DÉFINITION ET MISE EN ŒUVRE DU PROJET URBAIN ROBERT PICQUÉ À VILLENAVE D'ORNON

CAHIER DES PRESCRIPTIONS ARCHITECTURALES, URBAINES, PAYSAGÈRES ET ENVIRONNEMENTALES

FÉVRIER 2024

LA FAB - BORDEAUX MÉTROPOLE - VILLE DE VILLENAVE D'ORNON

ANYOJI BELTRANDO - ATELIER ROBERTA - ALPHAVILLE - ALTO STEP - ATM - KHEPHREN

© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

SOMMAIRE

INTRODUCTION 3

I. MÉTHODOLOGIE 4

1. Les acteurs du projet 5
2. Les documents cadres 5
3. Démarche de sélection des porteurs de projets, maîtres d'ouvrage et maître d'œuvre 6
4. Suivi du processus d'élaboration des projets 8

II. PRÉSENTATION DU PROJET URBAIN 9

1. Contexte 10
2. Les fondements du projet urbain 11
3. Relevé photographique 12
4. Le plan guide 14
   - 4.1. Grands principes paysagers et usages du parc 18
   - 4.2. Programmation 19
   - 4.3. Découpage des lots 20
   - 4.4. Flux, accès et circulation projetés au sein du site 21
   - 4.5. Stationnements projetés au sein du site 22
5. Illustrations du projet urbain 23

III. PRESCRIPTIONS ARCHITECTURALES, URBAINES, PAYSAGÈRES ET ENVIRONNEMENTALES 26

1. ARCHITECTURE, MATÉRIAUX ET MODES CONSTRUCTIFS 27

1.1 Approche architecturale 27
1.2. Matériaux et modes constructifs 35
1.3. Réemploi 40

2. ENVIRONNEMENT ET USAGES 42

2.1 Qualités d'usages des locaux 42
2.2 Confort des locaux 45
2.3 Approvisionnement et production énergétique 47
2.4 Performances environnementales 48
2.5 Performances carbones des bâtiments 49
2.5 Qualités et usages des toitures 50

3. PAYSAGES, EAU ET BIODIVERSITÉ 54

3.1 Aménagements extérieurs et paysage 54
3.2 Qualités matérielles et paysagères des limites 64
3.3 Gestion des eaux pluviales 66
3.4 Dispositifs visant à renforcer la biodiversité 73

4. FONCTIONNEMENT ET TECHNIQUE 74

4.1. Accès et stationnement 74
4.2. Principes de nivellement 77
4.3. Réseaux et éléments techniques 78
4.4 Gestion des chantiers 80

INTRODUCTION

Le présent document constitue le cahier des prescriptions architecturales, urbaines, paysagères et environnementales du projet urbain Robert Picqué sur la commune de Villenave-d'Ornon.

Ce document est à destination des maîtres d'ouvrages et de leurs maîtres d'œuvre. Il doit permettre d'inscrire les futures constructions, les réhabilitations et leur programme dans l'opération urbaine d'ensemble sur le site Robert Picqué .

Il est remis préalablement aux consultations et représente un socle d'ambitions communes pour les échanges pendant les phases de concours, d'études et de travaux.

Ce document est complété par des fiches de lot qui précisent les particularités et attentes spécifiques pour les différents lots.

Le document est organisé en deux parties :
- la présentation du projet urbain ;
- les prescriptions, organisées en quatre chapitres.

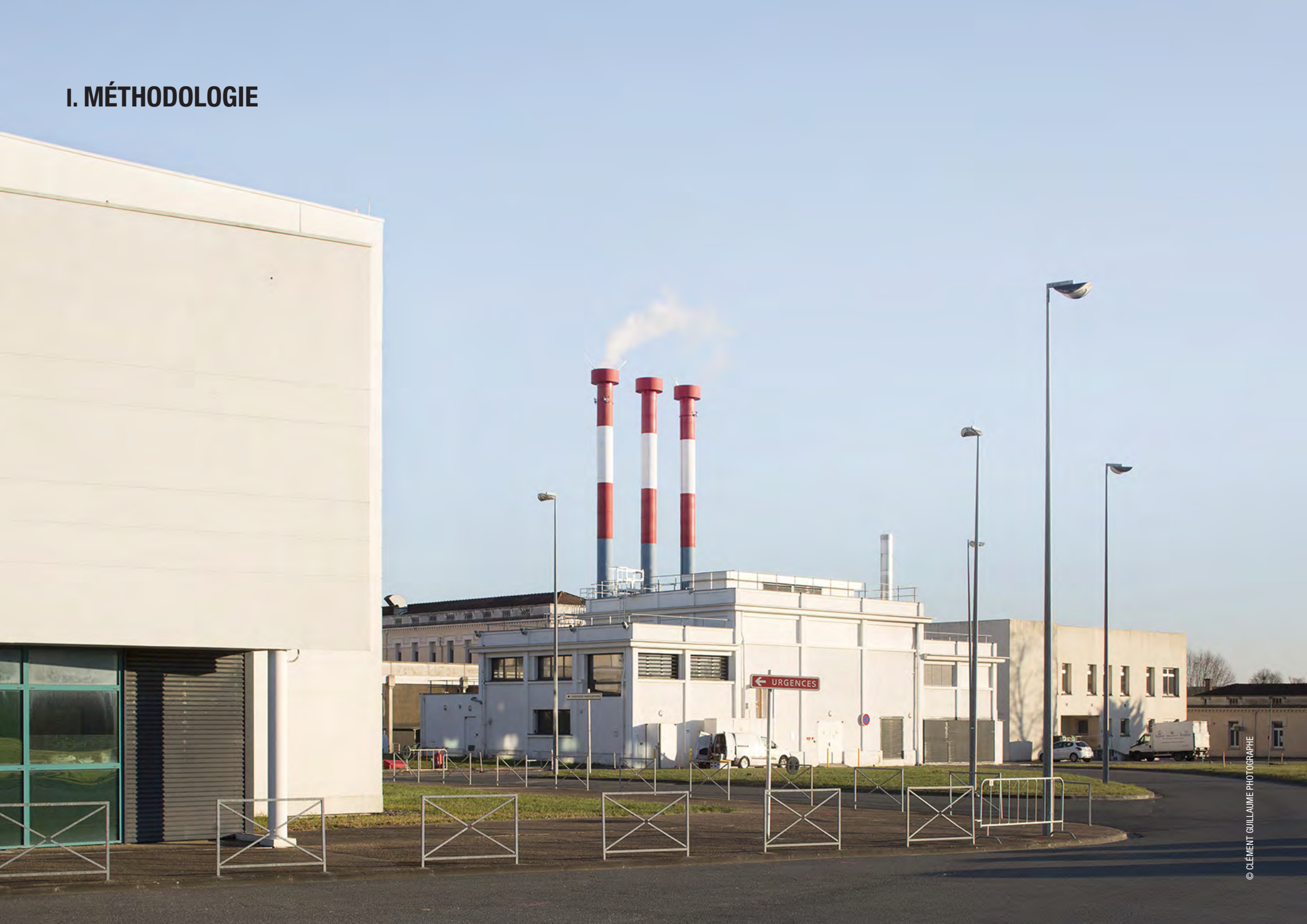
Ce cahier des prescriptions ne se substitue en aucun cas ni au Plan local de d'urbanisme de Bordeaux Métropole, ni à tout autre document cadre.

L'ensemble des normes et réglementations en vigueur doivent être respectées.

Ce document comprend :
- des prescriptions à respecter (soulignées)
- des recommandations (tiretées)

Toutes les représentations graphiques (plans, coupes, axonométrie, etc.) sont indicatives.

I. MÉTHODOLOGIE



© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

1. LES ACTEURS DU PROJET

Les études pour la reconversion du site Robert Picqué sont pilotées par La Fab (Fabrique de Bordeaux Métropole), pour le compte de Bordeaux Métropole. Elles sont menées par le groupement de maîtrise d'œuvre urbaine composé de :

- **Anyoji Beltrando**, architectes urbanistes, mandataire ;
- **Atelier Roberta**, paysagiste ;
- **Alphaville**, programmiste ;
- **Alto Step**, bureau d'études techniques environnement et VRD (voirie et réseau divers);
- **ATM**, bureau d'études gestion intégrée des eaux pluviales.
- **Khephren**, BET structure - bâti existant (sous-traitant d'Anyoji Beltrando)

2. LES DOCUMENTS CADRES

Les documents du projet urbain

- Plan guide (juin 2023)
- Cahier de prescriptions architecturales, urbaines, paysagères et environnementales
- Fiches de lots
- Cahier des charges de cession de terrain (CCCT), cahier des limites de prestations et charte chantier propre

Les fiches de lots seront communiquées aux porteurs de projets / maîtres d'ouvrage / opérateurs dès la phase candidature.

Les documents réglementaires

- Plan local d'urbanisme 3.1 de Bordeaux Métropole ;
- Servitudes d'Utilité Publique, etc.
- Règlements de Bordeaux Métropole (voirie, assainissement, etc)

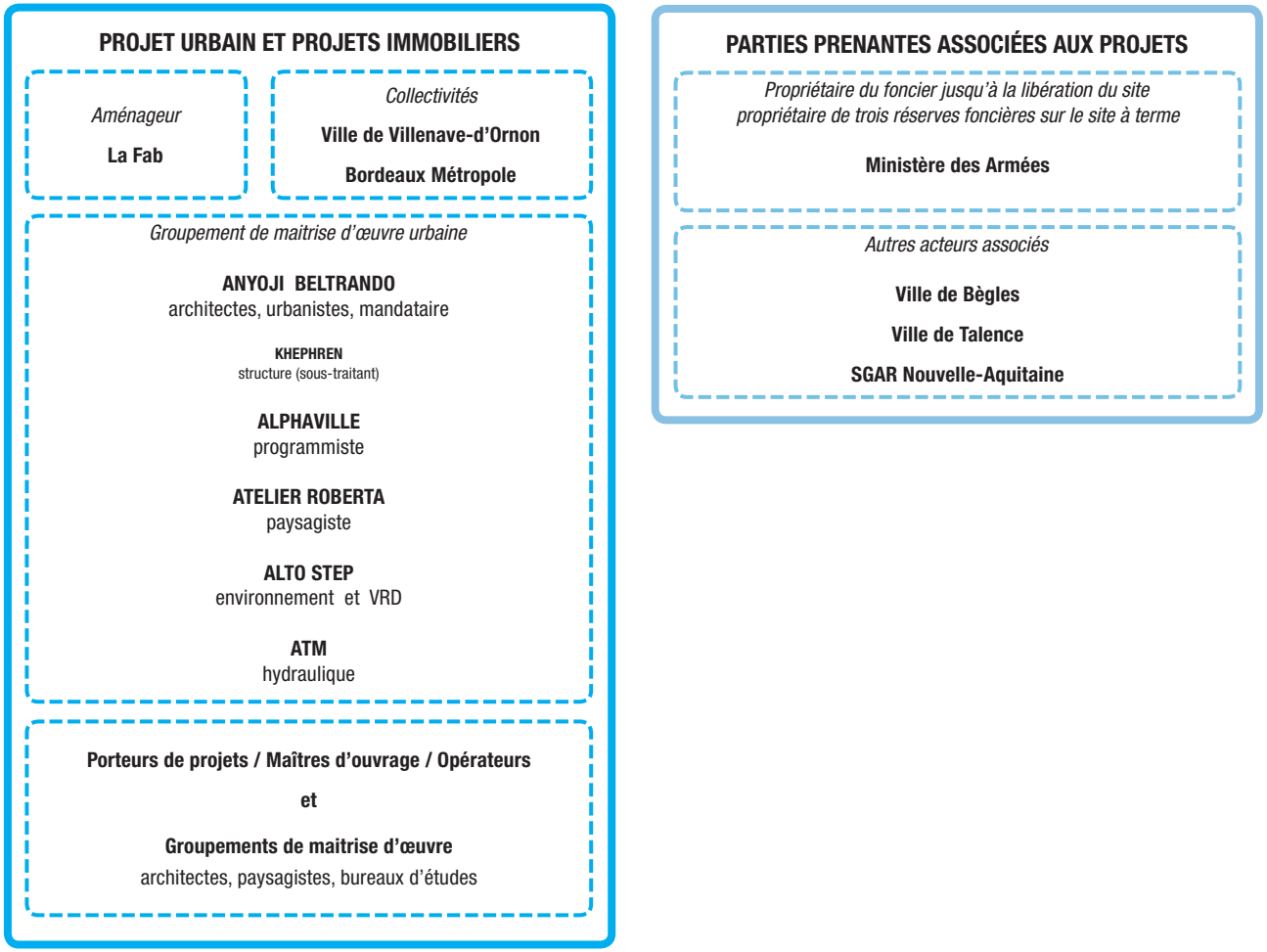


Schéma des acteurs du projet urbain et des projets immobiliers associés

3. DÉMARCHE DE SÉLECTION DES PORTEURS DE PROJETS, , MAÎTRES D'OUVRAGE, OPÉRATEURS ET MAÎTRES D'ŒUVRE

Les processus de sélection des porteurs de projets / maîtres d'ouvrage / opérateurs (selon les lots / montages) et des maîtres d'œuvre pour les différents lots du projet urbain sont précisés ci-contre, selon deux cas :

- **CAS 1 :** cas d'un **porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur identifié préalablement**, dans ce cas, **seul le processus de sélection des maîtres d'œuvre est détaillé**, selon deux situations possibles (soumission au code de la commande publique ou non) ;
- **CAS 2 :** cas d'un **Appel à Manifestation d'Intérêt** (AMI) **ou d'une consultation pour désigner le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur et les maîtres d'œuvre**, selon deux situations possibles (soumission au code de la commande publique ou non).

CAS 1 - PORTEUR DE PROJET IDENTIFIÉ PRÉALABLEMENT

1A. Porteurs de projets / maîtres d'ouvrage / opérateurs non soumis au code de la commande publique

PHASE 1 : Sélection des maîtres d'œuvre admis à concourir

- Proposition de plusieurs maîtres d'œuvre (nombre à préciser selon les projets) par le porteur de projet / maître d'ouvrage à la Ville de Villenave d'Ornon, Bordeaux Métropole et La Fab
- Analyse de La Fab et de la MOEU sur la liste de maîtres d'œuvre, transmise en amont du comité de sélection. Possibilité pour la Fab d'amender ou de compléter la liste d'équipes en accord avec le maître d'ouvrage.
- Composition d'une commission de sélection associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, La Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur

> Échange 1 : comité de sélection
> Sélection des maîtres d'œuvre admis à concourir
(nombre d'équipe retenues selon lot / projet)

PHASE 2 : Concours ou consultation de maîtrise d'œuvre

À partir de la remise des offres des équipes :

- Analyse de La Fab et de la MOEU sur les offres
- Analyse du porteur de projet / maître d'ouvrage sur les offres
- Transmission des analyses en amont du comité technique
- Composition d'une commission technique associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, La Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur

> Échange 2 : comité technique

- Composition d'un jury de sélection associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, La Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur

> Échange 3 : audition des équipes et jury > sélection du projet lauréat

1B. Porteurs de projets / maîtres d'ouvrage / opérateurs soumis au code de la commande publique

PHASE 1 : Appel d'offre public pour la sélection des maîtres d'œuvre admis à concourir

À partir de la remise des candidatures :

- Composition d'une commission de sélection associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, La Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur

> Echange 1 : comité de sélection
> Sélection des maîtres d'œuvre admis à concourir
(nombre d'équipe retenues selon lot / projet / procédure)

PHASE 2 : Concours public ou consultation publique de maîtrise d'œuvre

À partir de la remise des offres des équipes :

- Analyse de La Fab et le MOEU sur les offres
- Analyse du porteur de projet / maître d'ouvrage sur les offres
- Transmission des analyses en amont du comité technique
- Composition d'une commission technique associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, La Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage

> Échange 2 : comité technique

- Composition d'un jury de sélection associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, La Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur

> Échange 3 : audition des équipes et jury > sélection du projet lauréat

CAS 2 - APPEL À MANIFESTATION D'INTÉRÊT OU CONSULTATION POUR LA SÉLECTION DU PORTEUR DE PROJET / MAÎTRE D'OUVRAGE ET DES MAÎTRES D'ŒUVRE

PHASE 1 : Sélection du porteur de projet / maître d'ouvrage

Organisation d'un AMI ou d'une consultation :

- Sélection du porteur de projet / maître d'ouvrage en 1 ou 2 phases (selon lot / projet), sur la base (à minima - détail selon consultation) : d'une note d'intention, d'un pré-bilan économique, d'une proposition de plusieurs équipes de maîtres d'œuvre (nombre à préciser selon les projets)

> Échange 1 : audition des candidats si nécessaire
(nombre d'équipe auditionnées selon lot / projet)

Sélection du porteur de projet / maître d'ouvrage par Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon et La Fab

2A. Porteurs de projets / maîtres d'ouvrage / opérateurs non soumis au code de la commande publique

PHASE 2 : Sélection des maîtres d'œuvre admis à concourir

- Sur la base des équipes proposées en phase 1, avec possibilité pour La Fab d'amender ou de compléter la liste d'équipes en accord avec le maître d'ouvrage.
- Composition d'une commission de sélection associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, La Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur

> Échange 2 : comité de sélection
> Sélection des maîtres d'œuvre admis à concourir
(nombre d'équipe retenues selon lot / projet)

PHASE 3 : Concours ou consultation de maîtrise d'œuvre

À partir de la remise des offres des équipes :

- Analyse de La Fab et de la MOEU sur les offres
- Analyse du porteur de projet / maître d'ouvrage sur les offres
- Transmission des analyses en amont du comité technique
- Composition d'une commission technique associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, la Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur

> Échange 3 : comité technique

- Composition d'un jury de sélection associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, La Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur

> Échange 4 : audition des équipes et jury > sélection du projet lauréat

2B. Porteurs de projets / maîtres d'ouvrage / opérateurs soumis au code de la commande publique

PHASE 2 : Appel d'offre public pour la sélection des maîtres d'œuvre admis à concourir

À partir de la remise des candidatures :

- Composition d'une commission de sélection associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, La Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage

> Échange 2 : comité de sélection
> Sélection des maîtres d'œuvre admis à concourir
(nombre d'équipe retenues selon lot / projet / procédure)

PHASE 3 : Concours public ou consultation publique de maîtrise d'œuvre

À partir de la remise des offres des équipes :

- Analyse de La FAB et de la MOEU sur les offres
- Analyse du porteur de projet / maître d'ouvrage sur les offres
- Transmission des analyses en amont du comité technique
- Composition d'une commission technique associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, La Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur

> Échange 3 : comité technique

- Composition d'un jury de sélection associant Bordeaux Métropole, la Ville de Villenave d'Ornon, la Fab, la MOEU et le porteur de projet / maître d'ouvrage / opérateur

> Échange 4 : audition des équipes et jury > sélection du projet lauréat

4. SUIVI DU PROCESSUS D'ÉLABORATION DES PROJETS

Afin d'assurer la compatibilité des projets avec les objectifs fixés, une méthodologie de suivi sera mise en place par La Fab et la Maitrise d'œuvre urbaine. Le processus sera détaillé par la suite, ce tableau est donné à titre d'information.

Le nombre d'ateliers est ici indicatif, il pourra évoluer, mais les documents attendus de la MOE du lot doivent être fournis aux différentes phases. Ces éléments seront précisés dans les fiches de lot. Les documents devront être transmis au minimum 15 jours avant la date de l'atelier.

	Consultations / concours atelier n°1	Esquisse atelier n°2	Avant projet sommaire atelier n°3	Avant projet détaillé atelier n°4	pré PC atelier n°5	pro / DCE atelier n°6	phase chantier atelier n°7
Documents et études attendus de la part de la MOE du lot	*> phase optionnelle :* ***selon les lots*** *(pas utile pour les petits lots)* 1. Atelier intermédiaire en consultation / concours (selon les cas) : présentation par les candidats du parti pris architectural, paysager et environnemental (ACV)	*> phase optionnelle :* ***selon le niveau de détail du concours / de la consultation*** 1. présentation par le MOE du lot du **parti pris architectural, paysager et environnemental** dont traitement des accès 2. **plans au 1/200e**	1. **mise à jour des plans 1/200e** tenant compte des remarques de l'atelier précédent 2. présentation des **matériaux de façade et de toiture** (revêtements, qualité des menuiseries extérieures, intégration des éléments techniques, qualité des serrureries) et des **plantations** avec des **coupes et extraits de façade au 1/50e** 3. STD, bilan carbone, étude d'ensoleillement, etc. > à consolider par la suite	1. mise à jour des éléments au 1/200e et 1/50e tenant compte des remarques de l'atelier précédent 2. présentation des **principes détaillés de raccordement du lot à l'espace public** (nivellement aux espaces publics, gestion des eaux pluviales privées vers le réseau public, notamment des jardins de pluie) 3. STD, bilan carbone, étude d'ensoleillement, etc. > actualisés	**Dossier pré-PC complet** STD, ACV, bilan carbone, étude d'ensoleillement, etc. > actualisés	**Dossier pro/DCE complet avec CCTP** **Propositions de prototypes de façades** STD, ACV, bilan carbone, étude d'ensoleillement, etc. > actualisés si nécessaire	**Prototypes de façades**
Retour de la MOE urbaine	> avis de la MOEU sur le parti pris, réserves éventuelles, éléments à travailler, etc.	> retour de la MOEU sur le concours > avis de la MOE urbaine en atelier + relevé de décisions post atelier	> avis de la MOEU en atelier + relevé de décisions post atelier	> avis de la MOEU en atelier + validation des matériaux de façade et de toiture et des plantations + relevé de décisions post atelier	> validation du pré-PC et des études environnementales (STD, BC, EE...) avec réserves éventuelles de la MOEU + relevé de décisions post atelier	> avis de la MOEU sur le PRO / DCE et les CCTP > validation des différents prototypes de façades à mettre en œuvre, le cas échéant	> visite de chantier : validation des échantillons de façade

II. PRÉSENTATION DU PROJET URBAIN

© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

1. CONTEXTE

Un regroupement des activités de soins de la Maison de Santé Protestante Bagatelle (MSPB) et de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué (HIA) est prévu sur le site de Bahia 2 à Talence. Il permet d'envisager, à horizon fin 2025, la libération d'une grande partie du site Robert Picqué par le Ministère des Armées – actuel occupant de ce site.

Le site Robert Picqué bénéficie d'une position stratégique dans le Sud de la métropole bordelaise, entre la gare de Bordeaux Saint-Jean et la rocade (toutes deux à dix minutes en voiture), en limite Nord de la commune de Villenave-d'Ornon, à la jonction des communes de Bègles, Talence et à une vingtaine de minutes du centre de Bordeaux en vélo ou voiture.

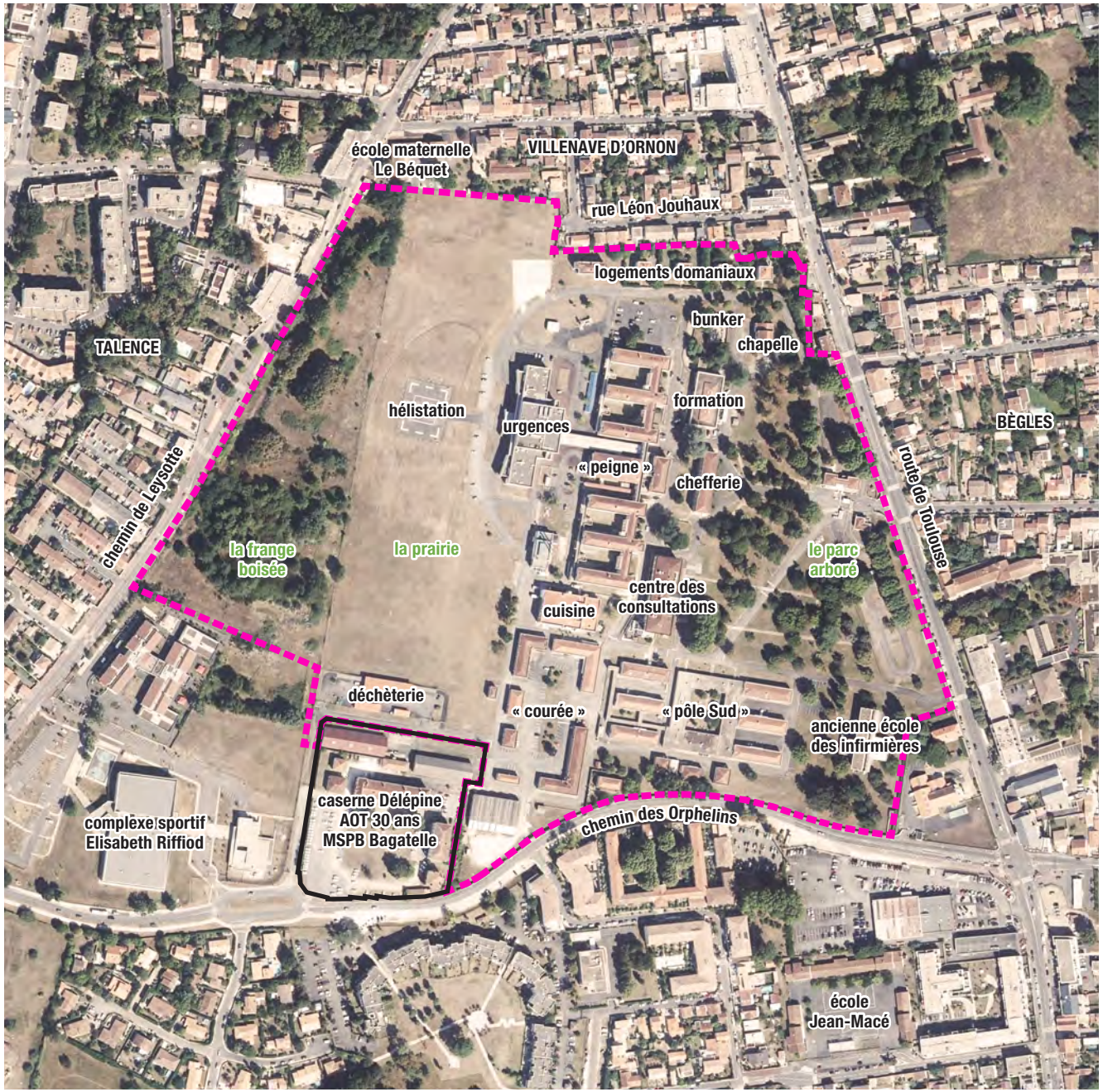
Le site de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué, encore en activité aujourd'hui, est constitué de quatre grandes entités spatiales et paysagères :

- le **parc arboré** situé à l'Est, le long de la route de Toulouse ;
- le **cœur du site** qui regroupe les pavillons historiques de l'hôpital (1936) et d'autres bâtiments construits ultérieurement ;
- la **grande prairie** ouverte ;
- la **frange boisée** Ouest.

Les **grandes orientations** qui structurent le plan guide de la reconversion du site Robert Picqué sont :

- la mise en valeur du parc boisé Est existant ;
- la préservation du bâti remarquable, dès que possible, et l'affectation du bâti vers une programmation à dominante économique ;
- l'ouverture et l'équipement de la prairie existante avec des éléments légers et réversibles ;
- la préservation de la frange boisée Ouest.

Des projets de requalification des voies attenantes au site seront réalisés concomitamment à sa reconversion. Ils concernent la route de Toulouse (début des travaux prévu en 2027) et le chemin des Orphelins (début des travaux prévu en 2025).

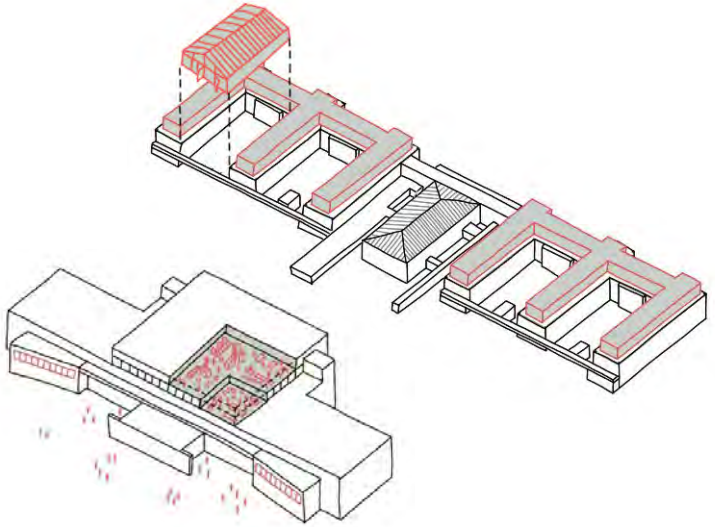


Photographie aérienne de l'existant - éch. 1 : 5000e

N

1. le parc comme préalable
ouvrir le site, mêler urbanité et ville parc
en créant un grand parc équipé et tout public

2. le patrimoine comme ressource
conserver au maximum, valoriser et transformer le « déjà-là »



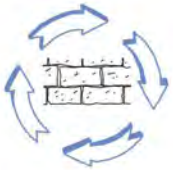
3. une stratégie environnementale frugale
déclinée selon 4 axes

aménagement décarboné

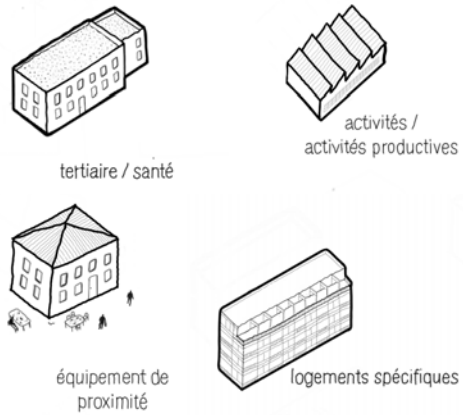
baisse des consommations énergétiques

mobilités durables

économie circulaire



4. les usages comme priorité
programmer un campus diversifié,
amorcer la vocation économique des bâtiments existants
dès la libération du site Robert Picqué (fin 2025)



3. RELEVÉ PHOTOGRAPHIQUE

Entrée principale du site de l'HIA Robert Picqué

Le mail d'entrée et la chefferie (bat. 078)

Centre médico-technique Henri Laborit (bat. 129)

Bâtiments en « courée » (bat. 042 à 045 et 056-057)

La chapelle (bat. 082)

Ancienne école des infirmières (bat. 006)

Bât. 078 - la chefferie

Bât. 082 - la chapelle

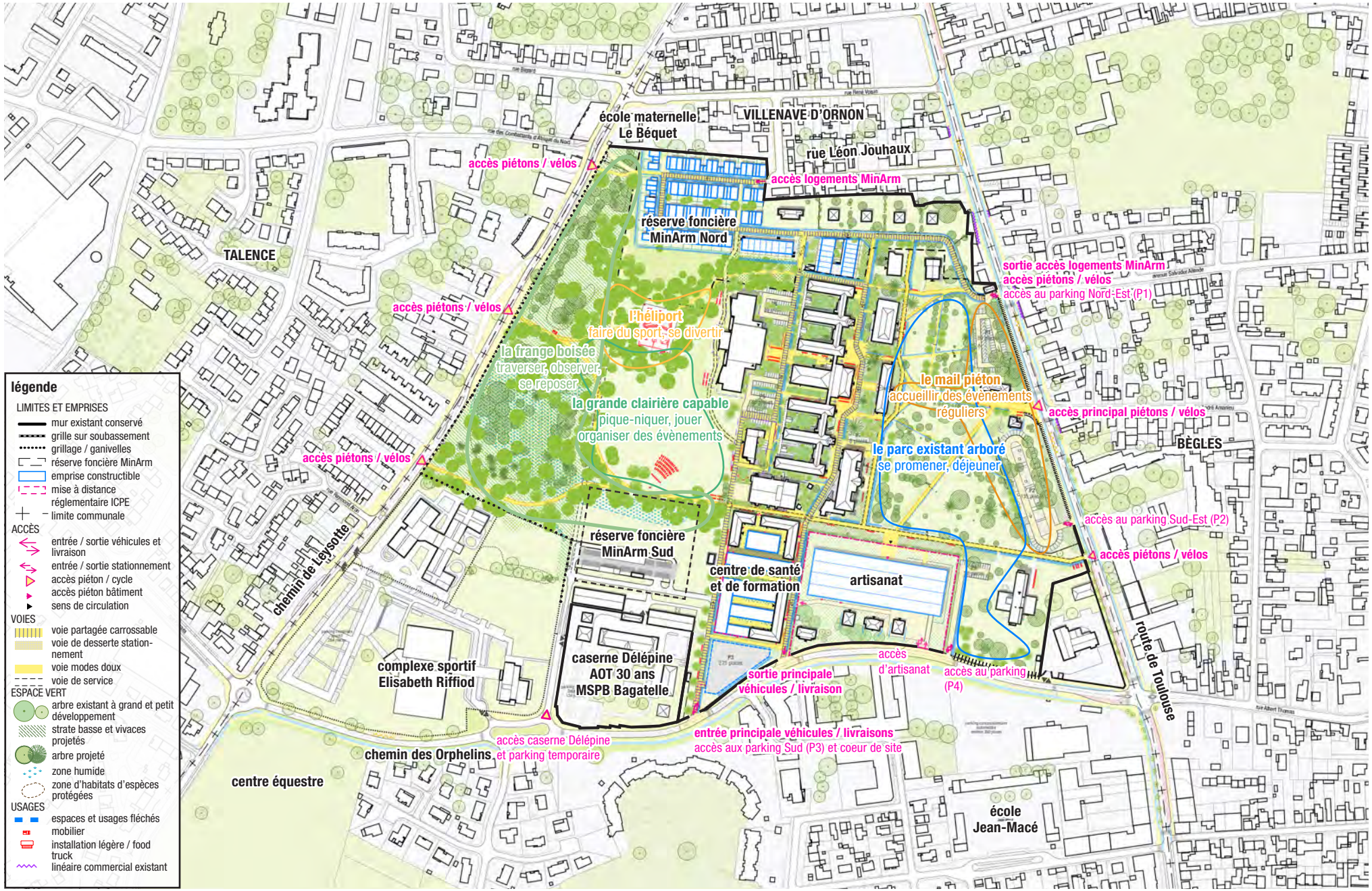
Laboratoires du centre médico-technique Henri Laborit (bat. 129)

Bât. 059, 060, 061, 062, 070, 063, 064, 065 - le « Peigne »

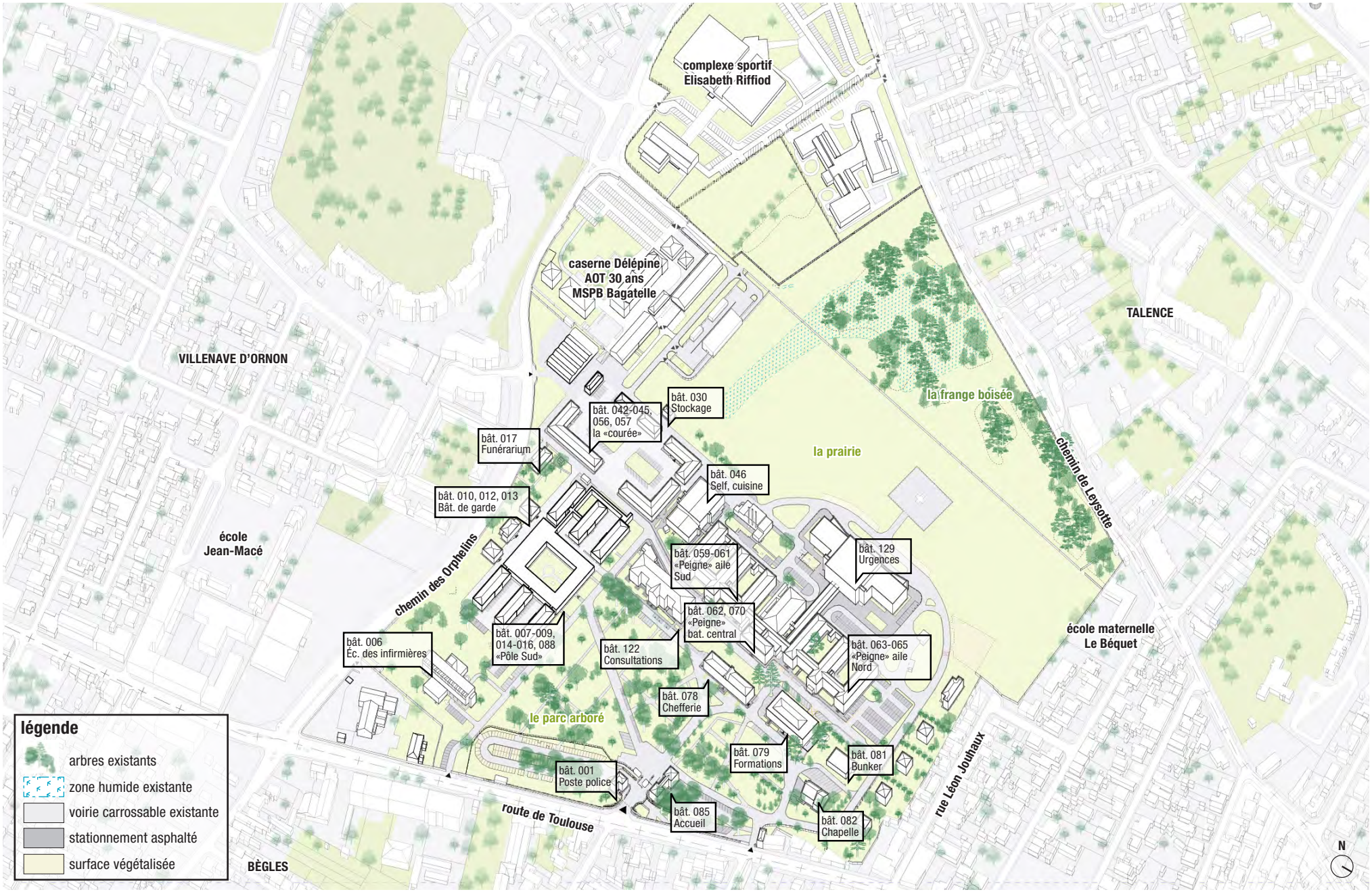
Bât. 079 - le hall du bâtiment

Bât. 006 - l'ancienne école d'infirmières

Plan de l'existant, échelle 1 : 5000e



Plan directeur du projet, échelle 1 : 5000e



Axonométrie du site de projet - état existant- plan guide

Axonométrie du site de projet - état projeté - plan guide

4.1. Grands principes paysagers et usages du parc

La transformation du site Robert Picqué s'effectuera en partie à travers l'ouverture à tous d'un grand parc. Les espaces ouvert au public projetés représentent 14,1 ha (en prenant en compte la prairie qui demeure propriété du Ministère des Armées mais qui sera ouverte au public, sous forme d'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT)).

L'aménagement de ce grand parc s'appuie sur la valorisation des espaces déjà végétalisés et la mise en valeur de leurs atouts pour développer de nouveaux usages. Ainsi, la structure principale du parc s'appuie sur les quatre grandes entités paysagères du site définies depuis la phase diagnostic :

- le parc historique à l'Est - à ouvrir et mettre en valeur ;
- les espaces interstitiels entre les bâtiments en cœur de site - à désimperméabiliser et végétaliser ;
- la grande prairie centrale - à conserver et équiper avec des éléments légers et réversibles ;
- la frange boisée à l'Ouest, en limite avec Talence à préserver.

Les espaces du parc et les espaces publics proposent **des ambiances et des aménagements différents**, ils peuvent accueillir **des usages multiples et variés**. Ces nombreux usages potentiels renforcent le double caractère du site Robert Picqué à l'avenir : **un grand parc du quotidien** pour les Villenavais, Béglais, Talençais et les usagers du site **et un lieu de destination métropolitain**.

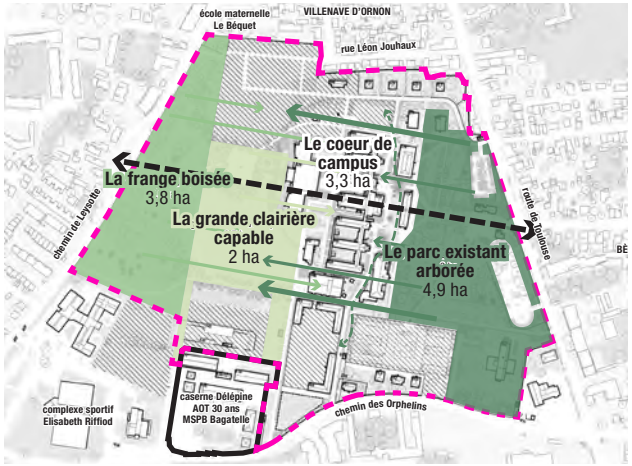


Schéma des usages projetés - éch. 1:5000

4.2. Programmation

Scénario programmatique préférentiel : filière Santé et Médico-sociale dominante

Le développement de différents types d'activité est envisageable sur le site et le diagnostic et les phases précédentes ont démontré l'intérêt d'un site multifilières. Toutefois, **la filière santé est, à ce stade, à privilégier.** Ce scénario accueillant en majorité des activités issues de ce domaine constitue donc le **scénario programmatique préférentiel**.

Ce scénario de base est amené à évoluer dans les prochaines phases du projet, en fonction des besoins et opportunités et des logiques de développement du projet urbain suivies. **Il pourra donc potentiellement intégrer des programmes issus d'autres filières.** Cette flexibilité est possible grâce à la situation privilégiée du site et aux capacités des bâtiments existants, pour lesquels il est possible d'envisager plusieurs types de reconversion.

La programmation fléchée et attendue sur chaque bâtiment sera précisée dans la fiche de lot correspondante.

PROGRAMMES	SURFACES PRÉVISIONNELLES SDP
filière santé	**25 475 m²**
entreprise et incubateur santé	16 661 m²
+ potentiels d'extension et /ou surélévation	*+ 4 350 m²*
formation et centre de santé	7 400 m²
formation santé	1 414 m²
+ potentiels d'extension et /ou surélévation	*+ 1 040 m²*
autres	**12 794 m²**
artisanat	6 471 m²
équipement	3 984 m²
logement étudiant ou int.	2 339 m²
Total SDP lots cessibles	**38 269 m²**
+ potentiels d'extension et /ou surélévation	**43 659 m²**

SDP estimée réserve Nord MinArm	8 902 m²

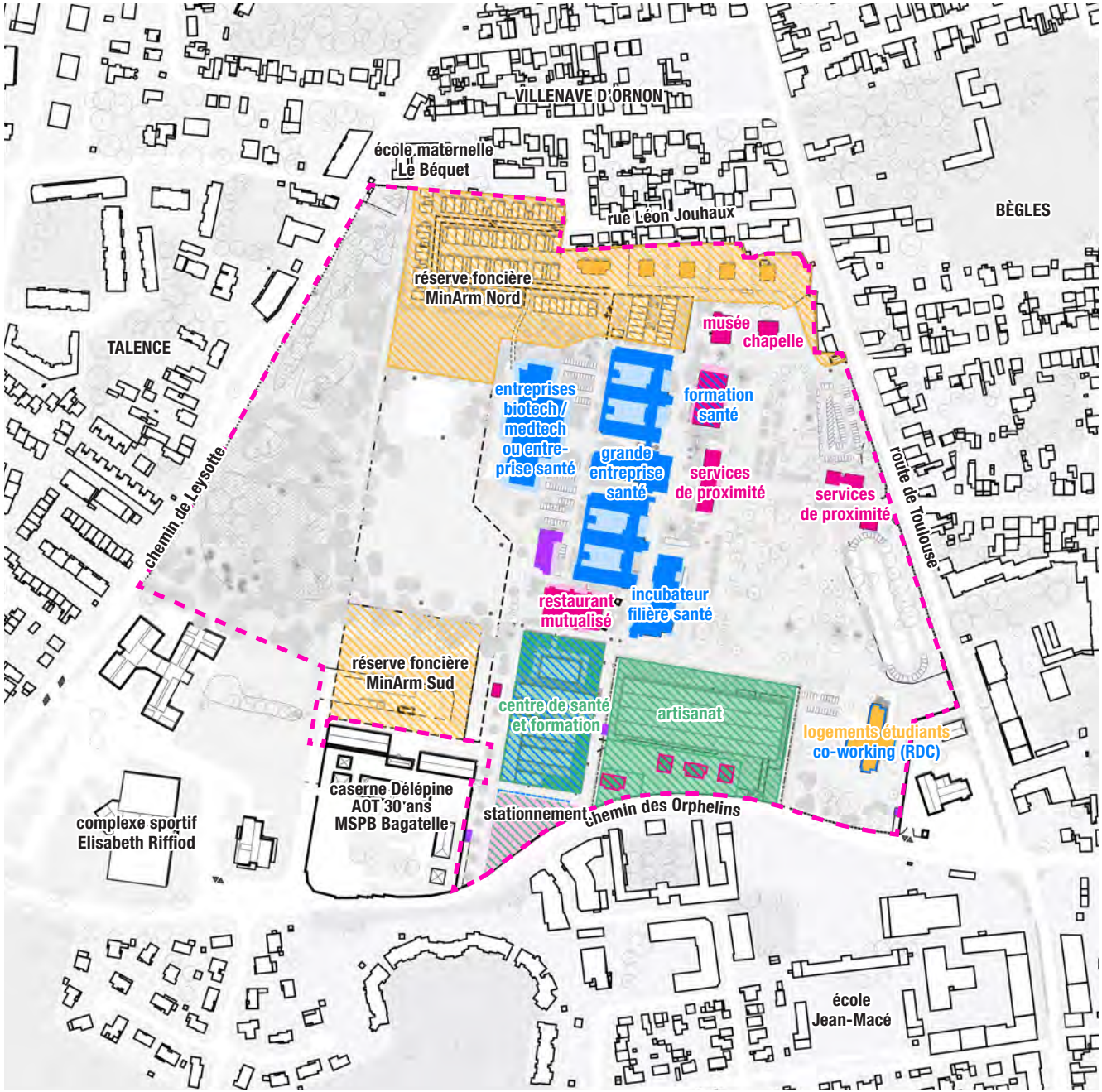


Schéma de la programmation envisagée - variante filière santé - éch. 1: 5000

4.3. Découpage des lots

Afin d'intégrer au mieux les bâtiments existants aux espaces de parc, **la délimitation des lots privés par rapport au domaine public se fait au droit des façades existantes**, **des ouvrages d'accès** (rampes, escaliers, cours anglaises...) **ou des autres aménagements extérieurs** liés aux bâtiments et dont la conservation est prévue dans le projet (voir p.37 et p.64-65).
La délimitation des lots pourra évoluer ultérieurement, notamment s'il est nécessaire d'adapter les ouvrages d'accès aux besoins du projet.

Un principe différent est appliqué pour la délimitation du lot L05 (« pôle sud »). Un retrait de l'implantation bâtie est prévue par rapport aux limites de propriété.

SURFACE TOTALE DU SITE 225 921 m²		
LOTS	**SURFACE LOTS**	**BÂTIMENT EXISTANT**
L01	623 m²	chefferie (bât. 078)
L02	1 131 m²	bât. 079
L03	1 840 m²	bât. 122
L04	1 174 m²	bât. 006
L05	15 002 m²	pôle Sud
L06	7 844 m²	courée
L07	2 240 m²	entrepôt
L08	1 732 m²	cuisine (bât. 046)
L09	8 610 m²	peigne
L010	2 927 m²	urgences (bât. 129)
L011	835 m²	chaufferie (bât. 047)
L012	304 m²	bunker (bât. 081)
L013	309 m²	chapelle (bât. 082)
L014A	281 m²	bât. entrée (085)
L014B	107 m²	bât. entrée (001)
	44 958 m²	**TOTAL LOTS CESSIBLES**
M01	29 628 m²	réserve MinArm Nord
M01A	7 259 m²	*logements domaniaux*
M01B	17 770 m²	*logts. indiv. et semi-coll.*
M01C	4 599 m²	*réserve foncière*
M02	10 044 m²	réserve MinArm Sud
M03	20 402 m²	réserve MinArm prairie (partie ouverte au public, sous forme d'Autorisation d'Occupation Temporaire (AOT))
	60 074 m²	**TOTAL RÉSERVE MINARM**

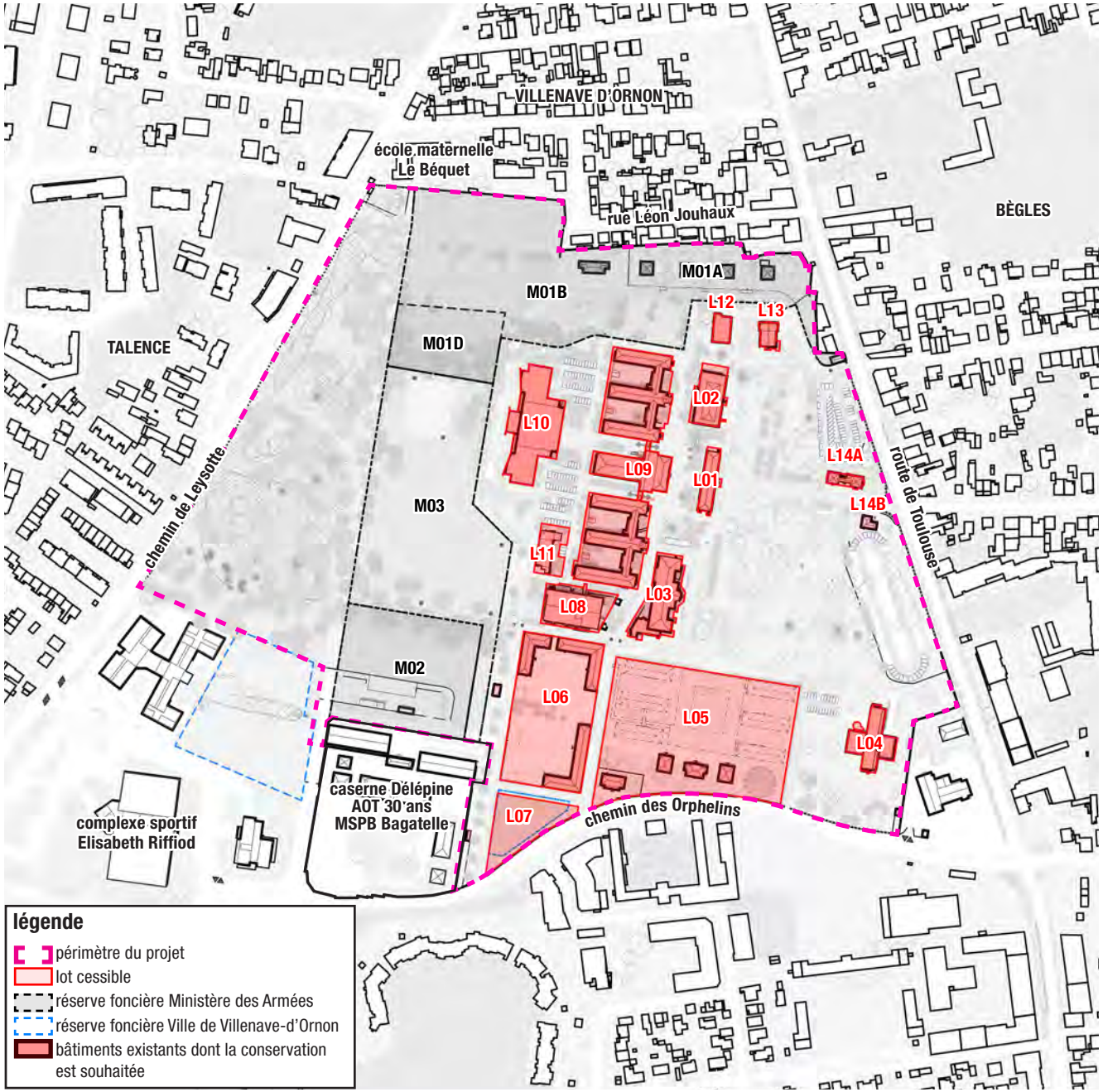


Schéma de découpage des lots sur fond de plan de l'existant - éch. 1 : 5000e

4.4. Flux, accès et circulation projetés au sein du site

Afin de limiter le nombre de véhicules en cœur de site, seuls les flux véhicules indispensables au fonctionnement du site et aux usagers des bâtiments sont possibles (livraisons, collecte des ordures ménagères et déchets professionnels, sécurité incendie, taxis, déménagements, stationnement pour les usagers du site, etc). Les accès véhicules sont contrôlés grâce à des bornes escamotables (voir p. 74).

Les véhicules cohabitent avec les piétons et les vélos au sein d'une grande boucle partagée à sens unique (zone de rencontre avec vitesse de circulation limitée à 20km/h maximum), accessible depuis le chemin des Orphelins.

En synthèse, il est proposé :

- deux grandes traversées exclusivement modes doux Est/Ouest ;
- la piétonnisation de l'accès principal existant et la création d'un grand mail piéton menant à la Chefferie ;
- des cheminements modes doux au sein des différents espaces de parc ;
- une grande boucle partagée à sens unique, carrossable (entrée et sortie : chemin des Orphelins) ;
- des voies modes doux également carrossables uniquement pour la défense incendie ;
- une boucle indépendante pour desservir tous les logements MinArm au Nord du site (existants et projetés). Cette boucle dispose d'un accès depuis la rue Léon Jouhaux et d'une sortie sur la route de Toulouse (ou l'inverse). Elle peut être à sens unique (privilégié) ou à double sens.

légende

- voie partagée à sens unique (piétons, cycles, utilisateurs du site, secours, etc.)
- voie partagée à simple sens (double sens possible) pour la desserte des logements du MinArm
- point de contrôle d'accès ou borne escamotable
- axe modes doux structurant (piétons / cycles)
- voie carrossable uniquement pour la défense incendie

Voies aux alentours du site :

- voie en double sens
- voie en double sens, stationnement sur voirie
- voie en sens unique (rue Bouche, rue Brittmann)
- voie en impasse

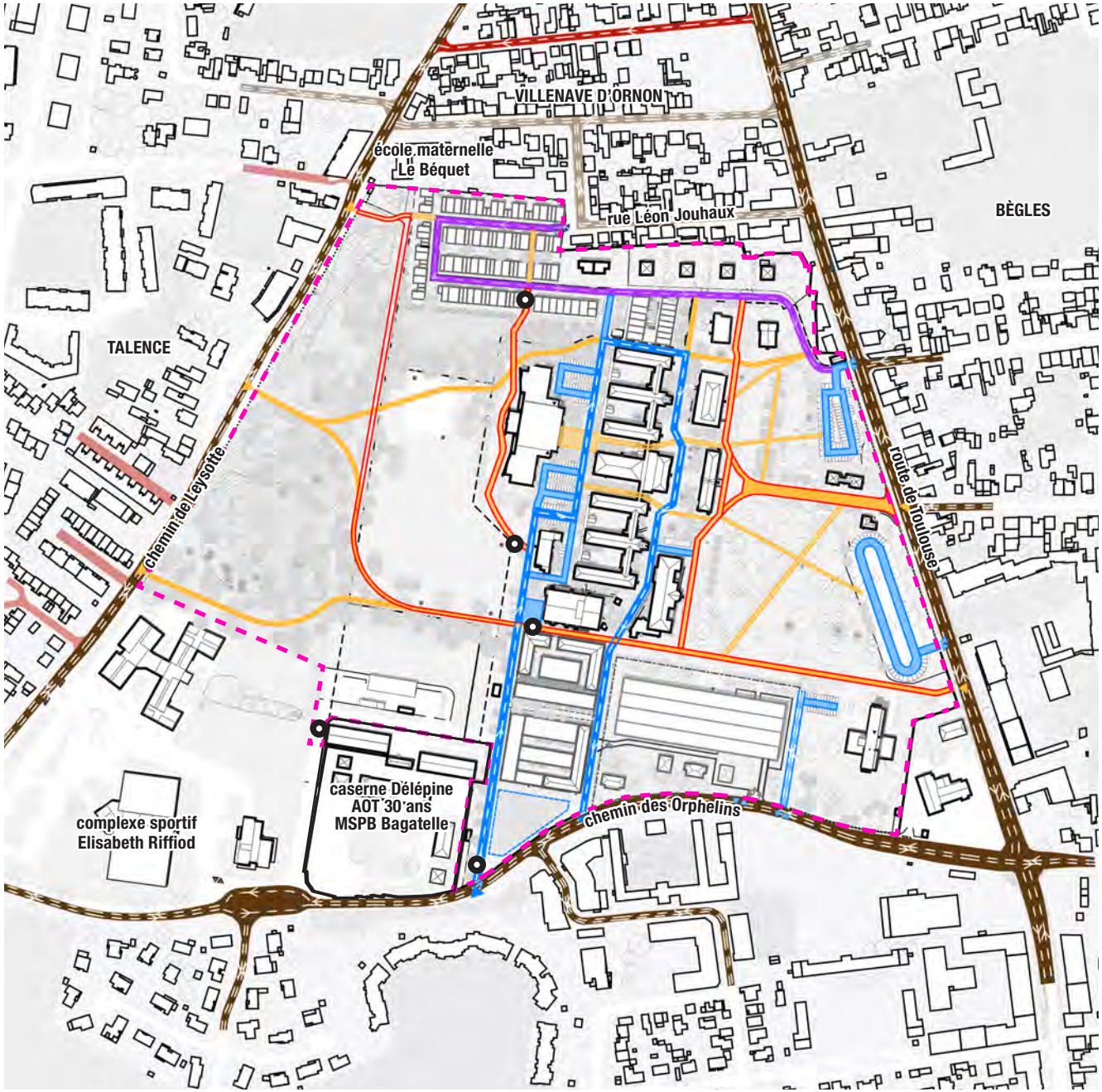


Schéma des flux à l'intérieur du site - échelle 1 : 5000e

4.5. Stationnements projetés au sein du site

La stratégie de stationnement sur le site consiste principalement à :

- positionner au maximum les poches de stationnement aux franges de l'emprise, à proximité des voies desservant le site (chemin des Orphelins, route de Toulouse, rue Léon Jouhaux) ;
- supprimer les places de stationnement existantes dans les espaces de parc pour renforcer les cheminements piétons et la trame paysagère et optimiser les places situées dans les poches de stationnement existantes ;
- maintenir deux poches de stationnement en cœur de site, sur la boucle de circulation principale (entre le Peigne et le bâtiment 129).

Pour répondre aux besoins cibles estimés* -**780 places**- et aux objectifs de réduction de la place de la voiture il est proposé :

- l'optimisation des poches de stationnement existantes en limite avec la route de Toulouse (60 pl. au Nord dont 45 répondant aux besoins de Bordeaux Métropole, 135 pl. au Sud) ;
- l'optimisation des places existantes en cœur de campus, sur la boucle principale de circulation (34 + 48 + 8 places)
- le maintien d'une poche de stationnement à proximité de l'ancienne école d'infirmières (20 places) ;
- de gérer une partie des besoins des ateliers d'artisanat au sein de l'emprise projetée, en souterrain ou niveau semi-enterré (150 pl.), idem pour le centre de santé et de formation (50 pl.)
- la construction d'un parking silo sur 5 niveaux à proximité de l'accès principal véhicules sur le chemin des Orphelins (R+2, y compris toiture, et avec un niveau de sous-sol) (275 places).

Voir les prescriptions détaillées à ce sujet p. 75.

Concernant le stationnement, il est envisagé qu'un gestionnaire unique soit désigné pour l'ensemble des places (hors ateliers d'artisanat et centre de santé et de formation) afin de :

- gérer l'attribution des places aux usagers (droits d'usages via amodiations) et le contrôle des accès au site ;
- gérer le parking silo.

* Les besoins en stationnement ont été estimés en décembre 2022 par le bureau d'études spécialisées Transitec. Les besoins cibles retenus correspondent aux besoins « foisonnés » estimés à horizon 2030.

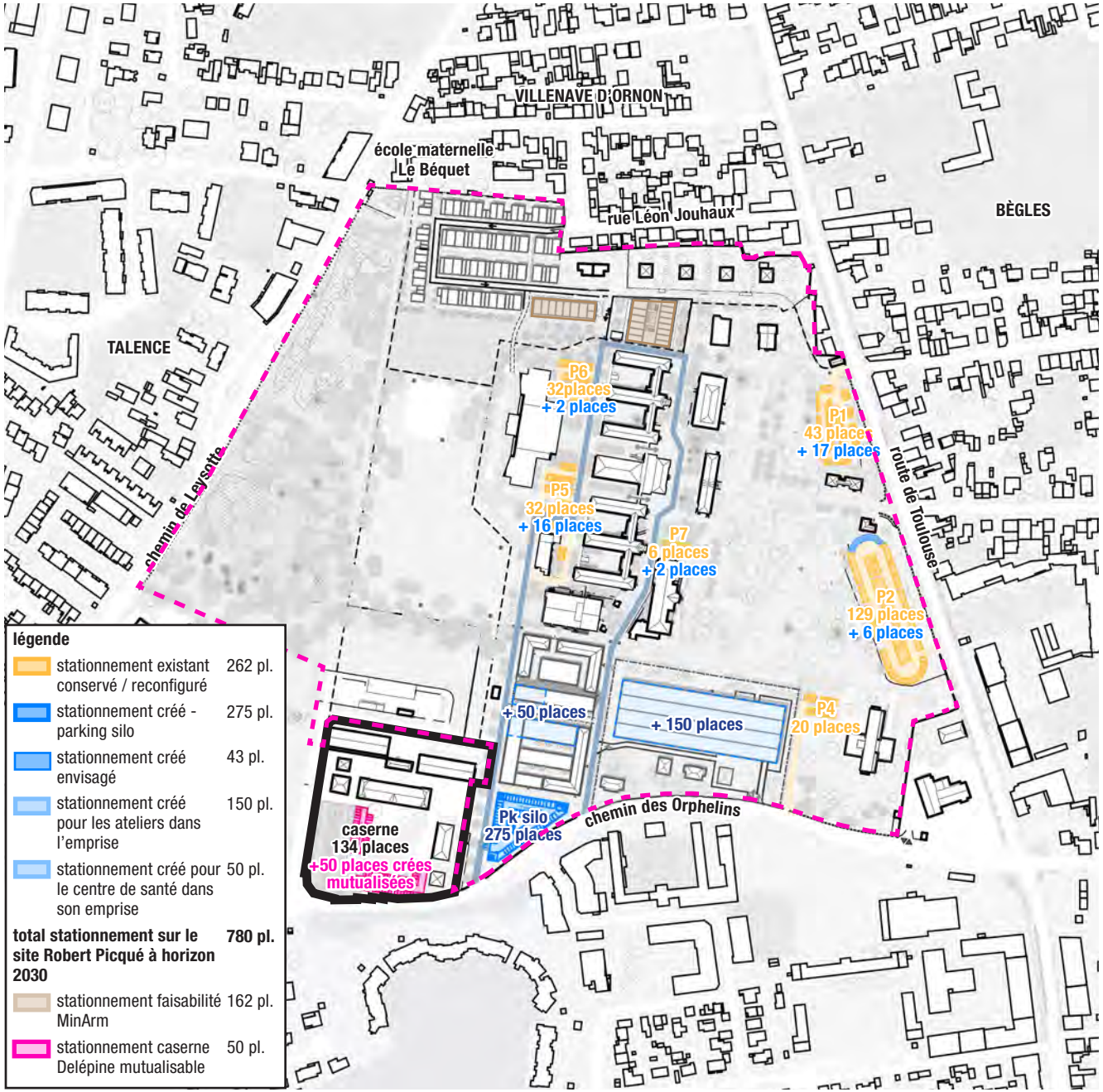


schéma stationnement projeté - échelle 1 : 5000e

5. ILLUSTRATIONS DU PROJET URBAIN

© ANYOJI BELTRANDO

L'entrée du site Robert Picqué - état existant

© ANYOJI BELTRANDO

L'entrée du site Robert Picqué - état projeté

© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

Axe Est-Ouest, longeant le parc boisée à droite, et le « pôle Sud » à gauche - état existant

© ANYOJI BELTRANDO

Axe Est-Ouest - état projeté

Le cœur du site et le bâtiment « peigne » - état existant

Le cœur de campus et le bâtiment « peigne » - état projeté

Le cœur de campus et le bâtiment « peigne » - état projeté, option : surélévation et couverture des cours

La prairie - état existant

La grande prairie capable - état projeté

La frange boisée - état existant

La frange boisée - état projeté

III. PRESCRIPTIONS ARCHITECTURALES, URBAINES, PAYSAGÈRES ET ENVIRONNEMENTALES

Les prescriptions générales énoncées dans les prochains chapitres sont **complémentaires des prescriptions particulières des fiches de lot**.

Les prescriptions générales et particulières doivent être respectées.

Elles comprennent :

- des prescriptions à respecter (soulignées)
- des recommandations (tiretées)

© CLEMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

1. ARCHITECTURE, MATÉRIAUX ET MODES CONSTRUCTIFS

Le site Robert Picqué comporte une quarantaine de bâtiments existants - construits entre 1770 et 2001 - avec **une grande diversité et une grande richesse architecturale.**

L'**intérêt patrimonial de certains de ces bâtiments** est inscrit au PLU métropolitain (« Chefferie », maisons domaniales). **Au-delà de ce patrimoine identifié**, les bâtiments existants présentent tous **des qualités et potentiels architecturaux, spatiaux et/ou techniques**.

1.1. Approche architecturale

De ce fait, **et pour limiter le bilan carbone du projet urbain et des constructions**, le « déjà-là » représente une ressource qu'il s'agit **de conserver au maximum et de valoriser**.

Ainsi, tous les bâtiments qui peuvent l'être sont conservés, réhabilités et reconvertis.

Il ne s'agit pas pour autant de figer le site dans son état actuel. Il doit évoluer pour **accueillir de nouvelles fonctions et s'adapter aux enjeux contemporains**, dont ceux liés au réchauffement climatique. Ainsi :

- **des transformations des bâtiments existants sont possibles**, ainsi que certaines **extensions et surélévations** ;
- **des constructions nouvelles sont envisageables, là où cela est possible.**

Selon cette logique, **les fiches de lots précisent pour chaque lot :**

- les bâtiments dont la conservation est obligatoire ou à envisager ;
- les extensions et surélévations possibles ;
- les éventuelles déconstructions possibles ;
- les constructions neuves possibles.

Ces prescriptions doivent être respectées.

Un héritage bâti riche et varié

La « Chefferie » (bat. 078) est le bâtiment le plus ancien du site. Elle était le bâtiment principal de l'ancien domaine viticole qui existait préalablement aux activités hospitalières (domaine du Béquet). La bâtiment a été construit aux alentours de 1770, en pierre massive.

La majorité des bâtiments existants sur le site est issue de la construction de l'hôpital militaire en 1936 (le « Peigne », les pavillons d'entrée, de la courée, du pôle sud...) . Ils sont construits en béton et possèdent une charpente métallique avec une couverture en tuiles de terre cuite.

Le site compte d'autres bâtiments construits ultérieurement et dont les caractéristiques, qualités et modes constructifs varient :

- Le bunker (bat. 078), construit en 1943 durant la 2eme Guerre mondiale ;
- Le bâtiment de formation (bat. 079), construit en 1963 ;
- L'ancienne école des infirmières (bat.006), construite en 1965 ;
- Le service de psychiatrie (bat. 088) construit entre 1972-74 ;
- Le self, (bat. 046), construit autour de 1987 ;
- Le centre de consultations (bat. 122), construit en 1990 ;
- Le centre médico-technique Henri Laborit (bat. 129), inauguré en 2001.

Des bâtiments existants qui diffèrent selon leur époque de construction
Un des bâtiments de l'hôpital historique (bâtiments en « courée » - bat. 057)

Façade principale du bâtiment de formation (bat. 079)

LE SITE ROBERT PICQUÉ, UN HÉRITAGE BÂTI RICHE ET VARIÉ

Façade principale de la « Chefferie » (bat. 078)

Un des bâtiments du « Peigne » (bat. 063)

Ancienne école des infirmières (bat. 006)

Façade principale du Centre des consultations (bat. 122)

Des réhabilitations soignées et singulières

Pour permettre aux nouveaux usages de prendre place dans les bâtiments existants, des réhabilitations, adaptations et transformations doivent être opérées.

En cohérence avec la charte de Venise (1964), les interventions sur l'existant doivent s'intégrer harmonieusement à l'ensemble, tout en se distinguant des parties originales. Elles répondent à l'existant, sans mimétisme et sans côté démonstratif. Elles doivent être réversibles autant que possible.

La réhabilitation / transformation des bâtiments existants doit permettre de mettre en valeur les spécificités de chacun des bâtiments tout en répondant à leurs nouveaux usages.

Il s'agit de :
- conserver ce qui peut l'être, dans une démarche frugale ;
- remplacer les éléments en mauvais état ;
- s'intégrer avec finesse au déjà-là ;
- ne pas effacer les qualités architecturales et spatiales des bâtiments.

Tout en s'adaptant aux spécificités des bâtiments existants, les réhabilitations doivent permettre d'atteindre une grande sobriété énergétique et une faible empreinte carbone, lors de la construction comme en phase d'exploitation (cf. performances environnementales, p.48).

Reconversion d'anciens abattoirs en siège social pour un négociant de vin, Pauillac, Sapiens arch.

Réhabilitation de la faculté de médecine de Lyon- site Rockfeller, Lyon, Vurpas.

Réhabilitation de bâtiments des années 1960, Deflat Kleiburg, Amsterdam, Hollande, NL Architects

Transformation d'un bâtiment technique en bureaux, Barcelone, Espagne, Ida arch.

Des adaptations et transformations possibles

Des transformations des bâtiments existants sont envisageables selon les conditions énoncées en page précédente et les prescriptions détaillées intégrées à chaque fiche de lot.

Une attention spécifique et un travail soigné doivent être accordés en particulier :

- au traitement des façades existantes (composition, modénature...) ;
- aux menuiseries et protections solaires ;
- aux volumes intérieurs.

Les transformations proposées doivent permettre de conserver et de mettre en valeur :

- les qualités spatiales des bâtiments et espaces existants (volumes, cages d'escaliers, caractère traversant des espaces, vues sur l'extérieur, niveaux d'éclairement...) ;
- les singularités des écritures architectures existantes (corniches, éléments en relief, façades «rideaux»...) notamment à travers les choix des modes d'isolation (voir p.48).

Les extensions et surélévations éventuelles doivent s'inscrire en cohérence avec les compositions des bâtiments existants, à travers les volumétries et le dessin des façades (rythme des ouvertures, des pleins...). Elles permettent la mise en valeur de l'existant tout en se distinguant des parties d'origine.

Des extensions et surélévations envisageables

Sont envisageables, l'extension et/ou surélévations de certains bâtiments conservés :

- la surélévation du bâtiment de formation (bat. 079), sous réserve de la capacité structurelle du bâtiment ;
- la surélévation du bâtiment du « peigne » (bat. 059-060-061-062-070 - 063-064-065), sous réserve de la capacité structurelle du bâtiment ;
- la couverture partielle des cours du « Peigne », dans la limite de la pleine terre à conserver sur le lot.

Surélévation, Hôtel à Projet et école maternelle, Rennes, Encore Heureux arch.

Afin de préserver les qualités architecturales et spatiales des bâtiments à conserver, des propositions d'adaptations et transformations envisageables et non envisageables sont détaillées dans les différentes fiches de lot.

Des transformations complémentaires pourront être proposées par les maîtres d'œuvre au cours des concours d'architecture et études opérationnelles. Elles pourront être acceptées si elles résultent d'un parti pris architectural cohérent et si elles ne dénaturent pas les qualités des bâtiments existants.

Couverture d'une cour, bâtiment des années 1930, WEST507, Rotterdam, Pays Bas, Mei architecten

Réhabilitation et extension d'un chai, Saint-Emilion, Herzog & de Meuron

Réhabiliter les bâtiments historiques de l'hôpital

Réhabilitation des pavillons d'entrée de la Caserne de Reuilly, locaux d'activités/commerces, Paris 12e, MIR arch.

Réhabilitation et reconversion d'une courée (anciens abattoirs) en siège social pour un négociant de vin, Pauillac, France, Sapiens arch.

Transformer finement les bâtiments modernes et récents

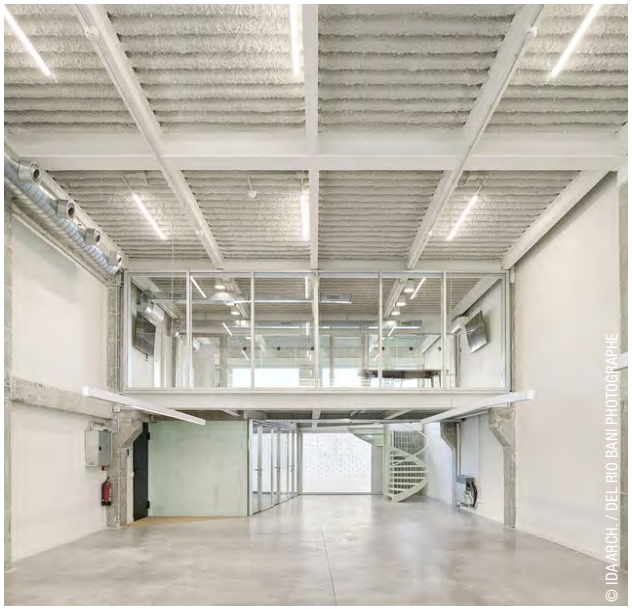
Transformation d'un bâtiment de bureaux en logements étudiants Arcueil, TVK

Transformation d'un entrepôt en établissement d'enseignement - conservation de la structure, création d'ouvertures - Rosklide, Danemark, COBE / MVRDV

Créer des extensions et surélévations contemporaines

Réhabilitation et extension d'une caserne militaire en équipement universitaire, Paris 13e, Chartier Dalix arch.

Surélévation - bureaux, Bègles, Nadau Architecture



Tirer parti des volumes existants
Transformation d'un bâtiment industriel en bureaux, Barcelone, Espagne, Ida arch.

Mettre en valeur les structures et matières
Transformation d'une ancienne papeterie en centre d'innovation et de recherches, Chalette-sur-Loing, Encore Heureux arch.

Réutiliser les cages d'escalier existantes
Réhabilitation de la faculté de médecine de Lyon- site Rockfeller, Lyon, Vurpas.

Maintenir les espaces traversants
Hôtel à Projet et école maternelle, Rennes, Encore Heureux arch.

Valoriser les petites surfaces - Reconversion d'anciens abattoirs en siège social pour un négociant de vin, Pauillac, Sapiens arch.

Maintenir et améliorer les qualités d'éclairement et les vues existantes
Rconversion de bureaux en logements étudiants, Paris, Canal Architecture

Des constructions nouvelles en résonance avec l'existant
Les bâtiments existants de l'HIA Robert Picqué constituent le socle bâti du site, qui sera complété par les constructions neuves à terme.

Sans chercher à le répliquer, les constructions neuves s'inscrivent dans une logique de résonance à l'existant.

Une attention particulière doit ainsi être portée aux différents bâtiments voisins : hauteur, prospects, vis-à-vis directs, matériaux, teintes, rythme des façades, etc.

La morphologie des constructions neuves doit être travaillée finement pour assurer leur bonne insertion dans leur contexte urbain et paysager.

Des principes de simplicité et de rationalité doivent être recherchés pour leur conception. Leur expression architecturale doit avant tout être fondée sur des raisonnements contextuels, structurels et constructifs.

Une attention doit être apportée à la sobriété de l'écriture architecturale et des matériaux mis en œuvre (voir pages suivantes).

Les prescriptions détaillées concernant l'implantation, la hauteur et la volumétrie des constructions neuves seront incluses dans les différentes fiches de lot, pour chacun des lots.

Des architectures contemporaines sobres, pérennes...
Extension de l'École d'Arts et Métiers, Angers, Raum arch.

...et intégrées aux espaces paysagers du parc
Bureaux et ateliers Fendi, Bagno a Ripoli, Italie, Piuarch arch.

Des principes constructifs simples et réversibles
Parking silo démontable en bois, Dijon, GRAAM

Parking silo, Aix-en-provence, Kern architecte

1.2. Matériaux et modes constructifs

L'aspect des constructions participe à l'atmosphère des quartiers et contribue ainsi à la qualité de vie. L'enjeu de la qualité architecturale des projets et de la pérennité s'exprime notamment à travers leur matérialité.

Le choix des matériaux et leur mise en œuvre doit garantir la durabilité des constructions et réhabilitations et leur permettre d'entrer en résonance avec leur contexte.

Les matériaux :

- doivent être indiqués sur les documents du permis de construire. Ils doivent être figurés sur des extraits, sur la hauteur des bâtiments en élévation et en coupe au 1:50ème, annexés au permis de construire.
- doivent être présentés sous forme d'échantillon et de prototype et soumis à avis de l'aménageur et de la maîtrise d'œuvre urbaine avant validation. Ces présentations auront lieu au moment du DCE et sur le chantier.

Systèmes constructifs

Ce volet est à croiser avec les prescriptions particulières sur le volet environnemental (voir p.48 et 49).

> Bâtiments existants réhabilités

Pour les réhabilitations :

- les structures et matériaux existants doivent être réutilisés dès que cela est possible, ils peuvent être renforcés si nécessaire (surplanchers, poteaux ou poutres supplémentaires)...
- les éléments ajoutés mettent en œuvre des matériaux biosourcés ou géosourcés ainsi que des matériaux recyclables ou recyclés : des cloisons en brique de terre crue, des isolants biosourcés et des renforcements structurels en bois peuvent par exemple être mis en œuvre.

> Bâtiments neufs, extensions et surélévations

Pour les constructions neuves, les systèmes constructifs doivent faire l'objet d'une attention particulière, en termes d'impact carbone mais aussi de qualités spatiales :

- ils doivent nécessairement avoir recours aux matériaux biosourcés (bois d'œuvre, chanvre, laine de bois…) ;
- les matériaux recyclables ou recyclés doivent aussi être privilégiés ;
- l'équivalent du niveau 2 du label bâtiment biosourcé (sans labelisation obligatoire) est à atteindre, soit 12 kg/m² SDP de matière biosourcée pour les bâtiments «industrie, stockage, service de transport» ou 24 kg/m² SDP de matière biosourcée pour les bâtiments collectifs d'habitation, bureaux, commerces et enseignement (cf. p.51);
- l'origine des matériaux sera étudiée : ils seront issus prioritairement des filières locales, le bois doit être issu de forêts durablement gérées (labelisées FSC ou PEFC).

Pour limiter les nuisances en phase chantier : les filières sèches et/ou la préfabrication seront privilégiées.

Afin de permettre la réversibilité et l'évolution de la programmation dans le temps :

- les systèmes à ossature (poteau-poutre) et les cloisons séparatives doivent être privilégiés aux refends ;
- une attention doit être apportée au positionnement des gaines verticales : qui doivent être dimensionnées pour permettre un recloisonnement des locaux ;
- les façades doivent intégrer des trames d'ouvertures régulières afin que chaque cellule ou local bénéficie de baies ou de fenêtres ouvrantes.

Les constructions neuves et les réhabilitations doivent faire l'objet d'une démarche d'analyse de cycle de vie afin d'orienter le choix des matériaux et modes constructifs les plus sobres en carbone.

Les projets, de constructions neuves et de réhabilitations doivent tenir compte du respect de la réglementation incendie et, le cas échéant, respecter la réglementation nationale prenant en compte les spécificités des constructions bois. Les projets doivent également respecter la doctrine locale concernant les constructions bois.

Des modes constructifs réversibles et bas carbone / Reconversion d'une grange en local d'activités, ossature bois, Avricourt, GENS arch.

Atelier de maroquinerie, Maison Louis Vuitton, Beaulieu-sur-Layon, France, DE-SO arch. - sructure mixte bois/béton, certification BREEAM New Construction Very Good

Qualités des façades

Le choix des matériaux doit souligner le travail volumétrique du bâti, en évitant un échantillonnage inutile de matériaux et de teintes. Les matériaux mis en œuvre et le traitement des façades sont similaires sur rue et sur les cours intérieures .

Les matériaux de façade mettent en valeur leur propre matière.

Pour éviter l'effet d'îlot de chaleur urbain, les teintes claires doivent être privilégiées. L'albédo des matériaux de façade doit être supérieur ou égal à 0,6.

Pour tous les éléments de façade, les matières plastiques et les matériaux agrafés et collés sont proscrits (cf. matériaux proscrits p.38).

> Bâtiments existants réhabilités

Pour les réhabilitations, les travaux doivent permettre de mettre en valeur les façades et d'améliorer la qualité du bâtiment sur le plan environnemental, dans le respect des qualités architecturales de l'existant (cf. p. 48).

> Bâtiments neufs, extensions et surélévations

Pour les bâtiments neufs, il s'agit de limiter les consommations énergétiques et d'offrir un grand confort thermique, en toute saison, grâce à une enveloppe performante (cf. p. 48 et 49).

Les matériaux de façade sont robustes, ils doivent présenter des qualités de durabilité et être choisis de tel sorte qu'ils conservent de façon permanente un aspect satisfaisant. Il s'agit de choisir des matériaux de façade pérennes afin d'optimiser leur tenue dans le temps et leur qualité d'aspect.

À cet effet, le choix des bois par exemple doit anticiper le vieillissement des façades afin de conserver un aspect homogène dans le temps (bois pré-grisé, bavettes de protection...).

Des rénovation dans le respect des qualités architecturales de l'existant - Transformation d'une ancienne chapelle en équipement public, Domaine Pierre Cheval, Pierre-Arnaud Descotes et Jean-Benoit Vetillard arch.

Des façades mêlant existant rénové et ajouts contemporains - réhabilitation d'une manufacture, rénovation des façades, remplacement des baies, ajouts de stores extérieurs, Saint-Etienne, Vurpas

Des rénovation dans le respect des qualités architecturales de l'existant
Réhab. de l'hôpital Felix Platter en logements, Basel, Suisse, Müller Sigrist + Rapp

Des constructions sobres et pérennes - Immeuble mixte - ici locaux d'activités , Caluire-et-Cuire, Perraudin arch. - en pierre massive et bois

Soubassements
En contact direct avec l'espace public, le soubassement doit être traité avec soin. Ils doivent être solides et peu salissants. Il doit présenter des qualités de robustesse et intégrer un traitement anti-graffiti. La simplicité de son entretien doit être démontrée.

Seuils
Le traitement des pieds de façade doit être clair, lisible et soigné, garantissant une pérennité dans le temps.

Au regard du découpage foncier, une attention particulière doit être portée à la qualité des rez-de-chaussée et aux détails d'interface entre le bâtiment et l'espace public (seuils, soubassements, relevés d'étanchéité, adaptation à la pente du sol, etc.).

Le niveau des seuils d'accès doit se rapprocher au plus proche des cotes de niveaux des espaces publics, afin qu'aucun aménagement d'accessibilité PMR ne soit nécessaire (voir p. 71 et 74).

> Bâtiments existants réhabilités
Les ouvrages d'accès et les autres aménagements extérieurs liés aux bâtiments existants conservés et réhabilités sont conservés et intégrés au lot (rampes, escaliers, cours anglaises...).
D'autres ouvrages pourront être prévus si cela est nécessaire au fonctionnement des programmes.
Selon les cas, ou leur état les serrureries peuvent être conservées ou remplacées.

Garde-corps et serrurerie
Les gardes-corps doivent participer au dessin de la façade et la sécurisation des toitures doit faire partie intégrante du dessin du couronnement.

Les serrureries sont de conception simple et robuste. La sobriété doit être recherchée dans le choix des éléments. Les motifs sont à éviter et le nombre de matériaux utilisés doit être limité. Un unique type de serrurerie doit être privilégié sur chaque lot.

Des types de serrureries similaires sont privilégiés sur tous les lots pour les éléments en interfaces avec les espaces publics (garde-corps, etc - cf. p.64). Les barreaudages métalliques doivent être privilégiés pour ces éléments.

Les rampes et pentes permettant la gestion des dénivelés sur la parcelle ainsi que les accès aux personnes à mobilité réduite doivent présenter des hauteurs de chute limitées afin de limiter au maximum le recours à des éléments de serrurerie (garde-corps, mains courantes, etc).

© MARC DUNILE PHOTO

Un traitement soigné des seuils,
Transformation de l'ancienne manufacture d'armes, Centre des Savoirs pour l'innovation, Saint-Etienne, K arch.

© ANYOJI BELTRANDO

© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

Ouvrages d'accès existants à conserver
(aile sud du « peigne » - bat. 061 et centre des consultations - bat. 122

© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

Certains garde-corps existants à remplacer
bâtiment de formation (bat. 079)

Éléments techniques
Les émergences en toiture (telles que les édicules techniques, ascenseurs, gaines, cheminées, panneaux solaires) doivent être maîtrisées.

Elles doivent être intégrés à la volumétrie et au dessin des façades. Leur visibilité doit être limitée, notamment depuis l'espace public.

Enseignes et signalétique
Les enseignes font l'objet d'une réflexion globale, elles doivent être intégrées au dessin des façades.

Les enseignes en drapeau et les lettrages apposés directement sur les matériaux de façades sont autorisés. L'ajout d'enseignes plaquées sur les façades est proscrit.

Menuiseries et dispositifs d'occultation
Ce volet est à croiser avec les prescriptions particulières sur le volet environnemental (voir p.48 à 49).

Les menuiseries sont en bois, en aluminium (ou mixte bois-aluminium), ou en acier.

Afin de garantir le confort d'été, des systèmes d'occultation sont à prévoir pour les constructions neuves comme pour les réhabilitation. Ils sont placés en extérieur (cf. p.43). Ils doivent être soigneusement intégrés au dessin de la façade, notamment dans le cas de systèmes mobiles. Ils doivent présenter des qualités de robustesse. Les volets roulants sont proscrits.

Matériaux proscrits (façades et éléments de construction)
- enduits (excepté les enduits à la chaux, hors badigeon)
- pierre agrafée
- brique plate (parement collé)
- verre réfléchissant
- verre foncé
- tôle et façade en panneaux métalliques
- PVC et autres matières plastiques pour tout élément de menuiserie, d'occultation et de façade

Des menuiseries de qualité / Transformation d'une manufacture en crèche et locaux d'activités, Saint Etienne, Alexandre Chemetoff arch.

Des enseignes bien intégrées au dessin des façades : lettrage apposé sur façade + stores colorés / Réhabilitation + extension des pavillons d'entrée, Caserne de Reuilly, locaux d'activités/commerces, Paris 12e, MIR arch.

Des systèmes d'occultation soigneusement intégrés au dessin de la façade - stores extérieurs, immeuble de logements, Ibiza, Estudi08014

Brises soleils extérieurs, logements, Granollers, H Arquitectes

Dispositifs de récupération des eaux pluviales
Assurer une gestion gravitaire et en surface des eaux pluviales du bâti nécessite une réflexion sur les descentes d'eaux pluviales. Cette réflexion concerne tous les bâtiments, qu'ils soient équipés de toitures végétalisées ou non.

Si les toitures végétalisées sont un dispositif efficace pour la gestion des pluies courantes, elles surversent généralement lors des pluies fortes, et disposent dans tous les cas de figure d'un trop plein.

Au sein des lots privés, des chemins d'eau à ciel ouvert permettent de guider les ruissellements depuis les descentes d'eaux pluviales vers les dispositifs à ciel ouvert (noues, espaces verts décaissés) conçus pour les infiltrer.

Les dispositifs de récupération des eaux doivent être étudiés et pleinement intégrés à la composition des élévations. Ils doivent protéger les façades ainsi que les espaces extérieurs du ruissellement.

Les boîtes à eau et les gouttières PVC sont proscrites.

> Bâtiments existants réhabilités
- Un diagnostic du bâti doit permettre de localiser les descentes d'eaux pluviales existantes et de préciser leur mode de raccordement au réseau afin d'évaluer la faisabilité d'une déconnexion.
- Dans le cas où les descentes d'eaux pluviales sont en façade, leur déconnexion ne présente a priori pas de difficulté technique car la gouttière est accessible et sa partie basse peut être modifiée pour rediriger les écoulements en surface.

> Bâtiments neufs, extensions et surélévations
- La conception du bâtiment doit prévoir des descentes d'eaux pluviales « déconnectées », c'est-à-dire avec une cote de rejet au dessus du niveau du sol.
- Les regards d'assainissement enterrés, traditionnellement mis en place au pied des descentes, ne doivent pas être prévus.

Des descentes d'eaux pluviales « déconnectées » - Transformation d'un bâtiment de l'ancienne Caserne de Reuilly, logements, Paris 12e, Anyoji Beltrando

Descente d'eaux pluviales « déconnectée »

Dunbar House, Vancouver

1.3. Réemploi

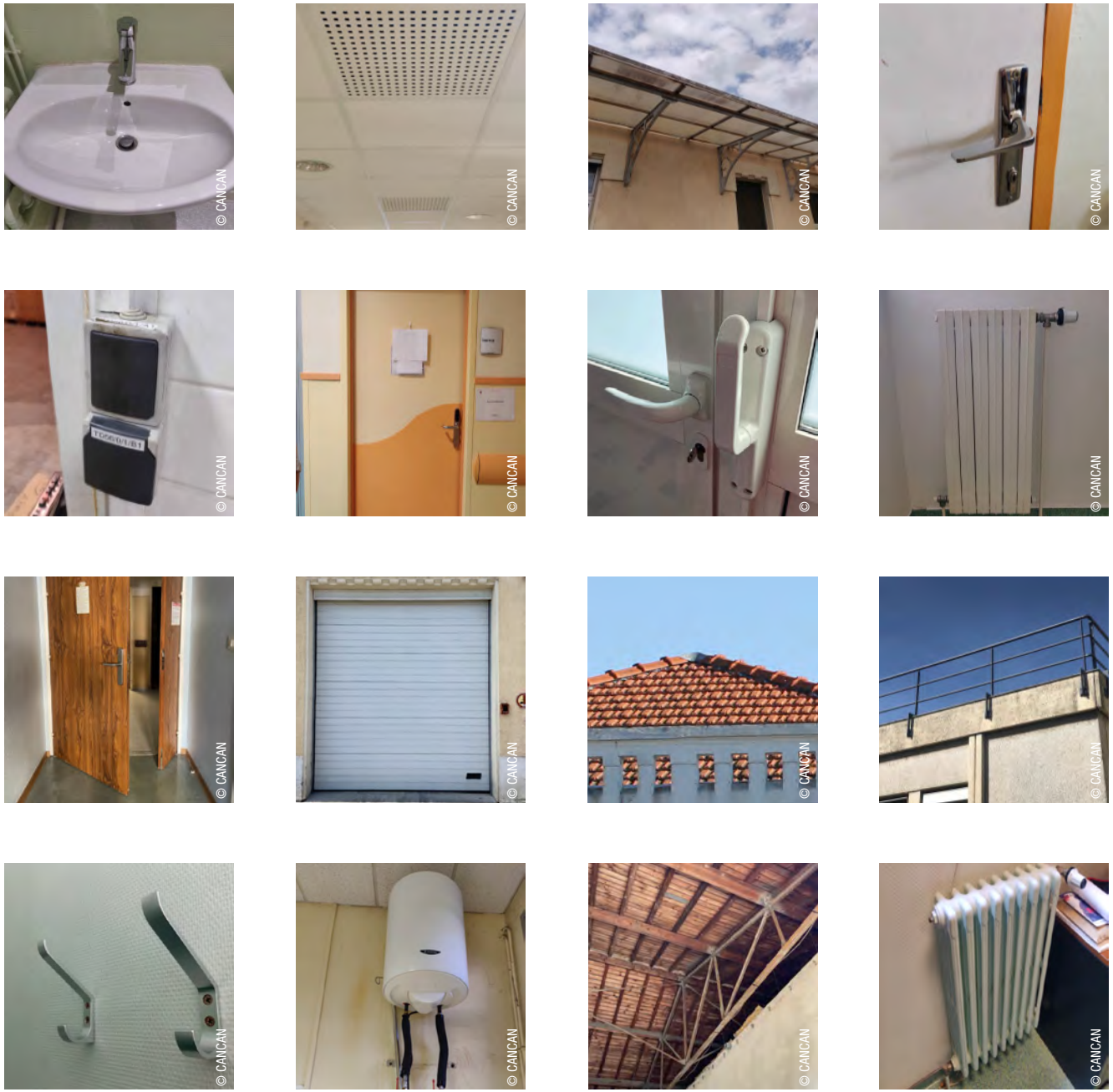
Des premiers inventaires ressources des constructions existantes ont été réalisés par Cancan, Assistant à la Maîtrise d'Ouvrage (AMO) réemploi pour la Fab. Ces inventaires, réalisés sur treize bâtiments, ont permis la réalisation de fiches P-E-M (Produits-Équipements-Matériaux). Ils offrent une première vision des potentiels de réemploi sur le site et doivent aider à la conception à partir de matériaux de réemploi.

Les futurs matériaux disponibles au sein des bâtiments ayant vocation à être déconstruits ou réhabilités sur le site seront disponibles et consultables en ligne (www.refair-bm.fr).

Les inventaires ressources et fiches P-E-M réalisées doivent permettre :

- de favoriser, en priorité, le réemploi de matériaux in-situ ;
- à défaut, d'anticiper les phases de dons ou de vente de matériaux dans le cas de mise à disposition des PEM vers des projets ex-situ ;
- d'aider à la dépose soignée des PEM dont le réemploi est envisagé.

Pour les matériaux dont le remploi n'est pas envisageable, les diagnostics PEMD (réglementaires) doivent permettre d'anticiper au mieux les fins de vies des matériaux.



Potentiels de réemploi sur le site, source : Fiches P-E-M, Hôpital d'instruction des Armées Robert Picqué, Cancanc, REFAIR, LA FAB

Les projets doivent s'inscrire dans la démarche REFAIR et respecter les objectifs associés :

- allouer 5% du coûts des travaux (hors montants VRD et espaces extérieurs) à la mise en œuvre de matériaux issus du réemploi ;
- réemployer en priorité les matériaux dans le cadre des lots enveloppe et/ou aménagements intérieurs et/ou équipements techniques et/ou mobiliers ;
- en complément, réemployer les matériaux dans les aménagements extérieurs ;
- les propositions de la maîtrise d'œuvre au stade permis de construire et DCE seront présentées à Fab et son AMO réemploi Cancan + au groupement de maîtrise d'œuvre urbaine.

Le réemploi de matériaux in-situ doit être étudié en priorité.

Pour répondre à ces objectifs, le réemploi de matériaux issus de la dépose d'autres chantiers doit être étudié pour les constructions neuves, en lien avec les plateformes locales.

Des éléments de réemploi pour les équipements techniques, le mobilier et les aménagements intérieurs / Réhabilitation d'une halle industrielle en tiers-lieu, Colombelles, 2019, Encore Heureux arch. - des éléments issus de chantiers de déconstruction de la région : radiateurs, sanitaires, bois, faïence, fenêtres et portes

Réhabilitation d'un bâtiment industriel, Siège social WWF France, Le Pré-Saint-Gervais, NeM Arch. - les éléments du bâtiment existant, des portes aux radiateurs, ont été réutilisés pour la construction du nouveau siège

Favoriser les éléments de réemploi pour les enveloppes des bâtiments neufs / Immeuble de logement, Sint-Amandsberg, Havana arch. - façade en brique de réemploi

2. ENVIRONNEMENT ET USAGES

2.1 Qualités d'usages des locaux

Qualités d'usages des rez-de-chaussée

Les rez-de-chaussée situés en limite avec le domaine public doivent participer à l'animation de l'espace public et à la qualité urbaine et paysagère du site Robert Picqué.

Leur conception doit permettre de travailler dans des conditions idéales dans les locaux (locaux d'activités ou de formation, équipements recevant du public, commerces...).

Pour les constructions neuves, une hauteur libre généreuse des rez-de-chaussée doit être recherchée afin d'assurer leur qualité et de permettre leur évolutivité.

Qualités d'usages des locaux d'activités, commerces et bureaux

La conception des locaux d'activités, des commerces et des bureaux doit proposer des espaces généreux et des lieux de travail confortables.

Qualités d'usages des logements

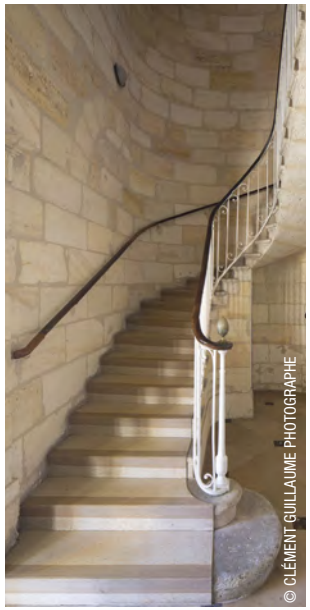
La conception des logements doit proposer des espaces intérieurs et extérieurs généreux et des modes d'habiter favorisant le partage et l'appropriation des résidents.

Espaces communs

La création d'espaces communs favorisant les échanges et les liens entre les usagers et habitants ainsi que leur appropriation doit être recherchée (salle ou terrasse commune...).

Ces lieux de vie communs doivent être de dimensions confortables. Ils doivent être dessinés de façon à

- en permettre le bon usage ;
- offrir un bon niveau d'éclairement naturel.



Préserver les qualités spatiales des bâtiments existants
Reconversion d'anciens abattoirs en siège social pour un négociant de vin, Pauillac, France, Sapiens arch. / Escalier du bâtiment de la chefferie (bat. 078)

Des locaux neufs de qualité (éclairement, vues...)
Bureaux et ateliers Fendi, Bagno a Ripoli, Italie, Piuarch arch.

Des locaux en rez-de-chaussée ouverts sur l'extérieur et l'espace public
Transformation d'anciennes écuries, les Ateliers du Bras Vert, Nancy, Alexandre Chemetoff arch.

Des locaux existants réhabilités en maintenant la qualité des espaces -
Transformation d'une caserne militaire en équipement universitaire, Paris 13e, Chartier Dalix arch.

2.2 Confort des locaux

Le confort hygrothermique et visuel des usagers et occupants doit être assuré par une conception bioclimatique des locaux et logements aussi bien dans la réhabilitation que dans la construction neuve.

La conception des locaux et des typologies de logements doit permettre de limiter la consommation d'énergie et d'apporter un confort de vie pour les usagers et occupants. Ainsi :

- Une enveloppe performante doit être mise en place (cf. p.48).

- La conception des locaux et des typologies de logements, le cas échéant, doit prendre en compte l'orientation des façades du bâtiment.

- Un optimum est à trouver entre limitation des apports solaires et apport en lumière naturelle. La mise en œuvre de protections solaires extérieures est obligatoire. Les protections solaires orientables et ajourées permettant la ventilation naturelle doivent être privilégiées.

- La ventilation naturelle doit être maximisée. Chaque cellule ou local clos doit bénéficier de baies ou de fenêtres ouvrantes permettant un apport en lumière naturelle et la ventilation naturelle des locaux (sauf contrainte spécifique liée au programme, et espaces de services ou salle de réunion qui peuvent être éclairées en second jour).

- Les espaces intérieurs traversants ou bi-orientés doivent être recherchés dans le cloisonnement / recloisonnement des espaces.

- Une hauteur libre maximum sous plafond doit être recherchée. Pour ce faire, dans une logique d'économie d'effet et de matière et en cohérence avec l'approche frugale portée par le projet urbain, les dispositifs techniques doivent être évités (faux plafonds, réseaux...). Les dispositifs acoustiques et techniques ponctuels, permettant de maximiser les volumes libres sont privilégiés. Ils sont, au maximum, intégrés aux volumes existants.

> Bâtiments existants réhabilités

Pour les bâtiments existants réhabilités, les réhabilitations doivent plus particulièrement :

- préserver les qualités bioclimatiques des locaux existants (locaux traversants par exemple (voir p. 30) ;
- permettre de retravailler l'inertie des bâtiments en fonction de ses qualités architecturales et patrimoniales (voir p. 48) ;
- proposer des protections solaires en prenant en compte les contraintes architecturales des bâtiments et proposer des menuiseries plus performantes pour garantir le confort thermique.

Veiller au confort des locaux : dispositifs techniques ponctuels permettant de maximiser la hauteur sous plafond + limitation des apports solaires + lumière naturelle / Hôtel d'entreprise, Anglet, Guiraud Manenc arch.

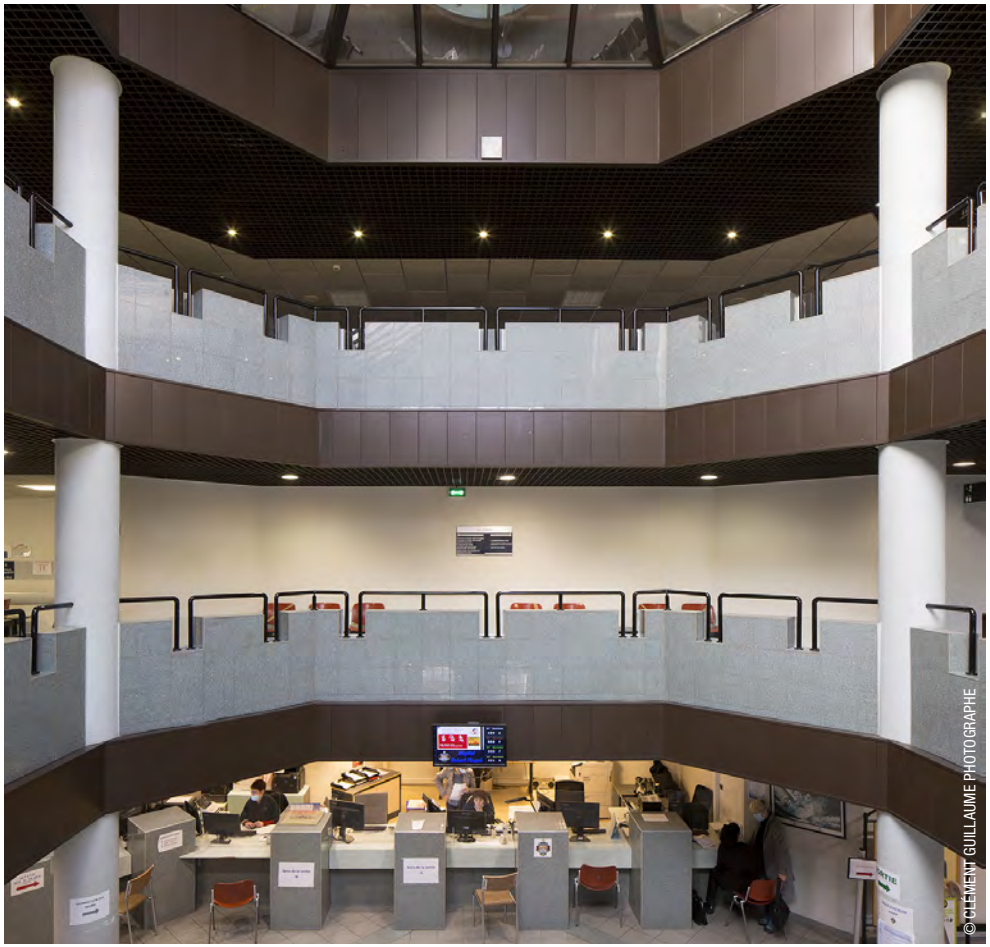
Contrôle et gestion de la ventilation et de l'éclairage naturel : patio et double façade / Transformation d'une ancienne verrerie en centre civique, Barcelone, H arquitectes

DES ESPACES EXISTANTS DE QUALITÉ

Galerie, bâtiment de la chefferie (bat. 078)

Cage d'escalier d'un des bâtiments du « peigne » (bat. 060)

Cage d'escalier de l'ancienne école des infirmières (bat. 006)



Atrium central du centre des consultations (bat. 122)

Des simulations thermiques dynamiques (STD) sont demandées aux concepteurs pour l'ensemble des lots dès la phase APS, puis actualisées en phase pré-PC et lors des PC-modificatifs le cas échéant. Ces simulations intégreront des fichier météo en conditions climatiques aggravées (projection 2050).

Les STD doivent prouver :

- le non-dépassement d'une température supérieure à 25°C plus de 10% du temps d'occupation des logements,
- le non-dépassement de la plage de confort de Givoni sur plus de 3% du temps d'occupation pour les autres programmes (à considérer avec brasseurs d'air, le cas échéant).

Le confort d'été doit être assuré en priorité sans climatisation et rafraîchissement actif (hors process). La priorité est donnée à la mise en œuvre de solutions de rafraîchissement passif (rafraîchissement nocturne par ventilation naturelle ou ventilation mécanique et surventilation, puit de rafraîchissant passif, rafraîchissement adiabatique...).
Pour les besoins en rafraîchissement résiduels, des solutions peu consommatrices en énergie et/ou mobilisant des énergies renouvelables sont à mettre en œuvre (brasseurs d'air, etc.).

Des systèmes peut consommateur pour le rafraîchissement des locaux : brasseur d'air / Immeuble de bureau, Lyon, Clément Vergély arch.

Favoriser les systèmes passifs pour le rafraîchissement des locaux : ventilation naturelle grâce à des cheminées de ventilation / Transformation d'une ancienne verrerie en centre civique, Barcelone, H arch.

regulation des apports solaires et de la ventilation par un système en façade / Centre de recherche Barcelone ICTA- ICP, Cerdanyola, H arquitectes + Dataae arch.

2.3 Approvisionnement et production énergétique

A ce stade, plusieurs scénarios d'approvisionnement énergétique sont envisagés sur le projet urbain de Robert Picqué :

- SCÉNARIO 1A - PRIVILÉGIÉ : Raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud » et production de froid par des groupes d'eau glacée ;
- SCÉNARIO 1B : Raccordement au réseau de chaleur et de froid « Métropole Sud » ;
- SCÉNARIO 1C : Raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud » et thermofrigopompes sur géothermie ;
- SCÉNARIO 2 : Boucle d'eau tempérée à énergie géothermique (BETEG).

L'approvisionnement énergétique devra se conformer au scénario choisi à l'échelle du projet urbain de Robert Picqué.

Afin de favoriser la mobilisation des énergies renouvelables, a minima 50% des consommations de chaud (chauffage et eau chaude sanitaire) doivent être couvertes par des EnR.
Certaines toitures doivent être mobilisées pour une production en énergies renouvelables (EnR) (voir p. 52).

Le tableau ci-contre précise - à titre indicatif et non définitif - une estimation des besoins en locaux techniques pour chacun des scénarios d'approvisionnement envisagés.

Scénarios d'approvisionnement énergétique envisagés sur le projet urbain de Robert Picqué	Besoins en locaux techniques dans les bâtiments
SCÉNARIO 1A Raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud » et groupes d'eau glacés	Local technique pour la sous-station du réseau de chaleur dans chaque bâtiment. Groupes froids en toitures.
SCÉNARIO 1B Raccordement au réseau de chaleur et de froid « Métropole Sud »	Local technique pour la sous-station du réseau de chaleur et de froid dans chaque bâtiment.
SCÉNARIO 1C Raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud » et géothermie pour le froid	Local technique pour la sous-station du réseau de chaleur et les thermofrigopompes dans chaque bâtiment.
SCÉNARIO 2 Boucle d'eau tempérée à énergie géothermique (BETEG)	Local technique à prévoir au rez-de-chaussée ou en sous-sol de chaque bâtiment.

2.4 Performances énergétiques

La stratégie énergétique vise à **différencier et adapter les niveaux de performances entre les bâtiments neufs et réhabilités** et en tenant compte des différentes contraintes et configurations liées aux bâtiments existants :

- **Bâtiments neufs soumis à la RE2020** (à ce stade bureaux, établissement d'enseignement primaire et secondaire et logements) **ou surélévation ou extension supérieure à 150m²** de ce type de bâtiments : respecter le **seuil IC Energie 2028 de la RE2020**.

- **Bâtiments neufs « tertiaires spécifiques »** (hôtels, restaurants, commerces, gymnases, établissements de santé, bâtiments industriels, logistique, locaux d'activités...) **ou surélévation ou extension supérieure à 150m²** de ce type de bâtiments : respecter le **seuil IC Energie 2028 de la RE2020** par anticipation si le décret relatif aux bâtiments « tertiaires spécifiques » est sorti au moment du dépôt du PC sinon respecter le niveau **E3 du label E+C- (E3+C2)**.

- **Bâtiments réhabilités avec des contraintes patrimoniales ou architecturales particulières** liées aux configurations existantes : respecter les exigences du **label BBC Effinergie Rénovation.** Les modes d'isolation doivent être adaptés en fonction des qualités architecturales et patrimoniales des bâtiments. Ansi, afin de conserver et de mettre en valeur les singularités des écritures architectures existantes l'isolation par l'extérieur est proscrite, hors béton de chanvre qui permet la conservation des modénatures et de l'expression architecturale d'origine du bâtiment.

- **Bâtiments réhabilités présentant moins de contraintes architecturales** : respecter les exigences du **label Enerphit.**

Performances envisagées pour les bâtiments

Synthèse des performances énergétiques visées

Typologies de bâtiments	Bâtiments neufs soumis à la RE2020 (à ce stade bureaux, établissement d'enseignement primaire et secondaire et logements)	Bâtiments neufs «tertiaires spécifiques» (non soumis actuellement à la RE2020)	Bâtiments réhabilités avec des contraintes patrimoniales ou architecturales particulières	Bâtiments réhabilités présentant moins de contraintes architecturales
Niveaux d'exigences envisagés à ce stade	IC énergie RE2020 2028	Niveau E3C2. Le label E+C- s'applique toujours pour les projets de construction non encore soumis à la RE2020.	BBC Rénovation Effinergie.	Enerphit.
Implication de ce niveau d'exigence	Logements - Consommation en énergie primaire maximale : **61kWh/m²/an** Tertiaire - Consommation en énergie primaire maximale : **70kWh/m²/an**	Niveau E3 - Tertiaire : **-40% de réduction de consommations par rapport à la RT2012.** Nécessite une production d'énergie renouvelable (40kWh/m².an).	Logements - Consommation en énergie primaire maximale : **72kWh/m²/an** **+ Indicateur carbone maximum 20kg/CO2/m².an** Tertiaire - Consommation en énergie primaire maximale : **87 kWh/m²/an** **+ Indicateur carbone maximum 10kg/CO2/m².an** Effort sur la qualité de l'enveloppe (isolation thermique par l'intérieur, traitement des ponts thermiques, utilisation de vitrages performants double vitrage...).	Besoins de chauffage : **20kWh/m²/an** Besoins en froid : **15khW/m²/an** Effort sur la qualité de l'enveloppe (traitement exhaustif des ponts thermiques, grande épaisseur d'isolants, isolation thermique par l'extérieur, utilisation mixte de vitrages performants double et triple vitrage en fonction des orientations...).

2.5 Performances carbone des bâtiments

Il est demandé aux concepteurs de l'ensemble des lots de procéder à l'analyse du cycle de vie dès la phase concours, puis de l'actualiser en phase pré-PC, PRO et à la livraison.

La stratégie carbone vise à **différencier et adapter les niveaux de performances entre les bâtiments neufs et réhabilités** tout en tenant compte des différentes contraintes et configurations des bâtiments existants:

- **Bâtiments neufs soumis à la RE2020** (à ce stade logements, bureaux et établissement d'enseignement primaire et secondaire) **ou surélévation ou extension supérieure à 150m²** de ce type de bâtiments : respecter le **seuil IC Construction 2028 de la RE2020** et respecter à minima les exigences du **niveau 2 du label bâtiment biosourcé** (sans labellisation obligatoire)**.**

- **Bâtiments neufs « tertiaires spécifiques »** (restaurants, commerces, établissements de santé, bâtiments industriels, logistique, locaux d'activités...) **ou surélévation ou extension supérieure à 150m²** de ce type de bâtiments : respecter le **seuil IC Construction 2028 de la RE2020** si le décret relatif aux bâtiments « tertiaires spécifiques » est sorti au moment du dépôt du PC sinon le niveau **C2 du label E+C- (E3+C2**).

- **Bâtiments réhabilités avec des contraintes patrimoniales ou architecturales particulières** liées aux configurations existantes : respecter à minima les exigences du **label BBCA Rénovation niveau Standard.**

- **Bâtiments réhabilités présentant moins de contraintes architecturales** : respecter à minima les exigences du **label BBCA Rénovation niveau Standard.**

Label Bâtiment biosourcé

Le label s'applique uniquement sur les projets de construction neuve. Le taux d'incorporation minimal de matière biosourcée conditionne l'atteinte des niveaux du label (1, 2 ou 3). Pour un bâtiment « Industrie, stockage, service de transport », le **niveau 2** est atteint dès lors qu'il incorpore **12 kg de matières biosourcés/m² SDP** et un bâtiment « Autres usages » (bâtiment collectif d'habitation, hébergement hôtelier, bureaux, commerce, enseignement, bâtiment agricole...) dès lors qu'il incorpore **24 kg de matières biosourcés/m² de SDP.** Pour atteindre le niveau 2 et 3 du label, il est nécessaire de mettre en œuvre **au moins 2 familles de produits de construction biosourcés** (bois : bois d'œuvre, isolants fibres de bois; paille ; ouate de cellulose, coton recyclé; chanvre : béton de chanvre, isolant en fibres de chanvres...).

	Taux minimal d'incorporation de matière biosourcée du label « Bâtiment biosourcé » (kg/m² de SDP)		
Type d'usage principal	**1er niveau**	**2ème niveau**	**3ème niveau**
Industrie, stockage, service de transport	9	12	18
Autres usages (bâtiment collectif d'habitation, hébergement hôtelier, bureaux, commerce, enseignement, bâtiment agricole)	18	24	36

BBCA Rénovation

Le label BBCA Rénovation permet de **mesurer l'empreinte carbone d'une rénovation sur tout son cycle de vie** (construction, exploitation, fin de vie) et couvre la **rénovation lourde ou thermique** avec des actions menées sur l'enveloppe du bâtiment. Le label se décline en **trois niveaux de performances Standard, Performance ou Excellence**. Il est délivré en deux étapes : au stade **conception** puis au stade **réalisation** et s'applique aux bâtiments tertiaires et aux logements collectifs.

Niveau BBCA	**Bâtiments collectifs d'habitation**	**Bâtiments à usage de bureaux**
BBCA Standard	de 0 à 34 pts	de 0 à 34 pts
BBCA Performant	35 pts	25 pts
BBCA Excellent	65 pts	50 pts

Synthèse des performances carbone visées

Typologies de bâtiments	Bâtiments neufs soumis à la RE2020 (à ce stade bureaux, établissement d'enseignement primaire et secondaire et logements)	Bâtiments neufs «tertiaires spécifiques» (non soumis actuellement à la RE2020)	Bâtiments réhabilités avec des contraintes patrimoniales ou architecturales particulières	Bâtiments réhabilités présentant moins de contraintes architecturales
Niveaux d'exigences envisagés	IC contruction RE2020 2028	Niveau E3C2. Le label E+C- s'applique toujours pour les projets de construction non encore soumis à la RE2020 (ce qui est le cas pour les bâtiments tertiaires spécifiques) + niveau biosourcé niveau 2	BBCA Rénovation niveau Standard	BBCA Rénovation niveau Standard
Implication de ce niveau d'exigence	Logements collectifs - IC Construction maximum : **475 kgeqCO2/m²** Bureaux - IC Construction maximum : **710 kgeqCO2/m²**	**Niveau C2** - Tertiaire : maximum 950kgCO2/m² pour les bureaux + **Niveau 2 label biosourcé :** pour un bâtiment Industrie, stockage, service de transport » **12 kg de matières biosourcés/m² SDP** et un bâtiment « Autres usages » (bâtiment collectif d'habitation, hébergement hôtelier, bureaux, commerce, enseignement, bâtiment agricole...) dès lors qu'il incorpore **24 kg de matières biosourcés/m² de SDP.**	Logements - Consommation en énergie primaire maximale : **72kWh/m²/an** **+ Indicateur carbone maximum 20kg/CO2/m².an** Tertiaire - Consommation en énergie primaire maximale : **87 kWh/m²/an** **+ Indicateur carbone maximum 10kg/CO2/m².an** Effort sur la qualité de l'enveloppe (isolation thermique par l'intérieur, traitement des ponts thermiques, utilisation de vitrages performants double vitrage...).	Besoins de chauffage : **20kWh/m²/an** Besoins en froid : **15khW/m²/an** Effort sur la qualité de l'enveloppe (traitement exhaustif des ponts thermiques, grande épaisseur d'isolants, isolation thermique par l'extérieur, utilisation mixte de vitrages performants double et triple vitrage en fonction des orientations...).

2.6 Qualité et usages des toitures

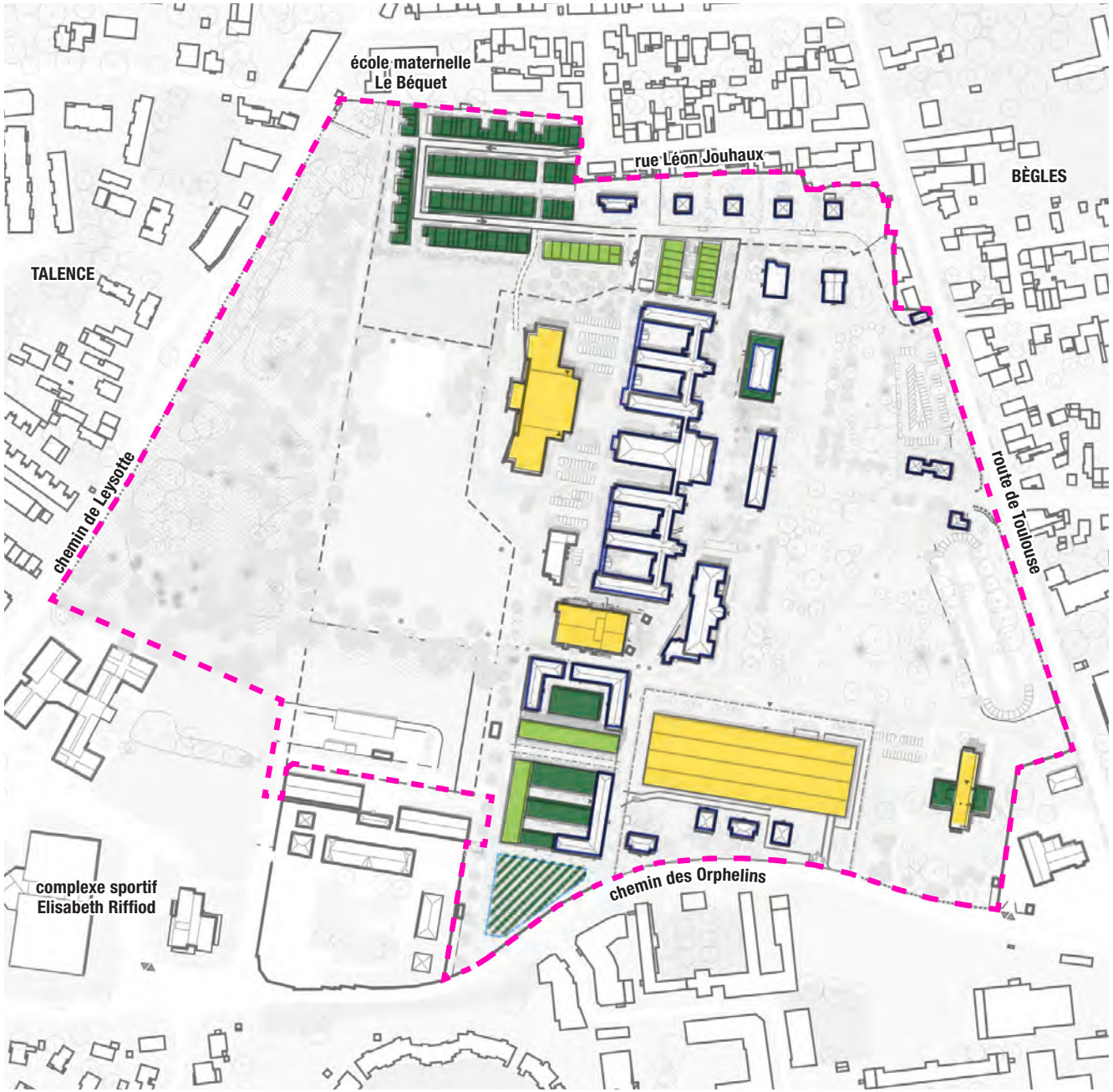
Les toitures sont considérées comme la cinquième façade du bâtiment. Elles doivent faire l'objet d'une conception architecturale au même titre que les façades en élévation.

Les matériaux de couverture doivent présenter des qualités de durabilité et être choisis de tel sorte qu'ils conservent de façon permanente un aspect satisfaisant.

Les installations techniques situées en toitures doivent être limitées au maximum et maîtrisées. (cf. p 38)

> Bâtiments existants réhabilités

- Les bâtiments existants disposant de toitures terrasses (centre médico-technique - bât. 129, le self - bat. 046, l'ancienne école des infirmières - bat. 006) doivent être aménagés avec des dispositifs de production d'énergie sous réserve de leur capacités structurelles.
- Dans le cas du raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud » (voir p. 47), les opérateurs doivent privilégier l'installation de **panneaux solaires photovoltaïques au solaire thermique.**
- Dans le cas où l'opération ne serait pas raccordée au réseau de chaleur « Métropole Sud », les opérateurs doivent privilégier l'installation de panneaux solaires thermiques.



légende

- Bâtiments dont la toiture est mobilisable pour une production solaire
- Bâtiments dont la toiture est mobilisable pour une production biosolaire
- Bâtiments dont la toiture est végétalisée (sauf impossibilité technique)
- Bâtiments dont la toiture est remise en état, les travaux doivent améliorer la qualité du bâtiment sur le plan environnemental

Usages envisagés sur les toitures des bâtiments

- La possibilité de végétaliser toute ou partie de la toiture des bâtiments existants disposant de toitures plates (bâtiments 129, 046, 006) doit être étudiée. Le cas échéant, une épaisseur de substrat d'au moins 20 cm est à mettre en œuvre sur les toitures végétalisées. Dans le cas où la portance du bâtiment ne le permet pas cette profondeur, un substrat de 12 cm peut être envisagé.
- Pour le reste des bâtiments existants, les travaux de réhabilitation doivent permettre de remettre en état les toitures et d'améliorer la qualité du bâtiment sur le plan environnemental.

> Bâtiments neufs

Un travail fin doit être mené sur le traitement de toutes les toitures. Un usage doit être proposé pour toutes les toitures terrasses neuves qui doivent :

- être végétalisées pour faciliter le traitement des eaux pluviales et créer un îlot de fraîcheur ;
- permettre la récupération et/ou le stockage des eaux de pluie ;
- et/ou être accessibles aux usagers du bâtiments afin de proposer des espaces communs ;
- et/ou être aménagées avec des dispositifs de production d'énergies renouvelables, sous réserve d'être totalement intégrés à la composition architecturale.

Sur les bâtiments neufs, les opérateurs doivent étudier les possibilités de mise en œuvre de toitures biosolaires sur les toitures les plus hautes afin de combiner les avantages d'une toiture végétalisée classique à une production d'énergie solaire.

La mise en œuvre de toitures végétalisées doit être privilégiée sur les toitures basses et intermédiaires, avec les caractéristiques suivantes :

- substrat (hors couche drainante) de 20 cm minimum pour la réalisation toiture extensive ;
- substrat (hors couche drainante) de 40 cm minimum pour la réalisation toiture semi-intensive ;
- substrat (hors couche drainante) de 60 cm minimum pour la réalisation toiture intensive.

Les fiches de lot précisent les toitures ciblées prioritairement en termes d'usages et d'objectifs de végétalisation.

Toitures biosolaires

Les toitures biosolaires conjuguent la **mise en place de panneaux photovoltaïques à de la végétalisation en toiture** et permettent de **répondre aux besoins d'énergie tout en participant à la gestion intégrée des eaux pluviales**. La végétalisation permet **d'augmenter le rendement des panneaux photovoltaïques** en évitant la surchauffe des panneaux par l'évapotranspiration des végétaux.

Solution HELIOVERT

C'est un système de **toiture biosolaire par lestage** sans perforation de l'étanchéité. Le lestage se fait grâce à la végétalisation (30 cm d'épaisseur de substrat minimum à prévoir). Le système permet de faire de la **gestion des eaux pluviales avec une capacité de stockage de 16L/m² de dalle**. Ce système a été mis en œuvre sur le siège social de Bosch à Saint-Ouen.

Solution OASIS Biosolar Le Prieuré

Il s'agit d'une solution de toiture biosolaire par lestage avec un support de récupération des eaux pluviales sous le substrat, qui est restituée aux végétaux grâce à des mèches de capillarité. La solution a l'avantage d'être compatible avec une centaine de panneaux solaires différents mais présente une charge de 150kg/m² à vide.

Des toitures accessibles - création d'accès et végétalisation d'une toiture terrasse - réhabilitation des magasins généraux, Pantin, Jung Architecteures

Des toitures végétalisées et productives
Toiture biosolaire, Siège de Bosch, Saint-Ouen

3. PAYSAGE, EAU ET BIODIVERSITÉ

3.1 Aménagements extérieurs et paysage

Qualités des espaces libres

Les espaces libres privatifs se déclinent en deux types, avec un rapport différent au bati et à l'espace public :

- les espaces libres enclos (cours et jardins intérieurs, cours anglaises, etc.) ;
- les espaces libres situés en pieds de bâtiments, en interface directe avec l'espace public.

Les espaces libres enclos sont des espaces « intérieurs », en lien avec le bâti. Ayant peu de rapport avec les espaces publics, ils peuvent proposer des ambiances plus singulières. Néanmoins :

- Ces ambiances devront toutes s'inscrire dans un objectif de densité végétale visuelle multistrate.
- Ces espaces doivent jouer un rôle bioclimatique important grâce à leurs plantations denses et à la perméabilité de leurs sols.
- Les usages qu'ils abritent doivent être, autant que possible, inclus dans une épaisseur végétale, conformément aux prescriptions paysagères.

Les espaces libres privatifs en pieds de bâtiments sont majoritairement plantés. Ils doivent s'inscrire, en continuité des espaces publics adjacents, tant dans les ambiances végétales qu'ils proposent que les matérialités des éventuels cheminements qu'ils comprennent.

Schéma de répartition des typologies d'espaces libres et des secteurs paysagers

*** projet et implantations indicatifs, schéma à adapter en fonction du projet définitif sur la réserve foncière MinArm Nord**

Espaces végétalisés et plantations

Prescriptions générales

Les pourcentages d'espaces libres et de pleine-terre à maintenir par lot sont précisés dans les fiches de lot. Ils doivent être compatibles avec le PLU de Bordeaux Métropole

Quelque soit le type d'espaces libres privatifs ou le secteur dans lequel ils se situent, les espaces libres doivent respecter les caractéristiques suivantes :

- Des essences végétales compatibles avec le climat local (faibles besoins en eau, résistance à la sécheresse et à la chaleur) doivent être intégrées afin de respecter la biodiversité locale et réduire les besoins d'arrosage et de gestion. Les essences adaptées au mieux à l'évolution du climat 2050 sont demandées.

- Une grande diversité d'essences végétales doit être proposée pour chaque strate de plantation, les structures végétales monospécifiques sont proscrites ;

- Les espèces végétales exotiques envahissantes sont proscrites ;

- Les variétés horticoles sont proscrites ;

- Les structures végétales nécessitant une taille de formation sont proscrites ;

- Les plantations en pleine terre doivent être privilégiées ainsi que les surfaces perméables ;

- Les espaces sur dalle doivent être évités au sein des nouvelles constructions. Dans le cas d'espaces plantés sur dalle, un minimum de 80 cm de substrat, hors couche drainante doit être prévu avec un minimum de 12m^3 de substrat par plantation arborée. Le substrat se prolongera sous les éventuels espaces minéralisés pour optimiser le volume d'expansion racinaire.

- Les substrats fertiles à base de terres inertes recyclées peuvent être proposés en alternative à la terre végétale agricole .

- Les espaces sur dalle doivent systématiquement bénéficier d'un arrosage automatique avec fourniture des éléments caractéristiques qualitatifs adaptés.

- Aucun arrosage automatique ne doit être prévu dans les espaces en pleine terre à terme, hormis bouches d'arrosage à main.

Prescriptions par secteurs

Sur le site, les qualités de chaque secteur se basent sur les spécificités existantes qui sont valorisées, renforcées et complétées. Les différents secteurs sont donc caractérisés par une stratégie de plantation particulière, aux ambiances complémentaires.

Les espaces libres privatifs doivent être travaillés en cohérence avec les principes du secteur dans lequel ils s'inscrivent :

- Le parc historique - arboretum
- Le cœur de campus
- La frange boisée

Prescriptions par secteurs:
Espaces privés au sein du parc historique - l'arboretum

- Les espaces plantés en interface avec l'espace public doivent s'inscrire dans la logique de collection ornementale du parc existant composé de grands arbres isolés aux silhouettes remarquables dans des prairies ouvertes.

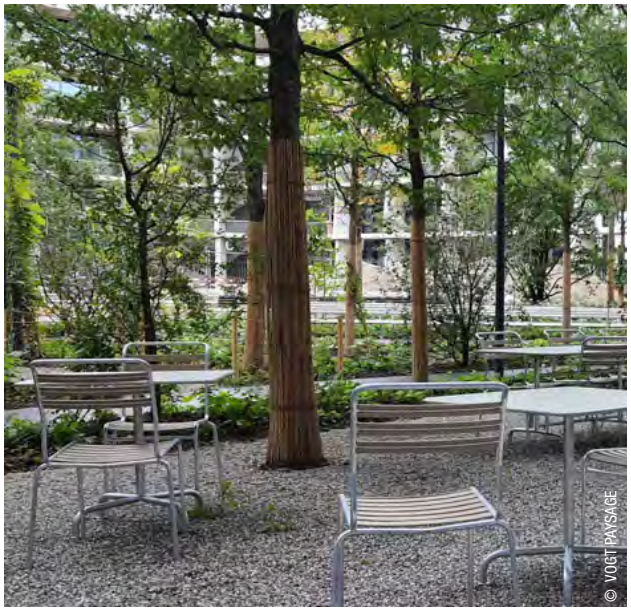
Dans les situations exceptionnelles nécessitant des clôtures intégrées à une épaisseur végétale, la surface plantée de cette épaisseur végétale doit être composée :

- d'environ 50% d'arbustes dont 40% de persistants ;
- d'environ 50 % de grandes vivaces et graminées dont 30% de persistants.

Les espaces libres enclos sont également en lien avec les ambiances du parc historique. Les espaces se composent :

- d'une strate arborée haute de grands sujets aux silhouettes remarquables composée à 80% minimum de feuillus, si la surface le permet ;
- d'une strate basse de prairie et vivaces dont la surface est composée à 70% environ de graminées.

Le parc historique existant



Espace ouvert, collection de beaux sujets arborés
BaseLink, Allschwil, Vogt

Prairies ouvertes, rythmes de troncs marqués, silhouettes bien dessinées
Jardin Belsito, Zurich, Ganz Landschaftsarchitekt

Prairies et silhouettes bien dessinées, feuillages remarquables
Jardin de l’Office fédéral des Affaires étrangères, Berlin, Hahn Hertling Von Hantelmann

Principe de plantation multistrate du parc historique

Prescriptions par secteurs:
Espaces privés au sein du cœur de campus

- Les espaces libres privés plantés doivent accueillir des plantations en bosquets multistrates afin d'introduire des ports, des tailles et des essences peu présents sur le site actuellement.

Les bosquets multistrates doivent présenter une diversité :
- de structures arborées - en introduisant des arbres de moyen développement et des ports d'arbres en cépée densément plantés ;
- de strates intermédiaires - par la mise en place de sous-bois ornementaux.

Les bosquets se composent de :
- environ 80% d'essences feuillues forestières à dominante d'érables
- environ 20% d'« anomalies ornementales » à floraisons remarquables.

Palette indicative des « anomalies ornementales » :
- Albizia *Albizia julibrissin*
- Arbre de Judée *Cercis siliquastrum*
- Faux merisier *Prunus mahaleb*
- Frêne à fleurs *Fraxinus ornus*

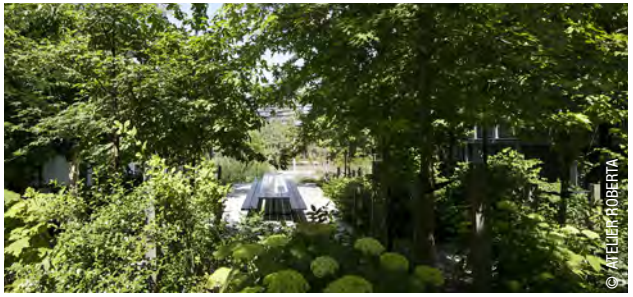
La surface plantée des sous-bois ornemental se compose de :
- environ 60% d'arbustes dont 60% de persistants
- environ 40 % de vivaces et couvres-sols dont 50% de persistants
- Un effet «banquette» en port libre sera recherché de manière à composer une épaisseur végétale continue sous les arbres sans dépasser 1,50m de hauteur.

Les espaces en interface avec les plantations publiques doivent suivre la même logique de plantation et la même palette d'arbres que l'espace public adjacent. Une variation des palettes publiques-privées peut néanmoins être proposée dans la mesure où celles-ci respectent les pourcentages ci-dessus.

Le coeur de campus existant

Cœur de campus - ambiances et structures végétales des espaces privés

Arbres de moyen développement
MIT campus, Cambridge, Massachusetts, Etats Unis, RHA



Espaces enclos
Vogt landscape architects // Ilot 04B ZAC des Batignolles, Atelier Roberta

Sous-bois ornemental
Maison de la Radio, Paris, MDP

Principe de plantation multistrate du cœur de campus

Principe de plantation multistrate du cœur de campus dans un espace enclos

Prescriptions par secteurs:
Espaces privés au sein de la frange boisée

Ce secteur accueille une biodiversité riche avec des zones humides et des habitats d'espèces protégées. Les nouvelles plantations doivent développer des ambiances de pinède similaire à celle présente aujourd'hui sur le site.
Les lots de ce secteur - inclus dans les réserves foncières du Ministère des Armées - sont situés principalement dans le prolongement de la frange boisée. Les espaces plantés doivent refléter les caractéristiques de la pinède et sa palette spécifique.

Les pinèdes se composent de :
- environ 40% d'essences feuillues forestières de moyen développement, à dominante de chênes caractéristiques des forêts d'aquitaine (pédonculés, sessiles, verts, tauzin, pubescents...) ;
- environ 60% de pins maritimes.

La densité des plantations arborées, tout particulièrement des pins, doit être mesurée de manière à permettre le développement d'un sous-bois riche. Ce sous-bois forestier est enrichi de plantations à dominante locales, certaines zones doivent être adaptées aux conditions humides.

Palette indicative du sous-bois forestier :
- Bourdaine *Frangula alnus*
- Noisetier *Corylus*
- Fromental *Arrhenatherum elatius*
- Ajonc d'Europe *Ulex europaeus*
- Joncs des crapauds *Juncus bufonius*
- Agrostide stolonifère *Agrostis stolonifère*
- Genêt à balai *Cytisus scoparius*
- Lierre *Hedera helix*

L'épaisseur végétale dans laquelle sont intégrées les clôtures doit, le cas échéant, être de même nature que le sous-bois forestier et s'inscrire en continuité d'ambiances et de palette végétale.

La frange boisée existante

La Pinède
La frange boisée existante

Sous-bois forestier
Parc du Lycée Français, Madrid, Atelier Roberta

Bosquet de chênes existant

Principe de plantation multistrate de la frange boisée

Matérialités et mobiliers

Rappel des matérialités des voies et chemins publics ou ouverts au public

La stratégie d'ensemble propose un équilibre entre :
- le réemploi, au maximum, des structures de voirie et des sols en place ;
- l'introduction de matérialités plus qualitatives pour marquer le renouveau du site, dans des secteurs présentant un enjeu particulier (le mail d'entrée du site et le cœur de campus).

Le cœur de campus est marqué par une matérialité qualitative (pavés) se retrouvant ponctuellement le long des cheminements et voiries existants conservés pour créer un lien entre les différentes matérialités.

* L'ouverture au public des voies de la réserve foncière Min.Arm Nord sera définie ultérieurement. Ces voies ne seront pas forcément ouvertes au public.

légende
- nouveau sol qualitatif continu
- pavés de réemploi re-calepinés
- enrobé avec bordure pavé
- enrobé recouvert de mousse conservé
- stabilisé
- pavés conservés
- chemins de pavés déconstruits; pavés réemployé ailleurs sur site
- pavés enherbés
- enrobé conservé + motifs peints potentiels

Schéma de la matérialité des voies et chemins - état projeté

Presciptions générales

Revêtements de sols

Dans les espaces libres privatifs, les surfaces en pleine terre doivent être privilégiées. Les surfaces non végétalisées doivent être traitées avec un revêtement de qualité.

Les surfaces minérales doivent être traitées au maximum avec des matériaux semi-perméables : pavés enherbés, stabilisé, mélange terre-pierre...

Ces surfaces doivent être, autant que possible, issues du réemploi des matériaux du site ou sourcés sur des plateformes régionales de réemploi.

Les matériaux de teinte claire sont privilégiés pour maximiser l'effet de l'albédo.

Les revêtements des espaces en interface directe avec les espaces publics du campus devront reprendre des matérialités similaires, en se référant aux matérialités prévues sur les différents secteurs (voir page précédente).

Éclairage

L'éclairage doit favoriser la mise en place de trames noires et être limité aux seuls nécessités liées à l'accessibilité des bâtiments.

Les dispositifs éventuels d'éclairage des espaces libres privatifs, doivent privilégier les bornes d'éclairage aux mats.

Le niveau d'éclairage des espaces extérieurs privatifs doit être étudié en cohérence avec le niveau d'éclairage prévu sur les espace publics.

Les mobiliers

> Les espaces libres enclos

Le mobilier peut s'inscrire dans un vocabulaire singulier tout en respectant des principes de durabilité et de sobriété.
Il doit s'inscire dans une démarche de réemploi.

> Les espaces libres au droit des bâtiments

Ces espaces directement en interface avec les espaces publics ne comprennent pas de mobilier.

Des matériaux semi-perméables pour les surfaces minérales
Jardin Caché, Aubervillers, Atelier Roberta

Privilégier les bornes d'éclairage aux mâts
Exemple de dispositifs d'éclairage

Inscrire le mobilier dans une démarche de réemploi
Exemples des mobiliers fabriqués avec des gravats et revêtements recyclés

3.2 Qualités matérielles et paysagères des limites

Une attention particulière doit être portée au traitement des limites et à la fabrication des seuils entre l'espace privé et l'espace public.

Les plantations liées aux seuils et limites doivent respecter les prescriptions paysagères (voir p. 55) et doivent s'inscrire en continuité du traitement prévu sur l'espace public du secteur concerné (ces éléments sont précisés dans la fiche de lot correspondante).

Limites sans clôture

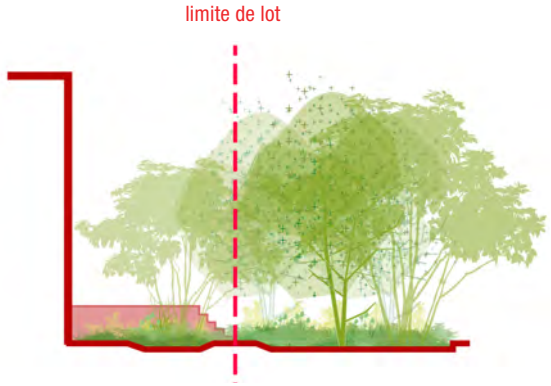
Pour la majorité des lots, la délimitation des lots privés par rapport au domaine public se fait au droit des façades existantes, des ouvrages d'accès (rampes, escaliers, cours anglaises...) ou des autres aménagements extérieurs liés aux bâtiments existants conservés et réhabilités (voir p.20 et p.37). Aussi, une attention particulière doit être portée au traitement des interfaces entre l'espace privé et l'espace public.

Dans ce cas, les limites sont, dès que possible, matérialisées uniquement par l'implantation des constructions, des ouvrages d'accès ou des autres aménagements extérieurs liés aux bâtiments dont la conservation est possible.

À ces dispositifs peuvent s'ajouter, le cas échéant, dans les espaces libres privatifs situés en pieds de bâtiments :

- de légères dépressions paysagères permettant de récolter les eaux pluviales ;
- des banquettes arbustives (voir prescriptions paysagères précisées p. 55) qui permettent de formaliser, si nécessaire, une limite sans avoir recours à une clôture en serrurerie.

Dans ce premier cas, les clôtures de toutes natures sont proscrites.



Limite matérialisée par les façades ou les ouvrage d'accès aux bâtiments
L'emprise des espaces plantés privés, le cas échéant, s'arrête au droit des emmarchements ou autres dispositifs d'accès.

© © ALEXANDRE CHEMETOFF & ASSOCIÉS ARCH

Un traitement par le paysage des interfaces entre l'espace privé et l'espace public / Transformation d'anciennes écuries, les Ateliers du Bras Vert, Nancy, Alexandre Chemetoff arch.

© STIJN BOLLAERT PHOTO

Maison avec atelier, Mariakerke, RAAM-WERK arch.

© ATELIER ROBERTA

Jardin pour une opération de bureaux, ZAC Nozal Front Populaire, Aubervilliers, Atelier Roberta paysage

Limites matérialisées par une clôture

Dans le cas où elles sont nécessaires, l'enjeu d'intégration des clôtures au projet d'ensemble est essentiel sur le site Robert Picqué.

Les clôtures sont intégrées à un traitement paysager afin de les inscrire dans la composition paysagère d'ensemble et de réduire leur impact visuel (voir prescriptions paysagères précisées p. 55-61).

Au sein du lot, l'épaisseur du traitement paysager, en limite de propriété, est de 1,5m minimum. Ce traitement paysager sera également assuré sur l'espace public par des plantations arbustives et potentiellement un travail sur la topographie.

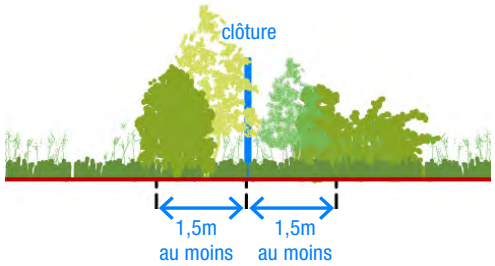
Un traitement en barreaudage simple, en acier galvanisé brut, sans traitement de peinture est à privilégier.

Les portails doivent être traités de la même manière que les clôtures (RAL et référence identiques).

Les dispositifs de clôture doivent favoriser une libre circulation des espèces animales (petite faune) et un écoulement naturel de l'eau (voir p.73).

Types de clôtures proscrites :
- panneaux PVC
- panneaux aluminium
- grillage treillis PVC
- panneaux opaques bois
- canisses
- murets en partie basse

Les clôtures doivent être conformes au PLU de Bordeaux Métropole qui réglemente la hauteur des clôtures selon le dispositif choisi (Règlement pièces écrites, Zone US 4, p.27).



Intégrer la clôture dans les plantations arbustives
Schéma du traitement des limites dans les cas où une clôture est nécessaire

© MOZPAYSAGE

Des clôtures intégrées dans des plantations arbustives denses / Clôture et végétation, Moz Paysage, Lyon,

© ATELIER ROBERTA

Ilot 04B ZAC des Batignolles, Paris 17e, Atelier Roberta

© ATELIER DE PAYSAGES BRUEL DELMAR

Parc Pierre Lagravère, Colombes, At. Bruel Delmar

3.3 Gestion des eaux pluviales

Objectif général de déconnexion des eaux pluviales

Le plan guide du projet de reconversion du site Robert Piqué définit les grandes orientations pour une gestion plus vertueuse des eaux pluviales. L'objectif est de déconnecter au maximum les eaux pluviales du réseau d'assainissement séparatif qui les collecte actuellement, en créant un maillage de dispositifs à ciel ouvert favorisant l'évapotranspiration et l'infiltration : caniveaux, noues, espaces verts décaissés. Sauf exceptions, les canalisations pluviales existantes, rendues inutiles, seront déposées ou comblées.

Les prescriptions décrites dans ce chapitre visent à atteindre cet objectif, et s'inscrivent dans la continuité des principes mis en place sur les espaces publics : gestion à ciel ouvert par ruissellement direct et diffus, dans des noues créées le long des voiries et des espaces verts décaissés.

Sur les lots privés, la végétalisation des toitures, ainsi que le recours aux revêtements semi-perméables ou poreux doivent être recherchés. Ils permettent de limiter l'imperméabilisation des lots et donc de limiter le ruissellement à la source. Les eaux de ruissellement excédentaires (celles qui ne sont pas retenues dans les substrats des toitures végétalisées ou dans les interstices des revêtements semi-perméables ou poreux) doivent être collectées à ciel ouvert, puis gérées dans des dispositifs paysagers (noues, espaces verts décaissés) destinés à les retenir et les infiltrer. Pour les lots ne bénéficiant pas d'espace libre privatif, les eaux de ruissellement excédentaires sont à rejeter dans les noues et les espaces verts décaissés créés au sein des espaces publics attenants au lot (principe de mutualisation de la gestion de l'eau à l'échelle de l'opération d'aménagement).

Contexte réglementaire

En matière de gestion des eaux pluviales, les projets sont réglementairement soumis au PLU et au Règlement du service public d'assainissement collectif de Bordeaux Métropole et doivent suivre les préconisations du Guide des solutions compensatoires (édité en juin 2014 par la Communauté Urbaine de Bordeaux).

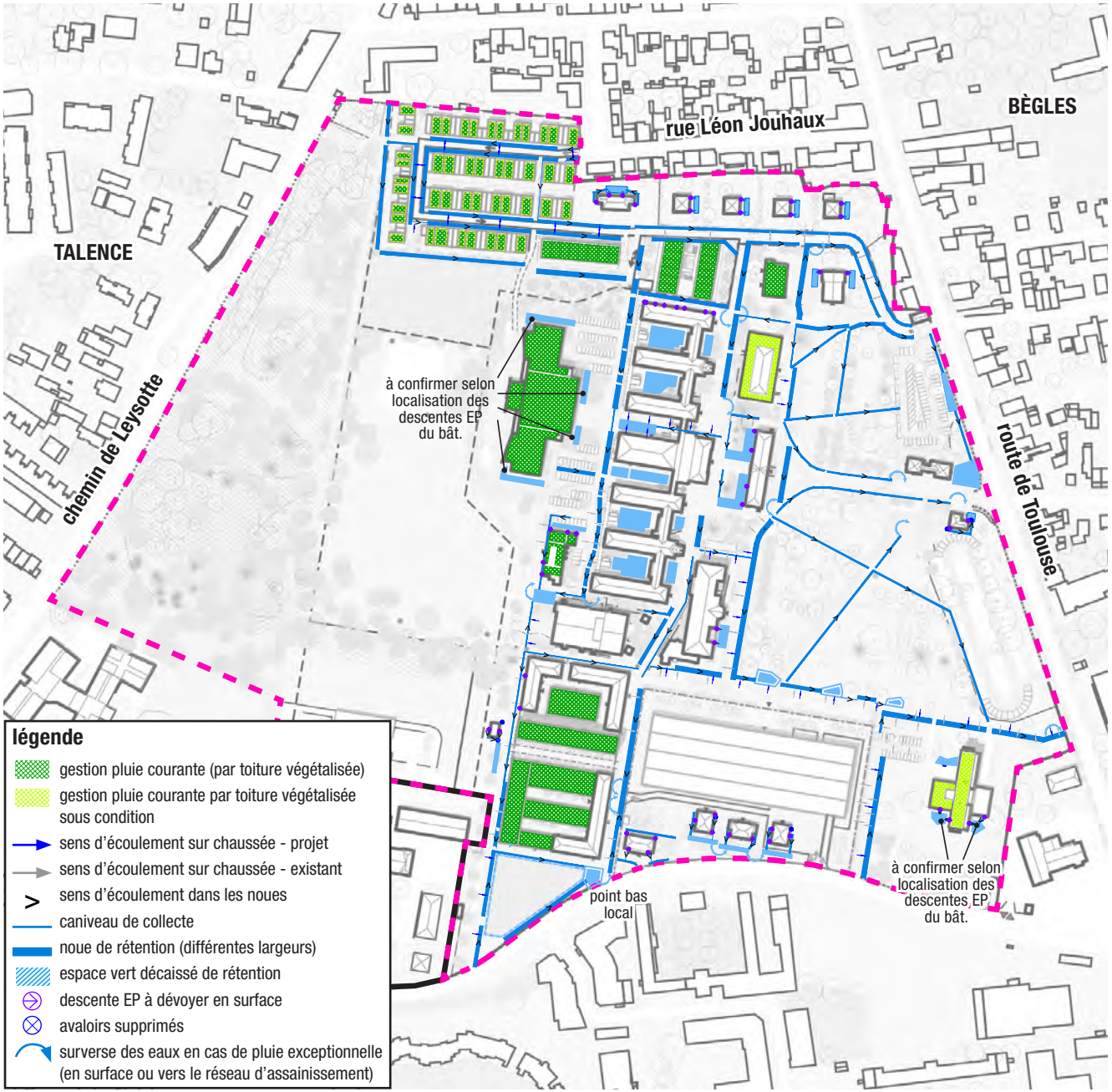


Schéma de principe des dispositifs de rétention-infiltration des eaux pluviales (en domaine public et privé)

Prescriptions et recommandations générales

1. Les projets doivent mettre en œuvre des solutions de désimperméabilisation des espaces libres au sein des lots pour réduire les ruissellements à la source. *Par exemple :*

- Végétaliser les toitures lorsque des toitures terrasses sont prévues (bâtiments neufs, réhabilitations lourdes, surélévations) ;
- Étudier la mise en œuvre de substrats végétalisés sur les toitures plates existantes (bâtiments conservés en l'état) ;
- Le substrat des toitures végétalisées a une épaisseur de 20cm au minimum pour les bâtiments neufs et 12cm au minimum pour les toitures des bâtiments existants réhabilités, ce qui permet de retenir les pluies courantes (lame d'eau de 10 mm) (selon portance cf. p 52-53) ;
- Chercher dès que possible à retrouver de la pleine terre en réduisant les surfaces imperméables ;
- Privilégier des revêtements semi-perméables ou poreux adaptés aux usages pour les espaces extérieurs nouvellement créés ou requalifiés (accès aux bâtiments, voies d'accès pompiers, cheminements piétons...).

2. Les projets doivent intégrer dès le départ la collecte et la rétention des eaux pluviales à la conception des espaces et bâtiments, afin qu'elle soit totalement gravitaire et à ciel ouvert. *Ceci consiste à :*

- Intégrer aux aménagements extérieurs des dispositifs de rétention-infiltration des eaux pluviales à ciel ouvert (bassins paysagers, espaces verts décaissés, placettes inondables, etc.) et multifonctionnels.
- Mettre en œuvre des dispositifs de collecte de surface (caniveaux, rigoles, noues), impliquant une réflexion poussée sur le nivellement.
- Les pompes de relevage et bassins enterrés monofonctionnels (caissons, structures alvéolaires ultra légères, ouvrages enterrés en béton, etc.) sont proscrits (hors cas particuliers précisés dans la fiche de lot).

> Bâtiments neufs :

- Prévoir des descentes d'eaux pluviales «déconnectées», c'est-à-dire avec un rejet au-dessus du sol fini, sans regard en pied de façade.

> Bâtiments existants réhabilités :

- Étudier la faisabilité d'un dévoiement des descentes d'eaux pluviales existantes.

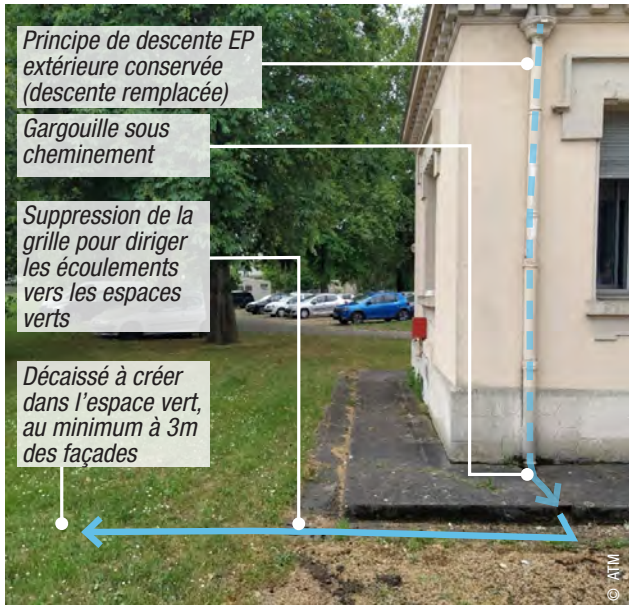


Schéma de principe de la déconnexion des eaux de toitures d'un pavillon existant, ATM

Des revêtements semi-perméables / Recovery of Cal Metre's path, Gironella, Carles Enrich

Assurer la continuité du chemin de l'eau des toitures vers les espaces libres / Wenk Architect, Denver, USA

Remarque : Certains lots ne disposent pas d'espaces libres en domaine privatif car la limite public/privée se trouve le long des façades. Dans ce cas, les prescriptions suivantes (paragraphes 3 et 4) ne s'appliquent pas car les eaux pluviales excédentaires sont dirigées vers les dispositifs de gestion des eaux pluviales situés sur l'espace public (principe de gestion mutualisée des eaux pluviales).
Toutefois, les porteurs de projets des lots concernées (cf. cas 1B, 2B et 3B du tableau des prescriptions particulières par bâtiment) sont tenus d'assurer un cheminement des eaux pluviales à ciel ouvert jusqu'à l'espace public, et de respecter les cotes de rejet fixées par le maître d'œuvre chargé de la conception des espaces publics.

1. Les projets doivent prévoir des dispositifs de rétention-infiltration des eaux pluviales à ciel ouvert dimensionnés en visant une pluie décennale et une vidange par infiltration (zéro rejet). Leur conception doit tenir compte des prescriptions suivantes:

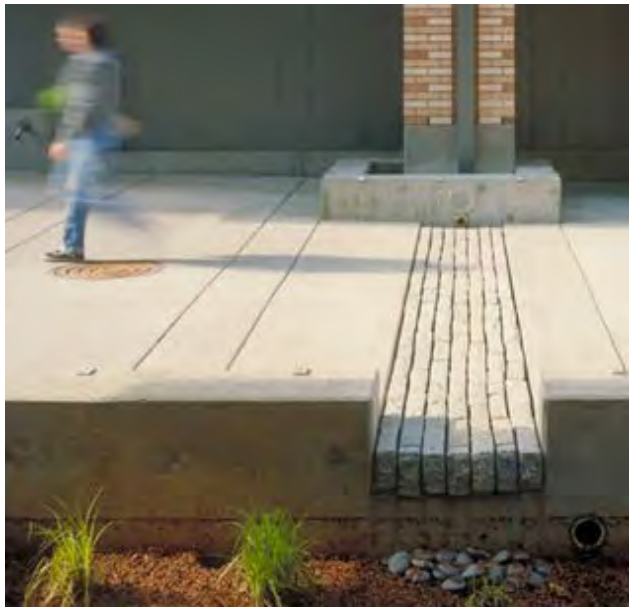
- Conserver ou recréer des espaces de pleine terre et en tirer parti pour la gestion des eaux pluviales à la parcelle (création de noues et d'espaces verts décaissés, dont la forme doit respecter les arbres existants).
- Afin de faciliter leur intégration paysagère et leur entretien, la profondeur des noues et espaces verts décaissés est de l'ordre de 40cm au maximum, avec des talus en pente douce (cf. p.77).
- La perméabilité des terrains sur la parcelle doit être vérifiée par des essais d'infiltration de type Matsuo. Cette donnée est à prendre en compte dans le dimensionnement des dispositifs de rétention des eaux pluviales. Pour mémoire, le Guide des solutions compensatoires (*) estime que la perméabilité du sol doit être comprise entre 3.10^{-6} et 10^{-3} m/s pour envisager une vidange par infiltration. Les essais d'infiltration sont à réaliser au plus tôt dans la conception du projet (au stade de l'esquisse ou de l'avant-projet), sur des sols non compactés.
- Rechercher la vidange par infiltration en priorité en agrandissant les surfaces d'infiltration et en réduisant le ruissellement à la source (objectif zéro rejet).

- Calculer les volumes à stocker selon la méthode du Guide des solutions compensatoires de Bordeaux Métropole (*) rappelée ci-dessous:

Dans le cas de l'infiltration (solution à privilégier):
500 m^3/ha de surface active auxquels est retranché le volume infiltré pendant la durée de la pluie (6 heures)

Dans le cas du rejet à débit régulé (limité à 3 L/s/ha):
500 m^3/ha de surface active

Cette méthode de dimensionnement correspond à un aléa de référence d'une période de retour décennale (objectif minimal de Bordeaux Métropole). Les porteurs de projet sont incités à dimensionner leurs dispositifs pour une pluie d'occurrence supérieure (vicennale, trentennale, etc.) en tenant compte des caractéristiques de leur terrain (perméabilité locale, emprise disponible le lot).
Quelle que soit la pluie dimensionnante retenue, les débordements qui pourraient survenir à saturation des dispositifs de rétention privatifs doivent être anticipés (voir paragraphe suivant).



Intégration de chemin d'eau en sortie d'une descente d'eaux pluviales
Mack Avenue, Urban bioswale concept

2. Les projets doivent anticiper les débordements en cas d'événement pluvieux exceptionnel :

- Identifier le cheminement préférentiel des écoulements et les zones de débordement internes au lot en cas de saturation des ouvrages de rétention privatifs (lors d'un événement pluvieux supérieur à celui retenu pour le dimensionnement, ou en cas de pluies successives). Pour mémoire, Bordeaux Métropole (anciennement Communauté Urbaine de Bordeaux) « n'autorise aucune surverse de sécurité ou trop plein vers le réseau public » (source : Guide des solutions compensatoires (*), p 32).

(*) *Les solutions compensatoires d'assainissement pluvial, Guide de conception/réalisation à l'usage des professionnels*, L'eau de la CUB, Commuanuté urbaine de Bordeaux, juin 2014

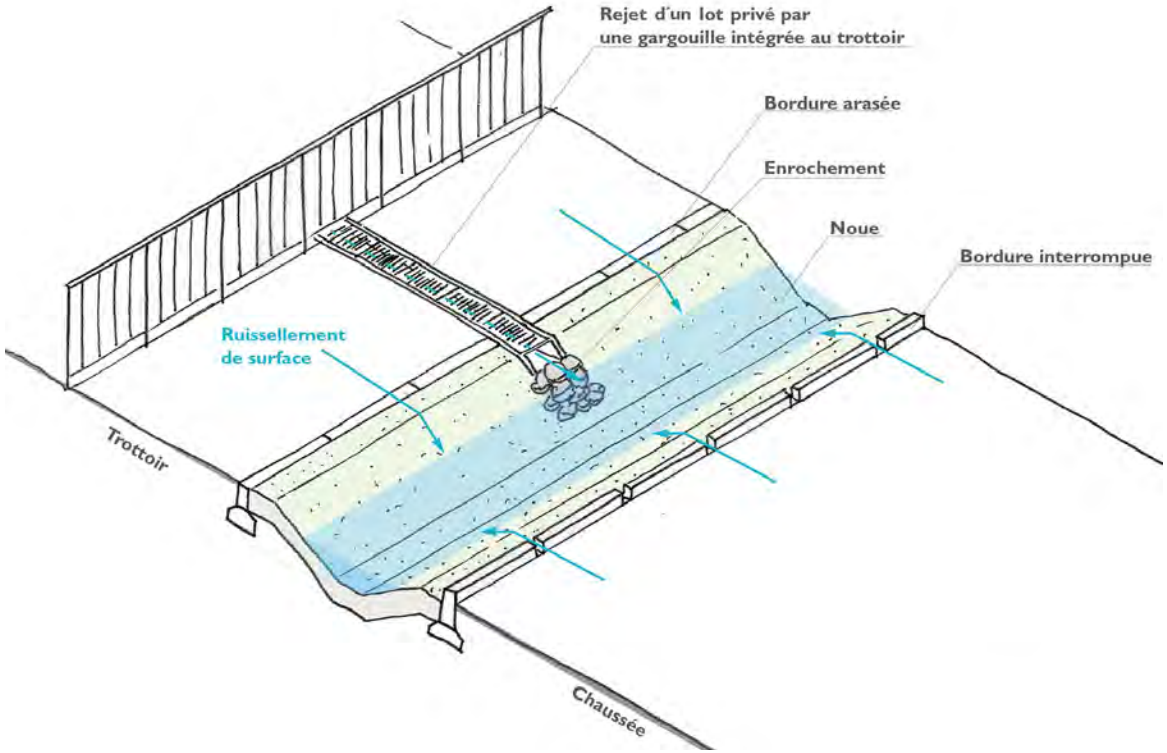


Schéma de principe de rejet d'une parcelle privée dans un dispositif situé sur l'espace public

Des espaces verts décaissés de rétention-infiltration des eaux pluviales / Écoquartier des Meuniers, Bessancourt, Atelier Bruel Delmar

Noue paysagère avec murets de bief / Jardin des Eaux, Fourqueux, Agence B. Paulet / ATM / SETU

Exemple d'espaces verts décaissés le long d'un bâtiment / Transformation d'anciennes écuries, les Ateliers du Bras Vert, Nancy, Alexandre Chemetoff

Prescriptions particulières par bâtiment

Le tableau page suivante résume les prescriptions qui s'appliquent à chaque bâtiment (existant ou neuf) en fonction de ses caractéristiques (toiture en pente, toiture terrasse) et de celles de son terrain (présence d'espace libre privatif ou limite public/privée aux façades) :

- **Cas 1A :** Bâtiment existant avec toiture en pente et descentes d'eaux pluviales apparentes disposant d'espaces libres en domaine privatif ;
- **Cas 1B :** Bâtiment existant avec toiture en pente et descentes d'eaux pluviales apparentes ne disposant pas d'espaces libres en domaine privatif (limite public/privé aux façades) ;
- **Cas 2B :** Bâtiment existant à toiture terrasse et structure béton avec descentes d'eaux pluviales apparentes ne disposant pas d'espaces libres en domaine privatif (limite public/privé aux façades) ;
- **Cas 3A :** Bâtiment neuf disposant d'espaces libres en domaine privatif ;
- **Cas 3B :** Bâtiment neuf ne disposant pas d'espaces libres en domaine privatif.

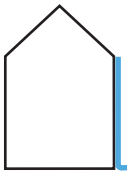
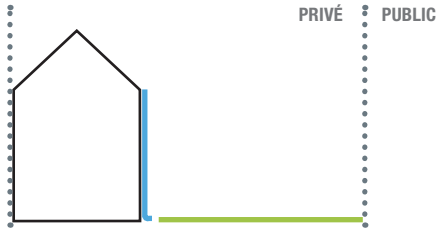
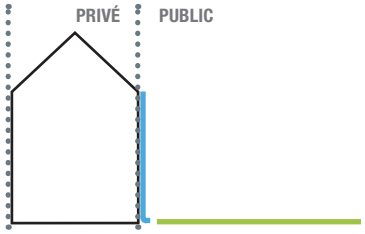
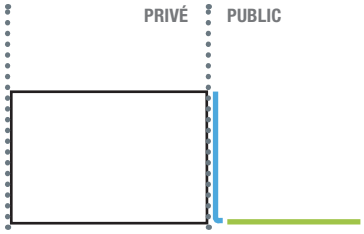
Les cas 1A et 3A impliquent une gestion des eaux pluviales à la parcelle. Dans les cas 1B, 2B et 3B, les eaux de ruissellement générées par les bâtiments sont gérées dans des ouvrages publics (mutualisation).

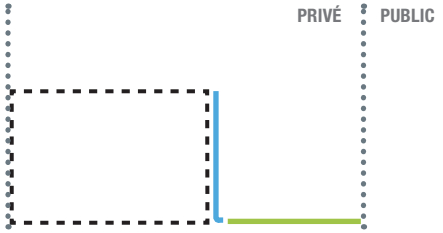
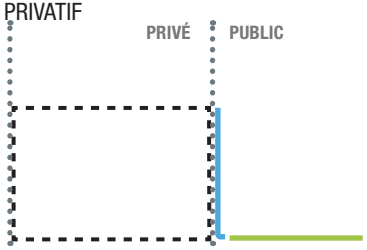
Remarque : pour les lots L05 – « pôle sud » et L06 – lot « courée », des prescriptions différentes s'appliquent au sein des lots en fonction de la nature des bâtiments (existants à réhabiliter ou bâtiments neufs).

légende

- Cas 1A : Bâtiment existant avec toiture en pente et descentes d'eaux pluviales apparentes disposant d'espaces libres en domaine privatif
- Cas 1B : Bâtiment existant avec toiture en pente et descentes d'eaux pluviales apparentes ne disposant pas d'espaces libres en domaine privatif (limite public/privé aux façades)
- Cas 2B : Bâtiment existant à toiture terrasse et structure béton en pende et descentes d'eaux pluviales apparentes ne disposant pas d'espaces libres en domaine privatif (limite public/privé aux façades)
- Cas 3A : Bâtiment neuf disposant d'espaces libres en domaine privatif
- Cas 3B : Bâtiment neuf ne disposant pas d'espaces libres en domaine privatif

Plan de repérage des bâtiments en fonctions des prescriptions particulières pour la gestion de leurs eaux pluviales

Configuration des bâtiments		Résumé des prescriptions à respecter pour la gestion des eaux pluviales
1_BÂTIMENTS EXISTANTS AVEC TOITURES EN PENTE ET DESCENTES D'EAUX PLUVIALES APPARENTES 	CAS 1A : BÂTIMENT EXISTANT AVEC TOITURES EN PENTE ET DESCENTES D'EAUX PLUVIALES APPARENTES DISPOSANT D'ESPACES LIBRES EN DOMAINE PRIVATIF  Liste des bâtiments concernés: Peigne aile Nord (bât. 063 à 065), Peigne aile Sud (bât. 059 à 061), Maisons des hauts gradés (bât. 072, 074, 075, 077), Maison domaniale (bât. 055), Funérarium (bât. 017), Pavillons et funérarium intégrés au lot L05 – « pôle sud » (bât. 010, 012, 013 et 017), Bâtiments intégrés au lot Courée (bât. 045, 057, 056)	• Étudier la mise en œuvre de revêtements semi-perméables ou poreux en alternative aux revêtements imperméables (enrobé, béton) ; • En cas de surélévation : étudier la mise en œuvre d'une toiture végétalisée ; • Collecter les eaux des toitures à ciel ouvert (interdiction de poser des regards enterrés en bas des descentes d'eaux pluviales existantes) ; • Créer des dispositifs de rétention-infiltration paysagers (noues, espaces verts décaissés...) en domaine privatif, en prévoyant si nécessaire une protection des fondations (mise à distance, étanchéité, etc.) ; • Dimensionner les dispositifs de rétention-infiltration des eaux pluviales pour la pluie décennale au minimum, et pour des pluies plus fortes si possible ; • Réaliser des essais d'infiltration de type Matsuo (à l'emplacement et à la profondeur des futurs dispositifs d'infiltration).
	CAS 1B : BÂTIMENT EXISTANT AVEC TOITURES EN PENTE ET DESCENTES D'EAUX PLUVIALES APPARENTES NE DISPOSANT PAS D'ESPACES LIBRES EN DOMAINE PRIVATIF (LIMITE PUBLIC/PRIVÉE AUX FAÇADES)  Liste des bâtiments concernés: Peigne bâtiment central (bât. 062, 070), Chefferie (bât. 078), Consultations (bât. 122), Pavillons d'accueil (bât. 001, 085), Chapelle (bât. 082), Self (bât 046)	• En cas de surélévation : étudier la mise en œuvre d'une toiture végétalisée ; • Collecter les eaux des toitures à ciel ouvert (interdiction de poser des regards enterrés en bas des descentes d'eaux pluviales existantes). *Les eaux de ruissellement excédentaires du lot sont gérées dans les dispositifs de rétention-infiltration créés en domaine public (mutualisation). Dans ce cas, les porteurs de projets sont tenus d'assurer un cheminement des eaux pluviales à ciel ouvert jusqu'à l'espace public et de respecter les cotes de rejet fixées par le maître d'œuvre chargé de la conception des espaces publics.*
2_BÂTIMENTS EXISTANTS À TOITURE TERRASSE ET STRUCTURE BÉTON	CAS 2B : BÂTIMENT EXISTANT À TOITURE TERRASSE ET STRUCTURE BÉTON NE DISPOSANT PAS D'ESPACES LIBRES EN DOMAINE PRIVATIF (LIMITE PUBLIC/PRIVÉE AUX FAÇADES)  Liste des bâtiments concernés: Bâtiment des urgences (bât. 129), Bunker (bât. 081), Centre de formations (bât. 079), ancienne école des infirmières (bât. 006), Chaufferie (bât. 047)	• Mettre en œuvre une toiture végétalisée (sauf contre-indication structurelle à démontrer) ; • Modifier les descentes d'eaux pluviales pour collecter les eaux des toitures à ciel ouvert (sauf impossibilité technique à démontrer). *Les eaux de ruissellement excédentaires du lot sont gérées dans les dispositifs de rétention-infiltration créés en domaine public (mutualisation). Dans ce cas, les porteurs de projets sont tenus d'assurer un cheminement des eaux pluviales à ciel ouvert jusqu'à l'espace public et de respecter les cotes de rejet fixées par le maître d'œuvre chargé de la conception des espaces publics.*

3_BÂTIMENTS NEUFS	CAS 3A : BÂTIMENT NEUF DISPOSANT D'ESPACES LIBRES EN DOMAINE PRIVATIF  Liste des bâtiments concernés: Bâtiment principal du lot L05 - « pôle Sud », Bâtiments neufs lot L06 – lot « courée », logements individuels et collectifs du projet MinArm	• Étudier la mise en œuvre de revêtements semi-perméables ou poreux en alternative aux revêtements imperméables (enrobé, béton) ; • Étudier la mise en œuvre d'une toiture végétalisée ; • Collecter les eaux des toitures à ciel ouvert (interdiction des regards enterrés en bas des descentes d'eaux pluviales) ; • Créer des dispositifs de rétention-infiltration paysagers (noues, espaces verts décaissés...) en domaine privatif, en prévoyant si nécessaire une protection des fondations (mise à distance, étanchéité, etc.) ; • Dimensionner les dispositifs de rétention-infiltration des eaux pluviales pour la pluie décennale au minimum, et pour des pluies plus fortes si possible ; • Réaliser des essais d'infiltration de type Matsuo (à l'emplacement et à la profondeur des futurs dispositifs d'infiltration) ;
	CAS 3B : BÂTIMENT NEUF NE DISPOSANT PAS D'ESPACES LIBRES EN DOMAINE PRIVATIF  Liste des bâtiments concernés: Parking silo (lot)	• Étudier la mise en œuvre d'une toiture végétalisée (ou tout autre dispositif permettant de gérer les premiers millimètres de pluie à la parcelle) ; • Collecter les eaux des toitures à ciel ouvert (interdiction des regards enterrés en bas des descentes d'eaux pluviales) ; *Les eaux de ruissellement excédentaires du lot sont gérées dans les dispositifs de rétention-infiltration créés en domaine public (mutualisation). Dans ce cas, les porteurs de projets sont tenus d'assurer un cheminement des eaux pluviales à ciel ouvert jusqu'à l'espace public et de respecter les cotes de rejet fixées par le maître d'œuvre chargé de la conception des espaces publics.*

3.4 Dispositifs visant à renforcer la biodiversité

Les façades vitrées réfléchissantes ou chromées, sont proscrites. Les vitrages installés à moins de cent mètres d'espaces végétalisés (y compris alignements d'arbres, cours intérieures végétalisées, façades végétalisées), ceux ouvrant des vues traversantes et ceux situés à partir doivent être équipés de solutions anticollisions suivant les préconisations de l'édition 2022 du document « Les oiseaux, le verre et la lumière dans la Construction », édité par la Station Ornithologique Suisse. Une attention particulière sera portée à la sérigraphie des vitrages, si cette solution est retenue, pour garantir l'efficacité des sérigraphies (taille, forme, couleur, épaisseur et écartement du motif). Le type de sérigraphie choisi doit être classé en catégorie A dans le document cité précédemment.

Les espaces verts doivent être pensés pour une gestion différenciée à extensive :

- en choisissant des essences à développement adapté au contexte (petit développement pour les petits espaces) afin de limiter les élagages ;
- en pensant les haies et bosquets arbustifs en port libre et non en taille architecturée carrée ;
- en diversifiant les mélanges de composition pour les gazons.

Les clôtures sont doublées par de la végétation (voir p. 65). Il est demandé de privilégier les clôtures barreaudées verticales et rigides, respectant un écart de dix centimètres entre le sol et le pied de clôture ou entre deux barreaux verticaux. A défaut, les pieds de murs et de clôtures faisant séparation entre deux espaces verts ou entre un espace vert (dont dépendances vertes) et une voirie peu passante (axe de circulation douce, voie à sens unique, voie privée) doivent être équipés de passages à hérissons tous les 100m.

Il est demandé d'étudier systématiquement la préservation des arbres existants. Tout arbre préservé devra faire l'objet de mesures de protection adéquates durant le chantier, permettant de protéger le tronc, le système racinaire et le houppier (voir p. 80). Les arbres remarquables seront mis en valeur. Les opérateurs s'appuieront sur une expertise phytosanitaire transmis par l'aménageur et qui devra être actualisé par chaque opérateur.

Les espèces plantées devront être locales adaptées aux conditions d'ensoleillement et au climat (et à ses évolutions climatiques, scénario SSP2-4.5, scénario intermédiaire du GIEC a minima), demandant peu d'entretien et d'eau (voir p. 53).

Préserver et renforcer la biodiversité / Clôture relevée de 25 cm

© TAKUJI SHIMMURA, CAMILLE GHARBI PHOTO

Nouveau siège de l'AP-HP, Chartier-Dalix Arch., Paris 12e : l'accueil du vivant trouve son application par la mise au point d'une paroi béton vivante (en partenariat avec CBC)

4. FONCTIONNEMENT ET TECHNIQUE

4.1. Accès et stationnement

Accès

Les accès doivent être organisés et traités de façon à offrir confort et aisance aux usagers et à assurer la cohabitation des différents flux et des activités dans le site, qui devient un espace public principalement dédié aux piétons et aux modes doux.

Les établissement recevant du public et les bâtiments relevant du code du travail et les immeubles d'habitation, doivent respecter la réglementation relative à la sécurité incendie en fonction de leur classement.

Des dispositions à mettre en œuvre pour les accès piétons, vélos, et véhicules (pompiers, la collecte des ordures, les livraisons, les déménagements, etc.) seront précisées dans la fiche de lot correspondante.

Accessibilité

Toutes les dispositions doivent être prises pour assurer l'accessibilité au lot pour les personnes à mobilité réduite.

> Bâtiments existants réhabilités

Le nivellement des pieds des bâtiments doit se rapprocher au maximum de la côte du rez-de-chaussée des bâtiments.

Les ouvrages existants pour assurer l'accès aux bâtiments sont conservés et intégrés aux lots. D'autres ouvrages pourront être prévus si cela est nécessaire au fonctionnement des programmes et pour l'accessibilité des personnes à mobilités réduites.

> Bâtiments neufs

Le nivellement du projet (niveau des seuils d'accès et des espaces intérieurs à rez-de-chaussée notamment), doit s'inscrire en continuité de la topographie du site et se rapprocher au plus proche des côtes de niveaux existantes, afin qu'aucun aménagement d'accessibilité PMR ne soit nécessaire.

Dans le cas où ils seraient nécessaires, les dispositifs d'accès PMR doivent se faire impérativement à l'intérieur des bâtiments et être explicités dès les premières esquisses (sauf cas particuliers).

Stationnement

Les mobilités douces et décarbonées sont privilégiées et favorisées dans le cadre de l'aménagement du site Robert Piqué.

Les places de stationnement véhicules nécessaires à chaque programme sont mutualisées, à l'extérieur des lots, sur le site Robert Picqué, dans les poches de stationnement prévues et dans le parking silo situé en bordure du chemin des Orphelins, via un droit d'usage (amodiation ou location longue durée).

Toutefois, une partie des besoins en stationnement du lot L05 – « pôle sud » (150 places) et du lot L06 – lot « courée » (50 places) doit être gérée au sein de chacune des deux emprises projetées, en souterrain ou semi-enterré.

Le nombre de places de stationnements prévus pour chaque lot est précisé dans la fiche de lot correspondante.

Les zones de stationnement situées en souterrain ou niveau semi-enterré doivent être, dans la mesure du possible, éclairées et ventilées naturellement afin de permettre la reconversion de ces espaces à terme.

Une attention particulière doit être apportée à la bonne intégration architecturale et paysagère de la rampe permettant l'accès aux parkings situés en souterrain ou semi-enterré.

Des stationnements éclairés et ventilés naturellement, bien intégrés à l'architecture / Klingelbeek Building One, Arnhem, Dyvik Kahlen arch.

Parkins silo, Bad Aibling, HK Arch., Hermann Kaufmann + Partner ZT

Stationnement des vélos et autres modes actifs

Les règles du PLU de Bordeaux Métropole et de l'arrêté du 30 juin 2022 relatif aux stationnements vélos concernant le dimensionnement et le positionnement des locaux vélos doivent être respectées.

La conception des locaux vélo doit favoriser au maximum le confort d'usage et inciter à recourir aux modes actifs.

Ainsi, l'espace destiné au stationnement des vélos doit respecter les points suivants :

- être couvert ;
- être accessible facilement depuis les espaces publics et le(s) point(s) d'entrée du bâtiment ;
- être situé de préférence au rez-de-chaussée du bâtiment ou à défaut au premier sous-sol si leur accès est facilité (glissière latérale sur les escaliers ou monte charge par exemple) ;
- être de préférence éclairé naturellement ;
- son positionnement doit être choisi de manière à limiter le nombre de points à franchir pour accéder au garage avec son vélo. Un maximum de 2 portes à ouverture manuelle est recommandé.
- l'espace destiné au stationnement des vélos doit comporter un système sécurisé de fermeture et des dispositifs fixes permettant de stabiliser et d'attacher les vélos par le cadre ou au moins une roue.
- des racks à double hauteur doivent être prévus pour anticiper l'augmentation des besoins.

Afin d'inciter le recours aux modes actifs, l'installation de douches, de vestiaires et de casiers est à privilégier au sein des bâtiments.

Le développement de l'usage des nouveaux modes de déplacements individuels doit être pris en compte :

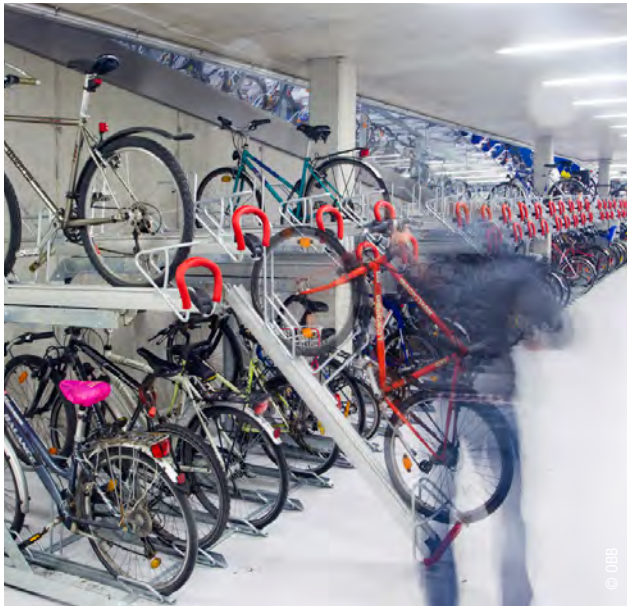
- Une surface additionnelle à la surface réglementaire du garage à vélos doit être proposée pour favoriser le stationnement des trottinettes (par exemple dans des consignes sécurisés) ;
- Les locaux vélos doivent également prévoir des emplacements spécifiques afin d'accueillir les vélos cargos ;
- Les locaux vélos doivent être équipés pour la recharge des vélos à assistance électrique et autres équipements de mobilités (trottinettes électriques, gyroroue, etc.).

> Pour les bâtiments destinés à accueillir du public

Il est demandé de prévoir des espaces de stationnement permettant d'accueillir à minima 15% de l'effectif total des employés et 15% de l'effectif total des usagers (conformément à l'arrêté du 30 juin 2022).

Des locaux vélos confortables dans les bâtiments existants réhabilités / Transformation d'un bâtiment existant en logements, Caserne de Reuilly, Paris 12e, Anyoji Beltrando arch.

Des locaux vélos à rez-de-chaussée, éclairés naturellement
Logements à Pantin, Clément Vergely arch.



Des racks à double hauteur

4.2. Principes de nivellement

Le nivellement existant est conservé partout où cela est possible.

Les évacuations de terres doivent être évitées dans la mesure du possible et le projet doit permettre de limiter au mieux les deblais-remblais sur le lot.

Au sein des lots, les principales modifications du nivellement existant acceptées concernent :

- les modifications topographiques limitées et liées à la gestion des eaux pluviales ;
- la démolition d'une partie de la rampe du bâtiment 079 (formation), et le remblais partiel de cette rampe pour créer un cheminement piéton et une cour anglaise sur la partie de la rampe longeant le bat. 079, afin de maintenir les ouvertures existantes sur la façade Nord du bâtiment ;
- la création d'ouvrages pour assurer l'accessibilité des personnes à mobilité réduite aux bâtiments si cela est nécessaire au fonctionnement des programmes ;
- les ouvrages liés aux besoins en stationnement gérés sur les lot L05 – « pôle sud » et lot L06 – lot « courée ».

Pour les bâtiments réhabilités, le nivellement des pieds des bâtiments doit se rapprocher au maximum de la cote du rez-de-chaussée des bâtiments.

Pour les bâtiments neufs, le nivellement du projet (niveau des seuils d'accès et des espaces intérieurs à rez-de-chaussée notamment), doit s'inscrire en continuité de la topographie du site et se rapprocher au plus proche des côtes de niveaux existantes.

Les rampes et pentes permettant la gestion des dénivelés sur la parcelle ainsi que les accès aux personnes à mobilité réduite doivent présenter des faibles hauteurs de chute afin de limiter au maximum le recours à des éléments de serrurerie (garde-corps).

Micro topographie

Les noues et jardins de pluie doivent respecter, si possible, une profondeur de 40 cm sur une largeur variant entre 2m et 4m, ce qui permet de s'affranchir des garde-corps.

Les talus seront en pente douce et doivent présenter des pentes de 1/3 maximum.

Dans le secteur parc historique-arboretum, un traitement au plus proche de l'existant est à mettre en œuvre, les ressauts marqués sont à éviter. Le nivellement fin lié à la gestion des eaux pluviales doit ainsi être le plus doux possible et s'inscrire en continuité du niveau des espaces publics.

Au sein du cœur de campus, les espaces plantés sont traités en creux marqués, en privilégiant des bordures plutôt que des talus. Ces bordures marquant la limite entre espaces minéraux et espaces plantés ont une hauteur variable entre 15 et 25cm maximum.

Marquer les creux dans le cœur de campus

Un nivellement fin lié à la gestion des eaux pluviales dans le secteur parc historique-arboretum

4.3. Réseaux et éléments techniques

Réseaux

Conservation de l'existant sur l'espace public

Le projet urbain prévoit la réutilisation d'un maximum des réseaux privés existants en les restituant aux différents concessionnaires et/ou gestionnaires publics.

Les points de raccordements aux différents réseaux sont définis dans les fiches de lots, en fonction des viabilisations possibles à proximité du lot concerné (chaque cas étant spécifique).
Selon les cas, les points de raccordements peuvent être imposés sur le lot (x; y; z), du fait d'un raccordement sur un réseau déjà existant et/ou défini.
En cas de demande de branchement sur un autre point, la demande doit justifier et expliciter l'incapacité à utiliser le point préexistant fixé dans la fiche de lot.

Principes de raccordement

Les principes de raccordements du lot doivent respecter l'ensemble des prescriptions :

- de la Direction de l'Eau de Bordeaux Métropole et de la Sabom ;
- de la Régie de l'Eau de Bordeaux Métropole ;
- d'Enedis (et des guides SEQUELEC) ;
- de la Direction du développement du Numérique de Bordeaux Métropole et de Orange ;
- de Régaz (le cas échéant) ;
- du futur concessionnaire du réseau de chauffage urbain (le cas échéant, voir p. 49) et Bordeaux Métropole.

Les limites de prestations entre les travaux à réaliser sur les espace public, à charge de l'aménageur et sur le lot, à charge de l'opérateur sont détaillés dans le cahier des limites de prestations.

> Précisions :

- Fils d'eau précisés dans la fiche de lot.
- Les rejets en relevage et/ou refoulement (et non gravitaires) sont refusés (sauf cas exceptionnel de parking en souterrain).

- Un réseau gaz dessert le site ; cependant, à date, il n'est pas prévu (ni autorisé) que les lots puissent s'y raccorder.

Conservation de l'existant sur les lots privés

Les bâtiments existants du site sont déjà alimentés et/ou desservis par des réseaux de distribution existants conservés sur l'espace public. Concernant les réseaux existants au sein des lots :
la faisabilité de conservation de ces réseaux existants, au sein des projets, sur chaque lot, peut être étudiée pour un usage privatif, avec la création d'un comptage selon les prescriptions détaillées ci-après.

Locaux techniques

Les différents locaux techniques et de services doivent être intégrés aux constructions neuves ou bâtiments conservés et réhabilités / transformés.

Une attention doit être portée au dessin de tous les locaux techniques et de service. Ils sont traités avec le même niveau de qualité que les autres parties de façade. Leur dessin devra figurer au permis de construire.

Des locaux techniques permettant d'assurer le fonctionnement des réseaux publics et ainsi l'approvisionnement des lots privés peuvent être intégrés aux bâtiments, sur les lots privatifs. Ces locaux techniques peuvent concerner :

- Les besoins de distribution électrique, avec la création d'un local transformateur HTA/BT public ;
- Les besoins de distribution en fibre optique, avec la création d'un local PMZ, de 6 m² ;
- Les besoins d'alimentation d'éclairage public, avec la création d'un local de 6m² ou l'intégration en façade d'une armoire d'éclairage public (avec son coffret de branchement).

Les besoins en locaux techniques seront précisés dans chaque fiche de lot.

Défense incendie

La défense extérieure contre l'incendie (DECI) du lot peut (en partie) être assurée par un ou plusieurs des Points d'Eau Incendie (PEI) existants au droit de la parcelle ; ainsi que par les éventuels PEI complémentaires qui sont créées à proximité du lot (dans le cadre d'un renforcement des ouvrages existants pour la DECI des espaces publics (avec la présence d'un PEI tous les 200m).

Les PEI existants ne sont pas déplacés ; aussi les colonnes sèches du lot (le cas échéant) doivent être implantées en conséquence, pour le respect des distances réglementaires.

Pour l'implantation des PEI publics complémentaires (le cas échéant), ceux-ci peuvent éventuellement être légèrement réadaptés, dans le respect de la cohérence d'une implantation à l'échelle globale du site et des espaces publics existants.

Le réseau public permet une simultanéité de seulement 2 PEI (les PEI complémentaires présents au droit du site ne peuvent pas être comptabilisés avec un fonctionnement en même temps, par risques de ne pas avoir la pression et le débit nécessaire). Si nécessaire, selon les besoins du projet, des ouvrages de DECI complémentaires pour la défense du site peuvent être prévu, à la charge de l'opérateur.

La circulation ainsi que le stationnement des véhicules de secours et des engins d'incendie s'effectuent :

- sur la voie partagée en boucle et à sens unique qui dessert le site (voie engin, voie échelle potentielle) ;
- sur certaines voie modes doux carrossables uniquement pour les véhicules de secours et la défense incendie ;
- sur certaines voie privée carrossable (voie engin, voie échelle potentielle).

Ces informatons seront précisées dans chaque fiche de lot.

Les bâtiments sont adressés sur la voie qui dessert leur entrée principale.

Les réhabilitations des bâtiments conservés et les constructions neuves doivent se conformer à la réglementation relative à la sécurité incendie en vigueur en fonction de leur programmation et de leur classement.

Collecte des ordures et déchets

À l'échelle du site Robert Picqué, il est envisagé que les aires de présentation des bacs soient situées sur les lots, en limite du domaine public à proximité de la voie de desserte du site (voie en boucle), qui sera accessible aux véhicules de collecte de Bordeaux Métropole ou de sociétés privées (ce point sera à affiner par la suite avec Bordeaux Métropole, en phase AVP, lors de la maitrise d'œuvre des espace publics et précisé dans les fiches de lot).

Les aires de présentation des bacs doivent être peu ou non visible depuis l'espace public.

4.4. Gestion des chantiers

Les opérateurs doivent veiller à limiter tous types de nuisances et risques des chantiers pour leur environnement et le personnel. Ainsi, un cadre de bonnes pratiques engagées dans une démarche environnementale doit être mis en place par les entreprises et suivi de la préparation du chantier jusqu'à la livraison.

Il doit notamment intégrer les objectifs suivants :

- Mise en place des mesures de réduction des consommations en énergie et en eau : le recours aux groupes électrogènes est proscrit, le raccordement à des transformateurs doit être anticipé, des appareils économe en électricité doivent être utilisés (éclairage, chauffage) ;
- Mise en place d'une stratégie de récupération des eaux de pluie (nettoyage du matériel, lessivage des sols, arrosage des surfaces, etc.) et du recyclage de l'eau ;
- Mise en place de mesures de gestion des eaux pluviales afin de limiter l'engorgement des réseaux durant les travaux ;
- Adoption d'une démarche de tri ambitieuse visant un objectif de valorisation de matière de 70% en terme de poids.

Le règlement de chantier propre et à faibles nuisances de La Fab doit être respecté, ainsi que la charte de Chantier Propre et à Faible Nuisances de Bordeaux Métropole.

Préservation des arbres existants en phases chantier

En phase chantier, le plus grand soin doit être apporté aux arbres existants et leurs racines doivent être traitées avec soin pour assurer leur survie.

La préservation des arbres existants durant la phase chantier implique le respect des points suivants :

- Ne pas modifier la structure et la nature du sol dans le périmètre de protection établi.
- Préserver les racines : ne pas construire, rouler, compacter ni terrasser dans le périmètre de la couronne de l'arbre.

Pour ce faire :

- Toute coupe ou élagage des arbres et/ou branches est proscrite. Si des branches sont jugées gênantes une taille préventive peut être effectuée par un élagueur professionnel ;
- Il doit être prévu, sur toute la durée des travaux, un périmètre de protection de l'arbre par la mise en place d'une clôture d'une hauteur minimale de 2 mètres, stable et descendant jusqu'au sol, positionnée à 2 mètres au-delà du diamètre de la couronne de l'arbre. Pour les groupements d'arbres, un périmètre de non-accessibilité répondant aux même critères de distance est à prévoir ;
- Les stockages de tous types (matériaux ou engins) même provisoire sur les racines sont proscrits ;
- Les coups sur les troncs et l'arrachage des branches que peuvent provoquer les bras et les pelles d'engins mécaniques doivent être empêchés.

Stockage de l'eau et récupération de l'eau de pluie durant le chantier

Protection des arbres existants durant le chantier

Privilégier les filières sèches et/ou la préfabrication pour éviter les nuisances en phase chantier / Centre de santé Gilbert Raby, Meulan sur Yvelines, Tolila+Gilliland arch. - structure bois, briques de terre crue, isolants biosourcés (fibres de bois)

FÉVRIER 2024
ANYOJI BELTRANDO - 18 RUE FAUBOURG DU TEMPLE - 75011 PARIS
01 42 71 01 28 - contact@anyojibeltrando.com
www.anyojibeltrando.com

Charte de chantier à faibles nuisances
MOA La Fab

Pour une démarche durable et de qualité
des opérations d'aménagement et de constructions

SOMMAIRE

PREAMBULE **3**
ARTICLE 0 – SCHÉMA RÉCAPITULATIF DE LA DÉMARCHE **4**
ARTICLE 1 – OBJECTIFS **5**
ARTICLE 2 – MODALITÉS DE MISE EN PLACE **5**
ARTICLE 3 – ROLE ET RESPONSABILITES DES INTERVENANTS **5**
ARTICLE 4 – RESPECT DE LA REGLEMENTATION **7**
ARTICLE 5 – ORGANISATION DU CHANTIER ET ORIENTATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE **7**
5.0 Communication chantier 7
5.1 Préalables chantier, emprises et installations 7
5.2 Gestion des ressources eau et électricité 9
5.3 Propreté du chantier 9
5.4 Respect des environnants du chantier 9
5.5 Accès au chantier et stationnement 10
5.6 Limitation des nuisances sonores 10
5.7 Limitation des pollutions de proximité sols/air/eaux souterraines et de surface 10
5.8 Gestion et collecte sélective des déchets et matériaux 11
5.9 Mise à disposition d'emprises et remise en état des lieux 12
5.10 Protection de la biodiversité 13
ARTICLE 6 - ÉVALUATION **13**
Annexe 1 – Exemples d'actions par thématique **15**
Annexe 2 – Typologies déchets de chantier **18**

PREAMBULE

La Fabrique de Bordeaux Métropole (La Fab), outil d'aménagement de Bordeaux Métropole et de ses 28 communes, a inscrit le développement durable dans ses opérations et souhaite limiter l'impact sur l'environnement de ces dernières. La présente « charte de chantier à faibles nuisances » est l'un des prolongements opérationnels de cette réflexion globale, puisqu'elle vise à limiter les nuisances liées à la phase travaux des opérations qu'elle pilote, de manière concrète et efficace en impliquant l'ensemble des intervenants du chantier.

Élément constitutif des engagements contractuels de l'ensemble des partenaires avec La Fab, la charte vise à limiter et réduire les impacts et les nuisances des chantiers sur l'environnement, sur les riverains et les intervenants du chantier, d'assurer la sécurité pour tous et d'optimiser la gestion des flux.

Le présent document introduit les principaux objectifs à respecter lors de la phase chantier par l'Entreprise. Il est accompagné de la Grille des Engagements, qui décline les prescriptions contextualisées à suivre en adéquation avec l'opération globale.

ARTICLE 0 – SCHÉMA RÉCAPITULATIF DE LA DÉMARCHE

RÔLES & RESPONSABILITÉS

- La Fab, aménageur pour le compte de Bordeaux Métropole et de ses 28 communes, MOA des espaces publics
- Les prestataires AMO de l'aménageur : écologue, …
- Les Maîtrises d'Œuvre
- L'OPCIC, le CSPS
- Les Entreprises réalisant les espaces publics : VRD, espaces verts, …

RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION ET DES ARRÊTÉS EN LIEN AVEC LE PROJET CONCERNÉ

- Brûlage, enfouissement & abandon déchet interdit
- Rejets polluants dans les réseaux interdits
- Arrêtés « CNPN » ,« DLE » & « EI »
- Article L 4531-3 du Code du Travail concernant la coactivité sur un même site

COMMUNICATION

- Information auprès des riverains – Lettres d'information riverains
- Information Personnels Chantier – Livret d'Accueil & Affiches de Sensibilisation

GARANTIES ET PÉNALITES

- Visites de chantier et actions préventives
- Constats de manquement
- Actions correctives
- Pénalités

ÉVALUATION

- Implication contractuelle
- Visites de Chantier et contrôle

CHANTIER A FAIBLES NUISANCES

Propreté Chantier

- Propreté intérieure & abords extérieurs à assurer

Gestion des Ressources

- Suivi des Consommations Eau & Energie / différentiation chantier & base vie
- Respect Seuil Consommation Eau – Loi Antigaspillage
- Identification des pics inhabituels – actions correctives

Stationnement & Accès

- Réduction au maximum des nuisances de trafic par l'organisation du stationnement
- Accès piétons et voiture éclairés et séparés, séparation PL/VL

Limitation Risques du Personnel

- Protections Individuelles respectant le Code du Travail
- Vérification CSPS
- Identification produits dangereux par FDS

Limitation Pollutions Sols/Air/Eaux

- Aire de lavage étanche permettant de récupérer les eaux de lavage
- Eaux de ruissellement traitées ou envoyées à un prestataire spécialisé
- Huile de décoffrage végétale à privilégier
- Produits dangereux stockés dans un espace protégé, sécurisé et étanche
- Plan d'actions en cas de pollution accidentelle + Suivi Incidents

Limitation Nuisances Riverains

- Nuisances sonores riverains : matériel électrique à favoriser, organisation temps de travail, etc…
- Nuisances visuelles & olfactives - passage de balayeuse
- Nuisances Emissions Poussières & Boues

Protection Biodiversité

- Prise en compte des études et prescriptions des dossiers réglementaires :
- Conservation des sujets arborés définis comme prioritaires
- Mise en place de clôtures assurant la protection des espèces
- Gestion, des espèces invasives
- -Protection des milieux aquatiques par rempart en cas de pollution

Gestion & Collecte Déchets

- SOGED ou PPE à fournir
- Taux de Valorisation des Déchets ≥ 85%
- Suivi traitement des déchets (100% BSD, BSDD)
- Tri in situ de 7 flux de déchets
- Gestion et Suivi des déblais & remblais
- Suivi des terres excavées et évacuées

Remise en état des lieux

- Enlèvement de tous les matériaux restants
- Remise en état périmètre chantier
- Enlèvement signalisation temporaire

ARTICLE 1 – OBJECTIFS

Un chantier respectueux de l'environnement est le prolongement naturel des efforts de qualité environnementale mis en place lors de la conception d'une opération d'aménagement, d'espaces publics, d'un îlot, d'un bâtiment. Par le présent document, La Fab inscrit chaque projet constituant les opérations qu'elle pilote dans le cadre de cette démarche.

Dans la continuité d'une conception vertueuse et attentive à l'environnement et au développement durable, la charte de chantiers à faibles nuisances traduit les principaux objectifs à faire valoir lors de la réalisation du chantier, notamment :

- D'en améliorer sa gestion afin de limiter et de réduire les nuisances : pollutions, trafic, bruits, odeurs, … ;
- De mettre en œuvre, à l'échelle de chaque chantier, les spécifications des dossiers réglementaires opposables et les arrêtés liés qui s'appliquent à l'ensemble de l'opération. Il s'agit notamment des études d'impacts, des dossiers Loi sur l'Eau, et de dérogation et protection des espèces protégées ; et donc de participer à la mise en œuvre des mesures de la séquence « Eviter, Réduire et en dernier lieu Compenser » à déployer à l'échelle de chaque chantier en fonction des impacts du projet ;
- D'améliorer les conditions de travail en le sécurisant et en limitant les risques : acoustique, poussières, hygiène, santé, sécurité, droit du travail ;
- De gérer efficacement les matériaux utilisés sur chantier et la production de déchets du chantier, de leur réduction à la source à leur valorisation et aux filières d'élimination ;
- De limiter l'impact du chantier notamment par la réduction des consommations d'eau et d'énergie, des émissions de Gaz à effet de serre, ainsi qu'en parallèle la mise en place de système de récupération des eaux de pluie lorsque cela est possible.

ARTICLE 2 – MODALITÉS DE MISE EN PLACE

La charte de chantier à faibles nuisances est partie intégrante des éléments de conception et des pièces contractuelles des Entreprises réalisant des travaux sous maitrise d'ouvrage de La Fab.

De fait, elle s'impose à toutes les Entreprises intervenant sous maitrise d'ouvrages de La Fab, que ce soit en tant que titulaire d'un marché, cotraitants et sous-traitants.

Les pratiques mises en œuvre par les Entreprises et découlant de la charte chantier à faibles nuisances seront compatibles avec la réglementation et la législation en vigueur, ainsi que les pratiques professionnelles du BTP.

La Fab, les Maîtres d'œuvre, les Entreprises, et tous les intervenants à l'acte de construire qui participeront directement ou indirectement à la réalisation du projet d'aménagement, seront tenus de s'être informés des objectifs de la charte chantier à faibles nuisances et des prescriptions qui en découlent et d'en avoir alertés et sensibilisés leurs collaborateurs.

ARTICLE 3 – ROLE ET RESPONSABILITES DES INTERVENANTS

La Fab : elle pilote les opérations d'aménagement confiées par Bordeaux Métropole, elle mobilise les différents acteurs, elle est garante des ambitions et objectifs d'ensemble au travers des programmes « Habiter, s'épanouir 50 000 logements accessibles par nature » et « Entreprendre, travailler dans la métropole ». Elle négocie et valorise le foncier, et assemble les parties qui seront au cœur des réalisations. En cours d'exécution et à la fin des chantiers sous maitrise d'ouvrage de La Fab, elle demande aux Entreprises de fournir la preuve que les engagements de la charte de chantier à faibles nuisances ont bien été respectés.

La Maîtrise d'œuvre urbaine et des espaces publics : elle accompagne la Fab depuis les phases amont en tant que concepteur du plan guide d'ensemble de l'opération d'aménagement concernée, ainsi qu'en tant que concepteur des espaces publics.

Elle est garante des ambitions et objectifs d'ensemble du projet des espaces publics pour le compte de La Fab. La réalisation des espaces publics s'accomplie en lien avec le projet d'aménagement d'ensemble de l'opération dont la MOE urbaine est garante, et la réalisation des îlots portés par chaque MOA opérateurs immobiliers. Elle a un rôle pivot de relais entre La Fab et l'ensemble des intervenants du projet, à fortiori avec les Entreprises intervenantes pour lesquelles elle assure la Direction de l'Exécution des Travaux (DET). La MOE des espaces publics inclus dans la rédaction des pièces de sa compétence les dispositions de la présente charte de chantier à faibles nuisances et elle est acteur de son application dès l'analyse des offres, puis en phases VISA, DET, AOR, GPA.

L'OPCIC : Il est garant du bon fonctionnement général du périmètre opérationnel lors de la mise en œuvre des chantiers et des inter chantiers, et notamment sur les aspects planning, coordination, et organisation de ceux-ci en appui de la Fab. Il met en place un cahier de phasage, des plannings et des échanges avec l'ensemble des parties prenantes du chantier. Ces productions peuvent servir de support à la communication auprès des riverains. La présence de cet acteur et le périmètre de son intervention peut varier en fonction des opérations.

Le CSPS : Il est le garant de la sécurité et de la santé des compagnons par la mise en place d'actions de coordination et de planification des interventions simultanées des Entreprises et la mise en commun des moyens de prévention afin de prévenir tout risque lors de la mise en œuvre des chantiers / inter chantiers. Le périmètre de son intervention peut varier en fonction des opérations.

AMO Ecologue : Missionné par La Fab au regard des engagements écologiques à mettre en œuvre et suivre auprès des services de l'Etat, il s'assure du respect des exigences chantier (mesures ER et C si besoin) prises dans les dossiers réglementaires et arrêtés « loi sur l'eau, biodiversité, et zones humides » contextualisés et appliqués au projet. La présence de cet acteur, ses missions, et le périmètre de son intervention varient en fonction des opérations.

L'Entreprise de travaux : elle fait appliquer la charte chantier à faibles nuisances à ses collaborateurs et à l'ensemble de ses sous-traitants et cotraitants. Elle est responsable du bon déroulement du chantier selon les critères définis dans la présente charte. En particulier, elle s'engage à fournir à La Fab ou à tout autre prestataire missionné par La Fab l'ensemble des éléments nécessaires au contrôle de sa bonne application. Elle s'engage à être force de proposition en termes de méthodologie et de dispositifs à mettre en place pour la maîtrise des nuisances du chantier, et à mettre en œuvre notamment les dispositions retenues dans le marché.

L'Entreprise s'engage notamment à être acteur :

- Du suivi de la charte : collecte des données et documents, mise en place de la traçabilité de ceux-ci, consignation des évènements notables, reportage photographique de l'avancement du chantier ;
- De la synthèse et du contrôle de la démarche : validité et conformité des documents, alertes en cas de manquements, attention particulière à la propreté du chantier, à l'exécution correcte des procédures de livraison, la gestion des bennes (signalétique, pictogramme, tri, rotation, bordereau de suivi…),
- Du contrôle de l'aménagement du chantier : aires de nettoyage, itinéraires des camions, signalisation, aires de stockage, bennes de tri sélectif…
- De la veille au respect de la charte sur le chantier en informant et en formant le personnel chantier en ce sens.

L'Entreprise mettra à disposition de La Fab ou tout autre prestataire missionné par La Fab les documents nécessaires au contrôle du respect de la charte chantier à faibles nuisances. Il s'agit notamment des éléments suivants :

- Les Bordereaux de Suivi des Déchets ;
- Le PIC ;
- Les FDS ;
- Le Livret d'Accueil et le suivi de la sensibilisation des compagnons aux objectifs de la charte et aux

prescriptions en découlant ;
- Une synthèse des taux de valorisation des déchets par typologie en précisant le type de valorisation (globale ou matière) ;
- Le relevé des consommations d'eau et d'énergie mensuels ;
- Un suivi des plaintes et réclamations des riverains ;
- Un suivi des incidents environnementaux.

L'Entreprise élaborera un bilan de fin de chantier comportant une synthèse des principaux éléments de suivi de la charte chantier à faibles nuisances et un retour d'expérience des points forts et faibles du chantier selon les critères définis dans la présente charte. Il est transmis en fin de chantier à La Fab.

ARTICLE 4 – RESPECT DE LA REGLEMENTATION

D'une manière générale, toute entreprise intervenante sur le chantier s'engage à se conformer à la réglementation en vigueur, et déclare qu'elle prendra toute mesure nécessaire pour assurer et faire assurer le respect des règles légales applicables à la réalisation de son chantier ou lot de chantier. Ces dispositions concernent notamment le droit du travail, l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement.

ARTICLE 5 – ORGANISATION DU CHANTIER ET ORIENTATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE

5.0 Communication chantier

Information auprès des riverains

Au regard de la nature du chantier, de sa complexité et de sa durée, une information relative à la démarche qualitative de « chantier à Faibles Nuisances » est affichée, notamment concernant les horaires et la durée des travaux, l'organisation générale du chantier, l'avancement de celui-ci, la méthodologie de gestion des déchets, la mise à disposition d'un « cahier de doléances ». Ces éléments de communication devront suivre la charte graphique La Fab. Des actions de communications seront réalisées à des phases clés du chantier (préparation chantier, début VRD, réception, etc…) préparée par l'Entreprise et soumis à La Fab et à sa MOE pour validation. S'il existe, l'OPCIC participera à la mise en place d'un cahier de phasage par sous-phases permettant d'élaborer les données à communiquer.

L'Entreprise pourra être amenée à organiser ou à participer à des réunions d'information à l'attention des riverains afin d'expliquer le déroulement du chantier (planning, phasages, moyens mis en place pour la déconstruction et construction, outils de communication) et répondre aux interrogations des riverains.

Toute plainte communiquée par les riverains pendant le chantier fait l'objet d'une information sans délai de l'Entreprise à la Fab, sa MOE, le CSPS et l'OPC IC de l'opération. Les plaintes sont consignées dans le bilan de fin de chantier qui intègre les actions mises en place pour limiter les nuisances ayant générées la plainte. Les actions correctives sont proposées par l'Entreprise et validées la Fab et sa MOE. Ces actions correctives doivent être mises en œuvre par l'Entreprise sans délai.

Information du personnel de chantier

Les objectifs de la Charte de chantier à faibles nuisances et les prescriptions qui en découlent sont intégrés aux éléments d'information/formation du personnel de l'Entreprise. De ce fait, le Livret d'Accueil de l'Entreprise intègre la démarche qualitative de « chantier à faibles nuisances ». De plus, l'Entreprise affiche sur le chantier, en particulier au sein de la base-vie, les principales consignes pour respecter la charte (diminution des nuisances, tri, économie de ressources, …).

5.1 Préalables chantier, emprises et installations

Préalablement au démarrage du chantier, **l'Entreprise s'engage à soumettre à l'approbation de La Fab et de son MOE le plan d'installation du chantier**. Ce document comportera à minima :

- Les emprises chantier ;
- Les accès au chantier ;

- Les cheminements piétons ;
- Le détail des circulations des véhicules au sein du chantier et à son approche ainsi que la signalisation associée ;
- Les stationnements chantier ;
- Si tel est le cas, le positionnement des grues avec mention des survols et des zones interdites ;
- La zone de base-vie ;
- La zone de Tri et de stockage des déchets ;
- Les aires de nettoyage ;
- Les aires de stockage ;
- Les dispositifs de protection/nettoyage du domaine public.

Une fois validé par La Fab et son MOE (et/ou son OPC IC ou tout autre prestataire auquel La Fab aurait délégué cette mission) en accord avec la commune d'exécution du chantier et la Métropole, l'Entreprise est le garant du respect du plan d'installation de chantier et du plan de circulation mis en place.

L'Entreprise s'engage à réaliser les demandes d'arrêtés nécessaires à l'exécution de son chantier. Si nécessaire, l'Entreprise réalisera les demandes d'arrêtés modificatifs et/ou complémentaires en cours de chantier. Il appartiendra à l'Entreprise de mettre en œuvre les prescriptions des arrêtés : clôtures de chantier : type de clôture, signalisation, affichages chantier, prescription d'homme trafic le cas échéant, etc...

L'Entreprise prendra toutes mesures nécessaires, tant auprès des autorités locales, des concessionnaires que des usagers, visant à assurer que les travaux (y compris livraisons, enlèvement des déchets et autres circulations) n'induisent pas de perturbations sur les trafics routiers, piétons ou cyclistes.

Les stockages, chargements et déchargements des produits et matériaux, même de courte durée, y compris stationnements de véhicules d'Entreprises (PL et VL) sont interdits en dehors des emprises prévues au plan d'installation de chantier.

L'Entreprise s'engage à réaliser à ses frais un ou plusieurs constats d'huissiers préalablement à l'exécution du chantier et à les transmettre à La Fab et à sa MOE en amont des interventions sur site.

Des états des lieux contradictoires des voiries et des espaces publics pourront être réalisés entre l'Entreprise et La Fab et/ou son MOE (et/ou son OPC IC ou tout autre prestataire auquel La Fab aurait délégué cette mission) en début et en fin de chantier mais également avant et après les phases de travaux significatifs intermédiaires (raccordement concessionnaire, livraisons spécifiques, etc…).

Il appartient à l'Entreprise la responsabilité de mettre en œuvre les protections des ouvrages environnants qui s'avèreraient nécessaires au moyen de dispositifs adaptés pendant toute la durée du chantier.
En cas de détérioration constatée sur les voiries et ouvrages publics ainsi que sur les murs et clôtures des riverains environnants du chantier et imputable à l'Entreprise, celle-ci réalisera à sa charge toutes les réfections et remises en état nécessaires. En cas de défaillance de sa part, c'est-à-dire 8 jours après mise en demeure de l'Entreprise restée sans effet, La Fab les fera réaliser par une tierce entreprise aux frais de l'Entreprise.

En outre, l'Entreprise est responsable :

- De la bonne tenue des installations de chantier, de leur remise en état sans délai si nécessaire ;
- Du parfait état des voiries adjacentes, de leur nettoyage régulier si nécessaire, de leur remise en état sans délai si nécessaire ;
- De la gestion des dispositifs d'accès et de fermetures de la zone chantier, de leur remise en état sans délai si nécessaire.

L'Entreprise restera en permanence responsable de la sécurité et de l'application de la réglementation liée à la clôture du chantier, ainsi que de sa résistance, de sa stabilité et de son parfait état, de façon continue jusqu'à l'achèvement des travaux. La clôture sera entièrement fournie et posée par l'Entreprise à ses frais.

Les déplacements éventuels des clôtures prévus en fonction du phasage chantier seront réalisés par et à la charge de l'Entreprise, après obtention des autorisations d'occupation du domaine public et des arrêtés correspondant.

5.2 Gestion des ressources eau et électricité

L'Entreprise mettra en place un suivi des consommations et utilisera des appareils économes en électricité (éclairage, chauffage, etc...) et en eau (distribution d'eau potable).

Il sera privilégié le raccordement au réseau électrique plutôt qu'à un groupe électrogène. Dans le cas du recours à un groupe électrogène, une justification devra être fournie à la Fab et/ou son MOE.

Un suivi des consommations en eau et en électricité sera fait par l'Entreprise. Il pourra intégrer un sous-comptage différenciant la base vie du reste des consommations. **Un relevé sera fait une fois par mois à minima**.

En accord avec La Fab, une stratégie de récupération des eaux de pluie pourra être étudiée notamment pour le nettoyage du matériel, le lessivage des sols, l'arrosage des surfaces. Des bacs de décantation et de traitement des eaux de ruissellement seront alors nécessaires pour préserver les sols des pollutions. Ces bacs devront être fermés, de façon à éviter le développement des moustiques.

5.3 Propreté du chantier

L'Entreprise est le garant des moyens mis en œuvre pour assurer la propreté intérieure (aires de nettoyage, base vie et sanitaire) et extérieure du chantier (voiries publiques, clôtures, …).

Elle prévoit tous les moyens nécessaires pour assurer la propreté du chantier et de ses abords, et notamment en termes de moyens humains, mise en place de bacs ou containers, mise en place de protection des zones de stockage (protection par filets des bennes pour le tri des déchets par exemple), mise en place de clôtures ou palissades….

Le nettoyage des accès et notamment la mise en place d'une aire de nettoyage des roues des camions doit être aménagée avant la sortie du chantier afin de limiter les salissures aux abords immédiats du site, mais également d'éviter la dispersion et la prolifération des espèces envahissantes, des zones de passages et de stockage, des zones de travail, doit être effectué dès que cela est nécessaire.

Un nettoyage des voiries est effectué de façon hebdomadaire à minima, mais susceptible d'être journalier en fonction du phasage et des événements particuliers. Si nécessaire, des dispositifs de nettoyage sont prévus en sortie de site. En période de pluie, la circulation des engins sur les voies non revêtues est limitée au strict minimum. En période chaude, des dispositions permettront de limiter l'émission de poussières.

En cas de salissures de voirie des espaces publics hors chantier constatées par la Fab ou tout prestataire missionné par l'aménageur, le passage de balayeuses pourra être demandé et seront à la charge de l'Entreprise.

En cas de salissures constatées sur les voiries et ouvrages publics ainsi que sur les murs et clôtures des riverains environnants du chantier et imputables à l'Entreprise, celle-ci réalisera à sa charge tous les nettoyages et autres remises en état nécessaires. En cas de défaillance de sa part, c'est-à-dire 8 jours après mise en demeure de l'Entreprise restée sans effet, La Fab les fera réaliser par une tierce entreprise aux frais de l'Entreprise.

5.4 Respect des environnants du chantier

Toute dégradation des abords du chantier constatée par la Fab ou tout prestataire missionné par l'aménageur, tel que les nids de poules, épaufrures de bordures, dégradations d'éléments paysagers, … devront être réparés sans délai à la charge de l'Entreprise. Toute manquement constaté fera l'objet de pénalités telles que prévues à la Grille des Engagements. Des éventuelles sanctions métropolitaines ou communales pourront s'ajouter à l'application des pénalités prévues par la charte de chantier à faibles nuisances, notamment lorsque les dégradations sont constatées sur domaine public ou domaine privé des collectivités.

5.5 Accès au chantier et stationnement

Accès chantier La Fab et ses prestataires

La fermeture et ouverture du site sera réalisée chaque jour sous la responsabilité de l'Entreprise. L'organisation afférente et le dispositif de fermeture sera soumis à validation de La Fab et de son MOE (et/ou son OPC IC ou tout autre prestataire auquel La Fab aurait délégué cette mission) ainsi que du CSPS de l'îlot.

La Fab, ses prestataires et ses autres entreprises, conserveront un droit d'accès permanant à l'ensemble de la zone chantier, sans demande d'autorisation préalable, et sans délai de prévenance pour permettre la réalisation d'études, relevés, constats, travaux urgents, etc…

Propositions de gestion du stationnement

De façon générale, le stationnement et sa gestion doivent s'organiser au sein du chantier afin de limiter les nuisances par les mouvements des camions.

Le stationnement des véhicules du personnel doit être aussi réduit et optimisé que possible afin de réduire au maximum la gêne et les nuisances aux rues adjacentes au chantier. Le plan d'installation du chantier prévoit une aire de stationnement des véhicules du personnel et des stationnements vélos.

5.6 Limitation des nuisances sonores

La réflexion sur la réduction des niveaux sonores est conduite dès la phase préparatoire du chantier. Il s'agira de prévoir des dispositifs ou de mettre en œuvre des dispositions d'aménagement du chantier limitant la propagation du bruit. Par exemple, il s'agira d'optimiser la gestion des mouvements des camions, de définir des emplacements protégés pour les tâches bruyantes, de respecter les exigences légales en matière de bruit. De la même façon, tout camion en arrêt devra préférentiellement couper son moteur. Les tâches particulièrement bruyantes devront être coordonnées avec La Fab et les collectivités pour limiter au maximum la gêne occasionnée (battage de parois berlinoises par exemple). Les approvisionnements seront préférentiellement programmés en journée, en évitant les heures de pointe de circulation ou des heures susceptibles de créer des nuisances aux riverains.

5.7 Limitation des pollutions de proximité sols/air/eaux souterraines et de surface

L'Entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires de façon à ce que le rejet de produits dangereux dans le milieu naturel soit évité, en les récupérant et en les faisant traiter dans un centre agréé notamment.

Aucun dépôt de déblais, de déchets divers ou de matériel n'est toléré en dehors des emprises autorisées, et en aucun cas sur le domaine public.

Les terres excavées feront l'objet d'un plan de gestion. En fonction de leur qualité, elles seront valorisées au maximum et prioritairement réemployées ou recyclées.

Pour mémoire, les actions suivantes sont strictement interdites :

- Le brûlage des déchets sur le chantier,
- L'enfouissement des déchets sur le chantier,
- L'abandon des déchets en décharge sauvage,
- Le rejet ou le déversement des rejets polluants dans le réseau d'assainissement ou dans la nature.

Eaux de lavage

Une aire de lavage assurant la récupération (bacs de rétention) des eaux de lavage des outils et des bennes sera mise en place. Les eaux claires sont rejetées, le dépôt béton extrait des cuves sera jeté dans la benne à gravats inertes.

Les eaux de ruissellement provenant de zones étanches seront traitées par un débourbeur séparateur d'hydrocarbures avant rejet dans le milieu naturel. Le cas échéant, ces eaux sont stockées sous local couvert. Leur vidange et traitement sont confiées à un prestataire spécialisé.

Dès que cela est possible, la base vie sera placée à distance des zones « eau » à caractère sensible.

Poussières

Certaines activités peuvent générer de la poussière dans l'air. Ces émissions de poussière peuvent s'avérer dangereuses pour la santé et elles impactent aussi l'environnement, avec les retombées de poussières qui salissent et peuvent polluer les sols. Prévenir les émissions de poussières est donc un sujet incontournable et il est important de réduire l'exposition à ces particules. Plusieurs actions simples peuvent être mises en œuvre :

- confiner/isoler les activités produisant de la poussière ;
- capter les poussières par aspiration au plus proche de la source et se placer autant que possible dans une zone ventilée ;
- abattre les poussières en utilisant de l'eau pour réduire les envols de poussières ;
- utiliser systématiquement un masque anti-poussière jetable (type FFP2 ou FFP3) ;
- privilégier l'aspiration et/ou le nettoyage par voie humide à celle par soufflage.

Il est également important de vérifier régulièrement l'efficacité et la conformité de l'ensemble des équipements.

Huiles de décoffrage

L'huile végétale de décoffrage sera systématiquement privilégiée. L'huilage se fera sur une zone étanche où l'huile excédentaire est susceptible d'être récupérée. Les systèmes constructifs limitant l'huile de coffrage seront à privilégier.

Produits Dangereux

Afin d'éviter toute contamination de l'environnement (sol étanche, ventilation du local, récipients fermés), tous les produits dangereux et/ou contenant des COV (Composés Organiques Volatils) sont stockés dans un endroit protégé. L'accès du local est restreint aux seules personnes concernées. Le local devra comporter une signalétique adaptée. Dans le cas d'utilisation d'une zone en intérieur, le local sera ventilé. Un ensemble de bacs de rétention (récipients adaptés, etc...) est mis à disposition pour recueillir les produits conservés, qui seront traités ensuite comme déchets dangereux.

Gestion des pollutions accidentelles

L'entreprise mettra en place une procédure de gestion des pollutions accidentelles avant d'intervenir sur le chantier. L'entreprise s'assure de la tenue en bon état sur le chantier d'un kit de dépollution et de la formation de son personnel à son utilisation.

Les incidents, les mesures correctives prises et les éléments de traçabilité devront être consignés dans le bilan de fin de chantier.

5.8 Gestion et collecte sélective des déchets et matériaux

Gestion et collecte sélective des déchets

La gestion des déchets est l'une des composantes essentielles du chantier. Elle est liée intrinsèquement à tous les autres principes (responsabilités, règlementation, communication, organisation, propreté, limitation des risques et des nuisances, protection de l'existant et de l'environnement). Les principes et objectifs à respecter sont la prévention et la réduction à la source, la mise en place de modalités de collecte adaptée et optimisée, la valorisation et l'élimination des déchets, l'organisation de leur transport, et de manière globale, les modalités de suivi.

L'Entreprise devra faire **tracer 100% des déchets** par BSD, BSDD & déchets emballages. La traçabilité devra intégrer : la date de sortie du déchet, sa dénomination, sa nature et quantité (tonnes), sa gestion et transport, sa destination. En plus, le type de valorisation et le pourcentage/quantité est demandé.

Cette traçabilité pourra se faire de façon télématique via des application mises en place par le ministère, comme Trackdéchets.

Rappel réglementaire : De la même façon, toute opération comportant un volume de déchets des terres excavées et des sédiments supérieur ou égal à 500 m^3 devront comporter un registre chronologique des déchets tenu à jour de façon trimestrielle.

Rappel réglementaire : Un tri sur site de déchets des 7 flux suivants devra être réalisé : papier, métal, verre, bois, plastique, fractions minérales, plâtre. Le tri des déchets textiles devra se faire à partir du 1er Janvier 2025. Cette obligation de tri sur site pourra être dérogée dans les deux cas suivants :

- Impossibilité d'affecter une surface pour le tri des déchets d'au moins 40 m² sur chantier ;
- Volume totale de tous déchets confondus sur chantier ≤ 10 m3.

Rappel réglementaire : Dans le cas d'une opération comportant une démolition avec une surface ≥ 1.000 m², un Diagnostic Produits Matériaux Déchets devra être réalisé ou pris en compte s'il n'a pas été réalisé en amont par la MOA La Fab. Il permettra d'identifier les éléments pouvant être valorisés, recyclés, réutilisés et réemployés et limiter les déchets du chantier.

Dans le cadre de l'application de la présente charte chantier à faibles nuisances, l'Entreprise s'engage à atteindre une valorisation matière d'au moins 85 % du poids des déchets.

Les informations de ce suivi seront intégrées dans un bilan de valorisation. Il différencie la valorisation matière de la valorisation globale, et intègre les déchets dangereux.

Réemploi des matériaux

Dans le cadre de toute démolition, **la Fab produit en amont du chantier un inventaire ressources en vue de recenser les matériaux réemployables**. **Cet inventaire est mis en ligne sur la plateforme numérique de La Fab REFAIR.**

Pour tous matériaux faisant l'objet d'une manifestation d'intérêt en vue de son réemploi, l'Entreprise s'engage à réaliser une prestation de déconstruction et une mise à disposition des dits matériaux pour une collecte sur site pendant le chantier.

Les matériaux réemployables peuvent également être utilisées dans le cadre du projet déployé sur le site.

Par ailleurs, chaque année, le secteur du bâtiment produit environ 40 millions de tonnes de déchets dont 90% proviennent des travaux de déconstruction et de réhabilitation. 10% sont issus des restes, surplus et reliquats pour des constructions neuves. Dans le cadre des opérations pilotés par La Fab, **l'Entreprise s'engage à intégrer au SOGED du chantier les mesures prises et les moyens de contrôle permettant de s'assurer que la part des déchets issus des restes, surplus et reliquats est la plus faible possible et qu'elle est inférieure à la moyenne du secteur.**

5.9 Mise à disposition d'emprises et remise en état des lieux

L'Entreprise participera autant que de besoin à des constats contradictoires et mises à disposition des emprises nécessaires à la réalisation du chantier. Ces mises à disposition pourront être organisées par La Fab et/ou son MOE ou tout prestataire missionné par l'aménageur.

Au terme du délai d'occupation défini lors de la mise à disposition, l'Entreprise veillera particulièrement à :

- L'enlèvement de tous les matériaux restants, gravats, panneaux d'identification, au parfait nettoyage de l'ensemble du chantier et des installations annexes y compris la remise des terrains mis à disposition ;
- La remise en état du périmètre du chantier (barrières, rebouchage des tranchées, apport de terre si nécessaire, réfection pelouse, …) ;
- La fourniture de l'ensemble des PV d'essais, analyses, tests, etc... qui s'avéreraient nécessaires pour attester de la remise en état des ouvrages modifiés ou utilisés durant la mise à disposition (passage caméra réseaux, tests d'étanchéité réseaux, essais de portance ou à la plaque, etc...) ;
- La démonstration que les remblais effectués sont à minima de qualité et de portance équivalente à celle des sols originellement présents sur le site. Pour ce faire, une copie des essais de sols initiaux et des essais de compactage et leurs conclusions devront être transmises à La Fab pour validation de la

réception des remblais, à minima 3 semaines en amont des libérations d'emprises. En cas de remblais dont les qualités ne satisferaient pas les caractéristiques énoncées ci-avant, l'Entreprise en reprendra la mise en œuvre à sa charge. En cas de défaillance de sa part, c'est-à-dire 8 jours après mise en demeure de l'Entreprise restée sans effet, La Fab reprendra les ouvrages le nécessitant par une tierce entreprise aux frais de l'Entreprise ;

- L'enlèvement de toute signalisation temporaire et du balisage des éventuelles déviations de chantiers ;
- L'enlèvement de toutes les installations de chantier propres à l'îlot, dont la présence ne serait plus nécessaire après libération des emprises ; à défaut l'adaptation des installations de chantier pour permettre la suite des interventions (repli des clôtures en pieds de bâtiment par exemple, déplacement des ouvrages provisoires chantier, etc…).

La libération d'emprise sera constatée par un procès-verbal établi contradictoirement entre La Fab et/ou son MOE ou tout prestataire missionné par l'aménageur et l'Entreprise.

En cas de manquement de l'Entreprise et de non-respect des engagements énoncés dans le paragraphe ci-dessus, l'Entreprise s'engage à prendre à sa charge les éventuelles conséquences qui en découlent, y compris la prise en charge des immobilisations, pertes d'industries ou tout autre demande d'indemnisation dont La Fab serait redevable du fait de l'Entreprise.

L'Entreprise s'engage à prévenir La Fab, son MOE/OPC et l'OPC IC de tout changement significatif du planning dès qu'elle en a connaissance. Une adaptation à la hausse ou à la baisse du délai d'occupation d'emprise ne pourra intervenir qu'après accords réciproques de l'aménageur et de l'Entreprise.

5.10 Protection de la biodiversité

Dans le cas où le projet est soumis à des autorisations et dossiers réglementaires environnementaux, l'Entreprise est garante de l'application des prescriptions qui en découlent. La Grille des Engagements détaille les différentes exigences à respecter pendant le chantier découlant des dossiers portés par La Fab et des autorisations environnementales obtenues à l'échelle de l'opération d'aménagement. Le respect des engagements découlant de l'opération d'aménagement d'ensemble portés à la Grille des Engagements n'exonère pas l'Entreprise du respect des obligations réglementaires et environnementales auxquels elle serait elle-même soumise.

Pour mémoire, la liste non exhaustive des prescriptions découlant de dossiers réglementaires environnementaux auxquels l'opération peut être soumise est la suivante :

- Etude d'impact et mesures de la séquence ERC (Eviter, Réduire, Compenser) relatives au chantier ;
- Le Dossier dérogatoire de destruction « espèces protégées » CNPN, le plan de gestion lié, et l'arrêté préfectoral actant les mesures à mettre en œuvre en phase chantier ;
- Le Dossier Loi sur l'Eau et l'éventuelle rubrique 3.3.1.0. relative aux zones humides, le plan de gestion lié, ainsi que l'arrêté déclaratif ou d'autorisation actant les mesures à mettre en œuvre en phase chantier ;
- Le Dossier de « défrichement », son plan de gestion s'il existe et son arrêté actant les mesures à mettre en œuvre en phase chantier.

ARTICLE 6 - ÉVALUATION

Grille des Engagements

La Grille des Engagements accompagnant la présente charte de chantier à faibles nuisances décline les objectifs à atteindre en adéquation avec le contexte de l'opération. Elle intègre la phase concernée par les engagements chantier, la fréquence de suivi et elle définit également les pénalités applicables en cas de non-respect des obligations découlant de la présente charte pendant toute la durée du chantier, y compris en période de préparation des travaux.

Les pénalités sont applicables immédiatement après constat du non-respect des engagements pris par l'Entreprise. Ce constat peut être réalisé par l'aménageur ou par tout autre prestataire missionné par La Fab.

Dans le cas de pénalités journalières, toute infraction répétée plusieurs jours sera suivie d'une pénalité multipliée par le nombre de jours calendaires correspondants.

Bilan de chantier

Au terme du chantier, un bilan de chantier sera réalisé par l'Entreprise et sera communiqué à La Fab. Il comporte :

- Une synthèse des éléments de suivi de chantier associés aux engagements de la charte chantier à faibles nuisances ainsi que ceux proposés par l'Entreprise le cas échéant (plan d'installation de chantier, suivi des consommations, suivi déchets & valorisation, suivi des réclamations riverains, suivi des incidents environnementaux, …) ;
- Un reportage photo des principaux éléments de la démarche chantier à faibles nuisances, intégrant à minima :
    - La propreté de chantier,
    - La limitation des pollutions,
    - La gestion des déchets au sein du chantier, la valorisation matière et la limitation des déchets issus des restes, surplus et reliquats,
    - La protection de la biodiversité ;
- Un avis et une autoévaluation sur la mise en œuvre des engagements de la présente charte.

Annexe 1 – Exemples d'actions par thématique

Thématique		Exemples d'actions
Gestion des Ressources	Equipements Economes Electricité - consommation des Eclairages	- Lampe basse consommation, - Détecteurs de présence - Minuterie - Eclairage extérieur orienté vers le bas - Horloge crépusculaire sur l'éclairage extérieur et de base vie
Gestion des Ressources	Equipements Economes Electricité Très Performants	- Eclairages extérieurs photovoltaïques - Installation de panneaux photovoltaïques sur la base vie
Gestion des Ressources	Equipements Economes - Consommation de chauffage	- Régulation du chauffage de base vie régulé par thermostats et / ou programmation - Mise en place de ferme portes automatiques
Gestion des Ressources	Réduction Consommation Base Vie	- Pour des chantiers durant plus de 24 mois, prévoir une base vie respectant la RT 2012 /RE 2020 (volet Energie) pour une typologie de bureau
Gestion des Ressources	Equipements hydroéconomes	- Boutons poussoirs - Utilisation de mousseurs sur les robinets et douches de chantier - Sanitaires double chasse 3/6 L
Gestion des Ressources	Réduction Consommation Eau	- Prévenir les fuites d'eau potentielles avec un contrôle fréquent des équipements et des consommations - Couper l'eau hors heures de chantier avec installation d'électrovannes programmables à la sortie du compteur d'eau - Mise en place d'un système de récupération d'eau sur le chantier pour l'arrosage
Limitation des Nuisances	Maintien de la propreté sur chantier	- Nettoyer de façon quotidienne des cheminements empruntés par le personnel de chantier - Nettoyer en fin de journée des zones de travail (notamment collecte des déchets) - Empierrer les voies de circulation PL et VL pour limiter le risque d'émissions de boues sur la voie publique - Prévoir une aire de nettoyage, si nécessaire, des roues des camions, aménagés avant la sortie du chantier - Nettoyer de façon régulière les accès chantier - Gérer l'organisation et le balisage des zones de stockage ;

		- Couvrir les bennes à déchets chaque fois que nécessaire pour éviter l'envol des déchets - Proscrire la découpe de polystyrène expansé au profit d'une découpe au fil chaud ou au cutter. - Prévoir des réservations en matière cartonnée à la place du polystyrène - Prévoir les travaux générateurs de poussières après arrosage superficiel, notamment en été
Limitation des Nuisances Sonores	Mesures courantes limitant les émissions de bruit	- Limiter l'utilisation de groupes autonomes ou électrogènes - Mettre en place des écrans acoustiques - Favoriser la préfabrication et les filières sèches - Utiliser du matériel d'une puissance adaptée aux tâches à accomplir : o Limiter le régime moteur o Limiter les moteurs bruyants quand ils ne sont pas utiles - Vérification du capotage des matériaux bruyants - Utilisation des banches équipées d'écrous serrés à la clé dynamométrique ; - Privilégier les méthodes de déconstruction face à des procédés de destruction - Privilégier quand possible les engins hydrauliques aux électriques - Utilisation de talkies-walkies et de radios
Limitation des Nuisances Sonores	Mesures limitant la propagation du bruit de l'aménagement	- Eteinte des moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement. - Limitation des vitesses des camions - Réalisation d'un plan de circulation des engins sur le site réduisant les marches arrière
Limitation des Nuisances Sonores	Mesures limitant les nuisances sonores liées à l'organisation	- Eteinte des moteurs des véhicules personnels et de livraison en stationnement. - Limitation des circulations et vitesses des camions - Réalisation d'un plan de circulation des engins sur le site réduisant les marches arrière - Eviter le déplacement des camions entre 22h00 et 07h00 du matin. - Privilégier les grues à tour
Limitation des Pollution	Mesures limitant la pollution de l'air	- Privilégier les outils manuels ou motorisés à vitesse lente - Eteinte des équipements thermiques quand non nécessaires - Privilégier quand possible les équipements électriques aux thermiques - Stockage des chiffons contaminés par solvants dans des box dédiés en lieux fermés - Prévoir l'utilisation de bois extérieur de classe E1 adapté à l'exposition. Dans le cas où le bois est traité, prévoir un traitement CTB P+ ou CTB B+.
Limitation des Pollution	Mesures réduisant l'impact des pollutions des sols et de l'eau	- Affichage d'un schéma dans la base vie ou zone de rétention des eaux des actions à suivre en cas de pollution accidentelle - Formation du personnel aux conduites à tenir face à ces accidents et sensibilisation aux

		conséquences - Contrôle de l'étanchéité des réseaux par Inspections télévisuelle (ITV)
Limitation nuisances liés à la gestion de chantier	Mesure limitant les nuisances de trafic	- Favoriser le covoiturage et les transports en communs - Prioriser les voies les moins empruntées et de délestage pour les camions

Annexe 2 – Typologies déchets de chantier

Signalétique et typologies de déchets

Tableaux et Images extraits du document « Mieux gérer les déchets de chantier du bâtiment » publié par l'ADEME et le FFB

Composition des typologies et filières de tri des déchets

DÉCHETS INERTES (DI)

Déchets de matériaux de construction	TYPE DE FILIÈRE
Béton, briques, tuiles et céramiques (et béton revêtu de colle amiantée) Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques (ne contenant pas de substances dangereuses) Verre (ne contenant pas de substances dangereuses) Mélanges bitumineux ne contenant pas de goudron Terre et cailloux, boues de dragage (ne contenant pas de substances dangereuses)	Recyclage ou décharge de classe 3
Déchets de construction et de démolition en mélange ne contenant pas de substances dangereuses et ne contenant que des déchets minéraux	Recyclage ou décharge de classe 3

DÉCHETS NON DANGEREUX ET NON INERTES (ou déchets industriels banals DIB)

Déchets de matériaux de construction	TYPE DE FILIÈRE
Bois (non traité)	Recyclage ou valorisation énergétique ou décharge de classe 2
Matières plastiques (ne contenant pas de substances dangereuses) : menuiseries, revêtements de sol et canalisations PVC, emballages non souillés Métaux (y compris leurs alliages) : cuivre, bronze, laiton, aluminium, plomb, zinc, fer, acier, étain, métaux en mélange et câbles ne contenant pas de substances dangereuses Matériaux non minéraux d'isolation ne contenant ni amiante, ni substances dangereuses : polystyrène expansé, polyuréthane Complexe d'isolation (à base de laine minérale, panneaux isolants en verre cellulaire)...	Recyclage ou décharge de classe 2
Déchets de construction et de démolition en mélange avec des déchets non minéraux, ne contenant pas de substances dangereuses	Recyclage après tri ou décharge de classe 2
Produits de revêtement (peintures, vernis)	
Déchets de peintures et vernis ne contenant ni solvants organiques, ni substances dangereuses Boues provenant de peintures ou vernis ne contenant ni solvants organiques, ni substances dangereuses Déchets provenant du décapage de peintures ou vernis ne contenant ni solvants organiques, ni substances dangereuses Suspensions aqueuses contenant de la peinture ou du vernis, sans solvants organiques, ni substances dangereuses Déchets de produits de revêtement en poudre Déchets de colles et mastics ne contenant ni solvants organiques, ni substances dangereuses Déchets liquides aqueux contenant des colles ou mastics sans solvants organiques, ni substances dangereuses	Incinération ou décharge de classe 2 après séchage
Emballages, absorbants, chiffons d'essuyage, matériaux filtrants	
Emballages en papier/carton, en matière plastique, en bois, métalliques, composites, en verre, textiles et emballages en mélange (ne contenant pas de substances dangereuses)	Recyclage ou incinération
Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection non contaminés par des substances dangereuses	Incinération ou décharge de classe 2
Matériaux de construction à base de gypse	
Carreaux de plâtre, plaques de plâtre	Recyclage ou enfouissement en alvéole spécifique
Enduit plâtre	Enfouissement en alvéole spécifique

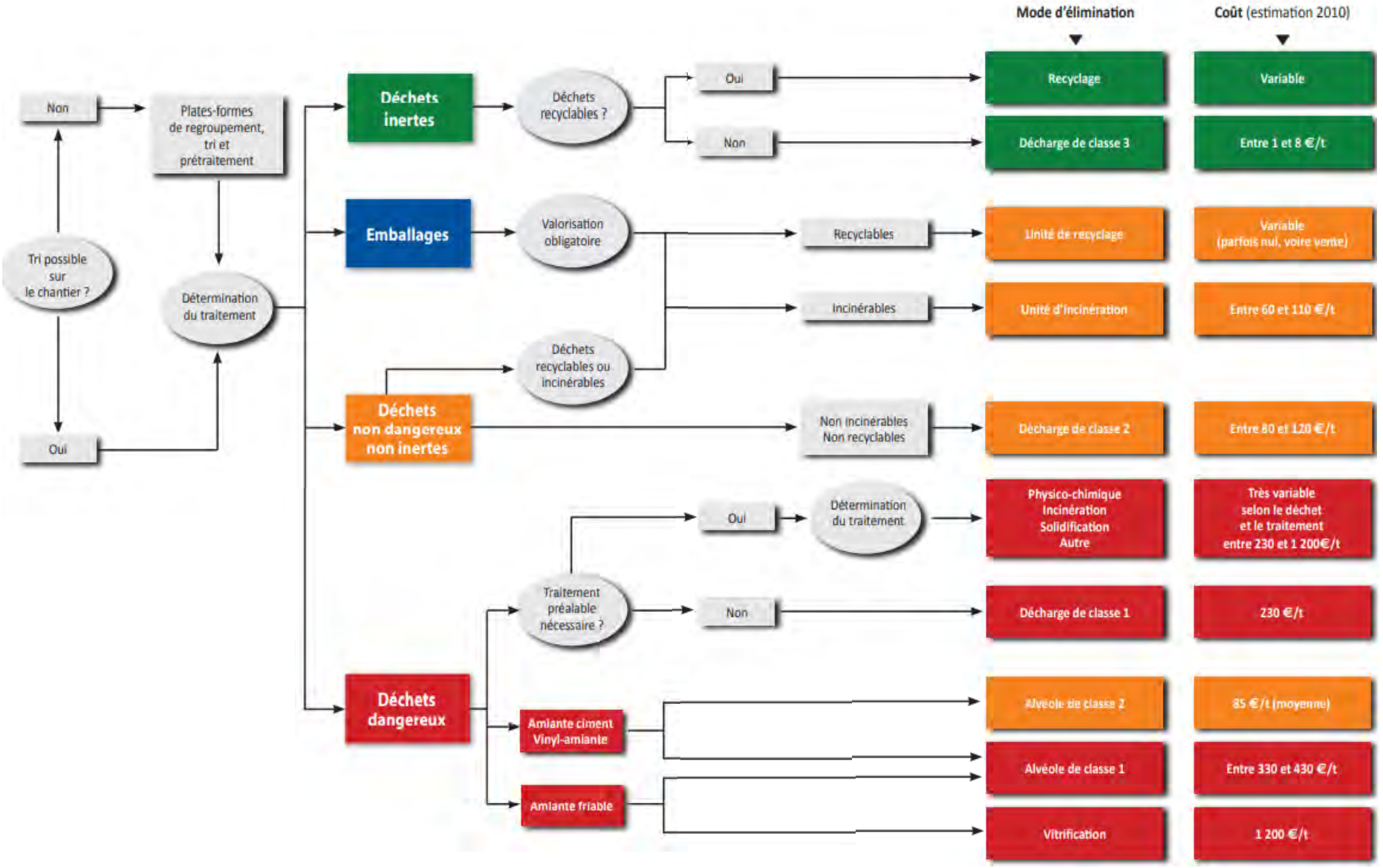
DÉCHETS DANGEREUX (DD)

Déchets de matériaux de construction	TYPE DE FILIÈRE
Mélanges de béton, briques, tuiles et céramiques contenant des substances dangereuses Verre contenant des substances dangereuses ou contaminé par de telles substances	Recyclage après décontamination ou décharge de classe 1
Bois contenant des substances dangereuses ou contaminé par de telles substances : traité à la créosote ou aux CCA (cuivre, chrome, arsenic) ou revêtu de peinture au plomb	Incinérateur pour DD
Mélanges bitumineux contenant du goudron Goudron et produits goudronnés	Décharge de classe 1
Déchets métalliques contaminés par des substances dangereuses Câbles contenant des hydrocarbures, du goudron ou d'autres substances dangereuses Terre, cailloux, boues de dragage, ballast de voie contenant des substances dangereuses (terres polluées)	Recyclage après décontamination ou décharge de classe 1
Matériaux d'isolation contenant de l'amiante	Vitrification ou décharge de classe 1
Autres matériaux d'isolation à base de ou contenant des substances dangereuses	Décharge de classe 1
Matériaux de construction contenant de l'amiante	Alvéole spécifique de classe 1 ou 2
Matériaux de construction à base de gypse (plâtre) contaminés par des substances dangereuses Déchets de construction et de démolition contenant des polychlorobiphényles – PCB (par exemple mastics, sols à base de résines, double vitrage, condensateurs contenant des PCB) ou du mercure Déchets de construction et de démolition (y compris en mélange) contenant des substances dangereuses	Recyclage après décontamination ou décharge de classe 1
Produits de revêtement (peintures, vernis)	
Déchets et boues provenant de peintures et vernis contenant des solvants organiques ou d'autres substances dangereuses Déchets provenant du décapage de peintures ou vernis contenant des solvants organiques ou autres substances dangereuses (peintures au plomb), déchets de décapants de peintures ou vernis Déchets et boues de colles et mastics contenant des solvants organiques ou d'autres substances dangereuses Déchets liquides aqueux contenant des colles ou mastics contenant des solvants organiques ou d'autres substances dangereuses Déchets d'isocyanates	Incinérateur pour DD ou décharge de classe 1 après stabilisation
Emballages, absorbants, chiffons d'essuyage, matériaux filtrants	
Emballages contenant des résidus de substances dangereuses ou contaminés par de tels résidus ou emballages métalliques contenant une matrice poreuse solide dangereuse (amiante par exemple), y compris des conteneurs à pression vides	Recyclage après décontamination ou incinérateur pour DD ou décharge de classe 1
Absorbants, matériaux filtrants, chiffons d'essuyage et vêtements de protection contaminés par des substances dangereuses	Incinérateur pour DD ou décharge de classe 1
Déchets des produits de protection du bois	
Composés organiques non halogénés, composés organochlorés, organométalliques, inorganiques et autres produits de protection du bois contenant des substances dangereuses	Recyclage ou incinérateur pour DD
Huiles et combustibles liquides usagés	
Huiles hydrauliques usagées, huiles isolantes et fluides caloporteurs usagés Huiles moteur, de boîte de vitesses et de lubrification usagées	Recyclage après décontamination
Déchets d'explosifs	
Déchets d'explosifs (autres que munitions et feux d'artifice)	Retour fabricant

DÉCHETS SPÉCIFIQUES (responsabilité élargie du producteur)

Lampes	TYPE DE FILIÈRE
Tube fluorescent (néon), lampes à LED, lampes fluo-compactes	Traitement spécialisé et recyclage
Piles et accumulateurs	
Déchets dangereux : accumulateurs au plomb ou Ni-Cd, piles contenant du mercure Déchets non dangereux : piles alcalines sans mercure, piles et accumulateurs sans mercure, sans plomb, sans Ni-Cd	
Déchets d'équipement électrique et électronique	
Matériel d'éclairage, instruments de surveillance ou de contrôle Équipement de chauffage électrique et de ventilation Équipement informatique et bureautique Outillage électrique et électronique	
Déchets d'élément d'ameublement	
Mobilier de collectivité, de bureau, d'agencement de magasins, etc. Meubles de cuisine, salon, salle de bain, etc.	

Processus de tri et coûts associés



Règlement de chantier propre et à faibles nuisances

Pour une démarche durable et de qualité des opérations d'aménagement et de constructions

SOMMAIRE

PREAMBULE **3**
ARTICLE 1 – OBJECTIFS **3**
ARTICLE 2 – MODALITÉS DE MISE EN PLACE **3**
ARTICLE 3 – ROLE ET RESPONSABILITES DES INTERVENANTS **4**
ARTICLE 4 – RESPECT DE LA REGLEMENTATION **4**
ARTICLE 5 – ORGANISATION DU CHANTIER ET ORIENTATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE **5**
5.1 Préalables chantier, emprises et installations 5
5.2 Gestion des ressources eau et électricité 6
5.3 Propreté du chantier 6
5.4 Respect des environnants du chantier 7
5.5 Accès au chantier et stationnement 7
5.6 Limitation des nuisances sonores 7
5.7 Limitation des pollutions de proximité sols/air/eaux souterraines et de surface 7
5.8 Gestion et collecte sélective des déchets et matériaux 8
5.9 Mise à disposition d'emprises et remise en état des lieux 8
5.10 Protection de la biodiversité 9
ARTICLE 6 - ÉVALUATION **9**

PREAMBULE

La Fabrique de Bordeaux Métropole (La Fab), outil d'aménagement de Bordeaux Métropole (BM) et de ses 28 communes, a inscrit le développement durable dans ses opérations et souhaite limiter l'impact sur l'environnement de ces dernières. Le présent « Règlement de chantier propre et à faibles nuisances » est l'un des prolongements opérationnels de cette réflexion globale, puisqu'il vise à limiter les nuisances liées à la phase travaux des **opérations immobilières de construction** au sein des périmètres pilotés par La Fab. Il s'agit d'impliquer de manière concrète et efficace l'ensemble des intervenants du chantier, et en 1er lieu les Maîtrises d'Ouvrage Opérateurs-concepteurs des îlots.

Élément constitutif des engagements contractuels de l'ensemble des partenaires et intervenants avec La Fab, le présent document introduit les principaux objectifs à respecter lors de la phase chantier par le maitre de l'ouvrage de l'îlot concerné. Il est accompagné de la Grille des Engagements, qui décline les prescriptions contextualisées à suivre en adéquation avec l'opération globale.

ARTICLE 1 – OBJECTIFS

Un chantier respectueux de l'environnement est le prolongement naturel des efforts de qualité environnementale mis en place lors de la conception d'une opération d'aménagement globale constituées d'îlots immobilier et d'espaces publics. Par le présent document, La Fab inscrit chaque projet constituant les opérations qu'elle pilote dans le cadre de cette démarche.

Dans la continuité d'une conception vertueuse et attentive à l'environnement et au développement durable, le règlement de chantier propre et à faibles nuisances, traduit les principaux objectifs à faire valoir lors de la réalisation du chantier, notamment :

- D'en améliorer sa gestion afin d'en limiter et réduire les nuisances : pollutions, trafic, bruits, odeurs, … ;
- De mettre en œuvre, à l'échelle de chaque îlot, les spécifications des dossiers réglementaires opposables et les arrêtés liés qui s'appliquent à l'ensemble de l'opération et donc aux îlots. Il s'agit notamment des études d'impacts, des dossiers Loi sur l'Eau, et de dérogation et protection des espèces protégées ; et donc de participer à la mise en œuvre des mesures de la séquence « Eviter, Réduire et en dernier lieu Compenser » à déployer à l'échelle de chaque îlot en fonction des impacts du projet ;
- D'améliorer les conditions de travail et limiter les risques : acoustique, poussières, hygiène, santé, sécurité, droit du travail ;
- De gérer efficacement les matériaux utilisés sur chantier et la production de déchets du chantier, de leur réduction à la source à leur valorisation et aux filières d'élimination ;
- De limiter l'impact du chantier notamment par la réduction des consommations d'eau et d'énergie, des émissions de Gaz à effet de serre ainsi qu'en parallèle la mise en place de système de récupération des eaux de pluie lorsque cela est possible.

ARTICLE 2 – MODALITÉS DE MISE EN PLACE

Le Règlement de chantier propre et à faibles nuisances est partie intégrante des éléments de conception et des pièces contractuelles susceptibles d'exister entre le maitre de l'ouvrage de l'îlot et La Fab. Le maitre de l'ouvrage de l'îlot doit respecter les objectifs de ce règlement et identifier les thématiques et ambitions sur lesquelles il s'engage.

Afin d'assurer le respect des objectifs du présent règlement, le maitre de l'ouvrage de l'ilot est incité à produire une Charte de Chantier propre et à Faibles Nuisances et à la mettre en œuvre en phase chantier par l'intermédiaire de ses marchés de travaux.

Les pratiques découlant du règlement de chantier seront compatibles avec la réglementation et la législation en vigueur, ainsi que les pratiques professionnelles du BTP. Le Maître d'Ouvrage, les Maîtres d'œuvre, les entreprises, et tous les intervenants à l'acte de construire qui participe directement ou indirectement à la réalisation du projet, seront informés par le maitre de l'ouvrage des objectifs du présent règlement et sensibiliseront à leur tour leurs collaborateurs.

ARTICLE 3 – ROLE ET RESPONSABILITES DES INTERVENANTS

La Fab : elle pilote les opérations d'aménagement confiées par Bordeaux Métropole, elle mobilise les différents acteurs, elle est garante des ambitions et objectifs d'ensemble au travers des programmes « Habiter, s'épanouir 50 000 logements accessibles par nature » et « Entreprendre, travailler dans la métropole ». Elle négocie et valorise le foncier, et assemble les parties qui seront au cœur des réalisations. En fin de chantier elle demande à l'opérateur de fournir la preuve que les engagements du règlement de chantier propre et à faibles nuisances ont bien été respectés.

Le Maitre de l'ouvrage de l'îlot / Opérateur Immobilier privé ou bailleur : il est responsable du bon déroulement du chantier. Il est incité à produire une « Charte de Chantier à Faible Nuisances » qu'il porte, lui permettant d'atteindre les objectifs définis dans la Grille des Engagements. Le maitre de l'ouvrage définit les moyens nécessaires à mettre en œuvre tels que cahiers des charges, programme, planning, documents contractuels. Il est le garant final des « bonnes pratiques » mises en œuvre. Il remet à la Fab les preuves du respect de la Grille des Engagements. Un interlocuteur « chantier » au sein de l'Opérateur Immobilier doit être identifié dès la phase de préparation de chantier, et ses coordonnées communiquées à La Fab.

La Maîtrise d'œuvre urbaine : elle est le relai de la Fab depuis les phases amont en tant que concepteur du plan guide d'ensemble de l'opération d'aménagement concernée, ainsi qu'en tant que concepteur des espaces publics ; puis tout au long de la phase opérationnelle de déploiement des projets à l'îlot en tant qu'ensemblier et garant des ambitions et objectifs d'ensemble pour le compte de La Fab. Elle a un rôle pivot de relais entre La Fab et les intervenants du projet.

L'OPCIC : A l'échelle du périmètre opérationnel global, il est garant du bon fonctionnement général du secteur lors de la mise en œuvre des chantiers / inter chantiers. Il est missionné par La Fab, aménageur pour BM de l'Opération d'ensemble. La présence de cet acteur et le périmètre de son intervention peut varier en fonction des opérations.

Le CSPS : Il est le garant de la sécurité et de la santé des compagnons par la mise en place d'actions de coordination et de planification des interventions simultanées des entreprises et la mise en commun des moyens de prévention afin de prévenir tout risque lors de la mise en œuvre des chantiers / inter chantiers. Le périmètre de son intervention peut varier en fonction des opérations.

AMO Ecologue : Missionné par La Fab au regard des engagements écologiques à mettre en œuvre et suivre auprès des services de l'Etat, il s'assure du respect des exigences chantier (mesures ER et C si besoin) prises dans les dossiers réglementaires et arrêtés « loi sur l'eau, biodiversité, et zones humides » contextualisés et appliqués au projet. La présence de cet acteur, ses missions, et le périmètre de son intervention varient en fonction des opérations.

ARTICLE 4 – RESPECT DE LA REGLEMENTATION

D'une manière générale, le maitre de l'ouvrage de l'ilot / l'opérateur immobilier privé ou bailleur s'engage à ce que le chantier soit conforme à la réglementation en vigueur, et prendra toutes les mesures nécessaires pour faire assurer le respect des règles légales applicables à la réalisation du chantier. Ces dispositions concernent notamment le droit du travail, l'hygiène, la santé, la sécurité et l'environnement.

ARTICLE 5 – ORGANISATION DU CHANTIER ET ORIENTATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE

5.1 Préalables chantier, emprises et installations

Préalablement au démarrage du chantier, **le maitre de l'ouvrage de l'îlot s'engage à soumettre à l'approbation de La Fab le plan d'installation du chantier**. Ce document comportera à minima :

- Les emprises chantier ;
- Les accès au chantier ;
- Le détail des circulations des véhicules au sein du chantier et à son approche ;
- Les stationnements chantier ;
- Le positionnement des grues avec mention des survols et des zones interdites ;
- Les aires de stockage ;
- Les dispositifs de protection/nettoyage du domaine public.

Une fois validé par La Fab (et/ou son OPC IC ou tout autre prestataire auquel La Fab aurait délégué cette mission) en accord avec la commune d'exécution du chantier et la Métropole, le maitre d'ouvrage de l'îlot est le garant du respect du plan d'installation de chantier et du plan de circulation mis en place.

L'opérateur s'engage à réaliser les demandes d'arrêtés nécessaires à l'exécution de son chantier. Si nécessaire, l'opérateur réalisera les demandes d'arrêtés modificatifs et/ou complémentaires en cours de chantier. Il appartiendra à l'opérateur de mettre en œuvre les prescriptions des arrêtés : clôtures de chantier : type de clôture, signalisation, affichages chantier, prescription d'homme trafic le cas échéant, etc.

L'opérateur prendra toutes mesures nécessaires, tant auprès des autorités locales, des concessionnaires que des usagers, visant à assurer que les travaux (y compris livraisons, enlèvement des déchets et autres circulations) n'induisent pas de perturbations sur les trafics routiers, piétons ou cyclistes.

Les stockages, chargements et déchargements des produits et matériaux, même de courte durée, sont interdits en dehors des emprises prévues, y compris stationnements de véhicules d'entreprises (PL et VL) en dehors des emprises prévues au plan d'installation de chantier.

En fonction du contexte et en accord avec La Fab, notamment dans le cas de travaux en mitoyenneté avec des bâtiments existants, le maitre de l'ouvrage de l'îlot pourra être amené à réaliser un référé-préventif préalable à l'exécution des travaux. Cette procédure judiciaire permet au maître d'ouvrage de faire constater par un expert, avant le commencement des travaux, l'état des immeubles avoisinants, afin de conserver une preuve des détériorations préexistant au chantier et éviter ainsi de se les voir reprocher.
A minima, le maitre de l'ouvrage de l'îlot s'engage à réaliser à ses frais un ou plusieurs constats d'huissiers préalablement à l'exécution du chantier et à les transmettre à La Fab en amont des interventions sur site.

Des états des lieux contradictoires des voiries et des espaces publics pourront être réalisés entre l'opérateur et La Fab (et/ou son OPC IC ou tout autre prestataire auquel La Fab aurait délégué cette mission) en début et en fin de chantier mais également avant et après les phases de travaux significatifs intermédiaires (intervention d'un sous-traitant VRD bâtiment, raccordement concessionnaire, livraisons spécifiques, etc.).

Il appartient à l'opérateur la responsabilité de mettre en œuvre les protections des ouvrages environnants qui s'avèreraient nécessaires au moyen de dispositifs adaptés pendant toute la durée du chantier de l'îlot.

En cas de détérioration constatée sur les voiries et ouvrages publics ainsi que sur les murs et clôtures des riverains environnants du chantier et imputable à l'opérateur, l'opérateur réalisera à sa charge toutes les réfections et remises en état nécessaires. En cas de défaillance de sa part, c'est-à-dire 8 jours après mise en demeure de l'opérateur restée sans effet, La Fab les fera réaliser par une tierce entreprise aux frais de l'opérateur.

En outre, l'opérateur est responsable :

- De la bonne tenue des installations de chantier, de leur remise en état sans délai si nécessaire ;
- Du parfait état des voiries adjacentes, de leur nettoyage régulier si nécessaire, de leur remise en état sans délai si nécessaire ;
- De la gestion des dispositifs d'accès et de fermetures de la zone chantier, de leur remise en état sans délai si nécessaire.

L'opérateur restera en permanence responsable de la sécurité et de l'application de la réglementation liée à la clôture du chantier, ainsi que de sa résistance, de sa stabilité et de son parfait état, de façon continue jusqu'à l'achèvement des travaux. La clôture sera entièrement fournie et posée par l'opérateur à ses frais.

Les déplacements éventuels des clôtures prévus en fonction du phasage chantier seront réalisés par et à la charge des opérateurs, après obtention des autorisations d'occupation du domaine public et des arrêtés correspondant.

5.2 Gestion des ressources eau et électricité

Il appartient à l'opérateur immobilier de mettre en place un suivi des consommations et d'utiliser des appareils économes en électricité (éclairage, chauffage, etc.) et en eau (distribution d'eau potable).

Un suivi des consommations en eau et en électricité sera fait par l'opérateur à minima pour la zone de chantier au global. Il pourra intégrer un sous-comptage différenciant la base vie du reste des consommations. **Un relevé sera fait une fois par mois à minima**.

5.3 Propreté du chantier

L'opérateur immobilier est le garant des moyens mis en œuvre pour assurer la propreté intérieure (aires de nettoyage, base vie et sanitaire) et extérieure du chantier (voiries publiques, clôtures, …).

Il prévoit tous les moyens nécessaires pour assurer la propreté du chantier et de ses abords, et notamment en termes de moyens humains, mise en place de bacs ou containers, mise en place de protection des zones de stockage (protection par filets des bennes pour le tri des déchets par exemple), mise en place de clôtures ou palissades….

Le nettoyage des accès et notamment la mise en place d'une aire de nettoyage des roues des camions doit être aménagée avant la sortie du chantier afin de limiter les salissures aux abords immédiats du site, mais également d'éviter la dispersion et la prolifération des espèces envahissantes, des zones de passages et de stockage, des zones de travail, doit être effectué dès que cela est nécessaire.

Un nettoyage des voiries est effectué de façon hebdomadaire à minima, mais susceptible d'être journalier en fonction du phasage et des événements particuliers. Si nécessaire, des dispositifs de nettoyage sont prévus en sortie de site. En période de pluie, la circulation des engins sur les voies non revêtues est limitée au strict minimum. En période chaude, des dispositions permettront de limiter l'émission de poussières.

En cas de salissures de voirie des espaces publics hors chantier constatées par la Fab ou tout prestataire missionné par l'aménageur, le passage de balayeuses pourra être demandé et seront à la charge de l'opérateur immobilier.

En cas de salissures constatées sur les voiries et ouvrages publics ainsi que sur les murs et clôtures des riverains environnants du chantier et imputables à l'opérateur, l'opérateur réalisera à sa charge tous les nettoyages et autres remises en état nécessaires. En cas de défaillance de sa part, c'est-à-dire 8 jours après mise en demeure de l'opérateur restée sans effet, La Fab les fera réaliser par une tierce entreprise aux frais de l'opérateur.

5.4 Respect des environnants du chantier

Toute dégradation des abords du chantier constatée par la Fab ou tout prestataire missionné par l'aménageur, tel que les nids de poules, épaufrures de bordures, dégradations d'éléments paysagers, … devront être réparés sans délai à la charge de l'opérateur immobilier. Toute manquement constaté fera l'objet de pénalités telles que prévues à la Grille des Engagements. Des éventuelles sanctions métropolitaines ou communales pourront s'ajouter à l'application des pénalités prévues par le règlement de chantier, notamment lorsque les dégradations sont constatées sur domaine public ou domaine privé des collectivités.

5.5 Accès au chantier et stationnement

Accès chantier La Fab et ses prestataires

La fermeture et ouverture du site sera réalisée chaque jour sous la responsabilité de l'opérateur. L'organisation afférente et le dispositif de fermeture sera soumis à validation de La Fab (et/ou son OPC IC ou tout autre prestataire auquel La Fab aurait délégué cette mission) ainsi que du CSPS de l'îlot.

La Fab, ses prestataires et ses entreprises, conserveront un droit d'accès permanant à l'ensemble de la zone chantier, sans demande d'autorisation préalable, et sans délai de prévenance pour permettre la réalisation d'études, relevés, constats, travaux urgents, etc.

Propositions de gestion du stationnement

De façon générale, le stationnement et sa gestion doivent s'organiser au sein du chantier afin de limiter les nuisances par les mouvements des camions.

Le stationnement des véhicules du personnel doit être aussi réduit et optimisé que possible afin de réduire au maximum la gêne et les nuisances aux rues adjacentes au chantier. Le plan d'installation du chantier prévoit une aire de stationnement des véhicules du personnel et des stationnements vélos.

5.6 Limitation des nuisances sonores

La réflexion sur la réduction des niveaux sonores est conduite dès la phase préparatoire du chantier. Il s'agira de prévoir des dispositifs ou de mettre en œuvre des dispositions d'aménagement du chantier limitant la propagation du bruit. Par exemple, il s'agira d'optimiser la gestion des mouvements des camions, de définir des emplacements protégés pour les tâches bruyantes, de respecter les exigences légales en matière de bruit. De la même façon, tout camion en arrêt devra préférentiellement couper son moteur. Les tâches particulièrement bruyantes devront être coordonnées avec La Fab et les collectivités pour limiter au maximum la gêne occasionnée (battage de parois berlinoises par exemple).

5.7 Limitation des pollutions de proximité sols/air/eaux souterraines et de surface

Le maitre de l'ouvrage de l'îlot prendra toutes les dispositions nécessaires de façon à ce que le rejet de produits dangereux dans le milieu naturel soit évité, en les récupérant et en les faisant traiter dans un centre agréé notamment.

Aucun dépôt de déblais, de déchets divers ou de matériel n'est toléré en dehors des emprises autorisées, et en aucun cas sur le domaine public.

Les terres excavées feront l'objet d'un plan de gestion. En fonction de leur qualité, elles seront valorisées au maximum et prioritairement réemployées ou recyclées.

5.8 Gestion et collecte sélective des déchets et matériaux

Gestion et collecte sélective des déchets

Le maitre de l'ouvrage de l'îlot devra faire **tracer 100% des déchets** par BSD, BSDD & déchets emballages. La traçabilité devra intégrer : la date de sortie du déchet, sa dénomination, sa nature et quantité (tonnes), sa gestion et transport, sa destination. En plus, le type de valorisation et le pourcentage/quantité est demandé.

Rappel réglementaire : De la même façon, toute opération comportant un volume de déchets des terres excavées et des sédiments supérieur ou égal à 500 m^3 devront comporter un registre chronologique des déchets tenu à jour de façon trimestrielle.

Rappel réglementaire : Un tri sur site de déchets des 7 flux suivants devra être réalisé : papier, métal, verre, bois, plastique, fractions minérales, plâtre. Le tri des déchets textiles devra se faire à partir du 1er Janvier 2025.

Chacun des chantiers répondant à ce règlement devra atteindre une valorisation matière d'au moins 85% du poids des déchets.

Les informations de ce suivi seront intégrées dans un bilan de valorisation à partir des informations fournies par les entreprises. Il différencie la valorisation matière de la valorisation globale, et intègre les déchets dangereux.

Réemploi des matériaux

Dans le cadre de toute démolition à réaliser par l'opérateur, **le maitre d'ouvrage de l'ilot s'engage à produire un inventaire ressources en vue de recenser les matériaux de construction réemployables**. **Cet inventaire ressources sera transmis à La Fab en amont de la déconstruction, dans un temps suffisant, pour permettre la mise en ligne sur la plateforme numérique de La Fab REFAIR.**

Pour tout matériaux ayant fait l'objet d'une manifestation d'intérêt en vue de son réemploi, l'opérateur s'engage à faire réaliser une prestation de déconstruction et une mise à disposition des dits matériaux pour une collecte sur site en amont ou pendant le chantier de démolition.

Les matériaux réemployables peuvent également être utilisées dans le cadre du projet immobilier déployé sur le site.

Par ailleurs, chaque année, le secteur du bâtiment produit environ 40 millions de tonnes de déchets dont 90% proviennent des travaux de déconstruction et de réhabilitation. 10% sont issus des restes, surplus et reliquats pour des constructions neuves. Dans le cadre des opérations pilotés par La Fab, **le maitre de l'ouvrage de l'îlot s'engage à intégrer au SOGED du chantier les mesures prises et les moyens de contrôle permettant de s'assurer que la part des déchets issus des restes, surplus et reliquats est la plus faible possible et qu'elle est inférieure à la moyenne du secteur.**

5.9 Mise à disposition d'emprises et remise en état des lieux

Le maitre d'ouvrage de l'îlot participera autant que de besoin à des constats contradictoires et mises à disposition des emprises nécessaires à la réalisation du chantier. Ces mises à disposition pourront être organisées par La Fab ou tout prestataire missionné par l'aménageur.

Au terme du délai d'occupation défini lors de la mise à disposition, et au plus tard 6 mois avant la livraison de l'îlot, l'opérateur immobilier veillera particulièrement à :

- L'enlèvement de tous les matériaux restants, gravats, panneaux d'identification, au parfait nettoyage de l'ensemble du chantier et des installations annexes y compris la remise des terrains

mis à disposition ;

- La remise en état du périmètre du chantier (barrières, rebouchage des tranchées, apport de terre si nécessaire, réfection pelouse, …) ;
- La fourniture de l'ensemble des PV d'essais, analyses, tests, etc. qui s'avéreraient nécessaires pour attester de la remise en état des ouvrages modifiés ou utilisés durant la mise à disposition (passage caméra réseaux, tests d'étanchéité réseaux, essais de portance ou à la plaque, etc...) ;
- La démonstration que les remblais effectués hors emprise foncière de l'îlot sont à minima de qualité et de portance équivalente à celle des sols originellement présents sur le site. Pour ce faire, une copie des essais de sols initiaux et des essais de compactage et leurs conclusions devront être transmises à La Fab pour validation de la réception des remblais, à minima 3 semaines en amont des libérations d'emprises. En cas de remblais dont les qualités ne satisferaient pas les caractéristiques énoncées ci-avant, l'opérateur en reprendra la mise en œuvre à sa charge. En cas de défaillance de sa part, c'est-à-dire 8 jours après mise en demeure de l'opérateur restée sans effet, La Fab reprendra les ouvrages le nécessitant par une tierce entreprise aux frais de l'opérateur ;
- L'enlèvement de toute signalisation temporaire et du balisage des éventuelles déviations de chantiers ;
- L'enlèvement de toutes les installations de chantier propres à l'îlot, dont la présence ne serait plus nécessaire après libération des emprises ; à défaut l'adaptation des installations de chantier pour permettre les interventions de La Fab (repli des clôtures en pieds de bâtiment par exemple, déplacement des ouvrages provisoires chantier, etc …).

La libération d'emprise sera constatée par un procès-verbal établi contradictoirement entre La Fab ou tout prestataire missionné par l'aménageur et l'opérateur.

En cas de manquement de l'opérateur et de non-respect des engagements énoncés dans le paragraphe ci-dessus, l'opérateur s'engage à prendre à sa charge les éventuelles conséquences qui en découlent, y compris la prise en charge des immobilisations, pertes d'industries ou tout autre demande d'indemnisation dont La Fab serait redevable du fait de l'opérateur.

L'opérateur s'engage à prévenir La Fab et/ou l'OPC IC de tout changement significatif du planning dès qu'il en a connaissance (fin de phase travaux, livraison locaux énergies et phases intermédiaires pour aménagement intérieur des concessionnaires, livraisons des logements, livraisons des pieds d'immeubles, transfert d'activités, etc). Une adaptation à la hausse ou à la baisse du délai d'occupation d'emprise ne pourra intervenir qu'après accords réciproques de l'aménageur et de l'opérateur.

5.10 Protection de la biodiversité

Dans le cas où le projet est soumis à des autorisations et dossiers réglementaires environnementaux, qu'il s'agisse de prescriptions découlant du périmètre d'aménagement ou bien de la seule opération immobilière, le maitre de l'ouvrage de l'îlot est le garant de l'application des prescriptions qui en découle. La Grille des Engagements détaille les différentes exigences à respecter pendant le chantier découlant des dossiers portés par La Fab et des autorisations environnementales obtenues à l'échelle de l'opération d'aménagement, le cas échéant. Le respect des engagements découlant de l'opération d'aménagement d'ensemble portés à la Grille des Engagements n'exonère pas le maitre d'ouvrage de l'îlot du respect des obligations réglementaires et environnementales auxquels il serait lui-même soumis pour les besoins propres de l'opération immobilière.

ARTICLE 6 - ÉVALUATION

Grille des Engagements

La Grille des Engagements accompagnant le présent règlement de chantier décline les objectifs à atteindre en adéquation avec le contexte de l'opération. Elle intègre la phase concernée par les

engagements chantier, la fréquence de suivi et elle définit également les pénalités applicables en cas de non-respect des obligations découlant du présent règlement pendant toute la durée du chantier, y compris en période de préparation des travaux.

Les pénalités sont applicables immédiatement après constat du non-respect des engagements pris par l'opérateur. Ce constat peut être réalisé par l'aménageur ou par tout autre prestataire missionné par La Fab.

Dans le cas de pénalités journalières, toute infraction répétée plusieurs jours sera suivie d'une pénalité multipliée par le nombre de jours calendaires correspondants.

Bilan de chantier

Au terme du chantier, un bilan de chantier sera réalisé par le maitre de l'ouvrage de l'ilot et sera communiqué à La Fab. Il comporte :

- Une synthèse des éléments de suivi de chantier associés aux engagements minimums de ce règlement (suivi des consommations, suivi déchets & valorisation), ainsi que ceux proposés par l'opérateur le cas échéant ;
- Un reportage photo des principaux éléments de la démarche chantier à faibles nuisances, intégrant à minima :
    - La propreté de chantier ;
    - La limitation des pollutions ;
    - La gestion des déchets au sein du chantier, la valorisation matière et la limitation des déchets issus des restes, surplus et reliquats ;
    - La protection de la biodiversité.
- Un avis et une autoévaluation sur la mise en œuvre des engagements du présent règlement ;
- Une synthèse des pénalités appliquées sur le chantier.

EVINERUDE
Etudes et Gestion en Environnement

Version 2

Octobre 2023

BUREAU D'ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES

DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Actualisation du diagnostic initial

HIA Robert Picqué - Commune de Villenave-d'Ornon (33)

N° de Dossier : 22_LAFAB_1_VILLENAVED'OR

A l'attention de :

Sophie Macquart – Responsable environnement et développement durable
Mélanie Rota – Directrice de projet
La Fab
smacquart@lafab-bm.fr & mrota@lafab-bm.fr
60-64 rue Joseph Abria – 33000 Bordeaux
www.lafab-bm.fr

Cheffe de projet EVINERUDE : Manon OPSOMMER

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES 2
TABLE DES ILLUSTRATIONS 4
TABLE DES TABLEAUX 5
PREAMBULE 6
METHODOLOGIE 6
1.1 Localisation du projet et brève description 6
1.2 Aires d'étude du milieu naturel 9
1.3 Consultations 11
1.4 Equipe de travail – compétences 11
1.5 Calendrier – Déroulement de l'étude 11
1.6 Méthodologie employée 12
1.6.1 Habitats naturels 12
1.6.2 Flore 13
1.6.3 Faune 13
1.6.3.1 Mammifères terrestres hors chiroptères 13
1.6.3.2 Cas particulier des chiroptères 13
1.6.3.3 Avifaune 16
1.6.3.4 Invertébrés 16
1.6.3.5 Reptiles 17
1.6.3.6 Amphibiens 17
1.7 Documents réglementaires et listes rouges utilisées 20
1.7.1 Définition des enjeux 20
1.7.1.1 Habitats naturels 20
1.7.1.2 Flore 20
1.7.1.3 Faune 21
1.7.1.4 Niveau d'enjeu 22
ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 24
2.1 Périmètres et classements liés au patrimoine naturel 24
2.1.1 Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique 24
2.1.2 Site Natura 2000 27
2.1.3 Zones humides 29
2.1.4 Autres périmètres 33
2.1.5 Synthèse des zonages environnementaux 33
2.2 Fonctionnement écologique du territoire : les Trames Verte et Bleue 34
2.2.1 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires 34
2.2.2 SCoT 36
2.3 Diagnostic écologique 40
2.3.1 Habitats naturels de la zone d'étude 40
2.3.1.1 Milieux humides 41
2.3.1.2 Milieux prairiaux et ouverts 42
2.3.1.3 Milieux arbustifs 44
2.3.1.4 Milieux boisés 46
2.3.1.5 Milieux anthropiques 48
2.3.2 Flore 53
2.3.2.1 Flore commune 53
2.3.2.2 Flore patrimoniale 53
2.3.2.3 Arbres remarquables 59
2.3.2.4 Espèces exotiques envahissantes 61
2.3.3 Zones humides 64
2.3.3.1 Critère floristique 64
2.3.3.2 Critère pédologique 64
2.3.4 Faune 66
2.3.4.1 Mammifères (hors chiroptères) 66
2.3.4.2 Chiroptères 68
2.3.4.3 Oiseaux 78
2.3.4.4 Reptiles 83

2.3.4.5 Amphibiens 85
2.3.4.6 Invertébrés 85
2.3.5 Fonctionnalités écologiques locales 91
2.3.5.1 Réservoirs et corridors écologiques 91
Synthèse des sensibilités écologiques 93
2.4 Implications réglementaires 95
CONCLUSION 97
BIBLIOGRAPHIE 98
ANNEXES 99
Annexe 1 : Synthèse des espèces végétales contactées 99

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Localisation du projet sur fond de carte IGN 6
Figure 2 : Localisation du site sur fond IGN 7
Figure 3 : Zone d'étude SIMETHIS (2020) et zone d'étude actualisée (2022) 8
Figure 4 : Localisation des différentes aires d'étude 10
Figure 5 : Détecteur automatique dans un arbre (Carto-Echo 2022) 14
Figure 6 : Localisation des points d'écoute et bâtiments prospectés (Carto-Echo 2023) 15
Figure 7 : Localisation des plaques reptiles et des points d'écoute avifaune et amphibiens 19
Figure 8 : Localisation des ZNIEFF 26
Figure 9 : Localisation des sites Natura 2000 28
Figure 10 : Cartographie de prélocalisation des zones humides. Source : http://sig.reseau-zones-humides.org/ 30
Figure 11 : Cartographie de localisation des zones humides. Sources : CEN Aquitaine 32
Figure 12: Trame verte et bleue extraite du SRADDET Nouvelle-Aquitaine 35
Figure 13: Trame verte et bleue extraites du SCoT de l'aire métropolitaine bordelaise 37
Figure 14: Trame verte et bleue extraite du PLUi de Bordeaux Métropole 39
Figure 15: Cartographie des habitats naturels et anthropiques 50
Figure 16: Cartographie des enjeux relatifs aux habitats naturels et anthropiques 52
Figure 17: Répartition du Lotus hispidus en France (Source SI-flore) 55
Figure 18: répartition du Medicago sativa en France (Source Si-Flore) 56
Figure 19: Medicago sativa – Evinerude 2023 56
Figure 20 : Localisation de la flore patrimoniale 58
Figure 21: Quercus robur (forêt mixte) Figure 22: Platanus orientalis (Jardin ornemental) 59
Figure 23: Localisation des arbres remarquables (Source SIMETHIS) 60
Figure 24: Localisation de la flore invasive 63
Figure 25: Cartographie des zones humides floristiques et pédologiques du site d'étude 65
Figure 26 : Habitats des mammifères protégés 67
Figure 27 : Localisation des gîtes à chiroptères 72
Figure 28 : Localisation des cavités souterraines abandonnées autour du site d'étude - Source : BRGM 73
Figure 29 : Habitats des chiroptères 77
Figure 30 : Habitats de l'avifaune patrimoniale 82
Figure 31 : Habitat du Lézard des murailles 84
Figure 32 : Traces de Grand capricorne (à gauche) et Grand capricorne en repos (à droite) observés sur site (juillet 2023) 86
Figure 33 : Habitats des insectes patrimoniaux 88
Figure 34 : Synthèse des enjeux faunistiques 90
Figure 35 : Cartographie des fonctionnalités écologiques locales 92
Figure 36 : Synthèse des enjeux écologiques 94
Figure 37 : Enjeux écologiques suite à la mise à jour par secteurs 96

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Ressources bibliographiques consultées 11
Tableau 2 : Calendrier de l'étude pour le diagnostic écologique quatre saisons 11
Tableau 3 : Cycle biologique des chauves-souris 14
Tableau 4 : Prospections & points d'écoute automatique / actif 14
Tableau 5 : Synthèse des ZNIEFF présentes dans l'aire d'étude bibliographique ou à proximité immédiate. 24
Tableau 6 : Sites Natura 2000 situé dans l'aire bibliographique. 27
Tableau 7 : Synthèse des habitats naturels et anthropiques observés au sein de la zone d'étude rapprochée (surface totale = 30,1 ha) 51
Tableau 8 : Synthèse des espèces de mammifères contactées lors des inventaires 66
Tableau 9 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques 76
Tableau 10 : Synthèse des enjeux concernant l'avifaune 80
Tableau 11 : Synthèse des enjeux concernant les reptiles 83
Tableau 12 : Liste des espèces d'insectes contactées 86
Tableau 13 : Synthèse des enjeux écologiques sur le site d'étude 93
Tableau 14 : Liste des espèces végétales identifiées sur le site d'étude 99

PREAMBULE

La société La Fabrique de Bordeaux Métropole accompagne le développement d'un projet urbain sur la commune de Villenave-d'Ornon (33). Pour cela, la société Evinerude a été mandatée pour l'actualisation du diagnostic écologique réalisé initialement sur un bilan complet par la société SIMETHIS en 2020.

Contenu du présent rapport :

- **Une présentation du site et une recherche bibliographique** comprenant les différents espaces protégés, les zones à enjeu aux alentours du site et des données existantes sur la faune et la flore, à l'échelle communale.
- **L'évaluation des enjeux écologiques du site (faune/flore/habitats) aux vues des passages menés sur un cycle biologique complet par des écologues spécialisés en faune, en flore et en pédologie.**

METHODOLOGIE

1.1 Localisation du projet et brève description

Le site d'étude correspond à l'Hôpital d'instruction des armées Robert Picqué situé au nord de la commune de Villenave-d'Ornon dans le département de la Gironde (33). La zone est délimitée à l'ouest par le Chemin de Leysotte, à l'est par la Route de Toulouse, au sud par le Chemin des Orphelins et au nord par des habitations civiles. Il se situe à environ 2 km de la rocade, à 2 km de Bordeaux et à 1,5 km du Parc de Mussonville.

Le projet consiste à une reconversion de l'HIA Robert Picqué en projet urbain après cessation et libération du site en 2025. Ce projet prévoit de réhabiliter la plupart des bâtiments et des voiries existants tout en préservant et en valorisant les secteurs naturels.

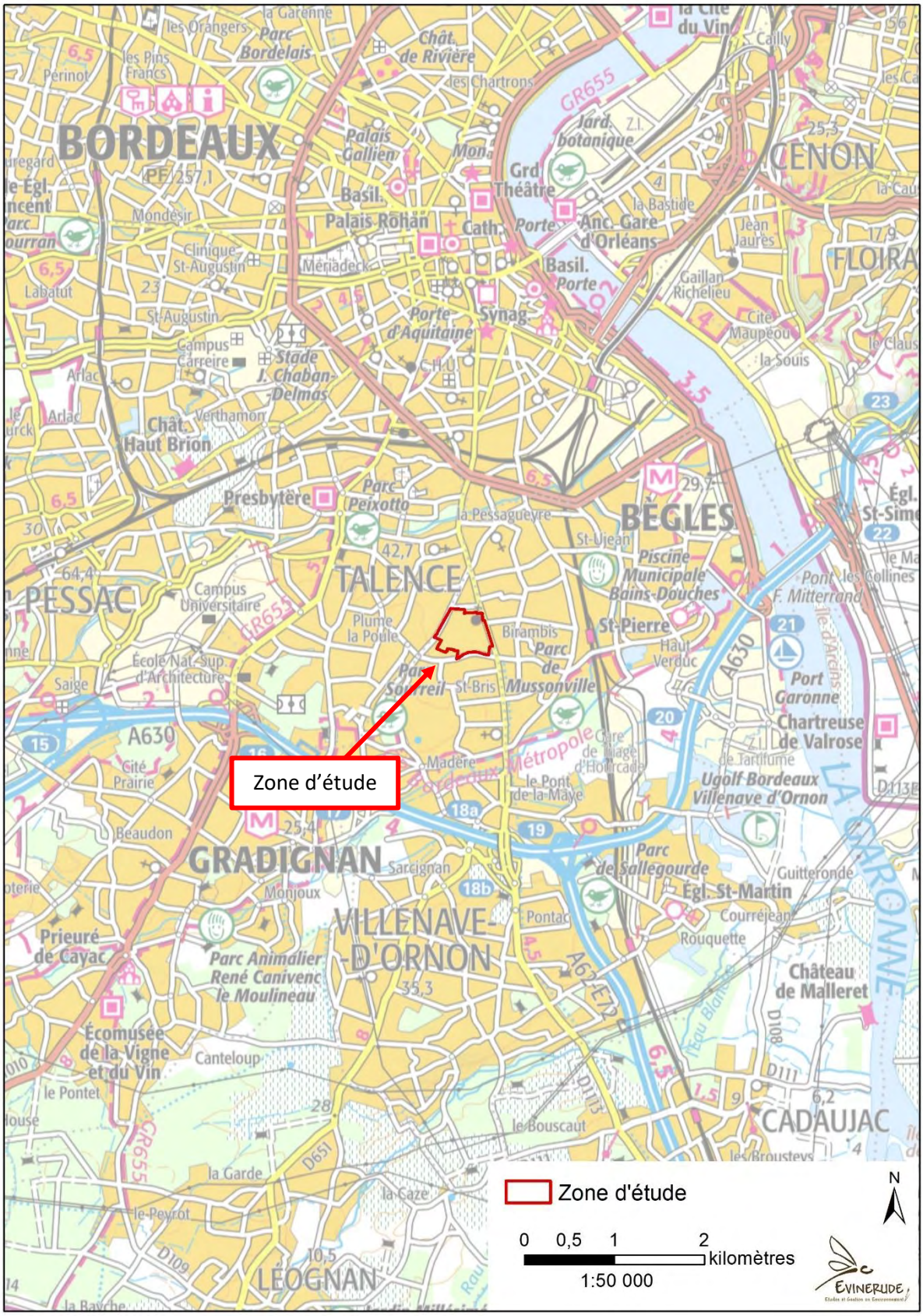


Figure 2 : Localisation du site sur fond IGN

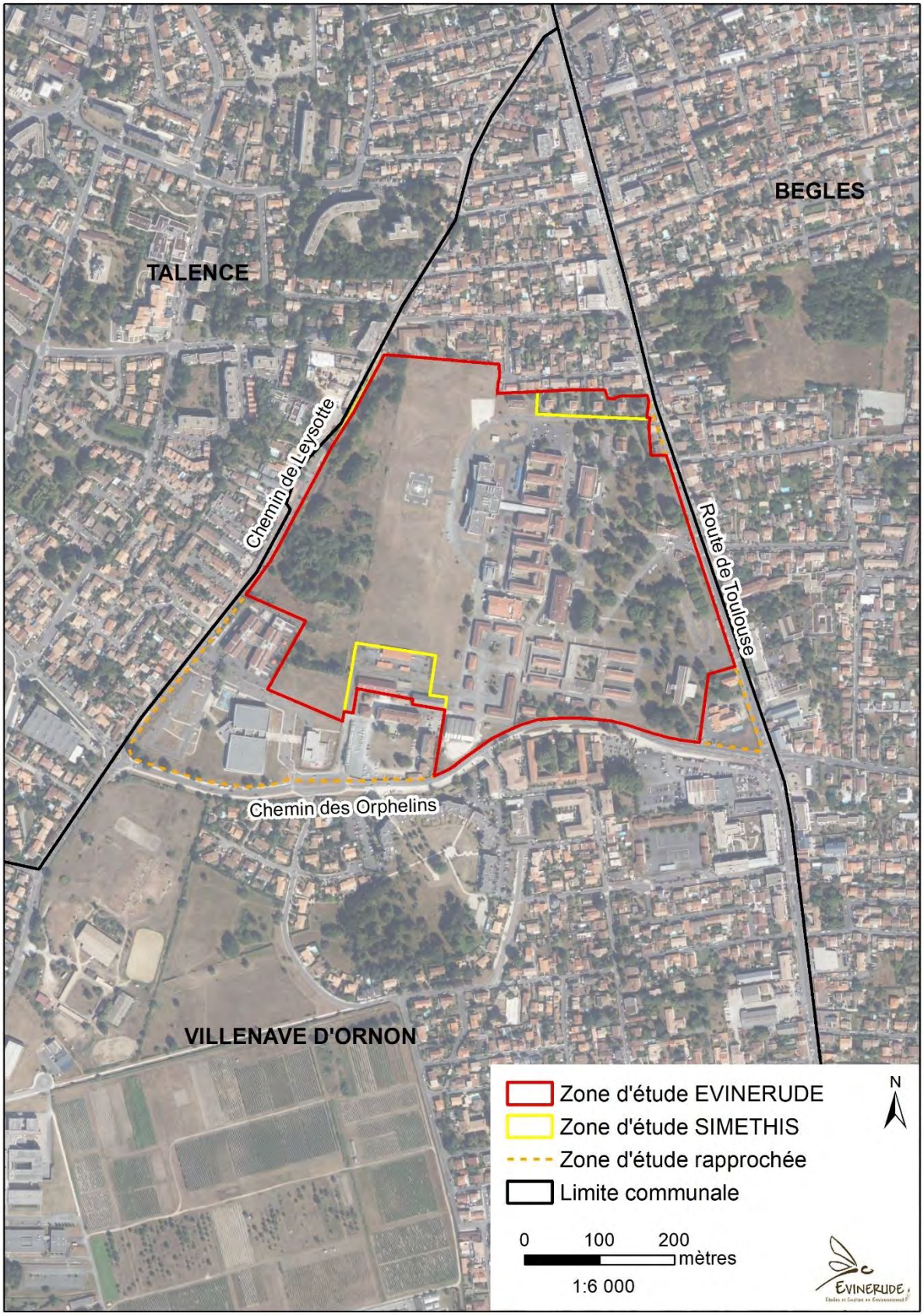


Figure 3 : Zone d'étude SIMETHIS (2020) et zone d'étude actualisée (2022)

1.2 Aires d'étude du milieu naturel

Trois échelles de réflexion ont été utilisées pour l'analyse des sensibilités écologiques :

- **Aire d'étude bibliographique** : il s'agit d'une zone élargie intégrant les périmètres du patrimoine naturel ainsi que les continuités écologiques. Ce secteur a fait essentiellement l'objet d'un recueil bibliographique. Cette aire est constituée par un cercle de rayon de 5 km autour du site.
- **Aire d'étude rapprochée** : elle est formée par une zone tampon qui prend en compte la totalité des infrastructures liées à l'hôpital.
- **Zone d'étude (25 ha)** : elle correspond aux parcelles qui seront privilégiées pour l'implantation du projet. L'étude écologique du site dans le périmètre de la zone d'étude permet de mettre en cohérence la fonctionnalité des espèces et des habitats avec le projet. Elle permet de mieux analyser les effets directs du projet ainsi que les effets indirects en raison des relations fonctionnelles entre les divers compartiments du milieu (continuités écologiques et trames vertes et bleues notamment).

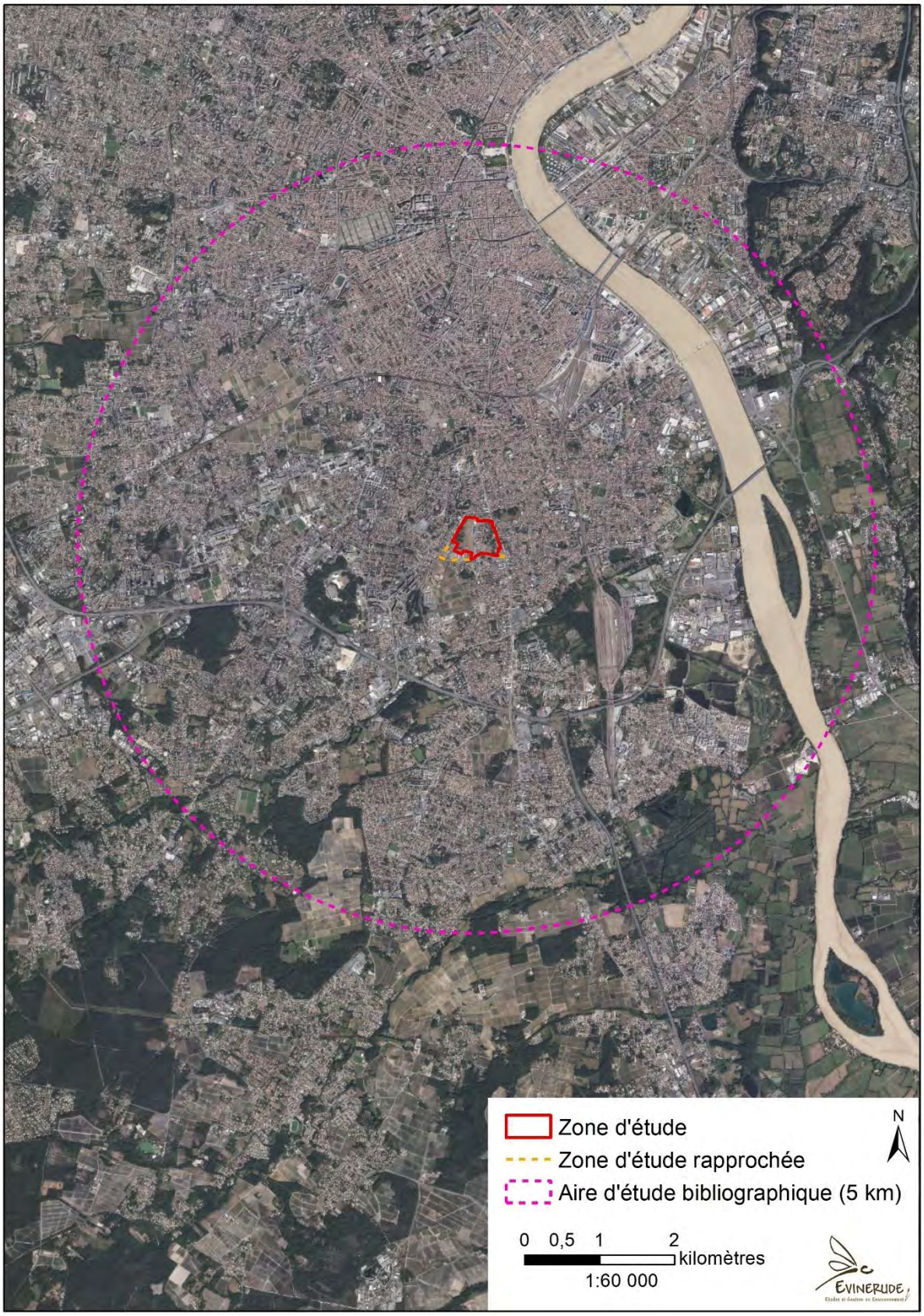


Figure 4 : Localisation des différentes aires d'étude

1.3 Consultations

Afin de recueillir des informations pour orienter par la suite les prospections de terrain, un ensemble de ressources bibliographiques disponibles a été consulté.

Tableau 1 : Ressources bibliographiques consultées

Structure	Type contact	Informations recueillies
Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)	Site internet	Consultation des données disponibles sur les différents périmètres d'inventaires et de protections des périmètres d'étude : Sites Natura 2000, ZNIEFF, etc.
Réseau zones humides	Site internet	Consultation de données sur les zones humides et leur recensement et localisation sur le territoire.
Observatoire de la Biodiversité Végétale en Nouvelle-Aquitaine (OBV-NA)	Site internet	Consultation des listes d'espèces floristiques
Tela Botanica	Site internet	Consultation de l'écologie/répartition des espèces floristiques
Faune France	Site internet	Consultation des listes d'espèces faunistiques
Observatoire FAUNA	Site internet	Consultation des listes d'espèces faunistiques
RANA	Site internet	Consultation des listes d'espèces de reptiles et amphibiens de Nouvelle-Aquitaine

1.4 Equipe de travail – compétences

Plusieurs membres de l'équipe et spécialistes ont participé à ce projet :

- Cheffe de projet : Manon OPSOMMER
- Inventaires habitats naturels - flore, Zones humides, cartographie, rédaction : Guillaume GAUDIN, Judith AUBURTIN, Chloé DUBOUILH, Katarina POBISOVA
- Inventaires faune, rédaction : Léa BOUTIN, Amandine DOUILLARD
- Contrôle qualité : Sébastien MERLE

1.5 Calendrier – Déroulement de l'étude

Tableau 2 : Calendrier de l'étude pour le diagnostic écologique quatre saisons

Date	Intervenants	Conditions climatiques	Groupes expertisés
29/07/2022	Manon OPSOMMER	Nuageux, 26°C, pas de vent	Reptiles / insectes / mammifères
08/09/2022	Amandine DOUILLARD	Optimales	Chiroptères passif et actif / recherche de gîtes
23/09/2022	Manon OPSOMMER	Couvert, 13°C, pas de vent	Avifaune postnuptiale / mammifères
22/11/2022	Léa BOUTIN	Pluie, 9°C, léger vent	Nocturne amphibiens / avifaune
13/12/2022	Léa BOUTIN	Brumeux, 2°C, pas de vent	Faune hivernante
09/02/2023	Guillaume GAUDIN	Ensoleillé, 7°C, pas de vent	Pédologie
01/03/2023	Léa BOUTIN	Ensoleillé, 0°C, vent faible	Avifaune prénuptiale / pose plaques reptiles / arbres gîtes et saproxyliques
		Dégagé, 6°C, pas de vent	Nocturne amphibiens / avifaune / mammifères
05/04/2023	Léa BOUTIN	Couvert, 13°C, pas de vent	Nocturne amphibiens / avifaune / mammifères
13/04/2023	Judith AUBURTIN	Pluie, 11°C, vent fort	Flore / Habitats naturels
02/05/2023	Léa BOUTIN	Ensoleillé, 15°C, vent faible	Avifaune nicheuse
		Ensoleillé, 20°C, vent faible	Reptiles / insectes
		Dégagé, 20°C, pas de vent	Nocturne avifaune / mammifères
31/05/2023	Léa BOUTIN	Ensoleillé, 20°C, pas de vent	Avifaune nicheuse
		Ensoleillé, 24°C, pas de vent	Reptiles / insectes / mammifères
07/06/2023	Amandine DOUILLARD	Optimales	Chiroptères passif et actif / recherche de gîtes

Date	Intervenants	Conditions climatiques	Groupes expertisés
08/06/2023	Judith AUBURTIN	Eclaircies, 28°C, vent faible	Flore/ Habitats naturels
12/07/2023	Léa BOUTIN	Nuageux, 20°C, vent faible	Reptiles / insectes / mammifères
	Chloé DUBOUILH Katarina POBISOVA		Flore/Habitats naturels

Les dates de passage, les conditions météorologiques et la pression d'inventaire dans le cadre de cette étude ont été optimales pour caractériser la flore, la faune et la fonctionnalité du site.

1.6 Méthodologie employée

1.6.1 Habitats naturels

Photo-interprétation :

Les habitats naturels, semi-naturels et anthropiques situés au sein de la zone d'étude ont dans un premier temps été délimités à partir des photos aériennes. Ces dernières permettent, grâce aux caractéristiques de la végétation, d'identifier divers milieux ouverts, fermés, les bâtiments ainsi que les entités homogènes. Un prérepérage a été effectué sous Système d'Information Géographique (SIG) à l'aide de la BD Ortho de l'IGN disponible sur Géoportail. En outre, ce prédiagnostic a permis de cibler les secteurs et les dates de prospection en fonction des espèces potentiellement présentes.

Phases de terrain :

Basée sur cette photo-interprétation, et en parallèle au travail de terrain sur la flore, une caractérisation des habitats a été réalisée dans les différentes catégories d'habitats prédélimités.
Pour chaque type d'habitat naturel, sont indiquées les espèces caractéristiques et/ou remarquables par strate (arborescente, arbustive et herbacée) ainsi que ses principaux caractères écologiques et son état de conservation.
Les différents habitats peuvent aussi être définis à l'aide de relevés phytosociologiques sur des secteurs homogènes. Chaque relevé phytosociologique effectué est localisé à l'aide d'un GPS de précision.

Typologie des habitats :

Les communautés végétales ont été analysées selon la méthode phytosociologique sigmatiste (Braun-Blanquet, 1964 ; Guinochet, 1973) et identifiées par référence aux connaissances phytosociologiques actuelles. Les différents milieux (« habitats » au sens de « CORINE Biotopes ») sont répertoriés selon leur typologie phytosociologique simplifiée, typologie internationale en vigueur utilisée dans le cadre de CORINE Biotopes (Bissardon *et al.*, 2002), EUNIS (Louvel *et al.*, 2013) et du Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (Version EUR 28), document de référence de l'Union Européenne dans le cadre du programme Natura 2000.

Cartographie des habitats :

Après identification et délimitation sur le terrain, les individus des différentes communautés végétales (« habitats ») ont été représentés cartographiquement par report sur le fond topographique de la zone d'étude à l'aide du logiciel ArcGIS, dans le système de projection RGF Lambert 93, avec une échelle oscillant entre 1/2000ème et 1/4000ème en fonction de la taille du site. Les couleurs correspondant à chaque type d'habitat ont été choisies, dans la mesure du possible, en fonction de leur connotation écologique et de strate de végétation.
Les habitats ont été décrits sous forme de fiches de présentation comprenant une description des habitats, de leurs compositions, des surfaces qu'ils représentent ainsi qu'une analyse de leur état de conservation.

1.6.2 Flore

Bibliographie :

Les espèces végétales patrimoniales potentiellement présentes sur le site d'étude ont été identifiées par une analyse bibliographique préalable : consultation de la base de données communale de l'INPN (Inventaire National du patrimoine Naturel) et de l'OBV-NA. Cette base de données a pour rôle de collecter et stocker les références bibliographiques historiques et contemporaines traitant de la flore vasculaire dans la région et des observations inédites réalisées par des professionnels et un important réseau de botanistes amateurs. Les espèces des zonages alentour, dans un rayon de 5 km autour du site, ont également été recherchées (espèces déterminantes ZNIEFF, etc.).

Phase de terrain :

Les visites de terrain visent ensuite en priorité à vérifier la présence des espèces à enjeu identifiées pour aboutir à un inventaire le plus complet possible. Chaque observation fait l'objet d'un commentaire sur l'intérêt écologique et la sensibilité de l'espèce recensée et du nombre de pieds ou de la surface concernée par son habitat.

Les inventaires floristiques ont aussi pour objectif d'identifier les espèces végétales exotiques envahissantes en présence. Ces espèces, dites « invasives », dégradent l'état de conservation des formations végétales et contribuent à l'érosion de la biodiversité. Elles sont ainsi identifiées sur le site d'étude en vue d'inclure leur traitement ultérieur.

Chaque station de flore, patrimoniale ou invasive, est systématiquement pointée au GPS (hors stations denses sur une grande surface qui font l'objet d'une délimitation sous la forme d'un zonage), avec estimation de l'effectif de l'espèce.

1.6.3 Faune

Bibliographie

Comme pour la flore, les espèces animales patrimoniales potentiellement présentes sur le site d'étude sont identifiées par une analyse bibliographique préalable : consultation de la base de données communale de l'INPN (Inventaire National du patrimoine Naturel) et des bases de données Faune France, Observatoire FAUNA et RANA (Reptiles et amphibiens de Nouvelle-Aquitaine. Ces bases de données rassemblent la grande majorité des références bibliographiques historiques et contemporaines, réalisées par des professionnels et un important réseau de naturalistes amateurs. Les espèces des zonages alentour, dans un rayon de 5 km autour du site, ont également été recherchées (espèces déterminantes ZNIEFF, Natura 2000 etc.). Seules les données postérieures à l'an 2000 sont prises en compte dans l'analyse bibliographique.

1.6.3.1 Mammifères terrestres hors chiroptères

Les mammifères terrestres n'ont pas fait l'objet de passages spécifiques. En effet, ce groupe faunistique est très farouche et difficilement observable. C'est la multiplication des passages qui permet d'augmenter les chances d'observation. Ainsi, toutes les observations de mammifères effectuées lors des autres investigations faunistiques ou floristiques seront prises en compte. Les indices de présences (empreintes, poils, fèces, cadavres…) ont également été activement recherchés.

1.6.3.2 Cas particulier des chiroptères

Détection des espèces et estimation de l'activité

Deux sessions d'écoute acoustique ont été réalisées pour cette étude. Elles correspondent aux périodes de mise-bas, d'élevage des jeunes (juin/juillet 2023) et de transit automnal (septembre 2022). Les périodes d'hivernation et de transit printanier n'ont pas été couvertes. Cela ne remet pas en question la complétude de l'analyse.

Tableau 3 : Cycle biologique des chauves-souris

Cycle biologique des chiroptères												
Période	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Hibernation (variable selon les espèces)												
Transit printanier												
Mise-bas / élevage des jeunes (variable selon les espèces)												
Reproduction/transit automnal												

L'utilisation de détecteurs autonomes « Passive Recorder » permet la détection automatique des chiroptères en un point donné sur de longues périodes. Les détecteurs sont positionnés aux endroits stratégiques du site : corridor de déplacement probable, zone de chasse pressentie. Trois détecteurs ont été déployés sur le site, un à proximité du centre d'instruction des infirmières militaires, désaffecté, au sud-est du site. Un en lisière d'un boisement mixte au nord-ouest. Et le dernier dans le secteur dit du Béquet. Les enregistrements se sont déroulés sur une nuit complète, 30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 30 minutes après le lever du soleil. Les conditions d'enregistrement étaient optimales : pas de pluie, température supérieure à 12°C, pas de rafale de vent supérieure à 30 km/h. les fichiers sons, au format .wav, ont été traités à l'aide des logiciels LupaRename et Kaléidoscope pour être intégrés au classificateur TADARIDA du Muséum National d'Histoire Naturelle. Par mesure de confidentialité des données, aucun carré de suivi n'a été créé. Pour chaque espèce identifiée par le logiciel TADARIDA, une vérification acoustique est effectuée.

Figure 5 : Détecteur automatique dans un arbre (Carto-Echo 2022)

Recherches de gîtes potentiels

Cette étape est menée majoritairement pendant la période d'élevage des jeunes (été), lorsque les colonies de reproduction peuvent être observées. Les gîtes potentiels présents sont prospectés à l'aide d'une lampe torche et d'une caméra endoscopique au besoin : cavités, arbres, bâtiments abandonnés Chaque élément est géolocalisé. Toute trace de présence de chauves-souris, actuelle ou passée, est relevée.

Tableau 4 : Prospections & points d'écoute automatique / actif

Période	Date	Expert	Point d'écoute automatique / actif & Bâtiment prospecté
Transit automnal	09/08/2022	Amandine DOUILLARD	PR_BQ, PR_CH, PR_BT
Recherche de gîte			1 / 2 / 3 / 4 / 5
Elevage des jeunes	07/06/2023		PR_BQ, PR_CH, PR_BT, 6 / 7
Recherche de gîte			4

Figure 6 : Localisation des points d'écoute et bâtiments prospectés (Carto-Echo 2023)

1.6.3.3 Avifaune

L'étude des **oiseaux nicheurs diurnes** est principalement effectuée selon un inventaire semi-quantitatif inspiré des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA). Cette méthodologie consiste en un échantillonnage ponctuel de 20 minutes, au cours duquel l'observateur est immobile et répertorie tous les contacts visuels et auditifs de l'avifaune, et ce sans limite de distance. Tous les types de milieux présents sur l'aire d'étude sont étudiés. Un premier passage pour l'avifaune nicheuse a eu lieu le 2 mai 2023 et sur les mêmes points d'écoute le 31 mai 2023 afin de repérer les espèces nicheuses tardives ainsi que les jeunes des espèces précoces.

Les points d'écoute sont effectués durant les premières heures après le lever du soleil afin de correspondre à la période d'activité et de détectabilité maximale des oiseaux diurnes.

Pour les oiseaux ne se détectant pas au chant, comme les rapaces, une prospection visuelle a été réalisée tout au long de la journée, notamment pour les rapaces utilisant les ascendances thermiques.

En fonction du comportement des individus et de la date d'observation, l'espèce est classée en nicheuse possible (oiseau vu dans un milieu favorable en période de reproduction), en nicheuse probable (individus en chant observés deux fois en période favorable à sa reproduction et sur le même secteur, couple territorial, parades), ou en nicheuse certaine (nids vides ou occupés, juvéniles non volants, transport de nourriture ou de matériaux de construction du nid).

Le protocole utilisé dans le cas des **rapaces nocturnes** est inspiré du protocole national supervisé par le CNRS de Chizé. La méthode consiste à cumuler des phases d'écoutes passives à des phases de « repasse » (diffusion des chants et cris des espèces cibles pour provoquer une réaction). L'utilisation de la repasse a été privilégiée, car elle demeure indispensable pour augmenter le taux de détection assez faible des rapaces nocturnes.

Cas de l'avifaune migratrice et hivernante

Les inventaires de l'avifaune migratrice (mars et septembre 2022) et hivernante (décembre 2022) ont consisté en un parcours pédestre sur l'ensemble du site et ses alentours proches, avec des points d'observation d'une quinzaine de minutes à la longue vue si nécessaire. Toutes les espèces vues, entendues, ou décelées grâce à des indices de présence (plumes, cadavres…) ont été recensées.

1.6.3.4 Invertébrés

Les insectes principalement étudiés lors de cette étude sont les orthoptères (criquets, grillons, sauterelles), les rhopalocères (papillons diurnes), les odonates (libellules et demoiselles) ainsi que les coléoptères patrimoniaux. Les prospections sont réalisées pendant les périodes de l'année où les chances d'observer les individus sont les plus élevées. Deux campagnes ont été effectuées au printemps (2 et 31 mai 2023), principalement pour détecter les odonates et les lépidoptères rhopalocères. La dernière campagne a eu lieu lors de l'été 2023 pour cibler les espèces plus tardives (12 juillet 2023).

Comme pour tous les autres groupes, les observations effectuées lors d'autres investigations ont également été retenues.

Orthoptères

Les orthoptères sont recherchés à l'œil nu (chasse à vue) dans l'ensemble des milieux présents sur le site, mais aussi par des contrôles auditifs (reconnaissance auditive à partir des stridulations). Les individus capturés sont identifiés directement sur le terrain puis relâchés.

Lépidoptères

Les papillons sont observés à vue lorsque cela est possible. Les espèces dont l'identification est délicate sont capturées à l'aide d'un filet à papillons, puis identifiées sur le terrain avant d'être relâchées. Les chenilles rencontrées sont également identifiées. Pour les espèces patrimoniales, les œufs sont recherchés sur les plantes hôtes.

L'ensemble des habitats présents sur la zone d'étude a été prospecté. Cette méthode permet d'avoir un échantillonnage fin de la diversité des rhopalocères du site, en termes de présence/absence.

Odonates

La méthodologie employée pour l'inventaire des odonates consiste en une prospection visuelle active au droit des habitats favorables aux périodes les plus propices de la journée. Les prospections portent essentiellement sur la détection des imagos (individu mature). Lorsque cela est nécessaire, les individus sont capturés à l'aide d'un filet à papillons, directement identifiés sur le terrain puis relâchés.

Lors de cet inventaire, tous les milieux aquatiques (mares) ont été prospectés ainsi que les habitats annexes (friches et lisières) utilisés comme zone de maturation ou territoire de chasse.

Coléoptères patrimoniaux

La recherche d'individus s'est effectuée en période favorable dans l'année à la vue. Les traces observables des larves présentes sur les troncs d'arbres ont également été recherchées sur l'ensemble des prospections.

1.6.3.5 Reptiles

Dans le cadre de la présente étude, la recherche des reptiles s'est réalisée par observation visuelle.

Cette méthode consiste à effectuer une fouille active sur l'ensemble du site d'étude, en notant toutes les espèces contactées. Lors de cette prospection, les « solariums » et abris naturels sont particulièrement contrôlés. Tout débris déplacé est remis en place afin de modifier le moins possible le micro-habitat.
La prospection visuelle a été réalisée dans les zones bien exposées à l'est en tout début de journée. En effet c'est le moment où ces espèces très héliophiles ont le plus besoin de s'exposer au soleil et se retrouvent donc à la vue de l'observateur. Les passages ont été réalisés au printemps (2 et 31 mai 2023) et à l'été (12 juillet 2023).

En complément, des plaques à reptiles ont été déposées sur le site. Il s'agit de plaques généralement goudronnées et accumulant facilement la chaleur que les espèces de reptile recherchent pour se réguler. Ces plaques sont vérifiées à chaque passage.

Au total, deux plaques ont été installées dans la frange ouest, favorable aux espèces, tout en respectant une exposition suffisante au soleil à l'est.

1.6.3.6 Amphibiens

Les amphibiens utilisent pour la plupart trois types de milieux au cours de l'année : zone d'hivernage (très souvent des boisements), zone de reproduction (pièces d'eau de toutes sortes) et zone d'estive (secteurs plus ou moins humides). La période la plus propice aux inventaires est celle de la reproduction, lorsque les individus adultes d'amphibiens se regroupent dans les pièces d'eau.

Ce type de milieux a été recherché et prospecté sur l'ensemble de l'aire d'étude, de même que l'ensemble des habitats favorables à ces espèces. Un premier inventaire a eu lieu le 22 novembre 2022, puis le 1er mars 2023 et enfin le 5 avril 2023 durant le pic d'activité.
De plus, lors des prospections pour les autres groupes, les éventuelles observations d'amphibiens ont été enregistrées.
Deux types de méthodes d'inventaires d'amphibiens seront utilisés : la recherche visuelle des individus, la capture en milieu aquatique et la détection des chants. Toutes ces méthodes seront réalisées de nuit où la probabilité de détection est la plus importante.

- Détection visuelle des individus

Elle est appliquée aussi bien en milieu terrestre qu'en milieu aquatique. Après une première visite diurne des sites de reproduction potentiels, un passage nocturne est réalisé. Cette période est en effet la plus propice aux observations, dans la mesure où elle correspond au pic d'activité des amphibiens.
Les observations nocturnes correspondent à un parcours pédestre réalisé à l'aide d'une lampe. Sur les sites de reproduction, tous les stades de développement sont répertoriés (adultes, larves, œufs…). Les éventuels individus en déplacement vers le site de reproduction sont également relevés afin de déterminer les éventuels axes migratoires.

- Détection des chants

En période de reproduction, les mâles de certaines espèces d'anoures (crapauds, grenouilles) chantent à la tombée de la nuit pour attirer une femelle les rendant facilement détectables (certains chants pouvant en effet être entendus à plusieurs centaines de mètres). Ce chant étant spécifique, il permet d'identifier facilement l'espèce.
Une évaluation quantitative des populations d'amphibiens est effectuée via le comptage des pontes, des mâles chanteurs, et des individus repérés en détection visuelle.

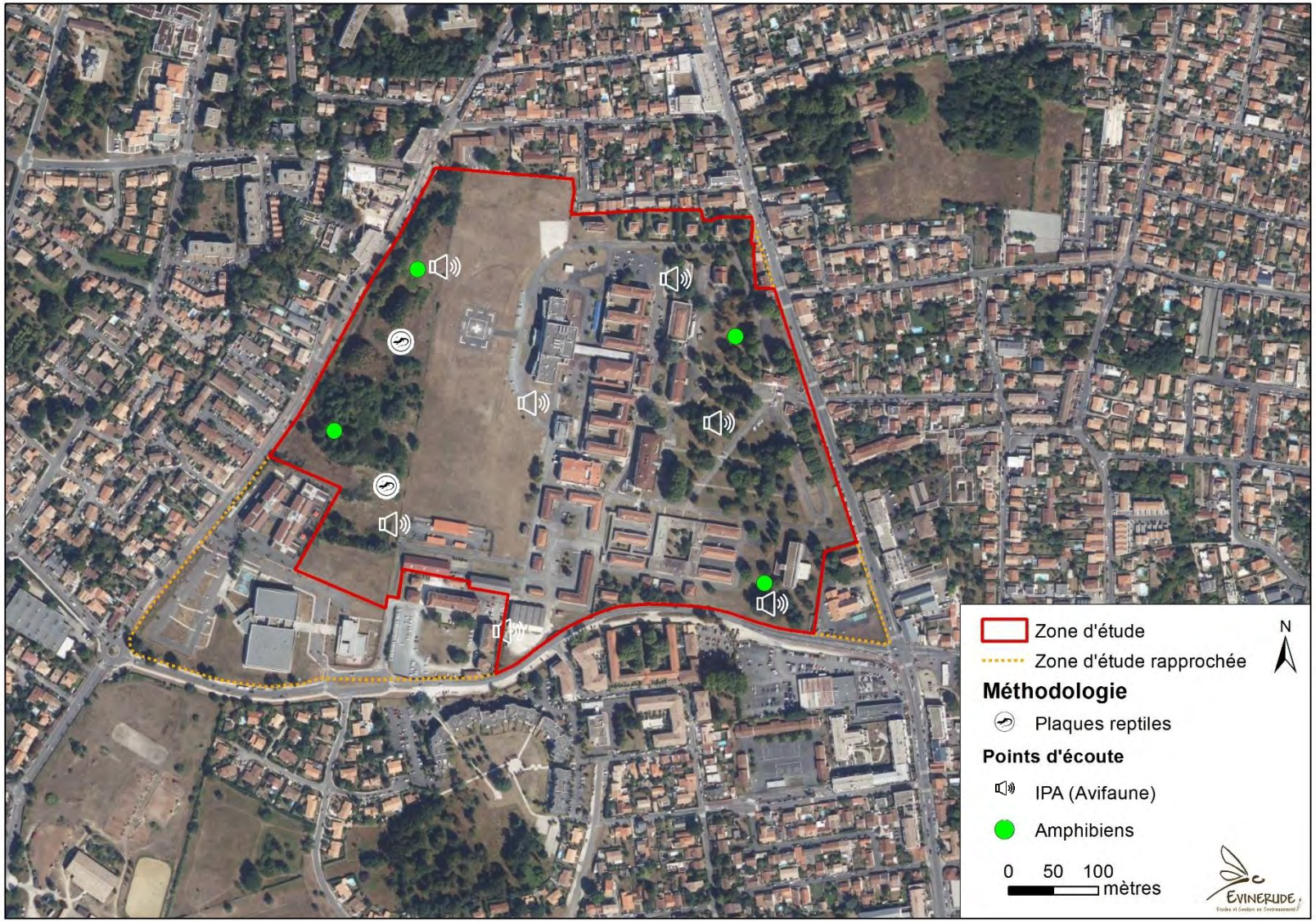


Figure 7 : Localisation des plaques reptiles et des points d'écoute avifaune et amphibiens

1.7 Documents réglementaires et listes rouges utilisées

1.7.1 Définition des enjeux

« L'intérêt patrimonial » d'une espèce ou d'un habitat est une notion généralement utilisée pour caractériser l'importance des habitats et espèces d'un site. Toutefois, cette notion est extrêmement subjective. L'intérêt patrimonial se base sur un grand nombre de critères d'évaluation, variant selon les évaluateurs. De fait, la méthode de hiérarchisation à appliquer au cours de cette évaluation doit être la plus objective possible et se baser sur des critères scientifiques rigoureux.

1.7.1.1 Habitats naturels

Pour l'évaluation de l'intérêt écologique des habitats naturels, l'évaluation de l'enjeu de conservation des habitats naturels s'appuie sur :

- La **Directive Habitats Faune Flore** n°92/43/CEE (**DH**) qui concerne la préservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvage. Elle donne pour objectif aux Etats membres la constitution d'un « réseau écologique européen cohérent de zones spéciales de conservation (ZSC), dénommé Natura 2000 ». Les habitats inscrits dans cette directive répondent au moins à l'un des critères suivants :
  - Ils sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle,
  - Ils ont une aire de répartition réduite, par suite de leur régression ou de causes intrinsèques,
  - Ils constituent des exemples remarquables ou représentatifs des différentes régions biogéographiques en Europe.

Parmi les habitats reconnus d'intérêt communautaire, les habitats prioritaires sont considérés par la Directive Habitats comme étant en danger important de disparition. La responsabilité particulière des Etats membres de l'Union Européenne est engagée pour leur conservation.

A l'aide de l'ensemble de ces éléments, il a été considéré que plus un habitat est rare, en régression ou fragilisé par un ensemble de menaces d'importance locale ou régionale, plus l'enjeu local de conservation est important.

Remarque : le cas échéant, l'évaluation peut être également nuancée par l'importance des stations d'espèces patrimoniales : de quelques pieds à une population importante.

1.7.1.2 Flore

L'analyse des espèces recensées est basée sur plusieurs documents :

- L'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la **liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français métropolitain** (**PN**) ;
- L'**annexe II** (**AII**) de la **Directive Habitats** qui regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ;
- L'**annexe IV** (**AIV**) de la **Directive Habitats** qui liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire nécessitant une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées ;
- L'**annexe V** (**AV**) concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
- La **liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (MNHN, 2012)**
- La **liste rouge régionale de la flore d'Aquitaine (CBN Sud Atlantique, 2018).**

A partir de ces différentes listes à statut réglementaire et qualitatif, il a été considéré :

→ Qu'une station d'espèce(s) protégée(s) doit être sauvegardée comme l'impose la loi ;

→ Qu'une station d'espèce(s) rare(s) à très rare(s) ou inscrite(s) dans les Listes Rouges mérite que tout soit fait pour qu'elle(s) soi(en)t sauvegardée(s) (même si la loi n'y oblige pas comme pour une espèce protégée) ;
→ Qu'une espèce peu commune ne justifie pas de mesures de protection strictes, mais est indicatrice de potentialités écologiques qui peuvent faire l'objet de compensations lors d'un projet d'aménagement ;
→ Que les espèces communes à très communes ou non spontanées sur le territoire considéré ne présentent pas de valeur patrimoniale particulière.

Remarque : lorsque des espèces patrimoniales (peu communes à très rares) observées ne sont pas indigènes, c'est-à-dire qui ne forment pas une population présente à l'état naturel et viable dans le temps (origine horticole par exemple), les résultats sont pondérés par exclusion de ces espèces dans l'analyse. L'analyse est également nuancée par l'importance des stations d'espèces patrimoniales identifiées.

1.7.1.3 Faune

L'analyse des espèces recensées est basée sur plusieurs documents :

Les **arrêtés fixant les listes des espèces protégées sur l'ensemble du territoire** et les modalités de leur protection (**PN**) :

- L'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté du 08 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté du 15 septembre 2012 fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

La **Directive Oiseaux** n°2009/147/CE (**DO**), qui a pour but la protection des espèces d'oiseaux sauvages ainsi que de leurs habitats, de leurs nids et de leurs œufs.

- L'annexe I (**AI**) liste les espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones de Protection Spéciale (ZPS).
- L'annexe II (**AII**) liste les espèces dont la chasse est autorisée.
- L'annexe III (**AIII**) liste les espèces dont le commerce est autorisé.

La **Directive Habitats/Faune/Flore** n°92/43/CEE (**DH**) :

- L'annexe II (**AII**) regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
- L'annexe III (**AIII**) donne les critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC.
- L'annexe IV (**AIV**) liste les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte : elle concerne les espèces devant être strictement protégées.
- L'annexe V (**AV**) concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

La liste des **espèces déterminantes pour les ZNIEFF** en Nouvelle-Aquitaine
Trois catégories sont définies :

- Les espèces **déterminantes** (**D**) dont la présence justifie à elle seule la création d'une ZNIEFF.

- Les espèces **déterminantes soumises à critères** (**DC**), qui justifient la création d'une ZNIEFF si elles répondent à certains critères (d'effectif ou de densité par exemple).
- Les espèces **complémentaires** (**c**) comprenant d'autres espèces remarquables, mais dont l'intérêt patrimonial est moindre pour la région. Elles contribuent à la richesse du milieu, mais leur seule présence ne justifie pas la création d'une ZNIEFF.

- Les **listes rouges nationales** (**LRN**), **régionales** (**LRR**) en vigueur :
  - La liste rouge des espèces menacées en France de 2016.
  - La liste rouge des Odonates de l'Aquitaine de 2016.
  - La liste rouge des Lépidoptères Rhopalocères de l'Aquitaine de 2019.
  - La liste rouge des Amphibiens et Reptiles de l'Aquitaine de 2013.
  - La liste rouge des Chiroptères de l'Aquitaine de 2019.
  - La liste rouge des Mammifères continentaux (non volants) de l'Aquitaine de 2020.
  - La liste rouge de Sardet pour les orthoptères de 2004.

En complément des listes rouges UICN, la liste de Hiérarchisation des enjeux de conservation de la faune sauvage de Nouvelle-Aquitaine de 2021 réalisée par l'observatoire FAUNA a été utilisée pour l'avifaune dans le but de vérifier la cohérence des enjeux basés sur la liste rouge nationale en raison du manque de liste rouge régionale en Aquitaine.

Signification des sigles utilisés dans les listes rouges nationales, régionales et départementales :
***LC** : Préoccupation mineure ; **NT** : quasi menacé ; **VU** : Vulnérable ; **EN** : En danger ; **CR** : En danger critique d'extinction ; **DD** : manque de données ; **RE** : éteint ; **NA** : Non applicable.*

1.7.1.4 Niveau d'enjeu

Il a ainsi été évalué un enjeu local de conservation en utilisant les critères énumérés précédemment, et nuancés par notre avis d'expert par les éléments suivants (liste non exhaustive) :

- Des paramètres d'aire de répartition, d'affinité de la répartition et de distribution des habitats naturels et/ou espèces concernées : plus la répartition d'une espèce ou d'un habitat est réduite et plus l'enjeu de conservation sera fort,
- Du statut biologique et de l'activité sur site : reproducteur, migrateur, hivernant, en alimentation ou en transit…
- Des principales menaces connues ou potentielles.

A partir de ces critères d'analyse, plusieurs classes d'enjeux locaux de conservation ont été définies :

Très fort	Espèces ou habitats bénéficiant majoritairement de statuts de protection élevés, généralement inscrites sur les documents d'alerte. Il s'agit aussi des espèces pour lesquelles l'aire d'étude représente un refuge à l'échelle européenne, nationale et/ou régionale pour leur conservation. Cela se traduit essentiellement par de forts effectifs, une distribution très limitée, au regard des populations régionales et nationales. Cette responsabilité s'exprime également en matière d'aire géographique cohérente : les espèces qui en sont endémiques ou en limite d'aire sont concernées, tout comme les espèces à forts enjeux de conservation. L'enjeu peut aussi porter sur des sous-espèces particulières liées à un secteur très restreint ou ayant des effectifs faibles. L'enjeu dépend également de l'utilisation de la zone d'étude pour l'espèce, la zone est d'autant plus importante qu'elle sert à la reproduction (phase pour lesquelles les espèces sont les plus exigeantes sur les conditions écologiques qu'elles recherchent, et milieux favorables limités).
Fort	Espèces ou habitats bénéficiant pour la plupart de statuts de protection élevés, généralement inscrites sur les documents d'alertes. Ce sont des espèces à répartition européenne, nationale ou méditerranéenne relativement vaste mais qui, pour certaines d'entre elles, restent localisées dans l'aire biogéographique concernée. Dans ce contexte, l'aire d'étude abrite une part importante des effectifs ou assure un rôle important à un moment du cycle biologique, y compris comme sites d'alimentation d'espèces se reproduisant

	à l'extérieur de l'aire d'étude. Sont également concernées des espèces en limite d'aire de répartition dans des milieux originaux au sein de l'aire biogéographique concernée qui abrite une part significative des stations et/ou des populations de cette aire biogéographique.
Modéré	Espèces protégées dont la conservation peut être plus ou moins menacée à l'échelle nationale ou régionale. L'aire biogéographique ne joue pas toutefois de rôle de refuge prépondérant en matière de conservation des populations nationale ou régionale. Les espèces considérées dans cette catégorie sont généralement indicatrices de milieux en bon état de conservation
Faible	Espèces éventuellement protégées mais non menacées à l'échelle nationale, régionale ou locale. Ces espèces sont en général ubiquistes et possèdent une bonne adaptabilité à des perturbations éventuelles de leur environnement. Cet enjeu s'applique également à des espèces disposant intrinsèquement d'un enjeu de conservation plus important mais dont le site d'étude ne contribue pas au bon accomplissement de leur cycle biologique (individus observés de passage).
Très faible	Peut être déterminé pour une espèce, notamment en fonction de la localisation de ses populations vis-à-vis de la zone d'étude et de leurs effectifs, la manière dont elle utilise le site d'étude (transit, zone d'alimentation, reproduction) et la nature du projet.
Nul	Est qualifié pour un habitat ne comportant aucune espèces animale ou floristique.

2.1 Périmètres et classements liés au patrimoine naturel

2.1.1 Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

L'inventaire ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique) est un inventaire national établi à l'initiative et sous le contrôle du ministère de l'Environnement. Il constitue un outil de connaissance du patrimoine national de la France.
La DREAL assure depuis 2015 l'inventaire et la mise à jour continue des ZNIEFF, afin d'ajuster et de compléter l'information sur les espèces et les milieux, de sorte à suivre au plus près leur évolution. Cette mise à jour permet également de découvrir de nouvelles ZNIEFF et de diffuser leur découverte rapidement dans le même objectif d'améliorer la connaissance et la prise en compte de la biodiversité dans les projets d'aménagements.

Cet inventaire différencie deux types de zone :

- **Les ZNIEFF de type 1** sont des sites, de superficie en général limitée, identifiés et délimités parce qu'ils contiennent des espèces ou au moins un type d'habitat de grande valeur écologique, locale, régionale, nationale ou européenne.

- **Les ZNIEFF de type 2**, concernent les grands ensembles naturels, riches et peu modifiés avec des potentialités biologiques importantes qui peuvent inclure plusieurs zones de type 1 ponctuelles et des milieux intermédiaires de valeur moindre mais possédant un rôle fonctionnel et une cohérence écologique et paysagère.

L'inventaire ZNIEFF ne constitue pas une mesure de protection juridique directe. Toutefois l'objectif principal de cet inventaire réside dans l'aide à la décision en matière d'aménagement du territoire vis-à-vis du principe de la préservation du patrimoine naturel.

Deux ZNIEFF de type 1 et trois ZNIEFF de type 2 sont présentes au sein du périmètre d'étude bibliographique. La description de ces ZNIEFF et lien écologique avec le site d'étude sont précisés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5 : Synthèse des ZNIEFF présentes dans l'aire d'étude bibliographique ou à proximité immédiate.

Type et numéro	Intitulé Distance au projet	Description	Lien écologique
ZNIEFF Type 2 720020119	**Coteaux de Lormont, Cenon et Floirac** - 4,5 km au nord-est	**Lien vers la fiche descriptive** **Espèces déterminantes (potentielles sur site) :** **Amphibiens** : Salamandre tachetée **Chiroptères** : Sérotine commune **Odonates** : Caloptéryx hémorroïdal, Leste verdoyant **Phanérogames** : Ail rose	Il n'y a aucun lien écologique entre le site d'étude et cette ZNIEFF.
ZNIEFF Type 2 720002389	**Réseau hydrographique de la Pimpine et coteaux calcaires associés** - 3 km au sud-est	**Lien vers la fiche descriptive** **Habitats déterminants (selon le site d'étude) :** 38.2 Prairies de fauche de basse altitude **Espèces déterminantes (potentielles sur site) :** **Chiroptères :** Barbastelle d'Europe, Minioptère de Schreibers, Murin d'Alcathoé, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Grand	Il n'y a aucun lien écologique entre le site d'étude et cette ZNIEFF.

		murin, Oreillard roux, Grand rhinolophe, Petit rhinolophe **Lépidoptères :** Damier de la Succise **Odonates** : Agrion de Mercure **Phanérogames :** Ancolie vulgaire	
ZNIEFF Type 2 720001974	**Bocage humide de la basse vallée de la Garonne** - 3,5 km au sud-est	**Lien vers la fiche descriptive** **Espèces déterminantes (potentielles sur site) :** **Amphibiens** : Pélodyte ponctué	Il n'y a aucun lien écologique entre le site d'étude et cette ZNIEFF.
ZNIEFF Type 1 720014190	**Mare du Bois de Thouars** - 1,5 km au sud-ouest	**Lien vers la fiche descriptive** **Espèces déterminantes (potentielles sur site) :** **Phanérogames** : Polypogon de Montpellier	Il n'y a aucun lien écologique entre le site d'étude et cette ZNIEFF.
ZNIEFF Type 1 720020117	**Bocage de la basse vallée de l'eau blanche** - 3,5 km au sud-est	**Lien vers la fiche descriptive** **Habitats déterminants (selon le site d'étude) :** 38.2 Prairies de fauche de basse altitude **Espèces déterminantes (potentielles sur site) :** **Amphibiens** : Crapaud calamite, Pélodyte ponctué **Odonates** : Trithémis annelé **Oiseaux** : Chevêche d'Athéna	Il n'y a aucun lien écologique entre le site d'étude et cette ZNIEFF.

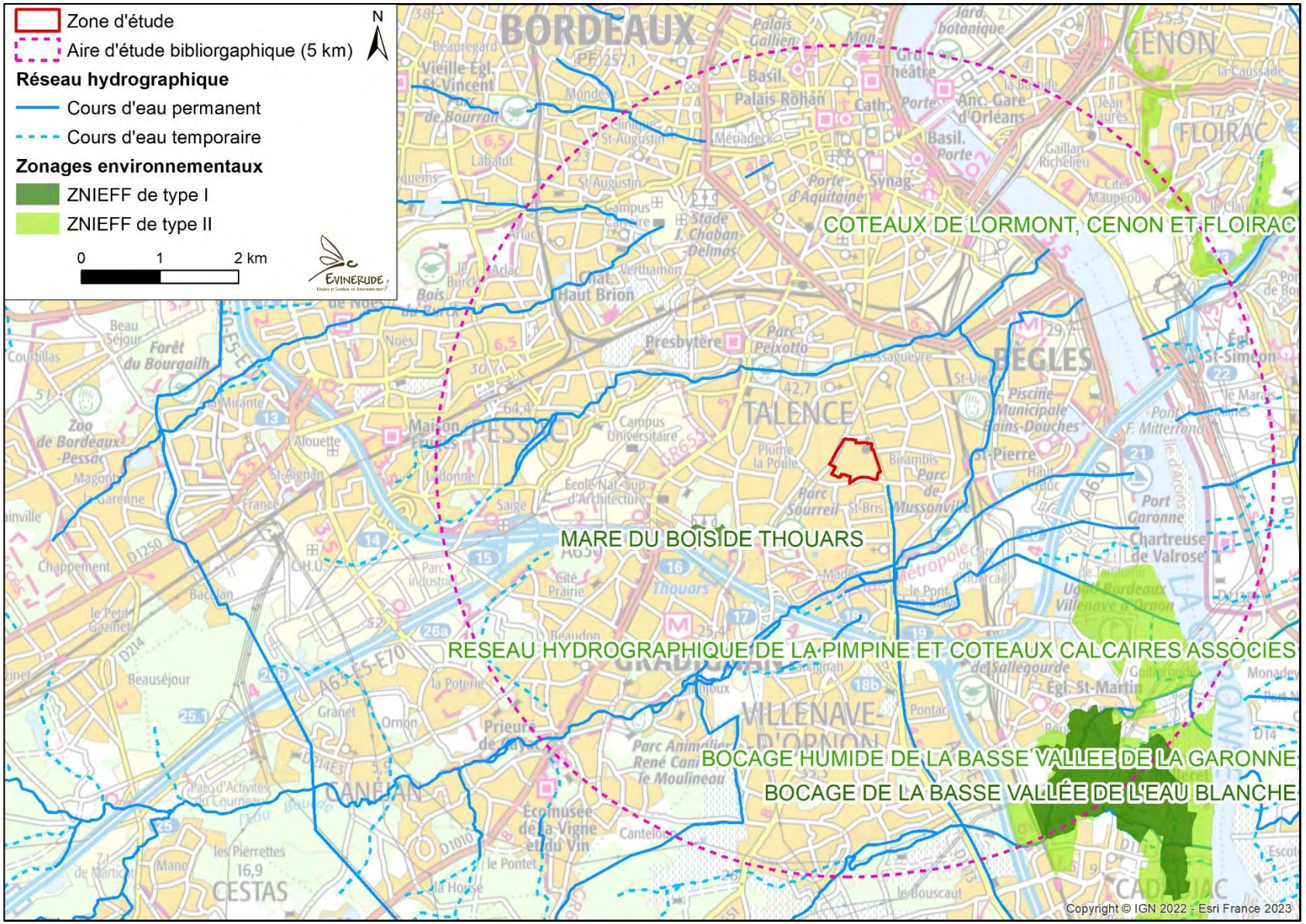


Figure 8 : Localisation des ZNIEFF

2.1.2 Site Natura 2000

Les sites NATURA 2000 sont un réseau d'espaces naturels situé sur le territoire de l'Union Européenne. Chaque Etat membre propose des zones où se trouvent des habitats naturels et des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire. L'objectif est de préserver la diversité biologique et de valoriser le patrimoine naturel du territoire européen.

Le réseau Natura 2000 comprend 2 types de zones réglementaires : les Zones de Protection Spéciale (ZPS) et les Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

- Les **ZPS** sont désignées à partir de l'inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) définies par la directive européenne du 25/04/1979 concernant la conservation des oiseaux sauvages (appelée couramment « Directive Oiseaux »).
- Les **ZSC** sont définies par la directive européenne du 21/05/1992 sur la conservation des habitats naturels (appelée couramment « Directive Habitats »). Une ZSC est d'abord « pSIC » ("proposé Site d'Importance Communautaire ») puis " SIC " après désignation par la commission européenne et enfin "ZSC" pour " Zone Spéciale de Conservation" après arrêté du ministre chargé de l'Environnement.

Trois ZSC sont présentes au sein de l'aire d'étude bibliographique. En revanche, aucune ZPS n'est signalée dans ce périmètre.

Tableau 6 : Sites Natura 2000 situé dans l'aire bibliographique.

Type et numéro	Intitulé Distance au projet	Description	Lien écologique
ZSC FR7200700	**La Garonne** - 3 km à l'est	**Lien vers la fiche FSD** **Habitats potentiels inscrits à l'annexe I :** *Aucun habitat potentiel* **Espèces potentielles visées à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE :** **Odonates** : Cordulie à corps fin	Il n'y a aucun lien écologique entre le site d'étude et la ZSC.
ZSC FR7200804	**Réseau hydrographique de la Pimpine** - 3 km au sud-est	**Lien vers la fiche FSD** **Habitats potentiels inscrits à l'annexe I :** 6210 – Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires 6510 – Prairies maigres de fauche de basse altitude **Espèces potentielles visées à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE :** **Chiroptères** : Grand murin, Petit rhinolophe, Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein **Coléoptères** : Lucane cerf-volant	Il n'y a aucun lien écologique entre le site d'étude et la ZSC.
ZSC FR7200688	**Bocage humide de Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans** - 3,5 km au sud-est	**Lien vers la fiche FSD** **Habitats potentiels inscrits à l'annexe I :** 6510 – Prairies maigres de fauche de basse altitude **Espèces potentielles visées à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE :** **Chiroptères** : Grand murin **Coléoptères** : Lucane cerf-volant, Grand capricorne	Il n'y a aucun lien écologique entre le site d'étude et la ZSC.

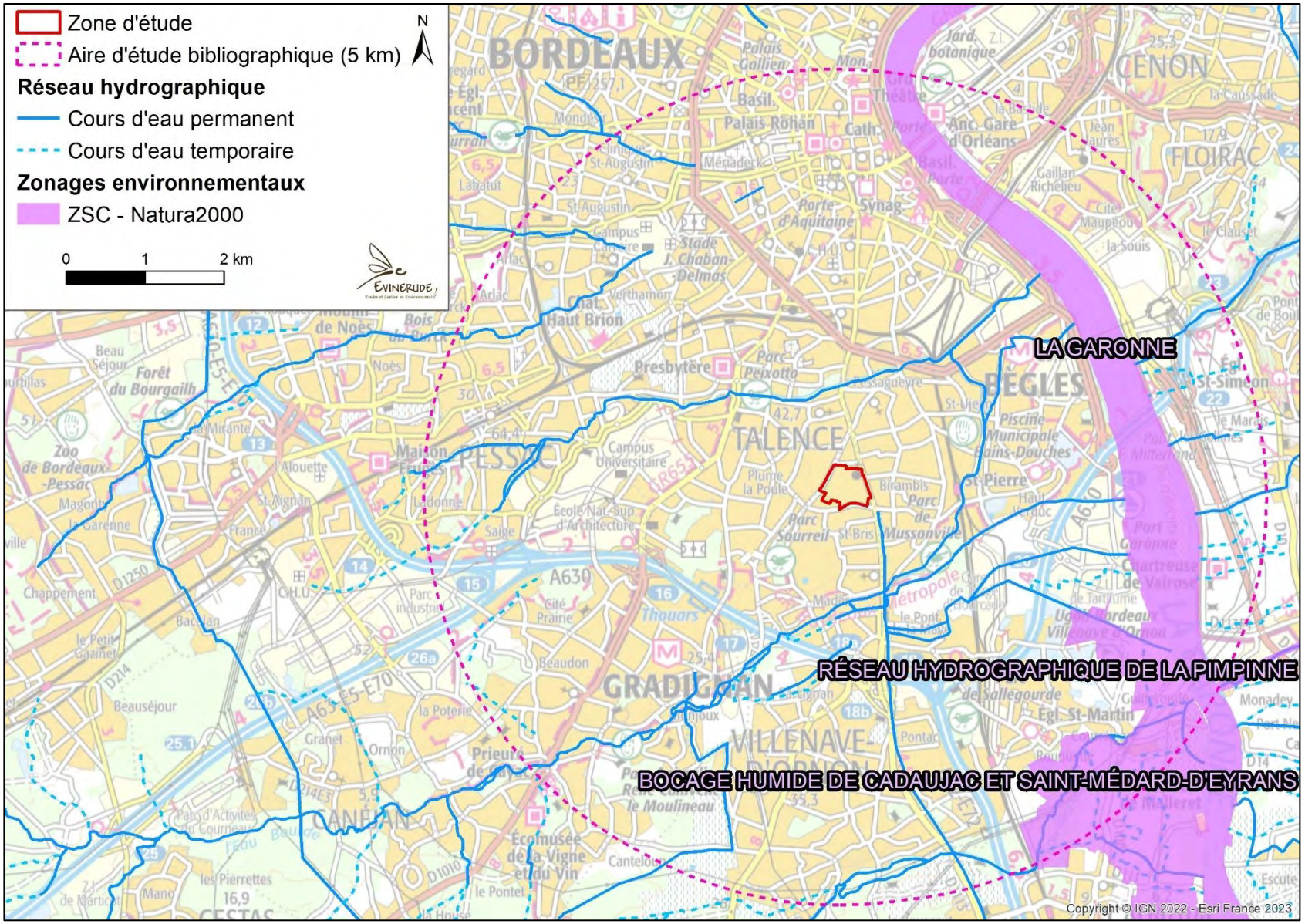


Figure 9 : Localisation des sites Natura 2000

2.1.3 Zones humides

Les zones humides subsistent encore au cœur des paysages aquitains. Longtemps considérées comme dangereuses ou insalubres, elles ont été modifiées, parfois détruites. Pourtant, les zones humides remplissent des fonctions essentielles au maintien des équilibres écologiques et rendent des services à la collectivité. C'est pourquoi leur sauvegarde est une obligation légale qui relève de l'intérêt général.

Modélisation des zones potentiellement humides

Sollicitées par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, deux équipes de l'INRA d'Orléans (US InfoSol) et d'AGROCAMPUS OUEST à Rennes (UMR SAS) **ont produit en 2014 une carte des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine.**
Cette carte modélise les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité (assez forte, forte et très forte).

Concernant la zone d'étude, la prélocalisation des zones humides a été effectuée à partir des données disponibles sur http://sig.reseau-zones-humides.org/. **D'après ces données, la zone d'étude se trouve en grande majorité en milieu potentiellement humide à probabilité assez forte. Cette possibilité concerne uniquement les parties non imperméabilisées et non aménagées de la zone d'étude (frange ouest et prairies de fauche)**

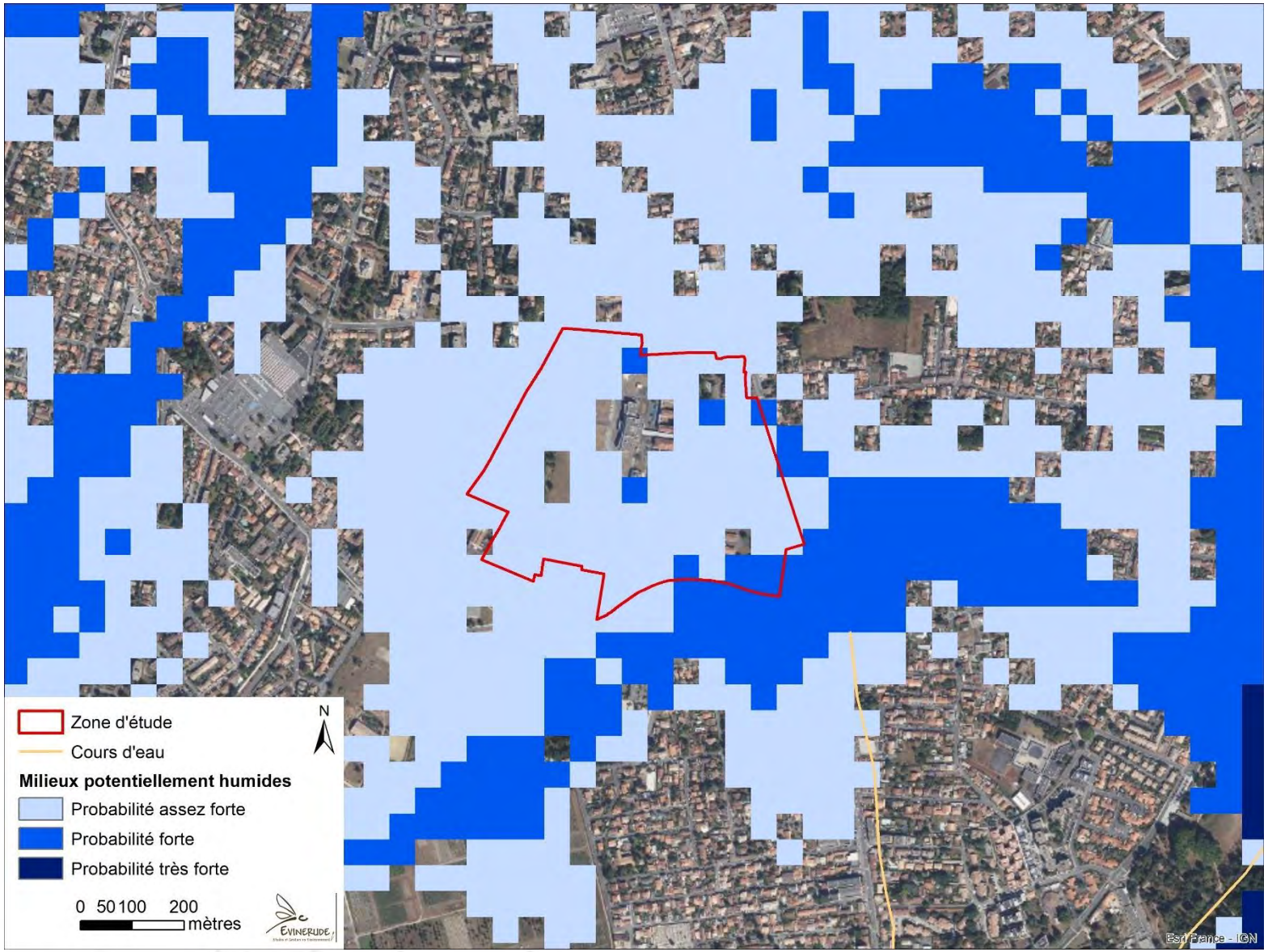


Figure 10 : Cartographie de prélocalisation des zones humides. Source : http://sig.reseau-zones-humides.org/

Zones Humides en Aquitaine

Le Conservatoire d'Espaces Naturels d'Aquitaine (CEN Aquitaine) a mis en place un Réseau Zones Humides avec la participation d'exploitants agricoles et forestiers, des collectivités territoriales ou encore des particuliers dans le but de mettre un en place une gestion et une conservation de ces zones humides.

L'intérêt de cette méthode est qu'elle permet de repérer un maximum de zones humides et de mieux gérer les milieux concernés pour y adapter les mesures de conservation.

La carte ci-dessous présente le zonage des zones humides réalisé par l'inventaire du Conservatoire d'Espaces Naturels Aquitaine, et d'après ces données**, le site d'étude n'intercepte pas de zones humides et n'est pas en lien avec celles-ci par le réseau hydrographique.**

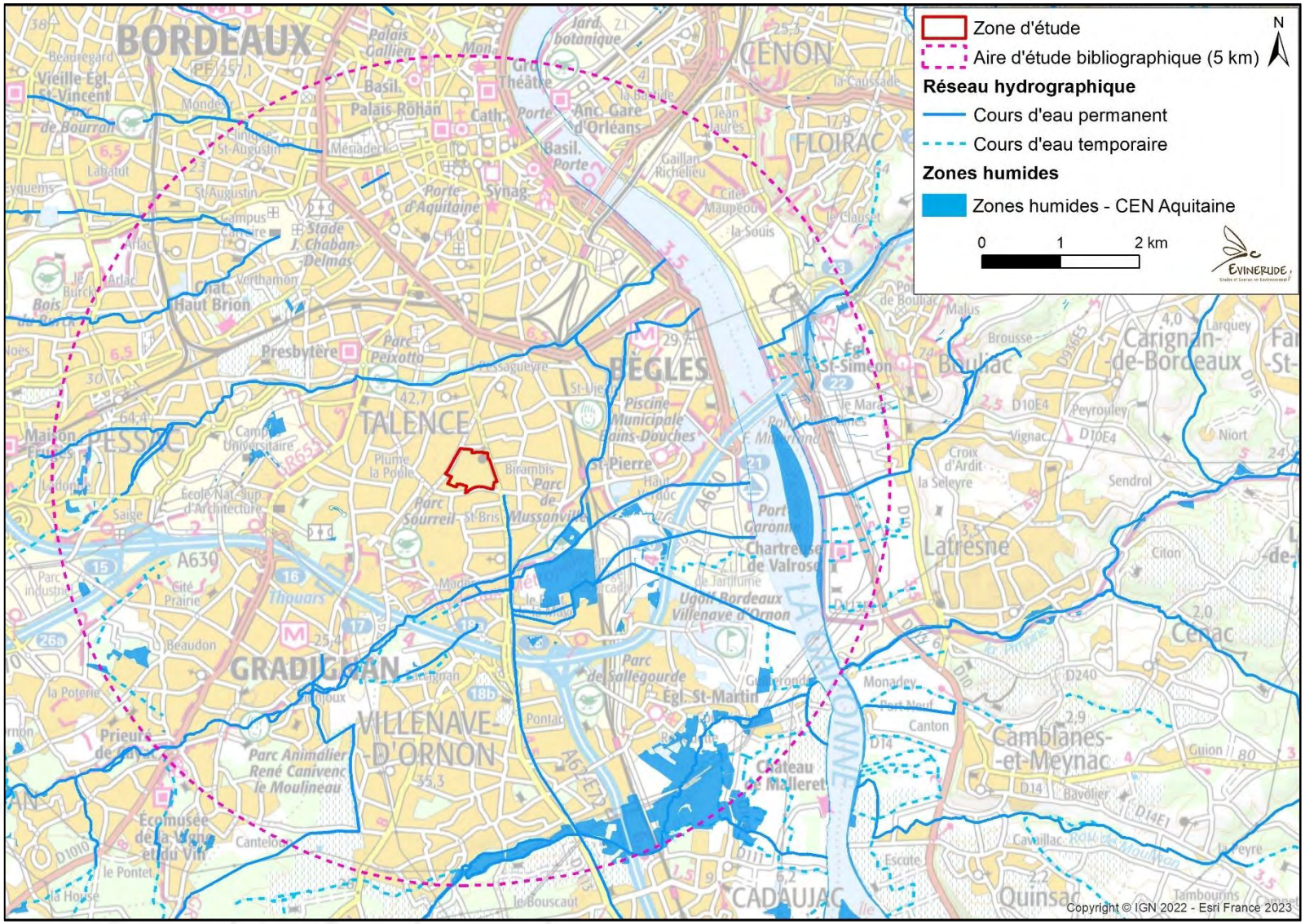


Figure 11 : Cartographie de localisation des zones humides. Sources : CEN Aquitaine

2.1.4 Autres périmètres

Aucun autre périmètre de type APPB, ENS, PNR n'est connu au sein de l'aire d'étude bibliographique.

2.1.5 Synthèse des zonages environnementaux

Intitulé	Numéro	Distance au projet	Enjeu
ZNIEFF de type I			
Mare du Bois de Thouars	720014190	1,5 km au sud-ouest	**Très faible**
Bocage de la basse vallée de l'eau blanche	720020117	3,6 km au sud-est	**Très faible**
ZNIEFF de type II			
Coteaux de Lormont, Cenon et Floirac	720020119	4,5 km au nord-est	**Très faible**
Réseau hydrographique de la Pimpine et coteaux calcaires associés	720002389	3 km au sud-est	**Très faible**
Bocage humide de la basse vallée de la Garonne	720001974	3,6 km au sud-est	**Très faible**
Natura 2000 - ZSC			
La Garonne	FR7200700	3 km à l'est	**Très faible**
Réseau hydrographique de la Pimpine	FR7200804	3 km au sud-est	**Très faible**
Bocage humide de Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans	FR7200688	3,5 km au sud-est	**Très faible**

La zone d'étude n'est en liaison avec aucune ZNIEFF ou zone Natura 2000. Les zonages d'inventaires mentionnent cependant la présence de certaines espèces patrimoniales qui seraient potentiellement présentes sur le site, notamment pour les chiroptères et l'entomofaune. Les habitats présents sur le site : milieux forestiers, milieux ouverts et milieux semi-ouverts, sont favorables à ces espèces.

2.2 Fonctionnement écologique du territoire : les Trames Verte et Bleue

2.2.1 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires

Le SRADDET, nouveau schéma transversal et intégrateur, dont l'élaboration a été confiée au Conseil régional, a été créé par la loi du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République dite loi NOTRe.
En Nouvelle-Aquitaine, l'élaboration a été réalisée sur la base de 105 réunions de concertations thématiques et transversales organisées entre 2017 et 2018. Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) a été adopté par le Conseil régional le 16 décembre 2019 et a été approuvé par arrêté du préfet de région le 27 mars 2020.

Le SRADDET fixe des objectifs de moyen et long terme sur le territoire de la région dont :

- **Protéger et valoriser le patrimoine naturel, la fonctionnalité des milieux et les paysages ;**
- **Préserver et reconquérir la Trame verte et bleue.**

Le SRADDET vient se substituer à compter de son approbation au SRADDT (Schéma Régional d'Aménagement et de Développement Durable) qui comprenait les schémas préexistants suivants : schéma régional climat air énergie (SRCAE), schéma régional de l'intermodalité, plan régional de prévention et de gestion des déchets (PRPGD), schéma régional de cohérence écologique (SRCE)**.**

Les schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) déclinaient régionalement la politique nationale trame verte et bleue en identifiant des continuités écologiques (réservoirs de biodiversité et corridors écologiques) à préserver ou à remettre en bon état, qu'elles soient terrestres (trame verte) ou aquatiques et humides (trame bleue), pour :

- Favoriser le déplacement des espèces et réduire la fragmentation des habitats ;
- Préparer l'adaptation au changement climatique et préserver les services rendus par la biodiversité.

L'ensemble des travaux réalisés dans le cadre des SRCE Poitou-Charentes, Limousin et Aquitaine (abrogé) a été capitalisé et homogénéisé dans le cadre du SRADDET, pour établir un nouveau cadre de référence pour la trame verte et bleue à l'échelle de la Nouvelle-Aquitaine. Le SRCE d'Aquitaine ayant été abrogé, il a été choisi de présenter uniquement la carte issue du SRADDET.

L'emprise du projet se situe sur la commune de Villenave-d'Ornon. Selon le SRADDET, il n'est localisé au sein de celle-ci aucun corridor écologique d'importance de la trame verte et bleue.

L'enjeu des fonctionnalités écologiques identifiées par le SRADDET est donc jugé nul pour les trames verte et bleue.

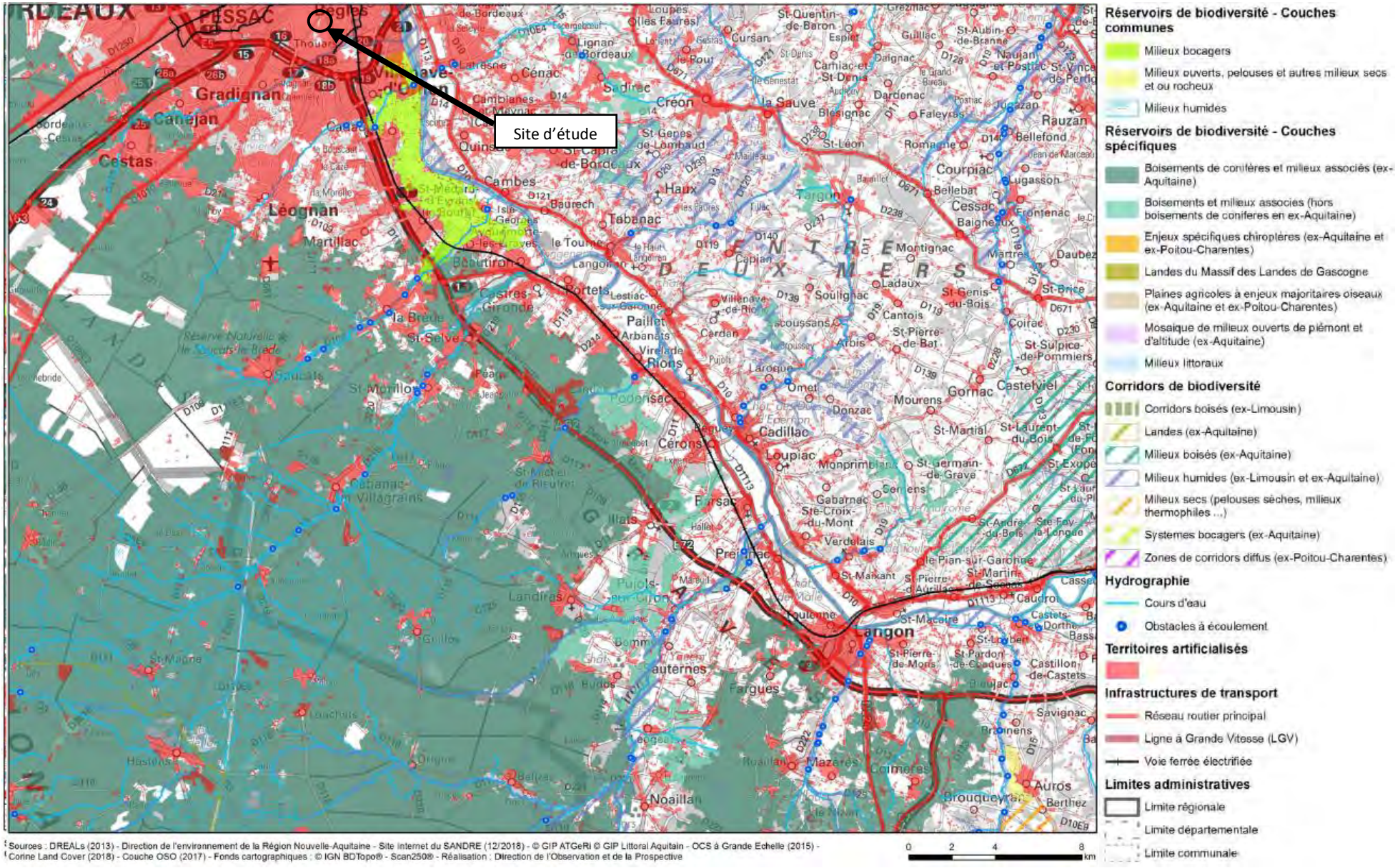


Figure 12: Trame verte et bleue extraite du SRADDET Nouvelle-Aquitaine

2.2.2 SCoT

Le schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est l'outil de conception et de mise en œuvre d'une planification intercommunale, à l'échelle d'un large bassin de vie ou d'une aire urbaine, dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement durables (PADD). Il s'impose aux divers documents d'urbanisme PLU, PDU, PLH, etc.

La commune de Villenave d'Ornon fait partie du SCoT de l'aire métropolitaine bordelaise approuvé le 13 février 2014.

Celui-ci inscrit le site d'étude en dehors de toutes sous trames constitutives de la Trame verte et bleue. Cependant, la commune de Villenave d'Ornon englobe des liaisons écologiques et paysagères ainsi que des cours d'eau. **L'enjeu concernant les Trames vertes et bleues est donc jugé faible.**

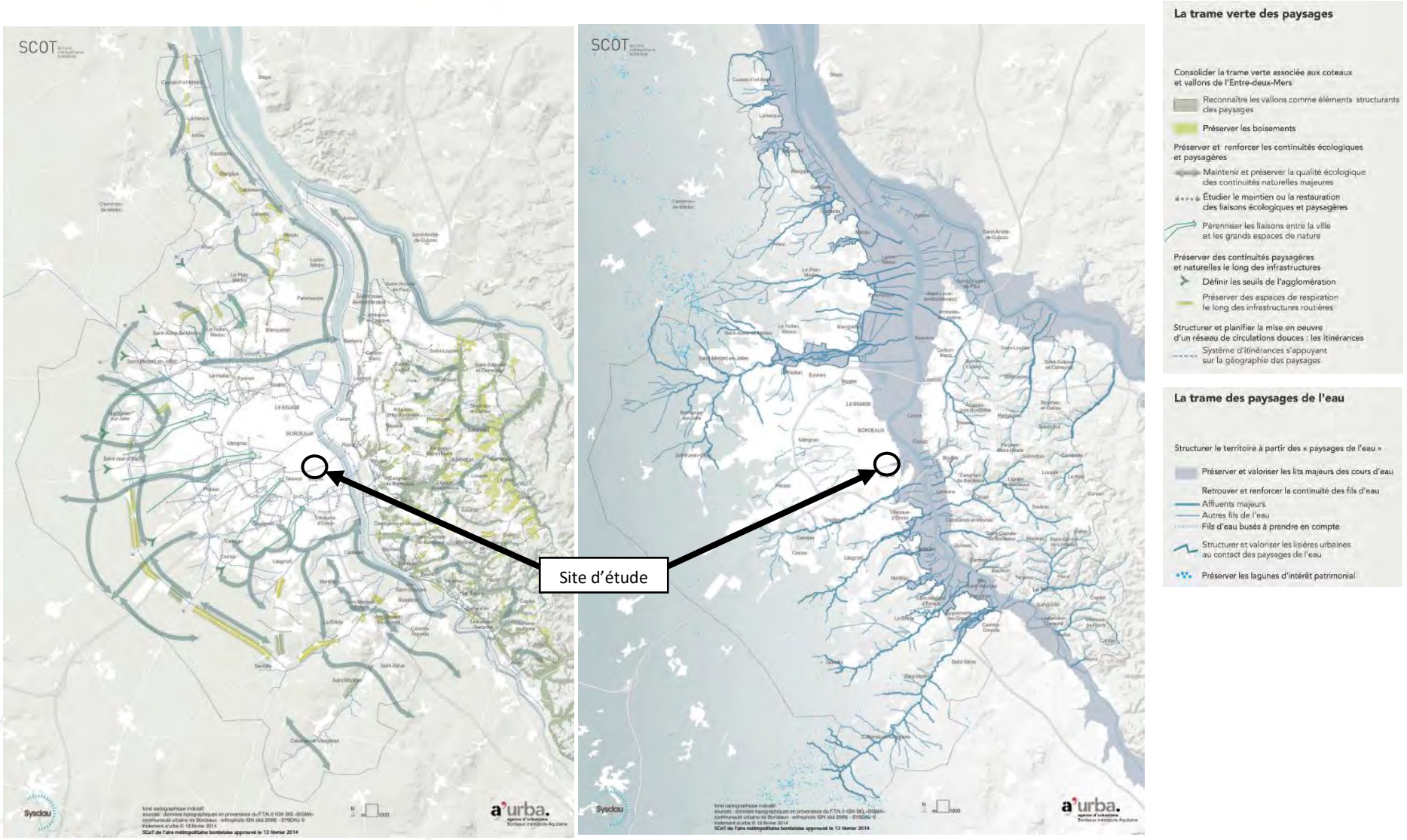


Figure 13: Trame verte et bleue extraites du SCoT de l'aire métropolitaine bordelaise

2.2.3 Plan Local d'Urbanisme intercommunal

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) est un document de planification et d'urbanisme réglementaire à l'échelle d'un ensemble de communes.

Il définit le fonctionnement et les enjeux du territoire, construit un projet d'aménagement et de développement à l'horizon des 20 prochaines années et le formalise au travers de règles d'utilisation et d'occupation du sol.

La communauté de Bordeaux s'est dotée d'un premier PLU approuvé en 2006. Sa transformation en PLU 3.1 a été officiellement engagé par le conseil de communauté le 24 septembre 2010, avec une 1ère révision approuvée par délibération du Conseil de la Métropole en date du 16 décembre 2016.

Sa dernière actualisation date du 24 janvier 2020. Villenave d'Ornon fait partie intégrante de ce PLUi, celui-ci inscrit le site d'étude en dehors de tout élément constitutif de la Trame Verte et Bleue.
L'enjeu concernant les Trames vertes et bleues est donc jugé très faible.

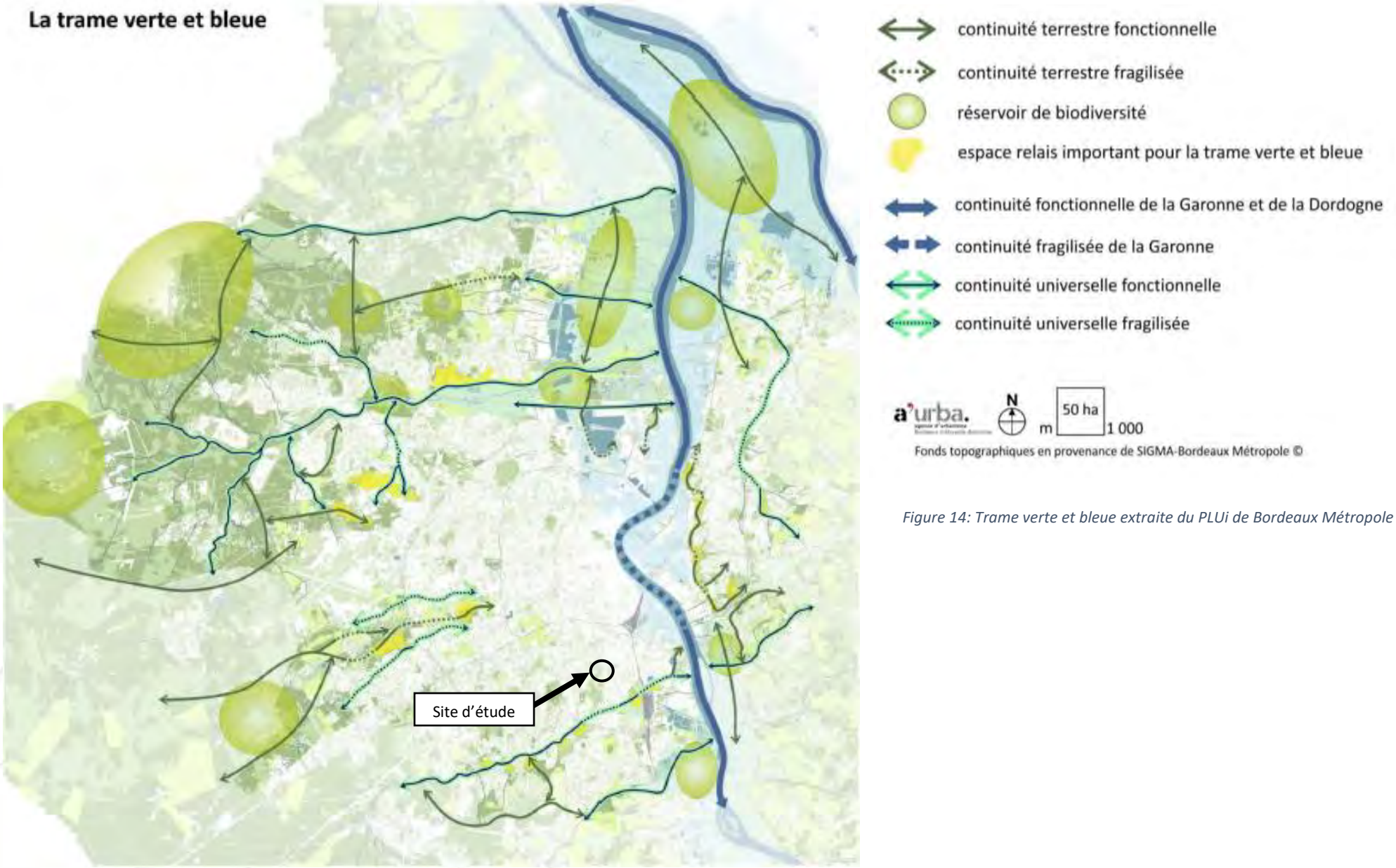


Figure 14: Trame verte et bleue extraite du PLUi de Bordeaux Métropole

2.3 Diagnostic écologique

2.3.1 Habitats naturels de la zone d'étude

Le présent diagnostic est établi grâce à une analyse croisée du diagnostic initial de 2020 effectué par le BeT Simethis, la bibliographie, des orthophotographies et trois journées de prospections de terrain réalisées les 13 avril, 8 juin et 12 juillet 2023.

La zone d'étude de près de 25 ha s'inscrit dans un contexte urbain. Il s'agit d'un hôpital militaire composé de bâtis, de parcs ornementaux, d'un héliport et d'un secteur à l'ouest laissé en friche. Celui-ci se compose de clairières entourées de quelques restes d'un bois mixte et de fourrés d'ajoncs, de genêts et de ronces. Des habitations bordent le Nord du site, et le chemin de Leysotte à l'ouest (voirie). La route de Toulouse qui longe l'emprise du site à l'Est constitue une infrastructure marquante et fréquentée.

12 habitats regroupés en 5 unités ont été identifiés au sein de la zone d'étude (25 ha) et sont présentés dans les fiches ci-après. Ils sont répartis comme suit :

- **Milieux humides** : Prairie à Joncs et Carex ;
- **Milieux prairiaux et ouverts** : Prairie de fauche à graminées et prairie mésophile ;
- **Milieux arbustifs** : Roncier, fourré de genêts et d'ajoncs ;
- **Milieux anthropiques** : Jardins ornementaux, pelouse fauchée de parc, bâtis, espace récréatif et voirie ;
- **Milieux boisés** : Boisement mixte et alignement de peupliers.

Les milieux n'ont pas évolué depuis le diagnostic de Simethis en 2020, hormis la dépression humide identifiée en prairie à joncs et carex.

2.3.1.1 Milieux humides

IDENTIFICATION GÉNÉRALE : MILIEUX HUMIDES	
NOM DE L'HABITAT	**Prairie à Jonc et Carex (CCB : 37.217 ; EUNIS : E3.417 ; N2000 : /)**
REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE	Prairie à Joncs et Carex
SURFACE	**0,03 ha** soit 0,09 **%** de la zone d'étude

Description des caractéristiques de l'habitat et de son état de conservation :

Il s'agit de formations hygrophiles herbacées dominées par des grands joncs, colonisant les zones humides temporaires.

Sur le site, deux polygones ont été identifiés. Ils se situent dans des dépressions où l'eau issue des précipitations s'accumule. L'hygrométrie varie directement en fonction de la météo, ces zones sont donc la plupart du temps asséchées en été, mais en eau tout l'hiver. Le cortège floristique est composé d'espèces pouvant supporter de larges amplitudes d'hygrométrie : principalement le Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*), le Jonc diffus (*Juncus effusus*), ainsi que des carex. L'état de conservation de cet habitat est jugé « bon ».

Espèces patrimoniales :

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée au sein de cette formation.

Espèces invasives :

Aucune espèce invasive n'est recensée au sein de cet habitat.

Identification de l'intérêt écologique :

Il s'agit d'un habitat caractéristique des zones humides floristiques selon l'arrêté du 1er octobre 2009 (modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides). L'enjeu local de conservation de cet habitat est donc jugé « **modéré** ».

2.3.1.2 Milieux prairiaux et ouverts

IDENTIFICATION GÉNÉRALE : MILIEUX PRAIRIAUX ET OUVERTS	
NOM ET IDENTIFIANT DE L'HABITAT	**Prairie mésophile (CCB : 38.21 ; EUNIS : E2.21 ; N2000 : /)**
REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE	Prairie mésophile
SURFACE	**2,73 ha** soit 9,06 % de la zone d'étude

Description des caractéristiques de l'habitat et de son état de conservation :

Il s'agit d'une formation herbacée dont la physionomie et le cortège floristique traduit une gestion assez régulière par fauche. Le cortège graminéen est dominé par le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*) et la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*). On y observe également le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Lamier pourpre (*Lamium purpureum*), le Géranium à feuilles découpées (*Geranium dissectum*) et la Renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*). L'état de conservation de l'habitat est jugé « dégradé » par la présence d'espèces invasives.

Espèces patrimoniales :

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée au sein de cet habitat.

Espèces invasives :

Deux espèces exotiques envahissantes ont été observées dans cet habitat. Il s'agit de l'Oxalis articulé (*Oxalis articulata*) et du Catalpa commun (*Catalpa bignonioides*).

Identification de l'intérêt écologique et justification :

L'enjeu local de conservation de cet habitat commun est jugé « **faible** ».

IDENTIFICATION GÉNÉRALE : MILIEUX ARBUSTIFS	
NOM DE L'HABITAT	**Prairie de fauche à graminées (CCB : 38.21 x 34.81 ; EUNIS : E2.21 x E1.61 ; N2000 : /)**
REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE	Prairie de fauche à Graminées
SURFACE	**4,36 ha** soit 14,48 **%** de la zone d'étude

Description de l'habitat et des espèces caractéristiques observées :

Il s'agit de prairies mésophiles permanentes de basse altitude établies sur des sols fertiles, plus ou moins profonds et bien pourvus en eau. Elles se développent sur des substrats de nature géologique très variées (calcaires secondaires, argiles, limons, sables tertiaires) dont l'influence peut être en partie « gommée » par le mode d'exploitation. La hauteur de la végétation varie en fonction de la richesse du sol et du mode d'exploitation mais excède le plus souvent les 50 cm. La fauche de ces prairies permet d'en conserver la structure et la diversité floristique spécifique en limitant la concurrence des plantes monopolistes.

Sur le site, la prairie mésophile de fauche à graminées occupe un vaste espace au centre de la zone d'étude. Ces formations herbacées hautes et denses sont dominées par des graminées sociales telles que le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), l'Avoine barbue (*Avena barbata*) et le Polypogon de Montpellier (*Polypogon monspeliensis*). Se mêlent quelques dicotylédones vivaces à floraison vive comme le Géranium à feuilles rondes (*Geranium rotundifolium*) et le Trèfle rampant (*Trifolium repens*) qui développent au gré des trouées formées dans les plus hautes herbes.
L'état de conservation de ces prairies est jugé « bon ».

Espèces patrimoniales :

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée au sein de cette formation.

Espèces invasives :

Aucune espèce invasive n'a été observée au sein de cet habitat.

Identification de l'intérêt écologique :

L'enjeu local de conservation de cet habitat est jugé « **faible** » puisqu'il s'agit d'un habitat commun et anthropisé.

2.3.1.3 Milieux arbustifs

IDENTIFICATION GÉNÉRALE : MILIEUX ARBUSTIFS	
NOM DE L'HABITAT	**Fourré de Genêt et d'Ajonc (CCB : 31.85 x 31.841 ; EUNIS : F3.15 x F3.14 ; N2000 : /)**
REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE	Fourré de Genêts et Ajoncs
SURFACE	**0,37 ha,** soit 1,22 **%** de la zone d'étude

Description de l'habitat et des espèces caractéristiques observées :

Les landes sont des végétations arbustives basses prenant place sur des sols acides. Celle-ci est le type de lande le plus dynamique et le plus haut. C'est un habitat de recolonisation post-boisement ou de colonisation de friche, qui affectionne les sols acides, mais relativement riches en nutriment.

La physionomie typique des landes tient de son cortège presque uniquement composé de ligneux arbustifs, ici le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*) et l'Ajonc européen (*Ulex europaeus*).

L'état de conservation de ces formations est jugé « dégradé » par la présence d'espèces envahissantes.

Espèces patrimoniales :

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée au sein de cette formation.

Espèces invasives :

Une espèce exotique envahissante e été observée dans cet habitat. Il s'agit du Févier d'Amérique (*Geditsia triacanthos*).

Identification de l'intérêt écologique :

L'enjeu local de conservation de cet habitat est jugé **« faible »,** car il s'agit d'un habitat commun.

IDENTIFICATION GÉNÉRALE : MILIEUX ARBUSTIFS	
NOM DE L'HABITAT	**Roncier** **(CCB : 31.831 ; EUNIS : F3.131 ; N2000 : /)**
REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE	Roncier
SURFACE	**0,11 ha,** soit 0,36 **%** de la zone d'étude

Description de l'habitat et des espèces caractéristiques observées :

Il s'agit de fourrés pionniers denses mésophiles à mésohygrophiles quasi-monospécifiques, dominés par des ronces (*Rubus fruticosus*). Cet habitat très commun se développe en lisière et sur les coupes forestières, sur les remblais et par polygone dans les friches herbacées. Il présente une faible valeur patrimoniale, mais peut potentiellement servir de zones d'alimentation et de nidification pour les passereaux.

Se trouvant sur la frange ouest, cet habitat est développé au contact des prairies et assure la transition vers les formations arbustives. Il est localisé essentiellement dans la prairie mésophile.

Bien que traduisant une dynamique progressive de la végétation, son état de conservation est jugé « bon ».

Espèces patrimoniales :

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée au sein de cette formation.

Espèces invasives :

Aucune espèce invasive n'a été observée au sein de cet habitat.

Identification de l'intérêt écologique :

L'enjeu local de conservation de cet habitat est jugé **« faible »,** car il s'agit d'un habitat commun.

2.3.1.4 Milieux boisés

IDENTIFICATION GÉNÉRALE : MILIEUX BOISÉS	
NOM DE L'HABITAT	**Boisement mixte (CCB : 43.7 ; EUNIS : G4.C ; N2000 : /)**
REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE	Boisement mixte
SURFACE	**1,17 ha**, soit 3,88 **%** de la zone d'étude

Description des caractéristiques de l'habitat et de son état de conservation :

Ces boisements sont issus soit d'une plantation mixte, soit d'une régénération plus ou moins spontanée d'un ancien boisement de pin.

La strate arborée est dominée par : le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*). Ils sont accompagnés de Peuplier blanc et noir (*Populus alba* et *Populus nigra*), Noisetier commun (*Corylus avellana*), charmes et prunelliers.

Cet habitat présente un état de conservation « dégradé » par la présence d'espèces envahissantes.

Espèces patrimoniales :

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée au sein de cet habitat.

Espèces invasives :

Le Févier d'Amérique (*Gleditsia triacanthos*) est présent à plusieurs endroits dans cet habitat.

Identification de l'intérêt écologique et justification :

L'enjeu local de conservation de cet habitat est jugé **« faible ».**

IDENTIFICATION GÉNÉRALE : MILIEUX BOISÉS	
NOM DE L'HABITAT	**Alignement de peupliers (CCB : 84.1 ; EUNIS : G5.1 ; N2000 : /)**
REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE	Alignement de Peupliers
SURFACE	**0,15 ha**, soit 0,49 **%** de la zone d'étude

Description des caractéristiques de l'habitat et de son état de conservation :

Cet habitat boisé de faible superficie présente une forme linéaire. La patrimonialité de cet habitat dépend des espèces qui composent l'alignement (essences, densité, …), mais repose également sur leur âge. En effet, les plus vieux alignements peuvent abriter des espèces d'insectes saproxylophages, souvent patrimoniaux et peuvent en outre offrir des cavités permettant la nidification de nombreux oiseaux. Leur intérêt est donc très hétérogène.

Sur le site, un alignement d'arbres composé majoritairement de Peupliers noirs (*Populus nigra*) a été identifié au Sud de la prairie mésophile.
L'état de conservation de cet habitat est jugé « bon ».

Espèces patrimoniales :

Aucune espèce patrimoniale n'a été observée au sein de cet habitat.

Espèces invasives :

Aucune espèce invasive n'a été observée au sein de cet habitat.

Identification de l'intérêt écologique et justification :

L'enjeu local de conservation de cet habitat est jugé **« faible ».**

2.3.1.5 Milieux anthropiques

• IDENTIFICATION GÉNÉRALE : MILIEUX ANTHROPIQUES	
NOM DE L'HABITAT	**Jardins ornementaux (CCB : 85.31 ; EUNIS : I2.21 ; N2000 : /)**
REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE	Jardins ornementaux
SURFACE	**7,76 ha** soit 25,7 **%** de la zone d'étude

Description des caractéristiques de l'habitat et de son état de conservation :
Il s'agit de parcelles de plus ou moins grandes dimensions, parfois boisées. Ces milieux anthropiques sont en général constitués d'espèces variées voire d'espèces exotiques. La strate arbustive est inexistante et la strate herbacée est le plus souvent maintenue rase. Ces milieux « jardinés » ou entretenus renferment en général des espèces horticoles présentant un faible intérêt du point de vue de la biodiversité locale.

Espèces patrimoniales :
Aucune espèce patrimoniale n'a été observée au sein de cet habitat.

Espèces invasives :
Deux espèces exotiques envahissantes ont été observées dans cet habitat. Il s'agit du Mimosa d'hiver (*Acacia dealbata*) et de l'Oxalis articulé (*Oxalis articulata*).

Identification de l'intérêt écologique et justification :
L'enjeu local de cette unité de végétation est jugé « **très faible** », car il s'agit d'un habitat anthropisé et est composé d'espèces invasives.

• IDENTIFICATION GÉNÉRALE : MILIEUX ANTHROPIQUES	
NOM DE L'HABITAT	**Pelouse fauchée de parc (CCB : 85.12 ; EUNIS : E2.64 ; N2000 : /)**
REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE	Pelouse fauchée de parc
SURFACE	**1,11 ha** soit 3,68 **%** de la zone d'étude

Description des caractéristiques de l'habitat et de son état de conservation :
Sur le site, les pelouses sont localisées au centre de la zone d'étude. Il s'agit d'une formation herbacée dont la physionomie et le cortège floristique traduit une gestion régulière par fauche rase. On y observe ainsi le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), le Trèfle rampant (*Trifolium repens*), la Potentille rampante (*Potentilla reptans*) et le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*).

Espèces patrimoniales :
Une espèce patrimoniale a été recensée dans cet habitat. Il s'agit du Lotier hispide (*Lotus hispidus*).

Espèces invasives :
Deux espèces exotiques envahissantes ont été observées dans cet habitat. Il s'agit du Sporobole tenace (S*porobolus indicus*) et de la vigne vierge (*Parthenocissus inserta*).

Identification de l'intérêt écologique et justification :
L'enjeu local de cette unité de végétation est jugé « **très faible** », car il s'agit d'un habitat anthropisé.

La cartographie des habitats naturels et anthropiques est présentée page suivante.

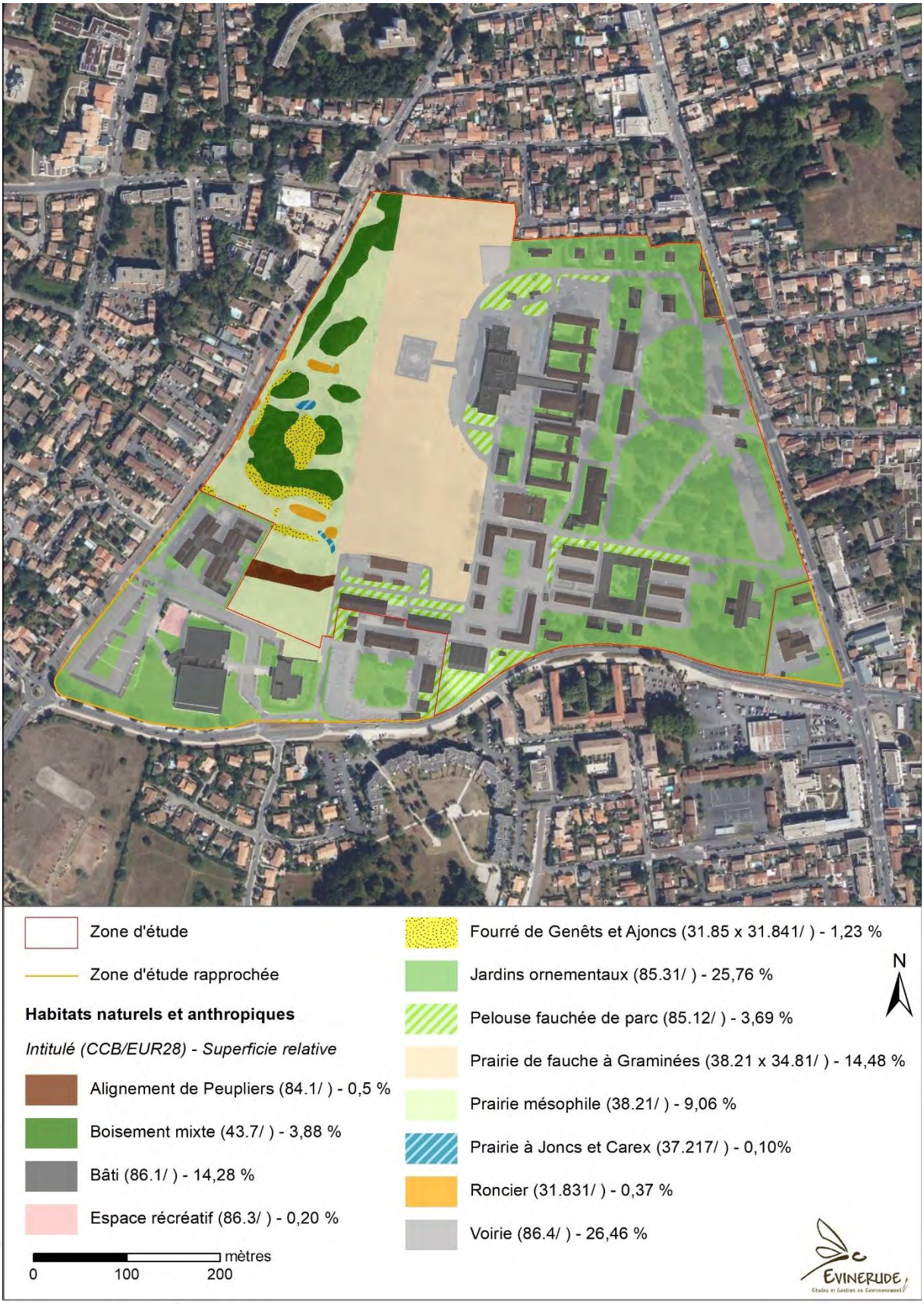


Figure 15: Cartographie des habitats naturels et anthropiques

Tableau 7 : Synthèse des habitats naturels et anthropiques observés au sein de la zone d'étude rapprochée (surface totale = 30,1 ha)

Habitats naturels	Code Corine biotopes	Code EUNIS	Natura 2000 EUR 28	Zone humide floristique[1]	Surface Longueur	ELC
Prairie à Joncs et Carex	37.217	E3.417	-	Oui	0,03	**Modéré**
Alignement de peupliers	84.1	G5.1	-	P	0,15	**Faible**
Boisement mixte	43.7	G4.C	-	-	1,17	**Faible**
Fourré de genêts et d'ajoncs	31.85 x 31.841	F3.15 x F3.14	-	P	0,37	**Faible**
Prairie de fauche à graminées	38.21 x 34.81	E2.21 x E1.61	-	P	4,36	**Faible**
Prairie mésophile	38.21	E2.21	-	P	2,73	**Faible**
Roncier	31.831	F3.131	-	-	0,11	**Faible**
Jardins ornementaux	85.31	I2.21	-	-	7,76	**Très faible**
Pelouse fauchée de parc	85.12	E2.64	-	-	1,11	**Très faible**
Espace récréatif	86.3	J1.4	-	-	0,06	**Nul**
Bâti	86.1	J1.1	-	-	4,30	**Nul**
Voirie	86.4	J4	-	-	7,97	**Nul**

1 selon le critère floristique au titre de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009,
**p : « pro parte »*

Synthèse des habitats naturels et semi-naturels

Le site d'étude se trouve dans un milieu très urbain. Les habitats qui composent la zone d'étude présentent une diversité relativement importante. La frange ouest se compose de boisement, de prairie et de nombreux fourrés. Le reste de la zone d'étude présente une prairie de fauche à graminée assez homogène et plusieurs espaces de jardins ornementaux. Les habitats n'ont pas présenté d'évolution marquée depuis le diagnostic réalisé en 2020 par Simethis, la superficie et l'état de conservation de l'ensemble des habitats naturels étant sensiblement les mêmes en 2023.
Les enjeux écologiques concernant les habitats naturels apparaissent globalement très faibles à modérés. Les enjeux les plus forts concernent les milieux humides.

Figure 16: Cartographie des enjeux relatifs aux habitats naturels et anthropiques

2.3.2 Flore

2.3.2.1 Flore commune

Le cortège floristique de la zone d'étude est peu diversifié étant donné le peu d'habitats présents. Au total 87 taxons ont été recensés au cours des inventaires de terrain. Ils sont listés dans le Tableau 14 présenté en annexe 1.

2.3.2.2 Flore patrimoniale

Bibliographie

Une synthèse bibliographique a été réalisée afin de visualiser les espèces patrimoniales présentes ou potentiellement présentes sur la zone d'étude. Selon la base de données de l'Observatoire de la Biodiversité Végétale de Nouvelle-Aquitaine et des zonages environnementaux, 42 espèces végétales jugées patrimoniales sont recensées à l'échelle du territoire de Villenave d'Ornon. Seules les 15 espèces potentielles sur le site sont mentionnées ci-dessous.

Les espèces retenues comme patrimoniales sont celles bénéficiant d'un statut de protection (national, régional ou départemental) et/ou celles mentionnées dans la liste rouge des espèces végétales à un rang supérieur à « quasi menacé » (inclus).

Tableau 8 : Synthèse des espèces patrimoniales pouvant potentiellement être présentes sur le site d'étude

Nom latin	Nom vernaculaire	LRR	LRN	Protection	DH	Ecologie	Phénologie d'observation
Bunias erucago	Bunias fausse roquette	EN	LC	-	-	Annuelles commensales des cultures basophiles	Mai – juillet
Caucalis platycarpos	Caucalide à fruits larges	CR	LC	-	-	Annuelles commensales des moissons basophiles, mésothermes	Mai – juillet
Cyanus segetum	Bleuet des moissons	VU	LC	-	-	Annuelles commensales des cultures acidophiles, mésohydriques, mésothermes	Mai – juillet
Echium plantagineum	Vipérine à feuilles de plantains	NT	LC	-	-	Friches vivaces xérophiles, méditerranéennes, provençales	Mai – juillet
Erodium malacoides	Erodium fausse mauve	VU	LC	-	-	Annuelles commensales des cultures acidophiles, mésohydriques, thermophiles	Avril – juillet
Fumaria parviflora	Fumeterre à petites fleurs	NT	LC	-	-	Annuelles commensales des cultures basophiles	Mai – juillet
Lathyrus pannonicus	Gesse de Pannonie	NT	NT	-	-	Prés paratourbeux médioeuropéens, basophiles, thermophiles	Mai – juin
Lathyrus tuberosus	Gesse tubéreuse	VU	LC	-	-	Ourlets basophiles européens, xérophiles	Juin – septembre
Lotus hispidus	Lotier hispide	LC	LC	PR	-	Pelouses et tonsures sablonneuses ouvertes acidiclines méso-xérophiles du domaine thermoatlantique	Mai – juillet
Medicago sativa	Luzerne cultivée	CR	LC	-	-	Pelouse basophile médioeuropéenne	Juin – septembre
Medicago rigidula	Luzerne rigide	VU	LC	-	-	Tonsures annuelles basophiles, aéromésohydriques, subméditerranéennes	Mai – juillet
Nepeta cataria	Herbe aux chats	-	NT	-	-	Friches vivaces xérophiles, médioeuropéennes, mésothermes	Juin – septembre
Papaver hybridum	Pavot hybride	EN	LC	-	-	Annuelles commensales des cultures basophiles	Mai – juillet
Salvia officinalis	Sauge officinale	-	NT	-	-	Pelouses basophiles mésoméditerranéennes, mésoxérophiles	Mai – juillet
Thymus vulgaris	Thyms commun	NT	LC	-	-	Annuelles commensales des cultures basophiles	Avril – juillet

** LRR : Liste Rouge Aquitaine ; LRN : Liste Rouge France ; RE : « disparue au niveau régional » ; CR : « en danger critique » ; EN : « en danger » ; NT : « quasi menacé » ; LC : « préoccupation mineure » ; PN : « Protection nationale » ; PR : « Protection régionale » ; PD : « Protection départementale »*

Résultats des inventaires

Parmi les 15 espèces patrimoniales potentiellement présentes sur le site, deux espèces ont été contactées. Il s'agit du Lotier hispide (*Lotus hispidus*) qui est en « protection mineure » sur la liste rouge régionale et nationale et est protégé en région Aquitaine, ainsi que de la Luzerne cultivée (*Medicago sativa*) qui est en « danger critique » sur la liste rouge régionale d'Aquitaine.

Ces espèces font l'objet d'une fiche descriptive ci-dessous.

Lotier hérissé (*Lotus hispidus Desf. ex DC., 1805*) – Fabaceae

Écologie : Pelouses et tonsures sablonneuses ouvertes acidiclines méso-xérophiles du domaine thermoatlantique

Type biologique : Térophyte/hémicryptophyte

Floraison : Avril à juillet

Chorologie française : Présent sur toutes les côtes sableuses, ainsi que quelques bassins siliceux de la moitié Sud-Ouest de la France, très rare et très localisé ailleurs, il subit l'abandon et la destruction des milieux pelousaires et prairiaux

Statut : Préoccupation mineure et protégée en en région Aquitaine

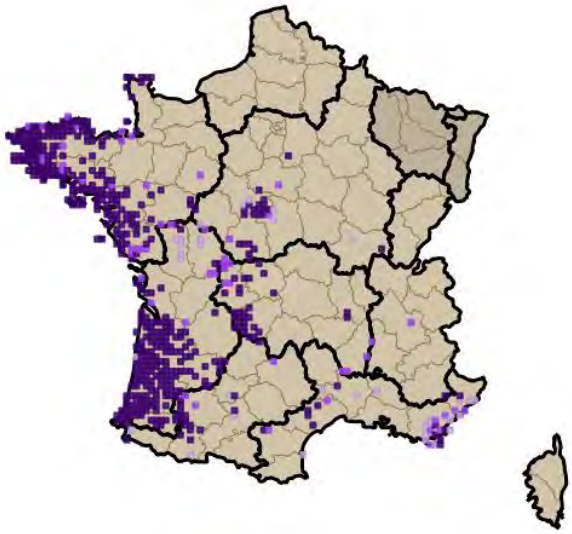


Figure 17: Répartition du Lotus hispidus en France (Source SI-flore)

Localisation sur le site : Présent abondamment sur un parterre bordant un parking au nord du site et ponctuellement sur la praire de fauche à Graminées. On estime le nombre de pieds entre 200 et 250 sur 400 m^2.

Description : Il est reconnaissable grâce à ses nombreux poils sur les tiges et les feuilles. De taille moyenne (entre 10 et 50 cm), ses fleurs sont petites (7 à 8 mm) et jaunes regroupées par 2 à 4 sur un pédoncule.

Figure 18 : Lotus hispidus – Evinerude 2023

Lors des campagnes de terrain de 2023, certaines stations et pieds de Lotier hérissé observées lors du diagnostic de SIMETHIS n'ont pas été re-observées.

Luzerne cultivée (*Medicago sativa L., 1753*) – Fabaceae

Ecologie : Pelouses basophiles médioeuropéennes

Type biologique : Hémicryptophytes

Floraison : Juin à septembre

Chorologie française : Plante cultivée en grand surtout dans les terrains calcaires ou argileux, et subspontanée çà et là dans presque toute la France. Origine spontanée incertaine.

Statut : En danger critique en Aquitaine

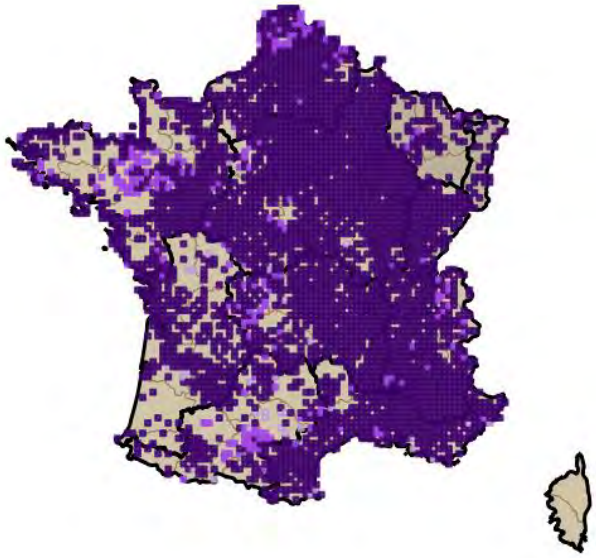


Figure 18: répartition du Medicago sativa en France (Source Si-Flore)

Localisation sur le site : Présent ponctuellement au sud de la prairie de fauche à graminées. On estime le nombre de pieds à 25 sur 70 m^2.

Figure 19: Medicago sativa – Evinerude 2023

Tableau 9 : Synthèse des espèces végétales patrimoniales

Nom vernaculaire *Nom scientifique*	LRR	LRN	Statut règl.	DH	Habitats et effectifs	ELC
Lotier hérissé *Lotus hispidus*	LC	LC	PR	-	Présent ponctuellement dans les pelouses sur sable, sa répartition peut subir des variations interannuelles fortes	Modéré
Luzerne cultivée *Medicago sativa*	CR	LC	-	-	Pelouses basophiles médioeuropéennes	Faible
Lotier grêle *Lotus angustissimus*	LC	LC	PR	-	Tonsures hygrophiles de niveau topographique moyen, thermoatlantiques	Modéré

Espèces non contactées par SIMETHIS, Espèces uniquement contactées par SIMETHIS ; DH : Directive Habitats ; LRR : Liste rouge régionale (Aquitaine) ; LRN : Liste rouge nationale, PN : Protection nationale ; PR : Protection régionale, LC : Préoccupation mineure NT : Quasi menacé, VU : Vulnérable, EN : En danger, CR : En Danger critique d'extinction ; ELC : Enjeu local de conservation

Synthèse de la flore patrimoniale

Deux espèces à enjeu local ont été détectées sur le site lors des campagnes de terrain. Le Lotier hérissé (*Lotus hispidus*) et la Luzerne cultivée (*Medicago sativa*). **L'enjeu concernant la flore patrimoniale est jugé « modéré » car malgré le fait que la Luzerne cultivée soit considérée en danger critique d'extinction en Aquitaine, c'est une plante largement cultivée en France, avec une origine sauvage sur site incertaine. Celle-ci n'a pas été mentionnée parmi les espèces floristiques patrimoniales ou observée lors du diagnostic réalisé en 2020.**

Le Lotier grêle (*Lotus angustissimus*) observé par SIMETHIS en 2020, n'a pas été retrouvé lors des campagnes de terrain de 2023. Les lotiers sont des plantes annuelles, leurs observations sont fluctuantes d'une année sur l'autre et l'absence d'observation du Lotier grêle en 2023 ne signifie pas sa disparition au sein du site.

La cartographie et la localisation de la flore patrimoniale sont présentées dans la figure suivante :

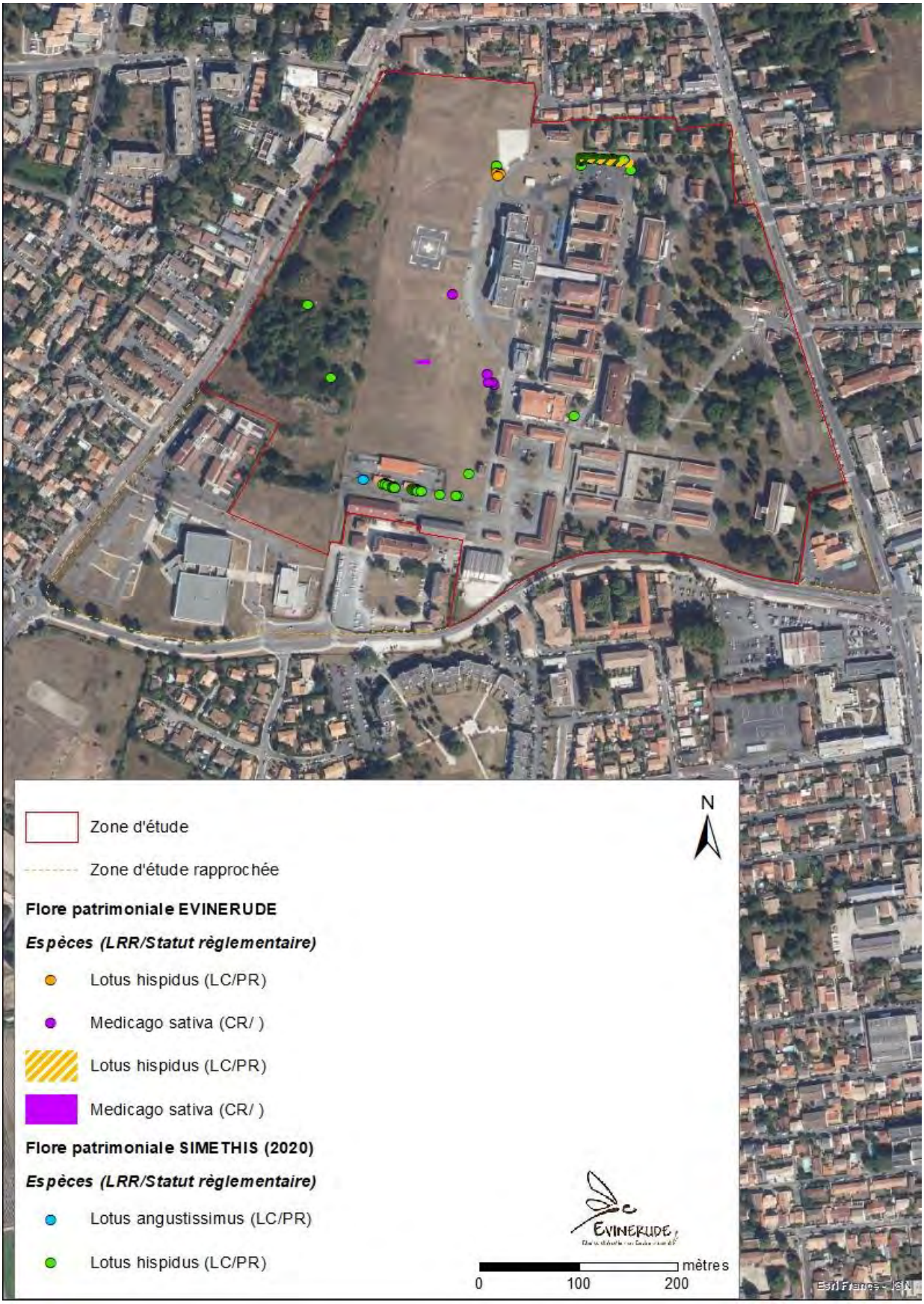


Figure 20 : Localisation de la flore patrimoniale

2.3.2.3 Arbres remarquables

De nombreux arbres remarquables sont recensés sur ce site. On les retrouve dans les parcs ornementaux et dans le boisement mixte. Ils se démarquent des autres par leur taille ainsi que par leur contribution au développement et à la vie de la faune du site. Ces arbres sont en outre bien plus favorables pour la faune que de jeunes arbres plantés lors d'un éventuel aménagement.

On y retrouve de nombreuses essences différentes telles que des Tilleuls à petites feuilles (*Tilia cordata*), des Chênes pédonculés (*Quercus robur*), un Chêne rouge (*Quercus rubra*), des Platanes d'Orient (*Platanus orientalis*), des Frênes élevés (*Fraxinus excelsior*), des Muriers à feuilles de platanes (*Morus australis*), des Eucalyptus communs (*Eucalyptus globulus*), des Arbres à soies (*Albizia julibrissin*), Cèdres (*Cedrus atlantica*), des Marronniers d'Inde (*Aesculus hippocastanum*), des Erables champêtres (*Acer campestre*) et des Erables planes (*Acer platanoides*).

La zone d'étude se trouvant en pleine zone urbaine, l'ensemble de ces arbres ont une valeur paysagère importante.

Figure 21: Quercus robur (forêt mixte)

Figure 22: Platanus orientalis (Jardin ornemental)

Ces arbres présentent un enjeu paysager jugé « modéré ».

La cartographie de Simethis et la localisation de ces espèces sont présentées dans la figure suivante. Celle-ci est reprise étant donné que la présence de ces arbres subsiste depuis 2020 et constitue le même enjeu.

Figure 23: Localisation des arbres remarquables (Source SIMETHIS)

2.3.2.4 Espèces exotiques envahissantes

Le site d'étude comporte plusieurs espèces exotiques envahissantes qui forment pour certaines des peuplements problématiques ou pouvant le devenir.
Leurs caractéristiques sont développées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10 : Liste des espèces invasives recensées au sein de l'aire d'étude.

Nom scientifique	Invasive	Habitat colonisé	Répartition	Période de floraison
Mimosa d'hiver *Acacia dealbata*	Potentielle	Jardins ornementaux	Un pied	Janvier - mars
Erable negundo *Acer negundo*	Avérée	Roncier	Quelques pieds	Mars - avril
Ailante glanduleux *Ailanthus altissima*	Avérée	Roncier	Quelques pieds	Juin - septembre
Catalpa commun *Catalpa bignonioides*	Potentielle	Prairie mésophile	Un pied	Mai – juillet
Févier d'Amérique *Gleditsia triacanthos*	Potentielle	Boisement mixte	Nombreux patchs	Juin - juillet
Oxalis articulé *Oxalis articulata*	Potentielle	Prairie mésophile	Un pied	Mai - octobre
Robinier faux-acacia *Robinia pseudoacacia*	Avérée	Fourré d'Ajoncs et Genêts	Quelques pieds	Avril – juin
Seneçon du Cap *Senecio ineaquidens*	Potentielle	Prairie mésophile	Quelques pieds	Mai -décembre
Vigne vierge commune *Parthenocissus inserta*	Avérée	Bâtiments	Nombreux pieds	Mai – juillet
Vergerette du Canada *Erigeron canadensis*	Potentielle	Prairie mésophile	Nombreux pieds	Août - novembre
Laurier sauce *Laurus nobilis*	Potentielle	Boisement mixte	Quelques pieds	Mars -mai
Vergerette annuelle *Erigeron annuus*	Potentielle	Prairie mésophile	Quelques pieds	Août – septembre
Sporobole tenace *Sporobolus indicus*	Avérée	Pelouse fauchée de parc	Partout	Juin - septembre
Troène luisant *Ligustrum lucidum*	Potentielle	Prairie mésophile	Quelques pieds	Juillet – août
Paspale dilaté *Paspalum dilatatum*	Avérée	Pelouse fauchée de parc, prairie mésophile	Partout	Juillet – octobre
Herbe de la pampa *Cortaderia selloana*	Avérée	Pelouse fauchée de parc	Un pied	Juin – octobre
Chêne rouge d'Amérique *Quercus rubra*	Potentielle	Jardins ornementaux	Un pied	Avril – mai
Eleusine à trois épis *Eleusine tristachya*	Potentielle	Pelouse fauchée de parc	Quelques pieds	Juin - juillet

Espèces non contactées par SIMETHIS

Synthèse de la flore invasive

Les espèces les plus préoccupantes sont le Févier d'Amérique et l'Ailante glanduleux. La présence importante du Févier d'Amérique pourrait être problématique pour le développement des espèces indigènes car son développement à tendance à prendre la place des autres. L'Ailante glanduleux est une espèce qui se propage rapidement et est difficile à limiter car elle repousse très facilement depuis la racine.

Au total, 4 nouvelles espèces exotiques envahissantes ont été recensées par rapport au diagnostic réalisé par Simethis en 2020.

L'enjeu lié à la flore invasive est jugé « fort » de par la présence de plusieurs espèces dont une très étendue. Les travaux de réalisation du projet d'aménagement tiendront compte de cet enjeu par la mise en œuvre de modalités adaptées.

La cartographie et la localisation de ces espèces sont présentées dans la figure suivante :

Figure 24: Localisation de la flore invasive

2.3.3 Zones humides

2.3.3.1 Critère floristique

Un habitat naturel caractéristique des zones humides floristiques au sens de l'annexe IIb de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 a été identifié sur le site en 2020 et observé de nouveau en 2023. Sa description est disponible dans une sous-partie dédiée (page 39), il s'agit de la prairie à Jonc et Carex (CCB : 37.217). Cet habitat a évolué par rapport à 2020, très certainement lié à la modification des conditions stationnelles d'hydromorphie.

La surface totale des **zones humides floristiques** au sein de la zone d'étude est de **0,032 ha.**

2.3.3.2 Critère pédologique

19 sondages pédologiques ont été réalisés le 12 octobre 2022. Un seul a présenté un profil typique de sol hydromorphe dans une zone déjà identifiée lors de l'étude de SIMETHIS et Becheler Conseils en 2020. Un autre a présenté des horizons semblant rédoxiques, mais le niveau topographique est haut et le sol comportait clairement des traces d'un remaniement passé. Lors de l'étude de SIMETHIS, un sondage au niveau du même élément topographique mais 50 m à l'ouest n'avait pas montré d'horizon hydromorphe.

De manière générale la campagne de sondages pédologiques n'a pas mis en évidence de nouvelle zone humide qui n'avait été répertoriée auparavant. Les sondages 10, 11 et 16 se sont révélés non humides, réduisant la superficie des sols hydromorphes à **3 898 m² soit 0,38 ha de zones humides pédologiques.**

SYNTHESE DES ZONES HUMIDES

Selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, relatif à la caractérisation des zones humides, l'ensemble des zones humides floristiques identifiées sont considérées comme des zones humides effectives. Elles représentent une surface totale de **0,41 ha de zones humides en cumulant les zones humides pédologiques et floristiques, soit 1,71 % de la zone d'étude**.

La cartographie suivante indique la localisation des zones humides identifiées.

Figure 25: Cartographie des zones humides floristiques et pédologiques du site d'étude

2.3.4 Faune

2.3.4.1 Mammifères (hors chiroptères)

Bibliographie

La bibliographie indique la présence de 27 espèces sur la commune de Villenave-d'Ornon dont 3 espèces considérées comme patrimoniales et potentiellement présentes sur la zone d'étude : l'Ecureuil roux, le Hérisson d'Europe et le Lapin de Garenne.

- **L'Ecureuil roux** est une espèce de rongeur arboricole présentant une forte plasticité écologique et est susceptible de fréquenter une grande diversité de boisements. L'espèce est jugée potentielle sur le site au vu des différents alignements d'arbres et zones boisés du site. Cette espèce protégée reste commune aux différentes échelles et présente un enjeu **faible.**

- Le **Hérisson d'Europe** est assez ubiquiste et se rencontre surtout dans les prairies, cultures, petit bois, haies et jardins. Habituée des milieux suburbains, les densités de l'espèce peuvent être de deux à trois fois supérieures qu'en milieu rural. Compte tenu des habitats présents sur la zone d'étude, l'espèce est jugée potentielle. Protégée à l'échelle nationale, cette espèce ubiquiste reste commune aux différentes échelles et relève d'un enjeu **faible**.

- Le **Lapin de Garenne** est une espèce ubiquiste, commune et chassable à l'échelle nationale. Elle fréquente tout type de milieu, allant des jardins aux prairies et boisements. Considérée comme « Quasi-menacée » aux échelles nationale et régionale, elle est potentielle sur le site d'étude et son enjeu associé est jugé **modéré**.

Résultats des inventaires

Au sein des **mammifères** (hors chiroptères), aucune espèce n'a été observée au sein de l'aire d'étude. La liste de ces espèces potentielles est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Synthèse des espèces de mammifères contactées lors des inventaires

Nom français	*Nom latin*	Statut de protection		Listes rouges		Statut	ELC
		PN	DH	LRN	LRR		
Espèces potentielles							
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	Art.2	-	LC	LC	Rpo	Faible
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	Art.2	-	LC	LC	Rpo	Faible
Lapin de Garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-	-	NT	NT	Rpo	Modéré

Espèces contactées uniquement par SIMETHIS, PN : Protection nationale, DH : Directive habitat ; LRN : Liste rouge nationale ; LRR : Liste rouge régionale ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi-menacée, R : Reproduction ; T : Transit ; A : Alimentation ; ELC : Enjeu local de conservation.

L'Ecureuil roux est protégé au niveau national au titre de l'article 2 de l'arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Aucun indice de présence n'a été observé. Le Hérisson d'Europe, espèce protégée aussi décrite dans la bibliographie, a été recherchée, mais aucun indice de présence n'a été observé non plus.

Malgré le manque d'observations de ces espèces elles sont très communes et adaptées aux milieux anthropiques. La frange Ouestnotamment est un refuge pour ces espèces qui restent malgré tout discrètes. En 2020, SIMETHIS a contacté le Hérisson d'Europe et le Lapin de Garenne. Il est donc probable que ces espèces soient toujours présentes.

Ainsi, les enjeux globaux concernant ce groupe sont considérés comme modéré au vu de la présence potentielle du Lapin de Garenne.

Figure 26 : Habitats des mammifères protégés

2.3.4.2 Chiroptères

Bibliographie

La bibliographie communale et les zonages environnementaux indique la présence de 16 espèces de chiroptères : la Barbastelle d'Europe, le Grand murin, le Grand rhinolophe, le Minioptère de Schreibers, le Murin d'Alcathoé, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle pygmée et la Sérotine commune.

Les espèces peuvent être réparties dans différentes guildes, selon leur habitat préférentiel de chasse. D'après les habitats présents sur le site et au sein de l'aire d'étude rapprochée, on peut y retrouver les guildes suivantes :

- **Guilde des milieux semi-ouverts** : les espèces typiques de cette guilde chassent préférentiellement dans des milieux peu encombrés mais qui présentent certains linéaires tels que des haies, des lisières forestières ou des rangées d'arbres qu'elles utilisent pour s'orienter. Ces espèces sont tout aussi attirées par la disponibilité en proie que produisent les milieux semi-ouverts. On peut donc retrouver ces espèces en chasse au niveau de la frange ouest et du parc à l'est du site.

  On retrouve dans cette guilde : Grand murin, Grand rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée, Sérotine commune.

- **Guilde des milieux forestiers** : ces espèces ont un vol agile qui leur permet de chasser au sein de milieux plus ou moins encombrés. On peut y retrouver des espèces de haut vol chassant au niveau de la canopée, comme des espèces de bas vol utilisant des couloirs de navigation pour chasser au plus près du sol. Les espèces de cette guilde sont potentielles au niveau des boisements présents au sein des zones d'études.

  On retrouve dans cette guilde : Barbastelle d'Europe, Grand murin, Murin d'Alcathoé, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Oreillard roux, Petit rhinolophe, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée.

Résultats des inventaires

Gîtes bâtis

Le précèdent diagnostic mentionnait des potentialités de gîte dans un des bâtiments du site d'étude (bâtiment 1), des investigations ont donc été menées le 08 septembre 2022 pour attester de la présence, ou non, de chauves-souris, dans l'ensemble des bâtiments potentiels de l'HIA Robert Picqué.

Bâtiment	Elément favorable	Méthode de vérification	Avis d'expert sur la potentialité d'accueil
(1) Bâtiment sud-est	Comble perdu au-dessus d'un plafond en lambris	Lampe	Quelques traces de guano sont présentes sous les accès du comble. Les accès sont trop hauts pour une vérification visuelle. **Vérification ultérieure à faire.**
(1) Bâtiment sud-est	Aucun	Lampe	Après inspection des étages, aucun élément n'est favorable à l'accueil des chauves-souris. N**on favorable.**
(1) Bâtiment sud-est	Sous-sol	Lampe	Après inspection, très peu d'entrée possible, sous-sol lumineux, aucune trace de présence observée. N**on favorable à l'accueil des chauves-souris en l'état.**
(2) Chapelle	Comble perdu et sous-sol	Echelle + lampe	Après inspection, aucune trace n'a été observée. N**on favorable à l'accueil des chauves-souris en l'état.**
(3) Bunker	Aucun	Lampe	Après inspection, aucune trace n'a été observée. Le bunker est hermétique, pas d'accès pour les chauves-souris. N**on favorable à l'accueil des chauves-souris en l'état.**

(1) Sous le porche du bâtiment se trouve un accès au-dessus d'un plafond en lambris. Quelques crottes ont été retrouvées sur la dalle béton située en dessous. L'accès trop haut n'a pas permis d'aller vérifier la présence d'indice d'occupation par les chauves-souris.
A l'intérieur du bâtiment, aucun élément n'est favorable à la présence de chauve-souris, en été comme en hiver. Les étages ont été inspectés, ainsi que le sous-sol.

(2) La chapelle a été prospectée. L'accès aux combles n'a pu être réalisé de manière exhaustive. Néanmoins, le bâtiment n'apparaît pas favorable aux chauves-souris.

(3) Le bunker a également été inspecté. Le bâtiment n'est pas favorable en l'état pour les chauves-souris, il est trop hermétique.

(4) Un bâtiment désaffecté se situant au sud de la structure d'aide à domicile AGAPES, a été investi. Après inspection du bâtiment, du guano a été retrouvé dans une pièce, volet fermé et obscure, en assez grande quantité. Aucune autre pièce ne présente des traces d'occupation par des chauves-souris. Le bâtiment est occupé par de nombreux pigeons, dont les fientes recouvrent le sol, et participe à sa décomposition. Les combles n'ont pu être inspectés, ils devront faire l'objet d'une visite ultérieure. Une partie au moins du bâti est favorable à l'accueil des chauves-souris.

(5) Une maison située au nord de la zone d'étude a été visitée. Celle-ci est dans un état de délabrement trop avancée pour permettre l'accueil des chauves-souris.

Gîtes arboricoles

L'inventaire des arbres gîte pour les chiroptères a permis de recenser deux arbres favorables. Les espèces à affinité forestière peuvent gîter notamment dans la frange Ouestau sein du boisement.

Secteur favorable au gîte d'espèces d'affinité forestière - Béquet

De plus, une loge de pic observée sur un chêne peut servir de gîte potentiel pour les chauves-souris telles que la Noctule de Leisler qui affectionne particulièrement ce genre de cavité.

En consultant le site du BRGM, de nombreuses cavités souterraines se révèlent présentes dans un périmètre de 7 km autour du site d'étude. Les espèces qui fréquentent les deux cavités (ouvrages civil abandonnés) à proximité du site d'étude pourraient donc se retrouver en chasse dans la zone d'étude.

Figure 27 : Localisation des gîtes à chiroptères

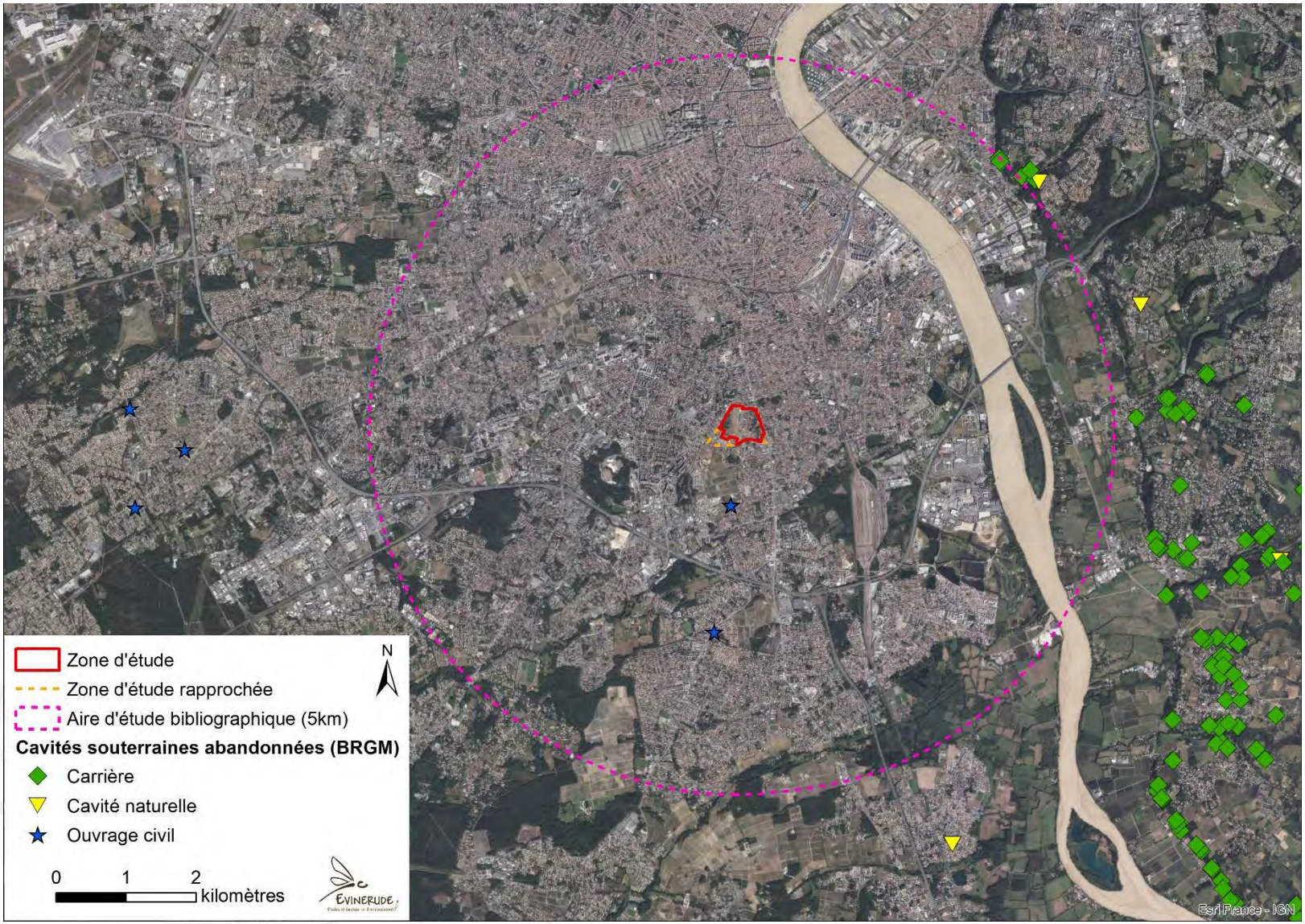


Figure 28 : Localisation des cavités souterraines abandonnées autour du site d'étude - Source : BRGM

Inventaire des espèces
Les inventaires réalisés en septembre 2022 et juillet 2023 ont permis de recenser 10 espèces.

- La **Barbastelle d'Europe** est une espèce protégée à l'échelle nationale. Elle est considérée comme assez commune en Gironde. Espèce strictement forestière, elle affectionne les milieux boisés assez ouverts, disposant d'une strate buissonnante. Il y a eu très peu de contacts, et seulement en septembre. Elle a montré une faible activité en transit au niveau de la chênaie et du Béquet. L'espèce est non menacée à l'échelle régionale, elle représente donc un enjeu **faible**.

- Le **Minioptère de Schreibers** est une espèce à enjeu en France. Sur le site, son identification reste incertaine. Il est possible que les cris qui lui sont imputés soient des cris de Pipistrelle commune, espèce bien présente sur le site et capable de fortement moduler ses cris d'écholocation. Sans identification certaine, l'espèce possède un enjeu **nul**.

- Le **Murin à oreilles échancrées** est une espèce à enjeu. Néanmoins, la qualité des sons enregistrés, ainsi que le peu de contact ne peut permettre de trancher de manière certaine, l'espèce ne peut être évaluée et possède donc un enjeu **nul**.

- La **Noctule commune** est également une espèce à enjeu en France, et en Aquitaine. L'espèce n'a pu être identifiée de manière certaine, il pourrait s'agir de la Noctule de Leisler qui, en transit, est en recouvrement avec la Noctule commune. Sans identification certaine, son enjeu associé est jugé **nul**.

- La **Noctule de Leisler** est une espèce protégée à l'échelle du territoire, considérée comme peu commune, ou localement commune, en Gironde. D'affinité forestière, la noctule gîte dans les cavités arboricoles, préférentiellement les loges de pics en hauteur. Sur le site, l'espèce a été entendu lors des deux sessions, et sur l'ensemble des points d'écoute. Le plus fort de l'activité se concentre en seconde partie de nuit. Le site est donc plus à considérer comme un garde-manger, même si la loge de pic détectée lors des inventaires printaniers est potentiellement utilisée par cette espèce ainsi que dans la frange ouest où des cris sociaux caractéristiques durant la période de reproduction ont été entendu. Elle constitue donc un enjeu **fort**.

- La **Pipistrelle commune** est une espèce protégée à l'échelle nationale. Bien qu'il s'agisse de la chauve-souris la plus abondante en France, cette espèce est quasi-menacée à l'échelle nationale. Elle figure également sur la liste des espèces prioritaires du PNA 2016-2025. C'est l'espèce qui a montré le plus d'activité sur les deux sessions, sur l'ensemble des points d'écoute. Espèce opportuniste, elle occupe une grande diversité d'habitats, tant pour le gîte que pour l'alimentation. Elle chasse sur tous types de terrains, principalement en poursuite aérienne. Sur le site, elle chasse au niveau de la prairie de l'héliport durant toute la nuit. Elle est susceptible de gîter dans les bâtiments abandonnés sur site. Son enjeu associé est donc **modéré**.

- La **Pipistrelle de Kuhl** une chauve-souris protégée à l'échelle nationale. Espèce anthropophile, elle fréquente les mêmes terrains de chasse que la Pipistrelle commune. Sur le site elle a été contactée sur l'ensemble des points d'écoute. Elle est susceptible de gîter dans les bâtiments abandonnés du site de Robert Picqué. L'espèce a été particulièrement active dans la zone de parc, où son activité est supérieure à celle de la Pipistrelle commune. Les potentialités de gîte sur le site, ainsi que sa forte activité dans l'espace de parc, nous amènent à classer la Pipistrelle de Kuhl en enjeu **modéré**.

- La **Pipistrelle de Nathusius** est une petite chauve-souris protégée en France. Elle fréquente principalement les milieux humides boisés type ripisylve ainsi que les massifs forestiers. Il est très peu probable que l'espèce se reproduise sur la zone d'étude, les sites connus se situent au nord et au nord-est de l'Europe. L'espèce a montré une activité très faible de transit en septembre 2022 et juin 2023. Bien qu'espèce prioritaire au PNA 2016-2025, le peu d'activité relevé sur les 2 nuits d'écoute démontre un faible intérêt de l'espèce pour le site. Le manque d'éléments favorable à son gîte dans la zone d'étude, ainsi que la faible activité, nous amènent à la considérer comme un enjeu **faible**.

- L'**Oreillard gris** est une espèce d'affinité des milieux ouverts à semi-ouverts, souvent sous-évaluée. Les cris d'écholocation de cette espèce sont de faible portée. De fait, il est possible que l'activité sur le site soit plus importante que celle perçue lors des deux sessions. Néanmoins, le peu de contacts enregistrés sur toute la nuit démontre le faible intérêt de l'espèce pour le site. L'Oreillard gris chassent au niveau du feuillage, en glanant les insectes qui s'y trouvent. Son activité reste faible, mais possiblement sous-évaluée. Les différentes incursions dans la nuit, notamment au niveau de la chênaie, ainsi qu'au Béquet, laissent supposer à un gîte proche. Pour ces raisons, l'Oreillard gris représente un enjeu **modéré**.

- La **Sérotine commune** est une chauve-souris robuste, protégée en France. Elle fréquente des habitats mixtes comme les parcs et jardins, elle gîte très souvent dans des milieux bâtis, et chassent sur tous types d'habitats. Sur le site, le faible nombre de contact dénote un manque d'intérêt de l'espèce. Les séquences enregistrées correspondent à du déplacement avec quelques épisodes de chasse opportuniste. Bien que l'espèce soit une espèce cible du PNA 2016-2025, quasi-menacée en France en raison de la chute des effectifs à l'échelle nationale, elle reste localement commune, et la trop faible activité sur le site en fait un enjeu **faible**.

Les enjeux concernant les chiroptères sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques

Nom français	Nom latin	Statut de protection		Statut de conservation		Statut	ELC
		PN	DH	LRN	LRR		
Guilde des milieux ouverts à semi-ouverts							
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	Art.2	Ann.II/IV	VU	EN	-	Nul
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Art.2	Ann.IV	VU	VU	-	Nul
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Art.2	Ann.IV	NT	LC	T – C - Gpo	Fort
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Art.2	Ann.IV	LC	LC	T - Gpro	Modéré
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Art.2	Ann.IV	NT	LC	C – T - Gpo	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Art.2	Ann.IV	LC	LC	C – T - Gpo	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Art.2	Ann.IV	NT	NT	T	Faible
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Art.2	Ann.IV	NT	LC	T - C	Faible
Guilde des milieux forestiers							
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Art.2	Ann.II/IV	LC	LC	T	Faible
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Art.2	Ann.II/IV	LC	LC	-	Nul
Murin d'Alcathoé	*Myotis alcathoe*	Art.2	Ann.IV	LC	NT	C - Gpo	Modéré
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Art.2	Ann.II/IV	LC	LC	C	Faible

Espèces non contactées par SIMETHIS, Espèces uniquement contactées par SIMETHIS, PN : Protection Nationale, DH : Directive Habitats, LRN : Liste Rouge Nationale, LRR : Liste Rouge Régionale, ELC : Enjeu Local de Conservation, LC : Préoccupation mineure, NT : Quasi-menacée, VU : Vulnérable, C : Chasse, T : Transit, Gpro : Gîte probable, Gpo : Gîte possible.

L'étude de 2020-2021 de SIMETHIS avait permis de mettre en évidence la présence de 9 espèces de chauve-souris. Le Murin d'Alcathoé et le Petit rhinolophe n'ont pas été contacté en septembre 2022 ni juin 2023. Un doute subsiste pour la Noctule commune, contactée également en 2021. En 2022 une nouvelle espèce a été contactée, il s'agit de la Barbastelle commune. Sur le site se retrouve un cortège d'espèces d'affinité forestière : Noctule de Leisler, Oreillard gris et Barbastelle d'Europe, qui pourrait gîter dans le secteur du Béquet ou au niveau du boisement mixte. Les espèces plus mixtes, dites ubiquistes, que sont les pipistrelles (à l'exception de la Pipistrelle de Nathusius, plus spécialiste) et la Sérotine commune, pourraient gîter dans les bâtiments abandonnés, ou ceux proches du parc.

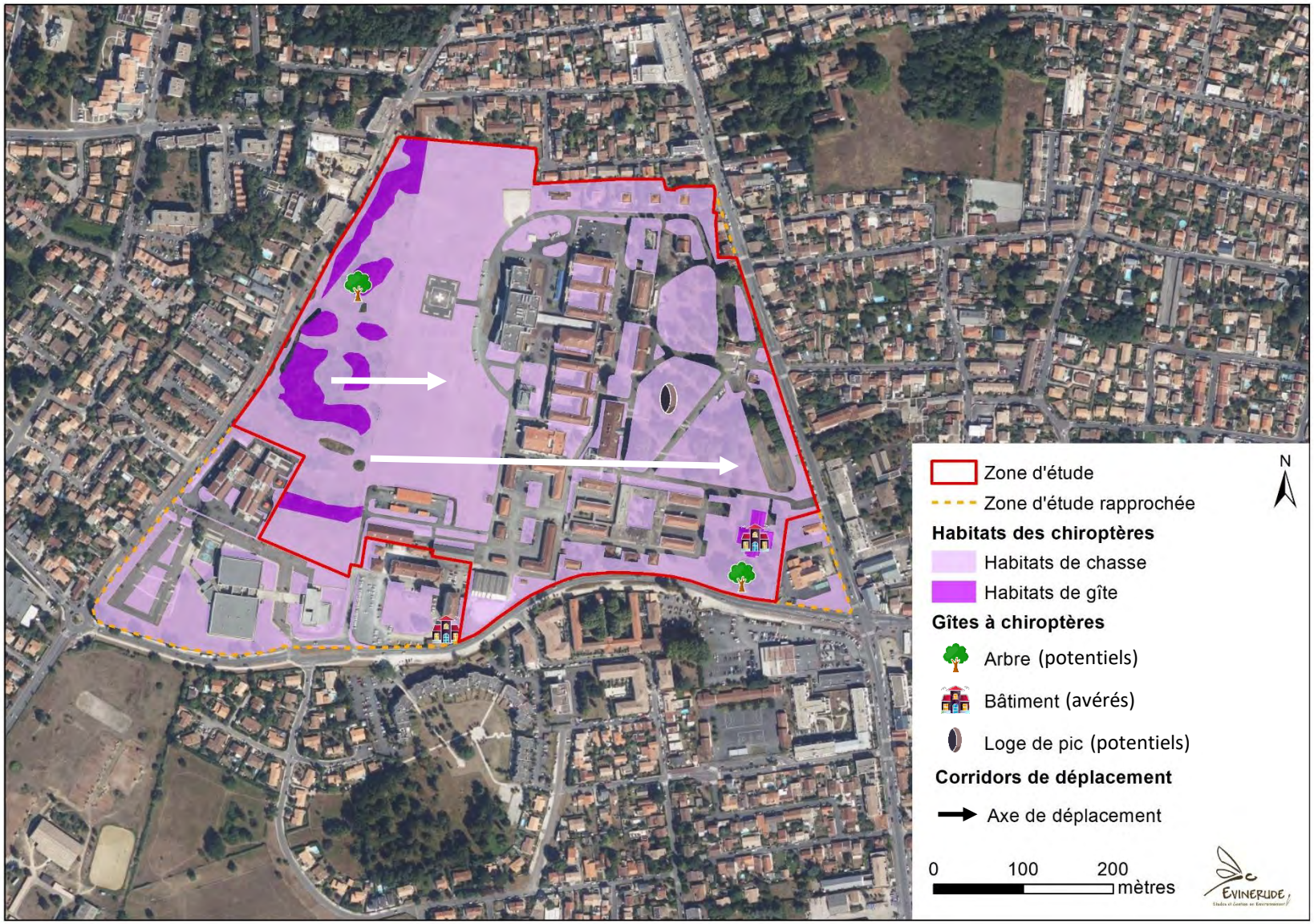


Figure 29 : Habitats des chiroptères

2.3.4.3 Oiseaux

Bibliographie

La liste communale de Villenave d'Ornon fait mention de 180 espèces dont 135 sont protégées à l'échelle nationale. 57 espèces sont patrimoniales dont 31 d'intérêt communautaire (Inscrites dans l'Annexe I de la Directive Oiseaux). D'après les habitats présents sur le site d'étude, 19 d'entre elles peuvent y être retrouvées.

Ces espèces peuvent être réparties en trois cortèges en prenant en compte que ces milieux sont insérés dans une zone fortement urbanisée :

- **Cortège des milieux anthropiques / rupestres** : ces espèces fréquentent les milieux rupestres comme les falaises et anciennes carrières. En milieu anthropique, elles fréquent les bâtiments favorables pour leur reproduction ou en site de repos.

  On retrouve au sein de ce cortège : Hirondelle de fenêtres, Hirondelle rustique, Martinet noir.

- **Cortège des milieux semi-ouverts et bocagers** : les espèces associées fréquent les landes, friches, zones embuissonnées, haies et bocages pour s'y reproduire. Elles construisent en général leur nid à même le sol ou dans les buissons présents dans le milieu.

  On retrouve au sein de ce cortège : Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Moineau friquet, Pipit farlouse, Serin cini, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe.

- **Cortège des milieux boisés** : les espèces associées nécessitent la présence de boisements structurés afin de pouvoir accomplir leur cycle biologique.

  On retrouve au sein de ce cortège : Bouvreuil pivoine, Gobemouche noir, Milan noir, Pic épeichette, Pic noir.

Résultats des inventaires

Les prospections ont permis de contacter 41 espèces sur le site d'étude et sa proximité.

D'un point de vue général, les espèces contactées peuvent être réparties en trois cortèges :

- **Un cortège d'espèces de milieux ouverts, semi-ouverts et bocagers :** Ce cortège est le plus représenté au sein du site d'étude. Les espèces qui y sont associées fréquentent en effet les friches, landes et milieux ouverts pour leur alimentation. Selon leur écologie, elles construisent leur nid à même le sol au sein des milieux ouverts ou au sein d'un arbre ou d'un buisson/fourré. Ce cortège nécessite la présence d'une mosaïque de milieux telle que présente au sein du site d'étude.
  On retrouve au sein de ce cortège : Accenteur mouchet, Bergeronnette grise, Chardonneret élégant, Faucon crécerelle, Fauvette à tête noire, Huppe fasciée, Hypolaïs polyglotte, Merle noir, Moineau domestique, Pouillot fitis, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Rougequeue à front blanc, Rougequeue noir, Troglodyte mignon, Verdier d'Europe.

- **Un cortège d'espèces de milieux boisés :** Les espèces inféodées à ce cortège nécessitent la présence de boisements structurés afin de pouvoir accomplir leur cycle biologique. Néanmoins, les espèces les plus ubiquistes peuvent retrouver au sein des boisements de feuillus et mixtes du site d'étude, les conditions favorables à leur reproduction.

On retrouve dans ce cortège : Corneille noire, Etourneau sansonnet, Geai des chênes, Gobemouche gris, Gobemouche noir, Grimpereau des jardins, Grive musicienne, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Mésange huppée, Orite à longue queue, Pic épeiche, Pic vert, Pic bavarde, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Roitelet à triple bandeau, Sittelle torchepot, Tourterelle turque.

- **Un cortège affectionnant les milieux anthropisés :** Les espèces associées à ce cortège fréquentent le site de façon erratique ou pour la chasse. Le site d'étude ne présentant pas d'habitat favorable pour ce cortège.
  Sont associées à ce cortège les espèces suivantes : Hirondelle rustique, Martinet noir, Pigeon biset.

- **Un cortège de milieux humides et aquatiques :** le site d'étude ne présente pas d'habitat propice pour la reproduction d'espèces associées à ce cortège.
  Est associé à ce cortège la Bergeronnette des ruisseaux, contactée en période nuptiale.

Parmi ces espèces, 32 sont protégées à l'échelle nationale au titre de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection.

Une espèce est d'intérêt communautaire (inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux) : le Milan noir.

De plus, plusieurs espèces protégées présentent des statuts de conservation défavorables (au minimum « Vulnérable » à l'échelle régionale (Hiérarchisation des enjeux de conversation en Nouvelle-Aquitaine) et/ou nationale) : le Chardonneret élégant, le Faucon crécerelle, le Gobemouche gris, le Gobemouche noir, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, le Pouillot fitis et le Verdier d'Europe.

Parmi ces espèces, deux sont nicheuses potentielles ou probables sur le site :

- Le **Chardonneret élégant** est un oiseau des milieux semi-ouverts. L'espèce est protégée à l'échelle nationale. Elle est classée « Vulnérable » sur la liste rouge nationale en raison d'un déclin constant et régulier des populations et possède un enjeu de conservation « Fort » à l'échelle régionale. Espèce assez ubiquiste, il est possible de l'observer en milieu anthropisé comme dans les jardins mais aussi dans les parcs urbains mais aussi en milieu naturel. L'espèces a été observée à plusieurs endroits sur la zone d'étude, au sein du Béquet et des arbres du parc. L'enjeu pour cette espèce est considéré comme **modéré**.

- Le **Verdier d'Europe** est une espèce des milieux semi-ouverts qui se retrouve partout où l'on trouve quelques arbres. Pour la nidification, il doit disposer de ligneux denses capables de dissimuler son nid assez volumineux. « Vulnérable » à l'échelle nationale avec un enjeu de conservation « Fort » à l'échelle régionale, l'espèce a été observée au sein de la zone d'étude où il est probablement nicheur. L'enjeu associé est donc considéré comme **modéré**.

Les espèces observées lors des inventaires quatre saisons sont listées dans le tableau ci-dessous. Ressortent en gras les espèces patrimoniales :

Tableau 10 : Synthèse des enjeux concernant l'avifaune

Nom français	*Nom latin*	Statut de protection		Listes rouges / de conservation		Statut	ELC
		PN	DO	LRN	HEC Fauna		
Cortège milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers							
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Art.3	-	LC	Modéré	H – M – Npro	Faible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Art.3	-	LC	Modéré	M - Npro	Faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Art.3	-	VU	Fort	M - Npro	Modéré
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Art.3	-	NT	Notable	H – M - Nc	Faible
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Art.3	-	LC	Modéré	M - Npro	Faible
Huppe fasciée	*Upupa epops*	Art.3	-	LC	Modéré	Npo	Faible
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Art.3	-	LC	Modéré	Npro	Faible
Merle noir	*Turdus merula*	-	-	LC	Modéré	H – M - Npro	Très faible
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Art.3	-	LC	Notable	Nc	Faible
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	Art.3	-	NT	Notable	M	Faible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Art.3	-	LC	Modéré	M - Npro	Faible
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	Art.3	-	LC	Modéré	Npro	Faible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Art.3	-	LC	Modéré	H – M - Npro	Faible
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	Art.3	-	LC	Modéré	M	Faible
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Art.3	-	LC	Modéré	H – M - Npro	Faible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Art.3	-	LC	Modéré	H – M - Npro	Faible
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Art.3	-	VU	Fort	Npro	Modéré
Cortège des milieux boisés							
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	LC	Modéré	H – M - Npo	Très faible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	LC	Modéré	M - Npro	Très faible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	LC	Modéré	M - Npo	Très faible
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	Art.3	-	NT	Notable	M	Faible
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	Art.3	-	VU	Notable	M	Faible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Art.3	-	LC	Modéré	H – M - Npo	Faible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	-	LC	Modéré	M - Npo	Très faible
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	Art.3	-	LC	Modéré	H – M - Npro	Faible
Mésange charbonnière	*Parus major*	Art.3	-	LC	Modéré	H – M - Npro	Faible
Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	Art.3	-	LC	Notable	H	Faible
Milan noir	*Milvus migrans*	Art.3	Ann.I	LC	Modéré	M - C	Faible
Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Art.3	-	LC	Modéré	H – M - Npo	Faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Art.3	-	LC	Modéré	Npo	Faible
Pic vert	*Picus viridis*	Art.3	-	LC	Modéré	M - Nc	Faible
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	LC	Modéré	M - Npo	Très faible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	LC	Modéré	H – M - Nc	Très faible
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Art.3	-	LC	Modéré	H – M - Npro	Faible
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	Art.3	-	LC	Modéré	H – M - Npo	Faible
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Art.3	-	LC	Modéré	M	Faible
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-	-	LC	Modéré	Npro	Très faible
Cortège des milieux aquatiques et humides							

Nom français	*Nom latin*	Statut de protection		Listes rouges / de conservation		Statut	ELC
		PN	DO	LRN	HEC Fauna		
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	Art.3	-	LC	Modéré	T	Faible
Cortège des milieux anthropisés							
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Art.3	-	NT	Fort	T – C	Faible
Martinet noir	*Apus apus*	Art.3	-	NT	Notable	T – C	Faible
Pigeon biset	*Columba livia*	-	-	DD	Modéré	Nc	Très faible

Espèce non contactée par SIMETHIS, PN : Protection nationale ; DH : Directive habitat ; LRN : Liste rouge nationale ; HEC Fauna : Hiérarchisation des enjeux de conservation en Nouvelle-Aquitaine (FAUNA) ; ELC : Enjeu local de conservation ; CR : En Danger critique, EN : En Danger, VU : Vulnérable, NT : Quasi menacée, LC : Préoccupation mineure, Npro : Nicheur probable, Npo : Nicheur possible, Nc : Nicheur certain, A : Alimentation, P : Passage, H : Hivernant, M : Migration

L'enjeu concernant les oiseaux est considéré comme modéré de par la présence d'espèces patrimoniales probablement nicheuses inféodées aux milieux semi-ouverts à bocagers.

Au total, 16 nouvelles espèces ont été contactées par rapport au diagnostic réalisé par SIMETHIS en 2020.

L'enjeu modéré attribué à ce cortège se justifie par la présence sur les deux passages en période de reproduction d'espèces nicheuses en déclin avéré, comme le Chardonneret élégant et le Verdier d'Europe.

La carte page suivante présente les habitats favorables aux espèces patrimoniales ainsi que les localisations de ces espèces.

Figure 30 : Habitats de l'avifaune patrimoniale

2.3.4.4 Reptiles

Bibliographie

La bibliographie communale et des zonages environnementaux fait mention de 8 espèces sur la commune de Villenave-d'Ornon. Parmi ces espèces, 6 sont potentielles sur la zone d'étude : la Couleuvre d'Esculape, la Couleuvre helvétique, la Couleuvre verte et jaune, le Lézard à deux raies, le Lézard des murailles et la Tarente de Maurétanie.

Résultats des inventaires

Lors des prospections menées par Evinerude, une espèce a été observée :

- **Lézard des murailles** est une espèce qui se reproduit et vit dans tous les endroits ensoleillés, secs (murs de pierres sèches, rochers, lisières de bois, béton, etc.) ou humides, pourvu qu'il existe quelques supports plus secs. Il est fréquent en milieu urbain sur les murs des maisons, s'il arrive à trouver suffisamment de proies. L'espèce est présente sur le site d'étude un peu partout. Commune aux différentes échelles, l'enjeu associé est considéré comme **faible.**

Cette espèce est protégée au niveau national au titre de l'article 2 de l'arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. De plus, elle est inscrite à l'annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore. Mais elle ne représente pas un enjeu de conservation au niveau local.

Les enjeux concernant ces espèces sont résumés comme suit :

Tableau 11 : Synthèse des enjeux concernant les reptiles

Nom français	*Nom latin*	Statut de protection		Statut de conservation		Statut	ELC
		PN	DH	LRN	LRR		
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Art.2	Ann.IV	LC	LC	R	Faible

Espèces déterminantes ZNIEFF, PN : Protection nationale ; DH : Directive Habitat ; LRN : Liste rouge nationale ; LRR : Liste rouge régionale, LC : Préoccupation mineure, ELC : Enjeu local de conservation ; R : Reproduction.

Le Lézard des murailles est l'unique espèce contactée lors des prospections naturalistes de 2022-2023, de même que lors des prospections naturalistes réalisées par SIMETHIS en 2020. Le milieu semble trop déconnecté de tout autre habitat naturel ou semi-naturel pour induire la présence d'autres populations d'espèces de reptiles. Les populations présentes sont inféodées au site d'étude. Bien que protégée, cette espèce est commune, l'enjeu global concernant le groupe des reptiles est donc considéré comme faible.

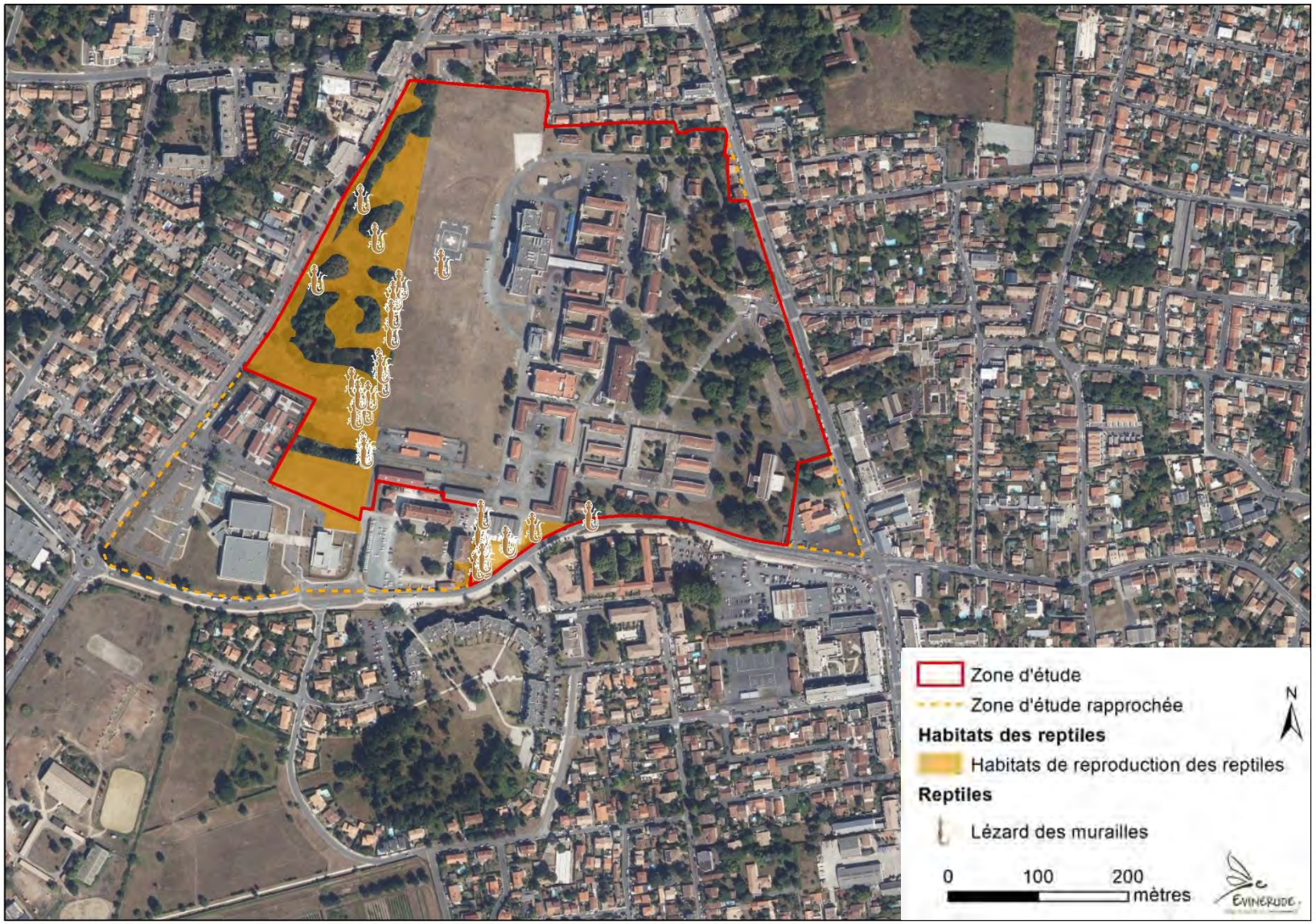


Figure 31 : Habitat du Lézard des murailles

2.3.4.5 Amphibiens

Bibliographie

La bibliographie communale fait mention de 14 espèces sur la commune de Villenave d'Ornon. Parmi celles-ci, 9 espèces sont potentielles en transit sur la zone d'étude : l'Alyte accoucheur, le Crapaud calamite, le Crapaud épineux, la Grenouille agile, la Grenouille commune, la Grenouille rieuse, le Pélodyte ponctué, la Salamandre tachetée et le Triton palmé.

Résultats des inventaires

Les prospections nocturnes n'ont permis de contacter aucune espèce d'amphibien, tout comme lors des prospections réalisées par SIMETHIS en 2020.

Malgré la présence d'une dépression humide temporairement en eau, le site d'étude est trop déconnecté de tout autre milieu naturel ou semi-naturel pour induire la présence d'amphibien en transit ou en reproduction à cause du contexte urbain dense présent tout autour du site et d'un risque important d'écrasement des individus qui pourraient être en transit.

Il est peu probable que d'autres espèces soient potentielles sur la zone d'étude dans les années à venir, même en transit.

L'enjeu concernant ce taxon est donc considéré comme nul.

2.3.4.6 Invertébrés

Bibliographie

Les listes communales et des zonages environnementaux mentionnent la présence de 42 espèces de coléoptères, 45 espèces de lépidoptères, 40 espèces d'odonates et 42 espèces d'orthoptères sur la commune de Villenave-d'Ornon.

Parmi celles-ci, 3 espèces de coléoptères, 2 espèces de lépidoptères, 2 espèces d'odonates et 3 espèces d'orthoptères sont considérées comme patrimoniales (protégées à l'échelle nationale, inscrites en Annexe de la Directive Habitat Faune Flore ou ayant un statut de conservation défavorable (minimum « Vulnérable » sur la liste rouge nationale ou régionale)).

Les espèces patrimoniales potentielles sont les suivantes : le Grand capricorne, le Lucane cerf-volant, le Damier de la Succise et le Méconème scutigère.

Résultats des inventaires

Les passages en septembre 2022, mai et juillet 2023 ont permis d'observer 22 espèces de lépidoptères, 10 espèces d'orthoptères, 2 espèces d'odonates et 3 espèces de coléoptères.

Toutes ces espèces sont communes et n'ont pas d'enjeu réglementaire ou patrimonial.

L'enjeu associé est très faible.

Arbres à coléoptères saproxylophages

Des traces de présence du Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*) ont été observées sur certains arbres présents au niveau de la frange ouest, mais aussi dans le parc ornemental présent à l'est du site. De plus, un individu adulte a été observé dans une cavité de Chêne pédonculé dans la frange ouest. Cette espèce est protégée et inscrite sur l'annexe II et IV de la Directive Habitat Faune-Flore. De plus, des arbres morts favorables au Lucane cerf-volant sont présents au sein de la frange ouest.

La localisation précise des arbres présentant des traces de Grand capricorne est précisée dans la cartographie ci-dessous.

A ce titre, ces espèces et leur habitat sont à enjeu **modéré.**

Figure 32 : Traces de Grand capricorne (à gauche) et Grand capricorne en repos (à droite) observés sur site (juillet 2023)

Tableau 12 : Synthèse des enjeux pour les insectes

Nom français	*Nom latin*	Statut de protection		Listes rouges		Statut	ELC
		PN	DH	LRN	LRR		
Coléoptères							
Chrysomèle de Banks	*Chrysolina bankii*	-	-	-	-	R	Très faible
Coccinelle à 7 points	*Coccinella septempunctata*	-	-	-	-	R	Très faible
Lampyre	*Lampyris noctiluca*	-	-	-	-	R	Très faible
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	-	Ann.II	-	-	R	Modéré
Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	Art.2	Ann.II/IV	-	-	R	Modéré
Lépidoptères							
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Azuré commun	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Azuré des Nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Azuré porte-queue	*Lampides boeticus*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Belle-dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Demi-deuil	*Melanargia galathea*			LC	LC	R	Très faible
Ecaille striée	*Spiris striata*	-	-	-	-	R	Très faible
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Flambé	*Iphiclides podalirius*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Gamma	*Autographa gamma*	-	-	-	-	R	Très faible
Mélitée du Plantain	*Melitaea cinxia*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Mélitée orangée	*Melitaea didyma*			LC	LC	R	Très faible

Moro-sphinx	*Macroglossum stellatarum*	-	-	-	-	R	Très faible
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Piéride du Lotier	*Leptidea sinapis*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Piéride du Navet	*Pieris napi*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Processionnaire du pin	*Thaumetopoea pityocampa*	-	-	-	-	R	Très faible
Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	LC	R	Très faible
Odonates							
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	LC	C - T	Très faible
Sympétrum de Fonscolombe	*Sympetrum fonscolombii*	-	-	LC	LC	Rpo - C	Très faible
Orthoptères							
Criquet blafard	*Euchorthippus elegantulus*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Criquet des Bromes	*Euchorthippus declivus*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Criquet duettiste	*Gomphocerippus brunneus*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Criquet mélodieux	*Gomphocerippus biguttulus*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Criquet pansu	*Pezotettix giornae*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Decticelle rudérale	*Platycleis affinis*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Grande sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Grillon des bois	*Nemobius sylvestris*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Grillon d'Italie	*Oecanthus pellucens*	-	-	P4	P4	R	Très faible
Œdipode turquoise	*Oedipoda caerulescens*	-	-	P4	P4	R	Très faible

Espèces non contactées par SIMETHIS, Espèces contactées uniquement par SIMETHIS, PN : Protection nationale ; DH : Directive habitat ; LRN : Liste rouge nationale ; LRR : Liste rouge régionale ; R : Reproduction ; ELC : Enjeu local de conservation, LC : Préoccupation mineure.

Les inventaires de 2023 ont permis de contacter 4 espèces de coléoptères, 11 espèces de lépidoptères et 2 espèces d'odonates en plus par rapport aux inventaires menés par SIMETHIS en 2020. L'inventaire des orthoptères qui n'avait pas été réalisé en 2020 a permis de contacter 13 espèces. Toutes sont communes et non patrimoniales. Les enjeux sont majoritairement concentrés sur les coléoptères saproxylophages avec des milieux favorables à la reproduction du Lucane cerf-volant, et de nombreuses traces de présence du Grand capricorne sur des feuillus sénescents.

Figure 33 : Habitats des insectes patrimoniaux

SYNTHESE DE LA FAUNE

Les enjeux concernant les **mammifères terrestres** sont considérés comme modérés pour l'ensemble du groupe. Même si aucune espèce n'a été contactée, l'Ecureuil roux, le Hérisson d'Europe et le Lapin de Garenne sont potentiels sur la zone d'étude au niveau de la frange ouest du site.

Concernant les **chiroptères**, les enjeux sont jugés forts au sein des milieux arborés compte tenu de la forte activité de chasse d'espèce telle que la Noctule de Leisler et des corridors de chasse et de déplacement ainsi que des gîtes potentiels qui sont principalement arborés. L'enjeu pour les milieux ouverts est jugé modéré compte-tenu de la forte activité de chasse de la Pipistrelle commune et de Kuhl.

L'enjeu concernant les **oiseaux** est considéré comme modéré du fait de la présence d'espèces patrimoniales et protégées nicheuses sur le site, tels que le Chardonneret élégant et le Verdier d'Europe.

Les **reptiles** ont un enjeu faible de par la présence d'une seule espèce protégée, mais commune : le Lézard des murailles, il affectionne particulièrement les milieux semi-ouverts de la frange ouest du site, et la friche présente au sud du site.

L'enjeu concernant les **amphibiens** est nul. Aucune espèce n'a été contactée lors des inventaires 4 saisons, et le site se situe dans un contexte trop déconnecté/ urbanisé pour permettre le transit, le repos hivernal ou la reproduction de ce taxon, malgré la présence d'une dépression humide.

Concernant les **lépidoptères,** les **odonates** et les **orthoptères**, l'enjeu est très faible. Des cortèges communs fréquentent les jardins ornementaux, les prairies et les milieux semi-ouverts présents sur le site d'étude.

L'enjeu pour les **coléoptères** est modéré de par la présence d'habitat favorable au Lucane cerf-volant, et la présence de Grand capricorne, espèces d'intérêt communautaire. Les boisements de feuillus et mixtes se composant d'arbres sénescents et arbres/souches morts leur sont favorables.

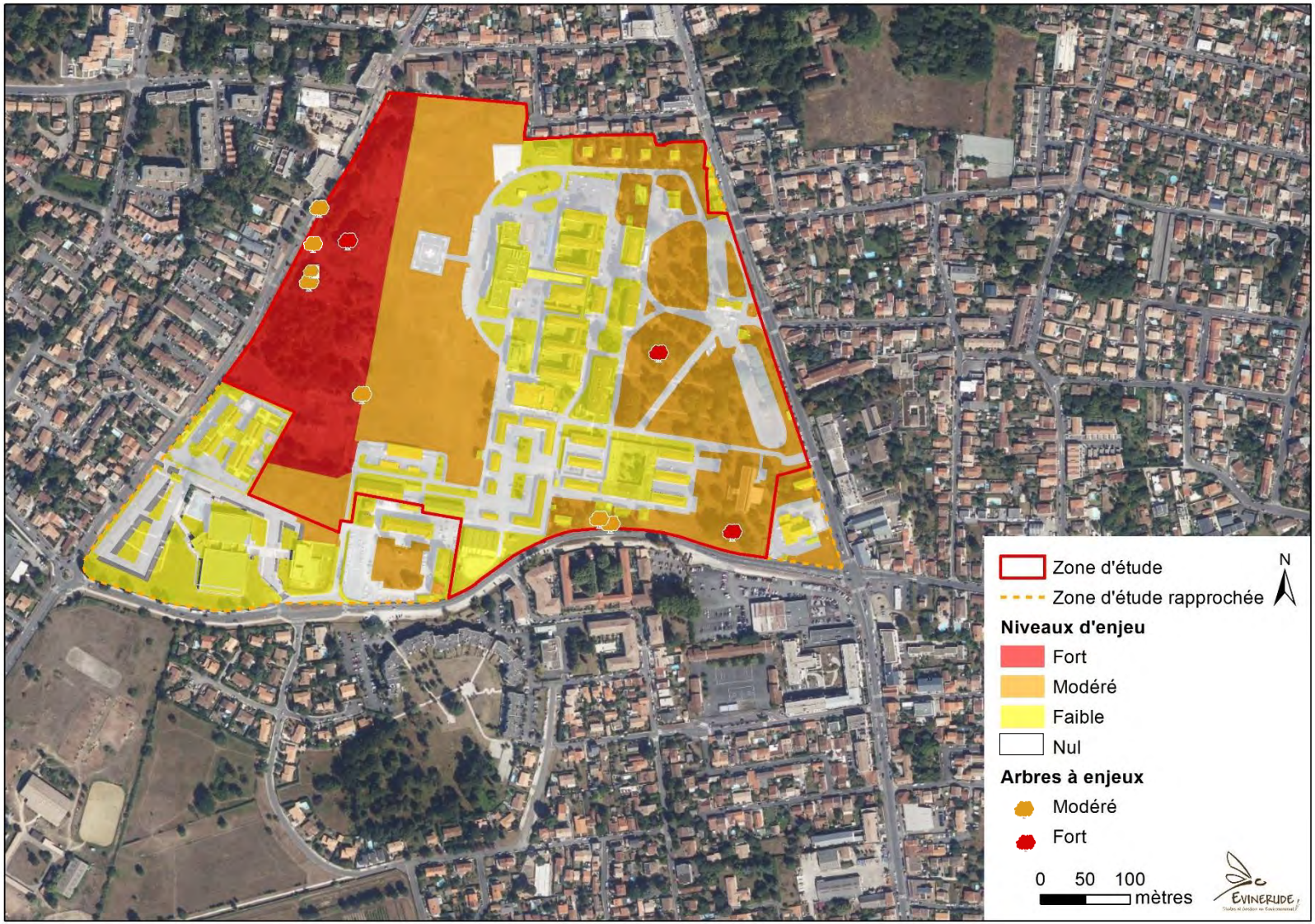


Figure 34 : Synthèse des enjeux faunistiques

2.3.5 Fonctionnalités écologiques locales

2.3.5.1 Réservoirs et corridors écologiques

La trame verte locale est représentée par la présence du Bois de Thouars à 1,5 km et du Parc de Mussonville à 800 m au sud-est. Plus au sud, le Bocage humide de la basse vallée de la Garonne et le bocage de la basse vallée de l'Eau Blanche en rive gauche de la Garonne à 4 km, sont classés en tant que **réservoirs de biodiversité terrestre** qui ont été retranscrit par des zonages environnementaux (ZNIEFF). Les espaces anthropiques denses, composés essentiellement d'habitations et d'infrastructures commerciales ne permettent **pas de connexion principale avec le site d'étude.**

La trame bleue est représentée sur le secteur par la Garonne et ses zones humides associées, constituant à la fois un **réservoir de biodiversité** et une **continuité écologique de la trame bleue**. Ils offrent un axe de déplacements pour l'avifaune, la piscifaune et permettent le développement d'insectes patrimoniaux. Il se divise en effluents constituants des axes de déplacements secondaires. Ces continuités sont toutefois interrompues par les zones anthropiques denses qui entourent le site d'étude (zones de conflits) et des obstacles à l'écoulement (aménagements).

ZOOM SUR LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude est située dans un **contexte urbain entouré d'infrastructures routières fréquentées,** limitant son accès pour la libre circulation de la faune. Elle est constituée de milieux ouverts (prairies, friches) à semi-ouverts (ronciers, fourrés) favorables pour le développement localement d'une faune commune et pour certaines espèces menacées mais les milieux restent toutefois déconnectés pour la faune terrestre dont la mobilité est réduite vers d'autres habitats naturels à semi-naturels à plus large échelle. Ces habitats naturels constituent ainsi une zone de refuge pour la biodiversité locale à préserver de toute atteinte.

Le réseau routier ainsi que la densité de milieux anthropiques présents localement est une limite à leurs déplacements avec un fort risque de collision/écrasement.

Les enjeux en termes de dynamiques écologiques sont jugés « faibles ».

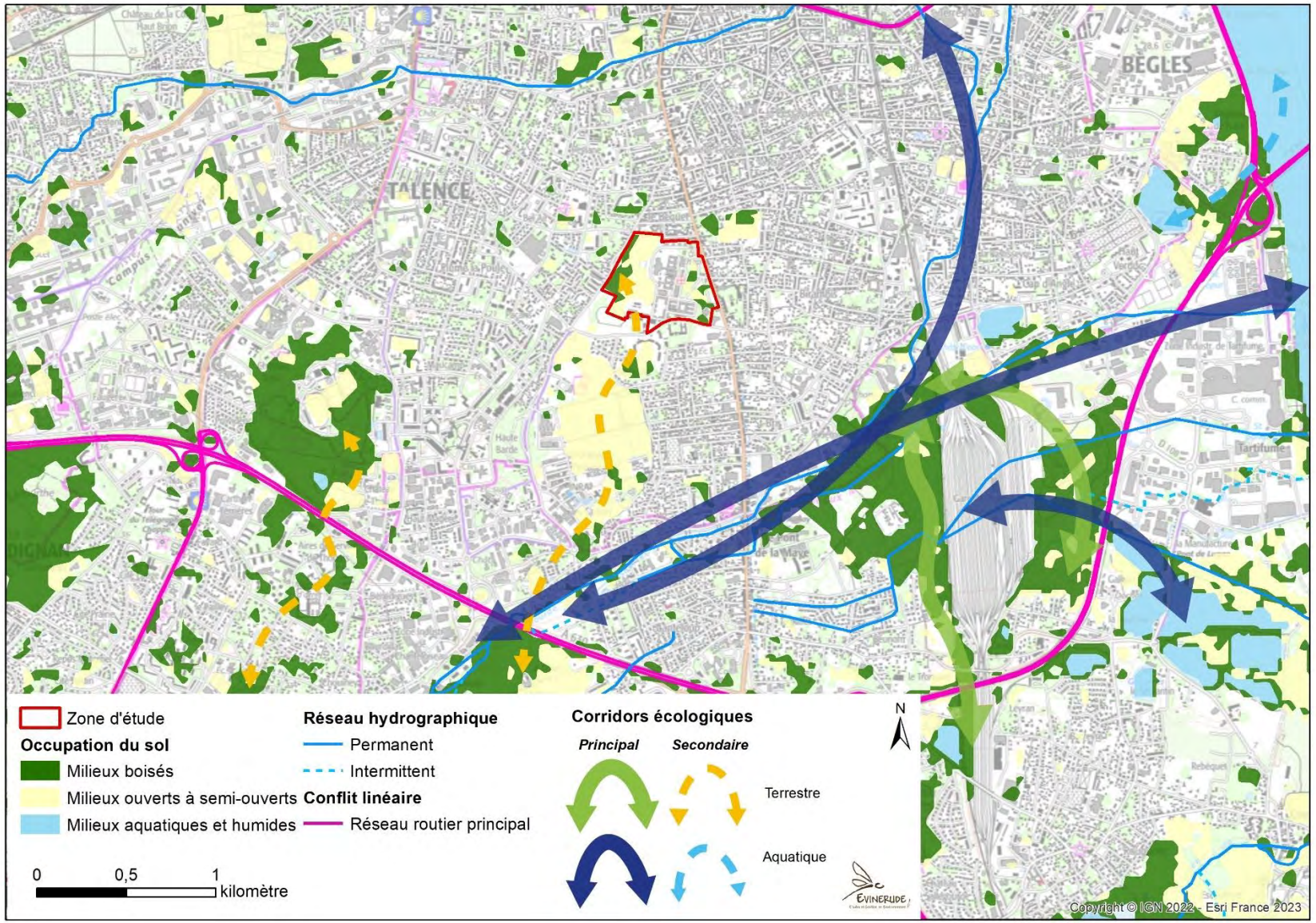


Figure 35 : Cartographie des fonctionnalités écologiques locales

Synthèse des sensibilités écologiques

Les sensibilités écologiques portent sur les boisements de feuillus/mixtes et alignements arborés, les friches herbacées, les jonchaies et les fourrés à genêt et ajoncs, supports d'une biodiversité remarquable et menacée. Ces milieux sont aussi favorables à une faune et une flore commune et parfois protégée.

Tableau 13 : Synthèse des enjeux écologiques sur le site d'étude

Habitats	Intérêt faune/flore/habitats	Enjeu local de conservation
Alignement de peupliers	Zone d'alimentation et de reproduction pour l'avifaune patrimoniale et habitat de chasse pour les chiroptères dont la Noctule commune et de Leisler Habitat de transit de l'Ecureuil roux	Fort
Boisement mixte	Habitat de gîte et de chasse des chiroptères Habitat du Grand capricorne et du Lucane cerf-volant Habitat de l'avifaune du cortège boisé Habitat des mammifères protégés	Fort
Fourré de genêts et d'ajoncs	Habitat de l'avifaune du cortège semi-ouvert Habitat du Lézard des murailles	Modéré
Prairie à joncs et carex	Zone humide floristique	Modéré
Roncier	Habitat de reproduction de l'avifaune du cortège des milieux semi-ouvert Habitat de chasse des chiroptères Habitat du Lézard des murailles Habitat de reproduction des rhopalocères, orthoptères et de chasse des odonates	Modéré
Prairie de fauche à graminées	Habitat de chasse des chiroptères Habitat de l'avifaune du cortège ouvert Habitat de reproduction des rhopalocères et orthoptères	Modéré
Prairie mésophile	Habitat de chasse des chiroptères Habitat de l'avifaune du cortège ouvert Habitat de reproduction des rhopalocères, orthoptères et de chasse des odonates	Modéré
Jardins ornementaux	Habitat de gîte et de chasse des chiroptères Habitat de reproduction du Chardonneret élégant et du Verdier d'Europe Habitat du Grand capricorne Habitat transit de l'Ecureuil roux	Modéré à faible
Bâti	Deux bâtiments favorables aux chiroptères pour du gîte et habitat potentiel de reproduction pour l'avifaune du cortège anthropique	Modéré à faible
Pelouse fauchée de parc	Habitat de chasse des chiroptères Zone d'alimentation de l'avifaune Habitat du Lézard des murailles Habitat de reproduction des rhopalocères, orthoptères et de chasse des odonates	Faible
Espace récréatif	-	Nul
Voirie	-	Nul

La carte suivante présente la synthèse des enjeux identifiés et à considérer en 2023 au droit de la zone d'étude.

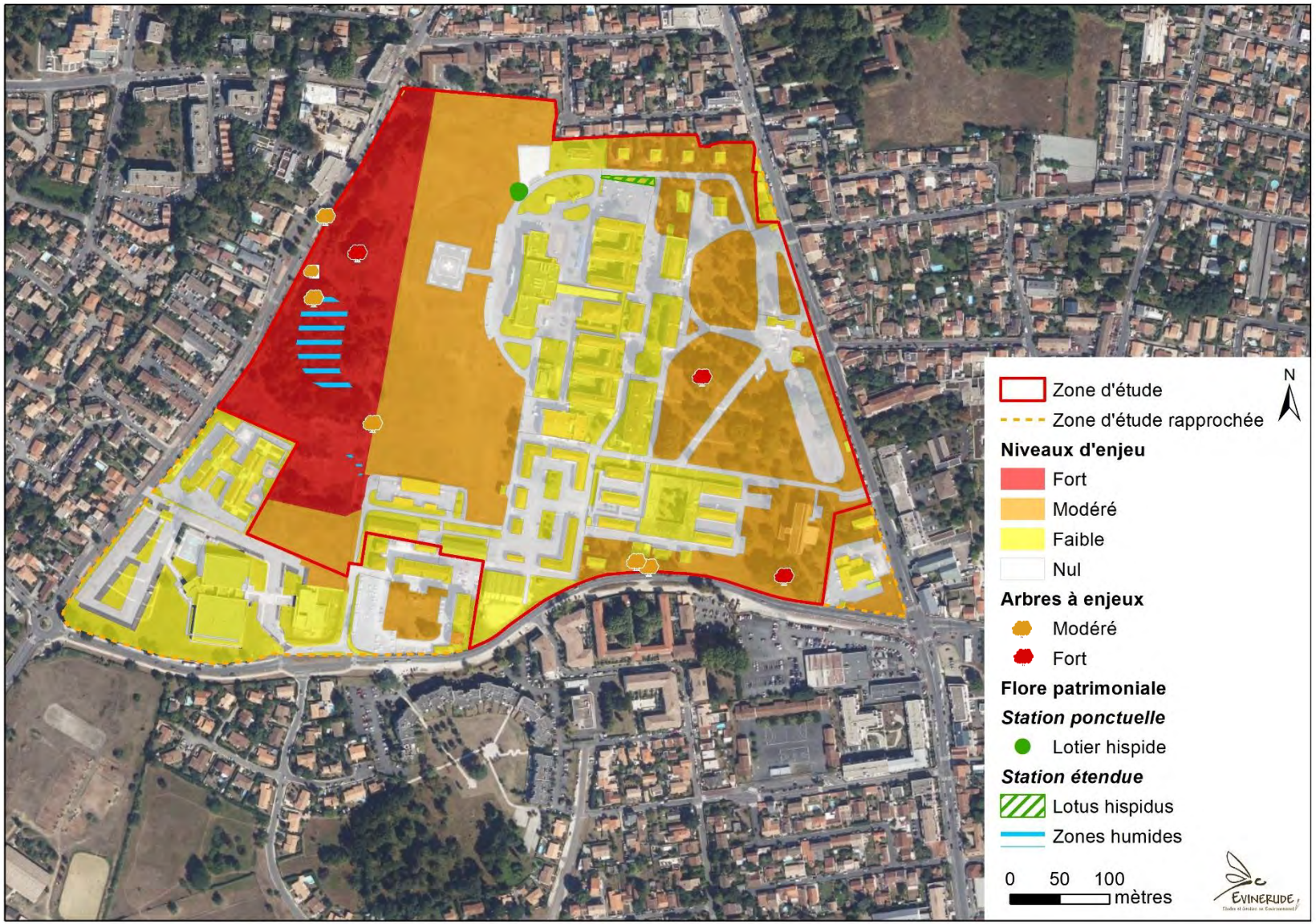


Figure 36 : Synthèse des enjeux écologiques

2.4 Implications réglementaires

Dans l'optique d'un aménagement ultérieur, à la lumière des résultats de l'expertise de terrain, le projet sera potentiellement soumis aux mesures réglementaires ci-dessous :

- Un Dossier Loi sur l'Eau (DLE) : La destruction de zone humide doit faire l'objet d'une déclaration (pour une surface d'impact inférieure à un hectare et supérieure à 1 000 m²) ou d'une autorisation (pour une surface d'impact supérieure à un hectare). Si l'évitement de la zone humide n'est pas possible dans le cadre du projet, la surface de zone humide détruite devra faire l'objet d'une compensation (selon le SDAGE), accompagnée d'un plan de gestion.

- Un dossier de dérogation pour la destruction d'espèces protégées (DDEP) : il sera nécessaire en cas d'impacts résiduels significatifs sur les habitats et individus d'espèces protégées et ou patrimoniales, à savoir dans le cadre de l'emprise de projet : 32 espèces d'oiseaux, le Lézard des murailles, les chiroptères, le Grand capricorne et le Lucane cerf-volant, le Lotier hispide.

Compte tenu de la présence d'habitats d'espèces protégées et de zones humides, le choix des aménagements implique de mettre en œuvre la démarche « ERC » : Éviter, Réduire, Compenser.

Secteur	Enjeux	Implications réglementaires
S1	Zone d'alimentation et de chasse pour les mammifères, les chiroptères et l'avifaune Habitat du Lézard des murailles	Secteur sans DDEP sous réserve d'application de mesures d'atténuation d'impact (ER) et d'accompagnement.
S2	Habitat de gîte et de chasse des chiroptères Habitat de reproduction du Grand capricorne et du Lucane cerf-volant Habitat de reproduction des espèces aviaires patrimoniales du cortège des milieux semi-ouverts et boisés. Habitat des mammifères patrimoniaux Station ponctuelle et surfacique de Lotier hispide	Evitement préconisé Sinon : →En cas d'impacts résiduels significatifs sur les taxons protégés après mesures d'évitement et de réduction : réalisation d'un dossier DDEP avec compensation. →Si abattage des arbres à chiroptères et insectes saproxylophages : mise en place d'un protocole d'abattage spécifique et d'une planification des travaux.
S3	Zone humide (0,41 ha)	Evitement préconisé Sinon : →Si destruction d'une surface supérieure à 1000 m² de zone humide, nécessité de réaliser un dossier Loi sur l'eau, accompagné de mesures compensatoires.

La cartographie ci-dessous présente, les enjeux écologiques relevés en fonction des secteurs.

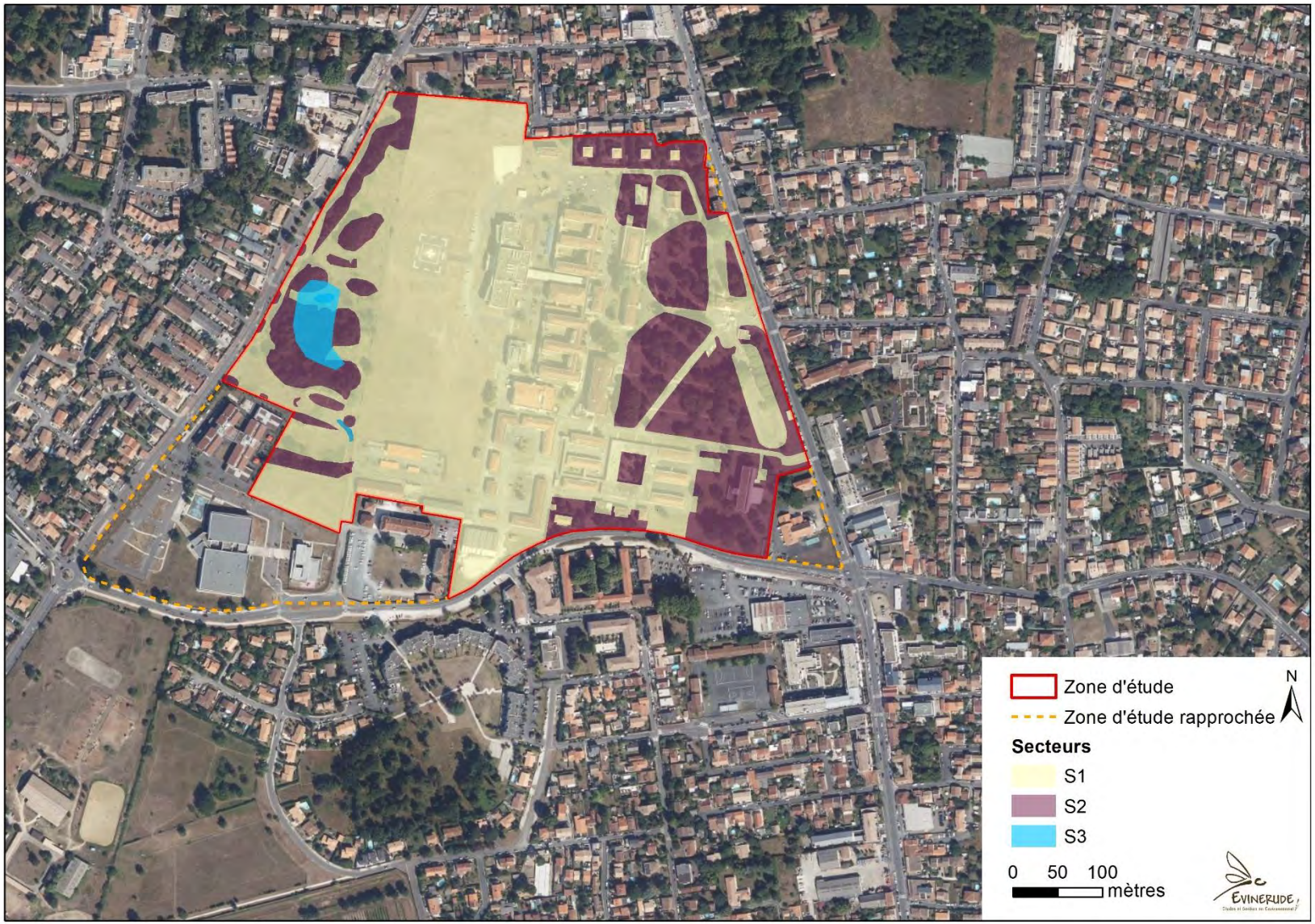


Figure 37 : Enjeux écologiques suite à la mise à jour par secteurs

CONCLUSION

Le projet concerne la mise à jour du diagnostic initial réalisé par le bureau d'études SIMETHIS en 2020 sur l'hôpital Robert Picqué, localisé sur la commune de Villenave-d'Ornon. La zone d'étude concernée (24 ha) s'inscrit au sein d'une zone militaire entretenue, elle-même situés dans un contexte urbain dense. Ce site permet d'inscrire une zone semi-naturelle au milieu de ce contexte anthropique, et permet le maintien d'un réservoir local pour la biodiversité commune.

Les inventaires sur un cycle biologique complet ont permis de mettre en avant les sensibilités écologiques du secteur :

- Un secteur de **zone humide floristique et pédologique** à hauteur de **0,41 ha**, **soit 1,71 % de la zone d'étude** ;
- Une espèce **floristique protégée** : le Lotier hispide (*Lotus hispidus*) au sein des pelouses entretenues ;
- **Dix-huit espèces exotiques envahissantes** ont été recensées sur la zone d'étude. Différentes espèces sont densément réparties et leur traitement devra être pris en compte lors de la phase travaux et exploitation du projet ;
- Les **groupes faunistiques** présentant le plus d'enjeux sont :
    - L**'avifaune**, avec la présence d'espèces nicheuses menacées, protégées, nicheurs sur site (Chardonneret élégant et Verdier d'Europe) au sein de la frange ouest et des parcs ornementaux ;
    - Les **chiroptères**, avec la présence en chasse de plusieurs espèces d'intérêt communautaire dont des espèces fortement menacées telle que la Noctule de Leisler, et la présence d'arbres gîtes potentiels au sein des boisements de feuillus/mixtes et parcs ornementaux ;
    - Les **insectes**, notamment les coléoptères saproxylophages, avec le Grand capricorne et le Lucane cerf-volant, espèces d'intérêt communautaire, et représentant un enjeu de conservation ;

Finalement, la conservation des boisements mixtes et de feuillus et du parc présent à l'est du site est un enjeu pour les déplacements d'espèce des divers taxons et sont à préserver au titre de la Trame verte locale.

BIBLIOGRAPHIE

Arthur L., Lemaire M., 2015. – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2ème éd., 544 p.

Conseil des Communautés Européennes, 1992. — *Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages*. Journal officiel des Communautés européennes, L 206 (22-VII-1992) : 7-49.

Dr Pfalzer.G., 2002 - Inter- and intra-specific variability of social calls from native bat species

OAFS (coord), 2019. La liste rouge des Chiroptères d'Aquitaine. Observatoire Aquitain de la Faune Sauvage, Talence, 12p

Plan National d'Actions en faveur des Chiroptères 2016 – 2015, ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer.

Simethis, La FAB, Diagnostic écologique, HIA Robert Picqué, Bilan complet annuel mars 2020 – janvier 2021

ANNEXES

Annexe 1 : Synthèse des espèces végétales contactées

Tableau 14 : Liste des espèces végétales identifiées sur le site d'étude

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille	Liste rouge régionale	Liste rouge nationale	ZNIEFF Déterminantes	Directive habitats	Statut de protection	Statut EEE
Acacia dealbata Link, 1822	Mimosa d'hiver	Fabaceae		NA				Potentielle
Acer campestre L., 1753	Érable champêtre	Sapindaceae	LC	LC				
Acer negundo L., 1753	Erable negundo	Sapindaceae		NA				Avérée
Acer platanoides L., 1753	Erable plane	Sapindaceae	LC	LC				
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille	Asteraceae	LC	LC				
Achillea nobilis L., 1753	Achillée noble	Asteraceae		LC				
Aesculus hippocastanum L., 1753	Marronnier d'Inde	Sapindaceae		NA				
Agrimonia eupatoria L., 1753	Agrimoine eupatoire	Rosaceae	LC	LC				
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, 1916	Ailante glanduleux	Simaroubaceae		NA				Avérée
Albizia julibrissin Durazz., 1772	Arbre à soie	Fabaceae		NA				
Allium ampeloprasum L., 1753	Ail faux poireau	Amaryllidaceae		NA				
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire pétiolée	Brassicaceae	LC	LC				
Andryala integrifolia L., 1753	Andryale à feuilles entières	Asteraceae	LC	LC				
Anethum graveolens L., 1753	Aneth odorant	Apiaceae		NA				
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante	Poaceae	LC	LC				
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814	Anthrisque sylvestre	Apiaceae	LC	LC				
Arbutus unedo L., 1753	Arbousier commun	Ericaceae	LC	LC				
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	Poaceae	LC	LC				
Arum italicum Mill., 1768	Gouet d'Italie	Araceae	LC	LC				
Avena barbata Pott ex Link, 1799	Avoine barbue	Poaceae	LC	LC				
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette vivace	Asteraceae	LC	LC				
Catalpa bignonioides Walter, 1788	Catalpa commun	Bignoniaceae		NA				Potentielle
Carduus pycnocephalus L., 1763	Cardon à tête dense	Asteraceae	LC	LC				
Carex distans L., 1759	Laîche à épis distans	Cyperaceae	LC	LC				
Cedrus atlantica (Endl.) Manetti ex Carrière, 1855	Cèdre de l'Atlas	Pinaceae		NA				
Celtis australis L., 1753	Micocoulier austral	Cannabaceae		LC				
Centaurea nigra L., 1753	Centaurée jacée	Asteraceae	DD	DD				

Cerastium fontanum Baumg., 1816	Céraiste des fontaines	Caryophyllaceae	LC	LC				
Chamaemelum nobile (L.) All., 1785	Camomille romaine	Asteraceae	LC	LC				
Chondrilla juncea L., 1753	Chondrille à tige de jonc	Asteraceae	LC	LC				
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée sauvage	Asteraceae	LC	LC				
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	Asteraceae	LC	LC				
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	Convolvulaceae	LC	LC				
Corylus avellana L., 1753	Noisetier commun	Betulaceae	LC	LC				
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	Rosaceae	LC	LC				
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Cytise à balais	Fabaceae	LC	LC				
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	Poaceae	LC	LC				
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	Apiaceae	LC	LC				
Echium vulgare L., 1753	Vipérine commune	Boraginaceae	LC	LC				
Eleusine tristachya (Lam.) Lam., 1792	Eleusine à trois épis	Poaceae		NA				Potentielle
Erigeron annuus (L.) Desf., 1804	Vergerette annuelle	Asteraceae		NA				Potentielle
Erigeron canadensis L., 1753	Vergerette du Canada	Asteraceae		NA				Potentielle
Erodium moschatum (L.) L'Hér., 1789	Bec de grue musqué	Geraniaceae	LC	LC				
Erucastrum gallicum (Willd.) O.E.Schulz, 1916	Erucastre de France	Brassicaceae		LC				
Eryngium campestre L., 1753	Panicaut champêtre	Apiaceae	LC	LC				
Eucalyptus globulus Labill., 1800	Eucalyptus à fruits globuleux	Myrtaceae		NA				
Euonymus europaeus L., 1753	Fusain d'Europe	Celactraceae	LC	LC				
Ficus carica L., 1753	Figuier commun	Moraceae		LC				
Forsythia viridissima Lindl., 1846	Forsythia vert	Oleaceae		NA				
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	Oleaceae	LC	LC				
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron	Rubiaceae	LC	LC				
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun	Rubiaceae	LC	LC				
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé	Geraniaceae	LC	LC				
Geranium molle L., 1753	Géranium mou	Geraniaceae	LC	LC				
Geranium purpureum Vill., 1786	Géranium pourpre	Geraniaceae	LC	LC				
Gleditsia triacanthos L., 1753	Févier d'Amérique	Fabaceae		NA				Potentielle
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	Araliaceae	LC	LC				
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	Poaceae	LC	LC				
Hordeum murinum L., 1753	Orge sauvage	Poaceae	LC	LC				
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	Hypericaceae	LC	LC				
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée	Asteraceae	LC	LC				
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Jacobée commune	Asteraceae	LC	LC				
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	Lamiaceae	LC	LC				
Lathyrus latifolius L., 1753	Gesses à feuilles larges	Fabaceae	LC					

Laurus nobilis L., 1753	Laurier sauce	Lauraceae		LC				
Linum usitatissimum L., 1753	Lin cultivé	Linaceae	LC	LC				
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	Juncaceae	LC	LC				
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	Fabaceae	LC	LC				
Lotus hispidus Desf. ex DC., 1805	Lotier hispide	Fabaceae	LC	LC			PR	
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sylvestre	Malvaceae	LC	LC				
Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Luzerne d'Arabie	Fabaceae	LC	LC				
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	Fabaceae	CR	LC				
Morus australis Poir., 1797	Mûrier platane	Moraceae		NA				
Myosotis arvensis (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	Boraginaceae	LC	LC				
Myosotis discolor Pers., 1797	Myosotis discolore	Boraginaceae	LC	LC				
Ornithogalum umbellatum L., 1753	Ornithogale en ombelle	Asparagaceae	LC	LC				
Ornithopus compressus L., 1753	Ornithope comprimé	Fabaceae	LC	LC				
Oxalis articulata Savigny, 1798	Oxalis articulé	Oxalidaceae		NA				Potentielle
Parthenocissus inserta (A.Kern.) Fritsch, 1922	Vigne vierge commune	Vitaceae		NA				Avérée
Paspalum dilatatum Poir., 1804	Paspale dilaté	Poaceae		NA				Avérée
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964	Pétrorhargie prolifère	Caryophyllaceae	LC	LC				
Pinus pinaster Aiton, 1789	Pin maritime	Pinaceae	LC	LC				
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	Plantaginaceae	LC	LC				
Platanus orientalis L., 1753	Platane d'Orient	Platanaceae		NA				
Polypogon monspeliensis (L.) Desf., 1798	Polypogon de Montpellier	Poaceae	LC	LC				
Poterium sanguisorba L., 1753	Potérium sanguisorbe	Rosaceae	LC	LC				
Populus alba L., 1753	Peuplier blanc	Salicaceae	LC	LC				
Populus nigra L., 1753	Peuplier noir	Salicaceae	LC	LC				
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	Rosaceae	LC	LC				
Prunella laciniata (L.) L., 1763	Brunelle laciniée	Lamiaceae	LC	LC				
Prunus cerasifera Ehrh., 1784	Prunier myrobolan	Rosaceae		NA				
Prunus spinosa L., 1753	Prunier épineux	Rosaceae	LC	LC				
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	Fagaceae	LC	LC				
Quercus rubra L., 1753	Chêne rouge	Fagaceae		NA				Potentielle
Quercus ilex L., 1753 [nom. et typ. cons. prop.]	Chêne vert	Fagaceae	LC	LC				
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	Ranunculaceae	LC	LC				
Raphanus raphanistrum L., 1753	Radis ravenelle	Brassicaceae	LC	LC				
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux acacia	Fabaceae		NA				Avérée
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens	Rosaceae	LC	LC				
Rubia peregrina L., 1753	Garance voyageuse	Rubiaceae	LC	LC				
Rubus fruticosus L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Ronce commune	Rosaceae	NE					
Rumex acetosa L., 1753 [nom. et typ. cons.]	Patience oseille	Polygonaceae	LC	LC				

Rumex crispus L., 1753	Oseille crépue	Polygonaceae	LC	LC				
Salix alba L., 1753	Saule blanc	Salicaceae	LC	LC				
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré	Salicaceae		LC				
Salvia pratensis L., 1753	Sauge des prés	Lamiaceae	LC	LC				
Sanguisorba minor Scop., 1771	Potérium sanguisorbe	Rosaceae	LC	LC				
Sedum acre L., 1753	Orpin acre	Crassulaceae	LC	LC				
Senecio inaequidens DC., 1838	Sénéçon du Cap	Asteraceae		NA				Potentielle
Sherardia arvensis L., 1753	Shérardie des champs	Rubiaceae	LC	LC				
Solanum nigrum	Morelle noire	Solanaceae						
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron épineux	Asteraceae	LC	LC				
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager	Asteraceae	LC	LC				
Sporobolus indicus (L.) R.Br., 1810	Sporobole fertile	Poaceae		NA				Avérée
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit officinal	Asteraceae	LC	LC				
Thymus serpyllum L., 1753	Thym serpolet	Lamiaceae		DD				
Tilia cordata Mill., 1768	Tilleul cordé	Malvaceae	LC	LC				
Trifolium arvense L., 1753	Trèfle des champs	Fabaceae	LC	LC				
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	Fabaceae	LC	LC				
Trifolium stellatum L., 1753	Très étoilé	Fabaceae		LC				
Trifolium incarnatum L., 1753	Trèfle incarnat	Fabaceae	LC	LC				
Tuberaria guttata (L.) Fourr., 1868	Hélianthème taché	Cistaceae	LC	LC				
Ulex europaeus L., 1753	Ajonc d'Europe	Fabaceae	LC	LC				
Ulex minor Roth, 1797	Ajonc mineur	Fabaceae	LC	LC				
Ulmus minor Mill., 1768	Orme mineur	Ulmaceae	DD	LC				
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Valérianelle potagère	Caprifoliaceae	LC	LC				
Verbascum pulverulentum Vill., 1779	Molène pulvérulente	Scrophulariaceae	LC	LC				
Verbascum thapsus L., 1753	Molène bouillon-blanc	Scrophulariaceae	LC	LC				
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	Plantaginaceae		NA				
Vicia angustifolia L., 1759	Vesce à folioles étroites	Fabaceae	LC	LC				
Vicia hirsuta (L.) Gray, 1822	Vesce hérissée	Fabaceae	LC	LC				
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	Fabaceae		NA				
Xanthium strumarium L., 1753	Lampourde glouteron	Asteraceae	LC	LC				

Diagnostic phytosanitaire.

ENVOLIS
AMÉNAGEMENT
& INGÉNIERIE
ENVIRONNEMENTALE

Mai 2023
Département de la Gironde (33)
Maître d'ouvrage : La Fabrique de Bordeaux Métropole
Commune : VILLENAVE D'ORNON

Analyse complémentaire du patrimoine arboré de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué

SOMMAIRE

VOLET A : PRESENTATION DU SITE D'ETUDE 8

Le demandeur 9

I. Caractéristiques du site d'étude 10

1. Situation géographique 10

A. Situation géographique globale 10

B. Situation locale 11

C. Situation cadastrale 12

2. Historique du site d'étude 13

A. Evolution du site 13

B. Gestion du patrimoine arboré 15

3. Description du contexte du site d'étude 16

A. Climat et précipitations 16

B. Vents dominants 17

C. Topographie générale 18

D. Géologie et pédologie 18

E. Zonages environnementaux 19

VOLET B : CARACTERISATION DU PATRIMOINE ARBORE DU SITE D'ETUDE 21

I. Description du patrimoine arboré 22

1. Les arbres et le site 22

A. Nature du site d'étude 22

B. Contraintes environnementales 22

C. Cibles potentielles 22

2. Nomenclature utilisée 24

3. Méthodologie d'analyse mécanique et visuelle appliquée au patrimoine arboré du site et du potentiel écologique 24

A. Analyse visuelle des sujets arborés 24

B. Formulation du diagnostic 25

C. Détail des préconisations 28

a. Préconisations d'ordre général 28

b. Autres préconisations générales 28

c. Préconisations spécifiques au patrimoine arboré du site 29

4. Application au site d'étude 35

A. Caractéristiques générales du patrimoine arboré du site 35

a. Dendrologie du patrimoine arboré du site 35
B. Espèces invasives 36
b. Dendrométrie du patrimoine arboré diagnostiqué sur le site 40
C. Résultats de l'analyse des arbres diagnostiqués sur le site 42
a. Synthèse de l'analyse mécanique des sujets diagnostiqués sur le site d'étude 42
b. Synthèse de l'analyse physiologique des sujets diagnostiqués sur le site d'étude 45
c. Synthèse des contraintes subies par les sujets diagnostiqués sur le site 47
d. Espérance de maintien du patrimoine arboré du site 49
D. Préconisations de gestion et d'entretien des arbres diagnostiqués 55
a. Préambule 55
b. Préconisations allouées aux sujets diagnostiqués 55

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figures :

Figure 1 : Situation géographique globale du site d'étude 10

Figure 2 : Situation géographique locale du site d'étude 11

Figure 3 : Localisation cadastrale du site d'étude 12

Figure 4 : Vue aériennes du site en 1934, 1965, 1973, 1991, 2006 et 2021 (Source : IGN Remonter le temps) 14

Figure 5 : Diagramme ombrothermique caractérisant la zone d'étude (Source : Météo-France)..... 16

Figure 6 : Rose des vents (Source : Météo-France) 17

Figure 7 : Taille et angles de coupe (Source : La taille des arbres d'ornement : du pourquoi au comment, DRENOU, 1999) 31

Figure 8 : Taille d'entretien de prolongement (Source : La taille des arbres d'ornement : du pourquoi au comment, DRENOU, 1999)..... 32

Figure 9 : Techniques d'haubanage en fonction du type de faiblesse (Source : Le haubanage et l'étayage des arbres, CAEU 77, 2010)..... 32

Figure 10 : Périodes propices aux différentes tailles (Source : Guide des bonnes pratiques de tailles des platanes, Conseil départemental de la Haute-Garonne, 2015) 34

Figure 11 : Dendrologie des arbres diagnostiqués 38

Figure 12 : Compas forestier (à gauche) et Télémètre Trupulse 200 (à droite) (Source : zimmersa.com) 41

Figure 13 : Répartition des diamètres (cm) des arbres diagnostiqués sur le site 41

Figure 14 : Répartition des hauteurs (m) des arbres diagnostiqués sur le site 41

Figure 15 : Répartition globale de la note mécanique des sujets diagnostiqués..... 42

Figure 16 : Exemple de défauts mécaniques fréquents observés sur les arbres diagnostiqués sur le site 44

Figure 17 : Répartition globale de la note physiologique des sujets diagnostiqués 45

Figure 18 : Exemple de défauts physiologiques fréquents observés sur les arbres diagnostiqués sur le site 46

Figure 19 : Répartition globale de la note de contrainte des sujets diagnostiqués 47

Figure 20 Exemple de contraintes observées sur les arbres diagnostiqués sur le site..... 48

Figure 21 : Répartition globale de l'espérance de maintien des sujets diagnostiqués..... 49

Tableaux :

Tableau 1 : Analyse visuelle de l'arbre et informations relevées 25
Tableau 2 : Notes de santé physiologique 26
Tableau 3 : Notes d'état mécanique 26
Tableau 4 : Notes de contrainte 26
Tableau 5 : Note globale d'espérance de maintien 27

Planches :

Planche 1 : Cartographie des milieux naturels remarquables 20
Planche 2 : Localisation des arbres du site 37
Planche 3 : Essence des arbres diagnostiqués sur le site 39
Planche 4 : Cartographie des arbres diagnostiqués et de leur état physiologique 52
Planche 5 : Cartographie des arbres diagnostiqués et de leur espérance de maintien 54
Planche 6 : Cartographie des arbres et des interventions à prévoir sur le site 56

Annexes : les annexes sont disponibles dans un dossier détaché du présent rapport.

PREAMBULE

La présente étude s'insère dans le cadre du diagnostic, d'une partie du patrimoine arboré au niveau des espaces verts de l'HIARP (Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué) situé sur la commune de VILLENAVE D'ORNON (33), à la périphérie sud de Bordeaux et au nord-ouest de Léognan, pour le compte de La Fabrique de Bordeaux Métropole (La FAB). Le site d'étude s'insère dans un contexte urbain marqué, comprenant d'une part des espaces verts publics et entretenus et des espaces verts clôturés et enfrichés, pour une superficie totale de près de 22,7 ha.

ENVOLIS a été de nouveau missionné, après avoir réalisé un diagnostic phytosanitaire en décembre 2020 et une visite de contrôle en septembre 2022, afin d'analyser certains arbres de manière approfondie à la suite d'une dégradation de leur état par rapport à 2020.

L'expertise qui suit vise à répondre à la demande du maître d'ouvrage concernant le contrôle des arbres et la réalisation d'un diagnostic phytosanitaire et écologique des sujets nécessitant une analyse complémentaire à même de statuer sur la pérennité des sujets arborés, la sécurisation à court terme et le type de gestion à apporter aux sujets à la lumière de leurs intérêts écologiques.

Le diagnostic phytosanitaire présenté dans la suite du dossier vise ainsi à **caractériser de nouveau une partie du patrimoine arboré du site et à évaluer l'état physiologique et mécanique des arbres investigués à un instant donné**. Cette analyse conduira à la **formulation de préconisations d'entretien et de gestion cohérentes avec les objectifs du maître d'ouvrage et les conclusions issues de l'expertise phytosanitaire**.
Les annexes qui sont indissociables de ce diagnostic phytosanitaire seront présentées sous forme de fiche détaillée par arbre dans un dossier annexe.

AVANT-PROPOS

L'arbre est un être vivant complexe, évolutif et constamment en interaction avec son environnement. Le sujet arboré s'adapte ainsi aux contraintes imposées par cet environnement en fonction de leur nature, de leur intensité et de la capacité de l'individu à réagir de manière adaptée. L'expertise vise à observer les réactions de l'arbre face à ces changements.

Le diagnostic phytosanitaire se base avant tout sur une inspection visuelle depuis le sol (Cf Méthodologie d'analyse mécanique et visuelle appliquée au patrimoine arboré d) et sur les symptômes observables depuis le pied de l'arbre, éventuellement à l'aide de jumelles. Dans certaines situations, des expertises complémentaires ont pu être nécessaires (résistographie, tarière de pressler) afin d'affiner la première analyse. Cependant, la très grande majorité du patrimoine arboré a uniquement fait l'objet d'une analyse visuelle en l'absence de symptômes externes inquiétants. Dans ce cas, les parties souterraines de l'arbre restent invisibles à l'expert, à l'exception de la zone de départ du plateau racinaire. En conséquence, certains défauts et symptômes localisés au niveau des secteurs précités ne sauraient être mis en évidence par l'analyse.

Le diagnostic aboutit à la formulation d'une espérance de maintien et d'un programme d'actions basé sur des observations de l'arbre à un instant t, sans tenir compte des évènements météorologiques extrêmes : intempéries exceptionnels, sécheresse prolongée et inondations.

En cas d'évènement climatique exceptionnel, d'atteintes directes à l'arbre ou de modifications sensibles de son environnement, il conviendra de mener une nouvelle analyse de l'état de santé du sujet. Le maître d'ouvrage devra également être attentif à toute modification brutale de l'aspect général des arbres concernés, et procéder dans ce cas aux études ou aux interventions nécessaires.

La validité du diagnostic est donc directement dépendante des variations environnementales susceptibles d'affecter le patrimoine arboré. Cette validité est généralement associée à la fréquence de surveillance indiquée dans le cadre des préconisations (1 à 3 ans). Ainsi, l'analyse est valable :

- *Tant que toutes les préconisations sont réalisées ;*
- *Tant qu'il n'y a pas de modification soudaine ou brutale de l'arbre ou de son milieu, par exemple :*
  - *Mise au vent (par exemple par abattage des arbres voisins ou démolition des bâtiments à proximité)*
  - *Travaux d'aménagement*
  - *Sectionnement des racines*
  - *Aléas climatiques extrêmes*
- *Tant qu'il n'y a pas apparition subite d'une pathologie*
- *Tant que les cibles ne sont pas modifiées*

Enfin, les arbres intacts et en bonne santé ne sont jamais à l'abris d'un déracinement ou d'un bris causé par le vent, jugement rendu par la Cour Suprême d'Allemagne fédérale le 21 janvier 1965.

VOLET A :
PRÉSENTATION DU SITE D'ETUDE

LE DEMANDEUR

IDENTITE DU DEMANDEUR

Le présent diagnostic est rédigé pour le compte de :

Maitre d'ouvrage	**La Fabrique de Bordeaux Métropole**
Adresse	60/64 rue Joseph Abria 33 000 BORDEAUX

REDACTEUR DU DOSSIER

Le présent dossier a été rédigé par le bureau d'études ENVOLIS :

EURL ENVOLIS
7 allée des Cabanes Bâtiment ONYX
33 470 GUJAN-MESTRAS
Tél : 05 56 54 44 23
www.envolis.fr

Etudes hydrogéologiques, assainissement autonome, forages, environnement, dossier défrichement, étude d'impact, dossiers Loi sur l'Eau, étude de faisabilité géothermie, diagnostic écologique, dossiers de dérogation espèces protégées, diagnostic arboricole et phytosanitaire.

Date	Indice	Rédaction	Relecture
15/05/2023	Vs1	J.HURDEBOURCQ - Chargé d'études écologue	A.DUROUEIX – Chargée d'études écologue

I. CARACTERISTIQUES DU SITE D'ETUDE

1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Source : - IGN © et Google Satellite

A. *Situation géographique globale*

La zone d'étude se situe au sein de la commune de VILLENAVE-D'ORNON (33), qui prend place au sud de la métropole bordelaise, à près de 5 km du centre de cette dernière. Le site en lui-même est localisé à l'extrême-nord de la commune, en continuité des communes de TALENCE et de BÈGLES, au niveau du lieu-dit « le Béquet ». Le contexte est fortement urbain dans le secteur, mais la zone d'étude forme une rupture végétale intéressante à l'échelle de la commune, en continuité historique des terrains maîtrisés par l'INRA sur lesquels des « essais » agronomiques sont réalisés

Les environs élargis du site d'étude sont caractérisés par la présence d'habitats pavillonnaires et leurs jardins arborés, d'un centre équestre et de la station agronomique de l'INRA au sud. Au sud-est, on retrouve la gare de triage d'Hourcade ainsi que des milieux semi-naturels traversés par un cours d'eau (Eau Bourde puis Estey de Franc).

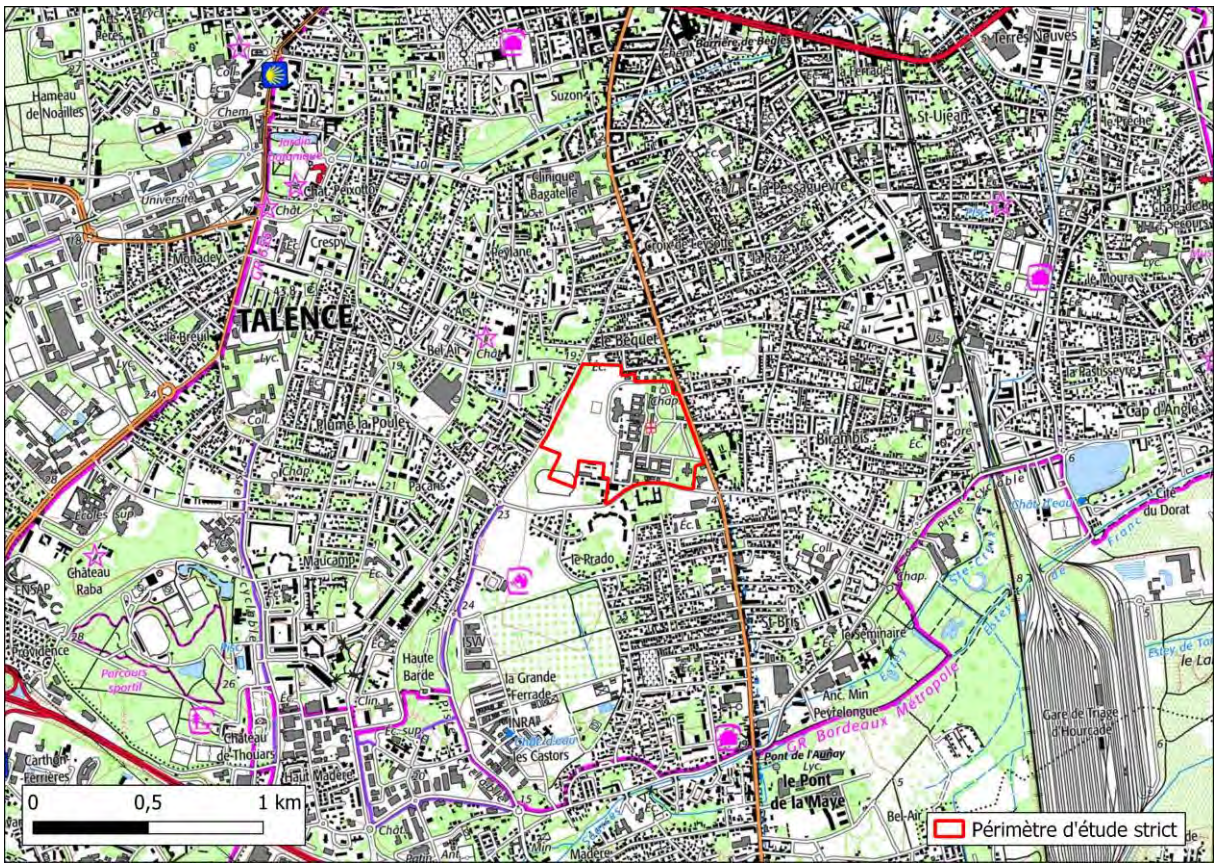


Figure 1 : Situation géographique globale du site d'étude

B. *Situation locale*

Au niveau local, le périmètre d'étude est encadré à l'ouest par le chemin de Leysotte, à l'est par la route de Toulouse et au sud par le Chemin des Orphelins. La vue aérienne rend compte de la situation originale du site d'étude vis-à-vis des alentours, tant par la superficie élevée des terrains, près de 23 ha, que par la végétalisation particulière du secteur. Les espaces verts de l'HIARP peuvent virtuellement être divisés en deux secteurs. La partie est, constituée du bâti médical, militaire et des espaces verts entretenus, est accessible au public et régulièrement fréquentée par les véhicules et les piétons. La partie ouest, localement nommée « Le Béquet », le long du chemin de Leysotte, n'est pas accessible au public et n'est pas non plus entretenue de manière régulière. Ce secteur est par ailleurs clôturé et l'accès réservé au personnel autorisé.

Le secteur est se présente ainsi sous la forme d'un parc arboré montrant une diversité à la fois spécifique et physique des sujets arborés, sur une strate herbacée régulièrement tondue. À l'ouest, le terrain est bien plus enfriché, voire impénétrable au niveau des formations de ronces. La photographie aérienne est peu représentative de cet enfrichement qui est marqué au pied des sujets arborés. La diversité spécifique y est plus faible et on observe également des formations arbustives ponctuelles ou linéaires qui se sont spontanément développées.

Dans le cadre de cette étude, seul des arbres présents sur la partie est du site ont été diagnostiqués.

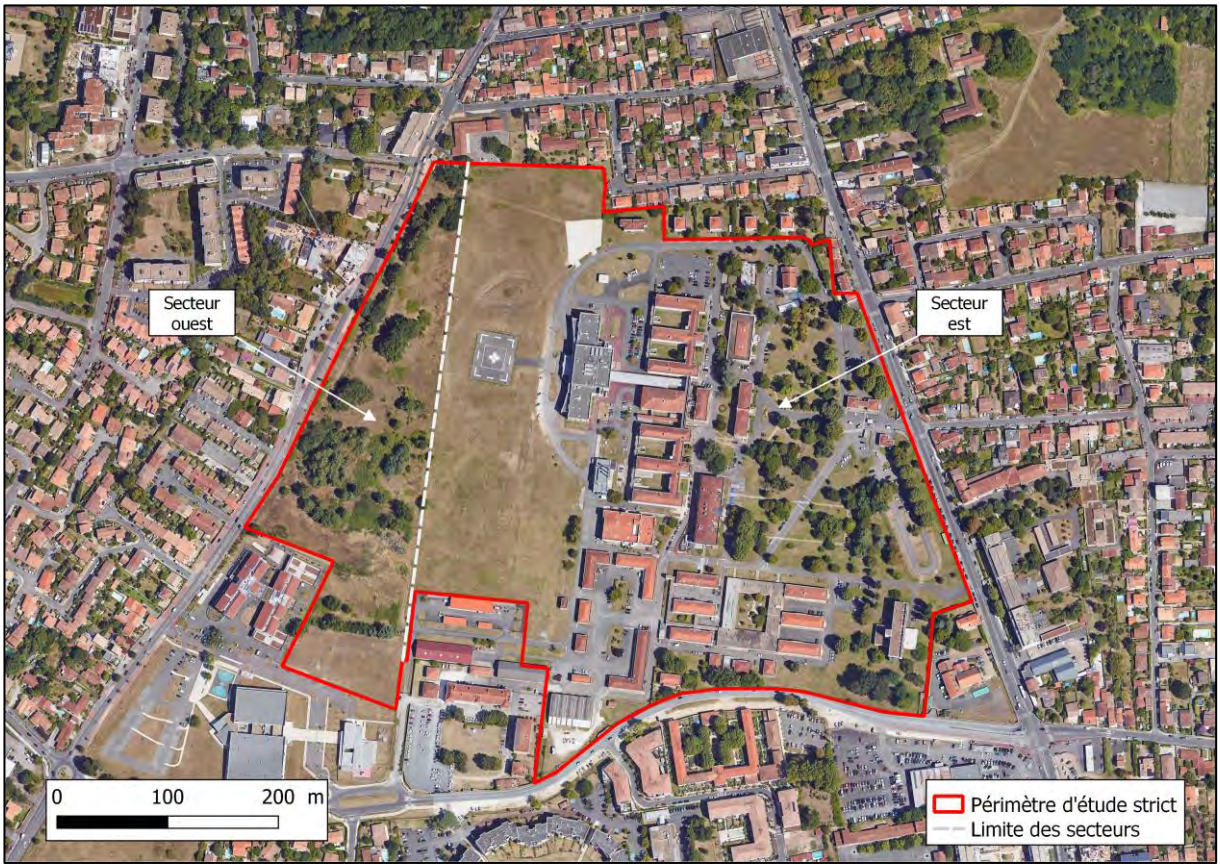


Figure 2 : Situation géographique locale du site d'étude

C. *Situation cadastrale*

Le périmètre d'étude concerne les parcelles n°23, 24, 30, 31et 32, 33 et 34p de la section AC pour une superficie cadastrale totale de près de 23 ha.

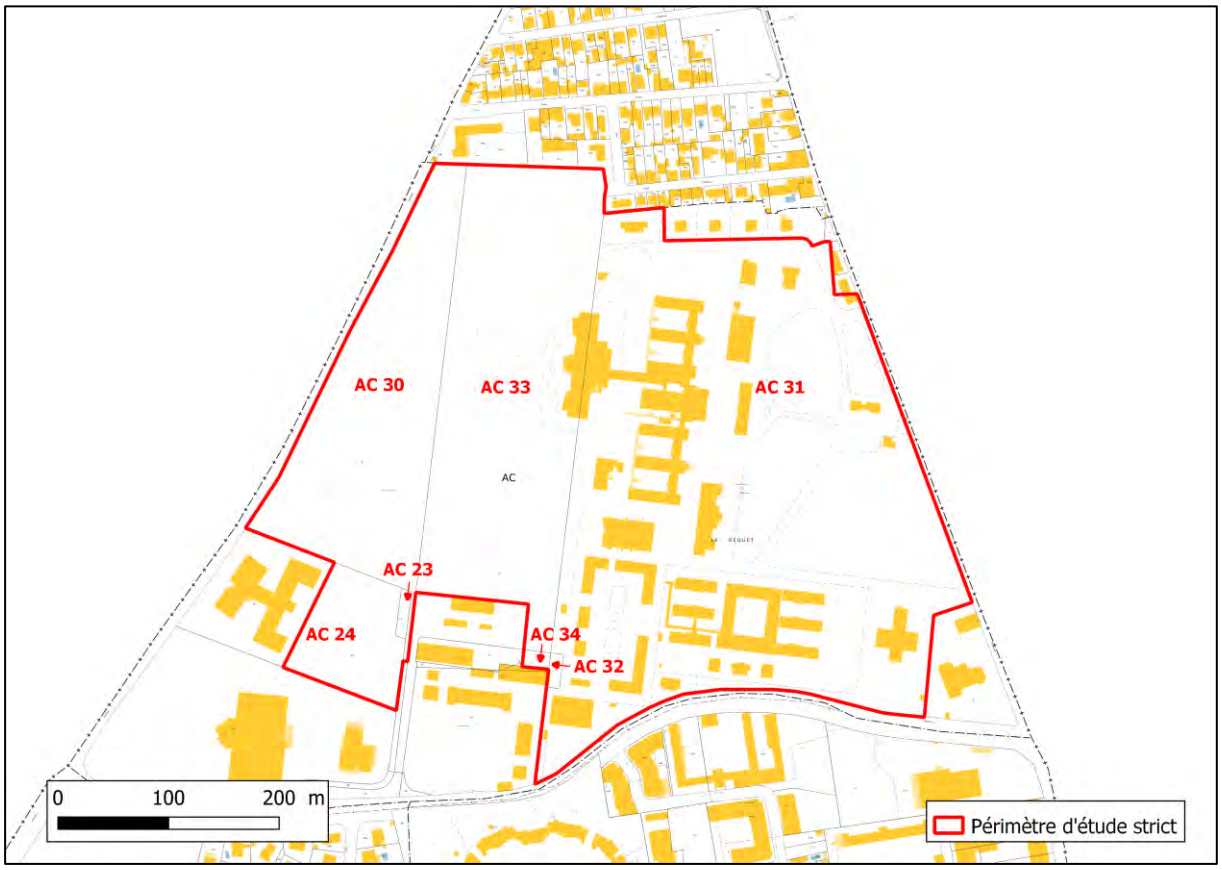


Figure 3 : Localisation cadastrale du site d'étude

2. HISTORIQUE DU SITE D'ETUDE

A. *Evolution du site*

Dans le cadre de la conduite de la présente étude, une analyse de photos historiques et de documents d'archives permet de comprendre l'évolution du paysage et le passif des parcelles étudiées (évolutions d'activités, constructions, âges des plantations…).

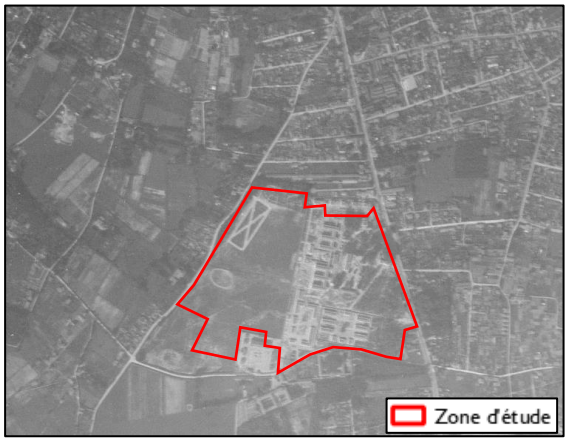
Le périmètre étudié dans le cadre de ce diagnostic arboricole a connu plusieurs mutations. C'est en 1875 que le domaine de la chapelle du Béquet est acquis par l'Etat pour la mise en place d'un terrain de manœuvres militaires.

Le site est peu à peu abandonné dans les années 1920. La construction de l'hôpital militaire s'achève en 1934 comme l'atteste la photographie historique visible au sein de la figure suivante. Sur cette photographie, on observe les alignements de platanes actuellement situés au nord-est du site, qui semblent déjà avoir atteint une dimension respectable au vu de la projection de leur houppier sur la vue aérienne. Ces arbres peuvent donc de manière certaine être datés d'une centaine d'années et sont très probablement plus âgés, comme leurs dimensions actuelles en attestent.

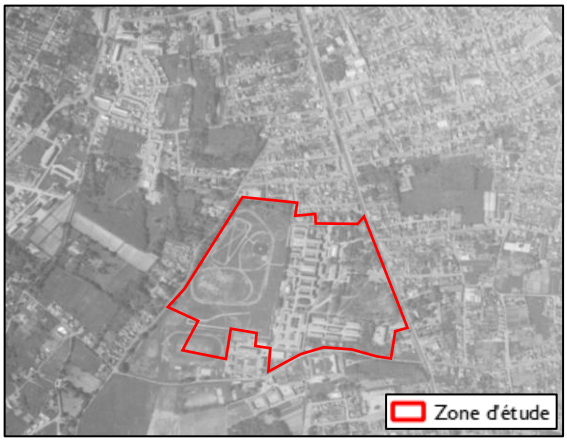
En 1965, un bâtiment aujourd'hui désaffecté voit le jour dans l'angle sud-est des terrains, des cheminements sont tracés au sein des bosquets et le terrain de manœuvres est remanié. On remarque aussi la mise en place d'un stade et d'une piste au sud de la zone du Béquet.

La photographie aérienne de 1973 montre que le site d'étude prend peu à peu la forme qu'il possède aujourd'hui. On distingue dans la zone du Béquet quelques bosquets de chênes aujourd'hui bien plus fournis et qui font partie des arbres remarquables de ce secteur. Leur âge est donc supérieur à 50 ans. Dans les années 90, le bâtiment correspondant à l'actuel bâtiment d'accueil est mis en place et entraîne l'abattage de certains sujets arborés au sein du parc.

Par la suite, les vues aériennes apportent peu de modifications majeures si ce n'est l'installation du service d'urgences et de réanimation à proximité de l'héliport, dans une zone très peu arborée et la disparition du stade au sud-ouest dans les années 2010. On remarque alors la formation des patchs boisés plus dense au niveau du Béquet, dont la haie de peupliers au sud d'une vingtaine d'année.

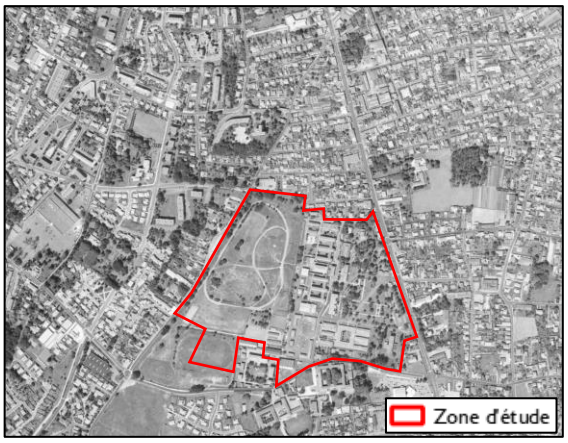


1934



1965

1973



1991

2006

2021

Figure 4 : Vue aériennes du site en 1934, 1965, 1973, 1991, 2006 et 2021
(Source : IGN Remonter le temps)

B. *Gestion du patrimoine arboré*

La gestion passée du patrimoine arboré fournit des renseignements de grande importante sur l'état de santé actuel des arbres qui composent le périmètre d'étude. Ainsi, les documents d'archives ou les éventuelles études antérieures permettent des comparaisons pertinentes.

Un diagnostic arboricole a été réalisé en 2013 par l'ONF, avec la présence de plaques métalliques numérotées serties sur les troncs et portant la mention « expert ». Ce diagnostic a porté sur 149 arbres situés dans la partie est du périmètre d'étude actuel, c'est-à-dire le secteur habituellement accessible au public. Les conclusions de ce rapport ont conduit à l'abattage de 39 sujets, en majorité des Robiniers faux-acacia. L'abattage de ces arbres a bien été réalisé pour ceux dont les plaquettes n'ont pas été retrouvées.

Il n'a pas été fourni un historique précis des interventions effectuées sur le patrimoine arboré du site avant les expertises phytosanitaires menées par la société ENVOLIS. Il apparaît cependant que des tailles plus ou moins drastiques ont été menées sur un certain nombre de sujets, en particulier des tailles de dégagement vis-à-vis de la voirie, des tailles de réduction en complément des entretiens réguliers. À la suite du diagnostic phytosanitaire réalisé par ENVOLIS en 2020, il a été préconisé l'abattage à court ou moyen terme de 70 arbres sur les 385 arbres individuels et 5 ensembles arborés analysés. Lors de la visite de contrôle réalisée en 2022, il a été préconisé l'abattage à court ou moyen terme de 17 arbres. L'abatage a était réalisé pour certains arbres avec la présence de souches plus ou moins récentes. Ces abatages ont été rendu nécessaire par la présence de défauts importants, causés par l'entretien, les sécheresses régulières, le vieillissement du patrimoine arboré…

3. DESCRIPTION DU CONTEXTE DU SITE D'ETUDE

Les données suivantes permettent d'appréhender le contexte physique du site et de mieux cerner les caractéristiques climatiques, géologiques et environnementales qui sont autant d'indices sur l'état actuel et à venir du patrimoine arboré.

A. *Climat et précipitations*

La commune de VILLENAVE-D'ORNON est située au sein du département de la Gironde. Ce dernier, situé sur la façade ouest atlantique, subit une influence océanique tempérée. Il est caractérisé par une pluviométrie élevée en hiver et au printemps, et des températures douces en hiver. Le climat y est très doux avec des amplitudes moindres.

La climatologie du site est établie à partir des données fournies par la station météorologique de BORDEAUX-MERIGNAC (indicatif : 33281001). Ces informations sont issues d'une période d'observation de 29 ans, de 1991 à 2020.

Les principales caractéristiques de la région données par la station de BORDEAUX-MERIGNAC sont les suivantes :

- une température moyenne assez élevée (14,2°C) avec une moyenne maximale de 21,9 °C en août et une moyenne minimale de 7.1°C en janvier ;
- des précipitations moyennes (924,9 mm par an) relativement fréquentes et réparties tout au long de l'année avec une tendance à se concentrer sur les mois d'automne et d'hiver ;
- un risque orageux considéré comme modéré, avec environ 25 jours par an d'activité orageuse (indice kéraunique).

Le diagramme ombrothermique suivant présente les caractéristiques climatiques de ce territoire pour cette période :

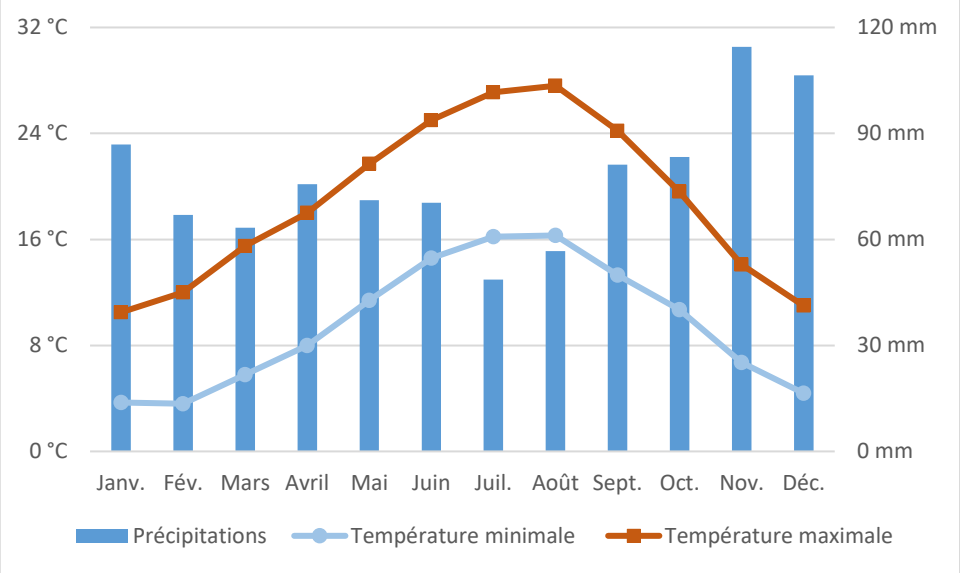


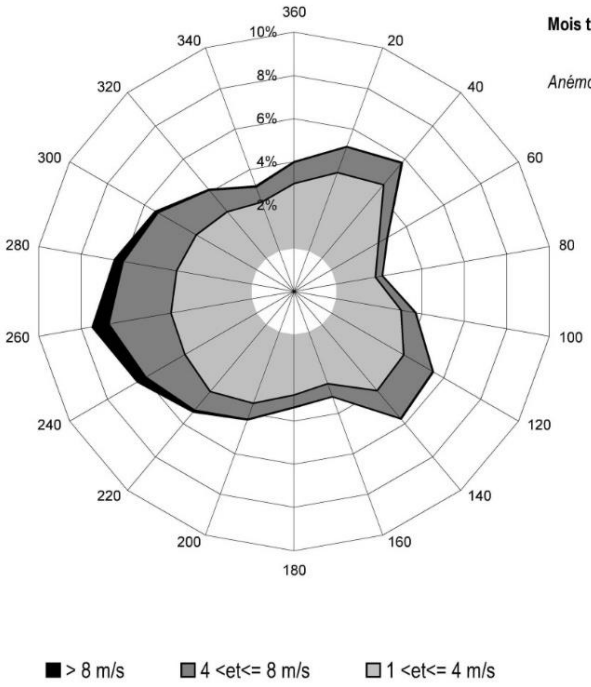
Figure 5 : Diagramme ombrothermique caractérisant la zone d'étude (Source : Météo-France)

Le site est sous l'influence d'un climat océanique tempéré typique de la région. Les précipitations sont fréquentes et assez bien équilibrées au cours de l'année, en particulier en hiver. L'activité orageuse n'est pas une contrainte majeure.

B. *Vents dominants*

La rose des vents de BORDEAUX-MERIGNAC permet d'accéder aux valeurs de fréquences moyennes des directions du vent en % ainsi qu'à leur vitesse sur la période de 1920 à 2022. Seuls les vents d'une vitesse supérieure à 1 m/s y sont figurés. Bien que cette station soit relativement éloignée du lieu d'étude, les conclusions concernant les vents peuvent être extrapolées au contexte du site d'étude.

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %



Valeurs trihoraires de 00 à 21 heures UTC

Mois traités: janvier à décembre.

Anémomètre à 10 m au dessus du sol

Tableau de répartition

Nombre de cas observés : 29184
Nombre de cas manquants : 40

Dir.	1 <et<= 4 m/s	4 <et<= 8 m/s	> 8 m/s	Total
020	3.9	1.3	+	5.1
040	4.4	1.3	+	5.8
060	2.5	0.5	+	3.0
080	1.8	0.3	0.0	2.2
100	3.0	0.7	+	3.7
120	3.9	1.5	+	5.5
140	4.0	1.7	+	5.7
160	2.6	0.6	+	3.2
180	2.8	0.6	+	3.4
200	3.5	0.8	+	4.3
220	4.0	1.1	+	5.3
240	3.8	2.1	0.4	6.4
260	3.8	3.0	0.8	7.5
280	3.5	2.5	0.4	6.4
300	3.2	2.0	0.1	5.4
320	2.8	1.3	+	4.2
340	2.4	0.7	+	3.2
360	3.0	1.0	+	4.0
Total	59.0	23.0	2.1	84.1
<= 1 m/s				15.9

Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360 degrés: 90 = Est, 180 = Sud, 270 = Ouest, 360 = Nord.
Le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Figure 6 : Rose des vents (Source : Météo-France)

Cette rose des vents annuelle, établie à partir des relevés de la station de BORDEAUX-MERIGNAC, met en évidence :

- un régime principal de secteur Sud-Ouest,
- des vents secondaires de secteurs Nord-Est et Sud-Est.

Placé au sein du tissu urbain de la commune, le site d'étude est relativement protégé des vents les plus puissants venant de l'ouest même si des bourrasques locales sont possibles (effet de tuyère, évènement exceptionnel, etc.). Des vents puissants ont été constatés durant l'automne-hiver 2019 (tempêtes Amélie et Fabien) ayant entraîné des bris de branches voire des chutes de sujets au sein du périmètre d'étude. A noter également les vents violents d'octobre 2020 (tempête Alex). Ces phénomènes peuvent être amenés à s'accentuer avec le contexte de changement climatique actuel.

C. *Topographie générale*

Les données topographiques disponibles au niveau de la carte IGN montrent que la topographie aux alentours du site d'étude varie entre +19 m/NGF au nord-ouest et +14 m/NGF au sud-est. On observe donc une déclivité de l'ouest vers l'est en direction de la Garonne.

Au sein du site, la topographie est relativement plane à l'est dans le secteur le mieux entretenu. A l'ouest, dans la zone du Béquet, des variations microtopographiques sont observables en fonction de caractéristiques locales (remblais, micro-dépressions et divers déblais).

La topographie aux alentours directs du projet varie légèrement d'ouest en est et le périmètre d'étude en lui-même ne montre pas d'accident topographique naturel majeur. Les variations observables restent localisées et ne constituent pas une contrainte majeure.

D. *Géologie et pédologie*

La carte géologique n°827 de BORDEAUX situe le projet au niveau de la formation Fxb2 « Pléistocène moyen (Mindel) – Formation attribuable à la Garonne ». Il s'agit d'une terrasse alluviale principalement formée de sables, graviers et de galets pris dans une matrice argileuse.

Le profil géologique du secteur est ainsi constitué de nappes des alluvions anciennes de la Garonne, sablo-graveleuses et dont la perméabilité est conditionnée par la proportion d'argiles. Les terrasses de la formation Fxb2 possèdent une perméabilité relativement élevée d'après la notice géologique.

Au niveau du site, une étude pédologique a été menée dans le cadre d'un diagnostic zones humides par le cabinet BECHELER CONSEILS en mai 2020. Elle positionne le site d'étude sur une terrasse alluviale (graviers et galets sur argiles) en partie ouest et une éponte calcaire surmontée de colluvions sablo-graveleuses en partie est.

Au total, 27 sondages ont été menés selon une répartition hétérogène étant donnée l'urbanisation de la partie est des terrains et l'analyse géomorphologique qui a été menée dans l'étude. Si certains sondages montrent la présence d'horizons remblayés attendus dans un tel contexte, la majorité des carottages montre des sols sableux à sablo-argileux. Ces sols sont considérés comme filtrants et drainants. Une zone humide est également mise en évidence au sud-ouest du site d'étude sur des horizons localement plus argileux.

L'analyse de l'assise géologique place le secteur sur des formations alluvionnaires attribuables à la Garonne. La nature urbanisée du site rend complexe une interprétation homogène de la pédologie et le comportement hydrique du sol sera variable selon les secteurs. L'étude pédologique menée sur site par la société BECHELER CONSEILS met en évidence des sols bien drainants sur une grande partie du site, à l'exception d'une zone humide de près 1,3 ha, au sud-ouest, sur des terrains plus argileux contenus au sein d'une dépression.
En-dehors des surfaces imperméabilisées, il n'existe pas de contrainte majeure à l'alimentation en eau des sujets arborés.

E. *Zonages environnementaux*

Le site d'étude n'est pas directement concerné par des zonages et inventaires environnementaux, ainsi que des sites inscrits ou classés.

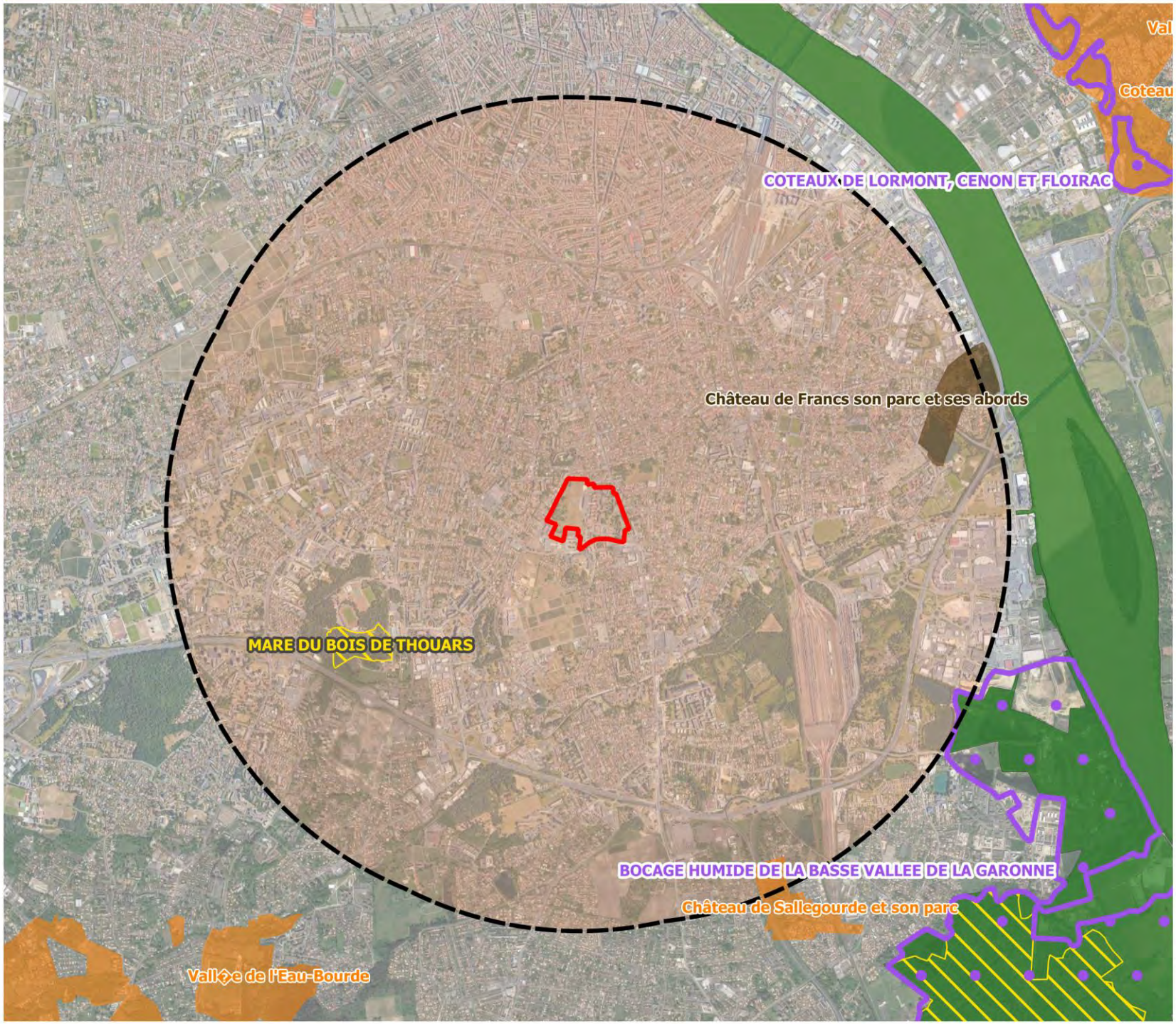
Dans une zone de 3 kilomètres autour du site sont recensés :

- Ste classé « Château de Francs son parc et ses abords » ;
- Site inscrit « Château de Sallegourde et son parc » ;
- Site Natura 2000 (SIC) « Bocage humide de Cadaujac et Saint-Médard-d'Eyrans » ;
- ZNIEFF I : Mare du bois de THOUARS ;
- ZNIEFF II : Bocage humide de la basse vallée de la Garonne.

À la vue de leur distance avec le site, aucune incidence sur la gestion du patrimoine arborée ou de protection réglementaire des arbres n'est à prendre en compte.

Le site d'étude ne fait partie d'aucun zonages, périmètres environnementaux ou réglementaires. Il n'y aura aucun impact sur la gestion du patrimoine arboré.

Mlieux naturels remarquables



Projet d'aménagement
Commune de Villenave d'Ornon (33)
LA FAB

Périmètre d'étude strict
Tampon 3 km

Milieux naturels remarquables

Site Natura 2000 (Directive Habitats)
ZNIEFF de type 1
ZNIEFF de type 2
Sites classés
Sites inscrits

0 0,5 1 km

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 03/05/2023

ENVOLIS

VOLET B :
CARACTERISATION DU PATRIMOINE ARBORE DU SITE D'ETUDE

I. DESCRIPTION DU PATRIMOINE ARBORÉ

1. LES ARBRES ET LE SITE

Le chapitre suivant présente une description synthétique de l'environnement dans lequel évoluent les arbres investigués afin de définir leur place dans le paysage, les éventuelles contraintes liées à cet environnement, les cibles potentiellement concernées par les risques sécuritaires et les potentialités écologiques.

A. *Nature du site d'étude*

La présentation du contexte géographique du site d'étude a mis en évidence son positionnement au sein du centre urbain de la commune de VILLENAVE D'ORNON (33). Les alentours du site forment un contexte urbanisé fortement marqué. Les parcelles étudiées sont encadrées par des axes fréquemment circulés (piétons, transport en communs et individuels) sur lesquels certains sujets d'envergure ont une portée directe, notamment à l'est du site en ce qui concerne les platanes remarquables de ce secteur.

Bien qu'il soit situé dans l'enceinte de l'hôpital militaire, le parc arboré constitue une structure paysagère remarquable et bien visible depuis les abords du périmètre d'étude. La présence végétale incarnée par les arbres de plus haut jet est indéniable et participe à la qualité du paysage dans un environnement très largement minéralisé en continuité avec le site de recherche de l'INRAE et ses parcelles d'essais.

B. *Contraintes environnementales*

Les contraintes environnementales se définissent comme l'ensemble des facteurs extérieurs exerçant une contrainte directe ou indirecte sur les sujets arborés (bâtis, lignes électriques, entretiens, etc.). La présence de clôtures et de murets qui forment l'enceinte de l'hôpital est une première contrainte pour les jeunes arbres évoluant à proximité. Les sujets plus anciens ont su s'adapter et contourner ces obstacles en adaptant la forme de leur couronne ou leur stratégie de prospection racinaire. Dans un deuxième temps, les bâtiments peuvent entrer en conflit avec les sujets les plus proches qui seront alors régulièrement taillés, parfois de manière drastique, pour éviter la gêne. Cette configuration est relativement rare au niveau du site d'étude.

La contrainte la plus fréquente est liée aux surfaces artificialisées comme les places de stationnement, des cheminements piétons et des voies internes au projet qui créent des sources potentielles d'altération sur les sujets arborés (chocs lors du stationnement, travaux de voirie) et restreindre leur développement. L'entretien est également une contrainte pour les sujets arborés avec la présence sur certains sujets de restes de tailles, de plaies importantes, ainsi que la dégradation des racines, des collets suite aux entretiens des espaces verts (débroussaillage, tonte).

C. *Cibles potentielles*

La notion de cible potentielle comprend les cibles humaines ou matérielles susceptibles d'être concernées par la chute de sujets ou d'une partie des sujets arborés présents sur site.

Les cibles potentielles sont nombreuses et la sensibilité du site à cet égard est très forte :

A l'exception de la zone du Béquet à l'ouest laissée en évolution naturelle et extrêmement peu fréquentée (clôturé, zone avec un accès restreint), toute la partie du projet située à l'est fait quotidiennement l'objet :

- D'une circulation piétonne et véhiculée, ainsi que le stationnement de nombreux véhicules
- Présence de bâtiments médicaux pouvant être dégradés par la chute de branches ou d'arbres.

La nature médicale et militaire du site entraîne une occupation et un fonctionnement ininterrompu et relativement soutenu. Les cibles potentielles sont donc humaines, matérielles, nombreuses et fortement exposées.

Le secteur d'étude correspond à l'heure actuelle à un centre hospitalier militaire dont le parc arboré est remarquable à l'échelle locale. Les sujets arborés subissent les contraintes habituelles des milieux urbains, mais constituent également un risque potentiel sur des cibles humaines et matérielles. Le risque est donc considéré comme très fort en ce qui concerne le site d'étude.

2. NOMENCLATURE UTILISÉE

Les arbres diagnostiqués, suite à une dégradation de leur état, ont conservé l'identifiant qu'il leur avait été attribué en 2020. La numérotation n'est donc pas continue.

Le pointage GPS des arbres effectué en 2020 a également été de nouveau utilisé afin de fournir les données les plus précises possibles.

Pour chaque sujet, une nouvelle analyse physiologique et mécanique a ainsi été réalisée comme explicité dans le paragraphe qui suit.

3. METHODOLOGIE D'ANALYSE MÉCANIQUE ET VISUELLE APPLIQUEE AU PATRIMOINE ARBORÉ DU SITE ET DU POTENTIEL ECOLOGIQUE

La méthodologie d'inspection du patrimoine arboré repose essentiellement sur une analyse visuelle des arbres.

A. *Analyse visuelle des sujets arborés*

Une fois l'ensemble des données recueillies, le diagnostic se base sur la méthode VTA (Visual Tree Assessment). Cette méthodologie s'appuie sur une analyse visuelle poussée de l'arbre qui conduit à l'évaluation de l'état sanitaire général de l'individu. Elle repose sur le couplage des paramètres physiologiques et des caractéristiques purement mécaniques de l'arbre. L'analyse est pratiquée selon les dernières connaissances en la matière (CODIT, biomécanique de l'arbre, méthode DIA).

L'arbre fait l'objet d'une inspection minutieuse menée depuis le sol, avec l'aide de jumelles pour l'observation des parties aériennes. Tous les compartiments de l'arbre sont inspectés à la recherche de défauts mécaniques et/ou biologiques :

- Physiologie : fonctionnement de l'arbre et de l'ensemble de ses organes, capacité à résister à un stress ou à une perturbation extérieure.
- Mécanique : signes externes permettant de statuer sur la résistance mécanique de l'arbre et permettant d'évaluer le risque de rupture.

Le tableau suivant synthétise les informations qui sont observées et relevées lors de l'examen visuel (non exhaustif).

Tableau 1 : Analyse visuelle de l'arbre et informations relevées

Compartiment de l'arbre	Caractéristiques observées
Feuillage	Densité et taille des feuilles Etat (décoloration , flétrissement, froissement, chlorose, etc…) Homogénéité de la couronne Bourgeons, fleurs et fruits (état général)
Rameaux et branches secondaires	Croissance (unités de croissances, pousses, entre-nœuds) Type de réitération (séquentielle, proleptique) Eventuelles déformations Présence de bois mort
Tronc et charpente	Compartimentation des blessures et coupes Type de réitérations Défauts de l'écorce Présence de pathogènes Altérations du bois
Collets, contreforts et départs racinaires	Compartimentation des blessures et coupes Altérations du bois Etat du sol autour de l'arbre
Racines	Déformations ou amputations Relation avec défauts de la partie aérienne Contraintes de développement Racines tournantes

B. *Formulation du diagnostic*

La formulation du diagnostic est issue d'une notation attribuée **selon 3 critères : l'état mécanique du sujet, l'état physiologique de l'arbre et les contraintes extérieures (le cas échéant)**. Ceci afin de formuler un pronostic à *l'instant t* du maintien de l'arbre.

En effet, il est délicat de s'engager sur une durée de vie précise du sujet arboré diagnostiqué puisque cette variable dépend d'un nombre considérable de facteurs dont certains sont par nature imprévisibles (accidents, évènements climatiques majeurs, pollutions, etc.).

En revanche, l'analyse de l'ensemble des données permet de statuer sur la capacité du sujet à se maintenir dans un bon état de conservation en l'état actuel des connaissances.

Si le diagnostic le nécessite, des préconisations diverses seront alors proposées à court, moyen et long terme (entretien, tailles de formations, haubanage, abattage, etc..). Ces préconisations seront planifiées dans le temps.

La méthodologie employée dans la formulation du diagnostic est issue de la démarche diagnostique enseignée par le Centre de l'Arbre (Cabinet Riboulet) dans le cadre du diagnostic, de l'expertise et de la gestion des arbres d'agrément. Elle s'inspire notamment de la méthode VTA (Visual Tree Assessment).

Les tableaux suivants exposent les notations utilisées pour chacun des critères :

Tableau 2 : Notes de santé physiologique

Santé physiologique de l'arbre			
0	1	2	3
Métabolisme trop faible, arbre dépérissant ou mort	Mauvaise santé physiologique ou évolution défavorable	Santé physiologique moyenne ou évolution défavorable	Arbre sain, bonne santé générale

La santé physiologique de l'arbre est observée à un instant t, parfois durant plusieurs saisons ce qui permet un diagnostic plus précis.

Il est à noter que ce critère est évolutif et un sujet qui présente une physiologie apparemment faible peut retrouver un bon état général lors des saisons suivantes selon sa vigueur.

Tableau 3 : Notes d'état mécanique

Etat mécanique de l'arbre			
0	1	2	3
Etat mécanique insuffisant, risque de rupture ou de déracinement	Défauts importants ou sévères, non réversibles ou évolution défavorable	Défauts importants à moyens, non réversibles mais sans engager l'espérance de maintien	Défauts mineurs, absents ou pouvant être limités par des interventions

Ainsi, l'état mécanique caractérise principalement les défauts visibles de structure qui viennent modifier le risque de rupture des organes de l'arbre.

Certaines interventions spécifiques permettent d'améliorer la note mécanique, comme le retrait du bois mort ou le haubanage (Cf Figure 9). Elles sont alors préconisées pour permettre le maintien de l'arbre.

Tableau 4 : Notes de contrainte

Contrainte			
0	1	2	3
Contraintes éliminatoires ou nécessitant des interventions sévères	Contraintes donnant lieu à des conséquences effectives	Contraintes faibles, conséquences non sensibles	Contraintes négligeables ou aucune contrainte

La note de contrainte constitue ici une évaluation facultative, utilisée lorsque l'arbre crée ou se trouve soumis à une contrainte majeure qui nécessite l'emploi de ce critère.

C'est par exemple le cas lorsque l'arbre est situé à proximité directe d'un bâtiment, lorsqu'il se trouve implanté dans un substrat particulièrement défavorable ou encore si le sujet provoque des conflits majeurs de voisinage.

Le croisement de l'ensemble de ces critères permet d'aboutir à une espérance de maintien, dont les caractéristiques sont détaillées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Note globale d'espérance de maintien

Espérance de maintien			
0	**1**	**2**	**3**
Arbre sans avenir	Arbre de peu d'avenir, maintien non souhaitable même à court terme	Arbre d'avenir moyen (dans le contexte de l'étude)	Arbre d'avenir, espérance de maintien non déterminée

L'espérance de maintien permet de statuer, en fonction du contexte précis du site et de l'étude, sur la nécessité de conserver ou non un sujet arboré.

Etant donné la complexité du sujet étudié et des évolutions possibles du contexte, il est difficile d'associer une temporalité précise à l'espérance de maintien annoncée. Néanmoins afin de fournir des ordres de grandeur généraux au gestionnaire, il est possible de se baser sur les estimations suivantes :

- **Maintien à court terme : compris en général entre 1 et 3 ans ;**
- **Maintien à moyen terme : environ 3 à 9 ans ;**
- **Maintien indéterminé : durée de vie normale de l'arbre en conditions optimales.**

Cette méthodologie d'analyse a été appliqué au site permettant d'obtenir les conclusions qui suivent.

C. *Détail des préconisations*

a. Préconisations d'ordre général

- **Préconisations liées au réchauffement climatique**

Dans le cadre de la gestion à long terme du patrimoine arboré, il convient de prendre en compte les effets du changement climatique qui concernent les espèces inventoriées à plusieurs égards :

- Augmentation de l'occurrence de phénomènes climatiques extrêmes, et notamment des tempêtes et vents violents qui peuvent entraîner des chablis ou des chutes intempestives d'organes aériens ;
- Influence grandissante des épisodes de sécheresse, entraînant une fragilisation des sujets arborés et une diminution de la disponibilité en eau ;
- Migration d'espèces végétales susceptibles de causer des désordres écologiques néfastes à la flore déjà en place ;
- Migration et développement plus important des ravageurs, des pathogènes des arbres pouvant avoir un impact sur la santé et l'espérance de maintien des sujets.

Au vu des incertitudes liées à ces événements et à la difficulté d'estimer leur ampleur, il n'est pas envisageable de mener une analyse espèce par espèce, afin de juger de la capacité du patrimoine arboré à s'adapter au changement climatique.

Néanmoins, quelques directives générales seront à appliquer au site afin de tenir compte de l'évolution du climat à moyen et long terme :

- Mener une surveillance régulière du patrimoine arboré, notamment à la suite d'événements climatiques notables et dans les années qui suivent ;
- Envisager le remplacement des sujets abattus dans le cadre d'une campagne de nouvelle plantation tenant compte du contexte local ;
- Conserver la diversité des espèces pour éviter l'appauvrissement et l'homogénéisation du parc arboré et favoriser la résilience des sujets, tout en luttant contre les espèces exotiques envahissantes qui sont à proscrire du choix des plantations.

b. Autres préconisations générales

Les préconisations suivantes permettront également de diminuer le risque d'altération des sujets arborés :

- Aucun apport de terre végétale contaminée par des espèces exotiques envahissantes ou dont l'origine est douteuse.

- Pas de dépôts de matériaux à proximité des arbres, de déversement de produits potentiellement polluants pour l'environnement et ne pas imperméabiliser le sol autour des sujets (revêtement synthétique, en dur) ;

- Éviter d'utiliser l'arbre comme un support, enrouler un fil autour de lui, afin d'éviter un impact sur son développement et son maintien dans le temps ;

- Lors de l'entretien des espaces verts, laisser une bande de végétation autour des arbres, afin d'éviter la fragilisation de l'arbre au niveau du collet (plaie).

- Au vu de la colonisation, de nombreux tilleuls par le Gui, la plantation de cette espèce est à éviter pour limiter la propagation du Gui. Il en va de même pour ces espèces de prédilections comme les pommiers, les peupliers, les saules, les robiniers, les sorbiers, les amandiers…

c.Préconisations spécifiques au patrimoine arboré du site

Le tableau des préconisations de gestion et de surveillance est présenté dans le dossier annexe.

Certaines des opérations préconisées sont détaillées ci-dessous afin que le gestionnaire ait une idée concrète des mesures en question et de leur réalisation. Les différents codes utilisés dans le cadre des préconisations sont repris ici et correspondent aux actions suivantes :

Tableau 6 : Correspondance entre les codes et les préconisations

Code préconisation	Action associée
ACT, AMT	Abattage à court ou moyen terme
AS1, AS2 ou AS3	Surveillance à 1, 2 ou 3 ans
ECH	Protection contre les échaudures
EP	Taille d'épointage
HA	Haubanage
MU	Mulching
PS	Périmètre de sécurité
TBM, TBMU	Taille du bois mort (TBMU si taille urgente)
TE	Taille d'entretien
TF	Taille de formation
TR	Taille de réduction
TSB	Taille de sélection des brins
TSP	Taille sur prolongements

- **Surveillance (AS)**

La mention « A surveiller », inscrite dans les préconisations de certains sujets, se rapporte à la nécessité de suivre et de compiler l'évolution physiologique et mécanique des arbres concernés. La récurrence temporelle de cette surveillance est systématiquement précisée.

De manière générale, une surveillance régulière est préconisée tous les 2 à 3 ans, même pour les sujets sains ou qui semblent sains. Au vu de la sensibilité de certains sujets une surveillance annuelle est recommandée

La surveillance peut être assurée en régie si le maître d'ouvrage, la commune ou l'agglomération possèdent les compétences nécessaires. Elle peut également mobiliser un expert du diagnostic

phytosanitaire qui pourra ainsi constater les écarts et les évolutions vis-à-vis du dernier diagnostic réalisé.

Dans le cadre des interventions sur les espaces verts, le gestionnaire de ces derniers pourra également être mobilisé pour signaler toute anomalie ou modification qui lui semble pertinente. Il s'agira de prêter attention aux points suivants :

- Inclinaison soudaine et non maîtrisée de certains sujets ;
- Anomalies dans le houppier (perte de densité du feuillage, présence de maladies foliaires ou des rameaux, présences de ravageurs, etc.) ;
- Fructifications de champignons ;
- Blessures et altérations des racines, du collet, du tronc ou du houppier ;
- Ruptures, déracinement et chutes.

- **Protection contre les échaudures (ECH)**

Cette mesure concerne souvent de jeunes sujets et particulièrement les essences dont l'écorce est fine, entraînant une sensibilité accrue à l'exposition solaire. Les échaudures surviennent la plupart du temps sur la face sud ou sud-ouest des troncs et peut fortement compromettre l'avenir des arbres concernés en créant des blessures parfois irréversibles. La mise en place d'une protection peut être réalisée par la mise en place de toiles de jute autour du jeune tronc, ou encore de nattes de bambou fendu ou de joncs[1] afin de limiter les effets de l'exposition solaire.

- **Taille du bois mort (TBM)**

La taille du bois mort consiste à retirer les portions de branches ou les rameaux qui ne sont plus irrigués par la sève et qui constituent des risques sécuritaires au vu de leur fragilité. Ce bois mort est parfois déjà détaché du sujet mais se trouve en équilibre dans le houppier et le retrait est d'autant plus nécessaire au vu de la fréquentation actuelle et future du site.

La taille du bois mort doit s'inscrire dans un processus régulier afin de garantir son efficacité et d'éviter des opérations uniques et lourdes sur les sujets arborés. Le retrait du bois mort s'effectuera dans les règles de l'art, tant techniques que sanitaires. Cette opération implique également la reprise des chicots consécutifs à des arrachages de branches ou à des tailles non adaptées.

- **Taille d'entretien (TE) et épointage (EP)**

Dans la plupart des cas, l'arbre ne nécessite pas d'intervention humaine concernant son volume aérien puisqu'il occupe l'espace disponible et procède à un élagage naturel de ses branches au cours de sa croissance.

Il parvient normalement seul à une architecture générale harmonieuse et adaptée à son environnement. Cependant, les contraintes de proximité et les volontés esthétiques de gestion du patrimoine conduisent à maintenir l'arbre dans un volume donné à l'aide d'opérations d'entretien qui permet de conserver la forme actuelle de l'arbre ou de poursuivre une pratique de taille déjà en place.

L'épointage ou taille d'épointage est similaire à la taille d'entretien mais s'attache à alléger certains axes potentiellement problématiques (longues branches plagiotropes par exemple) en réduisant la croissance latérale et en favorisant les rejets épitones. Cette taille doit être raisonnée et ne pas concerner de branches de plus de 5 cm de diamètre.

[1] *« L'arbre en conditions hivernales » p.6 - juin 2012 – CAUE 77*

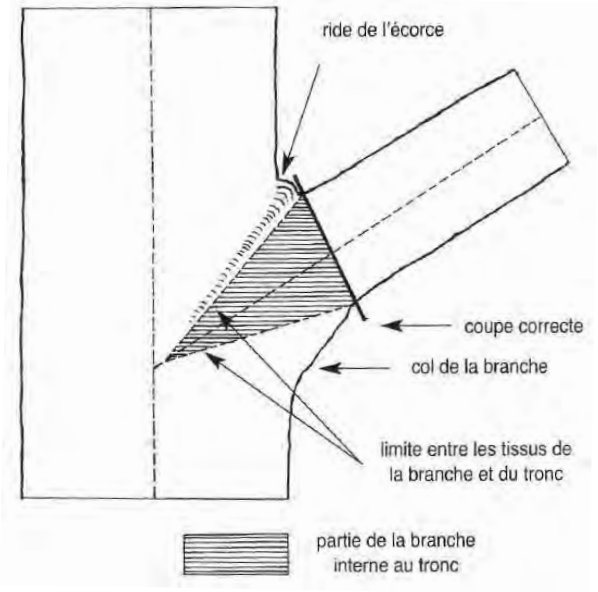


Figure 7 : Taille et angles de coupe (Source : La taille des arbres d'ornement : du pourquoi au comment, DRENOU, 1999)

- **Taille de formation et de réduction (TF, TR)**

La taille de formation concerne principalement les jeunes sujets et permet d'obtenir un volume et une architecture déterminée pour un arbre dont les contraintes obligent souvent à pratiquer ce genre d'opérations. Le gestionnaire doit donc avoir une idée précise de l'objectif souhaité. La formation se pratique jusqu'à l'atteinte de l'objectif souhaité.

La taille de réduction est souvent pratiquée de manière tardive suite à des problèmes liés à la conduite de la forme de l'arbre ou à des altérations de certains axes ou support d'axes qui obligent à réduire la hauteur de rejets, de branches, voire même de charpentières. Cette opération vise souvent la mise en sécurité des biens et des personnes autour du sujet mais elle est à pratiquer avec soin et discernement car elle peut aggraver la situation de certains arbres.

- **Taille de sélection des brins et taille sur prolongement (TSB et TSP)**

Dans un premier temps, lorsque l'arbre à tailler sur prolongement se présente sous une architecture jadis entretenue et depuis quelques années délaissées, il convient de rabattre sur d'anciennes sections de coupe la quasi-totalité des branches néoformées à l'exception d'une, deux ou trois par moignon, qui ne seront coupées qu'à +/- 30 cm de leur point d'insertion (**taille de sélection des brins**). Ces recrus seront par la suite prolongés (**taille sur prolongement**) d'une vingtaine de cm tous les 2 ou 3 ans.

La taille de prolongement consiste à revenir, de manière périodique, pour tailler l'ensemble des repousses au niveau des moignons, sauf une ou deux d'entre elles qui sont prolongées d'une vingtaine de cm. Cette technique permet de contenir le volume de la couronne tout en garantissant à l'arbre une bonne vigueur et un aspect relativement naturel. Elle évite les surcharges pondérales qu'occasionneraient des branches abandonnées en port libre sur des supports affaiblis, altérés ou traumatisés.

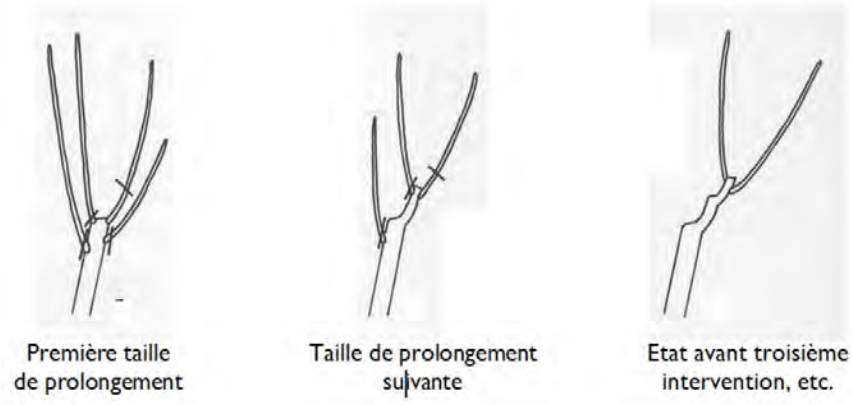


Figure 8 : Taille d'entretien de prolongement (Source : La taille des arbres d'ornement : du pourquoi au comment, DRENOU, 1999)

- **Haubanage (HA)**

Le haubanage est une opération consistant en la pose de haubans dynamiques ou statiques visant à réduire le risque de rupture de certains axes pour lesquels des points de faiblesse ont été identifiés lors du diagnostic visuel (écorces incluses, axes plagiotropes[2], etc).

Cette action doit être mûrement réfléchie en fonction de l'importance du sujet concerné et des coûts engendrés. Elle doit être mise en balance avec les possibilités d'abattage et de remplacement des arbres pour lesquels cela est plus avantageux.

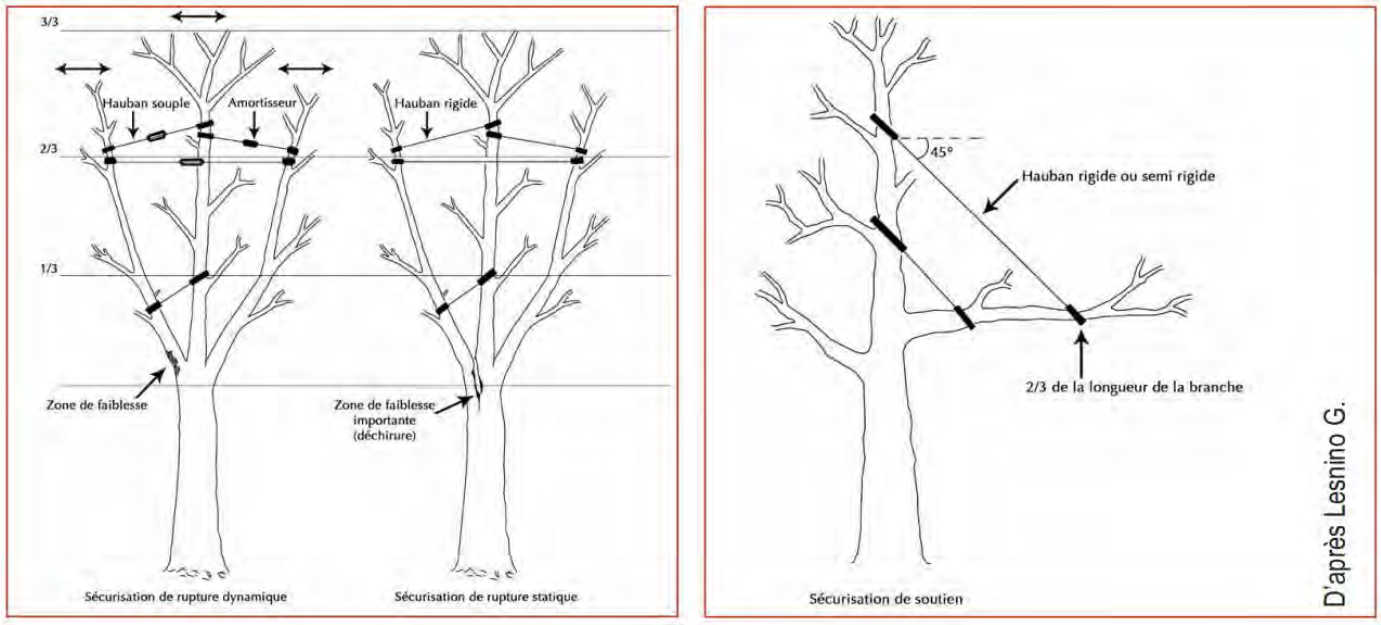


Figure 9 : Techniques d'haubanage en fonction du type de faiblesse (Source : Le haubanage et l'étayage des arbres, CAEU 77, 2010)

Il s'agit d'une opération complexe à confier à un prestataire spécialisé et dont le suivi doit rigoureusement être assuré dans le temps.

[2] Axes orientés de manière horizontale ou oblique.

- **Mulching (MU)**

Le mulching, également connu sous le nom de paillage, a pour but de restituer les éléments minéraux au sol et donc à l'arbre, et de réduire l'évapotranspiration. Il permet également de diminuer les effets du piétinement au pied du sujet qui peuvent entrainer un tassement du sol et une dégradation des racines les plus superficielles. Le mulching améliore les propriétés nutritives du sol en favorisant l'activité biologique et celle des mycorhizes.

La composition du mulch est généralement organique (bois déchiqueté, déchets ligneux broyés, BRF) mais elle peut également être inorganique (sable, graviers, pouzzolane, etc.). Le mulch organique sera généralement préféré car il favorise la vie microbienne du sol mais le mulch inorganique peut être choisi en fonction des contraintes de coûts et des matériaux disponibles localement.

Le sol doit être préparé lors de la mise en place qui consiste à étaler le paillage sur une épaisseur de 5 voire 10 cm. La mise en place se fait sous le houppier de l'arbre concerné. Lorsqu'il s'agit d'une zone fréquentée par les piétons, il peut être utile de mettre en place une clôture ou une bordurette pour éviter la dispersion du mulch.

Concernant l'entretien, il conviendra de réalimenter la couche de mulch de manière régulière (tous les 3 ans par exemple) ou dès lors qu'elle devient insuffisante.

- **Périmètre de sécurité (PS)**

Le périmètre de sécurité peut prendre différentes formes mais doit clairement délimiter un espace correspondant *a minima* à la hauteur totale de l'arbre ou à la projection du houppier pour les arbres de faible hauteur mais d'envergure importante. Ainsi, le rayon du périmètre de sécurité correspondra *a minima* à la hauteur de l'arbre.

Cette mesure est mise en place dans le cas de sujets arborés qui présentent des défauts physiologiques ou mécaniques manifestes, entraînant un risque vis-à-vis des biens et des personnes. Cependant, les opérations de sécurisation habituelles (taille de sécurisation, haubanage, etc.) apparaissent trop coûteuses ou trop dommageables pour l'arbre qui ne possède pas les capacités de résilience nécessaires. Le maintien de l'arbre est cependant suggéré en raison de sa patrimonialité ou de son intérêt pour la faune. Le périmètre de sécurité constitue ainsi un compromis pertinent entre les risques que présente le sujet et sa conservation à moyen ou long terme.

Au sein du périmètre de sécurité, la circulation piétonne ou automobile sera à proscrire et le périmètre devra être physiquement matérialisé (clôture), des supports pédagogiques pouvant être mis en place afin d'informer les usagers de la valeur de l'arbre et des restrictions de circulation.

- **Abattage (ACT, AMT)**

L'intervention se distingue sous la forme de deux cas :

- Abattage à court terme : le sujet concerné est à abattre dans les plus brefs délais en raison d'enjeux sécuritaires sensibles (courant 2023/début 2024) ;
- Abattage à moyen terme : l'espérance de maintien de ces arbres conduit également à préconiser un abattage. Ce dernier peut être différé en raison d'enjeux sécuritaires moins élevés mais **uniquement si les autres préconisations accompagnant le sujet sont respectées** (taille du bois mort, haubanage, etc.). Dans le cas présent, le délai d'abattage peut s'étendre jusqu'à 2 ans selon l'état général de l'arbre dans ce laps de temps.

Si le respect des autres préconisations de mise en sécurité n'est pas possible durant la période précédant l'abattage, ce dernier sera réalisé dans les plus brefs délais afin de garantir l'intégrité des biens et des personnes.

Pour rappel, le site d'étude est actuellement sous maîtrise foncière de l'HIARP (Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué) et les abattages ainsi que les interventions programmées restent donc de la responsabilité de l'HIARP. La responsabilité d'action s'applique donc dans la même durée que la maîtrise foncière et sera transférée en cas de transfert de propriété.

L'abattage sera réalisé par un personnel qualifié et formé aux règles de sécurité et d'hygiène, selon les règles de l'art. La présence de l'expert arboricole est recommandée durant le chantier afin de relever la présence d'éventuels pathogènes et de permettre une meilleure compréhension de certains aspects du diagnostic. A défaut, des prises de vues photographiques des anomalies observées seront transmises accompagnées des commentaires des intervenants sur site.

- **Périodes des travaux**

Le tableau suivant illustre les périodes adaptées selon le type de taille envisagée :

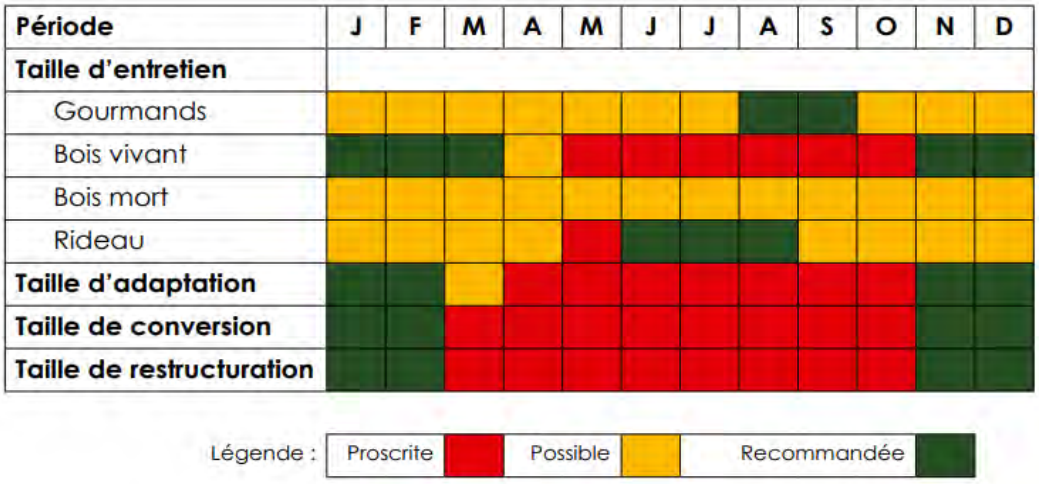


Figure 10 : Périodes propices aux différentes tailles (Source : Guide des bonnes pratiques de tailles des platanes, Conseil départemental de la Haute-Garonne, 2015)

Les prix moyens pratiqués par les professionnels sont indiqués dans le tableau ci-après, sachant qu'ils correspondent à une tarification individuelle, fortement dépendante de la complexité de la tâche et du gabarit du sujet (hauteur en particulier) :

Tableau 7 : Prestations d'entretien de l'arbre et prix moyens

Prestation	Prix moyen forfaitaire (TTC, à l'unité)
Nettoyage du bois mort	15€ à 150€
Elagage et entretien	50€ à 300€
Taille de formation et d'adaptation	25€ à 200€
Taille de réduction	100€ à 500€
Abattage	100€ à 600€
Mulching	6€ à 10€/m²

4. APPLICATION AU SITE D'ETUDE

A. *Caractéristiques générales du patrimoine arboré du site*

La présente rubrique vise à décrire de manière globale les arbres diagnostiqués du site d'étude de manière à en dresser un portrait caractéristique et représentatif du contexte local. Ces données vont concerner la dendrologie (classification spécifique des arbres) et la dendrométrie (diamètre et autres données physiques des arbres).

L'expertise a concerné un total de **21 arbres** individuels à analyser sur le périmètre d'étude à la suite de la visite de contrôle en septembre 2022. Les investigations ont ainsi concerné la saison printanière (temps doux, ensoleillé). Les passages printaniers permettent d'observer la vigueur des arbres et leur dynamique de développement, mais limite l'analyse de l'architecture des arbres, et la qualité des charpentières et des branches comme cela pourrait être le cas lors d'un inventaire hivernal.

a. Dendrologie du patrimoine arboré du site

Lors de ce diagnostic, 14 essences ont été recensées (Cf figure 12).

En ce qui concerne les arbres diagnostiqués, l'essence la plus représentée est le Marronnier d'Inde (19% des individus) suivi de près par le Tilleul à grandes feuilles (14% des individus) et dans une proportion plus mesurée le Tilleul à petites feuilles et le Catalpa (10% des individus). Les individus sont situés majoritairement dans des alignements plurispécifiques ainsi que des bouquets ou de façon isolés. Les espèces restantes sont peu représentées, avec un mélange d'espèce à vocation ornementale ou forestière. La majorité de ces arbres montrent une sensibilité aux sécheresses de ces dernières années et sont concernés par une dégradation de leur état par rapport à 2020.

Le site ne comporte aucune espèce ou variété rare ou d'intérêt patrimonial. L'ensemble des espèces est relativement commun dans le contexte du projet avec un mélange d'essences de haut jet et d'espèces au port moins élevé voire arbustif. On note tout de même quelques espèces invasives (voir chapitre suivant).

B. *Espèces invasives*

La région ex-Aquitaine bénéficie d'une liste hiérarchisée des espèces envahissantes publiée par le Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique[3].

Sur l'ensemble des sujets diagnostiqués, 2 espèces exotiques envahissantes avérées ou potentielles :

Tableau 8 : Espèces Exotiques Envahissantes sur site

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut (Liste CBNSA)
Catalpa	Catalpa bignonioides	Plante exotique envahissante potentielle
Erable négundo	Acer negundo	Plante exotique envahissante avérée

Plante exotique envahissante avérée *: Ces taxons présentent un comportement envahissant avéré dans les milieux naturels et semi-naturels. Par leur dynamique de population exponentielle, ils occasionnent des impacts non négligeables sur la biodiversité, l'économie et / ou les aspects sociaux et sanitaires.*

Plante exotique envahissante potentielle *: Ces xénophytes colonisent principalement les habitats perturbés et artificialisés (zones cultivées, friches urbaines, etc.). Ils peuvent parfois être trouvés dans les milieux naturels mais ne forment pour le moment pas de population envahissante dans ces milieux.*

L'espèce la plus problématique s'avère être l'Erable négundo qui présente un risque d'envahissement fort, dû notamment à une dynamique envahissante marquée en milieu perturbé tout comme en milieu naturel ou semi-naturel. Néanmoins, son mode de propagation essentiellement sexué le rend moins dommageable sur le site.

Le Catalpa présente un risque d'invasion fort, même si sa dynamique de population en fait pour le moment une espèce envahissante émergente, formant rarement des populations denses au niveau local. Sur site, les individus sont peu nombreux, en mauvais état général et leur abattage permettra de limiter les risques de dispersion.

Il est conseillé de surveiller ces arbres et veiller à ce qu'ils ne se disséminent pas. Dans certains cas, il est préférable d'abattre ces arbres.

[3] *CAILLON A. & LAVOUÉ M., 2016 – Liste hiérarchisée des plantes exotiques envahissantes d'Aquitaine. Version 1.0 – Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique.*

Localisation des arbres diagnostiqués

Projet d'aménagement
Commune de Villenave d'Ornon (33)
LA FAB

Périmètre d'étude strict

Localisation des arbres diagnostiqués

0 50 100 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 03/05/2023

ENVOLIS

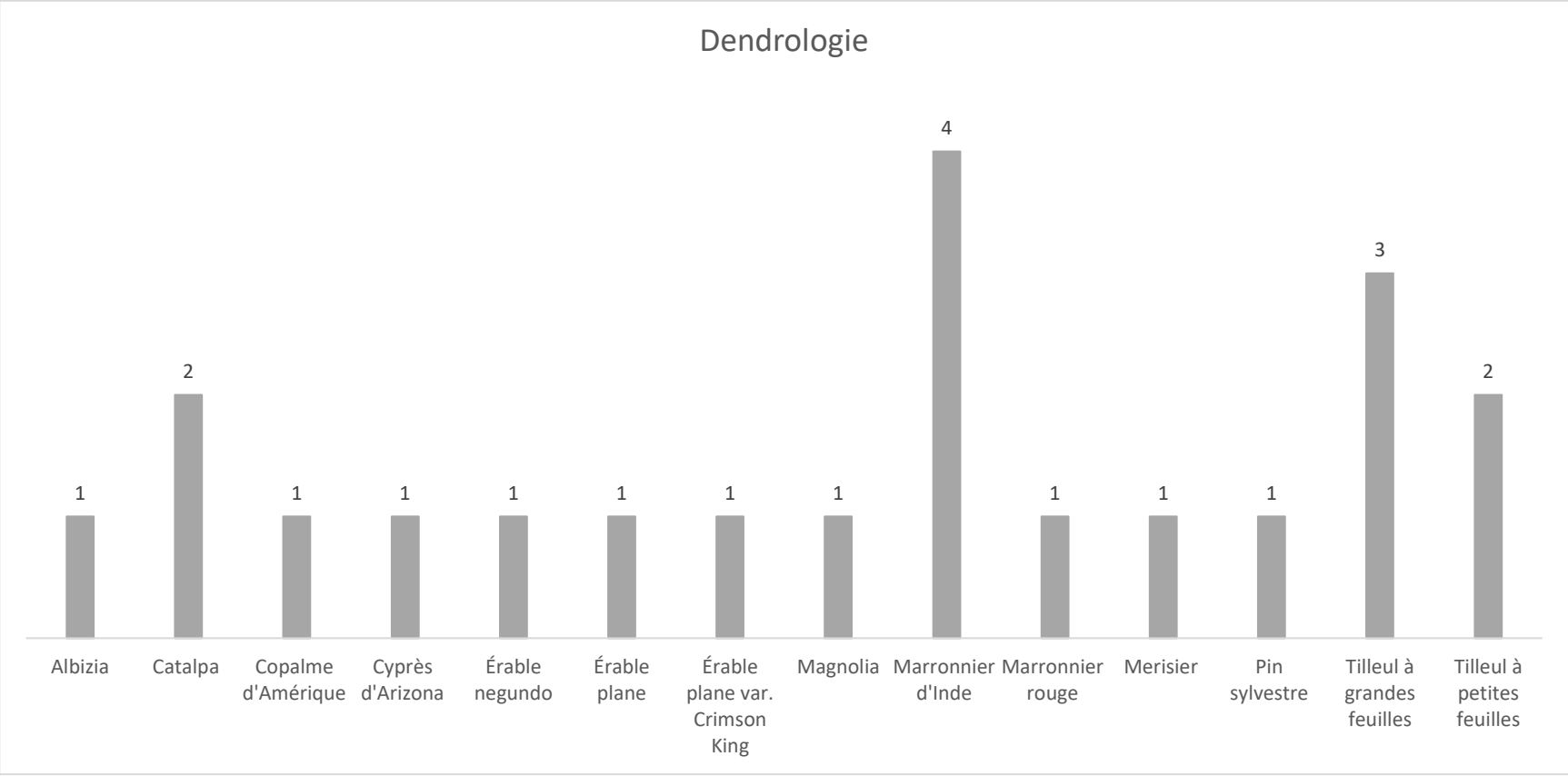


Figure 11 : Dendrologie des arbres diagnostiqués

Essence des arbres diagnostiqués

Projet d'aménagement
Commune de Villenave d'Ornon (33)
LA FAB

Périmètre d'étude strict

Essence des arbres diagnostiqués

- Albizia
- Catalpa
- Copalme d'Amérique
- Cyprès d'Arizona
- Érable negundo
- Érable plane
- Érable plane var. Crimson King
- Magnolia
- Marronnier d'Inde
- Marronnier rouge
- Merisier
- Pin sylvestre
- Tilleul à petites feuilles
- Tilleul à grandes feuilles

0 25 50 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 03/05/2023

ENVOLIS

b. Dendrométrie du patrimoine arboré diagnostiqué sur le site

Les classes de diamètres utilisées se basent sur les valeurs communément admises dans le domaine forestier de classification du bois. Elles ont été adaptées au site et présentent globalement 5 catégories croissantes : très petit bois (moins de 10 cm de diamètre), petit bois (entre 10 et 25 cm), bois moyen (entre 25 et 45 cm), gros bois (entre 45 et 70 cm) et très gros bois (+ de 70 cm). Le diamètre est mesuré à une hauteur de 1,30 m grâce à un compas forestier. Lorsque le sujet comporte plusieurs axes principaux, le diamètre moyen des différents axes est pris en compte.

La hauteur est mesurée à l'aide d'un télémètre (Trupulse 200) et le diamètre à l'aide d'un compas forestier Haglöf 80 cm. La figure 13 permet de visualiser le matériel utilisé. Les mesures effectuées ont été actualisées par rapport à 2020.

Les mesures dendrométriques conduisent aux interprétations suivantes :

- Les sujets sont majoritairement compris dans trois catégories de diamètre, avec une prédominance des bois moyens suivis des petits et gros bois. Le diamètre moyen des arbres diagnostiqués est de 42 cm. (Cf Figure 14)
- Les arbres diagnostiqués présentent un profil de hauteur avec une distribution hétérogène, principalement entre 10 et 15 m. Les arbres de petites (entre 5 et 10 m) et de grandes tailles (supérieur à 15m) sont présents de façon quasi-équivalente sur le site. Un entretien assez régulier étant effectué sur la majorité des arbres, les hauteurs sont contrôlées. La hauteur moyenne des arbres diagnostiqués est de 13 mètres.

En termes de diamètre, les arbres étudiés montrent une distribution diversifiée des diamètres centrée autour des bois moyens. C'est également le cas pour les hauteurs réparties de manière assez hétérogène entre 5 et 15 m pour la majorité des sujets. Les sujets présentent donc, une hétérogénéité des classes de diamètre et de hauteur, avec tout de même une majorité des sujets autour des valeurs centrales. Elle est à l'image de la diversité des essences présentes et de leur caractéristique de croissance. La faible représentation des arbres de faible diamètre et/ou hauteur indique que le site est constitué d'arbres assez âgés et que le renouvellement des arbres n'est plus effectué depuis un certain temps. Le renouvellement du peuplement du site et du maintien des strates n'est pas assuré sur le long terme.

Figure 12 : Compas forestier (à gauche) et Télémètre Trupulse 200 (à droite) (Source : zimmersa.com)

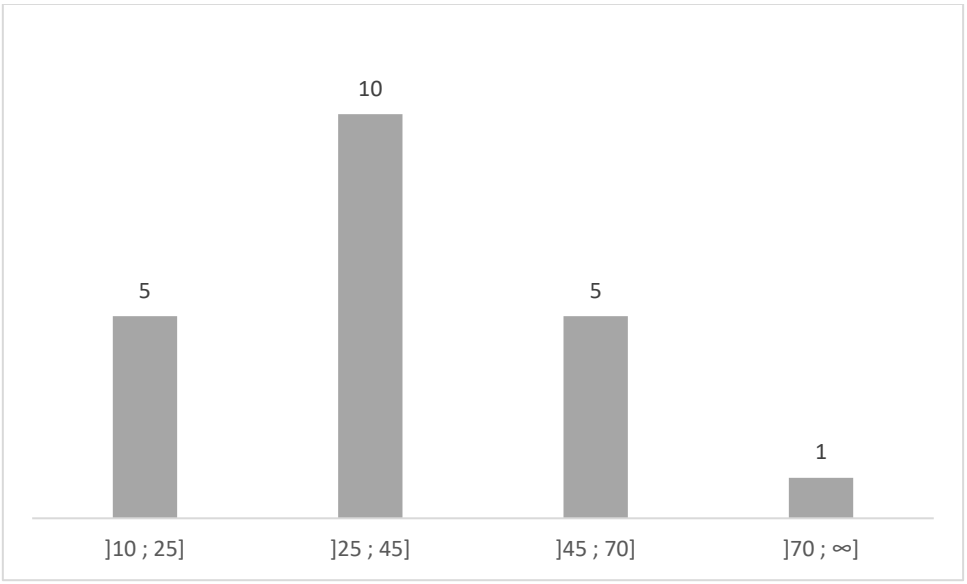


Figure 13 : Répartition des diamètres (cm) des arbres diagnostiqués sur le site

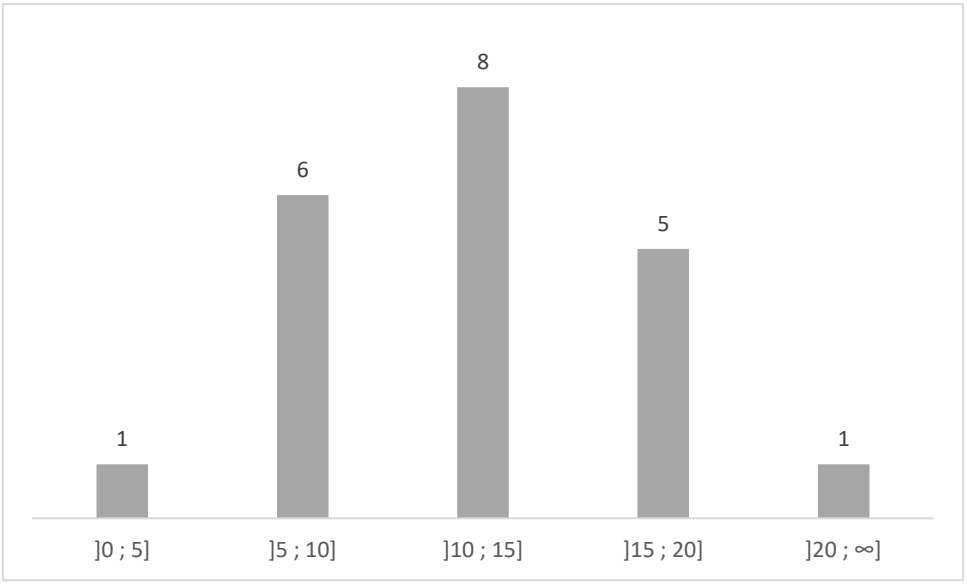


Figure 14 : Répartition des hauteurs (m) des arbres diagnostiqués sur le site

C. *Résultats de l'analyse des arbres diagnostiqués sur le site*

Le chapitre qui suit explicite les tendances générales pour les critères mécaniques, physiologiques, de contrainte et d'espérance de maintien. Le détail des notations pour chaque sujet arboré est disponible dans le dossier annexe. Le nombre d'arbres analysé est de 21.

a. Synthèse de l'analyse mécanique des sujets diagnostiqués sur le site d'étude

La synthèse du critère mécanique pour l'ensemble des arbres diagnostiqués est présentée ci-après :

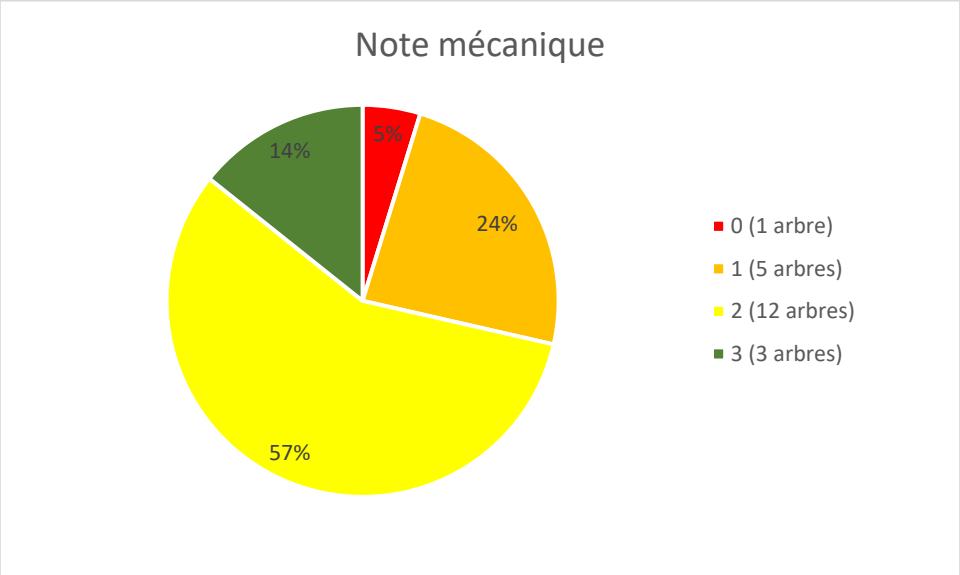


Figure 15 : Répartition globale de la note mécanique des sujets diagnostiqués

Etat mécanique de l'arbre			
0	**1**	**2**	**3**
Etat mécanique insuffisant, risque de rupture ou de déracinement	Défauts importants ou sévères, non réversibles ou évolution défavorable	Défauts importants à moyens, non réversibles mais sans engager l'espérance de maintien	Défauts mineurs, absents ou pouvant être limités par des interventions

Environ un tiers des sujets diagnostiqués, possèdent une note défavorable (24% soit 5 arbres) ou très défavorable (5% soit 1 arbres), ce qui représente environ 29% des arbres. Ces arbres présentent des risques sécuritaires important, qui dans le cas d'une note nulle indique des risques de déracinement ou de chute importants. Cela concerne des arbres vieillissants, sensibles aux récentes sécheresses ou affaiblis par des parasites comme le Gui favorisant l'apparition de bois mort. La concurrence entre certains arbres provoque une inclinaison assez importante de certains sujets Une mauvaise note mécanique est souvent liée à une mauvaise santé physiologique.

Un peu plus de la moitié des arbres (57% soit 13 arbres) présentent une note égale à 2. Ces arbres ont des défauts moyens à importants, mais n'engageant pas l'espérance de maintien à court terme, ils sont tout de même à surveiller pour éviter une dégradation trop importante et dangereuse.

Enfin, 3 arbres soient 14% ont une note égale à 3 correspondants à une absence de défauts ou à des défauts mineurs sans risque sécuritaire notable.

De manière générale, les défauts les plus fréquemment relevés sont les suivants (illustration en figure 16) :

- **Présence de bois mort** : ce défaut, qui peut également être vu comme une déficience physiologique, pose des problèmes sécuritaires puisque le bois mort est susceptible de chuter à tout moment et particulièrement lors d'événements climatiques violents. Il s'agit d'un défaut fréquent, dont la gravité dépend du diamètre du bois concerné.

- **Présence d'écorces incluses** (entre-écorces) : principalement au niveau des fourches sur les sujets qui en possèdent ou alors à l'insertion des charpentières. Ce symptôme diminue la résistance de l'arbre et créé des points de fragilité, particulièrement en cas de vent fort ou lorsque l'un des deux axes a atteint un poids conduisant à la rupture.

- **Inclinaison du tronc :** le sujet peut présenter une inclinaison d'origine naturelle ou accidentelle posant des problèmes sécuritaires puisque l'arbre est davantage susceptible de chuter à tout moment et particulièrement lors d'événements climatiques violents. Si l'arbre est assez vigoureux, il sera capable de se redresser pour compenser son inclinaison.

- **Torsion du bois :** ce phénomène peut être observé au niveau l'écorce qui n'est pas verticale, les fibres du bois sont torsadées. Cela entraîne une très faible résistance des sujets à la flexion, remettant en cause sa stabilité et sa résistance face à des événements climatiques violents. Ce phénomène est particulièrement présent sur les Marronniers d'Inde.

Inclinaison du tronc

Collier et plaque d'identification impactant le développement de l'arbre

Descente de cime et bois mort dans le houppier

Figure 16 : Exemple de défauts mécaniques fréquents observés sur les arbres diagnostiqués sur le site

b. Synthèse de l'analyse physiologique des sujets diagnostiqués sur le site d'étude

La synthèse du critère physiologique pour l'ensemble des arbres diagnostiqués est présentée ci-après :

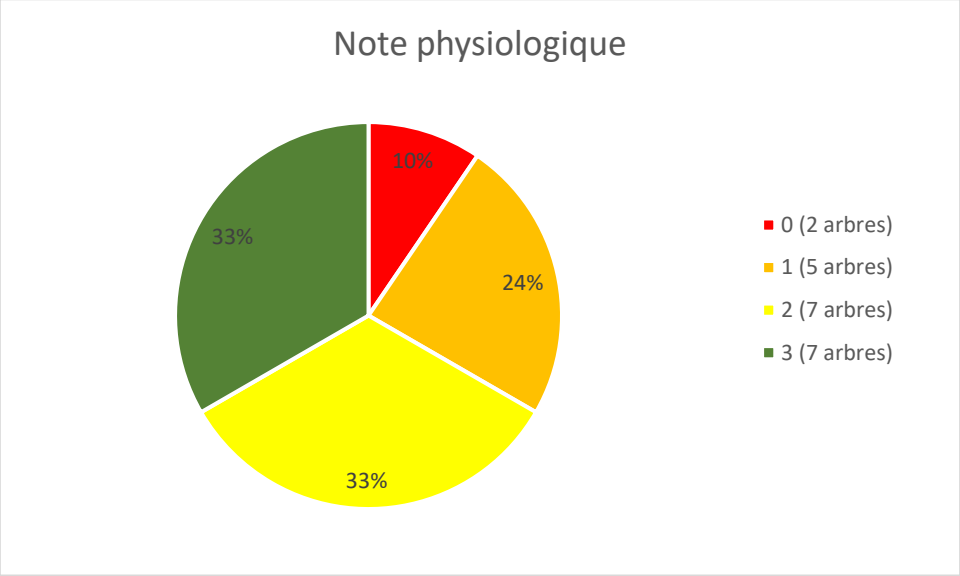


Figure 17 : Répartition globale de la note physiologique des sujets diagnostiqués

Santé physiologique de l'arbre			
0	**1**	**2**	**3**
Métabolisme trop faible, arbre dépérissant ou mort	Mauvaise santé physiologique ou évolution défavorable	Santé physiologique moyenne ou évolution défavorable	Arbre sain, bonne santé générale

On observe une proportion sensiblement équivalente de sujets ayant une note physiologique de 1 (24 % soit 5 arbres) ou de 0 (10 % soit 2 arbres), représentant 34 % des arbres ayant une mauvaise santé et présentant un dépérissement plus ou moins avancé. Cela est dû aux vieillissements des arbres, aux sécheresses récentes et à la présence de Gui dans la majorité des Tilleuls, les affaiblissants sur le long terme.

Un tiers des arbres (33% soit 7 arbres) ont une note de 2 indiquant une santé physiologique moyenne ou une évolution défavorable dans le temps.

Enfin, 33 % soit 7 arbres ont une note physiologique de 3, correspondant à des arbres sains, en bonne santé générale.

Les défauts physiologiques relevés se répartissent généralement comme suit (illustration en figure 18) :

- **Présence de bois mort** : traduisant l'absence de conduction de sève dans les organes touchés, qui cause à terme un problème mécanique puisque le bois mort présente un risque plus élevé de chute comme cela a été évoqué auparavant. Il s'agit d'un défaut à la fois mécanique et physiologique.

- **Perte de vigueur du houppier :** la vigueur du houppier regroupe plusieurs critères (densité du feuillage, qualité de la ramification, croissance des rameaux, etc.). Une perte de vigueur est généralement symptomatique d'un désordre physiologique. De nombreux arbres diagnostiqués subissent une descente de cime.

- **Présence de plaies :** cela est dû au frottement du tronc, de l'entretien des emplacements, des espaces verts (débroussailleuses, tonte) et de l'entretien des arbres. L'arbre doit fournir des efforts supplémentaires.

- **Présence de pathogènes** de diverses natures. Ces pathogènes peuvent entrainer la mort du sujet ou la compromission de son espérance de maintien. Ils contribuent à affaiblir l'arbre concerné face à des menaces plus virulentes encore ou des événements climatiques. Dans le cadre de ce diagnostic, les principaux pathogènes sont le Gui qui affaiblit l'arbre jusqu'à sa mort en captant sa sève, la mineuse du marronnier et les champignons lignicoles.
- **Production anarchique de réitérats** : les réitérats, qui sont communément nommés « rejets » ou « gourmands » ne constituent pas des défauts physiologiques en tant que tels mais peuvent être symptomatiques d'un stress de l'arbre surtout lorsque leur production n'est pas hiérarchisée et qu'elle a lieu dans toutes les directions (rejets « agéotropes »).

Schizophyllum commune, champignon lignicole, signe d'un début de pourrissement

Plaie en cours de cicatrisation

Figure 18 : Exemple de défauts physiologiques fréquents observés sur les arbres diagnostiqués sur le site

c. Synthèse des contraintes subies par les sujets diagnostiqués sur le site

La synthèse des contraintes pour l'ensemble des arbres diagnostiqués est présentée ci-après :

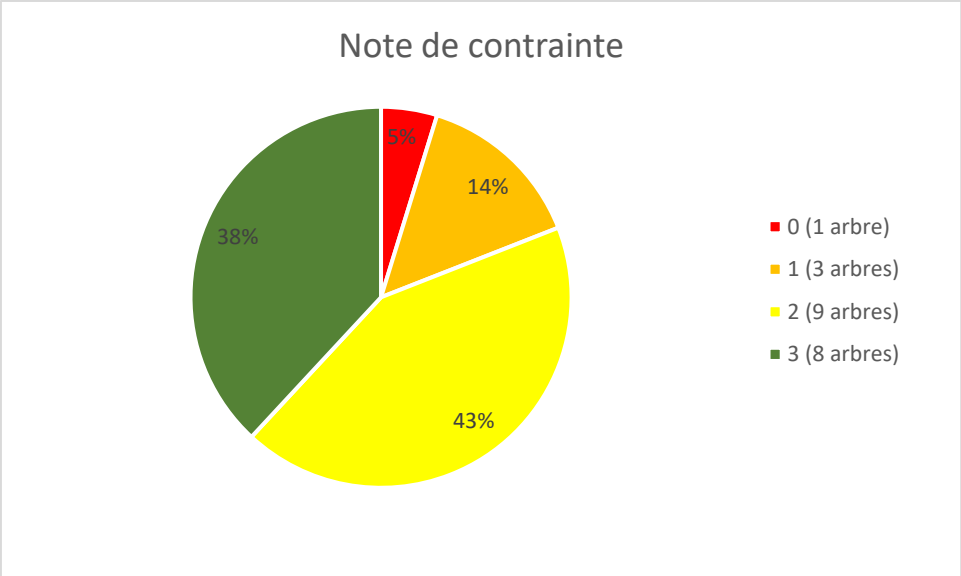


Figure 19 : Répartition globale de la note de contrainte des sujets diagnostiqués

Contrainte			
0	**1**	**2**	**3**
Contraintes éliminatoires ou nécessitant des interventions sévères	Contraintes donnant lieu à des conséquences effectives	Contraintes faibles, conséquences non sensibles	Contraintes négligeables ou aucune contrainte

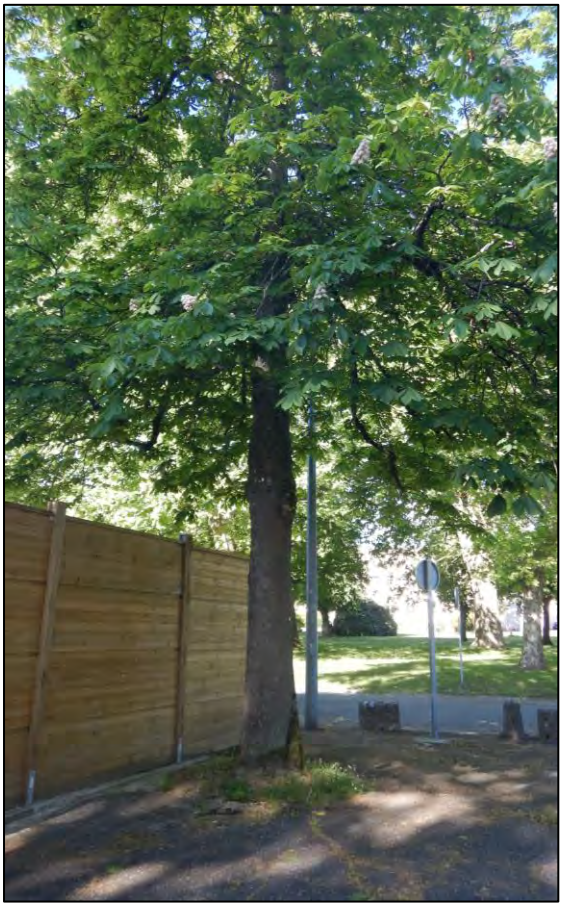
La grande majorité des sujets du site ne présente pas de contraintes, ou des contraintes négligeables (38% soit 8 arbres) à de faibles contraintes (43% soit 9 arbres). Cela représente 91 % des arbres du site, qui ne subisse pas de contrainte qui entraînerait des conséquences sur leur dynamique de développement.

Une faible proportion des arbres à des notes de 1 (14% soit 3 arbres) ou 0 (5% soit 1 arbre). Ces sujets sont exposés à des contraintes entraînant des conséquences sur leur développement et dans les cas les plus graves à leur maintien sur le site.

Les contraintes relevées se répartissent généralement comme suit (illustration en figure 20) :

- **Présence de bâti ou sol artificialisé :** certains arbres par leur proximité avec les bâtiments, les routes, les parkings sont influencés, limités dans leur développement. Cela peut mener dans les cas les plus extrêmes à un dépérissement des individus ou une mauvaise structure de l'arbre.

- **Concurrence entre les arbres :** certains arbres du fait de leur proximité trop importante entre-deux peuvent se gêner, pouvant amener à un dépérissement ou influencer leurs développements.



Marronnier enclaver dans une zone bitumée

Figure 20 Exemple de contraintes observées sur les arbres diagnostiqués sur le site

d. Espérance de maintien du patrimoine arboré du site

La prise en compte des bilans mécaniques et physiologiques associés à l'estimation de la contrainte subit ou infligés par les arbres (Cf dossier annexe) permettent donc de déterminer l'espérance de maintien. Pour rappel, cette espérance n'est pas issue d'un calcul arithmétique des autres critères mais d'une appréciation générale basée sur la présence de défauts ou de contraintes majeurs susceptibles d'engager le maintien de l'arbre sur site, dans les conditions les plus favorables. La pertinence du maintien des sujets à long terme vis-à-vis des objectifs futurs d'aménagement (projet de réaménagement du site) et de la fréquentation du site entre également en ligne de compte dans la décision finale et les préconisations.

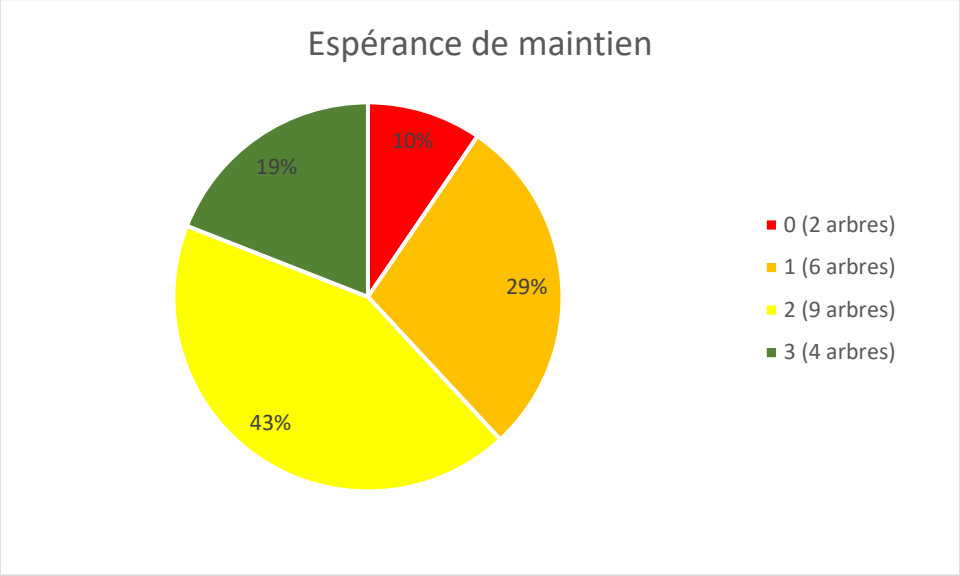


Figure 21 : Répartition globale de l'espérance de maintien des sujets diagnostiqués

Espérance de maintien			
0	**1**	**2**	**3**
Arbre sans avenir	Arbre de peu d'avenir, maintien non souhaitable même à court terme	Arbre d'avenir moyen (dans le contexte de l'étude)	Arbre d'avenir, espérance de maintien non déterminée

Un peu plus d'un tiers des arbres ont une espérance de maintien de 0 (10% soit 2 arbres) ou de 1 (29% soit 6 arbres). Ces arbres ont peu ou sont sans avenir et leur maintien même à court terme n'est pas souhaitable. Les arbres ayant une note de 0 sont quasi-systématiquement associés à un abattage à court terme. Dans le cas des arbres ayant une note de 1, des mesures de gestions adaptées sont proposées, elles permettent d'améliorer l'espérance de maintien des sujets. Dans certains cas, un abattage pourra être préconisé.

La majorité des sujets (43% soit 9 arbres) a une note de 2, ce sont des sujets dont l'avenir est moyen sur site, en prenant en compte l'ensemble des caractéristiques et des objectifs du site. Ces arbres présentent des défauts parfois non-réversibles, une santé physiologique moyenne ou à évolution défavorable, qui remettent en cause le maintien à long terme. Pour ces arbres, des mesures de gestion adaptées sont proposées. Elles permettent d'améliorer l'espérance de maintien des sujets par des opérations de taille et/ou de mise en sécurité. Ces dernières devront être strictement appliquées et sont détaillées au sein du tableau de synthèse dans le dossier annexe.

Enfin, un peu moins d'un cinquième de l'ensemble des arbres diagnostiqués est constitué d'arbres d'avenir (19% soit 4 arbres), leur espérance de maintien n'est donc pas déterminée. Si son développement suit son cours et son environnement reste stable, alors l'arbre aura une durée de vie proche de sa longévité naturelle

Afin de ne pas dégrader les qualités arboricoles et écologiques du site, les arbres abattus devront être remplacés, afin de mettre en place un renouvellement du peuplement après de nombreux abattages ces dernières années.

Etat mécanique des arbres

Projet d'aménagement
Commune de Villenave d'Ornon (33)
LA FAB

Périmètre d'étude strict

Note mécanique

- Etat mécanique insuffisant, risque de rupture ou de déracinement (0)
- Défauts importants ou sévères, non réversibles ou évolution défavorable (1)
- Défauts importants à moyens, non réversibles mais sans engager l'espérance de maintien (2)
- Défauts mineurs, absents ou pouvant être limités par des interventions (3)

0 25 50 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 03/05/2023

ENVOLIS

Etat physiologique des arbres

Projet d'aménagement
Commune de Villenave d'Ornon (33)
LA FAB

Périmètre d'étude strict

Note physiologique

- Métabolisme trop faible, arbre dépérissant ou mort (0)
- Mauvaise santé physiologique ou évolution défavorable (1)
- Santé physiologique moyenne ou évolution défavorable (2)
- Arbre sain, bonne santé générale (3)

0 25 50 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 03/05/2023

ENVOLIS

Contraintes subit par les arbres du site

Projet d'aménagement
Commune de Villenave d'Ornon (33)
LA FAB

Périmètre d'étude strict

Note de contrainte

- Contraintes éliminatoires ou nécessitant des interventions sévères (0)
- Contraintes donnant lieu à des conséquences effectives (1)
- Contraintes faibles, conséquences non sensibles (2)
- Contraintes négligeables ou aucune contrainte (3)

0 25 50 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 03/05/2023

ENVOLIS

Espérance de maintien des arbres du site

Projet d'aménagement
Commune de Villenave d'Ornon (33)
LA FAB

Périmètre d'étude strict

Espérance de maintien

- Arbre sans avenir (0)
- Arbre de peu d'avenir, maintien non souhaitable même à court terme (1)
- Arbre d'avenir moyen (dans le contexte de l'étude) (2)
- Arbre d'avenir, espérance de maintien non déterminée (3)

0 25 50 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 03/05/2023

ENVOLIS

D. *Préconisations de gestion et d'entretien des arbres diagnostiqués*

a. Préambule

Le chapitre suivant contient des précisions sur les préconisations émises au cas par cas pour chacun des sujets arborés. Le tableau de synthèse des préconisations est visible dans le dossier annexe.

Le site d'étude correspond à un lieu de séjour (camping). Il présente une fréquentation variable au cours de l'année avec un pic lors de la période estival, les enjeux de sécurité sont donc importants.

Ainsi, les principaux risques à prendre en compte sont des dégâts matériels (emplacements ou infrastructures de résidence, véhicules) mais aussi humains par chute de branche ou cassure du tronc.

b. Préconisations allouées aux sujets diagnostiqués

Tableau 10 : Nombre d'arbres par type de préconisation

Code préconisation	Nombre d'arbres associés à cette préconisation
ACT, AMT	5
AS1, AS2 ou AS3	16 (dont 3 sujets avec une surveillance comme unique préconisation)
ECH	0
EP	0
HA	1
MU	0
PS	0
TBM, TBMU	10
TE	4
TF	0
TR	2
TSB	0
TSP	0

Les types de préconisations par sujet sont localisés dans les cartographies ci-après. Il est important de noter que dans le cas où l'arbre pourrait représenter un hôte favorable aux espèces protégées, un abattage du sujet entrainerait obligatoirement un dossier de demande de dérogation pour destruction d'individus et/ou d'habitats, comme pour le **n°147 si son état se dégrade.** Pour ce dernier, un abatage au-dessus de la cavité est préconisé comme pour le **n°116**.

Préconisation de gestion concernant les arbres diagnostiqués sur le site

Projet d'aménagement
Commune de Villenave d'Ornon (33)
LA FAB

Périmètre d'étude strict

Abattage
- ACT
- AMT

Surveillance simple
- AS1
- AS3

Préconisation
(Taille et surveillance à 1 ans)
- AS1, TBM
- AS1, TBM, HA
- AS1, TBM, TE
- AS1, TBM, TR
- AS1, TBMU
- AS1, TE
- AS1, TR

Préconisation
(Taille et surveillance à 2 ans)
- AS2, TBM
- AS2, TBM, TE
- AS2, TE

0 25 50 m

Sources : Google Satellite, ENVOLIS
Auteur : ENVOLIS
Date : 03/05/2023

ENVOLIS

DIAGNOSTIC PHYTOSANITAIRE

Diagnostic du patrimoine arboré

Département de la Gironde (33)

Maître d'ouvrage : La Fabrique de Bordeaux Métropole

Commune : VILLENAVE D'ORNON

Hôpital d'Instruction des Armées
« Robert Picqué »

Janvier 2021

SOMMAIRE

VOLET A : PRESENTATION DU SITE D'ETUDE 7

I. Le demandeur 8

II. Caractéristiques du site d'étude 9

1. Situation géographique 9

2. Historique du site d'étude 11

3. Description du contexte du site d'étude 13

VOLET B : CARACTERISATION DU PATRIMOINE ARBORE DU SITE D'ETUDE 18

I. Description du patrimoine arboré 19

1. Les arbres et le site 19

2. Nomenclature utilisée 20

3. Caractéristiques générales du patrimoine arboré 21

II. Analyse mécanique et visuelle préliminaire du patrimoine arboré 29

1. Méthodologie de l'analyse 29

2. Résultats de l'analyse et discussions 32

3. Cas particuliers 36

4. Espérance de maintien du patrimoine arboré 45

5. Analyse des formations arborées et arbustives 48

6. Préconisations de gestion et d'entretien 53

Annexes 69

Annexe I : Tableau de synthèse de l'espérance de maintien du patrimoine arboré 70

Annexe II : Tableau de synthèse des préconisations de gestion 104

Abréviations utilisées 129

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figures :

Figure 1 : Situation géographique globale du site d'étude 9

Figure 2 : Situation géographique locale du site d'étude 10

Figure 3 : Vue aériennes du site en 1924, 1934, 1947, 1965, 1973 et 1991, dans le sens de lecture (Source : IGN) 12

Figure 4 : Diagramme ombrothermique caractérisant la zone d'étude (Source : Météo-France) 14

Figure 5 : Rose des vents (Source : Météo-France) 14

Figure 6 : Zonages environnementaux à proximité du projet 16

Figure 7 : Zonage du PLU à l'endroit du site d'étude 17

Figure 8 : Exemples de contraintes environnementales sur le parc arboré 20

Figure 9 : Dendrologie du patrimoine arboré 24

Figure 10 : Compas forestier (à gauche) et Télémètre Trupulse 200 (à droite) (Source : zimmersa.com) 26

Figure 11 : Répartition des diamètres (cm) du patrimoine arboré 27

Figure 12 : Répartition des hauteurs (m) du patrimoine arboré 27

Figure 13 : Robinier faux-acacia sur site à proximité d'un bâti 28

Figure 14 : Principaux secteurs à Robinier faux-acacia sur site 29

Figure 15 : Répartition globale de la note mécanique 33

Figure 16 : Exemple de défauts mécaniques fréquents observés sur site : bois mort au sein du houppier (haut gauche), présence d'une écorce incluse (haut droit), plaies de taille et bois altéré associé (bas gauche) et fourche entre axes principaux avec inclusion d'écorce (bas droit) 34

Figure 17 : Répartition globale de la note physiologique 35

Figure 18 : Exemple de défauts physiologiques fréquents observés sur site : houppier de faible vigueur avec bois mort (haut gauche), défoliation et insectes piqueurs-suceurs (haut droit), chlorose au niveau du feuillage (bas gauche) et rejets anarchiques au niveau d'un axe réduit (bas droit) 36

Figure 19 : Localisation des sujets ayant fait l'objet d'expertises complémentaires 37

Figure 20 : Prises de vue des platanes n°162, 163 et 169 37

Figure 21 : Tomogramme du sujet n°162 (hauteur : 60 cm) selon deux méthodes de calcul (méthode n°1 à en haut et méthode n°2 en bas) 39

Figure 22 : Tomogramme du sujet n°163 (hauteur : 60 cm) selon deux méthodes de calcul (méthode n°1 à en haut et méthode n°2 en bas) 41

Figure 23 : Tomogramme du sujet n°163 (hauteur : 130 cm) selon deux méthodes de calcul (méthode n°1 à en haut et méthode n°2 en bas) 42

Figure 24 : Tomogramme du sujet n°169 (hauteur : 30 cm) selon deux méthodes de calcul (méthode n°1 à en haut et méthode n°2 en bas) 44

Figure 25 : Répartition globale de l'espérance de maintien 45

Figure 26 : Exemples de sujets d'avenir : Copalme d'Amérique n°249 (à gauche) et Platane commun n°135 (à droite) 46

Figure 27 : Exemple de sujets d'espérance moyenne : Chêne pédonculé n°192 (à gauche) et Erable plane n°212 (à droite) 47

Figure 28 : Exemple de sujets sans avenir : Tilleul à grandes feuilles n°259 (à gauche) et Chêne pédonculé n°339 (à droite) 47

Figure 29 : Localisation des formations arborées et arbustives 48

Figure 30 : Prises de vues de quelques ensembles arborés et arbustifs du site (dans l'ordre de lecture : A, B, C et E) 50

Figure 31 : Dispositif de protection des arbres remarquables sur chantier (Source : ENVOLIS) 54

Figure 32 : Lien entre le rayon du tronc et le rayon de l'assise racinaire (Source : C. Mattheck, Updated field guide for VTA, 2007) 54

Figure 33 : Installation d'un film opaque et étanche (Source : Ville-chatellerault.fr) 55

Figure 34 : Tranchée réalisée en préservant le système racinaire (Source : Charte de l'arbre du Grand Lyon, 2005) 55

Figure 35 : Utilisation de plaques de répartition (Source : La protection du système racinaire lors des travaux de terrassement, CAUE 77, 2017) 56

Figure 36 : Pose de drains et remblai autour d'un sujet arboré (Source : ville.rosemere.qc.ca) 57

Figure 37 : Taille et angles de coupe (Source : La taille des arbres d'ornement : du pourquoi au comment, DRENOU, 1999) 60

Figure 38 : Taille d'entretien de prolongement (Source : La taille des arbres d'ornement : du pourquoi au comment, DRENOU, 1999) 61

Figure 39 : Techniques de haubanage en fonction du type de faiblesse (Source : Le haubanage et l'étayage des arbres, CAEU 77, 2010) 62

Figure 40 : Périodes propices aux différentes tailles (Source : Guide des bonnes pratiques de tailles des platanes, Conseil départemental de la Haute-Garonne, 2015) 64

Tableaux :

Tableau 1 : Espèces exotiques envahissantes sur site 28

Tableau 2 : Analyse visuelle de l'arbre et informations relevées 30

Tableau 3 : Notes d'état mécanique 31

Tableau 4 : Notes de santé physiologique 31

Tableau 5 : Notes de contrainte 31

Tableau 6 : Note globale d'espérance de maintien 32

Tableau 7 : Correspondance entre les codes et les préconisations 58

Tableau 8 : Prestations d'entretien de l'arbre et prix moyens 64

Planches :

Planche 1 : Localisation des arbres (orthophotographie) 23

Planche 2 : Patrimoine arboré et essences 25

Planche 3 : Cartographie des arbres et de l'état mécanique et physiologique 51

Planche 4 : Cartographie des arbres et de l'espérance de maintien (orthophotographie) 52

Planche 5 : Cartographie des arbres et des interventions à prévoir (surveillance) 65

Planche 6 : Cartographie des arbres et des interventions à prévoir (abattage) 66

Planche 7 : Cartographie des arbres et des interventions à prévoir (tailles) 67

Planche 8 : Cartographie des arbres et des interventions à prévoir (autres) 68

Annexes :

Annexe I : Tableau de synthèse de l'espérance de maintien du patrimoine arboré 70

Annexe II : Tableau de synthèse des préconisations de gestion 104

Abréviations utilisées 129

PREAMBULE

La présente étude s'insère dans le cadre d'un diagnostic phytosanitaire du patrimoine arboré au niveau des espaces verts de l'HIARP (Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué) situé sur la commune de VILLENAVE D'ORNON (33), pour le compte de La Fabrique de Bordeaux Métropole (La Fab), maître d'ouvrage de la présente expertise. Le site d'étude s'insère dans un contexte urbain marqué, comprenant d'une part des espaces verts publics et entretenus et des espaces verts clôturés et enfrichés, pour une superficie totale de près de 22,7 ha.

Un repérage photo-aérien a été effectué par la maîtrise d'ouvrage en amont de l'intervention de terrain. Ce repérage a ensuite été consolidé par la société ENVOLIS lors d'une visite sur site. Au total, ce sont 385 sujets arborés qui ont été diagnostiqués. En ce qui concerne la partie entretenue du site, à l'est, le diagnostic a été mené sur l'ensemble des sujets arborés et certains sujets arbustifs d'intérêt (316 arbres). Pour la partie non-entretenue du site, à l'ouest, une sélection des sujets à fort potentiel a été effectuée en raison de la densité arbustive et arborée de ce secteur (69 arbres).

Par ailleurs, le périmètre concerné fait l'objet depuis décembre 2020 (désignation d'une MOE urbaine) d'une réflexion de réaménagement dans le cadre de la future libération des emprises par l'HIARP d'ici à 2023 et de la future mutation du site à prévoir. Dans ce cadre, afin d'intégrer le plus en amont possible les enjeux environnementaux, écologiques, et développement durable dans les réflexions de mutation urbaine, déploiement de la séquence ERC, La Fabrique de Bordeaux Métropole, pilote des réflexions avec Bordeaux Métropole, a souhaité procéder, dans un 1er temps, à l'expertise phytosanitaire du site ainsi qu'à l'établissement d'un plan de gestion dans le temps du patrimoine arboré. Dans un second temps, des échanges avec la MOE urbaine permettront de déployer concrètement la séquence ERC aux propositions de conception du Plan Guide, et aux cahiers de prescriptions à l'attention des futurs opérateurs immobiliers.

Ainsi, l'expertise qui suit vise à répondre à la demande du maître d'ouvrage concernant la réalisation d'un diagnostic phytosanitaire à même de garantir la pérennité des sujets arborés, la sécurisation à court terme vis-à-vis du voisinage, et la possible intégration du patrimoine conservable au sein d'un futur projet d'aménagement. D'autres études environnementales sont par ailleurs menées de manière conjointe à l'expertise arboricole, et notamment des diagnostics écologiques, des expertises de qualité des sols et des eaux souterraines, des expertises sur les bâtiments..., et ce en vue d'une future conception intégrée de l'ensemble des enjeux.

Une analyse du contexte du périmètre d'étude a été menée, accompagnée d'une synthèse des résultats de la campagne de diagnostic. Les interventions à mener sur site sont présentées et planifiées dans le temps. En vue des potentiels travaux à venir, des préconisations sont également formulées pour ce qui concerne la phase travaux en relation avec le patrimoine arboré.

Le diagnostic phytosanitaire présenté dans la suite du dossier vise ainsi à **caractériser le patrimoine arboré du site et à évaluer l'état physiologique et mécanique des arbres investigués à un instant donné**. Cette analyse conduira à la **formulation de préconisations d'entretien et de gestion cohérentes avec les objectifs du maître d'ouvrage et les conclusions issues de l'expertise phytosanitaire**.

AVANT-PROPOS

L'arbre est un être vivant complexe, évolutif et constamment en interaction avec son environnement. Le sujet arboré s'adapte ainsi aux contraintes imposées par cet environnement en fonction de leur nature, de leur intensité et de la capacité de l'individu à réagir de manière adaptée. L'expertise vise à observer les réactions de l'arbre face à ces changements.

Le diagnostic phytosanitaire se base avant tout sur une inspection visuelle depuis le sol (Cf. Chap B.II.1 Méthodologie de l'analyse) et sur les symptômes observables depuis le pied de l'arbre, éventuellement à l'aide de jumelles. Dans certaines situations, des expertises complémentaires ont pu être nécessaires (résistographie, diagnostic en hauteur et tomographie) afin d'affiner la première analyse. Cependant, la très grande majorité du patrimoine arboré a uniquement fait l'objet d'une analyse visuelle en l'absence de symptômes externes inquiétants. Dans ce cas, les parties souterraines de l'arbre restent invisibles à l'expert, à l'exception de la zone de départ du plateau racinaire. En conséquence, certains défauts et symptômes localisés au niveau des secteurs précités ne sauraient être mis en évidence par l'analyse.

Par ailleurs, le diagnostic aboutit à la formulation d'une espérance de maintien et d'un programme d'actions basé sur des observations de l'arbre à un instant t. En cas d'évènement climatique exceptionnel, d'atteintes directes à l'arbre ou de modifications sensibles de son environnement, il conviendra de mener une nouvelle analyse de l'état de santé du sujet. Le maître d'ouvrage devra également être attentif à toute modification brutale de l'aspect général des arbres concernés, et procéder dans ce cas aux études ou aux interventions nécessaires.

La validité du diagnostic est donc directement dépendante des variations environnementales susceptibles d'affecter le patrimoine arboré. Cette validité est généralement associée à la fréquence de surveillance indiquée dans le cadre des préconisations (1 à 5 ans) en l'absence de toute modification soudaine ou brutale de l'arbre ou de ses alentours. Notamment, tous les travaux à même d'altérer les parties souterraines ou aériennes des sujets arborés rendraient caduques les espérances de maintien annoncées dans l'expertise. De même en ce qui concerne des aléas climatiques extrêmes.

VOLET A :
PRÉSENTATION DU SITE D'ETUDE

I. LE DEMANDEUR

IDENTITE DU DEMANDEUR

Le présent diagnostic est rédigé pour le compte de :

Maitre d'ouvrage	**La Fabrique de Bordeaux Métropole**
Adresse	60/64 rue Joseph Abria 33 000 BORDEAUX
Contact	**Sophie MACQUART** Responsable environnement et développement durable smacquart@lafab-bm.fr

REDACTEUR DU DOSSIER

Le présent dossier a été rédigé par le bureau d'études ENVOLIS :

EURL ENVOLIS
949, avenue du Parc des Expositions
33260 LA TESTE DE BUCH
Tél : 05 56 54 44 23
www.envolis.fr

Etudes hydrogéologiques, assainissement autonome, forages, environnement, dossier défrichement, étude d'impact, dossiers Loi sur l'Eau, étude de faisabilité géothermie, diagnostic écologique, dossiers de dérogation espèces protégées, diagnostic arboricole et phytosanitaire.

Date	Indice	Rédaction	Relecture
29/10/2020	Vs1	M. ILICIC - Chargé d'études	L. LAGARDERE – Directrice des études
24/11/2020	Vs2	M. ILICIC - Chargé d'études	Ajout des corrections de la maîtrise d'ouvrage
15/01/2021	Vs3	M. ILICIC - Chargé d'études	Ajout des corrections de la maîtrise d'ouvrage

II. CARACTERISTIQUES DU SITE D'ETUDE

1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Source : - IGN © et Google Satellite

a. *Situation globale*

La zone d'étude se situe au sein de la commune de VILLENAVE-D'ORNON (33), qui prend place au sud de la métropole bordelaise, à près de 5 km du centre de cette dernière.

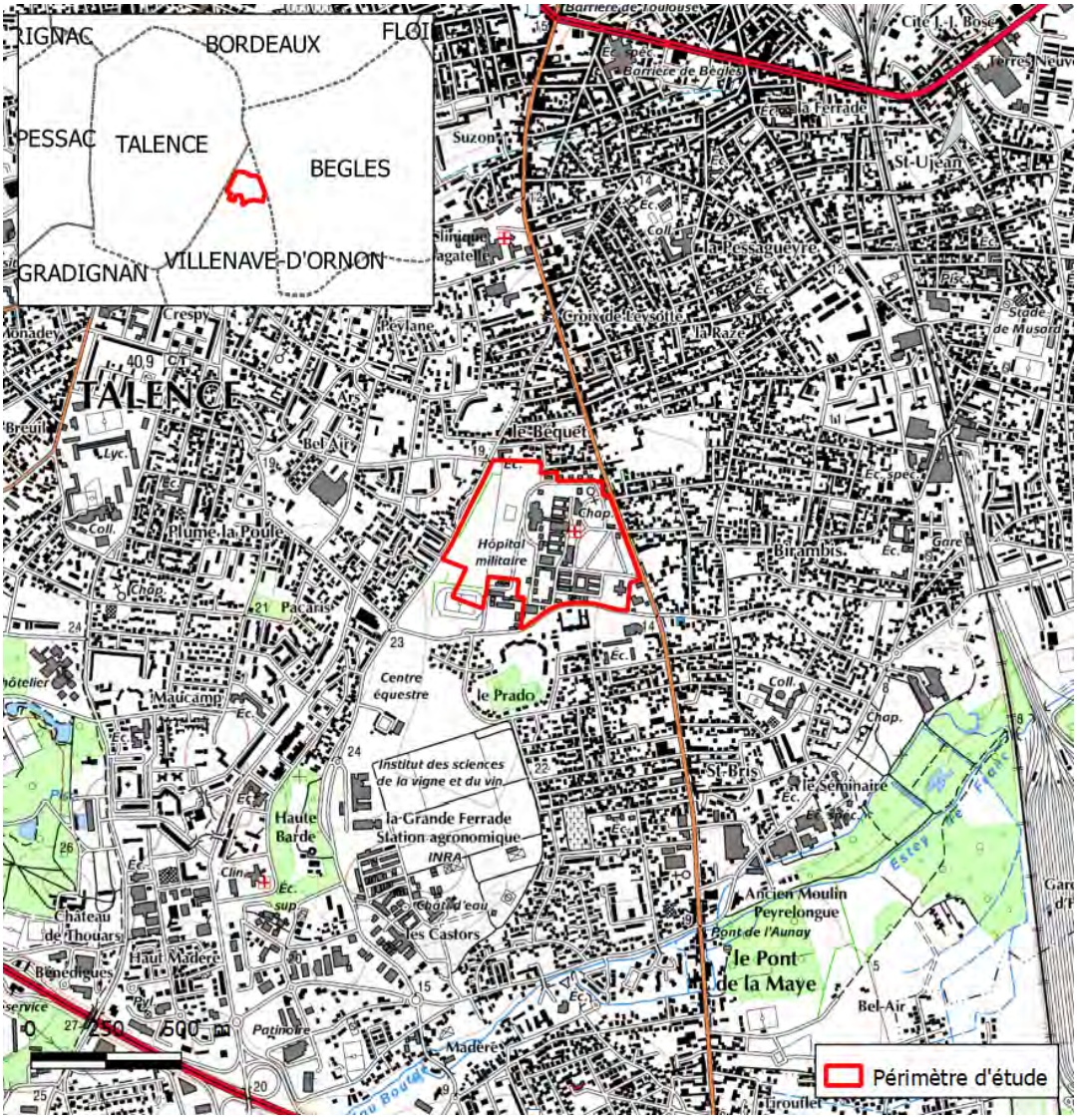


Figure 1 : Situation géographique globale du site d'étude

Le site en lui-même est localisé à l'extrême-nord de la commune, en continuité des communes de TALENCE et de BÈGLES, au niveau du lieu-dit « le Béquet ». Le contexte est fortement urbain dans le secteur mais la zone d'étude forme une rupture végétale intéressante à l'échelle de la commune, en continuité historique des terrains maîtrisés par l'INRA sur lesquels des « essais » agronomiques sont réalisés

Les environs élargis du site d'étude sont caractérisés par la présence d'habitats pavillonnaires et leurs jardins arborés, d'un centre équestre et de la station agronomique de l'INRA au sud. Au sud-est, on

retrouve la gare de triage d'Hourcade ainsi que des milieux semi-naturels traversés par un cours d'eau (Eau Bourde puis Estey de Franc).

b. *Situation locale*

Au niveau local, le périmètre d'étude est encadré à l'ouest par le chemin de Leysotte, à l'est par la route de Toulouse et au sud par le Chemin des Orphelins. La vue aérienne rend compte de la situation originale du site d'étude vis-à-vis des alentours, tant par la superficie élevée des terrains, près de 23 ha, que par la végétalisation particulière du secteur. Comme cela a été évoqué en préambule, les espaces verts de l'HIARP peuvent virtuellement être divisés en deux secteurs. La partie est, constituée du bâti médical et militaire et des espaces verts entretenus, est accessible au public et régulièrement fréquentée par les véhicules et les piétons. La partie ouest, localement nommée « Le Béquet », le long du chemin de Leysotte, n'est pas accessible au public et n'est pas non plus entretenue de manière régulière. Ce secteur est par ailleurs clôturé et l'accès réservé au personnel autorisé.

Le secteur est se présente ainsi sous la forme d'un parc arboré montrant une diversité à la fois spécifique et physique des sujets arborés, sur une strate herbacée régulièrement tondue. A l'ouest, le terrain est bien plus enfriché, voire impénétrable au niveau des formations de ronces. La photographie aérienne est peu représentative de cet enfrichement qui est marqué au pied des sujets arborés La diversité spécifique y est plus faible et on observe également des formations arbustives ponctuelles ou linéaires qui se sont spontanément développées.

Figure 2 : Situation géographique locale du site d'étude

c. *Situation cadastrale*

Le périmètre d'étude concerne les parcelles n°23, 24, 30, 31et 32, 33 et 34p de la section AC pour une superficie cadastrale totale de près de 23 ha.

2. HISTORIQUE DU SITE D'ETUDE

a. *Evolution du site*

Source : *- Newsletter Projet BAHIA n° 1, Juin 2016*
- *IGN, Remonter le temps, 2020*

Dans le cadre de la conduite de la présente étude, une analyse de photos historiques et de documents d'archives permet de comprendre l'évolution du paysage et le passif des parcelles étudiées (évolutions d'activités, constructions, âges des plantations…).

Le périmètre étudié dans le cadre de ce diagnostic arboricole a connu plusieurs mutations dans le siècle passé, liées à l'activité médicale et militaire des installations toujours présentes aujourd'hui. C'est en 1875 que le domaine de la chapelle du Béquet, qui trône actuellement au nord-est du site, est acquis par l'Etat pour la mise en place d'un terrain de manœuvres militaires. S'y trouve également le château du Béquet, édifié en 1770, entouré d'un bois et d'un vignoble.

En 1882, le secteur devient l'hôpital annexe du Béquet, dédié principalement au traitement de la tuberculose, Le site est peu à peu abandonné dans les années 1920. La construction de l'hôpital militaire s'achève en 1934 comme l'atteste la photographie historique visible au sein de la figure suivante.

Sur cette photographie, on observe de manière nette les alignements de platanes actuellement situés au nord-est du site, qui semblent déjà avoir atteint une dimension respectable au vu de la projection de leur houppier sur la vue aérienne. Ces arbres peuvent donc de manière certaine être datés d'une centaine d'années et sont très probablement plus âgés, comme leurs dimensions actuelles en attestent.

En 1947, le site est toujours fonctionnel et l'on remarque de grandes masses boisées dans la partie est qui sont les anciens bosquets aujourd'hui bien moins denses en raison de la mutation progressive du site. En 1965, un bâtiment aujourd'hui désaffecté voit le jour dans l'angle sud-est des terrains, des cheminements sont tracés au sein des bosquets et le terrain de manœuvres est remanié. On remarque aussi la mise en place d'un stade et d'une piste au sud de la zone du Béquet.

La photographie aérienne de 1973 montre que le site d'étude prend peu à peu la forme qu'il possède aujourd'hui. On distingue dans la zone du Béquet quelques bosquets de chênes aujourd'hui bien plus fournis et qui font partie des arbres remarquables de ce secteur. Leur âge est donc supérieur à 50 ans. Dans les années 90, le bâtiment correspondant à l'actuel bâtiment d'accueil est mis en place et entraîne l'abattage de certains sujets arborés au sein du parc.

Par la suite, les vues aériennes apportent peu de modifications majeures si ce n'est l'installation du service d'urgences et de réanimation à proximité de l'héliport, dans une zone très peu arborée et la disparition du stade au sud-est dans les années 2000. On remarque alors la formation de l'actuelle haie de peupliers au sud du Béquet, dont l'âge est inférieur à 20 ans.

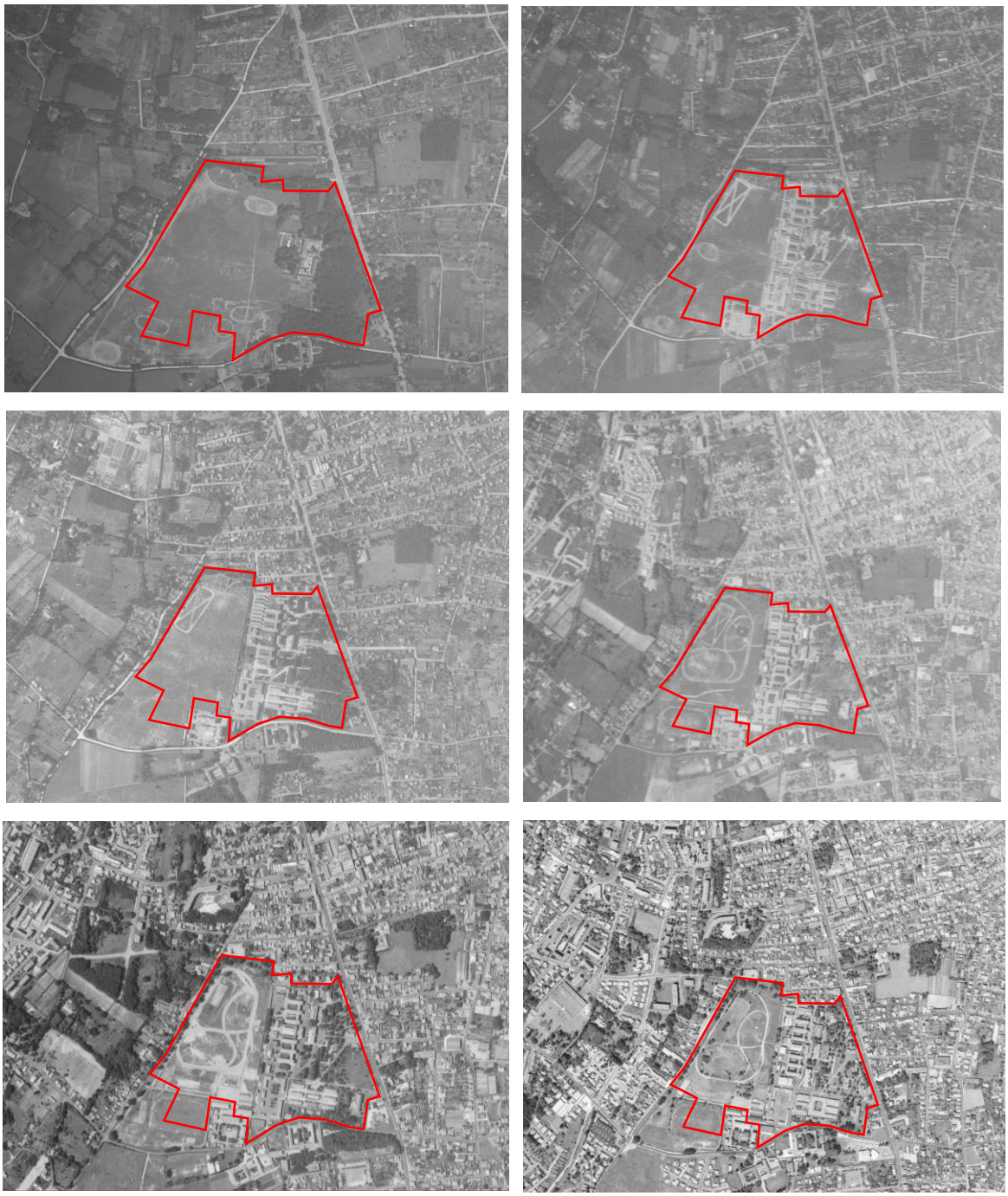


Figure 3 : Vue aériennes du site en 1924, 1934, 1947, 1965, 1973 et 1991, dans le sens de lecture (Source : IGN)

b. Gestion du patrimoine arboré

La gestion passée du patrimoine arboré fournit des renseignements de grande importante sur l'état de santé actuel des arbres qui composent le périmètre d'étude. Ainsi, les documents d'archives ou les éventuelles études antérieures permettent des comparaisons pertinentes.

Lors de la visite préliminaire, de nombreux sujets arborés situés en partie est montraient la présence de plaques métalliques numérotées serties dans les troncs et portant la mention « expert ». Après une demande auprès des services internes de l'HIARP, il s'avère qu'un diagnostic arboricole a bien été réalisé en 2013 par l'ONF.

Ce diagnostic a porté sur 149 arbres situés dans la partie est du périmètre d'étude actuel, c'est-à-dire le secteur habituellement accessible au public. Les conclusions de ce rapport ont conduit à l'abattage de 39 sujets, en majorité des Robiniers faux-acacia. L'abattage de ces arbres a bien été réalisé pour ceux dont les plaquettes n'ont pas été retrouvées, et il était rendu nécessaire par des défauts rédhibitoires mentionnés dans le rapport de l'ONF auquel nous avons eu accès.

Il n'a pas été fourni un historique précis des interventions effectuées sur le patrimoine arboré du site avant l'expertise phytosanitaire menée par la société ENVOLIS. Il apparaît cependant que des tailles plus ou moins drastiques ont été menées sur un certain nombre de sujets, en particulier des tailles de dégagement vis-à-vis de la voirie et des tailles de réduction. La présence de plusieurs souches plus ou moins anciennes atteste de l'abattage des sujets pour des raisons sanitaires ou suite aux différents épisodes de tempêtes. C'est le cas pour un tilleul de grande envergure situé juste en face de l'entrée de l'HIARP et que l'on observe sur certaines photographies plus anciennes du site.

3. DESCRIPTION DU CONTEXTE DU SITE D'ETUDE

Les données suivantes permettent d'appréhender le contexte physique du site et de mieux cerner les caractéristiques climatiques, géologiques et environnementales qui sont autant d'indices sur l'état actuel et à venir du patrimoine arboré.

a. *Climat et précipitations*

La commune de VILLENAVE-D'ORNON est située au sein du département de la Gironde. Ce dernier, situé sur la façade ouest atlantique, subit une influence océanique tempérée. Il est caractérisé par une pluviométrie élevée en hiver et au printemps, et des températures douces en hiver. Le climat y est très doux avec des amplitudes moindres.

La climatologie du site est établie à partir des données fournies par la **station météorologique de BORDEAUX-MERIGNAC** (indicatif : 33281001). Ces informations sont issues d'une période d'observation de 29 ans, de 1971 à 2000.

Les principales caractéristiques de la région données par la station de MERIGNAC sont les suivantes :

- une température moyenne assez élevée (13,3°C) avec une moyenne maximale de 20,9 °C en août et une moyenne minimale de 6,4°C en janvier ;
- des précipitations moyennes (984 mm par an) relativement fréquentes et réparties tout au long de l'année avec une tendance à se concentrer sur les mois d'automne et d'hiver ;
- un risque orageux considéré comme modéré, avec environ 25 jours par an d'activité orageuse (indice kéraunique).

Le diagramme ombrothermique suivant présente les caractéristiques climatiques de ce territoire pour cette période de temps :

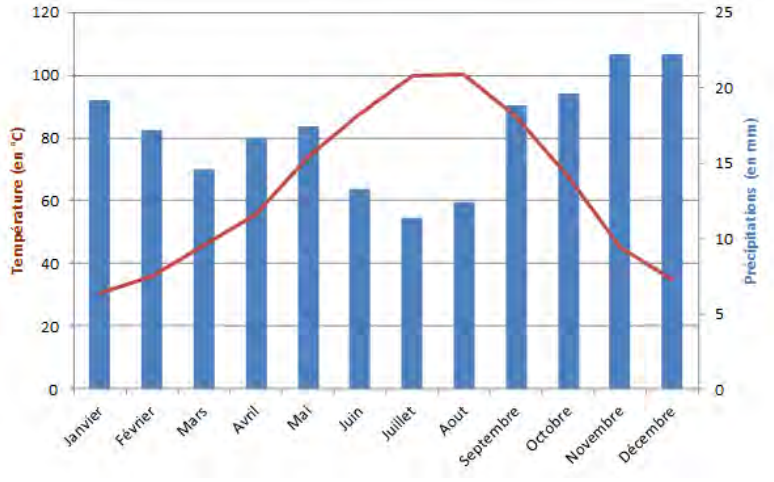
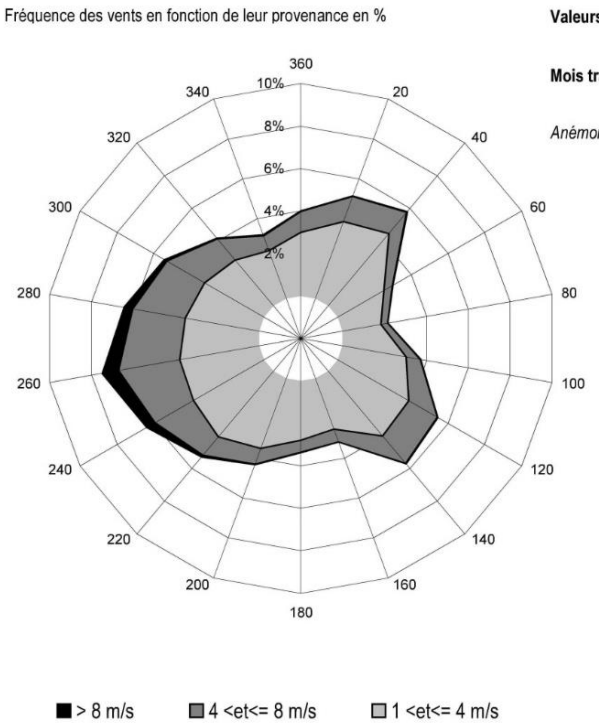


Figure 4 : Diagramme ombrothermique caractérisant la zone d'étude (Source : Météo-France)

Le site d'étude est sous l'influence d'un climat océanique tempéré typique de la région. Les précipitations sont fréquentes et bien équilibrées au cours de l'année, en particulier en hiver. L'activité orageuse n'est pas une contrainte majeure.

c. *Vents dominants*

La rose des vents de BORDEAUX-MERIGNAC permet d'accéder aux valeurs de fréquences moyennes des directions du vent en % et leur vitesse ; seuls les vents de vitesse supérieure à 1 m/s y sont figurés.



Valeurs trihoraires de 00 à 21 heures UTC

Mois traités: janvier à décembre.

Anémomètre à 10 m au dessus du sol

Tableau de répartition

Nombre de cas observés : 29184
Nombre de cas manquants : 40

Dir.	1 <et<= 4 m/s	4 <et<= 8 m/s	> 8 m/s	Total
020	3.9	1.3	+	5.1
040	4.4	1.3	+	5.8
060	2.5	0.5	+	3.0
080	1.8	0.3	0.0	2.2
100	3.0	0.7	+	3.7
120	3.9	1.5	+	5.5
140	4.0	1.7	+	5.7
160	2.6	0.6	+	3.2
180	2.8	0.6	+	3.4
200	3.5	0.8	+	4.3
220	4.0	1.1	+	5.3
240	3.8	2.1	0.4	6.4
260	3.8	3.0	0.8	7.5
280	3.5	2.5	0.4	6.4
300	3.2	2.0	0.1	5.4
320	2.8	1.3	+	4.2
340	2.4	0.7	+	3.2
360	3.0	1.0	+	4.0
Total	59.0	23.0	2.1	84.1
<= 1 m/s				15.9

Dir. : Direction d'où vient le vent en rose de 360 degrés: 90 = Est, 180 = Sud, 270 = Ouest, 360 = Nord.
Le signe + indique une fréquence non nulle mais inférieure à 0.1%

Figure 5 : Rose des vents (Source : Météo-France)

Cette rose des vents annuelle, établie à partir des relevés de la station de BORDEAUX-MERIGNAC, met en évidence :

- un régime principal de secteur sud-ouest,
- des vents secondaires de secteurs nord-est et sud-est.

Placé au sein du tissu urbain de la commune, le site d'étude est relativement protégé des vents les plus puissants venant de l'ouest même si des bourrasques locales sont possibles (effet de tuyère, évènement exceptionnel, etc.).

Des vents puissants ont été constatés durant l'automne-hiver 2019 (tempêtes Amélie et Fabien) ayant entraîné des bris de branches voire des chutes de sujets au sein du périmètre d'étude. A noter également les vents violents d'octobre 2020 (tempête Alex). Ces phénomènes peuvent être amenés à s'accentuer avec le contexte de changement climatique actuel.

d. *Topographie générale*

Les données topographiques disponibles au niveau de la carte IGN montrent que la topographie aux alentours du site d'étude varie entre +19 m/NGF au nord-ouest et +14 m/NGF au sud-est. On observe donc une déclivité de l'ouest vers l'est en direction de la Garonne.

Au sein du site, la topographie est relativement plane à l'est dans le secteur le mieux entretenu. A l'ouest, dans la zone du Béquet, des variations microtopographiques sont observables en fonction de caractéristiques locales (remblais, micro dépressions et divers déblais).

La topographie aux alentours directs du projet varie légèrement d'ouest en est et le périmètre d'étude en lui-même ne montre pas d'accident topographique naturel majeur. Les variations observables restent localisées et ne constituent pas une contrainte majeure.

e. *Géologie et pédologie*

La carte géologique n°827 de BORDEAUX situe le projet au niveau de la formation Fxb2 « Pléistocène moyen (Mindel) – Formation attribuable à la Garonne ». Il s'agit d'une terrasse alluviale principalement formée de sables, graviers et de galets pris dans une matrice argileuse.

Le profil géologique du secteur est ainsi constitué de nappes des alluvions anciennes de la Garonne, sablo-graveleuses et dont la perméabilité est conditionnée par la proportion d'argiles. Les terrasses de la formation Fxb2 possèdent une perméabilité relativement élevée d'après la notice géologique.

Au niveau du site, une étude pédologique a été menée dans le cadre d'un diagnostic zones humides par le cabinet BECHELER CONSEILS en mai 2020. Elle positionne le site d'étude sur une terrasse alluviale (graviers et galets sur argiles) en partie ouest et une éponte calcaire surmontée de colluvions sablo-graveleuses en partie est.

Au total, 27 sondages ont été menés selon une répartition hétérogène étant donnée l'urbanisation de la partie est des terrains et l'analyse géomorphologique qui a été menée dans l'étude. Si certains sondages montrent la présence d'horizons remblayés attendus dans un tel contexte, la majorité des carottages montre des sols sableux à sablo-argileux. Ces sols sont considérés comme filtrants et drainants. Une zone humide est également mise en évidence au sud-ouest du site d'étude sur des horizons localement plus argileux.

L'analyse de l'assise géologique place le secteur sur des formations alluvionnaires attribuables à la Garonne. La nature urbanisée du site rend complexe une interprétation homogène de la pédologie et le comportement hydrique du sol sera variable selon les secteurs. L'étude pédologique menée sur site par la société BECHELER CONSEILS met en évidence des sols bien drainants sur une grande partie du site, à l'exception d'une zone humide de près 1,3 ha, au sud-ouest, sur des terrains plus argileux contenus au sein d'une dépression.

En dehors des surfaces imperméabilisées il n'existe pas de contrainte majeure à l'alimentation en eau des sujets arborés.

f. *Zonages environnementaux*

Le site d'étude n'est pas directement concerné par des zonages environnementaux réglementaires ou des sites patrimoniaux (voir figure ci-après) :

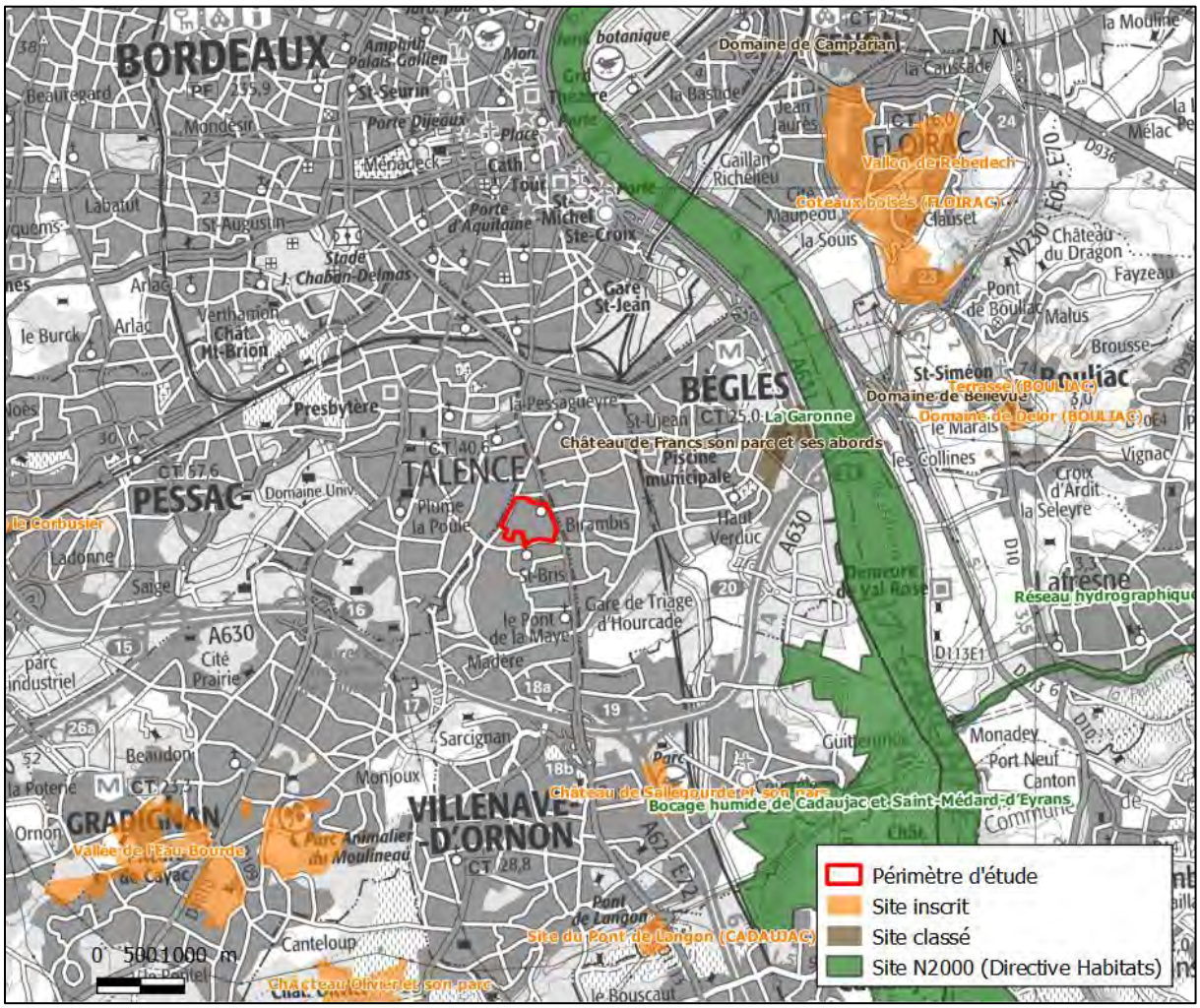


Figure 6 : Zonages environnementaux à proximité du projet

Les entités les plus proches du périmètre de l'aménagement ne sont pas de nature à concerner le patrimoine arboré du site. Ainsi, aucune protection réglementaire n'encadre les arbres du secteur.

Le site d'étude ne fait l'objet d'aucun périmètre de protection ou zonage environnemental susceptible d'encadrer ou de contraindre la gestion du patrimoine arboré.

g. Zonages d'urbanisme

L'Atlas des arbres isolés[1] de la commune de VILLENAVE D'ORNON a été consulté et aucun sujet remarque n'est mentionné dans l'emprise du périmètre d'étude.

Au sein du PLU, une partie du site est concernée par le zonage E2141correspondant à des ensembles bâtis et paysagers bénéficiant de prescriptions particulières au titre de la protection du patrimoine bâti, architectural et paysager.

En l'occurrence, la fiche E2141 (visible en annexe) se rapporte au Parc Robert Picqué. Les prescriptions suivantes relatives au parc y figurent :

- Maintenir les espaces de respiration (pelouse, parc planté) dans l'urbain.
- Protéger les masses arborées, alignements et arbres remarquables : respect d'un périmètre suffisant, correspondant à la taille du houppier, autour des arbres concernés, suffisant pour leur pérennité et leur développement, où imperméabilisation, dépôt et travaux sont proscrits.
- Maintenir une transparence visuelle depuis la route de Toulouse

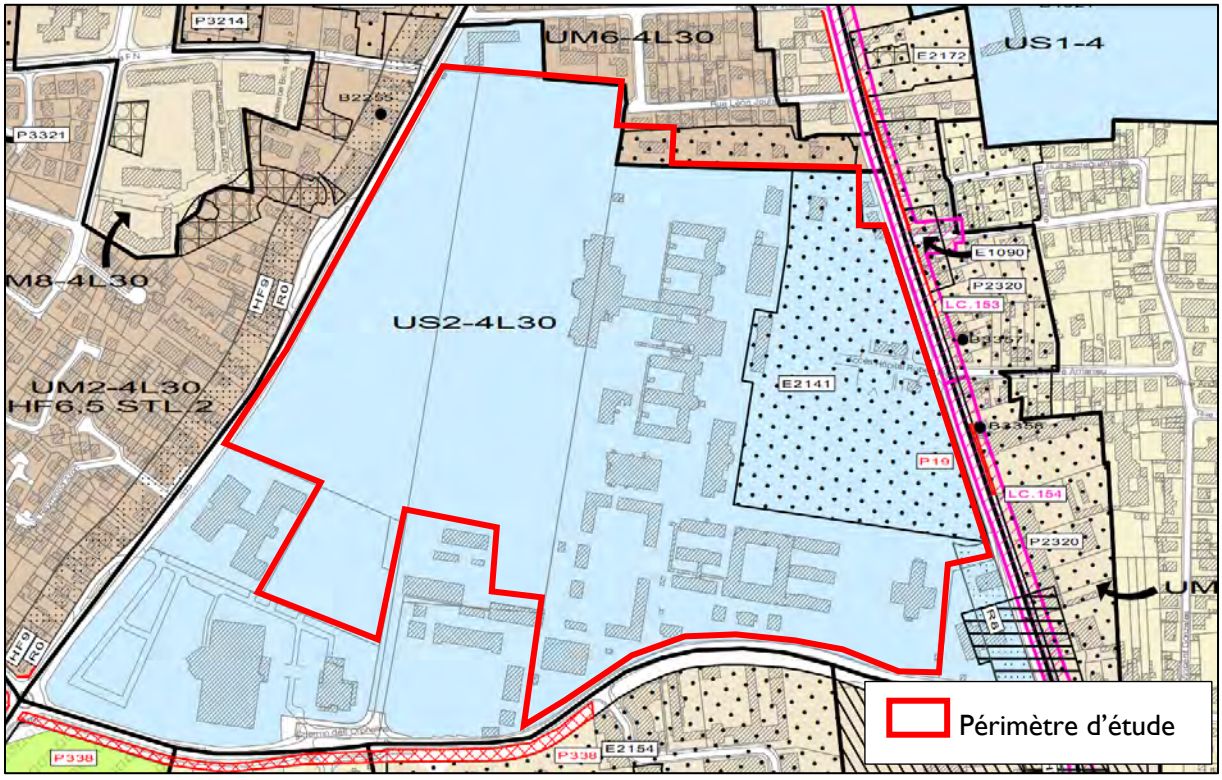


Figure 7 : Zonage du PLU à l'endroit du site d'étude

Aucune de ces prescriptions ne concerne directement l'élagage ou l'abattage des sujets inclus dans le périmètre. Néanmoins, de tels travaux peuvent être soumis à l'accord du conseil municipal de la commune de VILLENAVE D'ORNON selon la législation en vigueur.

[1] PLU 3.1 de Bordeaux Métropole, Atlas des Arbres Isolés, 9ème modification du 24 janvier 2020.

VOLET B :
CARACTERISATION DU PATRIMOINE ARBORE DU SITE D'ETUDE

I. DESCRIPTION DU PATRIMOINE ARBORÉ

1. LES ARBRES ET LE SITE

Le chapitre suivant présente une description synthétique de l'environnement dans lequel évoluent les arbres investigués afin de définir leur place dans le paysage, les éventuelles contraintes liées à cet environnement et les cibles potentiellement concernées par les risques sécuritaires.

a. *Nature du site d'étude*

La présentation du contexte géographique du site d'étude a mis en évidence son positionnement au sein du centre urbain de la commune de VILLENAVE D'ORNON (33). Les alentours du site forment un contexte urbanisé fortement marqué. Les parcelles étudiées sont encadrées par des axes fréquemment circulés (piétons, transport en communs et individuels) sur lesquels certains sujets d'envergure ont une portée directe, notamment à l'est du site en ce qui concerne les platanes remarquables de ce secteur.

Bien qu'il soit situé dans l'enceinte de l'hôpital militaire, le parc arboré constitue une aménité paysagère remarquable et bien visible depuis les abords du périmètre d'étude. La présence végétale incarnée par les arbres de plus haut jet est indéniable et participe à la qualité du paysage dans un environnement très largement minéralisé.

b. *Contraintes environnementales*

Les contraintes environnementales se définissent comme l'ensemble des facteurs extérieurs exerçant une contrainte directe ou indirecte sur les sujets arborés (bâtis, lignes électriques, entretiens, etc.). La présence de clôtures et de murets qui forment l'enceinte de l'hôpital sont une première contrainte pour les jeunes arbres évoluant à proximité. Les sujets plus anciens ont su s'adapter et contourner ces obstacles en adaptant la forme de leur couronne ou leur stratégie de prospection racinaire. Dans un deuxième temps, les bâtiments peuvent entrer en conflit avec les sujets les plus proches qui seront alors régulièrement taillés, parfois de manière drastique, pour éviter la gêne. Cette configuration est relativement rare au niveau du site d'étude.

La contrainte la plus fréquente est celle des places de stationnement, des cheminements piétons et des voies internes au projet qui créent des sources potentielles d'altération sur les sujets arborés (chocs lors du stationnement, travaux de voirie, entretien à l'aplomb des chemins).

La figure suivante regroupe quelques illustrations de ces contraintes :

- Ablation tardive et ancienne d'une charpentière au niveau d'un Chêne pédonculé, à l'endroit indiqué par la flèche (1) ;
- Gestion inadaptée d'un alignement arboré en bordure de stationnements avec tailles drastiques et mutilantes (2) ;
- Soulèvement des places de stationnement par le système racinaire et altération de ce dernier par abrasion (3) ;
- Section de très nombreuses racines suite à l'entretien de la pelouse (4).

Figure 8 : Exemples de contraintes environnementales sur le parc arboré

c. Cibles potentielles

La notion de cible potentielle comprend les cibles humaines ou matérielles susceptibles d'être concernées par la chute de sujets ou d'une partie des sujets arborés présents sur site.

A l'exception de la zone du Béquet à l'ouest laissée en évolution naturelle et extrêmement peu fréquentée, toute la partie du projet située à l'est fait quotidiennement l'objet d'une circulation piétonne et véhiculée. La nature médicale et militaire du site entraîne une occupation et un fonctionnement ininterrompu et relativement soutenu. Les cibles potentielles sont donc humaines, matérielles, nombreuses et fortement exposées.

Le secteur d'étude correspond à l'heure actuelle à un centre hospitalier militaire dont le parc arboré est remarquable à l'échelle locale. Les sujets arborés subissent les contraintes habituelles des milieux urbains mais constituent également un danger potentiel sur des cibles humaines et matérielles. Le risque est donc considéré comme très fort en ce qui concerne le site d'étude.

2. NOMENCLATURE UTILISÉE

Les arbres diagnostiqués ont fait l'objet d'une attribution d'identifiant unique permettant de les individualiser et d'y associer l'ensemble des caractéristiques relevées au sein des tableaux de synthèse figurant en annexes. Le découpage du patrimoine arboré en stations n'a donc pas été nécessaire et la nomenclature choisie s'est basée sur une simple attribution d'identifiants numériques.

La codification des arbres est organisée de manière croissante, chaque sujet ayant été marqué d'un numéro de 1 à 408 au fur et à mesure de l'avancement. A noter que la numérotation n'est pas obligatoirement continue, certains codes n'ayant pas été attribués, notamment lorsqu'ils ont finalement été inclus au sein de masses arborés analysées de manière non-individuelles. Les alignements arborés et les haies végétales sont codés avec des lettres capitales.

Le pointage des arbres objets de l'étude a notamment été effectué par la société ENVOLIS à l'aide d'un GPS GARMIN 62 ou d'un simple report depuis la vue aérienne pour les sujets facilement localisables. Une localisation centimétrique des sujets nécessiterait l'intervention d'un expert géomètre. Les cartographies incluses dans le dossier reprennent ce pointage afin de fournir les données les plus précises possibles.

3. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU PATRIMOINE ARBORÉ

La présente rubrique vise à décrire de manière globale le patrimoine arboré de manière à en dresser un portrait caractéristique et représentatif du contexte local. Ces données vont concerner la dendrologie (classification spécifique des arbres) et la dendrométrie (diamètre et autres données physiques des arbres).

L'expertise a concerné un total de **385 arbres individuels et 5 ensembles arborés** sur le périmètre de prospection. Les expertises se sont déroulées en juin, juillet et septembre 2020 puis en janvier 2021. Les investigations ont ainsi concerné la saison estivale (temps clair, chaud et ensoleillé au cours des passages) et la saison hivernale (temps nuageux et froid lors des passages). Les inventaires menés en saison végétative ainsi qu'en saison de repos ont permis de consolider le diagnostic. En effet, les passages estivaux permettent d'observer la vigueur des arbres et la qualité de leur frondaison tandis que les passages hivernaux sont utiles pour visualiser l'architecture des sujets.

a. *Dendrologie du patrimoine arboré*

Le site d'étude montre une grande diversité avec 57 espèces différentes recensées lors de l'analyse (Cf. Figure suivante). Le passif du site d'étude, sa nature de parc arboré et le remplacement progressif des sujets au cours des années expliquent cette diversité spécifique remarquable et à maintenir.

Dans le cadre de la gestion à long terme du patrimoine arboré, il convient de prendre en compte les effets du changement climatique qui concernent ces espèces à plusieurs égards :

- Augmentation de l'occurrence de phénomènes climatiques extrêmes, et notamment des tempêtes et vents violents qui peuvent entraîner des chablis ou des chutes intempestives d'organes aériens ;
- Influence grandissante des épisodes de sécheresse, entraînant une fragilisation des sujets arborés et une diminution de la disponibilité en eau ;
- Migration d'espèces végétales susceptibles de causer des désordres écologiques néfastes à la flore déjà en place.

Au vu des incertitudes liées à ces évènements et à la difficulté d'estimer leur ampleur, il n'est pas envisageable de mener une analyse espèce par espèces afin de juger de la capacité du patrimoine arboré à s'adapter au changement climatique.

Néanmoins, quelques directives générales seront à appliquer au site afin de tenir compte de l'évolution du climat à moyen et long terme :

- Mener une surveillance régulière du patrimoine arboré, notamment suite aux évènements climatiques notables et dans les années qui suivent ;
- Envisager le remplacement des sujets abattus dans le cadre d'une campagne de replantation tenant compte du contexte local ;
- Conserver la diversité des espèces déjà en place afin d'éviter l'appauvrissement et l'homogénéisation du parc arboré, tout en luttant contre les espèces exotiques envahissantes qui sont à proscrire du choix des plantations.

En ce qui concerne le site, l'espèce la plus représentée est le Tilleul à grandes feuilles (15% des individus) qui est largement planté en alignements relativement jeunes dans la partie est du périmètre d'étude. Viennent ensuite le Platane commun (8%) et le Chêne pédonculé (7%) suivis par le Peuplier blanc, le Pin maritime et le Robinier faux-acacia qui représentent respectivement 5% de l'effectif total. Ces 3 dernières sont essentiellement concentrées dans le secteur du Béquet à l'ouest du site, sous la forme d'individus en croissance spontanée. Avec le Marronnier d'Inde et l'Erable négundo (4% chacun), cet ensemble de 8 espèces constitue plus de la moitié de la diversité du parc arboré. Les autres espèces sont ensuite représentées par 1 à 11 individus au maximum sur tout le périmètre.

Le site ne comporte aucune espèce ou variété rare ou d'intérêt patrimonial. L'ensemble des espèces est relativement commun en milieu urbain et semi-urbain avec un mélange d'essences de haut jet et d'espèces au port moins élevé. A noter tout de même la présence non négligeable du Robinier faux-acacia, considérée comme une espèce exotique envahissante (Cf. Chapitre « c. Espèces invasives).

Après échanges avec la maîtrise d'ouvrage et en raison de la nature exotique envahissante avérée de cette espèce, l'abattage systématique a été décidé dans le cadre des mesures de gestion. Concernant la période d'abattage, il s'agira de respecter les recommandations émises par le bureau d'étude en écologie missionné sur le projet. Il sera prévu une replantation d'espèces locales, non-allergènes et adaptées au changement climatique afin de compenser l'abattage de ces sujets.

Patrimoine arboré et localisation des sujets

Hôpital d'instruction des armées "Robert Picqué"
Commune de VILLENAVE D'ORNON
LA FAB

Source : Google
Auteur : ENVOLIS
Date : 22/10/2020

EnVolis

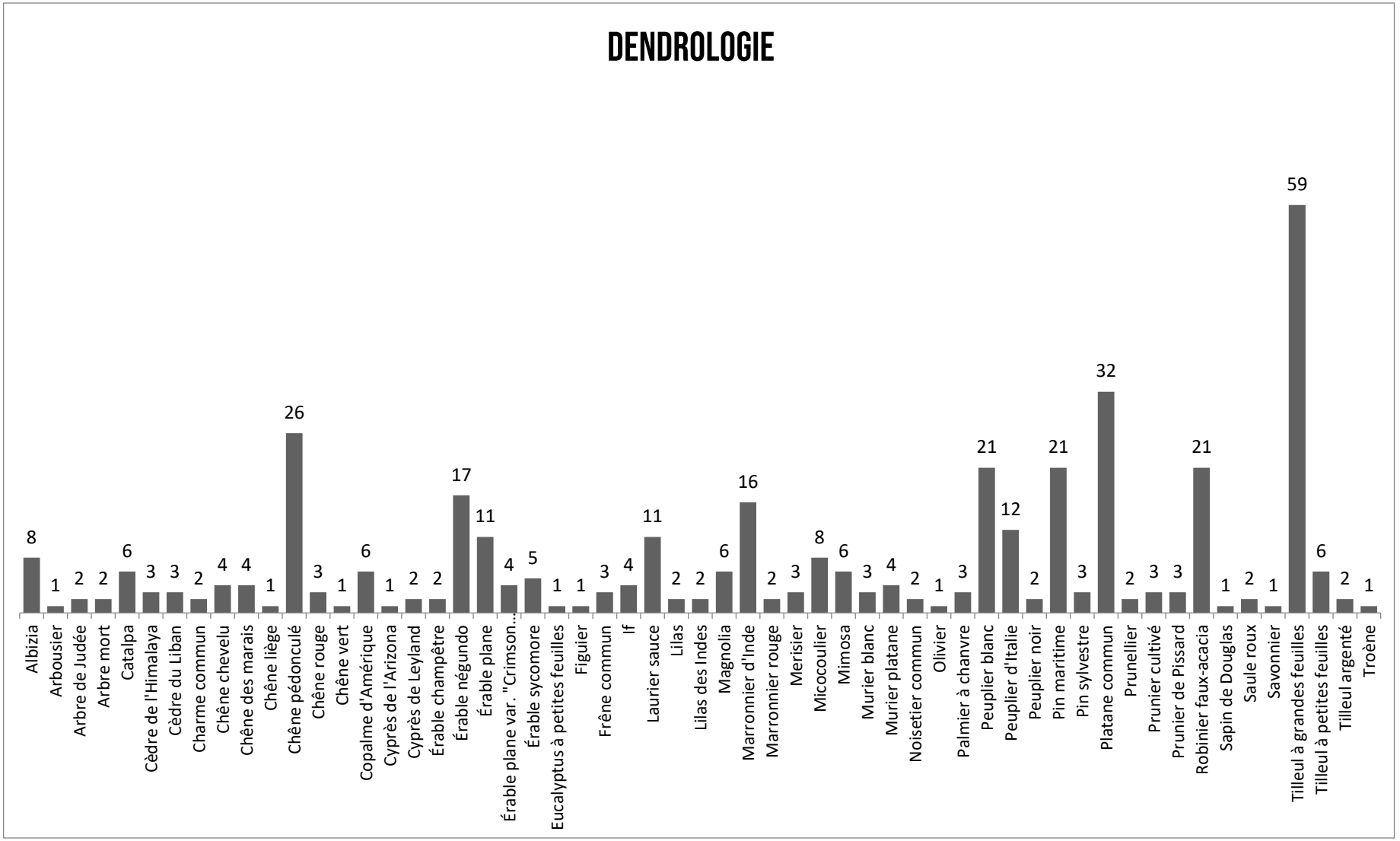


Figure 9 : Dendrologie du patrimoine arboré

Patrimoine arboré et essences

Hôpital d'instruction des armées "Robert Picqué"
Commune de VILLENAVE D'ORNON
LA FAB

Source : Google
Auteur : ENVOLIS
Date : 12/01/2021

EnVolis Ingénierie - Environnement

- Périmètre d'étude

Essences

- Albizia
- Arbousier
- Arbre de Judée
- Catalpa
- Cèdre de l'Himalaya
- Cèdre du Liban
- Charme commun
- Chêne chevelu
- Chêne des marais
- Chêne liège
- Chêne pédonculé
- Chêne rouge
- Chêne vert
- Copalme d'Amérique
- Cyprès de l'Arizona
- Cyprès de Leyland
- Érable champêtre
- Érable négundo
- Érable plane
- Érable plane var. "Crimson King"
- Érable sycomore
- Eucalyptus à petites feuilles
- Figuier
- Frêne commun
- If
- Laurier sauce
- Lilas
- Lilas des Indes
- Marronnier d'Inde
- Marronnier rouge
- Merisier
- Micocoulier
- Mimosa
- Murier blanc
- Murier platane
- Noisetier commun
- Olivier
- Palmier à chanvre
- Peuplier blanc
- Peuplier d'Italie
- Peuplier noir
- Pin maritime
- Pin sylvestre
- Platane commun
- Prunellier
- Prunier cultivé
- Prunier de Pissard
- Robinier faux-acacia
- Sapin de Douglas
- Saule roux
- Savonnier
- Tilleul à grandes feuilles
- Tilleul à petites feuilles
- Tilleul argenté
- Troène
- Magnolia
- Arbre mort

b. *Dendrométrie du patrimoine arboré*

Les classes de diamètres utilisées se basent sur les valeurs communément admises dans le domaine forestier de classification du bois. Elles ont été adaptées au site et présentent globalement 5 catégories croissantes : très petit bois (moins de 10 cm de diamètre), petit bois (entre 10 et 25 cm), bois moyen (entre 25 et 45 cm), gros bois (entre 45 et 70 cm) et très gros bois (+ de 70 cm). Le diamètre est mesuré à une hauteur de 1,30 m grâce à un compas forestier. Lorsque le sujet comporte plusieurs axes principaux, le diamètre moyen des différents axes est pris en compte.

La hauteur est mesurée à l'aide d'un télémètre (Trupulse 200) et le diamètre à l'aide d'un compas forestier Haglöf 80 cm. La figure suivante permet de visualiser le matériel utilisé.

Les mesures dendrométriques conduisent aux interprétations suivantes :

- Le profil des diamètres suit une répartition gaussienne avec une majorité de sujets concentrés dans la catégorie du bois moyen (Cf. Figure 11 ci-après). Le petit bois et le gros bois sont représentés de manière quasi-équivalente. Le manque de très jeunes sujets fait que le très petit bois est peu recensé sur site. En revanche, on constate une légère surreprésentation du très gros bois, signe d'une bonne proportion de sujets remarquables par leur diamètre et souvent par leur âge probablement ancien.
- Une telle répartition des diamètres montre une bonne hétérogénéité au sein du patrimoine arboré qui est également à relier à la diversité spécifique constaté précédemment et aux différents modes de croissance des espèces. Le diamètre moyen est de 43 cm à 1,30 m de hauteur.
- Le patrimoine arboré présente un profil de hauteur également réparti de manière gaussienne et centré sur des valeurs comprises entre 10 et 15 m. Au niveau des valeurs extrêmes, on retrouve une proportion importante d'arbres dont les hauteurs sont supérieures à 20 m et ce sont généralement des sujets de gros diamètres, sauf dans le cas des peupliers dont le port est fastigié (en forme de pinceau). La hauteur moyenne s'élève à 13 m.
- En moyenne, les essences présentant les diamètres les plus importants sont les platanes, les cèdres et les chênes. En ce qui concerne les hauteurs, les sujets dont la hauteur moyenne est la plus élevée sont des platanes, des chênes, des peupliers et des cèdres.

En termes de diamètre et de hauteur, le site étudié montre une distribution en cloche centrée autour du bois moyen et des sujets compris entre 10 et 15 m de haut. Le parc arboré présente ainsi une bonne distribution sur ces deux paramètres qui démontre un équilibre général malgré la très forte proportion de sujets plantés qui pourrait avoir tendance à homogénéiser la structure.

Figure 10 : Compas forestier (à gauche) et Télémètre Trupulse 200 (à droite) (Source : zimmersa.com)

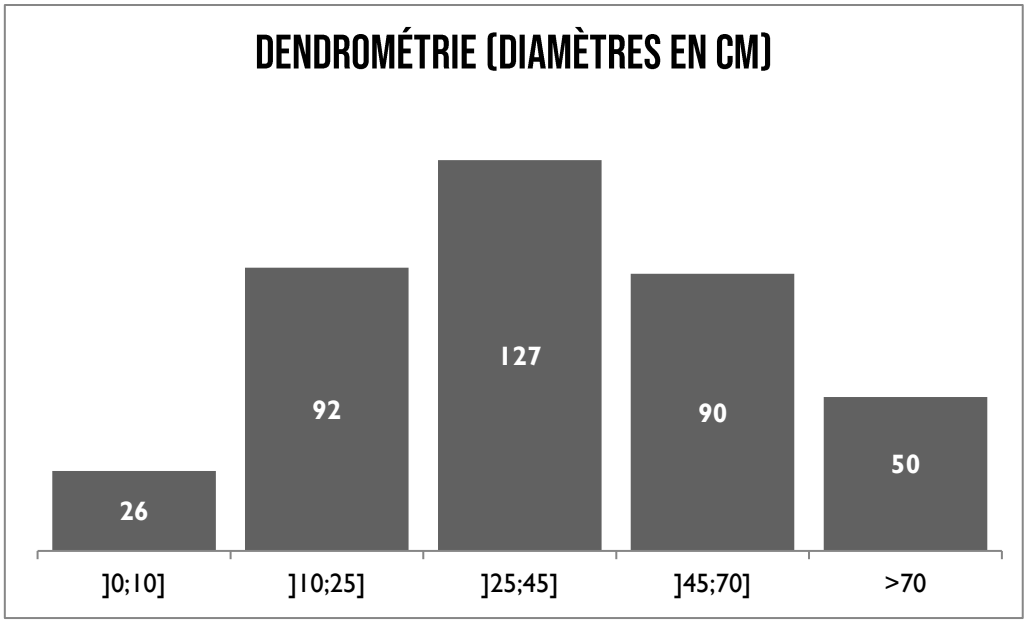


Figure 11 : Répartition des diamètres (cm) du patrimoine arboré

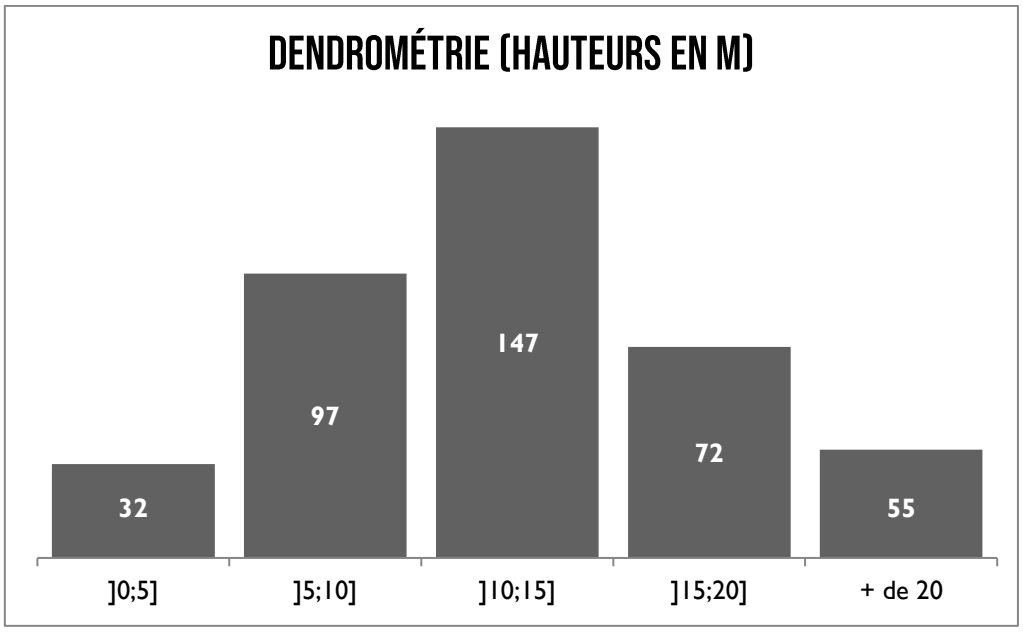


Figure 12 : Répartition des hauteurs (m) du patrimoine arboré

c. Espèces exotiques envahissantes

La région ex-Aquitaine bénéficie d'une liste hiérarchisée des espèces exotiques envahissantes publiée par le Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique[2]. Cette liste a été consultée et comparée avec les espèces arborées recensées sur site afin de déterminer la présence d'essences pouvant potentiellement causer des désordres biologiques liés à leur nature envahissante.

Le patrimoine arboré du site comprend 4 espèces exotiques envahissantes avérées ou potentielles :

[2] *CAILLON A. & LAVOUÉ M., 2016 – Liste hiérarchisée des plantes exotiques envahissantes d'Aquitaine. Version 1.0 – Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique.*

Tableau 1 : Espèces exotiques envahissantes sur site

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut (Liste CBNSA)
Catalpa	*Catalpa bignonioides*	Plante exotique envahissante potentielle
Chêne rouge	*Quercus rubra*	Plante exotique envahissante potentielle
Erable négundo	*Acer negundo*	Plante exotique envahissante avérée
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*	Plante exotique envahissante avérée

Plante exotique envahissante avérée *: Ces taxons présentent un comportement envahissant avéré dans les milieux naturels et semi-naturels. Par leur dynamique de population exponentielle, ils occasionnent des impacts non négligeables sur la biodiversité, l'économie et / ou les aspects sociaux et sanitaires.*

Plante exotique envahissante potentielle *: Ces xénophytes colonisent principalement les habitats perturbés et artificialisés (zones cultivées, friches urbaines, etc.). Ils peuvent parfois être trouvés dans les milieux naturels mais ne forment pour le moment pas de population envahissante dans ces milieux.*

Le Catalpa présente un risque d'invasion fort, même si sa dynamique de population en fait pour le moment une espèce envahissante émergente à l'échelle régionale, formant rarement des populations denses. Le comportement de l'espèce sur site atteste de cette dynamique. Au total, 6 sujets sont présents et l'espèce ne montre pas de dynamique marquée d'envahissement du site. Il en est de même pour le Chêne rouge (3 individus) qui ne s'impose pas comme une problématique majeure.

Parmi les envahissantes avérées, l'Erable négundo qui présente un risque d'invasion fort, est susceptible de constituer une menace pour les milieux colonisés. De plus, cette espèce a tendance à se naturaliser, c'est-à-dire à s'adapter à l'écosystème locale et à s'y reproduire. Néanmoins son mode de propagation essentiellement sexué le rend moins dommageable sur le site. Le périmètre d'étude présente à l'heure actuelle 17 individus ce qui reste relativement faible au regard de l'ensemble du patrimoine arboré.

Le Robinier faux-acacia est associé à une dynamique envahissante marquée en milieu perturbé (zones rudérales, friches urbaines, …) tout comme en milieu naturel ou semi-naturel.

Les incidences sont marquées sur la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes. Son mode de propagation asexué entraîne son implantation très rapide sur les sites colonisés.

La problématique invasive concernant le Robinier faux-acacia est réelle sur le site étudié. Ce taxon particulièrement envahissant est présent à la fois en partie est mais aussi de manière beaucoup plus dense dans la zone du Béquet à l'ouest du périmètre (Cf. Figure suivante). Dans ce contexte et après concertation avec la maîtrise d'ouvrage et le bureau d'études SIMETHIS en charge du diagnostic écologique, il a été décidé l'abattage systématique des sujets de Robinier faux-acacia sur site.

Figure 13 : Robinier faux-acacia sur site à proximité d'un bâti

Figure 14 : Principaux secteurs à Robinier faux-acacia sur site

II. ANALYSE MÉCANIQUE ET VISUELLE PRELIMINAIRE DU PATRIMOINE ARBORÉ

1. MÉTHODOLOGIE DE L'ANALYSE

La méthodologie d'inspection du patrimoine arboré repose essentiellement sur une analyse visuelle des arbres.

- **Analyse visuelle des sujets arborés**

Une fois l'ensemble des données recueillies, le diagnostic se base sur la méthode VTA (Visual Tree Assessment). Cette méthodologie s'appuie sur une analyse visuelle poussée de l'arbre qui conduit à l'évaluation de l'état sanitaire général de l'individu. Elle repose sur le couplage des paramètres physiologiques et des caractéristiques purement mécaniques de l'arbre. L'analyse est pratiquée selon les dernières connaissances en la matière (CODIT, biomécanique de l'arbre, méthode DIA).

L'arbre fait l'objet d'une inspection minutieuse menée depuis le sol, avec l'aide de jumelles pour l'observation des parties aériennes. Tous les compartiments de l'arbre sont inspectés à la recherche de défauts mécaniques et/ou biologiques :

- Physiologie : fonctionnement de l'arbre et de l'ensemble de ses organes, capacité à résister à un stress ou à une perturbation extérieure.
- Mécanique : signes externes permettant de statuer sur la résistance mécanique de l'arbre et permettant d'évaluer le risque de rupture.

Le tableau suivant synthétise les informations qui sont observées et relevées lors de l'examen visuel (non exhaustif).

Tableau 2 : Analyse visuelle de l'arbre et informations relevées

Compartiment de l'arbre	Caractéristiques observées
Feuillage	Densité et taille des feuilles Etat (décoloration , flétrissement, froissement, chlorose, etc…) Homogénéité de la couronne Bourgeons, fleurs et fruits (état général)
Rameaux et branches secondaires	Croissance (unités de croissances, pousses, entre-nœuds) Type de réitération (séquentielle, proleptique) Eventuelles déformations Présence de bois mort
Tronc et charpente	Compartimentation des blessures et coupes Type de réitérations Défauts de l'écorce Présence de pathogènes Altérations du bois
Collets, contreforts et départs racinaires	Compartimentation des blessures et coupes Altérations du bois Etat du sol autour de l'arbre
Racines	Déformations ou amputations Relation avec défauts de la partie aérienne Contraintes de développement Racines tournantes

- **<u>Formulation du diagnostic</u>**

La formulation du diagnostic est issue d'une notation attribuée **selon 3 critères : l'état mécanique du sujet, la santé de l'arbre et les contraintes extérieures (le cas échéant)**. Ceci afin de formuler un pronostic à *l'instant t* du maintien de l'arbre.

En effet, il est délicat de s'engager sur une durée de vie précise du sujet arboré diagnostiqué puisque cette variable dépend d'un nombre considérable de facteurs dont certains sont par nature imprévisibles (accidents, évènements climatiques majeurs, pollutions, etc.).

En revanche, l'analyse de l'ensemble des données permet de statuer sur la capacité du sujet à se maintenir dans un bon état de conservation en l'état actuel des connaissances.

Si le diagnostic le nécessite, des préconisations diverses seront alors proposées à court, moyen et long terme (tailles de formations, abattage, entretien, haubanage, etc..). Ces préconisations seront planifiées dans le temps.

La méthodologie employée dans la formulation du diagnostic est issue de la démarche diagnostique enseignée par le Centre de l'Arbre (Cabinet Riboulet) dans le cadre du diagnostic, de l'expertise et de la gestion des arbres d'agrément. Elle s'inspire notamment de la méthode VTA (Visual Tree Assessment).

Les tableaux suivants exposent les notations utilisées pour chacun des critères :

Tableau 3 : Notes d'état mécanique

Etat mécanique de l'arbre			
0	1	2	3
Etat mécanique insuffisant, risque de rupture ou de déracinement	Défauts importants ou sévères, non réversibles ou évolution défavorable	Défauts importants à moyens, non réversibles mais sans engager l'espérance de maintien	Défauts mineurs, absents ou pouvant être limités par des interventions

Ainsi, l'état mécanique caractérise principalement les défauts de structure qui viennent modifier le risque de rupture des organes de l'arbre.

Certaines interventions spécifiques permettent d'améliorer la note mécanique, comme le retrait du bois mort ou le haubanage (Cf. Figure 39). Elles sont alors préconisées pour permettre le maintien de l'arbre.

Tableau 4 : Notes de santé physiologique

Santé physiologique de l'arbre			
0	1	2	3
Métabolisme trop faible, arbre dépérissant ou mort	Mauvaise santé physiologique ou évolution défavorable	Santé physiologique moyenne ou évolution défavorable	Arbre sain, bonne santé générale

La santé physiologique de l'arbre est observée à un instant t, parfois durant plusieurs saisons ce qui permet un diagnostic plus précis.

Il est à noter que ce critère est évolutif et un sujet qui présente une physiologie apparemment faible peut retrouver un bon état général lors des saisons suivantes selon sa vigueur.

Tableau 5 : Notes de contrainte

Contrainte			
0	1	2	3
Contraintes éliminatoires ou nécessitant des interventions sévères	Contraintes donnant lieu à des conséquences effectives	Contraintes faibles, conséquences non sensibles	Contraintes négligeables ou aucune contrainte

La note de contrainte constitue ici une évaluation facultative, utilisée lorsque l'arbre crée ou se trouve soumis à une contrainte majeure qui nécessite l'emploi de ce critère.

C'est par exemple le cas lorsque l'arbre est situé à proximité directe d'un bâtiment, lorsqu'il se trouve implanté dans un substrat particulièrement défavorable ou encore si le sujet provoque des conflits majeurs de voisinage.

Le croisement de l'ensemble de ces critères permet d'aboutir à une espérance de maintien, dont les caractéristiques sont détaillées dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Note globale d'espérance de maintien

Espérance de maintien			
0	**1**	**2**	**3**
Arbre sans avenir	Arbre de peu d'avenir, maintien non souhaitable même à court terme	Arbre d'avenir moyen (dans le contexte de l'étude)	Arbre d'avenir, espérance de maintien non déterminée

L'espérance de maintien permet de statuer, en fonction du contexte précis du site et de l'étude, sur la nécessité de conserver ou non un sujet arboré.

Etant donné la complexité du sujet étudié et des évolutions possibles du contexte, il est difficile d'associer une temporalité précise à l'espérance de maintien annoncée. Néanmoins afin de fournir des ordres de grandeur généraux au gestionnaire, il est possible de se baser sur les estimations suivantes :

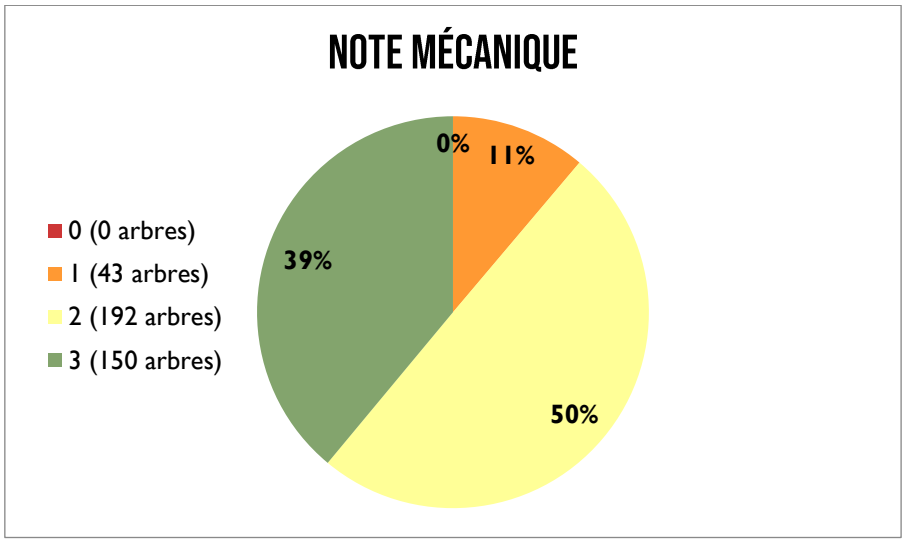
- **Maintien à court terme : compris en général entre 1 et ans ;**
- **Maintien à moyen terme : environ 5 à 10 ans ;**
- **Maintien indéterminé : durée de vie normale de l'arbre en conditions optimales.**

2. RÉSULTATS DE L'ANALYSE ET DISCUSSIONS

Le chapitre qui suit explicite les tendances générales pour les critères mécaniques, physiologique et d'espérance de maintien. Le détail des notations pour chaque sujet arboré est disponible en annexe de la présente étude.

a. *Synthèse de l'analyse mécanique*

La synthèse du critère mécanique pour l'ensemble des arbres diagnostiqués est présentée ci-après :



Etat mécanique de l'arbre			
0	1	2	3
Etat mécanique insuffisant, risque de rupture ou de déracinement	Défauts importants ou sévères, non réversibles ou évolution défavorable	Défauts importants à moyens, non réversibles mais sans engager l'espérance de maintien	Défauts mineurs, absents ou pouvant être limités par des interventions

Figure 15 : Répartition globale de la note mécanique

Ce sont 150 sujets, soit 39% de l'effectif total, qui affichent une note mécanique de 3, correspondant à une absence de défauts ou à des défauts mineurs sans risque sécuritaire notable.

Le patrimoine arboré comporte ainsi une proportion relativement élevée d'arbres exempts de problèmes majeurs d'ordre mécanique. De nombreux jeunes arbres sont concernés ainsi que les alignements de tilleuls qui sont nombreux et dont l'âge de plantation est globalement similaire.

La moitié du patrimoine arboré (192 arbres soit 50%) présente une note mécanique comprise entre 1 et 2, signifiant la présence de défauts moyens à majeurs, parfois non réversibles même par la mise en place de mesures. La plupart des sujets présentent donc des altérations similaires à celles décrites dans la figure suivante. Environ 11% des arbres se voit attribuer une note de 1 pour les défauts les plus graves qui nécessitent souvent un abattage. Aucun sujet n'obtient la note la plus basse en ce qui concerne sa mécanique générale.

De manière générale, les défauts les plus fréquemment relevés sont les suivants :

- **Présence de bois mort** : ce défaut, qui peut également être vu comme une déficience physiologique, pose des problèmes sécuritaires puisque le bois mort est susceptible de chuter à tout moment et particulièrement lors d'évènements climatiques violents. Il s'agit d'un défaut fréquent, dont la gravité dépend du diamètre du bois concerné ;
- **Présence d'écorces incluses** (entre-écorces), principalement au niveau des fourches sur les sujets qui en possèdent ou alors à l'insertion des charpentières. Ce symptôme diminue la résistance de l'arbre et créé des points de fragilité, particulièrement en cas de vent fort ou lorsque l'un des deux axes a atteint un poids conduisant à la rupture ;

- **Existence de plaies de taille ou de blessures**, souvent associées à des fentes, des cavités ou des fissures visibles depuis l'extérieur. Ce défaut est souvent consécutif à des pratiques drastiques de taille dans le passé ou à des blessures d'arrachement. Les fentes ou fissures peuvent évoluer en cavités dont la propagation et la dangerosité pour la mécanique de l'arbre ont parfois été évaluées à l'aide d'outils spécifiques (résistographe, tomographe) ;
- **Existence de fourches entre les axes principaux :** la présence de fourches au niveau du tronc ou des charpentières est à considérer comme un défaut mécanique particulièrement accentué lorsque les deux axes de la fourche forment un angle aigu. Les fourches sont généralement associées au phénomène d'écorce incluse.

Figure 16 : Exemple de défauts mécaniques fréquents observés sur site : bois mort au sein du houppier (haut gauche), présence d'une écorce incluse (haut droit), plaies de taille et bois altéré associé (bas gauche) et fourche entre axes principaux avec inclusion d'écorce (bas droit)

b. *Synthèse de l'analyse physiologique*

La synthèse du critère physiologique pour l'ensemble des arbres diagnostiqués est présentée ci-après :

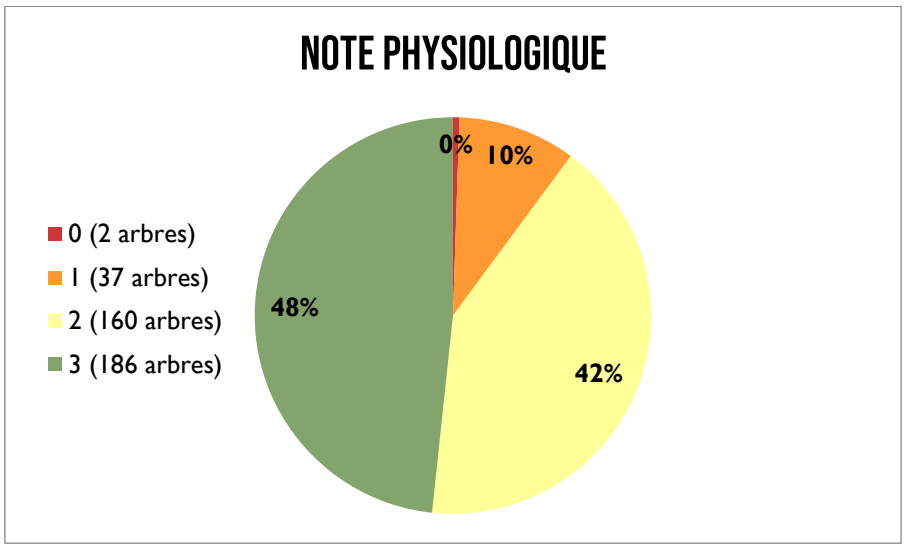


Figure 17 : Répartition globale de la note physiologique

Santé physiologique de l'arbre			
0	1	2	3
Métabolisme trop faible, arbre dépérissant ou mort	Mauvaise santé physiologique ou évolution défavorable	Santé physiologique moyenne ou évolution défavorable	Arbre sain, bonne santé générale

Les notes physiologiques suivent plus ou moins les conclusions de l'étude mécanique du patrimoine arboré même si une plus grande proportion de sujets est exempte de problème physiologique majeur (186 arbres soit 48% du total). Pour une autre moitié du parc arboré, des défauts sont relevés mais ne remettent généralement pas en cause le maintien de l'arbre. Environ 11% des sujets se voient attribuer une note médiocre à nulle, cette dernière correspondant aux arbres morts sur pied ou dans un état approchant.

Les défauts physiologiques relevés se répartissent généralement comme suit :

- **Présence de bois mort**, traduisant l'absence de conduction de sève dans les organes touchés, qui cause à terme un problème mécanique puisque le bois mort présente un risque plus élevé de chute comme cela a été évoqué auparavant. Il s'agit d'un défaut à la fois mécanique et physiologique ;
- **Perte de vigueur du houppier :** la vigueur du houppier regroupe plusieurs critères (densité du feuillage, qualité de la ramification, croissance des rameaux, etc.). Une perte de vigueur est généralement symptomatique d'un désordre physiologique ;
- **Présence de pathogènes et maladies du feuillage** de diverses natures. Ces défauts de la feuillaison entraînent rarement la mort du sujet ou la compromission de son espérance de maintien mais ils contribuent à affaiblir l'arbre concerné face à des menaces plus virulentes ;
- **Production anarchique de réitérats** : les réitérats, qui sont communément nommés « rejets » ou « gourmands » ne constituent pas des défauts physiologiques en tant que tels mais peuvent être symptomatiques d'un stress de l'arbre surtout lorsque leur production n'est pas hiérarchisée et qu'elle a lieu dans toutes les directions (rejets « agéotropes »).

Figure 18 : Exemple de défauts physiologiques fréquents observés sur site : houppier de faible vigueur avec bois mort (haut gauche), défoliation et insectes piqueurs-suceurs (haut droit), chlorose au niveau du feuillage (bas gauche) et rejets anarchiques au niveau d'un axe réduit (bas droit)

3. CAS PARTICULIERS

Ce chapitre permet de développer l'analyse concernant certains sujets arborés pour lesquels des diagnostics approfondis ont été nécessaires ou lorsque des compléments nécessitent d'être apportés aux fiches individuelles (livrées dans un fichier dédié annexé au présent rapport). **Pour rappel ces fiches reprennent l'intégralité des observations de l'analyse visuelle sujet par sujet ainsi que les préconisations associées.**

Des analyses complémentaires peuvent être menées dans les cas suivants :

- Présence de défauts significatifs situés en hauteur et nécessitant l'intervention d'un arboriste grimpeur pour permettre de les qualifier et de les quantifier ;
- Mise en évidence de défectuosités à l'aide de l'analyse visuelle ou de la résistographie sur un sujet patrimonial ou de diamètre très important, la tomographie permettant d'éviter la conduite de multiples sondages ;
- Nécessité de déployer des outils d'analyses performants lorsque l'analyse visuelle atteint les limites de ce qu'il possible d'interpréter.

Les cas particuliers seront développés selon les méthodes d'analyses utilisées, ici la tomographie, afin de fournir un diagnostic complet et une analyse détaillée concernant les sujets qui ont bénéficié de ces investigations complémentaires.

Ces dernières ont été nécessaires en raison de la mise en évidence de défauts manifestes (atteintes du collet, présence de cavités ou de bois altéré au sein du tronc, fructification d'un champignon lignivore au collet) et de la patrimonialité des sujets (arbres d'âge avancé et d'envergure majestueuse, participant

à l'aménité paysagère du site). La tomographie permet notamment l'analyse interne du sujet sur une hauteur donnée de manière moins invasive qu'une série de sondage au résistographe ou que des prélèvements réalisés à la tarière de Pressler. De plus, les trois arbres ayant fait l'objet d'une tomographie présentent des circonférences imposantes qu'il est plus aisé de circonscrire à l'aide de cette méthode d'analyse.

Figure 19 : Localisation des sujets ayant fait l'objet d'expertises complémentaires

Figure 20 : Prises de vue des platanes n°162, 163 et 169

a. *Platane commun n°162*

Tomographie : principe

Une analyse par tomographie a été conduite au niveau de ce sujet afin d'effectuer un bilan complet et d'écarter toute défectuosité non mise en évidence par le diagnostic visuel. Le tomographe à ondes sonores Picus® a été utilisé, et les interprétations sont réalisées via le logiciel de contrôle et d'analyse Picus®.

Deux méthodes de calcul sont disponibles au sein du logiciel afin d'affiner l'interprétation :

- Méthode du calcul B (version 2000), appliquée par défaut dans le logiciel d'interprétation, appelée méthode n°1 dans la suite de l'étude ;
- Méthode du calcul B (version 2007), implémentée à partir de la version Q71.9 du logiciel Picus®, appelée méthode n°2 dans la suite de l'étude.

La méthode n°2 est notamment utile lorsque le sujet semble présenter des défectuosités non centriques. Il permet également d'affiner les résultats et de corriger les artefacts lorsque la position des points de mesures suit le contour exact de l'arbre. De manière générale, l'utilisation des deux méthodes de calcul est privilégiée pour une meilleure interprétation du tomogramme.

Les couleurs noires et brunes correspondent à du bois sain tandis que la gamme du violet au bleu correspond au bois altéré (cavité ou dégradation de la qualité du bois). Les déclinaisons de vert sont des valeurs intermédiaires entre ces états.

Les lignes de couleur jaune matérialisent de possibles fentes internes détectées par le logiciel qui peuvent également être des inclusions d'écorces ou autres barrières naturelles à la propagation des ondes sonores (l'indice de confiance varie selon l'épaisseur).

Les éventuels pictogrammes symbolisent quant à eux les observations de l'expert par l'analyse visuelle externe.

Tomographie : analyse

Les tomogrammes sont présentés ci-après. Ils ont été réalisés à proximité du collet (hauteur : 60 cm) à l'aide de 14 points de mesure. Les conclusions principales de l'analyse sont les suivantes :

- Une altération avancée de l'ensemble du collet est nettement visible, tout particulièrement entre les points de mesure n°3 et n°12. Les secteurs dont les teintes varient dans le bleu correspondent au bois le plus altéré et potentiellement à du bois creux ;
- Les deux méthodes de calcul fournissent des résultats globalement similaires, la méthode n°2 montre une plus grande proportion de bois non-altéré dans l'angle nord-est. La quantité de bois solide varie de 30% à 43% selon l'analyse, par endroits l'épaisseur de la paroi de bois sain est quasi-nulle (entre les points de mesure n°9 et 10) ;
- Globalement, la capacité de compartimentation n'est pas mauvaise puisque la transition du bois altéré vers le bois sain se fait de manière rapide et cela sur toute la périphérie de l'altération centrale ;

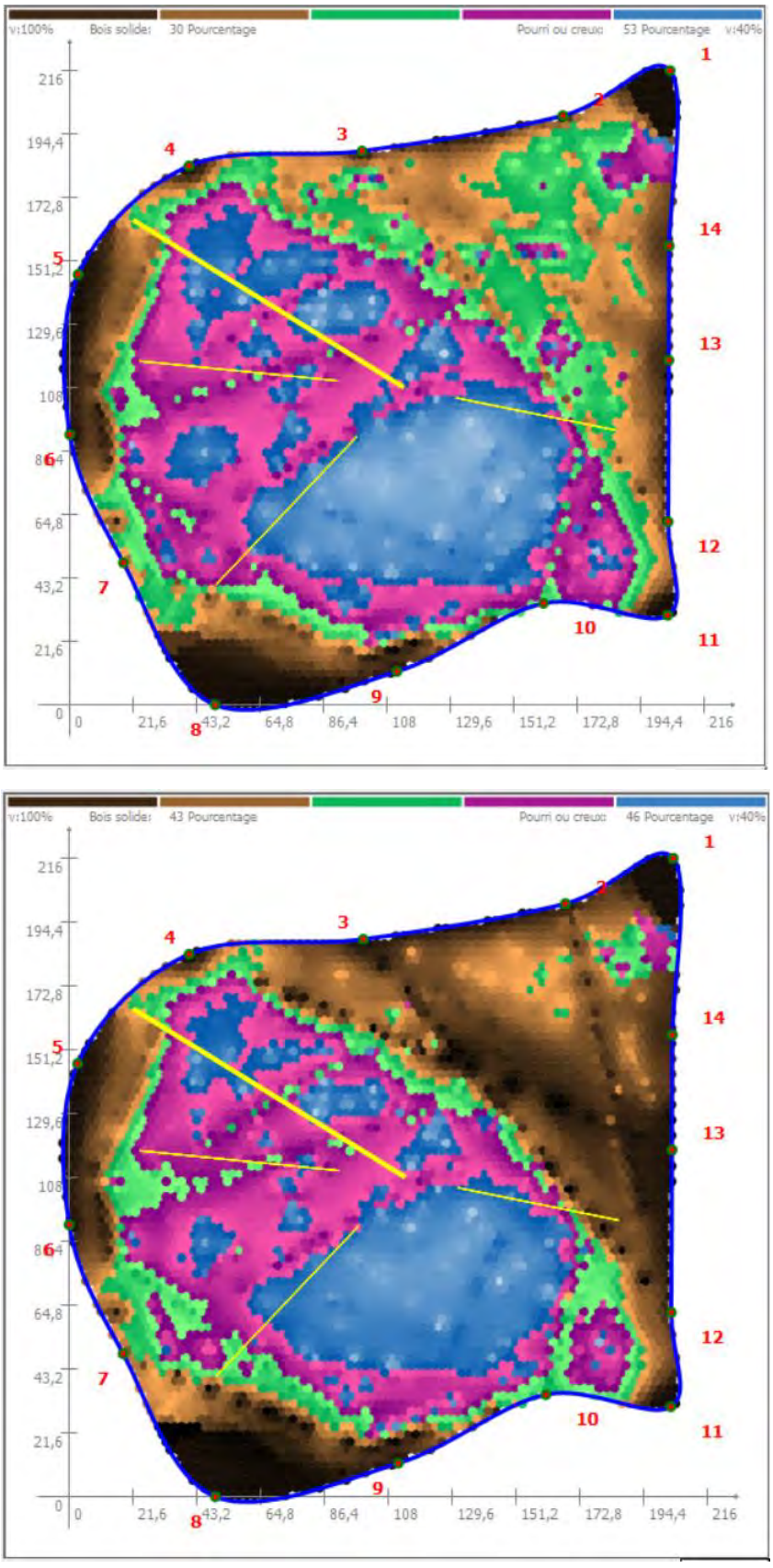


Figure 21 : Tomogramme du sujet n°162 (hauteur : 60 cm) selon deux méthodes de calcul (méthode n°1 à en haut et méthode n°2 en bas)

- La tomographie met en évidence plusieurs fissures internes probables dont la plus marquée est de direction nord-ouest/sud-est.

L'analyse affiche donc une altération particulièrement marquée du collet qui constitue la zone de jointure entre le plateau racinaire et le tronc et se trouve donc impliquée dans la stabilité du sujet dans son entièreté. La dégradation du bois s'étend de manière ovalisée et continuera de progresser depuis le collet malgré les capacités de compartimentation du sujet. L'épaisseur de la paroi résiduelle de bois sain est clairement insuffisante par endroits (en dessous du seuil t/R=0,33 avec R : rayon et t : épaisseur de paroi de bois sain) ce qui peut laisser craindre une rupture par flexion.

- Préconisations et conclusion

Au vu du diagnostic complet mené et des informations apportées par l'ensemble des outils d'analyse, nous préconisons l'abattage à moyen terme (d'ici 2023) avec replantation. Cette conclusion est renforcée par les futurs travaux d'aménagement du site qui pourront potentiellement causer des dommages sur un sujet déjà affaibli. D'ici l'abattage, il faudra procéder à l'ablation de la charpentière affaiblie côté nord-ouest qui présente un risque potentiel de rupture.

Etant donné la patrimonialité du sujet et son importance au sein du paysage local, sa conservation, si elle est souhaitée par le maître d'ouvrage, devra être corrélée à la mise en place d'un périmètre de sécurité vis-à-vis des biens et des personnes. Si cette action est impossible, l'espérance de maintien de l'arbre devra être évaluée à l'aide d'un test de traction réalisé dans les règles de l'art et permettant de s'assurer de la qualité de l'ancrage du sujet malgré les altérations internes.

b. *Platane commun n°163*

Tomographie : principe

Cf. Chapitre 3.a ci-avant.

Tomographie : analyse

Les tomogrammes ont été réalisés à proximité du collet (hauteur : 60 cm) puis à 130 cm au niveau du tronc, à l'aide de 11 points de mesure. Les conclusions principales de l'analyse sont les suivantes :

- Les deux méthodes de calcul fournissent des résultats similaires pour les deux hauteurs d'analyse. La proportion de bois sain est légèrement plus importante en ce qui concerne la méthode n°2 notamment au niveau des secteurs qui semblent les plus altérés sur la méthode n°1 ;
- Au niveau du collet, l'altération du bois est unilatérale et concentrée sur la moitié ouest du tronc, la proportion de bois sain étant estimée entre 61 et 80% selon la méthode. Plusieurs fissures de faible ampleur sont détectées mais l'indice de confiance reste faible ;
- A 130 cm de hauteur, l'altération est moins marquée ce qui permet d'établir l'hypothèse d'un défaut d'origine racinaire, remontant le long du tronc. A ce niveau, la proportion de bois sain est supérieure à 80% pour les deux méthodes.

Le sujet présente donc une dégradation unilatérale du collet, qui a pour origine probable une défectuosité racinaire qui remonte peu à peu le long du tronc. La stabilité du sujet n'est pas engagée en raison d'une proportion de bois sain suffisante sur les deux niveaux d'analyse. Le diagnostic visuel a mis en évidence la vigueur actuelle du sujet même si la présence d'un tronc creux en hauteur constitue un poste de dépense d'énergie important pour le sujet.

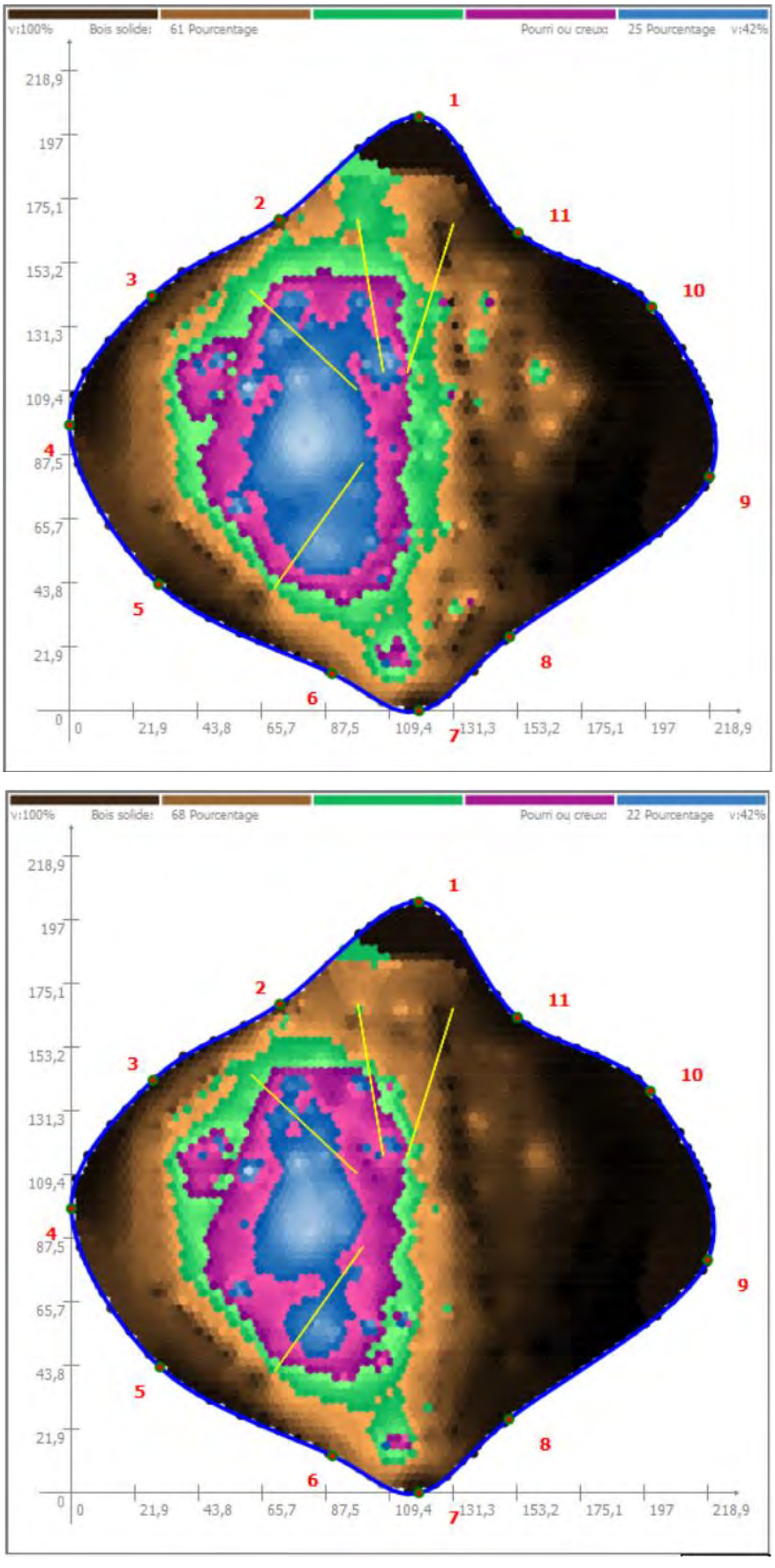


Figure 22 : Tomogramme du sujet n°163 (hauteur : 60 cm) selon deux méthodes de calcul (méthode n°1 à en haut et méthode n°2 en bas)

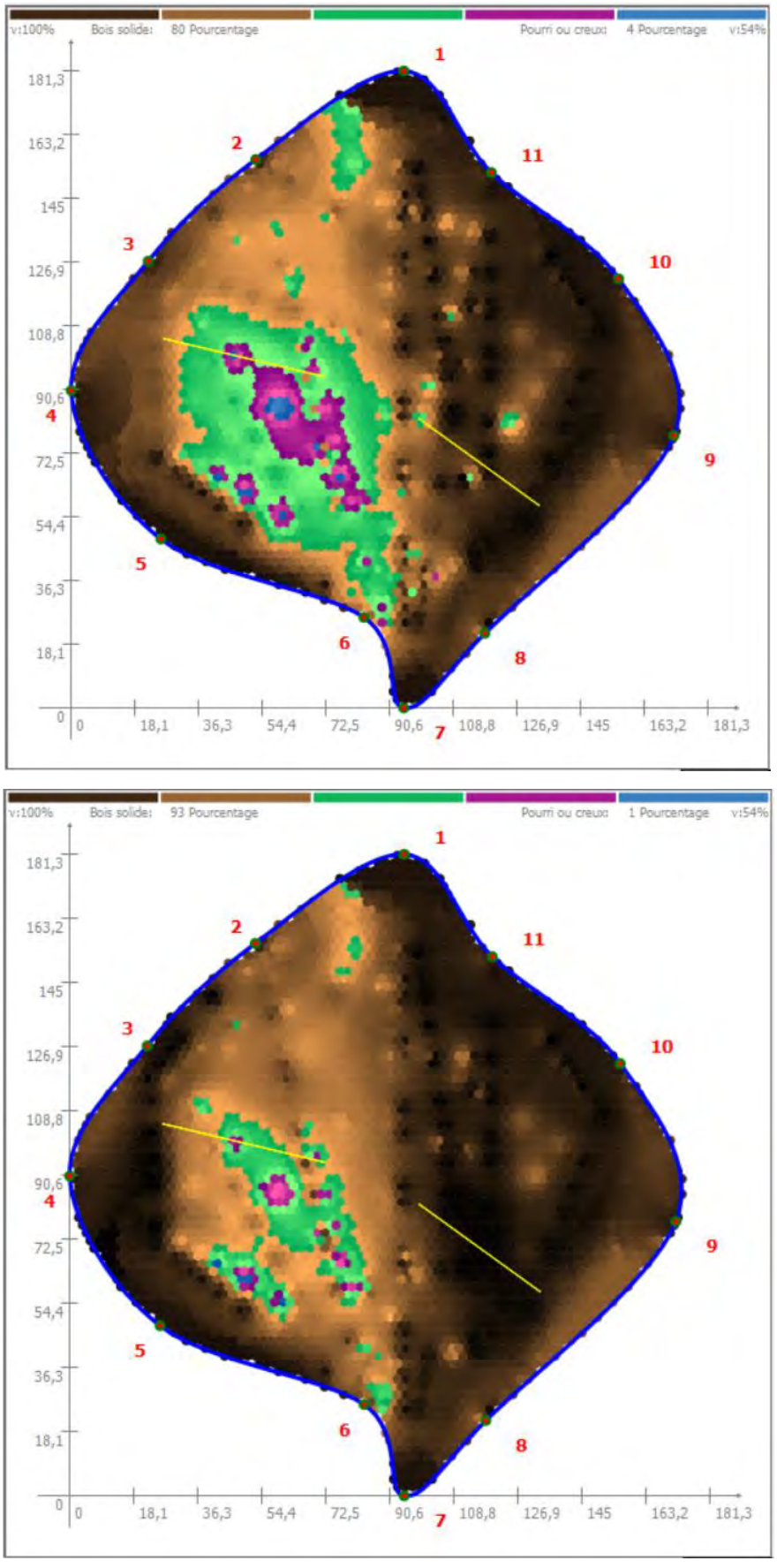


Figure 23 : Tomogramme du sujet n°163 (hauteur : 130 cm) selon deux méthodes de calcul (méthode n°1 à en haut et méthode n°2 en bas)

- Préconisations et conclusion

Au vu du diagnostic complet mené, nous préconisons le maintien du sujet sous réserve d'une surveillance régulière (tous les 3 ans) de l'évolution de l'altération interne. Une taille du bois mort pourra être pratiquée et la taille d'entretien devra être raisonnée afin de ne pas épuiser les réserves dont le sujet a besoin pour se maintenir.

Les analyses à venir devront s'attacher à suivre l'évolution de l'altération interne par la mise en place de tomographies ou de tout autre moyen d'évaluation satisfaisant.

c. *Platane commun n°169*

Tomographie : principe

Cf. Chapitre 3.a ci-avant.

Tomographie : analyse

Les tomogrammes sont présentés ci-après. Ils ont été réalisés à proximité du collet (hauteur : 30 cm) à l'aide de 11 points de mesure.

Les conclusions principales de l'analyse sont les suivantes :

- Les deux méthodes de calcul fournissent des résultats quasi-identiques en ce qui concerne la section analysée à l'aide du tomographe, avec une très légère variation entre les points de mesures n°1 et n°11 ;
- Au niveau du collet, aucune altération notable du bois n'est visible en périphérie ou au niveau du bois de cœur et la tomographie donne un pourcentage de bois sain de 99 à 100% à cette hauteur ;
- Les secteurs dont la coloration s'éclaircit peuvent potentiellement être liés à des zones d'altération précoce et peu avancée dues à la progression du champignon lignivore.

La tomographie met en évidence une bonne capacité de soutien au niveau du collet et l'altération par le ganoderme constatée lors de l'analyse visuelle ne remet pour le moment pas en cause la stabilité du sujet à l'endroit du collet. Le sujet semble encore posséder les capacités de compartimentation satisfaisante pour lutter contre le pathogène.

- Préconisations et conclusion

La conduite de l'analyse permet d'envisager le maintien du platane n°169 avec une surveillance régulière tous les 3 ans, une taille du bois mort et une taille d'entretien similaire à celle pratiquée jusqu'à maintenant.

Les analyses à venir devront s'attacher à suivre l'évolution de l'altération interne par la mise en place de tomographies ou de tout autre moyen d'évaluation satisfaisant.

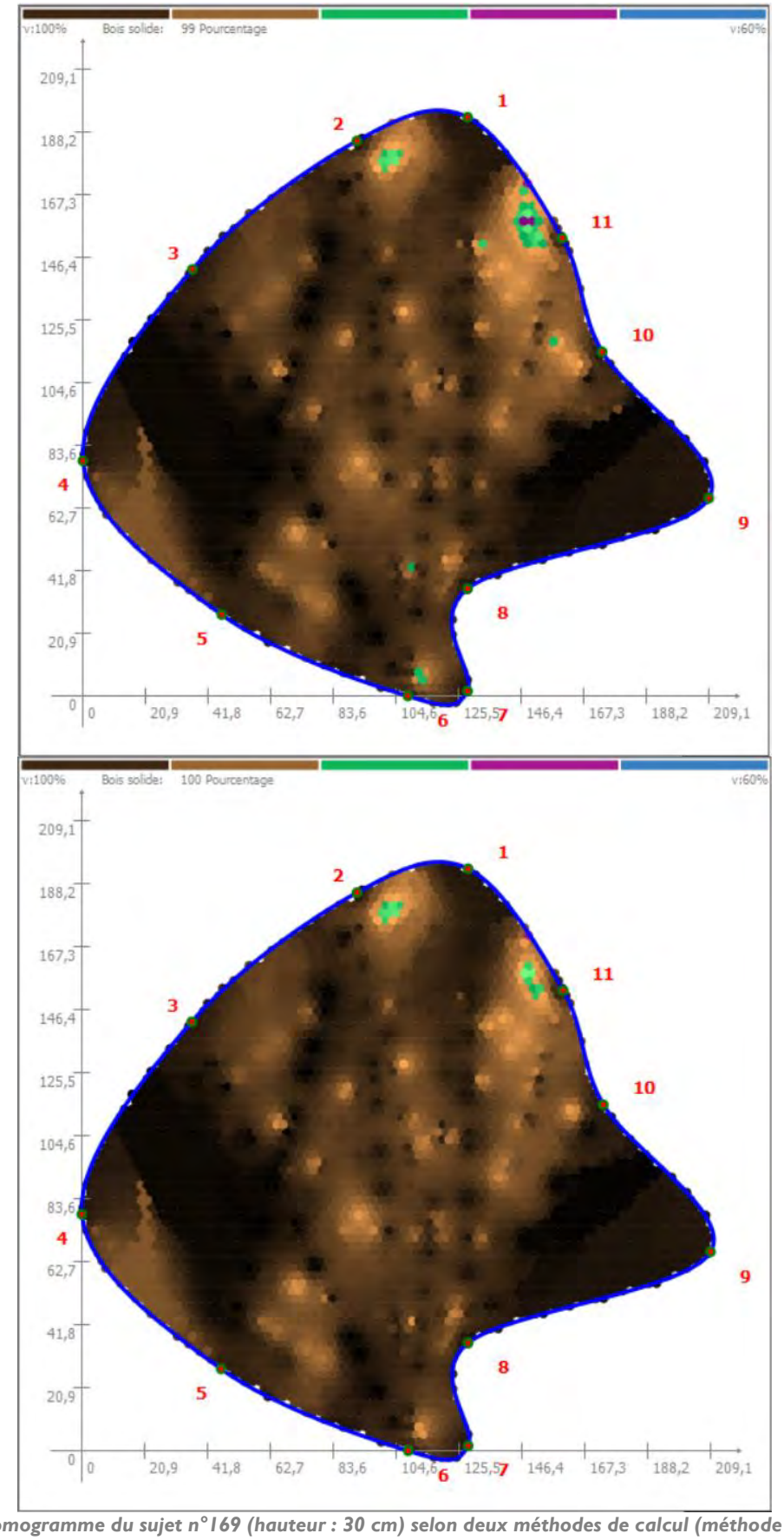
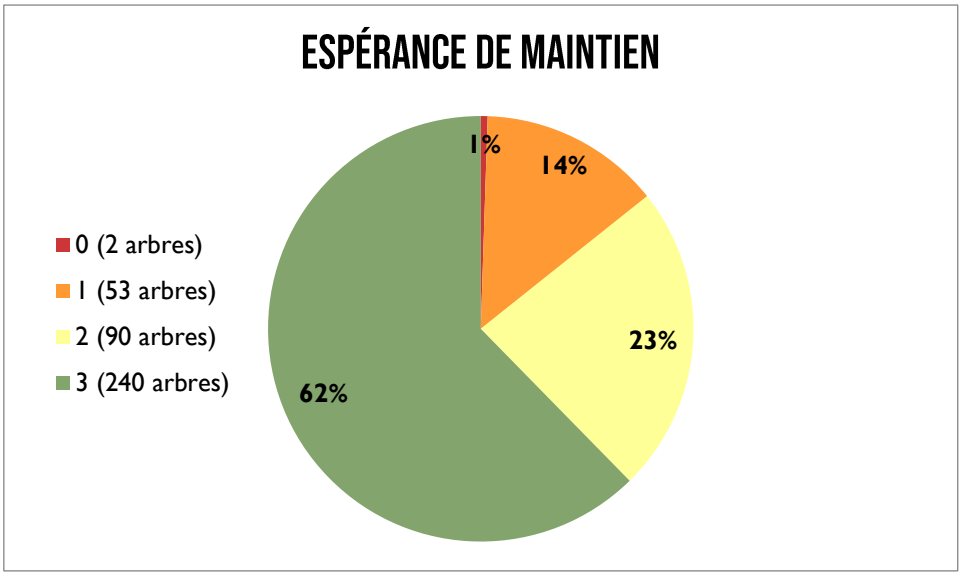


Figure 24 : Tomogramme du sujet n°169 (hauteur : 30 cm) selon deux méthodes de calcul (méthode n°1 à en haut et méthode n°2 en bas)

4. ESPÉRANCE DE MAINTIEN DU PATRIMOINE ARBORÉ

La prise en compte des bilans mécaniques et physiologiques conduit à l'évaluation de l'espérance de maintien présentée ci-après. Pour rappel, cette espérance n'est pas issue d'un calcul arithmétique des autres critères mais d'une appréciation générale basée sur la présence de défauts ou de contraintes majeurs susceptibles d'engager le maintien de l'arbre sur site, dans les conditions les plus favorables. La pertinence du maintien des sujets à long terme vis-à-vis des objectifs futurs d'aménagement du site entre également en ligne de compte dans la décision finale et les préconisations.

En effet, dans le cadre de projets d'aménagement en particulier, il s'agit de tenir compte de nombreux paramètres qui peuvent influencer les choix relatifs au patrimoine arboré : existence d'une période de travaux, protection des sujets à court, moyen et long terme, fréquentation du site, aspect paysager ou encore écologique de certains sujets.



Espérance de maintien			
0	1	2	3
Arbre sans avenir	Arbre de peu d'avenir, maintien non souhaitable même à court terme	Arbre d'avenir moyen (dans le contexte de l'étude)	Arbre d'avenir, espérance de maintien non déterminée

Figure 25 : Répartition globale de l'espérance de maintien

Une grande majorité du patrimoine arboré (240 arbres soit 62%) présente une espérance de maintien indéterminée, signifiant que la conservation est envisageable à long terme dans les conditions actuelles de croissance. En l'état actuel, ces sujets pourront se maintenir sur site aussi longtemps que leur durée de vie le leur permettra et sous réserve d'une absence de modifications majeures de leur environnement. Ces arbres ne présentent pas de défauts mécaniques ou physiologiques particuliers, ou alors ces défauts sont qualifiés de mineurs.

Comme cela a été expliqué ci-haut, ces sujets peuvent bénéficier d'une note mécanique ou physiologique inférieure à 3 mais leur espérance de maintien est tout de même inscrite sur le long terme au vu des défauts de faible ampleur constatés. Des préconisations peuvent tout de même être associées à ces sujets, il s'agit la plupart du temps d'une surveillance et d'un retrait du bois mort qui est susceptible de se former même chez les sujets en bonne santé physiologique. De légères tailles d'entretien sont également parfois préconisées sur ces arbres.

La figure suivante présente quelques prises de vue de sujets ayant reçu une note d'espérance de maintien de 3 au niveau du site d'étude. Ils présentent généralement une bonne vigueur générale et une ramification satisfaisante couplée à l'absence de défauts mécanique susceptibles d'être dangereux à court terme.

Figure 26 : Exemples de sujets d'avenir : Copalme d'Amérique n°249 (à gauche) et Platane commun n°135 (à droite)

Par la suite, un groupe formé **de 23% du patrimoine arboré** (90 arbres) se compose de sujets dont **l'avenir est moyen** (catégorie 2) **sur site**. Ces arbres présentent des défauts parfois non réversibles, une santé physiologique moyenne ou à évolution défavorable, qui remettent en cause le maintien à long terme.

Pour ces arbres, des mesures de gestion adaptées peuvent être proposées. Elles permettent d'améliorer l'espérance de maintien des sujets par des opérations de taille et/ou de mise en sécurité. Ces dernières devront être strictement appliquées et sont détaillées au sein du tableau de synthèse et en annexes. Elles sont également reprises dans les fiches individuelles (fournies dans un fichier annexé au présent rapport).

Le **reste des sujets arborés (catégories 0 et 1 - 15%)** se distingue par une **espérance de maintien faible ou nulle**. Il s'agit d'arbres sans avenir ou de peu d'avenir dans le contexte de l'étude. Parmi les 55 arbres concernés, 2 d'entre eux bénéficient d'une note de 0 puisqu'il s'agit d'arbres morts sur pied ou dans un état de sénescence très avancé.

Une telle espérance de maintien est quasi-systématiquement associée à un abattage à court ou moyen terme sauf pour quelques sujets de faible envergure ou lorsqu'une pratique de gestion permet de maintenir l'arbre sur une durée plus longue. A noter que les trois essences les plus concernées sont le Robinier faux-acacia, l'Erable négundo et les peupliers.

L'état de santé général de ces individus ne permet pas d'envisager leur maintien, même à court terme, au sein du périmètre d'étude, et une intervention est à envisager dans les délais indiqués (Cf. Tableau des préconisations en annexes).

Figure 27 : Exemple de sujets d'espérance moyenne : Chêne pédonculé n°192 (à gauche) et Erable plane n°212 (à droite)

Figure 28 : Exemple de sujets sans avenir : Tilleul à grandes feuilles n°259 (à gauche) et Chêne pédonculé n°339 (à droite)

5. ANALYSE DES FORMATIONS ARBORÉES ET ARBUSTIVES

a. *Contexte et localisation*

En dehors de l'analyse individuelle des sujets arborés, le maître d'ouvrage a souhaité la réalisation d'une analyse sommaire des espaces arborés et arbustifs linéaires et surfaciques. Le site comporte en effets plusieurs haies d'essences diverses, tout particulièrement au niveau de la zone du Béquet à l'est. On y retrouve également certains bosquets de jeunes sujets ou de sujets adultes.

La figure suivante localise ces formations selon une désignation alphabétique et le chapitre suivant aborde plus en détails les caractéristiques de ces différents ensembles. Les formations y sont classées selon leur enjeu au vu des caractéristiques relevées. L'avis fourni ci-après ne constitue pas un diagnostic phytosanitaire individuel des sujets mais uniquement un avis simple sur l'opportunité de conserver ces ensembles en fonction de l'état de santé général et de l'aménité paysagère qu'ils peuvent représenter.

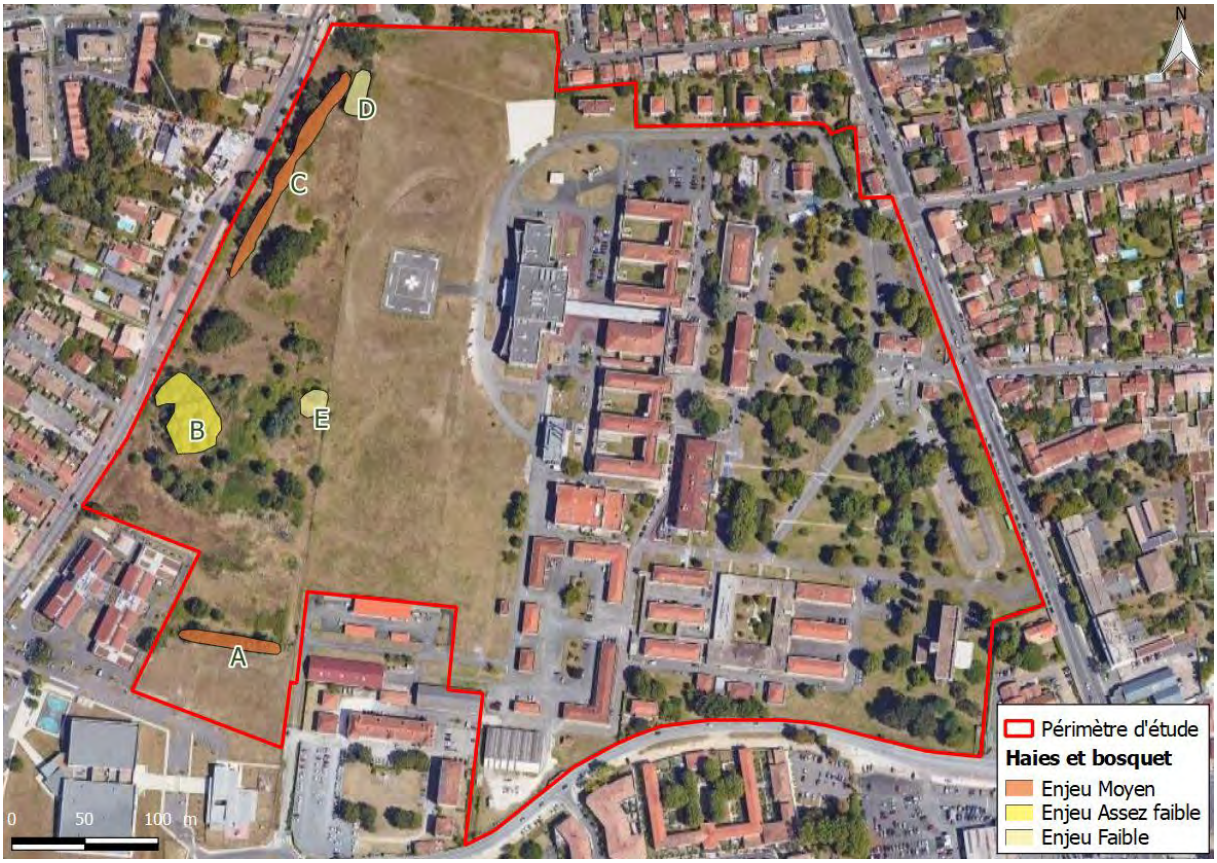


Figure 29 : Localisation des formations arborées et arbustives

b. *Evaluation des ensembles arborés et arbustifs*

L'analyse sommaire des ensembles évoqués plus haut conduit aux conclusions suivantes :

- **A :** Haie majoritairement formée de peupliers, d'un âge compris entre 15 et 20 ans pour la majorité des sujets, d'environ 70 m de long pour 8-10 m de large. Cette formation marque une rupture paysagère intéressante entre le nord et le sud du secteur du Béquet et la présence des Peupliers blancs renforce l'esthétisme général de la haie. Les sujets sont encore jeunes et pour la plupart exempts de défauts mécaniques majeurs. Quelques arbres en mauvais état

phytosanitaire à signaler. Leur port naturellement élancé et la tendance des peupliers à former des axes à écorce incluses peuvent être problématiques dans le futur ;

- **B :** Bosquet mixte majoritairement composé de Pins maritimes mais également de Robiniers faux-acacia. Les résineux sont relativement âgés mais présentent un profil de peu d'avenir avec de nombreuses inclinaisons parfois très marquées, une mortalité pour certains d'entre-eux rendant difficile la conservation de l'ensemble en tant qu'unité arborée. De plus, la suppression des robiniers en tant qu'espèce exotique envahissante fragiliserait l'ensemble. Certains pins restent néanmoins intéressants pour la faune arboricole et cavernicole ;
- **C :** Haie mixte d'environ 150 m de long pour 2 à 8 m de large. Essences variées et diverses avec alternance de résineux et de feuillus. A noter la présence spontanée d'un Pin sylvestre, peu commun dans le contexte local et probablement issu de sujets ornementaux aux alentours. Les sujets présentant des défauts mécaniques ou physiologiques (faible vigueur, présence de fourches, cavités, etc.) gagneraient à être écartés de la haie et remplacés par replantation. Les arbustes peuvent potentiellement tous être conservés. Le nord de la haie est formé de robiniers et de vieux Pins maritimes enliérrés ayant atteint leur âge d'exploitation ;
- **D :** Secteur uniquement composé de robiniers qui sont à abattre dans le cadre de la stratégie générale de lutte contre les espèces exotiques envahissantes sur site. Les expertises écologiques menées par le cabinet SIMETHIS n'y ont pour le moment associé aucun enjeu faunistique notable.
- **E :** Bosquet de peupliers dont certains sont déjà âgés. La plupart des sujets présente des défauts d'embranchement avec nombreuses inclusions d'écorce en raison de la nature spontanée de la formation, de l'essence et de l'absence de taille de formation. Certains arbres sont également en conflit avec la clôture proche. La mise en place de tailles sur ces sujets pourrait être contre-productive et leur intérêt paysager reste limité.

Cette analyse sommaire permet de classer les différentes formations selon leur enjeu paysager et leur état général :

- Enjeu faible : concerne la formation D, constituées d'une espèces exotique envahissante (Robinier faux-acacia) et la formation E, formé de sujets dont la conformation peut potentiellement être problématique dans le futur. Il n'est pas conseillé la conservation de ces deux formations dans le cadre d'un aménagement à long terme.
- Enjeu assez faible : concerne la formation B, qui présente un danger mécanique potentiel en raison des fortes inclinaisons de certains sujets et de la présence du Robinier faux-acacia. Si certains sujets sont amenés à être conservé en raison de leur attrait pour la faune, ils devront faire l'objet d'une analyse individuelle. Néanmoins, le maintien de quelques sujets isolés est déconseillé, en raison de la fragilisation aux évènements venteux pour ces arbres qui ont évolué au sein d'un bosquet.
- Enjeu moyen : attribué aux formations A et C, dont l'enjeu paysager est marqué et qui présentent une diversité intéressante d'essences (formation A). Afin de garantir la sécurité mécanique des sujets, une analyse individuelle devra être menée dans le cadre d'un diagnostic individuel phytosanitaire, d'autant plus que certains sujets présentent des défauts de conformation.

Pour rappel, cet avis ne constitue pas un diagnostic phytosanitaire et sécuritaire des haies qui devra être mené de manière individuelle en cas de conservation. Si ce diagnostic ne peut être mené, il pourra être envisagé la mise en place d'un périmètre de sécurité, qui exclura tout aménagement ou circulation dans une emprise correspondant a minima à la hauteur ou à l'emprise du houppier des arbres les plus imposants, selon le critère le plus sécuritaire.

Figure 30 : Prises de vues de quelques ensembles arborés et arbustifs du site (dans l'ordre de lecture : A, B, C et E)

Patrimoine arboré et notes physiologiques et mécaniques

Hôpital d'instruction des armées "Robert Picqué"
Commune de VILLENAVE D'ORNON
LA FAB

Source : Google
Auteur : ENVOLIS
Date : 26/10/2020

EnVolis

Patrimoine arboré et espérances de maintien

Hôpital d'instruction des armées "Robert Picqué"
Commune de VILLENAVE D'ORNON
LA FAB

Source : Google
Auteur : ENVOLIS
Date : 26/10/2020

EnVolis

6. PRECONISATIONS DE GESTION ET D'ENTRETIEN

a. *Préambule*

Le chapitre suivant contient des précisions sur les préconisations émises au cas par cas pour chacun des sujets arborés. Le tableau de synthèse des préconisations est visible en annexes du présent dossier. Il s'agira tout d'abord de préconisations générales relatives aux futurs travaux qui auront lieu au sein du périmètre étudié puis de préconisations plus spécifiques qui font suite au diagnostic arboricole des différents sujets.

b. *Préconisations d'ordre général*

Le site d'étude est susceptible de faire l'objet d'une opération d'aménagement. Cette opération implique divers travaux qui risquent d'affecter directement le patrimoine arboré en phase chantier. Il s'agira principalement d'opérations de terrassement (déblais, remblai, mises à niveau) et de pose ou de modernisation des réseaux de gestion des eaux pluviales, des eaux usées et des divers réseaux « secs » (téléphonie, électricité, internet). Les futures opérations d'aménagement peuvent également potentiellement prévoir la réalisation de parkings souterrains.

La circulation des engins et des personnes en phase chantier peut occasionner des dommages aux parties aériennes basses et au système racinaire des arbres. Cela peut ainsi compromettre l'espérance de maintien des sujets, même si ces derniers ont été diagnostiqués comme des arbres d'avenir. Il importe alors de mettre en place un ensemble de protections et de respecter certaines préconisations de manière à réduire le risque d'altération du patrimoine arboré. Ces mesures sont présentées par la suite et permettront de limiter les incidences.

- **Mise en place d'un plan de circulation**

Dans le cadre de la réalisation des travaux, la phase chantier entraînera la circulation quotidienne de personnel, de véhicules légers et d'engins de chantier qui peuvent indirectement causer des dommages au patrimoine arboré.

Ce contexte particulier peut être régulé avec la mise en place d'un plan de circulation au sein du chantier qui définit les différents cheminements à emprunter pour les véhicules et les piétons. En plus de garantir la sécurité du personnel, le plan de circulation oriente les flux des engins au niveau de voies prédéfinies qui tiendront compte de la localisation des sujets arborés et notamment des arbres patrimoniaux (âgés, particulièrement favorable à la faune, de grandes dimensions, etc…).

Ces informations seront reportées dans un document clair, localisant les voies de circulation, les arbres à éviter et sera distribué à l'ensemble du personnel intervenant sur le chantier.

- **Protection du tronc et du collet**

Des protections plus ou moins sophistiquées et coûteuses peuvent être mises en place afin de protéger le tronc des arbres durant la phase chantier. Il s'agira d'assurer au minimum l'installation de planches de bois ou de tuyaux plastiques rigides autour du tronc de tous les sujets qui le nécessitent (à proximité des futures voiries et du passage des différents réseaux). Ces planches seront liées entre elles à l'aide d'un système de fixation, ou d'un système d'encastrement adapté.

Ce type de protection doit rester en place durant la totalité de la durée du chantier et sera mis en place lors de l'installation de ce dernier, en phase préliminaire démarrage.

Figure 31 : Dispositif de protection des arbres remarquables sur chantier (Source : ENVOLIS)

- **Périmètre de protection des racines**

Le patrimoine arboré du site comprend un nombre élevé d'espèces différentes dont le développement racinaire varie en conséquence. Ce dernier est également dépendant des conditions stationnelles et de l'espace alloué à chaque arbre.

La période de chantier doit néanmoins tenir compte de la présence souterraine du réseau racinaire et de son étendue. La figure suivante, issu des travaux de Claus MATTHECK (méthode VTA) illustre le recensement de milliers d'arbres ayant chuté en caractérisant pour chacun le rayon du tronc et de rayon du plateau racinaire (chaque croix correspond à un arbre s'étant déraciné) :

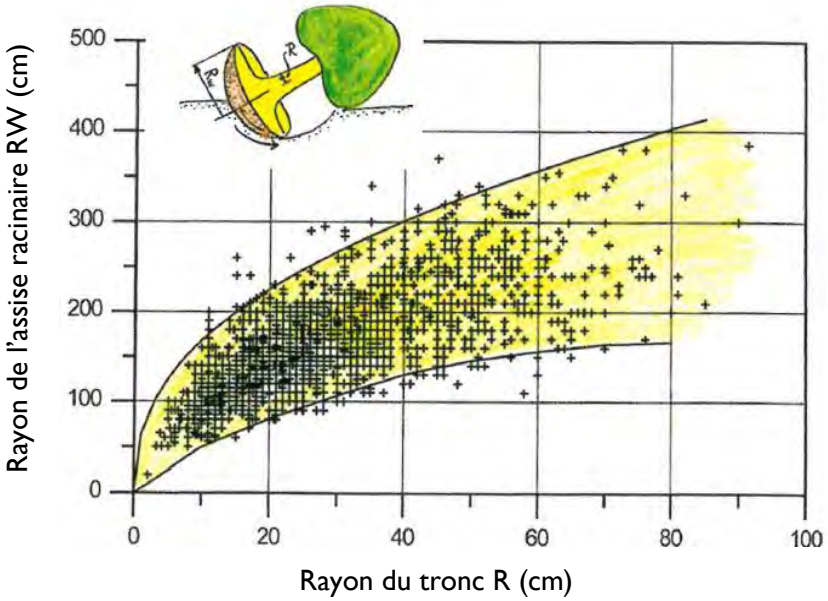


Figure 32 : Lien entre le rayon du tronc et le rayon de l'assise racinaire (Source : C. Mattheck, Updated field guide for VTA, 2007)

Cette étude permet ainsi d'établir un lien entre le rayon du tronc et celui du plateau racinaire. En dehors des cas extrêmes, il apparait que cette relation est de l'ordre de RW = 4R. Le rayon de l'assise racinaire est ainsi 4 fois plus grand que le rayon du tronc de manière générale.

Dans la mesure du possible, il s'agira ainsi de ne pas impacter le sol dans un rayon d'au moins 4 fois le rayon du tronc du sujet concerné. **Dans le cadre de l'étude, au vu des caractéristiques des sujets, ce rayon sécuritaire est compris entre 0,10 m et 2,80 m selon les sujets.**

Cet ordre de grandeur permet également d'estimer la distance minimale à respecter vis-à-vis des futurs bâtiments et constructions ainsi que la surface minimale en terre à allouer à chaque arbre.

- **Gestion des remblais et déblais vis-à-vis du patrimoine arboré**

Déblais

En ce qui concerne les décaissements, les préconisations émises auparavant s'appliquent et tout particulièrement celles qui concernent les racines qui seront particulièrement exposées durant ce type d'opération. Si le périmètre sécuritaire ne peut être respectée ou que des racines de diamètre important sont mises au jour durant un délai prolongé (2 jours et +), il est vivement conseillé de mettre en place un film étanche qui permettra notamment de retenir l'humidité à proximité du système racinaire

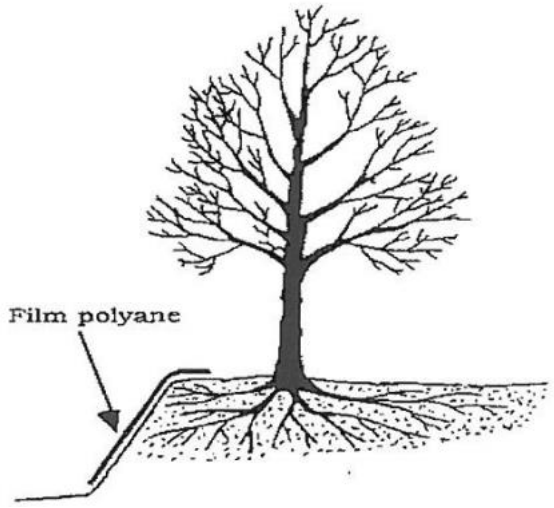


Figure 33 : Installation d'un film opaque et étanche (Source : Ville-chatellerault.fr)

De même, si les travaux obligent le maître d'œuvre à décaisser à proximité directe du tronc, un déblai raisonné et minutieux est à mettre en place afin de réduire les incidences potentielles sur les sujets :

Figure 34 : Tranchée réalisée en préservant le système racinaire (Source : Charte de l'arbre du Grand Lyon, 2005)

Pour tous les travaux lourds à proximité du pied de l'arbre, il est vivement conseillé de procéder à un terrassement manuel qui n'excédera pas 10 cm de profondeur dans un rayon de 2 m autour de l'arbre. Les coupes des racines sont strictement proscrites.

Remblais

Les opérations de remblaiement ont pour principale conséquence l'asphyxie racinaire par apport de matériaux exogènes et par effet de tassement. En effet, la couche de remblai diminue les possibilités d'échanges gazeux pour les racines et les conséquences peuvent être lourdes et sont très souvent postérieures de plusieurs années à la période des travaux.

Les conséquences de cette opération dépendent du type de remblai et de sa perméabilité (sols sableux, limoneux, argileux, graveleux, etc.). Le remblai est également susceptible de modifier l'acidité du sol. Pour toutes ces raisons, il est vivement déconseillé de procéder à des dépôts de matériaux au pied des arbres.

En raison des contraintes réglementaires et techniques du chantier (pose de réseaux et risque inondation), des opérations de remblaiement à proximité des sujets risquent tout de même d'avoir lieu de manière temporaire ou permanente. Les directives suivantes pourront alors être respectées :

- Favoriser le remblai avec des matériaux déjà excavés s'ils sont adaptés ;
- En cas d'apport de matériaux exogènes, favoriser les mélanges favorables au développement du système racinaire (terre végétale + sable + terreau) ;
- Ne pas compacter le sol lors des opérations de remblai ;
- En cas de circulation sur les terres remblayées, utiliser un mélange de bonne portance (terre-pierre) ou des plaques de répartition posées sur une couche de gravier. Cette mesure doit être strictement limitée dans le temps (Cf. Fig. 25) ;

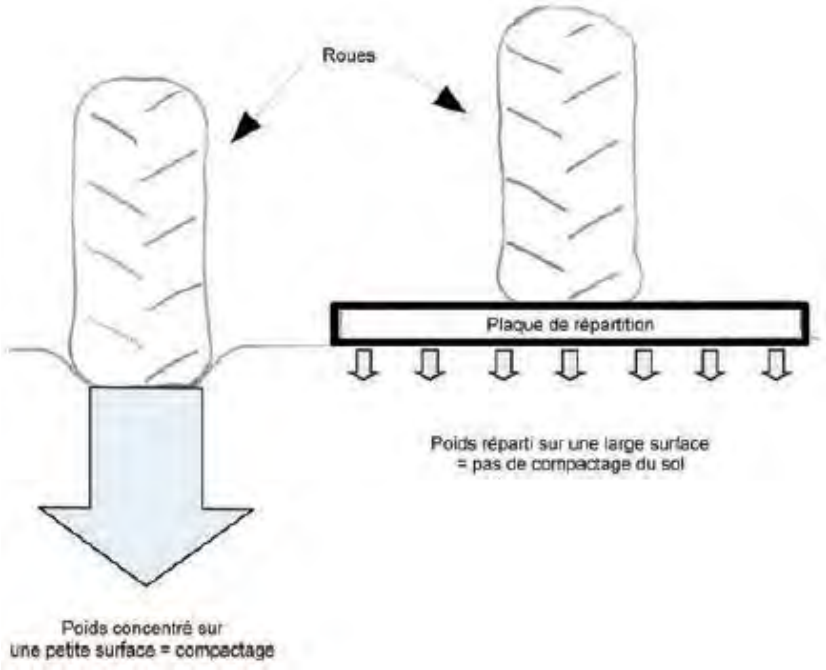


Figure 35 : Utilisation de plaques de répartition (Source : La protection du système racinaire lors des travaux de terrassement, CAUE 77, 2017)

Lors des opérations de relèvement du terrain à proximité des arbres, il est également possible de mettre en place un système de murs de soutènement et de drains au niveau de la zone de prospection racinaire de l'arbre afin de diminuer les risques d'asphyxie.

La figure suivante présente un schéma de principe pour une telle réalisation :

- Pose de drains agricoles horizontaux (100 mm de diamètre) en étoile autour du sujet et au niveau actuel du sol ;
- Ajout de drains verticaux de même diamètre à l'extrémité des drains horizontaux ;
- Remblai à l'aide de matériaux poreux (graviers grossiers) sur une surface correspondant environ à la projection au sol du houppier ;
- Installation d'un mur de soutènement autour du sujet afin d'éviter l'érosion du sol remblayé au niveau du pied de l'arbre (à au moins 50 cm du tronc de l'arbre) ;
- Absence de remblai directement au pied de l'arbre et sur un rayon de 2 m en moyenne.

Concernant **la hauteur de remblai** préconisée, la littérature ne s'accorde pas sur ce sujet et les valeurs maximales de rehaussement varient entre 10 et 20 cm. Cette donnée dépend étroitement de l'essence arborée, du type de remblai et des conditions de mise en place.

Il est néanmoins possible de retenir qu'un remblai de plus de 20 cm condamnera la très grande majorité des arbres à moyen ou long terme.

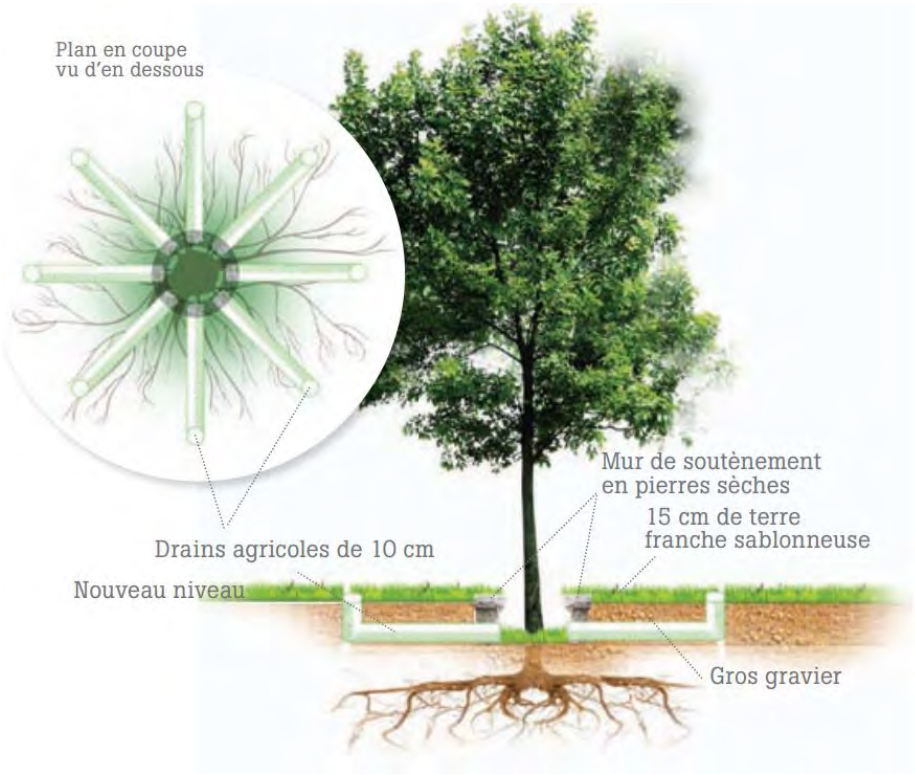


Figure 36 : Pose de drains et remblai autour d'un sujet arboré (Source : ville.rosemere.qc.ca)

- **Autres préconisations générales**

Les préconisations suivantes permettront également de diminuer le risque d'altération des sujets arborés :

- Aucun apport de terre végétale contaminée par des espèces exotiques envahissantes ou dont l'origine est douteuse.
- Pas de dépôts de matériaux à proximité des arbres, ou de déversement de produits potentiellement polluants pour l'environnement.

- **Chancre coloré du platane**

La maladie du chancre coloré du platane, causée par un champignon, a été signalée sur le département de la Gironde et l'arrêté du 22 décembre 2015 impose un certain nombre de mesures de prophylaxie[3] destinées à limiter la propagation de cette pathologie virulente. L'arrêté est joint en annexe de la présente étude tandis que les principales mesures de prévention sont synthétisées ci-après :

- Désinfection des outils et engins de chantier au lancement et au terme de la phase chantier à l'aide de produits phytopharmaceutiques fongicides autorisés ;
- Interdiction d'utiliser des outils de type griffes anglaises ou crampons lors de l'entretien du patrimoine arboré sauf lorsqu'il s'agit d'une opération d'abattage. Même dans ce dernier cas, privilégier les techniques de grimpe qui n'impliquent pas de blessures des tissus superficiels de l'arbre pour éviter une possible propagation.

Ces mesures peuvent être renforcées à l'intérieur des zones délimitées qui sont mises en place lors de la détection de foyers de chancre coloré.

Les mesures de prophylaxie devront être strictement respectées en phase chantier et lors de toute intervention concernant les sujets de platane présents sur site.

c. *Préconisations spécifiques au patrimoine arboré*

L'analyse visuelle a permis de conclure quant à l'espérance de maintien de chacun des sujets étudiés au vu des éléments disponibles à ce stade. Le tableau des préconisations de gestion et de surveillance est présenté en annexes.

Certaines des opérations préconisées sont détaillées ci-dessous afin que le gestionnaire ait une idée concrète des mesures en question et de leur réalisation. Les différents codes utilisés dans le cadre des préconisations sont repris ici et correspondent aux actions suivantes :

Tableau 7 : Correspondance entre les codes et les préconisations

Code préconisation	Action associée
ACT, AMT	Abattage à court ou moyen terme
AS1, AS3, AS5	Surveillance à 1, 3 ou 5 ans
ECH	Protection contre les échaudures
EP	Taille d'épointage
HA	Haubanage
MU	Mulching
PS	Périmètre de sécurité
TBM, TBMU	Taille du bois mort (TBMU si taille urgente)

[3] Ensemble de moyens mis en œuvre pour empêcher l'apparition, l'aggravation ou l'extension des maladies.

Code préconisation	Action associée
TE	Taille d'entretien
TF	Taille de formation
TR	Taille de réduction
TSB	Taille de sélection des brins
TSP	Taille sur prolongements

- **Surveillance (AS)**

La mention « A surveiller », inscrite dans les préconisations de certains sujets, se rapporte à la nécessité de suivre et de compiler l'évolution physiologique et mécanique des arbres concernés. La récurrence temporelle de cette surveillance est systématiquement précisée.

De manière générale, une surveillance régulière est préconisée tous les 2 à 5 ans, même pour les sujets sains ou qui semblent sains. Dans le cas de la présente étude, cette durée est fixée à 3 ans, avec un temps de retour similaire sauf en présence de symptômes nécessitant d'autres interventions.

La surveillance peut être assurée en régie si le maître d'ouvrage, la commune ou l'agglomération possèdent les compétences nécessaires. Elle peut également mobiliser un expert du diagnostic phytosanitaire qui pourra ainsi constater les écarts et les évolutions vis-à-vis du dernier diagnostic réalisé.

En ce qui concerne la future opération d'aménagement, la maîtrise d'ouvrage sera distincte entre les futurs espaces publics et les ilots privés. Les espaces publics seront sous conception et gestion publiques : l'aménageur le temps de la concession puis la ville ou Bordeaux Métropole suivant la compétence ; les espaces privés seront sous conception et gestion privée dans le cadre des entretiens des espaces verts.

Dans le cadre des interventions annuelles sur les espaces verts, le gestionnaire de ces derniers pourra également être mobilisé pour signaler toute anomalie ou modification qui lui semble pertinente. Il s'agira de prêter attention aux points suivants :

- Inclinaison soudaine et non maîtrisée de certains sujets ;
- Anomalies dans le houppier (perte de densité du feuillage, présence de maladies foliaires ou des rameaux, présences de ravageurs, etc.)
- Fructifications de champignons ;
- Blessures et altérations des racines, du collet, du tronc ou du houppier.
- Ruptures, déracinement et chutes.

- **Protection contre les échaudures (ECH)**

Cette mesure concerne souvent de jeunes sujets et particulièrement les essences dont l'écorce est fine, entraînant une sensibilité accrue à l'exposition solaire. Les échaudures surviennent la plupart du temps sur la face sud ou sud-ouest des troncs et peut fortement compromettre l'avenir des arbres concernés en créant des blessures parfois irréversibles. La mise en place d'une protection peut être

réalisée par la mise en place de toiles de jute autour du jeune tronc, en encore de nattes de bambou fendu ou de joncs[4] afin de limiter les effets de l'exposition solaire.

- **Taille du bois mort (TBM)**

La taille du bois mort consiste à retirer les portions de branches ou les rameaux qui ne sont plus irrigués par la sève et qui constituent des risques sécuritaires au vu de leur fragilité. Ce bois mort est parfois déjà détaché du sujet mais se trouve en équilibre dans le houppier et le retrait est d'autant plus nécessaire au vu de la fréquentation actuelle et future du site.

La taille du bois mort doit s'inscrire dans un processus régulier afin de garantir son efficacité et d'éviter des opérations uniques et lourdes sur les sujets arborés. Le retrait du bois mort s'effectuera dans les règles de l'art, tant techniques que sanitaires. Cette opération implique également la reprise des chicots consécutifs à des arrachages de branches ou à des tailles non adaptées.

- **Taille d'entretien (TE) et épointage (EP)**

Dans la plupart des cas, l'arbre ne nécessite pas d'intervention humaine concernant son volume aérien puisqu'il occupe l'espace disponible et procède à un élagage naturel de ses branches au cours de sa croissance.

Il parvient normalement seul à une architecture générale harmonieuse et adaptée à son environnement. Cependant, les contraintes de proximité et les volontés esthétiques de gestion du patrimoine conduisent à maintenir l'arbre dans un volume donné à l'aide d'opérations d'entretien qui permet de conserver la forme actuelle de l'arbre ou de poursuivre une pratique de taille déjà en place.

L'épointage ou taille d'épointage est similaire à la taille d'entretien mais s'attache à alléger certains axes potentiellement problématiques (longues branches plagiotropes par exemple) en réduisant la croissance latérale et en favorisant les rejets épitones. Cette taille doit être raisonnée et ne pas concerner de branches de plus de 5 cm de diamètre.

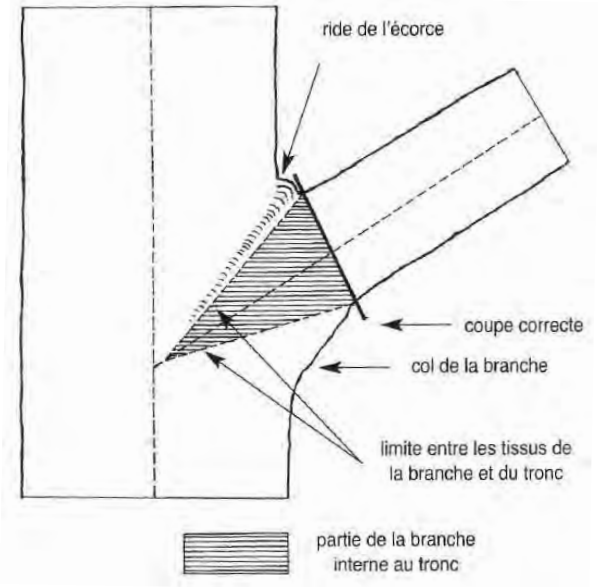


Figure 37 : Taille et angles de coupe (Source : La taille des arbres d'ornement : du pourquoi au comment, DRENOU, 1999)

[4] *« L'arbre en conditions hivernales » p.6 - juin 2012 – CAUE 77*

- **Taille de formation et de réduction (TF, TR)**

La taille de formation concerne principalement les jeunes sujets et permet d'obtenir un volume et une architecture déterminé pour un arbre dont les contraintes obligent souvent à pratiquer ce genre d'opérations. Le gestionnaire doit donc avoir une idée précise de l'objectif souhaité. La formation se pratique jusqu'à l'atteinte de l'objectif souhaité.

La taille de réduction est souvent pratiquée de manière tardive suite à des problèmes liés à la conduite de la forme de l'arbre ou à des altérations de certains axes ou support d'axes qui obligent à réduire la hauteur de rejets, de branches, voire même de charpentières. Cette opération vise souvent la mise en sécurité des biens et des personnes autour du sujet mais elle est à pratiquer avec soin et discernement car elle peut aggraver la situation de certains arbres.

- **Taille de sélection des brins et taille sur prolongement (TSB et TSP)**

Dans un premier temps, lorsque l'arbre à tailler sur prolongement se présente sous une architecture jadis entretenue et depuis quelques années délaissées, il convient de rabattre sur anciennes sections de coupe la quasi-totalité des branches néoformées à l'exception d'une, deux ou trois par moignon, qui ne seront coupées qu'à +/- 30 cm de leur point d'insertion (**taille de sélection des brins**). Ces recrus seront par la suite prolongés (**taille sur prolongement**) d'une vingtaine de cm tous les 2 ou 3 ans.

La taille de prolongement consiste à revenir, de manière périodique, pour tailler l'ensemble des repousses au niveau des moignons, sauf une ou deux d'entre elles qui sont prolongées d'une vingtaine de cm. Cette technique permet de contenir le volume de la couronne tout en garantissant à l'arbre une bonne vigueur et un aspect relativement naturel. Elle évite les surcharges pondérales qu'occasionneraient des branches abandonnées en port libre sur des supports affaiblis, altérés ou traumatisés.

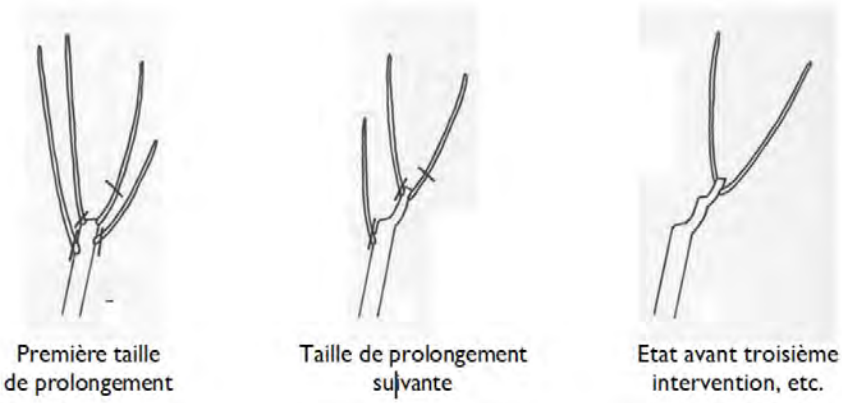


Figure 38 : Taille d'entretien de prolongement (Source : La taille des arbres d'ornement : du pourquoi au comment, DRENOU, 1999)

- **Haubanage (HA)**

Le haubanage est une opération consistant en la pose de haubans dynamiques ou statiques visant à réduire le risque de rupture de certains axes pour lesquels des points de faiblesse ont été identifiés lors du diagnostic visuel (écorces incluses, axes plagiotropes[5], etc).

[5] Axes orientés de manière horizontale ou oblique.

Cette action doit être mûrement réfléchie en fonction de l'importance du sujet concerné et des coûts engendrés. Elle doit être mise en balance avec les possibilités d'abattage et de remplacement des arbres pour lesquels cela est plus avantageux.

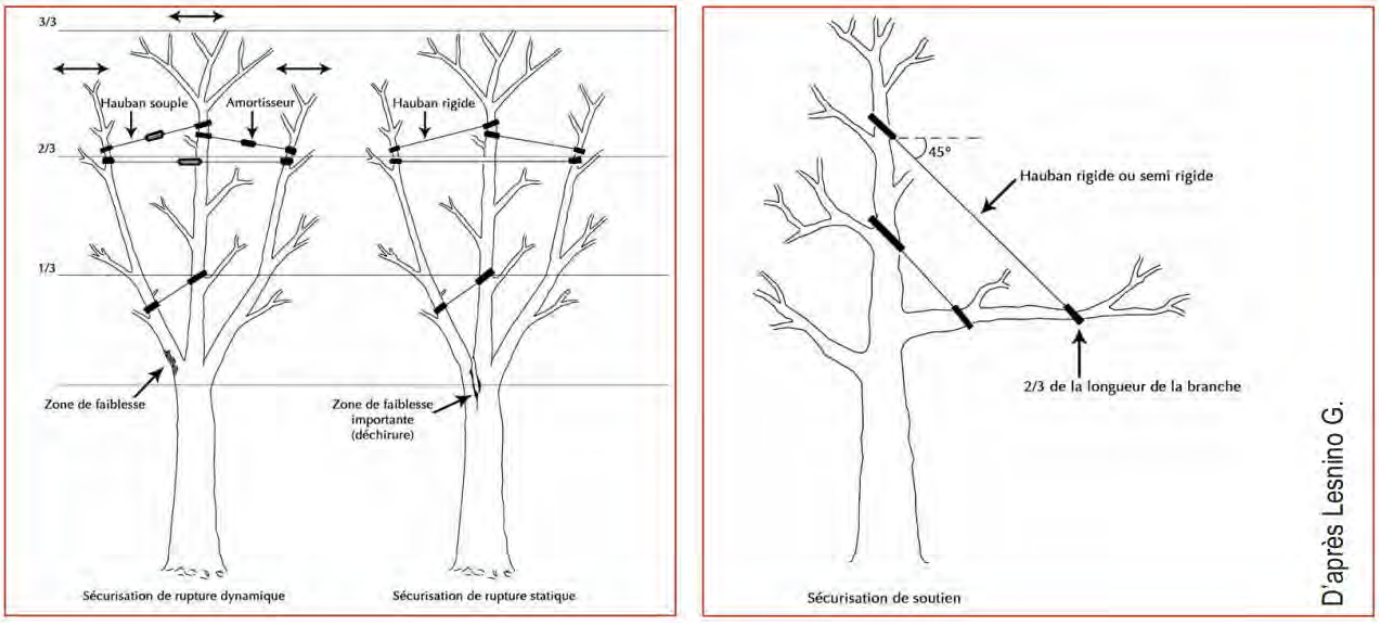


Figure 39 : Techniques de haubanage en fonction du type de faiblesse
(Source : Le haubanage et l'étayage des arbres, CAEU 77, 2010)

Il s'agit d'une opération complexe à confier à un prestataire spécialisé et dont le suivi doit rigoureusement être assuré dans le temps.

- **Mulching (MU)**

Le mulching, également connu sous le nom de paillage, a pour but de restituer les éléments minéraux au sol et donc à l'arbre, et de réduire l'évapotranspiration. Il permet également de diminuer les effets du piétinement au pied du sujet qui peuvent entrainer un tassement du sol et une dégradation des racines les plus superficielles. Le mulching améliore les propriétés nutritives du sol en favorisant l'activité biologique et celle des mycorhizes.

La composition du mulch est généralement organique (bois déchiqueté, déchets ligneux broyés, BRF) mais elle peut également être inorganique (sable, graviers, pouzzolane, etc.). Le mulch organique sera généralement préféré car il favorise la vie microbienne du sol mais le mulch inorganique peut être choisi en fonction des contraintes de coûts et des matériaux disponibles localement.

Le sol doit être préparé lors de la mise en place qui consiste à étaler le paillage sur une épaisseur de 5 voire 10 cm. La mise en place se fait sous le houppier de l'arbre concerné. Lorsqu'il s'agit d'une zone fréquentée par les piétons, il peut être utile de mettre en place une clôture ou une bordurette pour éviter la dispersion du mulch.

Concernant l'entretien, il conviendra de réalimenter la couche de mulch de manière régulière (tous les 3 ans par exemple) ou dès lors qu'elle devient insuffisante.

- **Périmètre de sécurité (PS)**

Quelques sujets sont concernés par la mise en place d'un périmètre de sécurité. Ce dernier peut prendre différentes formes mais doit clairement délimiter un espace correspondant *a minima* à la hauteur totale de l'arbre ou à la projection du houppier pour les arbres de faible hauteur mais

d'envergure importante. Ainsi, le rayon du périmètre de sécurité correspondra *a minima* à la hauteur de l'arbre.

Cette mesure est mise en place dans le cas de sujets arborés qui présentent des défauts physiologiques ou mécaniques manifestes, entraînant un risque vis-à-vis des biens et des personnes. Cependant, les opérations de sécurisation habituelles (taille de sécurisation, haubanage, etc.) apparaissent trop coûteuses ou trop dommageables pour l'arbre qui ne possède pas les capacités de résilience nécessaires. Le maintien de l'arbre est cependant suggéré en raison de sa patrimonialité ou de son intérêt pour la faune. Le périmètre de sécurité constitue ainsi un compromis pertinent entre les risques que présente le sujet et sa conservation à moyen ou long terme.

Au sein du périmètre de sécurité, la circulation piétonne ou automobile sera à proscrire et le périmètre devra être physiquement matérialisé (clôture), des supports pédagogiques pouvant être mis en place afin d'informer les usagers de la valeur de l'arbre et des restrictions de circulation.

- **Abattage (ACT, AMT)**

L'analyse du patrimoine arboré conduit également à préconiser l'abattage de 71 sujets (48 à court terme et 23 à moyen terme) dont l'espérance de maintien est engagée et dont l'avenir sur site est compromis. A noter que 21 Robiniers faux-acacia devront être abattus dans le cadre de la lutte contre les espèces exotiques envahissantes et qu'il reste ainsi 50 sujets à abattre pour des raisons sécuritaires, soit moins de 13% de la totalité du patrimoine arboré. La localisation de ces sujets est détaillée au sein de la cartographie suivante. L'annexe II précise également le type d'intervention à programmer pour chacun de ces sujets.

L'intervention se distingue sous la forme de deux cas :

- Abattage à court terme : le sujet concerné est à abattre dans les plus brefs délais en raison d'enjeux sécuritaires sensibles (en 2021) ;
- Abattage à moyen terme : l'espérance de maintien de ces arbres conduit également à préconiser un abattage. Ce dernier peut être différé en raison d'enjeux sécuritaires moins élevés mais **uniquement si les autres préconisations accompagnant le sujet sont respectées** (taille du bois mort, haubanage, etc.). Dans le cas présent, le délai d'abattage peut s'étendre jusqu'à 3 ans selon l'état général de l'arbre dans ce laps de temps.

Si le respect des autres préconisations de mise en sécurité n'est pas possible durant la période précédant l'abattage, ce dernier sera réalisé dans les plus brefs délais afin de garantir l'intégrité des biens et des personnes. Ces préconisations sont précisées au sein de la rubrique « Commentaire » du tableau de synthèse figurant en annexes.

Pour rappel, le site d'étude est actuellement sous maîtrise foncière de l'HIARP (Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué) et les abattages ainsi que les interventions programmées restent donc de la responsabilité de l'HIARP. La responsabilité d'action s'applique donc dans la même durée que la maîtrise foncière et sera transférée en cas de transfert de propriété.

L'abattage sera réalisé par un personnel qualifié et formé aux règles de sécurité et d'hygiène, selon les règles de l'art. La présence de l'expert arboricole est recommandée durant le chantier afin de relever la présence d'éventuels pathogènes et de permettre une meilleure compréhension de certains aspects du diagnostic. A défaut, des prises de vues photographiques des anomalies observées seront transmises accompagnées des commentaires des intervenants sur site.

- **Périodes des travaux**

Le tableau suivant illustre les périodes adaptées selon le type de taille envisagée :

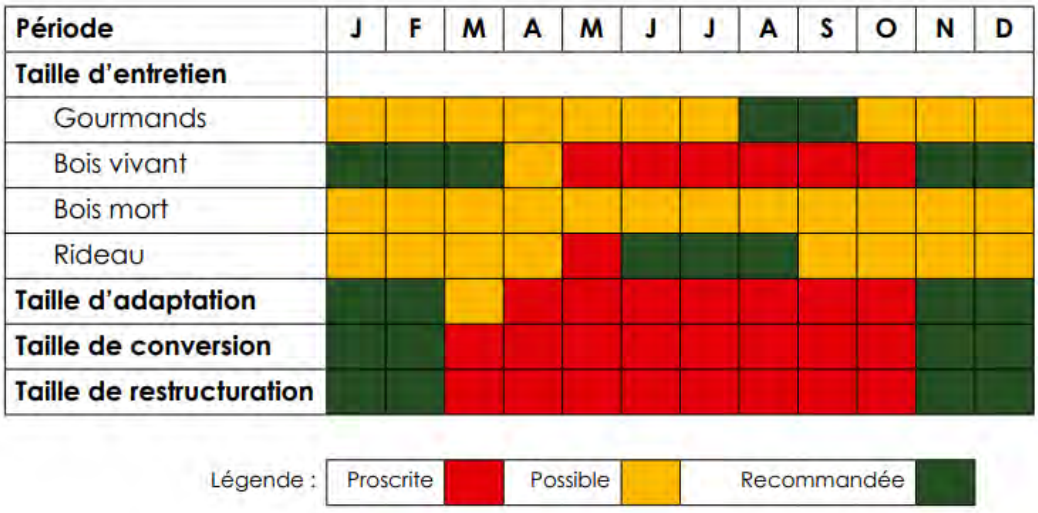


Figure 40 : Périodes propices aux différentes tailles (Source : Guide des bonnes pratiques de tailles des platanes, Conseil départemental de la Haute-Garonne, 2015)

Les prix moyens pratiqués par les professionnels sont indiqués dans le tableau ci-après, sachant qu'ils correspondent à une tarification individuelle, fortement dépendante de la complexité de la tâche et du gabarit du sujet (hauteur en particulier) :

Tableau 8 : Prestations d'entretien de l'arbre et prix moyens

Prestation	Prix moyen forfaitaire (TTC, à l'unité)
Nettoyage du bois mort	15€ à 150€
Elagage et entretien	50€ à 300€
Taille de formation et d'adaptation	25€ à 200€
Taille de réduction	100€ à 500€
Abattage	100€ à 600€
Mulching	6€ à 10€/m²

L'ensemble des préconisations et les échéances associées sont récapitulées dans le tableau figurant en annexes (Annexe 2) qui est également accompagné de cartographies du site matérialisant les mesures en fonction des sujets concernés (voir ci-après).

Patrimoine arboré et préconisations (surveillance)

Hôpital d'instruction des armées "Robert Picqué"
Commune de VILLENAVE D'ORNON
LA FAB

Source : Google
Auteur : ENVOLIS
Date : 12/01/2021

EnVolis Ingénierie - Environnement

Patrimoine arboré et préconisations (abattage)

Hôpital d'instruction des armées "Robert Picqué"
Commune de VILLENAVE D'ORNON
LA FAB

Source : Google
Auteur : ENVOLIS
Date : 12/01/2021

EnVolis Ingénierie - Environnement

Patrimoine arboré et préconisations (tailles)

Hôpital d'instruction des armées "Robert Picqué"
Commune de VILLENAVE D'ORNON
LA FAB

Source : Google
Auteur : ENVOLIS
Date : 12/01/2021

EnVolis
Ingénierie - Environnement

Patrimoine arboré et préconisations (autres)

Hôpital d'instruction des armées "Robert Picqué"
Commune de VILLENAVE D'ORNON
LA FAB

Source : Google
Auteur : ENVOLIS
Date : 12/01/2021

EnVolis
Ingénierie - Environnement

Annexes

ANNEXE I : TABLEAU DE SYNTHESE DE L'ESPERANCE DE MAINTIEN DU PATRIMOINE ARBORE

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
1	Laurier sauce	Adulte	7	25	Bonne vigueur, en fruits, nombreuses branches hypotones, tailles anciennes des rameaux, port retombant	écorce incluse à 1,8 en cours de formation, fissures le long de l'écorce sans cavité associée, cals de cicatrisation bien compartimentés	Rien à signaler	Non visible	Surveiller écorce incluse et fentes, au sein d'un bosquet	Non	2	3	3
2	Laurier sauce	Jeune adulte	6	10	Bonne vigueur sauf pour 3 axes dépérissants, en fleur	3 axes en mauvais état physiologique et mécanique à supprimer	Rien à signaler	Non visible	au sein d'un bosquet dense, supprimer les axes au-dessus du bois mort	Non	2	2	3
3	Laurier sauce	Jeune adulte	6	12	Idem voisin avec 2 axes en mauvais état	Fissures superficielles de l'écorce sur l'un des troncs sans gravité, plaie de taille mal cicatrisée à surveiller côté sud sur tronc principal, blessure sans cavité associée côté ouest sur un tronc	Enchevêtrement des départs racinaires	Rien à signaler	Supprimer les axes dépérissants au-dessus du bois mort	Non	2	2	3
4	Érable plane	Jeune	9	20	Vigueur moyenne, déporté vers l'est et mortalité en cime à l'ouest, ramifications orthotropes en cime	Rien à signaler	Bon empattement du côté opposé à la gîte	Rien à signaler	Inclinaison maîtrisée mais sujet en stress physiologique à surveiller, recentrer le sujet en favorisant la croissance vers l'ouest	Non	2	2	3
5	Lilas	Jeune adulte	4	7,5	Vigueur moyenne, dépérissement du feuillage mais floraison et fructification, très nombreux rejets orthotropes	Décollement d'écorce par endroits	Blessures mal cicatrisées côté sud sur un des axes	Rien à signaler	Mauvais état physiologique mais non dangereux, à surveiller	Non	2	2	2
6	Érable plane	Jeune adulte	9	35	Vigueur moyenne avec faible mortalité en cime, petit bois mort, croissance satisfaisante des rameaux, réitérations orthotropes vigoureuses	Rejets de petit diamètre sur le tronc, nombreuses plaies de taille dont certaines mal cicatrisées avec bois altéré et pourri notamment côté est	Rien à signaler	Non visible	L'axe concerné par les altérations présente encore une solidité suffisante et le sujet est encore vigoureux. surveiller l'évolution et rabattre l'axe de 1 m en cas d'aggravation	Non	2	2	2
7	Catalpa	Adulte	10	45	Vigueur moyenne, mortalité en cime avec rejets peu vigoureux et plaies de taille difficilement compartimentées, bois mort moyen, en fruits	Rien à signaler	Empattement satisfaisant côté opposé à la gîte, plaies de tonte sur le pourtour du collet sans cavité associée	Non visible	Sujet stressé à surveiller, inclinaison maîtrisée, ne plus tondre a proximité directe du tronc, arbre entré en phase de sénescence.	Non	2	2	3
8	Platane commun	Adulte	21	85	Bonne vigueur, en fruits, ramifications vigoureuses, cime dense, légère chlorose	Anciennes plaies de taille bien compartimentées, taille en prolongement sur anciennes têtes de chat, petit bois mort	Plaies de tonte	Non visible	Sujet vigoureux et stable, poursuivre l'entretien habituel de manière raisonnée, éloigner la tonte du tronc	Oui	3	3	3
9	Platane commun	Adulte	22	85	Idem voisin, 5 axes d'ordre 1 taillés ensuite sur prolongement, arrachement d'une branche sur axe nord-ouest avec bois altéré et départ de cavité sans conséquence sur la stabilité de l'axe, légère chlorose	Après enlèvement du lierre : grosses plaies de taille anciennes bien compartimentées, aucun symptôme particulier	Plaies de tonte	Non visible	Idem voisin	Oui	3	3	3
10	Platane commun	Adulte	14	90	Bonne vigueur, branches plagiotropes en section basse, rejets vigoureux et feuillage dense, légère chlorose, ancienne blessure avec cavité à l'insertion des charpentières et cals de cicatrisation et bois de réaction (cf. Résistographe), Présence de chicots de gros diamètre côté est et sud-ouest avec bois mort à retirer.	Anciennes plaies de taille bien compartimentées, rejets de faible diamètre sur le tronc	Plaies de tonte	Non visible	Idem autres platanes de l'alignement, condamner les places de stationnement voisines si possible, surveiller évolution de la cavité.	Oui	2	3	3
11	Platane commun	Adulte	18	55	Bonne vigueur, rejets vigoureux et bonne croissance des rameaux, 3 axes principaux taillés ensuite sur prolongement, branches basses entretenues, axe d'ordre 2 côté sud-est dépérissant à retirer	Rien à signaler	Plaies de tonte	Non visible	Retirer axe dépérissant et poursuivre taille raisonnée	Oui	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
12	Platane commun	Adulte	19	65	Bonne vigueur, présence d'un nid en hauteur, réitérations orthotropes nombreuses, légère chlorose, 3 axes principaux, décollement d'écorce important à la base de l'axe sud avec fissuration de l'assise cambiale, à surveiller	Anciennes plaies de taille bien compartimentées et plaies de taille récentes formant des chicots à reprendre	Rien à signaler	Non visible	Reprendre les chicots sur le tronc et surveiller évolution	Oui	3	3	3
13	Platane commun	Adulte	19	60	Bonne vigueur, en concurrence au nord avec l'arbre voisin, réitérations orthotropes nombreuses, légère chlorose, 4 axes principaux, décollement d'écorce marqué en hauteur sans autre signe, 2 anciens chicots pourris a 5m côté sud à surveiller servant d'insertion à d'autres axes	Chicots à reprendre	Plaies de tonte	Non visible	Surveiller évolution des chicots pourris côté sud	Oui	2	3	3
14	Marronnier d'Inde	Adulte	15	80	Faible vigueur avec dépérissement des rameaux à leur extrémité, fructification et feuillage présentant chlorose et recroquevillement, 4 axes principaux très droits avec décollement d'écorce, écorces incluses au niveau de la zone d'insertion des charpentières	Nombreuses plaies de taille et blessures parfois mal cicatrisées, blessure en ogive de 20cm avec bois altéré, son creux sur le premier mètre du tronc côté sud, suintements noirâtres le long du tronc	Blessure moyennement compartimentée côté ouest	Atteinte racinaire avec cavité au niveau de certains départs et probablement en profondeur également.	Arbre affaibli, possibles ruptures des colonnes hydriques causée par un pathogène cryptogamique. Pas de perte de résistance du bois au collet au tronc à environ 1,20 m (Cf. Résistographe). Très faible vigueur et état probablement irréversible, trop faible résistance mécanique pour être conservé.	Non	1	1	1
15	Érable sycomore	Adulte	15	45	Bonne vigueur, présence de Gui, fourche à 2,5 m sans inclusion d'écorce, présence d'une plaie avec cavité inférieure à 5 cm	Plaies de taille bien compartimentées et chicots	Rien à signaler	Rabotage racinaire des racines superficielles	Bon état général, surveiller rabotage racinaire	Non	3	3	3
16	Platane commun	Adulte	26	90	Bonne vigueur et croissance annuelle des rameaux, feuillage en bonne santé, fourche en V à 4m avec épaulements marqués mais aucune fente ou fissure	Grandes plaies de taille anciennes très bien compartimentées, après enlèvement du lierre présence d'une plaie de taille de gros diamètre en cours de compartimentation au niveau de la fourche, altération du bois sans signe mécanique inquiétant.	Aucune altération marquée	Rabotage racinaire marqué au nord et au sud avec soulèvement des dalles des stationnements voisins	Condamner les stationnements adjacents pour ne pas aggraver l'altération racinaire, surveiller évolution de la grande plaie au niveau de la fourche.	Oui	3	3	3
17	Chêne vert	Adulte	14	45	Bonne vigueur, feuillage dense et bonne croissance, nombreuses branches hypotones, fourches à 3 et 4 m, inclusion de deux axes secondaires côté nord-ouest à surveiller, rejets orthotropes vigoureux, petit bois mort	Fourche a la base avec deux axes massifs se divisant plus haut (60, 40 et 30 cm), stabilité assurée par contreforts et orthotropie et épaisseur des axes, nombreuses plaies de tailles anciennes difficiles à compartimenter, notamment au bas du tronc côté ouest, à surveiller	Bon empattement	Légèrement rabotées et en conflit avec les stationnements voisins	Surveiller évolution des plaies de taille et petites cavités associées	Non	2	3	3
18	Peuplier blanc	Adulte	19	60	Bonne vigueur, croissance annuelle satisfaisante, chicot côté sud sans cavité, blessure avec cavité et bois altéré sur axe d'ordre 1 côté ouest et axe 1 avec arrachement et blessure en ogive côté sud-ouest, conflit avec le tilleul voisin.	Après enlèvement du lierre, rien à signaler.	Rien à signaler	Non visible	Réduire la charge par une taille raisonnée.	Non	2	3	2
19	Arbre de Judée	Jeune adulte	7	25	Faible vigueur avec mortalité des rameaux, en fruit, faible croissance annuelle, houppier dépérissant, division en 3 axes principaux à 2m	Inclinaison maîtrisée, nombreuses boursouflures le long du tronc, plaie de taille avec bois altérée à la zone d'insertion des charpentières	Altération profonde du collet côté sud-est avec Atteinte racinaire et interne soupçonnée	Non visible	Arbre de peu d'avenir à abattre prochainement	Non	2	1	1
20	Palmier à chanvre	Jeune	5	15	Bonne vigueur avec assèchement des feuilles basales typique de l'espèce	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Espèce exotique	Non	3	3	3
21	Sapin de Douglas	Jeune adulte	8	25	Bonne vigueur, houppier équilibré en cours d'expansion mais mortalité à l'intérieur du houppier	Totalement colonisé par le lierre et difficilement accessible. nombreuses branches basses	Suintements noirâtres côté ouest sans autre symptôme associé	Racines superficielles en bon état	Aucun défaut mécanique mais à surveiller en raison des symptômes observés	Non	3	2	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
22	Olivier	Jeune	3	20	Arbre mutilé et peu vigoureux avec quelques rejets orthotropes, sections de branches nombreuses	Tronc creux à partir du collet	Nombreuses taille et cavité interne	Non visible	Mauvais état général mais non dangereux, à conserver en suivant la reprise avec taille de formation adaptée	Non	2	I	2
23	Chêne rouge	Adulte	14	45	Bonne vigueur, croissance satisfaisante des rameaux, feuillage vigoureux, quelques rameaux non feuillés, plaies de taille dans le bas de la couronne	Rien à signaler	Rien à signaler	Léger rabotage racinaire à cause de la tonte	-	Non	3	3	3
24	Marronnier rouge	Jeune	9	15	Bonne vigueur, expansion verticale et latérale gênée par les arbres voisins	échaudure sur 50 cm côté sud-ouest avec altération de l'aubier sur quelques centimètres	Fissure depuis le collet jusqu'à l'échaudure sur 10cm	Non visible	Arbre encore vigoureux à conserver malgré la blessure et à surveiller. Protéger contre les échaudures et à abattre si dépérissement constaté	Non	2	3	2
25	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	15	50	Bonne vigueur, croissance satisfaisante, sujet présentant une bonne vitalité, enchevêtrement des axes typique de l'espèce, présence d'écorce incluse à surveiller, bois mort moyen, Gui en hauteur	Plaies de taille bien compartimentées	Présence de contreforts en bon état, rien à signaler	Altération des racines superficielles et d'ancrage côté nord et est, risque accru d'entrée de pathogènes	Surveiller l'inclusion des axes et tout dépérissement qui pourrait signifier une atteinte racinaire	Non	2	3	3
27	Pin sylvestre	Adulte	14	25	Faible vigueur notamment en bas du houppier à cause des sujets concurrents feuillus	Chicots d'élagage naturel et anthropique à reprendre	Rien à signaler	Non visible	Possible stress physiologique à surveiller	Non	3	2	2
28	Peuplier blanc	Adulte	18	60	Lierre présent dans le houppier, bois mort moyen et chicots à reprendre, bonne vigueur sauf en interne car peu de luminosité	Fourche en V à 3,5 m avec écorce incluse, enlèvement du lierre : aucun symptôme au niveau du tronc	Aucune altération visible, colonnes vasculaires marquées côté ouest	Rabotage et altération avancée du plateau racinaire superficiel au nord et à l'ouest dont une racine d'ancrage en mauvais état	Atteinte des racines à surveiller ainsi que toute inclinaison ou dépérissement soudain, sujet encore vigoureux.	Non	2	3	2
26	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	15	45	Bonne vigueur, plaies de tailles avec rejets vigoureux orthotropes et plagiotropes, fourche à environ 4 m	Anciennes plaies de taille bien compartimentées	Aucune altération visible, contreforts racinaires en bon état à l'est et au nord-ouest	Altérations racinaires marquées dans la zone proche du tronc dont cavités de plusieurs centimètres	L'atteinte des racines est à surveiller ainsi que tout signe de dépérissement. Sujet encore vigoureux et inclinaison maîtrisée.	Non	2	3	3
29	Chêne des marais	Adulte	13	35	Bonne vigueur. mortalité de petits rameaux dans la couronne, certaines feuilles nécrosées	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Arbre d'avenir	Non	3	3	3
30-1	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	18	50	Bonne vigueur	Plaies de taille bien compartimentées, fente de tension en cours de travail côté sud sans fissures aux extrémités, fente à 25 cm dues aux tensions et à inclinaison, nombreuses branches hypotones et déséquilibre du houppier vers l'est, bois mort moyen	Empattement peu marqué côté opposé à la gîte mais pas de signes de contrainte forte de compression côté est ou soulèvement racinaire	Non visible	Surveiller inclinaison et favoriser le déport de charge vers l'ouest avec taille adaptée de restructuration, l'arbre subit des contraintes dues a son inclinaison qui ne semblent pas totalement maîtrisées	Non	2	3	2
30-2	Copalme d'Amérique	Adulte	15	50	Vigueur moyenne, feuillage localement clairsemée mais sans symptôme particulier, quelques rameaux dépérissent, ramification vigoureuse, en fruit, bois mort moyen	Anciennes plaies de taille bien compartimentées et chicots sans altération associée	Rien à signaler	Non visible	A surveiller a long terme	Non	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
31	Chêne des marais	Adulte	13	40	Vigueur moyenne avec décoloration du feuillage, bois mort moyen, présence de Gui dans les rameaux, cime pyramidale assez élargie à la base, taille de rameaux ayant entraîné de nombreux rejets orthotropes et plagiotropes	Quelques plaies de taille mal cicatrisées	Rien à signaler	Non visible	Bois mort à sécuriser et amender le sol.	Non	3	2	3
32	Peuplier blanc	Jeune	6	5	RAS	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Jeune arbre en développement.	Non	3	3	3
33	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	16	40	Bonne vigueur, taille d'axes 3 pour contenir le sujet, rejets orthotropes en conséquence, petit bois mort	Quelques chicots sur le tronc et plaies plus ou moins bien cicatrisées	Rien à signaler	Léger rabotage racinaire côté ouest à surveiller	Surveiller le rabotage racinaire	Non	3	3	3
34	Micocoulier	Adulte	15	65	Vigueur moyenne, bois mort moyen au centre du houppier à retirer, chicots à reprendre, insertions de 4 charpentières à 2 m avec écorce incluse	Multiples fentes fermées spiralées depuis le collet sur 1 m et plus de hauteur sur toute la circonférence	Fentes fermées remontant le long du tronc. Recherche de cavités associées (Cf. Résistographe)	Racines superficielles visibles et léger rabotage racinaire côté ouest et sud, racines en contact avec le cèdre voisin	Surveiller écorce incluse, retirer le bois mort.	Non	2	3	3
35	Cèdre de l'Himalaya	Adulte	23	95	Bonne vigueur, port étalé et rameaux légèrement prostrés, plaies de taille bien cicatrisées, gros bois mort et branches arrachées à sécuriser en hauteur	Plaies de taille bien compartimentées	Léger étranglement par les racines du sujet voisin	Non visible	Bois mort à sécuriser en priorité, attention aux ruptures estivales assez fréquentes chez l'espèce	Non	2	3	3
36	Érable champêtre	Jeune adulte	10	30	Bonne vigueur, présence de Gui, fourche à deux mètres, quelques chicots de diamètre moyen	Plaie de taille non recouverte de 15 cm au niveau de la fourche à surveiller	Rien à signaler	Non visible	Surveiller évolution générale et plaies de taille	Non	3	3	3
37	Cyprès de l'Arizona	Jeune adulte	17	55	Houppier clairsemé avec mortalité de certains rameaux, bois mort moyen et chicots d'arrachement de branches à reprendre	Lierre dense sur tronc, très nombreuses plaies de taille de diamètre moyen à gros mal cicatrisées, écoulements de résine suite aux tailles	Rien à signaler	Non visible	A surveiller en raison de la grande quantité de bois mort en place, sécuriser le bois mort.	Non	2	2	2
38	Marronnier d'Inde	Jeune adulte	11	35	Vigueur moyenne, feuilles Atteintes par la mineuse du Marronnier, quelques plaies de taille, en fruits	Fourches multiples à 2 m avec écorce incluse faiblement marquée	Blessure en ogive de plus de 30 cm non totalement compartimentée avec aubier altéré sur au moins 3 cm	Non visible	Solidité suffisante du collet, l'arbre peut être conservé (Cf. Résistographe). A surveiller et notamment évolution de la cavité.	Non	1	2	2
39	Marronnier d'Inde	Jeune adulte	10	20	Idem voisin, quelques chicots pourris avec cavités peu profondes non problématique, deux blessures en cours de compartimentation côté nord	Fourche dès 50 cm avec 4 axes principaux (20-20-30-10 cm), avec présence d'écorce incluse aux jonctions des charpentières mais axes orthotropes minimisant les risques d'écartement pour le moment	Rien à signaler	Non visible	Surveiller écartement des axes et état général	Non	2	2	3
40	Marronnier d'Inde	Adulte	16	85	Bonne vigueur, en fruit, feuillage encore peu touché par la Mineuse du Marronnier, 4 axes de charpentières insérés à environ 2 m dont 2 fourchent à 4 m avec écorce incluse à évolution non défavorable pour le moment (mousse, pas de stries de croissance visibles), tailles de branches de diamètre moyen avec rejets nombreux et peu ramifiés, chancres sans dangerosité sur axes au sud et à l'ouest, bois mort moyen	Massif, avec colonnes vasculaires marquées et taille d'une branche de gros diamètre côté ouest moyennement compartimentée et sans cavité associée	Rien à signaler	Non visible	Surveiller écorce incluse, sécuriser bois mort	Non	2	3	3
41	Érable négundo	Jeune adulte	12	56	Bonne vigueur, houppier réduit et déséquilibré vers le nord avec nombreuses réitérations orthotropes sur insertions fragiles (tailles de charpentières) avec cavité probable, en fruits, très nombreux rejets orthotropes	Blessure bien compartimentées au sud, 3 charpentières massives insérées à 2 m dont une sectionnée et en cours d'altération	Blessures de tonte, pas de contrefort marqué côté opposé à a gîte, section de racine moyenne à l'est, formation d'un bois de réaction au collet côté sud	Départ racinaire sectionné à l'est	Un tiers du houppier repose sur une section de charpentière fragile, arbre en état de stress et condamné à terme si la charpentière venait à rompre, taille de réduction en attendant l'abattage	Non	1	2	1

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
42	Albizia	Jeune adulte	11	40	Vigueur moyenne mais typique de l'espèce, en fleurs, toutes les charpentières écimées entre 8 et 10 m avec rejets orthotropes vigoureux, axe 2 arraché côté nord est avec aubier altération mais en cours de compartimentation	Fourche à 2 m avec section d'une charpentière et large plaie de taille sans cavité associée, présence de fentes de tension sur charpentière côté sud-ouest, et blessures côté est (insolation et blessure mécanique)	Rien à signaler	Non visible	Maintenir la taille actuelle avec réduction régulière des rejets, surveiller fentes et plaies, un axe d'ordre 2 à réduire au-dessus de la première insertion vivante côté nord	Non	2	2	2
43	Érable négundo	Jeune adulte	12	43	Bonne vigueur, réduit entre 6 et 8 m avec rejets orthotropes, fourche à 2 m avec 3 charpentières dont une sectionnée avec très large plaie de taille	Bois de réaction à 1,8 m sur la circonférence correspondant probablement aux forces de tensions de la charpentière massive située à l'aplomb	Plaies de tonte, blessure compartimentée côté nord, faible empattement côté sud	Non visible	Conserver les pratiques de taille, sujet avec faibles contreforts mais charpentières orthotropes	Non	2	2	2
44	Albizia	Jeune adulte	9	35	Vigueur moyenne typique, sujet réduit en hauteur avec rejets orthotropes, petit bois mort à l'intérieur du houppier	Fourche à la base avec deux charpentières (40-30 cm) et écorce incluse en cours de travail	Rien à signaler mais écorce incluse jusqu'au collet	Non visible	Maintenir les pratiques de taille, surveiller écorce incluse et envisager haubanage si conservation à long terme	Non	2	2	3
45	Eucalyptus à petites feuilles	Adulte	16	85	Bonne vigueur, cime évasée dans le bas du houppier avec longs axes plagiotropes, quelques plaies de taille de branches basses et chicots amenés à se dégrader	Écorce en lambeaux typique, aucune altération majeure visible	Plaies de tonte sur la circonférence	Départs racinaire sains côté sud et ouest avec dépôt de mycélium blanchâtre sans autres symptôme associé	Attention à la tonte trop proche du collet, surveiller évolution générale et inclinaison	Non	2	3	3
46	Érable plane	Jeune	7	35	Sujet mutilé et taillé drastiquement sans véritable flèche, rejets orthotropes sur charpentières	Cavité et chicots pourris côté nord avec aubier altéré en profondeur, idem au niveau de l'insertion des charpentières, rejets sur tronc	Rien à signaler	Non visible	Sujet de peu d'avenir, à abattre à moyen terme, sécuriser le bois mort dans l'attente	Non	2	I	I
47	Murier platane	Jeune adulte	9	20	Bonne vigueur, fourche à 2 m, présence de Gui en faible quantité	Rien à signaler	Fente fermée sans cavité associée côté est	Non visible	Arbre d'avenir	Non	3	3	3
48	Robinier faux-acacia	Jeune	3	5	Fourré arbustif	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Fourré d'espèce exotique envahissante sans intérêt à supprimer	Non	3	3	3
49	Murier platane	Jeune adulte	9	25	Bonne vigueur. en concurrence avec chêne voisin, nombreux axes sujets à écorce incluse	Épanchement noirâtre côté nord issu de la zone d'insertion probablement du a un écoulement de matière organique	Rien à signaler	Non visible	Arbre d'avenir, taille de formation vis a vis de la concurrence et des risques d'écorce incluse	Non	3	3	3
50	Albizia	Jeune adulte	5	15	Vigueur typique de l'espèce, altération du cambium côté sud sur charpentière mais sujet jeune avec bonne capacité de compartimentation	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Présence d'un pied de Robinier faux-acacia faux acacia à éliminer	Non	3	3	3
51	Érable négundo	Adulte	12	50	Bonne vigueur mais sujet écimé dans le passé avec prolongements sous forme de rejets vigoureux, présence d'un nid côté est	Fourche à 3 m avec 4 charpentières dont une sectionnée et dont le bois est altéré côté sud avec une autre plaie à proximité de même ampleur, tronc s'incline vers 2 m en direction du sud puis se redresse	Plaies de tonte, rejets au collet régulièrement taillés	Non visible	Maintenir la taille sur prolongement afin de contenir le sujet et équilibrer les masses, taille récente d'axes moyens (2020)	Non	2	2	2
52	Frêne commun	Jeune	5	10	Flèche en cours de formation, quelques tailles légères en bas du houppier, feuillage décoloré	Petits rejets	Renflement du collet du à la présence de Plaies de tonte ECC	Non visible	Sujet jeune capable de compartimenter, éviter de tondre proche du tronc, à surveiller	Non	3	2	3
53	Robinier faux-acacia	Jeune adulte	10	15	Faible vigueur, présence de Gui, petit bois mort	Fourche à 2 m, écorce fissurée	Rejets de gros diamètre taillés avec altération du bois proche du collet, autre rejet au pied	Non visible	Sujet d'avenir moyen, espèce exotique envahissante à supprimer	Non	2	I	I
54	Érable sycomore	Jeune	6	15	Faible vigueur, mortalité forte en cime, pas de flèche, écorce fissurée et cambium atteint d'échaudure	échaudure sur l'ensemble du tronc	Plaies en ogive en cours de compartimentation	Non visible	Sujet de peu d'avenir, dépérissant	Non	2	I	I

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
55	Chêne rouge	Adulte	19	90	Vigueur moyenne, centre du houppier clairsemé, cime imposante et étalée plus ou moins sphériques, gros bois mort, mortalité de rameaux en périphérie, chicots sur charpentières à supprimer, insertion de 8 charpentières à environ 2,5 m avec 3 autres charpentières massives plus en hauteur qui fourchent à leur tour, branches basses taillées avec rejets orthotropes de diamètre petit à moyen, autres rejets orthotropes et plagiotropes dans la couronne, écorce incluse au niveau de la zone d'insertion des charpentières	Tronc court et massif, insertion des charpentières à environ 2,5 m, présence de colonnes vasculaires massives formant des fentes fermées à leur zone de rencontre	Empattement puissant côté est et blessures de tonte	Léger rabotage racinaire du aux tontes répétées	Arbre en stress physiologique, retirer le bois mort dangereux et surveiller les zones d'insertion des charpentières les plus massives. stress qui peut être du au piétinement et à l'appauvrissement du sol. Sujet sur un micro site surélevé.	Non	2	2	3
56	Pin maritime	Adulte	15	40	Vigueur normale sauf au nord-ouest avec la concurrence du chêne voisin, bois mort moyen	Régulièrement taillé avec plaies de taille et écoulement de résine sans pathologie associée	Rien à signaler	Non visible	-	Non	3	2	3
57	Mimosa	Jeune adulte	8	22,5	Vigueur moyenne et très forte concurrence du sujet voisin pour l'accès à la lumière, mortalité des rameaux à l'intérieur du houppier	Sujet comportant 3 axes (20-25 cm) dont un sectionné, blessure non compartimentée côté est, le tronc le plus incliné présente une compression des fibres face inférieure côté nord et des fentes de tension face supérieure	Blessure de tonte et décollement d'écorce sur la périphérie	Non visible	Sujet dominé, affaibli et inclinaison générant une grande tension sur l'axe en question, arbre peu viable	Non	1	2	1
58	Platane commun	Adulte	23	85	Bonne vigueur, cime dense et fournie, branches hypotones en bas du houppier, cime moins fournie côté nord cause concurrence, ancienne taille en têtes de chat maintenant sur prolongement, nid d'oiseau au niveau d'une tête de chat	Anciennes plaies de taille bien compartimentées, rejets vigoureux à leurs niveaux	Contreforts massifs	Racines superficielles abîmées par la tonte et le piétinement	Maintenir les pratiques de taille de manière raisonnée, attention à la tonte	Oui	3	3	3
59	Platane commun	Adulte	24	95	Bonne vigueur, cime dense et fournie, branches hypotones en bas du houppier, anciennes têtes de chat maintenant sur prolongement, bois mort moyen en hauteur et arrachement de charpentières de très gros diamètre avec bois altéré et trou de pic côté est , chicot de gros diamètre côté sud-ouest et autre arrachement côté sud-est	Massif avec départ de 5 charpentières à 6 m, plaies de taille bien compartimentées	Contreforts massifs	Racines superficielles altérées par tonte et piétinement	Maintenir les pratiques de taille de manière raisonnée, attention à la tonte, cavité intéressante pour la faune et altération non dangereuse pour le moment au niveau de l'arrachage	Oui	2	3	3
60	Platane commun	Adulte	23	90	Bonne vigueur, cime dense et fournie, branches hypotones en bas du houppier, anciennes têtes de chat maintenant sur prolongement, bois mort moyen et axe d'ordre 2 totalement dépéri à supprimer côté sud-ouest en urgence	Rejets au niveau d'anciennes plaies de taille bien compartimentées	Contreforts racinaires massifs	Plaies de tonte	Maintenir les pratiques de taille de manière raisonnée, attention à la tonte, supprimer branche morte au sud-ouest menaçant de chuter	Oui	3	3	3
61	Platane commun	Adulte	24	95	Bonne vigueur, cime dense et fournie, branches hypotones en bas du houppier, cime moins fournie côté sud cause concurrence, anciennes têtes de chat maintenant sur prolongement	Nombreux rejets très vigoureux sur anciennes plaies de taille bien compartimentées	Contreforts racinaires massifs et anciennes blessures compartimentées	Plaies de tonte sur départs racinaires	Maintenir les pratiques de taille de manière raisonnée, attention à la tonte	Oui	3	3	3
62	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	11	35	Vigueur moyenne avec tailles répétées sur têtes de chat, quelques branches hypotones, en fruits, long prolongement sur têtes de chats de diamètre moyen, à réduire dans quelques années	Départ de nombreuses charpentières à 2 m avec risque d'écorce incluse, tailles drastiques peu compartimentées	Taille de petits rejets	Non visible	Surveiller écorce incluse et rabattre les prolongements sur 1 m tout en sélectionnant les plus vigoureux, taille récente automne 2020 mais sans véritable sélection des rejets	Non	2	2	2

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
63	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	11	35	Bonne vigueur, en fruits, même entretien que le tilleul voisin	Tronc boursouflé avec anciennes plaies de taille sans autre symptôme associé	départs racinaires apparents avec blessures superficielles	Plaies de tonte	Surveiller écorce incluse et rabattre les prolongements sur 1 m tout en sélectionnant les plus vigoureux, taille récente automne 2020 mais sans véritable sélection des rejets	Non	2	3	3
64	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	12	30	Bonne vigueur, en fruits, même entretien que le tilleul voisin	Tronc boursouflé avec anciennes plaies de taille sans autre symptôme associé, petits rejets sur le tronc	Boursouflures probablement dues à des Plaies de tonte	Départ racinaire apparent côté sud-ouest	Surveiller écorce incluse et rabattre les prolongements sur 1 m tout en sélectionnant les plus vigoureux, taille récente automne 2020 mais sans véritable sélection des rejets	Non	2	3	3
65	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	9	30	Bonne vigueur, en fruits, taille sur prolongement	Blessure en ogive avec aubier altéré sur plus de 50 cm, possible échaudure, avec fentes fermées et bois de réaction au-dessus et en deçà de la blessure, longue fente à l'ouest de l'ogive	Plaies de tonte et taille de petits rejets	Non visible	Blessure grave à même de compromettre la survie du sujet à long terme malgré sa jeunesse	Non	1	2	1
66	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	11	40	Bonne vigueur, en fruits, taille sur prolongement, bois mort moyen	Fourche à 2 m avec écorce incluse	Nombreux rejets taillés côté sud	Non visible	Continuer la taille actuelle et réduire les prolongements d'environ 1 a 2 m de manière raisonnée	Non	2	3	3
67	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	11	30	Bonne vigueur, en fruits, taille sur prolongement, ancienne tête de chat dépérissante côté nord est, amenée à chuter mais non dangereuse	Boursouflures liées à des plaies de taille anciennes	Rien à signaler	Non visible	Sélectionner les brins lors de la prochaine taille	Non	2	3	3
68	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	12	40	Bonne vigueur, en fruits, taille sur prolongement	Boursouflures potentiellement chancreuses et fente fermée côté sud-ouest sur environ 50 cm à surveiller	Rien à signaler	Plaies de tonte	Surveiller écorce incluse des charpentières et évolution générale, maintenir la taille actuelle	Non	2	3	3
69	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	12	50	Bonne vigueur, en fruits, taille sur prolongement, tailles récentes de branches basses	Boursouflures liées aux anciennes tailles ai niveau du tronc, tronc tortueux	Rien à signaler	Non visible	Réduire les prolongements de 1 à 2 m de manière raisonnée, surtout au niveau de certaines têtes de chat disproportionnées	Non	2	3	3
70	Érable négundo	Sénescent	4	35	Fortement réduit avec section de toutes les charpentières avec uniquement des rejets dans le reste de houppier	Tronc tordu avec cavité et écoulements à 2 m côté sud	Rien à signaler	Non visible	Sujet mutilé, sans avenir	Non	2	1	1
71	Érable négundo	Sénescent	4	35	Fortement réduit avec section de toutes les charpentières avec uniquement des rejets dans le reste de houppier	Rien à signaler	Blessures par frottement et soulèvement du béton	Léger rabotage racinaire côté est	Sujet mutilé, sans avenir	Non	2	1	1
72	Copalme d'Amérique	Adulte	12	65	Vigueur moyenne avec affaiblissement de la cime et descente progressive, feuillage présentant une décoloration, petit bois mort, mortalité de rameaux, en fruits	Fourche avec grosse écorce incluse à 1,5 m et formation d'oreilles latérales, double fourche un peu plus haut, taille des branches basses	Large altération du cambium côté sud avec bois de réaction, (Cf. Résistographe)	Plateau racinaire exposé à l'est	Surveiller écorce incluse et envisage haubanage si aggravation de l'écartement ou de l'écorce incluse	Non	2	2	2
73	Micocoulier	Adulte	15	50	Vigueur moyenne avec éclaircissement de la cime et descente probable, sujet anciennement taillé en cime avec nombreux rejets plus ou moins vigoureux, bois mort moyen à retirer, section d'une charpentière au niveau de la zone d'insertion des charpentières, 2 charpentières avec blessures en ogive ouvertes côté sud, mais présence de bois de réaction sans signe inquiétant de rupture	Insertion des 4 axes principaux à 2 m avec inclusion d'écorce	Rien à signaler	Racines superficielles rabotées et exposées, section récente d'une racine de gros diamètre	Arbre affaibli, écorce incluse à surveiller et bois mort dangereux à retirer, mettre en place mulching et surveiller évolution	Non	2	2	2

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
74	Érable négundo	Adulte	12	40	Houppier drastiquement réduit dans le passé puis prolongements non entretenus avec croissance très soutenue, têtes de chat disproportionnées au nord avec altération du bois par champignon lignivores	Nombreuses boursouflures externes avec possible atteinte interne du tronc	Taille de très nombreux rejets	Non visible	Sujet sans avenir, déséquilibré	Non	I	I	I
75	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	13	35	Bonne vigueur, taille sur prolongement, en fruits, nombreux chicots à reprendre au niveau de la zone d'insertion des charpentières, écorce incluse	Rien à signaler	Plaies de tonte bien compartimentées	Léger rabotage racinaire	Réduire les prolongements de 1 à 2 m de manière raisonnée	Non	2	3	3
76	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	12	30	Bonne vigueur, taille sur prolongement, en fruits, écorce incluse	Fente fermée de 50 cm côté ouest sans autre symptôme associé	Plaies de tonte bien compartimentées	Léger rabotage racinaire	Réduire les prolongements de 1 à 2 m de manière raisonnée	Non	2	3	3
77	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	10	25	Bonne vigueur, taille sur prolongement, en fruits, sections de charpentières mal compartimentées mais sans cavité grave associée	Rien à signaler	Plaies de tonte bien compartimentées	Léger rabotage racinaire	Conserver la longueur des prolongements actuels et sélectionner les brins les plus vigoureux	Non	2	3	3
78	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	12	30	Bonne vigueur, expansion verticale et latérale, en fruit, fourche à 5 m avec écorce incluse	Boursouflures de l'écorce à 2 m sans autre symptôme associé (sans autre symptôme associé)	Rien à signaler	blessure superficielle côté nord et rabotage racinaire du à la tonte et au piétinement	Surveiller écorce incluse et état général	Non	2	3	3
79	Laurier sauce	Jeune	5	5	Cépée d'une douzaine de troncs	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Présence d'un jeune Prunier myrobolan dans la cépée en bon état également	Non	3	3	3
80	Chêne pédonculé	Sénescent	22	95	Houppier dépérissant et mutilé avec la section de charpentières de très gros diamètre et altération du bois en profondeur notamment côté ouest, présence d'un trou de pic et nid fréquenté par des Etourneaux sansonnets dans les cavités, présence de frelons et traces de saproxylophages	Envahi par le lierre	Fructification de Gymnopus fusipes sur la périphérie du collet avec altération majeure visible d'un départ racinaire côté sud	Altération du plateau racinaire très probable mettant en cause la stabilité du sujet à terme	Stabilité racinaire de l'une des faces non garantie et atteinte probable de l'ensemble de l'assise du sujet par G. fusipes. Arbre d'intérêt biologique à conserver avec périmètre de sécurité ou à abattre si impossible.	Oui	I	I	I
81	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	15	30	Vigueur moyenne, présence de Gui, fourche à 4 m avec début d'écorce incluse, entretien des branches hypotones et écimage ancien	Rejets sur le tronc en réaction à la taille	Rien à signaler	Non visible	Maintenir les pratiques de taille déjà en place au vu des coupes drastiques pratiquées, réduire les branches d'environ 2,5 m pour un rapport H/D plus favorable.	Non	2	2	2
82	Saule roux	Jeune	4	5	Jeune arbuste en formation, axe dominant en cours de formation	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	-	Non	3	3	3
83	Chêne rouge	Jeune adulte	15	40	Faible vigueur, houppier clairsemé avec forte mortalité des rameaux et très peu de réitérations vigoureuses, bois mort moyen	Fourche à 2 m	Léger décollement d'écorce et fente fermée de moins de 5 cm côté ouest	Non visible	Sujet affaibli sans dangerosité mécanique apparente, sécuriser le bois mort, proximité du chemin goudronné	Non	3	2	2
84	Arbre de Judée	Jeune	5	10	Vigueur moyenne. mortalité de rameaux	Plaies de taille mal compartimentées	Blessure en ogive au collet avec altération profonde de l'aubier et compartimentation fortement compromise	Non visible	Sujet affaibli et blessure d'envergure au collet, à contrôler dans 3 ans et abattre si dépérissement aggravé	Non	2	I	2
85	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	18	45	Bonne vigueur, nombreuses écorces incluses au niveau des insertions de charpentières typiques de l'espèce	Fourche à 3 m avec écorce incluse et plaies de taille bien compartimentées	Proximité du goudron et frottements sur le collet	-	Soulèvement du goudron, surveiller écorce incluse	Non	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
86	Tilleul à grandes feuilles	Jeune	7	20	Cime relativement anarchique avec recherche d'un axe dominant, bonne vigueur	Plaies de taille bien compartimentées et petits rejets, un trou de noeud pourri mais sans cavité dangereuse	Boursouflure côté est correspondant sans doute à une ancienne blessure bien compartimentée	Non visible	Taille de formation possible pour structurer la croissance, sujet dominé	Non	3	3	3
87	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	20	70	Bonne vigueur, cime imposante et fournie, bois mort moyen, en fruits, taille plus ancienne sur prolongement, axe d'ordre 2 instable côté sud à supprimer (en hauteur à environ 8m), fissure au niveau de la fibre neutre axe 1 orienté sud-est	Anciennes plaies bien compartimentées et bois de réaction, fourche à 4 m avec deux axes principaux	Contreforts massifs, plaies anciennes bien compartimentées	Racines superficielles exposées, blessures de tonte et piétinement pouvant évoluer défavorablement	Maintenir la taille sur prolongement de manière raisonnée, alléger l'axe 1 présentant la fissure sur l'axe neutre, surveiller écorce incluse et amender le sol	Non	3	3	3
88	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	9	25	Bonne vigueur mais sujet dominé par ses imposants voisins	Rien à signaler	Rien à signaler	Blessures marquées des racines superficielles par tonte et piétinement	Mise en place d'un mulch pour fertiliser et protéger les racines	Non	3	3	3
89	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	18	55	Bonne vigueur, taille ancienne avec entretien des prolongements, bois mort moyen en hauteur, présence modérée de Gui	Fourche à 4 m avec deux axes principaux et petite écorce incluse, plaies de taille bien compartimentées	Contreforts racinaires marquées	Altération marquée d'une racine superficielle côté ouest (tonte)	Surveiller écorce incluse et continuer taille de manière parcimonieuse	Non	2	2	3
90	Murier blanc	Adulte	12	60	Bonne vigueur, en fruits, cime en dôme avec branches plagiotropes, bois mort moyen, taille des branches basses de diamètre Petit à moyen, inclusion d'axes côté nord	Insertion de deux charpentières massives à environ 2,5 m qui se divisent ensuite, ceinture de bois de réaction au niveau de la zone d'insertion des charpentières permettant une stabilité accrue	Fructification de champignon lignivore sans cavité associée pour le moment, plaies de tonte	Plaies de tonte et léger étranglement racinaire	Surveiller évolution de l'atteinte du collet et ne plus tondre à proximité du collet	Non	2	3	2
91	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	18	40	Bonne vigueur, taille des branches basses, écorce incluse au niveau de certaines charpentières à angle aigu, axe de gros diamètre taillé avec chicot de grande longueur côté nord-ouest, encore vascularisé	plaies de taille bien compartimentées, petits rejets régulièrement taillés	Léger décollement d'écorce côté nord	Racines superficielles rabotées par la tonte	Surveiller écorce incluse	Non	2	3	3
92	Robinier faux-acacia	Jeune adulte	6	30	Bonne vigueur, houppier formé par des rejets vigoureux suite à une taille drastique	Cannelures le long du tronc probablement symptomatique de fentes internes. ou d'une atteinte du bois de cœur, blessure ou plaies de taille mal compartimentées côté nord avec altération du bois	Cavité côté nord avec remontée possible dans le fût	Non visible	Arbre fortement réduit, non dangereux à court terme mais sans avenir, espèce exotique envahissante	Non	2	2	1
93	Robinier faux-acacia	Adulte	14	75	Vigueur moyenne, présence de Gui dans le houppier, charpentières écimées avec rejets orthotropes vigoureux, insertion des charpentières montrant des chicots de gros diamètre altérés et des rejets plagiotropes et orthotropes, une charpentière côté nord sénescente ou morte à sécuriser avant abattage	Présente des plages d'écorce décollée avec altération du cambium et présence Massive de lierre, bois probablement altéré dans le tronc	Blessure côté sud mal compartimentée, en ogive sur 70 cm de haut	Non visible	Sujet mutilé, zone d'insertion des charpentières potentiellement cariée et espèce exotique envahissante, peu d'avenir à moyen terme pour ce sujet	Non	1	2	1
94	Palmier à chanvre	Jeune adulte	8	20	Vigueur typique de l'espèce	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Espèce exotique	Non	3	3	3
95	Lilas des Indes	Jeune adulte	4	10	Vigueur moyenne avec mortalité des rameaux surtout à l'intérieur du houppier	Rien à signaler	Blessures superficielles de tonte et plus marquées côté est	Non visible	Sujet encore jeune capable d'émettre du bois de réaction, respecter une distance lors de la tonte	Non	2	2	3
96	Catalpa	Adulte	7	70	Réduit en têtes de chat avec quelques rejets orthotropes grêles, têtes de chat très massives et en cours d'altération au sud	Couvert de lierre, présente plusieurs fentes avec bois altéré et son creux notamment au sud-est	Plaie de taille et altération côté sud probablement plus généralisée	Plaies de tonte des racines superficielles	Arbre intéressant pour la faune mais sans avenir	Oui	2	1	1

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
97	Tilleul argenté	Adulte	14	50	Bonne vigueur, présence de quelques touffes de Gui, écorce incluse dans la zone d'insertion des charpentières, tailles d'axes de gros diamètre au bas du houppier avec rejets sauf côté nord avec chicots à supprimer	Plaies de taille bien compartimentées	Empattement côté est satisfaisant	Racines superficielles apparentes avec blessures de tonte	Surveiller écorce incluse et mettre en place un mulching	Non	2	3	3
98	Laurier sauce	Jeune adulte	11	15	Multiples axes et individus en bouquet, vigueur moyenne, en fruits	Quelques inclusions d'écorce entre les divers axes et bois mort à retirer	NV	Non visible	Noisetier pris dans le bouquet	Non	2	2	3
99	Laurier sauce	Jeune adulte	11	15	Vigueur moyenne avec petit bois mort dans le houppier et au centre, écorce incluse entre certains axes, en fleurs et en fruits	Quelques axes morts a retirer	Rien à signaler	Non visible	Bois mort à sécuriser	Non	3	2	3
100	Tilleul argenté	Adulte	18	65	Bonne vigueur cime sphérique avec quelques axes côté ouest créant un léger déséquilibre dans la silhouette, ces axes ayant été taillés de l'autre côté, axes d'ordre 2 taillés par le passé et conduite sur prolongement, autres écorces incluses sur axes d'ordre 2 typiques de l'espèce, petit bois mort	Insertion des charpentières à environ 3 m avec écorce incluse non dangereuse pour le moment, taille drastique de deux axes dont l'un de très gros diamètre côté chaussée dont la compartimentation est remarquable	Contreforts massifs, quelques Plaies de tonte bien compartimentées	Léger rabotage racinaire	Surveiller écorce incluse et poursuivre une taille raisonnée	Oui	3	3	3
101-1	Micocoulier	Adulte	15	55	Vigueur bonne à moyenne localement, bois mort moyen dont une partie en suspension	plaies de taille bien compartimentées	Contreforts massifs	Plateau racinaire apparent côté sud, avec léger rabotage et piétinement	Respecter le collet et les racines superficielles lors de la tonte, en place mulching, surveiller écorce incluse	Non	3	3	3
101-2	Platane commun	Adulte	28	90	Bonne vigueur, croissance satisfaisante des rameaux, présence modérée d'oïdium	Fourche en U à environ 4 m sans écorce incluse apparente, système d'éclairage fixé au tronc à retirer à terme, quelques fissures superficielles de l'écorce côté nord est, anciennes têtes de chat maintenant taillées sur prolongement, longue branche plagiotropes côté est à épointer, bois mort moyen	Côté nord, décollement d'écorce et altération superficielle du bois sans autre symptôme associé, à surveiller	Contreforts massifs, racines non visibles, plaies de tonte	Surveiller évolution du collet, épointer branche plagiotrope et retirer le bois mort en suspension	Oui	3	3	3
102	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	9	15	Bonne vigueur, en fruits, quelques tailles sur branches basses, petit bois mort, présence de Gui	Petits rejets sur le tronc	Rien à signaler	Rabotage racinaire côté sud-est	Taille de formation pour sélection des axes	Non	3	3	3
103	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	11	25	Bonne vigueur, en fruits, croissance plus marquée en direction de la chaussée, présence de Gui, taille des axes d'ordre 2 avec rejets, réitérations orthotropes et plagiotropes sur les charpentières, écorce incluse typiques de l'espèce	Rien à signaler	Rien à signaler	Rabotage racinaire côté nord à cause de la tonte	Maintenir pratique de taille et surveiller écorce incluse	Non	3	3	3
104	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	13	30	Bonne vigueur, en fruits, présence de Gui, taille des axes d'ordre 1 et 2 avec rejets, fourche à 3 m avec écorce incluse, taille moins marquée que le sujet précédent	Rien à signaler	Rien à signaler	Rien à signaler	Maintenir pratique de taille et surveiller écorce incluse	Non	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
105	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	13	30	Bonne vigueur, en fruits, croissance plus marquée en direction de la chaussée, pratiques de taille idem sujet précédent	Fourche à 2 m avec écorce incluse	Rien à signaler	Racines abîmées par piétinement et tonte au nord et au sud	Maintenir pratique de taille et surveiller écorce incluse	Non	3	3	3
106	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	12	20	Vigueur moyenne, en fruits, taille des branches basses, flèche bien marquée, peu d'écorce incluse	Rien à signaler	Blessure côté nord en CC avec fente fermée sur moins de 5 cm	Rien à signaler	Sujet apte à compartimenter	Non	3	3	3
107	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	13	30	Bonne vigueur, en fruits, croissance plus marquée en direction de la chaussée, dominé par le platane voisin, taille des branches basses, petit bois mort	Rien à signaler	Nombreux petits rejets	rabotage racinaire	-	Non	3	3	3
108	Murier platane	Sénescent	12	60	Cime fortement réduite et gros bois mort dans le houppier à supprimer, forte mortalité, rejets peu vigoureux et peu nombreux, écorce incluse entre les charpentières	Insertion de 3 charpentières massives à 2,5 m avec bois de réaction en ceinture sur le haut du fut, chicots et plaies de taille mal compartimentées	Rien à signaler	Léger rabotage racinaire	Arbre dépérissant sans avenir	Non	2	1	1
109	Prunier de Pissard	Jeune adulte	7	30	Vigueur moyenne, cime mutilée avec très nombreux rejets orthotropes en réaction, fourche à deux mètres	Son creux notamment côté est avec altération de l'aubier, écoulements de résine	Fructifications de champignons lignivores sur toute la périphérie	Non visible	Sujet affaibli, potentiellement dangereux à moyen terme notamment au collet	Non	1	2	1
110	Peuplier blanc	Adulte	15	95	Bonne vigueur, axes d'ordre 2 taillés avec rejets abondants, gros bois mort notamment côté nord à retirer en urgence, côté sud charpentière en mauvais état avec très nombreuses fentes cté inférieur, branche la plus basse 20 à 15 cm de diamètre pour 6 m de long, branche la plus haute 8,3 m de long, taille récente d'axes sur ces deux branches automne 2020 mais bois mort toujours présent	Tronc massif avec fente fermée de plus de 50 cm côté sud due au balancement d'une longue charpentière plagiotrope, fente de tension côté sud-est sur le tronc due aux contraintes créées par le vent, chicots pourris d'anciennes tailles.	Légère altération côté sud avec galeries dans le bois	Racines superficielles profondément altérées avec cavités	Retirer bois mort en urgence, sujet d'intérêt mais potentiellement dangereux en raison des fragilités mises en évidence. Une sécurisation par taille compromettra l'espérance de maintien. Maintien uniquement possible si périmètre de sécurité ou haubanage des axes dangereux via le tronc et des haubans non rigides.	Non	2	2	2
111	Érable plane var. "Crimson King"	Adulte	11	40	Vigueur moyenne, tailles assez drastiques avec rejets orthotropes, présence de Gui, autres tailes récentes et de gros diamètre avec certaines coupes non nettes	Rien à signaler	Contreforts apparents	rabotage racinaire	A surveiller, ne plus tailler	Non	3	2	3
112	Merisier	Adulte	6	45	Vigueur moyenne, sujet taillé drastiquement notamment plusieurs charpentières en bas du houppier, plaies de taille mal compartimentées	Zones chancreuses sans autre symptôme associé, rejets vigoureux sur le tronc	Départ d'altération côté est, fructifications de Phellin sp.	rabotage racinaire	Surveiller avec abattage si évolution défavorable	Non	2	2	2
113	Chêne des marais	Adulte	15	50	Vigueur moyenne, mortalité des rameaux, bois mort moyen	Plaies de taille bien compartimentées	Plaies de tonte	Plaies de tonte et léger étranglement racinaire	Faiblesse du sujet probablement due aux conditions de croissance	Non	3	2	3
114	Magnolia	Adulte	14	50	Vigueur correcte, en fleurs, mortalité de petits rameaux, taille ancienne avec rejets vigoureux et hypotones, charpentière en mauvais état côté nord avec blessure d'arrachement en cours de compartimentation, à alléger	Plaies de taille bien compartimentées, lierre	Rien à signaler	Non visible	Alléger et aérer les ramifications sur la charpentière instable au nord	Non	2	2	3
115	Magnolia	Adulte	13	35	Vigueur correcte, en fleurs, mortalité de petits rameaux plus marquée que le sujet voisin, cavité en cours de compartimentation au nord à surveiller, ramification anarchique au niveau de la fourche à tailler de manière raisonnée	Plaies de taille bien compartimentées	Plaies de tonte bien compartimentées	Non visible	Surveiller cavité et sécuriser bois mort	Non	2	2	3
116	Catalpa	Adulte	22	65	Vigueur moyenne, houppier clairsemé avec mortalité des rameaux, en fruits, gros bois mort à sécuriser rapidement	Fente en ogive d'environ 2 m avec cavité côté ouest et bois de réaction fissuré au niveau du collet, atteinte profonde de l'aubier probable, autre cavités plus haut sur le tronc	Départs d'altérations côté est et ouest	Non visible	Sujet affaibli, tronc creux au moins en partie, déséquilibre de la silhouette entre le tronc et les charpentières massives. Bois mort à sécuriser en attendant abattage.	Non	2	2	1

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
117	Magnolia	Sénescent	17	45	Très faible vigueur, bris de branches, mortalité de la cime	Lierre	Plaies de tonte	Non visible	Sujet sans avenir	Non	2	1	1
118	Magnolia	Sénescent	9	30	Fortement réduit, cime moribonde	Noeuds pourris et cavités	Plaies de tonte	Non visible	Arbre en sénescence avancée	Non	1	1	1
119	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	12	35	Bonne vigueur, présence marquée de Gui dans le houppier, taille des branches basses	Fente longitudinale fermée d'environ 2 m, possible échaudure maintenant compartimentée	Nombreux rejets	Non visible	-	Non	3	3	3
120	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	11	25	Bonne vigueur, Gui, taille de branches basses	Fente fermée côté sud-ouest idem sujet voisin	Rien à signaler	Non visible	-	Non	3	3	3
121	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	12	30	Idem voisin avec écorce incluse entre charpentières et axe d'ordre 2	Plaies de taille mal compartimentées et chicots	Plaies de tonte	Plaies de tonte	Surveiller écorce incluse	Non	3	3	3
122	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	14	50	Bonne vigueur, cime obovale déportée vers le sud, en fruits, tailles répétées	Présence de nombreux broussins et rejets tout au long du tronc, son légèrement creux sur tronc mais l'examen au résistographe ne met en évidence aucune anomalie.	Très nombreux rejets, hypertrophie du collet notamment côté nord en tension vis à vis de la gite. Pas de signe de compression de l'écorce apparent côté sud.	Rabotage racinaire côté nord	Sujet en état de stress sans danger mécanique apparent, tenter de rééquilibrer la cime vers le nord par l'action de taille	Non	3	2	3
123	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	11	20	Bonne vigueur, présence de Gui, rejets plagiotropes, taille des branches basses	Rejets, plaies de taille bien compartimentées, fourche à 3,5 m avec écorce incluse	Rien à signaler	Rabotage racinaire	Surveiller écorce incluse	Non	2	3	3
124	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	11	20	Bonne vigueur mais cime éclaircie vers l'est en hauteur, taille des branches basses	Rien à signaler	Rien à signaler	Rabotage racinaire	-	Non	3	3	3
125	Tilleul à grandes feuilles	Sénescent	12	35	Sujet écimé puis fortement réduit, houppier uniquement formé de rejets depuis le tronc et les plaies de taille mal compartimentées, gros bois mort à supprimer rapidement	Très nombreux rejets, fructifications de Schizophylle commun le long des fissures de l'écorce	Atteinte profonde du collet et du plateau racinaires probablement remontante	Non visible	Sujet sénescent et potentiellement dangereux, à abattre dans les plus brefs délais	Non	1	1	1
126	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	18	40	Vigueur moyenne, defourchage tardif à 2,5 mais plaie très bien compartimentée, cime taillée de manière drastique avec rejets nombreux et vigoureux, présence de Gui	Plaies de taille bien compartimentées, tronc légèrement infléchi puis redressé	Contreforts au nord et à l'est avec léger rabotage racinaire	Non visible	Maintenir la taille de manière raisonnée, épointage des branches basses	Non	2	2	3
127	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	13	30	Bonne vigueur, sujet écimé avec nombreux rejets orthotropes et plagiotropes, Gui, écorce incluse sur charpentières	Rejets vigoureux depuis les plaies de taille et chicots avec petits rejets	Plaies de tonte et petite cavité côté nord profondeur 10 cm à surveiller	Rien à signaler	Maintenir la taille de manière raisonnée, épointage des branches basses, surveiller évolution de la cavité	Non	2	3	3
128	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	18	35	Bonne vigueur, sujet écimé avec nombreux rejets orthotropes et plagiotropes, Gui, écorce incluse sur charpentières	Légèrement infléchi en hauteur	Rien à signaler	Non visible	Maintenir taille actuelle, supprimer les axes de petits diamètres pouvant générer des écorces incluses	Non	2	3	3
129	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	13	50	Sujet écimé avec croissance d'axes vigoureux sur des insertions pour le moment saines mais à surveiller, bonne vigueur, en fruits	Fourche à 3 m avec très légère écorce incluse, plaies de taille bien compartimentées	Plaies de tonte et blessure superficielle côté sud-est	Non visible	Maintenir une taille raisonnée et surveiller les zones d'insertion des charpentières	Non	2	3	3
130	Platane commun	Adulte	21	95	Vigueur bonne à moyenne au centre, anciennes têtes de chat sur prolongements, feuillage en bon état, ancienne tête de chat sèche côté est sans autre symptôme associé	Nombreuses plaies de taille bien compartimentées avec rejets vigoureux	Bon empattement, proximité du chemin et exposition aux blessures	Non visible	Maintenir la taille actuelle et contenir les rejets les plus petits	Non	3	3	3
131	Merisier	Jeune adulte	5	20	Vigueur assez faible, mortalité des rameaux, taille des branches basses, fourche à 2 m avec écorce incluse	Petits rejets	Plaies de tonte	Non visible	Stress physiologique, amender le sol et surveiller état général	Non	3	2	2

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
132	Platane commun	Adulte	22	120	Bonne vigueur, insertion de 4 charpentières massives à 6 m, ancienne taille en têtes de chat maintenant sur prolongements, fente ouverte d'environ 60 cm sur axe 1 côté nord-ouest avec tronc creux et nichée abandonnée, présence d'une tête de chat sèche.	Rejets plagiotropes vigoureux, fil du bois ondulé par endroits	Rien à signaler	Non visible	Hauteur de la charpentière avec fente : 5,4 m. Autres : 6,2m 5,2m et 4,7 m. La paroi résiduelle est fine mais suffisante pour garantir la sécurité des charpentières (Cf. Résistographe).	Oui	2	3	3
133	Platane commun	Adulte	17	45	Bonne vigueur, cime ovale, sujet écimé et réduit puis taille des rejets, zones d'insertion saines	Nombreuses plaies de taille bien compartimentées avec rejets vigoureux	Rien à signaler	Non visible	Maintenir une taille raisonnée	Non	3	3	3
134	Chêne des marais	Adulte	16	35	Bonne vigueur, petit bois mort, longues branches plagiotropes au bas de la couronne, taille des branches basses	Rien à signaler	Plaies de tonte	Rabotage racinaire du au piétinement et à la tonte	Épointage des longues branches plagiotropes au bas du houppier	Non	3	3	3
135	Platane commun	Adulte	16	60	Bonne vigueur, cime ovale, sujet écimé et réduit puis taille des rejets, zones d'insertion saines, ancienne taille de charpentière à 2,5 m avec nombreux rejets taillés cette année	Plaies de taille bien compartimentées avec rejets vigoureux	Rien à signaler	Altération avancée des racines superficielles côté est par la tonte	Maintenir une taille raisonnée	Non	3	3	3
136	Platane commun	Adulte	18	75	Bonne vigueur mais cime déséquilibrée par la section de 2 charpentières côté sud-est et sud-ouest avec plaies larges sondées au résistographe	Fourche à 5 m, plaies de taille bien compartimentées, renouvellement d'écorce marqué côté sud et sur l'une des charpentières	Contreforts massifs côté est	Rabotage racinaire côté ouest	Surveiller évolution des plaies et de l'altération interne, taille de sélection des brins pour alléger la structure générale, surtout côté est.	Oui	2	2	2
137	Platane commun	Adulte	16	50	Bonne vigueur, oïdium sur le feuillage, sujet écimé et houppier constitué des rejets, zones d'insertion saines	Tronc infléchi avec nombreux rejets, décollement d'écorce marqué côté nord	Rien à signaler	Non visible	Surveiller état général et maintenir taille raisonnée	Non	3	2	3
138	Platane commun	Adulte	20	55	Bonne vigueur, quelques feuilles nécrosées, longs rejets plagiotropes en bas du houppier, fourche à 5 m, prolongements sur têtes de chat	Rien à signaler	Quelques plaies de tonte	Non visible	Maintenir la taille actuelle	Non	3	3	3
139	Pin sylvestre	Adulte	13	50	Vigueur moyenne, concurrence avec les arbres voisins et croissance orientée vers la lumière créant un déséquilibre de la cime, bois mort moyen	Quelques chicots	Rien à signaler	Non visible	Sécuriser bois mort et surveiller évolution générale	Non	2	2	3
140	Platane commun	Adulte	13	40	Bonne vigueur, oïdium, anciennes têtes de chat taillées sur prolongement, zones d'insertion stables	Rejets vigoureux et bas	Plaies de tonte	Non visible	Maintenir taille actuelle	Non	3	3	3
141	Palmier à chanvre	Adulte	7	20	Vigueur typique de l'espèce	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Espèce exotique	Non	3	3	3
142	Copalme d'Amérique	Jeune adulte	14	20	Bonne vigueur, silhouette très élancée, nombreux petits rejets orthotropes le long des branches	Rien à signaler	Blessure côté est bien compartimentée	Non visible	Surveiller évolution	Non	3	3	3
143	Magnolia	Adulte	12	30	Houppier dissymétrique suite à bris de branche et taille, vigueur moyenne, en fleurs, bois mort moyen	Décollements d'écorce, infléchi en hauteur	Légères plaies de tonte	Non visible	Croissance perturbée par un ancien marronnier abattu à proximité expliquant la courbure du tronc, arbre déséquilibré sans avenir, sécuriser le bois mort si abattage différé	Non	2	1	1
144	Érable plane var. "Crimson King"	Jeune adulte	6	20	Cime réduite avec nombreux rejets et plaies de taille mal compartimentées	Légères fissures	Plaies de tonte	Non visible	Surveiller évolution	Non	3	2	3
145	Marronnier d'Inde	Adulte	19	50	Vigueur moyenne, en fruits, possible descente de cime en cours, mortalité des rameaux, Mineuse sur le feuillage, blessure importante côté sud-ouest en hauteur avec cals et bois de compartimentation, bois mort moyen	Fourche en hauteur sans écorce incluse marquée, quelques tâches noirâtres sans écoulement le long du tronc, infléchissement en hauteur du à l'ancien marronnier maintenant abattu	Blessure ECC côté nord-ouest, décollement et nécrose de l'écorce sans atteinte de l'aubier	Rabotage racinaire côté nord	Sujet affaibli et fragilités dans la cime, sécuriser le bois mort, surveiller évolution chaque année et rabattre le sujet si dégradation, mettre en place un mulching	Non	2	2	2

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
146	Marronnier d'Inde	Adulte	15	40	Vigueur moyenne, en fruits, Mineuse sur feuillage, fourche à environ 5 m avec 3 axes principaux, charpentière côté ouest avec cavité d'arrachement à l'insertion sans danger pour le moment, cime éclaircie vers le nord suite à arrachement charpentières	Cannelures le long du tronc	Blessures compartimentées au collet	Non visible	Sécuriser le bois mort et mettre en place un mulching, suivre évolution chaque année	Non	2	2	2
147	Marronnier d'Inde	Adulte	16	40	Vigueur moyenne, en fruits, Mineuse sur feuilles, mortalités de rameaux dans la cime, bois mort moyen à sécuriser, branches basses taillées	Cannelures sur le tronc, plaies de taille avec cavité moyennement profonde côté nord avec altération de l'aubier	Blessures superficielles côté nord et décollement d'écorce	Non visible	Sécuriser le bois mort et mettre en place un mulching, suivre évolution chaque année	Non	2	2	2
148	Marronnier d'Inde	Adulte	16	40	Vigueur moyenne à faible, fourche à 5 m, système lumineux harnaché au fut, feuillage. atteint par la Mineuse	Tronc cannelé	Quelques blessures superficielles	Non visible	Surveiller chaque année et mettre en place un mulching.	Non	3	2	2
149	Marronnier d'Inde	Adulte	14	45	Idem fourche avec 3 axes	Idem	Idem	Non visible	surveiller chaque année et mettre en place un mulching.	Non	3	2	2
150	Marronnier d'Inde	Adulte	19	55	Vigueur moyenne, en fruits, Mineuse sur feuillage, fourche à environ 7 m avec écorce incluse, gros bois mort à supprimer, ancien arrachage charpentière à environ 8 m ayant évolué en cavité avec bourrelets de recouvrement assez épais	Plaies de taille bien compartimentées mais une avec cavité interne et cal de cicatrisation	Rien à signaler	Racine superficielle fortement altérée côté est avec bois de réaction	Surveiller chaque année, alléger la charpentière insérée au-dessus de la cavité et sécuriser le bois mort	Non	2	2	2
151	Marronnier d'Inde	Adulte	18	60	Vigueur moyenne, en fruits, Mineuse sur feuilles, houppier élargi et rejets orthotropes sur charpentières, gros bois mort	Présente d'une fente ouverte depuis le pied sur plus de 2 m, sans carie associée (fente de coeur). Multiples plaies de taille dont deux cavités majeures à 5 et 7 m. Cavité la plus large testée au résistographe. Autre cavité à environ 7 m également testée. Paroi résiduelle d'environ 1/3 du diamètre. Autre cavité à 2,5 m avec décollement d'écorce depuis la cavité jusqu'au collet	Blessure bien compartimentées côté ouest	Altération d'une racine au nord	La paroi résiduelle de bois sain est proche du seuil de rupture au niveau de la cavité haute. La physiologie de ce sujet et la présence de probables fentes de cœur rendent le sujet potentiellement dangereux.	Non	1	2	1
152	Marronnier d'Inde	Adulte	17	40	Vigueur moyenne, mortalité des rameaux et descente de cime possible	Petits rejets orthotropes	Rien à signaler	Non visible	Surveiller chaque année et sécuriser le bois mort	Non	3	2	2
153	Marronnier d'Inde	Adulte	16	40	Vigueur moyenne, Mineuse sur feuilles, descente de cime possible, fourche à environ 5,5 m avec début écorce incluse	Petits rejets	Rien à signaler	Non visible	Surveiller chaque année et sécuriser le bois mort	Non	2	2	2
154	Marronnier d'Inde	Adulte	16	55	Bonne vigueur, en fruits, mortalité moins conséquente en cime que les autres marronniers, petit bois mort	Plaies de taille avec petite cavité côté sud et autres plaies de taille bien compartimentées sur le fût, fourche à environ 6 m avec écorce incluse réduite	Rien à signaler	Non visible	Surveiller chaque année et sécuriser le bois mort	Non	2	3	3
155	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	11	35	Bonne vigueur, en fruits, sujet réduit puis taille sur prolongement, nombreux rejets plagiotropes, fourche à 4,5 m	Rien à signaler	Contreforts racinaires visibles	Non visible	Poursuivre la taille de manière raisonnée	Non	3	3	3
156	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	12	35	Bonne vigueur, en fruits, sujet réduit puis taille sur prolongement, très nombreux rejets en dessous du houppier au niveau d'anciennes plaies de taille et suite aux tailles drastiques, zones d'insertions saines	Rejets vigoureux et plagiotropes	Blessure conséquente au sud par tonte et broussins avec nombreux petits rejets	Rabotage racinaire du à la tonte	Tailles trop drastiques ayant conduit à l'émission de branches adventives non désirées. Maintenir la taille mais de manière raisonnée.	Non	3	3	3
157	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	14	40	Bonne vigueur, en fruits, sujet réduit puis taille sur prolongement, nombreux rejets comme le sujet précédent	Idem sujet précédent	Boursouflures peur être dues à des plaies de tonte compartimentées	Non visible	Tailles trop drastiques ayant conduit à l'émission de branches adventives non désirées. Maintenir la taille mais de manière raisonnée.	Non	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
158	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	11	30	Bonne vigueur, en fruits, sujet réduit puis taille sur prolongement, idem sujet précédent avec une cime moins étalée	Idem sujet précédent	Blessure conséquente au sud par tonte et broussins avec nombreux petits rejets	Blessure de tonte côté ouest	Tailles trop drastiques ayant conduit à l'émission de branches adventives non désirées. Maintenir la taille mais de manière raisonnée.	Non	3	3	3
159	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	12	35	Bonne vigueur, en fruits, sujet réduit puis taille sur prolongement, insertions des branches saine	Nombreux rejets plagiotropes et orthotropes le long du fût	Plaies de tonte et rejets vigoureux sectionnés près du collet au sud amenés à se dégrader	Non visible	Tailles trop drastiques ayant conduit à l'émission de branches adventives non désirées. Maintenir la taille mais de manière raisonnée.	Non	3	3	3
160	Marronnier rouge	Sénescent	21	75	Sujet en phase de sénescence, mortalité des rameaux, réitérations nanifiées, fourché à 10 m avec écorce incluse, cavité d'arrachement ou de coupe de charpentière sous la fourche côté nord-ouest et au-dessus de la fourche côté sud. Le bois apparaît altéré plus en profondeur.	Nombreux rejets plagiotropes et orthotropes long du tronc et formations de broussins et boursouflures chancreuses, son creux au marteau face nord en bas du tronc sur environ 1 m de haut *20 cm de large.	Rabotage racinaire par tonte et passages répétés avec création de cavités de moins de 10 cm au sud et à l'ouest	Départ des racines superficielles raboté	Sujet sénescent et remarquable mais dont la stabilité mécanique n'est pas optimale (Cf. Résistographe). L'abattage est préconisé pour des raisons sécuritaires. La conservation est envisageable si et seulement si mise en place d'un périmètre de sécurité et d'une non-intervention couplée à un mulching.	Non	1	1	1
161	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	17	45	Bonne vigueur, en fruits, présence de Gui, sujet réduit puis conduit en taille sur prolongement avec insertions qui semblent saines	Rejets plagiotropes consécutifs à la pratique de taille	Rien à signaler	Non visibles	Maintenir le volume par une taille raisonnée et apporter du mulch	Non	3	3	3
162	Platane commun	Adulte	22	140	Bonne vigueur, en fruits, légère chlorose, anciennes têtes de chat taillées sur prolongement, petite cavité sur charpentière face sud-ouest abritant potentiellement un nid, charpentière côté ouest présente une large blessure (possible échaudure en raison d'une trouée subite du houppier) fermée de plusieurs mètres avec bourrelets cicatriciels dynamiques sur toute sa longueur. Fructification très dégradée d'un champignon lignivore en hauteur sur deux charpentières distinctes (Inonotus hispidus soupçonné).	Tronc court et massif (circonférence : 440 cm) , lierre, quelques plaies de taille bien compartimentées.	Plaies de tonte et altération profonde d'un départ racinaire côté sud-ouest avec cavité sous la racine de 1 m de longueur au moins et probablement remontante depuis le collet.	Rabotage racinaire du à la tonte	Altération avancée du collet et probablement des mâts racinaires. Sujet encore vigoureux mais ancrage potentiellement instable justifiant un abattage dans ce secteur très fréquenté. Conservation possible si mise en place d'un périmètre de sécurité ou réalisation d'un test de traction.	Oui	1	2	1
163	Platane commun	Adulte	22	125	Bonne vigueur, en fruits, légère chlorose, têtes de chat taillées sur prolongement, les insertions apparaissent saines, croissances d'un arbuste en haut du fut, dépôt de matière organique au sommet et tronc creux. Charpentières insérées de manière solide pour le moment et peu inclinées (Cf. Expertise en hauteur).	Plaies de taille bien compartimentées, quelques rejets vigoureux au niveau de ces plaies.	Tronc massif (circonférence : 395 cm), Contreforts racinaires puissants, cavité au collet côté sud d'au moins 70 cm de profondeur, formant une galerie. Possiblement remontante au collet mais de faible ampleur. Fructification de champignon lignivore au sud, non identifié.	Rabotage racinaire côté est	Surveiller la cavité et toute fructification apparente. Pas de signe physiologique de faiblesse au niveau du houppier mais contrôler régulier l'évolution de la cavité du tronc et la solidité d'insertion des axes. Maintenir la taille habituelle de manière raisonnée pour ne pas affaiblir le sujet	Oui	2	3	2
164	Érable négundo	Adulte	10	40	Bonne vigueur, feuillage avec légère chlorose, mortalité de petits rameaux, taille de certaines branches basses	Fourche à 2 m, stries de croissance côté est probablement dues aux tensions internes vu l'inclinaison	Rien à signaler	Non visible	Espèce exotique. Sujet enclavé au sein du parking goudronné, si conservation mettre en place un mulching et pratiquer une taille raisonnée	Non	3	2	3
165	Platane commun	Adulte	21	115	Bonne vigueur, en fruits, légère chlorose du feuillage, têtes de chat taillées sur prolongement, insertions des axes d'apparence saine	Tronc massif (circonférence : 360 cm), Quelques plaies de taille bien compartimentées, fourche en U à environ 6 m, fil du bois ondulé par endroits	Plaies de tonte	Non visible	Attention à ne pas abîmer le collet lors des tontes, maintenir la taille actuelle de manière raisonnée	Oui	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
166	Marronnier d'Inde	Adulte	14	45	Vigueur moyenne, en fruits, Mineuse sur feuillage, quelques mortalités de rameaux.	Plaies de taille bien compartimentées le long du tronc, tâches noirâtres sur l'écorce côté sud-ouest possiblement causées par un engin	Plaies de tonte, dalle béton récente à proximité	Rabotage racinaire	Sujet enclavé dans le goudron et une dalle béton récente (2 mois) avec probables sections racinaires. A surveiller annuellement en proscrivant toute taille pour le moment	Oui	3	2	2
167	Platane commun	Adulte	23	110	Idem 165, tête de chat sèche sur charpentière nord mais sans instabilité et avec trou de Pic	Tronc massif (circonférence : 350 cm), Blessure large mais superficielle côté nord à 1 m, diverses plaies de taille très bien compartimentées	Rien à signaler	Non visible	Nidification possible dans la tête de chat, à surveiller et maintenir taille de manière raisonnée	Oui	3	3	3
168	Platane commun	Adulte	21	110	Bonne vigueur, en fruits, chlorose et oïdium de manière localisée, têtes de chat sur prolongement	Tronc massif (circonférence : 340 cm), Plaies de taille bien compartimentées, rejets vigoureux sur le tronc	Plaies de tonte	Non visible	Maintenir une taille raisonnée.	Non	3	3	3
169	Platane commun	Adulte	22	115	Idem platanes voisins. Tête de chat sèche et potentiellement instable sur charpentière au nord-ouest.	Tronc massif (circonférence : 360 cm), Fourche à environ 7m avec deux charpentières massives et très orthotropes, fourche en U. Plaies de taille bien compartimentées, épaississement du tronc en excroissances côté sud. Petit chancre en bas du fût au sud-est.	Présence d'une ancienne fructification (Ganoderme sp.) côté nord-ouest sur un départ racinaire, idem côté nord-est. Empattement puissant.	Non visible	L'atteinte par le champignon lignivore reste très limitée pour le moment et le sujet est vigoureux. Retirer tête de chat dangereuse et surveiller évolution générale.	Non	2	3	3
170	Platane commun	Adulte	26	125	Bonne vigueur, croissance annuelle satisfaisante, en fruits, oïdium et légère chlorose sur le feuillage, même architecture que sujets voisins, insertions saines sauf une tête de chat sèche sur charpentière côté ouest, zone chancreuse à surveiller sur insertion de rejets côté est (long du fut).	Tronc massif (circonférence : 390 cm), Fourche à environ 7 m, plaies de taille bien compartimentées, excroissances du bois côté sud	Contreforts racinaires puissants et rejets assez vigoureux taillés côté sud	Non visible	Retirer tête de chat dangereuse et surveiller évolution générale.	Non	2	3	3
171	Murier blanc	Adulte	13	80	Houppier en dôme élargi, bois mort en quantité à l'intérieur du houppier, nombreux axes retombants et multiples rejets anarchiques	Fut trapu et massif, avec 4 axes de gros diamètre insérés à 2 m, écorce incluse, écoulements noirâtres depuis chicots et blessures de taille, section de grosse charpentière côté nord ayant pourri sans atteinte grave pour le moment	Rien à signaler	Non visible	Sécuriser bois mort et mettre en place mulch. Prévoir une taille d'allègement et de rééquilibrage notamment au niveau des axes taillés supportant de lourdes charges.	Non	2	2	3
172	Érable plane	Adulte	10	25	Bonne vigueur, en fruits, Gui, nombreux axes plagiotropes, section de 3 charpentières dont deux ayant évolué en cavités au niveau de la zone d'insertion, pour le moment réduites en profondeur, écorce incluse	Tronc infléchi	Rien à signaler	Non visible	Surveiller évolution générale, rééquilibrer le houppier vers l'ouest	Non	2	3	2
173	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	14	50	Bonne vigueur, en fruits, houppier réduit puis taille sur prolongement, insertions saines	Tronc incliné sans raison visible, probablement à cause d'un ancien axe de l'érable voisin aujourd'hui disparu	Rien à signaler	Léger rabotage racinaire à l'ouest	A surveiller et poursuivre taille raisonnée en rééquilibrant à l'opposé de la gite	Non	3	3	3
174	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	8	35	Idem voisin avec fourche à environ 2,50 m, écorce incluse	Tronc incliné sans raison visible, probablement à cause d'un ancien axe de l'érable voisin aujourd'hui disparu	Rien à signaler	Rien à signaler	A surveiller et poursuivre taille raisonnée	Non	3	3	3
175	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	12	45	Idem voisins, fourche à 4 m avec écorce incluse	Lierre, nombreuses plaies de taille bien compartimentées, rejets vigoureux sur le tronc	Plaies de tonte	Possible racine creuse au sud	A surveiller et poursuivre taille raisonnée	Non	3	3	3
176	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	11	30	Idem avec fourche à 2 m, insertions saines	Rien à signaler	Plaies de tonte	Non visible	A surveiller et poursuivre taille raisonnée	Non	3	3	3
177	Tilleul à grandes feuilles	Jeune adulte	10	35	Bonne vigueur, en fruits, fortement réduit dans le passé avec double fourche en hauteur et taille sur rejets, réitérations orthotropes dans la cime	Boursouflures sur le tronc, petits rejets	Épaississement du collet sur toute la périphérie et nombreux rejets taillés	Non visible	A surveiller tout en maintenant la taille raisonnée	Non	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
178	Érable plane	Adulte	19	60	Bonne vigueur, cime légèrement aplatie suite à bris de branches en hauteur, petit bois mort, nombreuses plaies de taille bien compartimentées	Fourche à environ 3 m avec légère écorce incluse, section ou arrachement d'une charpentière côté nord est avec départ de cavité de profondeur supérieure à 20 cm et peut être descendante, zone chancreuse côté sud-ouest avec altération profonde mais localisée du bois	Plaies de tonte et fructifications de G. fusipes en mauvais état autour du collet.	Altération majeure d'une racine creuse sur toute sa longueur	Les sondages sont favorables à la conservation du sujet. Surveiller évolution générale et celle de la cavité, mettre en place un mulching.	Non	2	2	2
179-1	Prunier de Pissard	Jeune adulte	7	30	Vigueur moyenne, forte mortalité et dépérissement	Torsadé et présence de chancres	Large blessure avec altération du bois en profondeur et en cours	Rabotage racinaire	Arbre sans avenir	Non	2	2	1
179-2	Arbousier	Adulte	8	20	Vigueur moyenne, forte mortalité des rameaux	Cépée de nombreux troncs, écorce incluse	Sections ancienne de troncs et développement de plusieurs champignons lignivores au niveau des blessures	Non visible	Sujet affaibli et condamné à la dégradation	Non	2	2	1
180-1	Cèdre de l'Himalaya	Adulte	19	80	Bonne vigueur, en fruits, branches dressées. longs axes plagiotropes à la base, petit bois mort	Plaies de taille bien compartimentées tout le long du tronc	Rien à signaler	Soulèvement du bitume à proximité du réseau EP	Sujet sur un micro-site surélevé, aucune atteinte particulière du collet. Envisager épointage des axes plagiotropes afin de diminuer le risque de rupture estivale.	Non	3	3	3
180-2	Érable plane	Adulte	11	30	Vigueur moyenne à faible, mortalité de rameaux, rejets suite à des tailles, croissance orientée par un sujet imposant aujourd'hui abattu à proximité	Plaies de taille bien compartimentées, rejets orthotropes	Ancienne blessure bien compartimentées, plaies de tonte	Non visible	Sujet en stress physiologique à surveiller, à abattre si dégradation	Non	3	2	2
181	Murier blanc	Jeune adulte	8	20	Vigueur faible, nombreux rejets, cime déséquilibrée	Rien à signaler	Blessure compartimentée côté sud	Non visible	Stress asymptomatique, peut être racinaire ou lié aux conditions de croissance.	Non	2	1	2
182	Peuplier noir	Adulte	20	70	Vigueur moyenne, taille de certains axes avec émissions de rejets, bois mort moyen à sécuriser	Lierre, cavité au sud formant une très grande plaie non compartimentée et ancienne, ayant pu évoluer en altération interne.	Rien à signaler	Altérations profondes de l'ensemble des racines superficielles de gros diamètre servant à la stabilisation du sujet.	Atteinte racinaire susceptible de mettre en péril la stabilité du sujet lors d'événements climatiques venteux. Supprimer le bois mort en attendant l'abattage.	Non	1	2	1
183	Cèdre de l'Himalaya	Adulte	18	70	Bonne vigueur, certains axes d'ordre 1 très vigoureux et orthotropes concurrencent la flèche, présence d'écorce incluse en hauteur	Plaies de taille	Contrefort massif côté opposé à la gîte	Non visible	Surveiller état général	Non	3	3	3
184	Charme commun	Adulte	11	20	Bonne vigueur, concurrence par les sujets voisins	Multiples troncs	Rien à signaler	Non visible	Sujet en pente, bien vertical. Procéder à une taille raisonnée vis à vis de la présence du bâtiment au sud	Non	3	3	3
185	Peuplier noir	Adulte	15	20	Vigueur moyenne, petit bois mort, écorce incluse sur fourche en hauteur	3 troncs (30-15-15-20 cm) avec écorce incluse et un tronc possiblement soudé à base	Fente de l'écorce incluse allant jusqu'au collet	Non visible	Sujet en pente mais bien dressé, surveiller écorce incluse	Non	2	2	3
186	Mimosa	Jeune adulte	8	20	Bonne vigueur, décollement d'écorce sur l'axe nord et cime éclaircie au nord, axe nord dépérissant	Tronc tortueux formé de trois axes (20-18-25 cm) et avec une cavité à l'insertion sertie d'une fente en cours de travail côté est, possible écartement des axes brutal	Hypertrophie du collet	Non visible	Sujet sans avenir et potentiellement dangereux	Non	1	2	1
187	Chêne pédonculé	Jeune	7	15	Vigueur moyenne, en cours de croissance latérale et verticale	Rien à signaler	Rien à signaler	Rien à signaler	-	Non	3	2	3
188	Mimosa	Jeune adulte	7	20	Houppier déséquilibré par la concurrence, bonne vigueur	Rien à signaler	Rien à signaler	Rien à signaler	-	Non	3	3	3
189	Mimosa	Jeune adulte	5	10	Bonne vigueur, houppier moins développé côté ouest, taille de branches au-dessus de la voirie	Rien à signaler	Blessure compartimentée côté nord	Non visible	-	Non	3	3	3
190	Mimosa	Jeune adulte	5	10	Bonne vigueur, houppier moins développé côté ouest, taille de branches au-dessus de la voirie	Rien à signaler	Blessure compartimentée côté nord	Non visible	-	Non	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
191	Mimosa	Jeune adulte	6	15	Bonne vigueur, houppier moins développé côté ouest, taille de branches au-dessus de la voirie	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	-	Non	3	3	3
192	Chêne pédonculé	Sénescent	17	55	Cime éclaircie, vigueur moyenne, mortalité de rameaux et de gros axes, houppier déporté vers le nord cause ancienne concurrence de sujet abattu. Charpentière dépérissante côté nord avec cavité d'ampleur inconnue à son insertion.	Blessure large mais compartimentée à environ 4 m côté ouest, rejets orthotropes et plagiotropes le long du tronc	Décollement d'écorce en face nord sans cavité associée ou autre symptôme	Non visible	Sujet en phase de sénescence avec capacités de réaction limitées. Intérêt écologique de la charpentière dépérissante. Conservation possible en l'état si périmètre de sécurité. Sinon réduction des axes dangereux ou abattage.	Non	1	2	2
193	Chêne pédonculé	Adulte	17	65	Vigueur moyenne, cime dissymétrique avec longue branche plagiotrope d'environ 11 m de long, mortalité de quelques rameaux en cime, blessures avec cals de compartimentation vigoureux, bois mort moyen, rejets orthotropes le long des charpentières	Lierre	Lierre sur un quart du collet	Non visible	Taille du bois mort de manière précise sans abîmer le sujet. Branche plagiotrope côté ouest à épointer pour réduire le transfert de poids, favoriser les rameaux épitones.	Non	2	2	3
194	Chêne pédonculé	Adulte	14	50	Vigueur moyenne, houppier étroit sauf côté voirie avec longue branche plagiotrope à épointer, petit bois mort	Rejets plagiotropes vigoureux sur le tronc, plaies de taille bien compartimentées	Cavité avec bois altéré en profondeur côté nord, et bois de réaction épais de chaque côté de la cavité au niveau des contreforts.	Altération racines superficielles	Une altération des contreforts est en cours mais est encore contenue pour le moment avec une paroi résiduelle de bois sain suffisante. Surveiller l'évolution	Non	2	2	2
195	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	10	35	Bonne vigueur, en fruits, sujet réduit puis taillé sur prolongement, rejets anarchiques	Rejets plagiotropes, écorce incluse à l'insertion des charpentières, fente semi-ouverte côté ouest sans cavité profonde associée	Rien à signaler	Non visible	Sélection des brins de manière raisonnée et surveillance	Non	2	3	3
196	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	13	40	Bonne vigueur, en fruits, sujet réduit puis taillé sur prolongement, insertions des rejets relativement saine mais rejets très nombreux et anarchiques à sélectionner	Rejets plagiotropes, fourche à 4 m avec écorce incluse	Rien à signaler	Non visible	Sélection des brins de manière raisonnée et surveillance	Non	2	3	3
197	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	6	50	Houppier sphérique, sujet réduit à 2 m puis taille sur prolongement, cime architecturée, large plaies de taille au niveau des charpentières qui supportent tout le houppier	Court et massif, lierre	Très nombreux rejets, plaies de tonte	Non visible	Maintenir la taille sur prolongement, attention aux dégâts de tonte sur le collet	Non	3	3	3
198	Tilleul à petites feuilles	Adulte	10	40	Bonne vigueur, quelques mortalités de rameaux dans la cime, branches hypotones suite à la taille d'axes d'ordre 1, fourche à 2 m avec écorce incluse, puis autre fourche juste au-dessus	Lierre, plaies de taille bien compartimentées	Hypertrophie du collet formée par les très nombreux rejets à la base	Non visible	A surveiller en continuant la taille habituelle	Non	3	2	3
199	Tilleul à petites feuilles	Adulte	10	50	Bonne vigueur, en fruits, têtes de chat puis taille sur prolongement, insertions saines, rejets orthotropes et plagiotropes dans la cime	Fourche à 1,8 m puis à 3,5 m, rejets plagiotropes vigoureux le long du tronc, zones chancreuses sans autre symptôme associé	Légère hypertrophie du collet	Non visible	Sujet possiblement en stress physiologique, à surveiller en maintenant la taille	Non	3	2	2
200	Copalme d'Amérique	Jeune adulte	10	25	Bonne vigueur, bonne croissance, quelques branches basses taillées, blessure d'arrachement côté sud ECC, crêtes de liège sur rameaux	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Sujet d'avenir	Non	3	3	3
201	Copalme d'Amérique	Jeune	6	10	Bonne vigueur, houppier en expansion verticale, crête de liège sur rameaux	Trois troncs très proches	Rien à signaler	Non visible	Sujet d'avenir mais possible conflit entre les axes principaux	Non	3	3	3
202	Robinier faux-acacia	Adulte	13	30	-	-	-	-	A supprimer, espèce exotique envahissante	Non	2	2	3
203	Laurier sauce	Jeune adulte	5	10	Fourré avec nombreux axes, bonne vigueur, nid de frelons côté nord est	Rien à signaler, quelques axes morts non dangereux	NV	Non visible	Présence d'un nid de frelons	Non	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
204	Micocoulier	Adulte	10	30	Bonne vigueur, bois mort moyen à l'intérieur de la cime, présence de Gui, houppier déséquilibré vers l'est cause concurrence, rejets peu vigoureux dans la cime	Crêtes liégeuses et lierre	Rien à signaler	Non visible	Surveiller état général, présence d'un Laurier sauce au pied	Non	3	2	3
205	Érable négundo	Jeune adulte	9	35	Vigueur moyenne, certains rejets peu vigoureux, houppier taillé de manière drastique puis plus ou moins délaissé, un axe dépérissant côté sud-est	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Sujet de peu d'avenir, espèce exotique envahissante, fosse trop étroite, envisager l'abattage et le remplacement	Non	2	2	2
206	Érable négundo	Jeune	4	10	Mauvaise vigueur, feuillage asséché par endroits, taille en tête de chat mal exécutée avec rejets anarchiques	Blessure compartimentée côté nord	Plaies de tonte	Non visible	Sujet de peu d'avenir, espèce exotique envahissante, fosse trop étroite, envisager l'abattage et le remplacement	Non	3	1	1
207	Érable négundo	Jeune adulte	6	40	Vigueur moyenne, mortalité de certains axes surtout dans le centre, rejets depuis têtes de chat, cime déséquilibrée	Inclusions de gros axes non taillés lors de la formation du sujet, tronc très court et rejets vigoureux	Plaies de tonte	Non visible	Sujet de peu d'avenir, espèce exotique envahissante, fosse trop étroite, envisager l'abattage et le remplacement	Non	2	1	1
208	Érable négundo	Jeune adulte	7	20	Vigueur moyenne, cime déséquilibrée avec la taille d'une charpentière côté est, mortalité de rameaux et du feuillage, chicots dans la cime	Rien à signaler	Plaies de tonte, tailles de rejets avec blessures non compartimentées	Non visible	Sujet de peu d'avenir, espèce exotique envahissante, fosse trop étroite, envisager l'abattage et le remplacement	Non	2	2	2
209	If	Adulte	14	85	Bonne vigueur, très nombreux axes plutôt orthotropes, petit bois mort, quelques inclusions d'axes, certaines branches en conflit avec le bâtiment	Présence importante de lierre dont une partie sectionnée, inclusion des axes principaux à surveiller, plaies de taille de gros diamètre avec bois de réaction et compartimentation incomplète	Lierre dont une partie à déjà été sectionnée, proximité de grosses Plaie de taille	Non visible	Favoriser une taille raisonnée pour contenir le sujet et surveiller évolution générale	Non	2	3	3
210	Marronnier d'Inde	Jeune adulte	5	30	Cime réduite de manière drastique sur tous les axes, vigueur faible constituée de rejets issus des plaies de taille	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Taille ayant mutilé le sujet dont l'avenir est fortement compromis même si le danger mécanique est écarté. Envisager remplacement.	Non	2	1	2
211	Érable plane	Jeune adulte	3	15	Sujet au sein d'un alignement où tous les arbres ont subi une réduction drastique des axes principaux, reprise très faible de la végétation cette année	Rien à signaler	NV	Non visible	Taille ayant mutilé le sujet dont l'avenir est fortement compromis même si le danger mécanique est écarté. Envisager remplacement.	Non	2	1	2
212	Érable plane	Jeune adulte	5	40	Sujet au sein d'un alignement où tous les arbres ont subi une réduction drastique des axes principaux, rejets assez vigoureux au vu des plaies de taille	Rien à signaler	Plaies de tonte, collet raviné	Rabotage de certaines racines superficielles	Conservation possible, surveiller évolution et taille des rejets de manière raisonnée.	Non	2	2	2
213	Érable plane	Jeune adulte	3	25	Sujet au sein d'un alignement où tous les arbres ont subi une réduction drastique des axes principaux, rejets orthotropes plus ou moins vigoureux, axe dépérissant côté ouest	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Taille ayant mutilé le sujet dont l'avenir est fortement compromis même si le danger mécanique est écarté. Envisager remplacement.	Non	2	1	2
214	Érable plane	Jeune adulte	4	20	Sujet au sein d'un alignement où tous les arbres ont subi une réduction drastique des axes principaux, reprise très faible de la végétation, rejets agéotropes	Lierre	Rien à signaler	Non visible	Taille ayant mutilé le sujet dont l'avenir est fortement compromis même si le danger mécanique est écarté. Envisager remplacement.	Non	2	1	1
215	Érable plane	Jeune adulte	5	30	Sujet au sein d'un alignement où tous les arbres ont subi une réduction drastique des axes principaux, reprise assez vigoureuse	Lierre	Rien à signaler	Non visible	Conservation possible, surveiller évolution et taille des rejets de manière raisonnée.	Non	2	2	2

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
216	Cèdre du Liban	Adulte	25	120	Vigueur bonne à moyenne en particulier au sommet, bois mort moyen, taille de charpentières de gros diamètre, longs axes horizontaux en bas du houppier	Tronc droit, massif, avec plaies de taille plus ou moins bien compartimentées	Soulèvement du bitume et de la bordurette	Léger rabotage racinaire côté sud-ouest	Sujet en très bon état général, sécuriser le bois mort et surveiller. Envisager épointage des longs axes plagiotropes à la base du fut.	Non	3	3	3
217	Cèdre du Liban	Adulte	24	120	Vigueur bonne à moyenne en particulier au sommet, bois mort moyen, taille de charpentières de gros diamètre, bris d'un axe d'ordre 1 côté est, supprimer axe situé à l'extrémité	Tronc droit, massif, avec plaies de taille plus ou moins bien compartimentées, excroissances (loupes?) le long du fût	Rien à signaler	Non visible	Sujet en bon état, sécuriser le bois mort et surveiller évolution des plaies, supprimer axe d'ordre 2 en hauteur côté est, à proximité du bris de branche	Non	2	3	3
218	If	Jeune adulte	8	25	Bonne vigueur, concurrencé par le cèdre voisin, tailles de branches basses avec chicots, axes formant une écorce incluse	Plaies de taille plus ou moins bien cicatrisées, nombreux chicots à reprendre dans les règles de l'art	Plaies de tonte	Léger rabotage racinaire	Reprendre chicots, surveiller écorce incluse	Non	2	3	3
219	If	Jeune adulte	9	25	Bonne vigueur mais trouée dans la cime côté nord-est après taille de certains axes, écorce incluse avec suintement noirâtre	Plaies de taille plus ou moins bien cicatrisées, nombreux chicots à reprendre dans les règles de l'art	Plaies de tonte, chicots	Non visible	Reprendre chicots, surveiller écorce incluse	Non	2	3	3
220	Albizia	Adulte	11	30	Vigueur mauvaise, mortalité dans la cime, rejets orthotropes peu vigoureux, taille de charpentières de gros diamètre côté sud à recouvrement difficile	Insertion des 3 axes principaux à 2m avec écorce incluse, blessure superficielle côté ouest et fissure profonde mais sans cavité associée d'environ 40 cm même côté	Atteinte profonde du collet côté sud sur environ 25% avec pourriture blanche et bois spongieux	Altération racinaire soupçonnée	Sujet affaibli, altération du collet mettant en cause la stabilité	Non	1	1	1
221	Albizia	Jeune	5	10	Vigueur moyenne avec mortalité de petits rameaux, taille des branches basses, en fleur	Fissures en bas du tronc côté sud sans cavité associée	Hypertrophie du collet possiblement due aux Plaies de tonte	Non visible	A surveiller au vu de l'état de l'Albizia voisin	Non	2	2	2
222	If	Jeune adulte	10	40	Bonne vigueur, taille de certaines branches basses	Tronc cannelé, présence de chicots à reprendre	Sujet sur un micro site surélevé et raviné	Racines superficielles exposées et endommagées parfois sur des sections de diamètre moyen	Mettre en place un mulching, surveiller tout défaut de stabilité, proscrire toute tonte ou mutilation des racines	Non	2	2	2
223	Cèdre du Liban	Adulte	22	110	Bonne vigueur. Sujet étêté et axes principaux réduits de manière drastique avec larges plaies non recouvertes en hauteur, taille également de branches basses bien compartimentées avec reprise vigoureuse ensuite, mortalité à l'intérieur de la cime côté est, bois mort moyen à supprimer. Décollements d'écorce et fissures visibles sur plusieurs charpentières et blessures possibles suite à la section et à la chute des charpentières taillées. Fissures en cours de compartimentation. Plaie principale trop large pour être compartimentée mais en bon état général sans pourriture avancée. Chute récente d'une charpentière suite aux épisodes venteux fin 2020.	Larges plaies de taille plus ou moins bien compartimentées	Contreforts racinaires puissants	Non visible	Prévoir en priorité un allègement du houppier (sélection des brins et épointage) au vu de l'état sanitaire, afin de diminuer le risque de chutes intempestives. Surveiller l'évolution générale du sujet.	Non	2	2	2
224	Robinier faux-acacia	Adulte	23	60	Bonne vigueur, présence de Gui, nombreux axes très orthotropes formant le houppier, formation d'écorce incluse, axe de gros diamètre sectionné au bas du houppier	Tronc cannelé	Racines de tension puissantes côté opposé à la gîte avec légère altération et ravinement, rejets taillés	Léger rabotage racinaire côté est	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	2	3	3
225	Robinier faux-acacia	Adulte	6	55	Sujet réduit à environ 5 m et taille sur rejets, vigueur assez bonne, présence de fructifications de type Phellinus sp. sur une tête de chat au nord	Zones chancreuses à l'est et au nord	Soulèvement du bitume	Non visible	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	2	2	2

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
226	Charme commun	Jeune adulte	9	27,5	Bonne vigueur, en fruits, fourche basse avec écorce incluse, taille des branches basses et rejets	Fourche à environ 60 cm avec deux troncs flexueux (30-25 cm)	Plaies de tonte	Rabotage racinaire	Surveiller écorce incluse et ne plus tondre à proximité du collet	Non	3	3	3
227	Érable négundo	Jeune adulte	9	35	Vigueur moyenne, cime éclaircie côté ouest avec longue branche plagiotrope, mortalité de rameaux dans la cime, branches hypotones nombreuses, rejets orthotropes sur charpentières	Lierre, broussins au bas du fût formé par les nombreuses tailles de rejets	Blessure mal compartimentée côté ouest	Non visible	Stress physiologique, à observer et surveiller. espèce exotique envahissante	Non	3	2	2
228	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	8	60	Bonne vigueur uniquement constitué de rejets suite à une taille drastique de charpentières, insertions saines des rejets	Blessure en ogive 65 cm compartimentée côté ouest, lierre sur le tronc, rejets orthotropes et plagiotropes	Rien à signaler	Rabotage racinaire	Bien qu'inadaptée la taille actuelle doit être conservée afin de ne pas favoriser une fragilité mécanique	Non	2	2	2
229	Albizia	Jeune adulte	8	30	Vigueur assez faible, mortalité avancée des axes, en fleurs, sujet taillé et arrachage de certaines branches, mortalité des rejets	Quelques rejets, fissures nombreuses de l'écorce avec altération du cambium	Plaies de tonte	Non visible	Sujet affaibli, faible pouvoir de réitération, supprimer les axes morts et contrôle dans 3 ans. A abattre si pas d'amélioration	Non	2	2	2
230	Prunier cultivé	Jeune adulte	6	30	Vigueur moyenne avec mortalité des rameaux et d'une partie du houppier, bois mort moyen, en fruits, rejets orthotropes	3 troncs enroulés avec écorce incluse dont l'un a été sectionné, fissures sur l'écorce	Plaies de tonte	Non visible	Sujet affaibli mais rejets encore vigoureux supprimer les axes morts et contrôle dans 3 ans. A abattre si pas d'amélioration	Non	2	2	2
231	Albizia	Adulte	10	50	Très faible vigueur même pour l'espèce, fort pourcentage de mortalité, axes nus en majorité, bois mort moyen	Fissures et atteinte de l'aubier côté Nord	Fente fermée d'environ 60cm côté est remontant un peu le fut	Non visible	Sujet dépérissant sans avenir	Non	2	1	1
232	Érable sycomore	Jeune	7	15	Chaque axe principal a formé un houppier de vigueur moyenne avec inclusion avancée de deux axes à environ 2,5 m, taille des branches basses	2 axes principaux formant une écorce incluse à la base, rejets orthotropes	Rejets et écorce incluse	Non visible	Taille de formation avec taille des rejets les plus fins	Non	2	3	3
233	Tilleul à petites feuilles	Adulte	13	40	Bonne vigueur, en fruits, petit bois mort, cime sphérique, branches basses taillées surtout côté voirie	Fourche vers 2,5 m avec écorce incluse, plaies de taille bien compartimentées	Nombreux rejets régulièrement tondus, formation d'un broussin	Non visible	Conserver la taille actuelle avec surveillance du sujet	Non	3	3	3
234	Tilleul à petites feuilles	Adulte	15	45	Vigueur moyenne, cime légèrement déportée vers le sud-est, petit bois mort en cime, axe mort au nord à environ 3,5 m, fourche avec écorce incluse, taille en hauteur avec rejets sur insertions stables	Rejets, blessure côté est bien compartimentée	Nombreux rejets tondus	Non visible	Sécuriser bois mort, surveiller inclinaison et état général, taille drastique effectuée en 2020 laissant de larges plaies à surveiller	Non	2	2	3
235	Tilleul à petites feuilles	Adulte	15	35	Vigueur moyenne, possible descente de cime avec éclaircissement du houppier en hauteur, taille de certaines branches en hauteur avec rejets sur insertions stables, bois mort moyen	Rejets vigoureux, plaies de taille bien compartimentées	Rien à signaler	Non visible	Sécuriser bois mort, surveiller état général, taille drastique effectuée en 2020 laissant de larges plaies à surveiller	Non	2	2	3
236	Tilleul à petites feuilles	Adulte	16	70	Vigueur moyenne, feuillage clair en particulier côté sud, bois mort moyen, en fruits, rejets le long de certains axes, bris de branches en hauteur	Insertion des 4 axes principaux à 2m puis 2,5m avec écorce incluse et formation d'un épaulement qui semble stable, fente fermée côté ouest sur 75 cm sans autre symptôme associé, 2 zones avec décollement et nécrose d'écorce côté est	Blessure superficielle côté ouest	Non visible	Stress physiologique à surveiller	Non	2	2	2
237	Cyprès de Leyland	Adulte	9	30	Bonne vigueur, en fruits	Plaies de taille mal compartimentées. lierre, arrachement de la flèche à 3,50 m environ et croissance du sujet depuis un nouvel axe dominant	Taille de rejets dès le collet	Non visible	Surveiller dégradation de l'ancien axe dominant, favoriser la sélection de branches épitones pour équilibrer le sujet	Non	2	3	3
238	Cyprès de Leyland	Adulte	9	30	Bonne vigueur mais éclairci au nord, en fruits, nombreux axes plagiotropes se redressant ensuite depuis la base	Nombreux axes plagiotropes depuis la base, quelques plaies de taille, taille drastique des branches basses fin 2020 avec plaies	Blessure superficielle côté est	Non visible	Surveiller évolution	Non	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
239	Albizia	Jeune adulte	6	35	Vigueur moyenne, petit bois mort, en fleurs, quelques mortalités de rameaux	Insertion des 3 charpentières à 1,30m avec écorce incluse, idem tailles drastiques que le sujet voisin	Blessure assez profonde mais ECC au sud et au nord, probablement due à la tonte	Non visible	Surveiller évolution générale et celle des plaies	Non	2	2	3
240	Érable négundo	Jeune adulte	9	35	Houppier clairsemé, faible vigueur, mortalité de rameaux et plusieurs axes d'ordre 1 dépérissants	Décollements d'écorce et blessures, section de charpentières mal compartimentées côté est	Large blessure mal compartimentée côté ouest, son creux et bois de réaction fissuré, plaies de tonte côté nord	Non visible	Sujet de peu d'avenir, déjà dépérissant, espèce exotique envahissante	Non	2	I	I
241	Érable plane var. "Crimson King"	Jeune adulte	9	35	Bonne vigueur mais quelques mortalités de rameaux, petits rejets orthotropes sur les axes principaux, taille des branches basses	Rien à signaler	Rien à signaler	Léger rabotage racinaire côté est	Surveiller évolution, ne plus tailler de branches de diamètre supérieur à 5 cm	Non	3	3	3
242	Érable négundo	Adulte	5	40	Sujet fortement réduit et taillé sur rejets, insertions solides et saines pour le moment, bonne vigueur, oïdium sur feuillage	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Taille drastique fin 2020 créant de très large plaies à surveiller dans le futur	Non	3	2	2
243	Érable plane var. "Crimson King"	Jeune adulte	7	20	Bonne vigueur. petits rejets, plaies de taille	Rien à signaler	Plaies de tonte	Rabotage et détérioration des racines superficielles	Surveiller état général au vu de l'altération racinaire	Non	2	3	3
244-1	Albizia	Adulte	7	25	Bonne vigueur, cime très étalée, en fleurs, petit bois mort à l'intérieur du houppier, taille de branches basses	Rien à signaler, décoration sur le tronc	Large en cours de compartimentation côté nord est, plaies de tonte	Non visible	Maintenir taille raisonnée, surveiller évolution des plaies	Non	3	3	3
244-2	Micocoulier	Jeune adulte	9	15	Multiples axes formant un bosquet, bonne vigueur, en fleurs et en fruits	écorce incluse découlant des nombreux axes proches	Empattement puissant	Départs racinaires apparents et légèrement rabotés	Surveiller écorce incluse, proximité d'un Laurier sauce avec la même espérance de maintien	Non	2	3	3
244-3	Prunellier	Jeune	5	10	Vigueur moyenne, mortalité de petits rameaux, quelques rejets orthotropes	Deux axes principaux, décoration sur le tronc	Rien à signaler	Non visible	Tronc masqué mais pas de danger mécanique au vu de la taille du sujet, surveiller évolution générale	Non	3	2	3
245	Lilas	Adulte	8	25	Vigueur moyenne, en début de fructification, 3 axes principaux (25-25-30) avec taille d'axes de diamètre moyen plus bas dans le houppier, petit bois mort, rejets orthotropes	Fourche à environ 40 cm avec légère écorce incluse, fissures de croissance ou de tension côté sud au bas du houppier	Bon empattement de chaque côté	Rien à signaler	Taille tardives de gros axes, sujet stressé à surveiller	Non	3	2	2
246	Micocoulier	Jeune adulte	7	10	Bonne vigueur, cime étroite. taille de petites branches	4 axes principaux inclus dès la base avec écorce incluse à surveiller	Rien à signaler	Léger rabotage racinaire au niveau des racines à nu surtout côté nord	-	Non	2	3	3
247	Lilas des Indes	Jeune adulte	4	5	Bonne vigueur, quelques mortalités de rameaux et axes morts à supprimer	Cépée de 7 troncs	Plaies de tonte	Non visible	Écorce fragile attention aux plaies de tonte, éliminer les axes morts	Non	3	3	3
248-1	Prunellier	Jeune adulte	6	10	Bonne vigueur, en concurrence avec les autres sujets, taille des branches basses, quelques rejets orthotropes	Plaies de taille le long du fût avec chicots	Rien à signaler	Rien à signaler	Favoriser les rejets épitones afin de redresser l'ensemble	Non	3	3	3
248-2	Laurier sauce	Jeune adulte	6	10	Multiples axes formant un bosquet, bonne vigueur, en fruit	Totalement envahi par le lierre	Non visible	Non visible	Conserver le lierre qui forme un habitat pour la faune	Oui	3	3	3
249	Copalme d'Amérique	Jeune	6	15	Bonne vigueur, en fruits, branches basses taillées	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Taille d'entretien de manière raisonnée pour conduire et contenir le sujet dans l'espace	Non	3	3	3
250	Catalpa	Adulte	3	40	Sujet réduit à 2 m, uniquement des moignons de charpentières avec pseudo têtes de chat et très nombreux rejets	écorce se désquamant par plaques	Cavité peu profonde côté sud, avec altération de l'aubier, plaies de tonte	Non visible	Sujet mutilé mais possibilité de le conserver en maintenant la pratique de tête et en surveillant l'état des têtes de chat	Non	2	2	3
251	Catalpa	Adulte	4	50	Idem voisin, une tête de chat très massive côté ouest à surveiller	écorce se désquamant par plaques	Plaies de tonte	Non visible	Sujet mutilé mais possibilité de le conserver en maintenant la pratique de tête et en surveillant l'état des têtes de chat	Non	2	2	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
252	Savonnier	Jeune	4	5	Rien à signaler	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visible	Arbre d'avenir	Non	3	3	3
253	Peuplier blanc	Adulte	18	60	Bonne vigueur, plusieurs charpentières taillées par le passé avec grosses plaies à compartimentation défavorable, nid de frelons a environ 10 m au sud-ouest, bois mort en suspension côté ouest à environ 10 m	Chicots et tailles drastiques	Rien à signaler	Non visible	Attention au nid de frelons (semble inutilisé), surveiller évolution des chicots et tailler si nécessaire, sécuriser le bois mort	Non	3	3	3
254	Magnolia	Adulte	8	35	Bonne vigueur, en fleurs, cime hémisphèrique avec rejets orthotropes en haut de la cime, quelques bris de branches, sujet écimé avec très bon recouvrement de la flèche, axe altéré côté sud en cours de recouvrement	Tronc très court et trapu supportant une dizaine de charpentières surtout plagiotropes	Rien à signaler	Non visible	Maintenir une taille raisonnée	Non	3	3	3
255	Peuplier d'Italie	Adulte	21	80	Port fastigié, 4 axes principaux, étêté puis taille sur prolongement, bonne vigueur	Très nombreux rejets orthotropes typiques de l'essence, présence massive de lierre ayant été enlevé	Fructifications nombreuses de champignons saprophytes déjà vétustes (Cyclocybe aegerita), tout autour du collet	Non visible	La présence d'un champignon lignivore laisse supposer une atteinte racinaire ou la présence de bois mort avec risque sécuritaire au niveau de la zone du collet	Non	1	2	2
256	Peuplier d'Italie	Adulte	21	70	Port fastigié, étêté puis taille sur prolongement, bonne vigueur, 2 axes principaux se divisant ensuite, insertions qui semblent saines avec quasi recouvrement des plaies	Très nombreux rejets orthotropes typiques de l'essence, formation de broussins notamment en bas du fut	Fructifications idem voisin mais moins nombreuses	Altération d'un départ racinaire côté nord avec fructification du Pholiote du peuplier	La présence d'un champignon lignivore laisse supposer une atteinte racinaire ou la présence de bois mort avec risque sécuritaire au niveau de la zone du collet	Non	1	2	2
257	Peuplier d'Italie	Adulte	21	60	Port fastigié, bonne vigueur, étêté puis taille sur prolongement, 1 axe principal se ramifiant ensuite,	Très nombreux rejets orthotropes typiques de l'essence avec formation de broussins	Fructifications également mais limitée côté nord-est	Non visible	Abattage préconisé pour éviter l'isolement du sujet qui est probablement atteint des mêmes pathologies sans symptômes visibles pour le moment	Non	2	3	2
258	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	19	50	Sujet étêté puis taillé sur prolongements, bonne vigueur mais cime plus claire par endroits, présence de Gui, quelques branches arrachées avec bois mort moyen, les insertions des prolongements apparaissent saines	Nombreuses plaies de taille bien compartimentées et petits rejets sur le tronc	Fortement envahi par le lierre très dense mais aucune altération visible a priori	Non visible	Sécuriser le bois mort et maintenir une taille raisonnée afin de sélectionner et renforcer les prolongements	Non	2	3	3
259	Tilleul à grandes feuilles	Sénescent	17	60	Cime dépérissante, présence massive de Gui, mortalité des rameaux et rejets peu vigoureux, bois mort moyen	Fourche à 1,5 m avec écorce incluse	Décollement d'écorce	Non visible	Sujet sénescent dont les capacités de réactions sont fortement réduites. Arbre sans avenir	Non	1	2	1
260	Platane commun	Adulte	17	70	Bonne vigueur, branches hypotones dans le bas du houppier, bonne croissance annuelle avec légère chlorose, têtes de chat puis taille sur prolongement	Envahi de lierre, après enlèvement : plaies de taille bien compartimentées et section de grosses branches	Petite fructification de Ganoderme sp. et bois spongieux avec remontée au niveau du collet sur environ 25 cm côté nord	Soulèvement du goudron à proximité au sud et à l'est, rabotage racinaire à l'est	Paroi de bois saine suffisante mais altération interne en cours (Cf. Résistographe). La rapport hauteur/diamètre favorise la conservation de l'arbre et diminue le risque de rupture. Surveiller l'évolution de l'atteinte et maintenir une taille raisonnée.	Non	2	2	2
261	Platane commun	Adulte	22	85	Bonne vigueur et croissance annuelle, cime légèrement déséquilibrée en bas du houppier avec longs axes plagiotropes, oïdium, taille sur rejets, fissuration et désquamation de l'écorce côté nord et côté est à surveiller (si fructification notamment)	Rejets taillés côté ouest, écorce légèrement rougeâtre côté nord-ouest	Rien à signaler	Non visible	Surveiller annuellement évolution altération de l'écorce en hauteur et rechercher tout autre symptôme autre qu'une désquamation naturelle	Non	3	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
262	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	14	60	Bonne vigueur, en fruits, centre et intérieur du houppier plus dégarni, présence de Gui, gros bois mort en cime à sécuriser, sujet autrefois réduit de manière drastique avec rejets vigoureux sur insertions parfois en mauvais état, 1 charpentière altérée en hauteur côté sud mais avec cals de recouvrement épais et sans complications, à surveiller.	Rejets au bas du tronc, fourche à 2,5 m avec légère écorce incluse	Rien à signaler	Non visible	Ancien Robinier faux-acacia abattu à proximité explique la forme de la cime. Attention aux insertions fragiles, la taille ne doit pas surcharger ces branches, surveiller charpentière fragilisée en hauteur côté sud.	Non	2	3	3
263	Érable négundo	Adulte	11	20	Vigueur moyenne, éclairci vers l'ouest, présence massive de lierre dans le houppier, mortalité dans la cime	Multiples troncs réunis à la base avec inclusions marquées des axes et inclinaisons	Envahi de lierre et de Laurier sauce. pas d'altération visible	Non visible	Stress physiologique et écartement des axes problématique à long terme. La nature exotique envahisssante du sujet ne justifie pas la mise en place de solutions coûteuses, remplacement à prévoir	Non	2	2	2
264	Tilleul à grandes feuilles	Adulte	17	45	Bonne vigueur, légèrement incliné vers l'est, en fruits, présence de Gui, insertions saines sauf de manière ponctuelle (nord-est en hauteurs notamment) à sécuriser	Plaies de taille bien compartimentées, rejets	Nombreux rejets	Non visible	Sécuriser les rejets sur insertions instables par une taille appropriée, maintenir taille raisonnée	Non	2	3	3
265	Chêne chevelu	Adulte	19	70	Bonne vigueur mais légère mortalité des rameaux en cime, avec petits rejets orthotropes, quelques bris de branches en hauteur et noeud d'élagage pourris sans conséquence directe, cime déportée cause concurrence	Rejets hypotones et retombants notamment côté est	Blessure de petite dimension compartimentée côté ouest et altération du collet avec bois spongieux côté nord	Non visible	Pas d'atteinte interne marquée au niveau du collet (Cf. Résistographe).	Non	2	2	3
266	Chêne chevelu	Adulte	17	50	Houppier déséquilibré cause concurrencé et dominé par les chênes voisins, mortalité dans la cime avec bris de branches et bois mort moyen à securiser, nombreux rejets dont certains agéotropes	Renflement côté est en bas du fut	Rien à signaler à part léger décollement d'écorce côté sud	Non visible	Sujet en stress physiologique à surveiller	Non	2	2	2
267	Chêne chevelu	Adulte	31	90	Vigueur bonne à moyenne avec mortalité de rameaux dans la cime, inclusion de deux axes côté Ouest à surveiller, rejets orthotropes sur certaines charpentières	Plaies de taille bien compartimentées, petits rejets plagiotropes, fourche à environ 6 m avec écorce incluse	Plaies de petites dimensions sans conséquence	Non visible	Surveiller état général et sécuriser bois mort	Non	3	2	3
268	Chêne chevelu	Adulte	29	110	Cime majestueuse éclaircie en hauteur côté ouest avec mortalité de petits axes, que l'on retrouvera ça et là, insertion de 6 charpentières à 9m avec écorce incluse, avec un axe arraché à supprimer, taille ancienne des branches basses avec bois altéré à surveiller au niveau des arrachements et des tailles. Plaie d'arrachement ayant évolué en altération avec bourrelets partiels de recouvrement côté sud en hauteur sur laquelle est insérée une longue branche plagiotrope à alléger.	Creux depuis le collet et très probablement au-dessus de la blessure (Cf. Résistographie), bourrelets de recouvrement sur les bords de la cavité, nid de frelons européens à l'intérieur (éliminé), anciennes plaies de taille bien compartimentées et épaulement marqué du tronc côté opposé à la cavité avec présence de bois de réaction, bonne ovalisation du collet dans le sens de la gite.	Fissure fermée sous la cavité en ogive sur 10 cm environ	Non visibles	Surveillance régulière de la cavité et de la PRBS, prévoir une taille d'allègement pour rééquilibrer le houppier et la répartition des masses vu l'inclinaison du sujet	Non	2	2	2
269	Robinier faux-acacia	Adulte	15	45	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	1	2	1
270	Merisier	Adulte	15	22,5	Cime largement déportée vers le nord cause concurrence et houppier côté sud beaucoup moins développé, vigueur correcte pour l'autre axe avec mortalité de petits axes à supprimer	2 axes principaux (25-20 cm) distincts à la base du fut avec écorce incluse mais relative orthotropie des deux axes	Rien à signaler	Non visible	Sécuriser bois mort et taille raisonnée pour rééquilibrer le houppier en vu des abattages voisins	Non	2	2	2

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
271	Robinier faux-acacia	Adulte	16	20	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	1	2	1
272	Robinier faux-acacia	Adulte	16	15	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	1	2	1
273	Robinier faux-acacia	Adulte	16	20	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	1	2	1
274	Robinier faux-acacia	Adulte	14	25	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	1	2	1
275	Robinier faux-acacia	Adulte	13	35	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	2	2	1
276	Chêne pédonculé	Adulte	19	60	Houppier déséquilibré, descente de cime manifeste avec mortalité au sommet et très nombreux rejets plagiotropes et orthotropes en deçà, feuillage clair, bois mort moyen	Présence massive de lierre, plaies de taille bien compartimentées avec rejets vigoureux sur certaines	Rien à signaler, présence d'un rejet de Robinier faux-acacia à éliminer	Non visible	Sujet en stress physiologique avec mécanisme de résilience, à surveiller avec mise en place d'un mulch et retrait du bois mort dangereux.	Non	2	2	2
277	Robinier faux-acacia	Adulte	16	30	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	2	2	2
278	Robinier faux-acacia	Adulte	12	30	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	1	1	1
279	Robinier faux-acacia	Adulte	15	25	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	2	2	2
280	Robinier faux-acacia	Adulte	13	30	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	1	2	1
281	Frêne commun	Adulte	15	45	Vigueur moyenne, mortalité dans la cime et rameaux pendants, quelques rejets orthotropes dans la couronne, en fruits, taille assez drastique des branches basses , bois mort moyen en suspension (arrachage)	Deux troncs de 50 et 35 cm fourchant très bas avec taille drastique du tronc sud et développement de rejets puissants et bien ancrés, écorce incluse entre les axes mais l'orientation des charpentières réduit la probabilité de rupture, plaies de taille bien compartimentées le long du tronc	Nombreux rejets dont certains forment une partie de la couronne	Rabotage racinaire assez profond côté nord, du à la tonte	Stress physiologique, mulching et surveillance	Non	2	2	3
282	Érable champêtre	Adulte	11	50	Bonne vigueur sauf dans la cime avec mortalité et probable descente avec parasitage marqué par le Gui, bois mort moyen à sécuriser, en fruits, nombreux rejets orthotropes et plagiotropes dans le houppier	5 axes de 15 à 40 cm, dépôt blanchâtre sur l'écorce (probable Dendrothele acerina) notamment côté sud sans altération plus profonde du bois	Fructification d'un champignon lignivore côté sud-est (Phellinus sp.) avec dépôt blanchâtre sur écorce à proximité	Rabotage racinaire avancé côté nord, sud et sud-est avec remontée vers le collet possible, carpophore de champignon lignivore sur racine côté sud	Atteinte par un champignon lignivore (Phellinus sp.) et altération avancée des racines superficielles de tous côtés. Sujet de peu d'avenir.	Non	2	1	2
283	Murier platane	Jeune adulte	9	25	Bonne vigueur, cime très étalée en conflit avec le bâtiment, taille tardive sur prolongement pour former le houppier avec de nombreuses plaies mal cicatrisées mais prolongements restants sur insertions saines	5 axes (15-25-25-20-40 cm) inclinés dans toutes les directions mais se redressant ensuite, nombreux chicots de tailles mal exécutées	Blessure côté ouest de petite dimension et à évolution lente, à surveiller	Non visible	Prévoir un allègement du houppier, surveiller évolution des plaies	Non	2	2	3
284	Érable sycomore	Adulte	12	20	Vigueur moyenne, quelques trouées dans la cime, en fruits, étêtage ancien suivi d'une taille sur prolongement, axe dépérissant côté ouest mais insertion saines des rejets pour le moment	6 axes de 15 à 20 cm, tronc couvert de lierre, quelques rejets	Collet peu accessible côté muret mais aucune altération majeure visible	Non visible	Sujet conservable malgré la taille drastique passée, maintenir une taille raisonnée des prolongements et surveiller état général	Non	2	2	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
285	Peuplier d'Italie	Adulte	19	40	Bonne vigueur, sujet étêté puis taillé sur prolongement de manière peu régulière	2 axes de 55 et 25 cm, envahi de lierre et de très nombreux rejets orthotropes typiques de l'essence, écorce incluse au pied des axes	Présence massive de lierre et de rejets	Rabotage racinaire de toute la surface visible d'une racine superficielle côté sud-ouest, très grosse racine traçante côté nord avec rejets vigoureux et fructification du Pholiote du peuplier, cavité remontant le long de la racine	Etat similaire de cet alignement : bonne vigueur mais signes de stress physiologique et altération potentiellement avancée de racines d'ancrage et éventuellement du collet. Au vu de la proximité et des liens racinaires unissant ces sujets, tout abattage devra concerner l'alignement.	Non	1	2	1
286	Peuplier d'Italie	Adulte	19	85	Bonne vigueur, sujet étêté puis taillé sur prolongement de manière peu régulière, présence massive lierre dans le houppier	Tronc envahi de lierre, nombreux rejets caractéristiques	Altération profonde et multiples de racines traçantes de gros diamètres côté sud et nord avec fructification de Pholiote du peuplier côté est, présence quasi impénétrable de ronces et de rejets de peupliers notamment sur une grosse racine traçante	Altérations racinaires majeures probablement remontantes au collet	Etat similaire de cet alignement : bonne vigueur mais signes de stress physiologique et altération potentiellement avancée de racines d'ancrage et éventuellement du collet. Au vu de la proximité et des liens racinaires unissant ces sujets, tout abattage devra concerner l'alignement.	Non	1	2	1
287	Peuplier d'Italie	Adulte	20	85	Bonne vigueur, sujet étêté puis taillé sur prolongement de manière peu régulière, plusieurs charpentières de gros diamètres et orthotropes	Idem autres sujets avec très nombreux rejets	Rejets	Altération d'un départ racinaire côté est, avec dégradation spongieuse du bois en cours	Etat similaire de cet alignement : bonne vigueur mais signes de stress physiologique et altération potentiellement avancée de racines d'ancrage et éventuellement du collet. Au vu de la proximité et des liens racinaires unissant ces sujets, tout abattage devra concerner l'alignement.	Non	1	2	1
288	Érable sycomore	Adulte	12	45	Bonne vigueur en fruit, petit bois mort, charpentière altérée côté nord-ouest en cours de compartimentation, inclusion de deux axes à 2,50m, rejets orthotropes sur charpentières	écorce incluse 1.50m depuis le collet formé par les deux axes principaux, plaies de taille bien compartimentées	Fente fermée depuis le collet jusqu'à 40cm sous l'écorce incluse côté est et ouest	Non visible	Surveiller écorce incluse et écartement axe, contenir volume houppier avec taille raisonnée	Non	2	3	3
289	Robinier faux-acacia	Adulte	19	45	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	2	2	2
290	Chêne liège	Adulte	19	70	Bonne vigueur, cime très étalée, bois mort moyen, taille des branches hypotones avec rejet sur insertion saine	2 axes principaux (70-70 cm) fourchant à la base avec écorce incluse, avec épaulement satisfaisant côté nord	Présence jeunes Robinier faux-acacias à supprimer	Départ racinaire sain	Surveiller écartement axe, sécuriser bois mort, sélectionner rejets vigoureux	Non	2	3	3
291	Chêne pédonculé	Adulte	21	75	Vigueur moyenne à faible, gros bois mort, mortalité de rameaux dans la cime, élagage drastique côté voirie, charpentière dépérissantes côté est avec traces xylophages (à réduire)	Rejets vigoureux plagiotropes, blessures avec cavités côté nord, environ 10 cm de profondeur, avec décollements d'écorces	Suintement noirâtre côté ouest	Non visibles	Stress physiologique, surveiller évolution, sécuriser bois mort, réduire partie morte de la charpentière altérée, mulching, nid au sommet	Non	2	2	2
292	Chêne pédonculé	Adulte	24	67,5	Vigueur moyenne à faible, bois mort moyen, mortalité de certains rameaux, rejets orthotropes et plagiotropes, tailles drastiques et tardives côté sud et nord, avec rejets plus ou moins vigoureux	2 axes principaux (65-70 cm) fourchant à la base avec écorces incluses et épaulement important, plaies de taille bien compartimentées, petits rejets sur le tronc	Lierre, aucune altération majeure visible, contrefort racinaire puissant côté opposé à la gîte	Non visibles	Stress physiologique, surveiller évolution, sécuriser bois mort, mulching, nid en hauteur	Non	2	2	2

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
293	Chêne pédonculé	Adulte	20	85	Vigueur moyenne, taille des branches basses avec rejets, sur insertion saine, taille de grosses charpentières côté bâtiment en cours d'altération avec traces de xylophages, mais sans danger actuellement	Ancienne blessure bien compartimentée côté nord, lierre en bas du fut, section tardive de plusieurs charpentières de gros à très gros diamétre côté nord, est et ouest très bien compartimentées	Présence de remblai graveleux côté sud et nord avec cavité de profondeur moyenne colonisée par fourmis, sans autre symptôme associé	Non visibles	Stress physiologique, surveiller évolution, sécuriser bois mort, mulching, surveiller évolution plaies et collet	Non	2	2	3
294	Érable négundo	Adulte	10	55	Vigueur moyenne, sujet étêté puis taille sur prolongement délaissée	Cavité visible à 4m, tronc probablement entièrement creux, rapport H/D favorable, plaies de taille sur le tronc, envahi de lierre	Présence massive de lierre, une blessure bien compartimentée à l'ouest	Non visible s	Espèce exotique mais conservation faborable à la faune, risque de rupture faible	Oui	2	2	2
295	Érable négundo	Adulte	10	30	Vigueur moyenne, sujet étêté puis taille sur prolongement délaissée, insertion saine	Plaies de taille compartimentée, lierre, petits rejets	Plaies de tonte avec altérations moyennes	Plaies de tonte	Espèce exotique, envisager remplacement	Non	2	2	2
296	Platane commun	Adulte	10	80	Bonne vigueur, taille en tête de chat, 5 inclinaisons et 6 têtes de chat avec une ancienne plaie ayant évolué en cavité au centre, bourrelets de recouvrement actifs et sans symptômes aggravants ni fissure.	Nombreuses plaies de taille bien compartimentée, écorce craquelée et désquamation, présence massive de lierre	Boursouflure sur l'écorce liée à de très nombreuses tailles de rejets	Léger rabotage racinaire	Poursuivre la taille actuelle, surveiller l'état des têtes de chat et l'évolution de la cavité	Non	2	2	3
297	Platane commun	Adulte	9	60	Bonne vigueur, taille en tête de chat, 6 têtes de chat	Nombreuses plaies de taille bien compartimentées	Légères plaies de tonte au niveau du collet	Non visible s	Poursuivre la taille actuelle, surveiller l'état des têtes de chat	Non	2	2	3
298	Platane commun	Adulte	6	100	Bonne vigueur, taille en tête de chat, 6 têtes de chat	écorce craquelée et désquamation, des zones chancreuses au nord et est sans cavité associée	Boursouflure écorce	Rien à signaler	Poursuivre la taille actuelle, surveiller l'état des têtes de chat	Non	2	2	3
299	Noisetier commun	Jeune adulte	6	10	Port typique de l'espèce, orientation des axes vers la lumière	Multiples axes typiques	Rien à signaler	Non visible	Contenir le volume du sujet par une taille raisonnée	Non	3	3	3
300	Catalpa	Adulte	12	45	Vigueur moyenne, mortalité de petits rameaux, rejets orthotropes et petits bois mort	Charpentière lègèrement altérée côté nord et bien compartimentée, taille des charpentières basses avec plaies de taille mal compartimentées	Plaies de tonte	Léger rabotage racinaire côté nord	-	Non	2	2	3
301	Prunier cultivé	Jeune adulte	7	22,5	Houppier dominé par concurrence, très nombreux rejets orthotropes peu vigoureux, fructification de Phellin des fruitiers au niveau des plaies de taille	Rejet ortotrope, fourche à 60 cm avec deux axes de 20 et 25 cm	Rien à signaler	Rien à signaler	Sujet affaibli colonisé par champignons lignicoles ,envisager abattage si détérioration de l'état général	Non	2	1	1
302	Figuier	Jeune adulte	3	20	Bonne vigueur, en fruit, taille de certaines branches en hauteur	Lierre	Rien à signaler	Rien à signaler	RAS	Non	3	3	3
303	Troène	Jeune adulte	6	20	Petit rejet sur la charpentière côté sud	Rien à signaler	Rien à signaler	Rien à signaler	RAS	Non	3	3	3
304	Robinier faux-acacia	Adulte	11	40	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	2	2	2
305	Frêne commun	Jeune adulte	6	15	Bonne vigueur mais taille anarchique et peu raisonnée et présence de bois mort	Plaies de taille bien compartimentées côté nord	Rien à signaler	Racines non visibles	Taille de formation pour restructurer le sujet	Non	3	3	3
306	Chêne pédonculé	Adulte	18	70	Vigueur moyenne, port retombant avec mortalité marquée à l'intérieur du houppier, gros bois mort, chute de gros bois mort, houppier clairsemé, nombreuses réitérations orthotropes le long des axes	Lierre jusqu'à la base du houppier, chicots et branches mortes à supprimer	Blessure avec bois de réaction côté nord-est et fructification d'une Fistuline hépatique proche cavité	Non visibles	Atteinte par un champignon lignivore à progression lente, sujet affabli à cause des bris de branches, résistographie mettant en évidence une faiblesse du collet dans toutes les directions	Oui	1	2	2
307	Pin maritime	Jeune adulte	8	40	Bonne vigueur, bonne croissance annuelle des rameaux, houppier sphérique et assez bas, bois mort à l'intérieur du houppier	Tronc court avec de nombreuses charpentières de gros diamètre et rapidement orthotropes, écorce incluse à l'insertion des axes	Rien à signaler	Non visible	Libre évolution ayant conduit à une silhouette sphérique et ramassée. surveiller écorce incluse, éviter le développent de branches trop plagiotropes et excentrées.	Non	2	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
308	Chêne pédonculé	Adulte	12	100	Vigueur moyenne, bris d'un axe 1 côté nord avec bois altéré, port retombant idem voisin, autres bris de branches côté nord est avec chicots et gros bois mort à supprimer, nombreux rejets orthotropes et plagiotropes, cime très claire au centre	Trois axes principaux de 65, 40 et 35 cm, fut très court et trapu avec écorce incluse côté sud mais sans symptôme aggravant, petits rejets sur fût	Rien à signaler	Non visibles	Sujet dominé en partie par son voisin, mutilé par les bris d'axes et avec dangerosité mécanique au niveau du bois mort	Oui	1	2	2
309	Chêne pédonculé	Adulte	22	60	Vigueur moyenne, déséquilibre vers le nord cause voisin, rejets orthotropes sur les axes principaux, gros bois mort surtout côté ouest, fourche à environ 4 m avec écorce incluse sans conséquence pour le moment	Lierre surtout côté ouest, présence d'une fente fermée côté nord face opposée à la gite	Rien à signaler	Non visibles	Surveiller évolution générale	Oui	2	2	3
310	Chêne pédonculé	Adulte	22	55	Vigueur moyenne, mortalité en cime. quelques petits rejets orthotropes, déséquilibre vers le sud cause concurrence, bois mort moyen à supprimer, axe 1 dépérissant côté nord à supprimer, rejets orthotropes près des axes affaiblis	Petit bois mort le long du fut, lierre, quelques rejets	Rien à signaler	Non visibles	Surveiller évolution générale et supprimer bois mort et axes faibles dangereux	Oui	2	2	3
311	Chêne pédonculé	Adulte	19	50	Vigueur moyenne, oïdium sur feuillage, branches basses hypotones, lierre sur une partie du houppier, bris d'axes 2 côté nord et sud avec bois altéré à surveiller vu insertion d'autres axes à ce niveau, axe mort à l'est à supprimer car dangereux, rejets orthotropes et plagiotropes	Deux axes de 40 et 65 cm formant un seul sujet depuis la base, présence de lierre, chicots	Pas de symptômes aggravants au niveau de la jonction des deux axes	Contreforts racinaires puissants	Surveiller évolution des arrachements d'axes et l'insertion des axes sains, purger bois dangereux	Non	2	2	3
312	Chêne pédonculé	Adulte	19	85	Vigueur moyenne, cime étalée et retombante, oïdium sur feuillage mais croissance satisfaisante, mortalité de petits rameaux en cime, déséquilibre à l'ouest cause concurrence du voisin, rejets orthotropes et plagiotropes, bois mort petit à gros à supprimer, arrachement d'un axe de gros diamètre côté nord est à surveiller car insertions d'autres axes sains en dessous	Tronc trapu avec 3 axes principaux massifs, ablation d'un axe côté est à 2 m avec cavité mal compartimentée, écorces incluses à insertion des axes mais sans conséquence aggravante pour le moment	Présence de sciure de bois au nord, possible altération par insectes saproxyliques	Non visibles	Surveiller évolution générale et celle des plaies, purger le bois mort dangereux	Oui	2	2	3
313	Pin maritime	Adulte	18	50	Bonne vigueur, déséquilibré cause concurrence, déport vers le nord	Présence de lierre et de petits chicots, petit bois mort	Rien à signaler	Non visibles	A conserver avec les sujets voisins vu la configuration du secteur	Non	3	3	3
314	Pin maritime	Adulte	18	50	Vigueur moyenne, déséquilibre du houppier à cause des sujets voisins, déport vers l'ouest et le sud, jaunissement du feuillage à l'ouest	Présence marquée de lierre, axe codominant à environ 6 m, petit bois mort en bas du fut	Rien à signaler	Non visibles	A conserver avec les sujets voisins vu la configuration du secteur	Non	3	2	3
315	Pin maritime	Adulte	15	30	Vigueur moyenne, petit bois mort, quelques bris de branches	Lierre en bas du fut	Rien à signaler	Non visibles	-	Non	3	2	3
316	Pin maritime	Adulte	15	40	Vigueur moyenne, petit bois mort, fourche en hauteur avec axes codominant et écorce incluse mais axes très orthotropes	Lierre sur le tronc, petit bois mort	Rien à signaler	Non visibles	-	Non	1	2	3
317	Pin maritime	Adulte	15	50	Vigueur moyenne, bris d'un axe d'ordre 1 avec gros bois mort suspendu, codominance au niveau de la cime et bois mort moyen	Forte inclinaison vers l'ouest et deport de charge	Soulèvement racinaire marqué côté est, pas de bois de compression côté opposé	Non visibles	Risque de chute et sujet mutilé	Non	2	2	2
318	Pin maritime	Adulte	12	70	Vigueur moyenne, bois mort moyen à l'intérieur du houppier	Inclinaison puis redressement du tronc, présence de lierre	Léger soulèvement du sol côté opposé a la gite	Non visibles	Inclinaison marquée mais redressement et poids limité du côté de la gite. envisager rééquilibrage du houppier par épointage, surveiller inclinaison	Non	2	2	2

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
319	Pin maritime	Adulte	15	50	Bonne vigueur, cime déportée vers le sud avec branches plagiotropes	Lierre, bois mort moyen, légère inflexion du tronc	Rien à signaler	Non visibles	A conserver avec le sujet voisin, rééquilibrer houppier avec taille d'épointage côté sud	Non	3	3	3
320	Pin maritime	Adulte	15	35	Bonne vigueur, légèrement dominé par le sujet voisin	Lierre, petit bois mort	Rien à signaler	Non visibles	A conserver avec le sujet voisin	Non	3	3	3
321	Pin maritime	Adulte	15	60	Bonne vigueur, fourche vers 6 m masquée par le lierre mais axe très orthotrope	Lierre sur une grande partie du fût, chicots et bois mort moyen à supprimer	Rien à signaler	Non visibles	Abattage à moyen terme en raison de la présence d'une fourche en V, zone de rupture potentielle	Non	2	3	2
322	Pin maritime	Adulte	15	40	Bonne vigueur, déséquilibre du houppier nord sud, bois mort moyen	Bois mort moyen, forte présence de lierre	Rien à signaler	Non visibles	Surveiller évolution générale, purger bois mort	Non	3	3	3
323	Pin maritime	Adulte	15	55	Vigueur moyenne, légèrement dominé par ses voisins, petit bois mort	Lierre au bas du fut, bois mort moyen le long du tronc	Rien à signaler	Non visibles	Purger bois mort	Non	2	2	3
324	Peuplier d'Italie	Jeune adulte	16	30	Bonne vigueur mais uniquement en haut de la cime cause concurrence, fourche en U en hauteur avec légère écorce incluse	Lierre qui envahit le fut mais pas d'altération apparente, axes morts à supprimer	Rien à signaler	Non visible	Sujet d'avenir, lierre intéressant pour la faune, taille de formation et enlèvement du bois mort à programmer	Oui	3	3	3
325	Peuplier d'Italie	Jeune adulte	16	20	Bonne vigueur, port fastigié et cime déportée vers le nord et nord-ouest en raison de la concurrence, axes 1 à écorce incluse typique de l'espèce	3 axes principaux de 20, 20 et 25 cm probablement jointifs au pied et comptant ici comme une seule entité, petit bois mort issu de la mort naturelle des axes, lierre léger	Rien à signaler	Non visible	Taille de formation pour sélectionner les rejets et préparer la croissance	Non	3	3	3
327	Peuplier d'Italie	Jeune adulte	13	15	Groupe de jeunes peupliers au port fastigié, bonne vigueur et bonne croissance annuelle	Nombreux rejets plagiotropes typiques de l'essence, grillage en cours d'inclusion par la croissance des sujets	Très nombreux rejets	Non visible	Taille de formation afin de sélectionner les brins les mieux placés et sélection des sujets les plus vigoureux	Non	3	3	3
328	Pin maritime	Adulte	16	50	Bonne vigueur, développement de branches hypotones et plagiotropes en bas du houppier, en fruit	Bois mort issu de l'elagage naturel	Rien à signaler	Non visible	Purger le bois mort et surveiller évolution générale	Non	3	3	3
329	Pin maritime	Adulte	14	40	Vigueur moyenne, petit bois mort	Fourche basse à environ 2 m, avec présence d'une écorce incluse et oreillettes latérales, fente en cours de travail	Rien à signaler	Non visibles	Défaut d'embranchement dangereux et bas sur le tronc	Non	1	2	2
330	Pin maritime	Adulte	15	50	Vigueur moyenne, branches plagiotropes côté sud à épointer, petit bois mort	Chicots et petit bois mort	Rien à signaler	Non visibles	Rééquilibrage du houppier et purge du bois mort	Non	3	2	3
331	Pin maritime	Adulte	15	50	Bonne vigueur, cime cylindrique avec quelques branches plagiotropes à épointer au bas du houppier	Inflexion en bas du tronc puis redressement, grande quantité de bois mort au bas du fût	Rien à signaler	Non visibles	Rééquilibrer bas du houppier et purger bois mort	Non	2	3	3
332	Peuplier d'Italie	Jeune adulte	16	20	Bonne vigueur, nombreux axes avec risque d'écorce incluse typique de l'espèce	Cépée de 4 axes de 30, 30, 20 et 10 cm dont un non viable côté sud-ouest à supprimer, lierre le long du fut	Rien à signaler	Non visibles	Taille de formation et sélection des axes de bon potentiel	Non	2	3	3
333	Saule roux	Jeune	6	10	Fourré de saule de bonne vigueur, feuilles légèrement défiolées par les insectes, cime sphérique démarrant depuis le sol	Multiples axes formant le fourré, certains en mauvais état mais non dangereux vu la taille du sujet	Rien à signaler	Non visible	-	Non	3	3	3
334	Peuplier blanc	Jeune adulte	14	20	Bonne vigueur, très nombreux rejets typiques de l'espèce et port fastigié	Cépée de 14 axes à sélectionner, inclusion de certains axes les uns dans les autres	Inclusion des nombreux axes de la cépée, écorce à surveiller ou à corriger	Non visibles	Taille de formation et sélection des axes de bon potentiel	Non	2	3	3
335	Peuplier d'Italie	Jeune adulte	13	15	Faible vigueur mais développement satisfaisant, petit bois mort dans le houppier	Cépée de 7 axes à sélectionner, nombreux rejets orthotropes	Inclusion de certains axes à la base du fut, sélection à effectuer	Non visibles	Taille de formation et du bois mort, surveiller évolution générale et envisager abattage si aggravation de la faiblesse physiologique	Non	2	2	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
336	Peuplier blanc	Jeune adulte	14	15	Bonne vigueur mais uniquement en cime vu la formation en bosquet, port fastigié	Cépée de 3 troncs, rien à signaler	Deux axes inclus et un ancien axe chuté avec pourriture au niveau du collet, possible atteinte des autres troncs	Possible atteinte racinaire	Non viable à long terme au vu de l'altération au collet	Non	1	2	1
337	Peuplier blanc	Jeune adulte	14	15	Vigueur moyenne, petit bois mort et lierre, port fastigié	Cépée de 4 axes dont le plus faible à l'ouest à supprimer	Début d'inclusion des deux axes au nord-est	Non visibles	Taille de formation et surveillance	Non	2	2	3
338	Peuplier blanc	Jeune adulte	14	15	Bonne vigueur, axes plagiotropes en bas du houppier, port fastigié	Petit bois mort, cépée de 6 axes dont 1 central et dominé à supprimer	Rien à signaler	Non visibles	Taille de formation et taille des branches plagiotropes de manière raisonnée	Non	3	3	3
339	Chêne pédonculé	Sénescent	17	100	Faible vigueur, nombreux bris d'axes dont axes principaux et houppier mutilé, mortalité avancée côté nord et vigueur côté sud, très nombreux rejets orthotropes et plagiotropes au sud	Envahi par le lierre, chicots et bris de branches, altération avancée de l'aubier par le Grand capricorne notamment côté sud-ouest et ouest avec décollement d'écorce et nombreuses galeries	Départ de cavité côté ouest, altération du cambium et de l'aubier, présence de sciure au pied de l'arbre	Non visibles, clôture à proximité	Arbre refuge pour la faune, chutes intempestives très probables, à abattre ou conserver pour l'enjeu faune sous réserve d'un périmètre de sécurité	Oui	2	1	1
340	Arbre mort	Mort	12	50	Houppier inexistant	Envahi de lierre	NV	Non visibles	Arbre mort, dangereux, lierre intéressant pour la faune	Oui	1	0	0
341	Pin maritime	Adulte	12	45	Bonne vigueur, en fruits, très nombreux axes plagiotropes typiques de l'espèce	Elagage naturel avec bois mort moyen	Rien à signaler	Non visible	Sécuriser bois mort	Non	2	3	3
342	Pin maritime	Adulte	13	60	Bonne vigueur, en fruits, bas du houppier clairsemé côté sud	Branches mortes dues à l'élagage naturel, quelques légers écoulements de résine	Rien à signaler	Non visible	surveiller évolution générale et tailler le bois mort	Non	2	2	3
343	Chêne pédonculé	Adulte	18	130	Bonne vigueur, cime majestueuse et étalée avec libre croissance, quelques zones de mortalité au niveau des rameaux de la cime, zone chancreuse avec cavité sur charpentière côté nord mais limitée en profondeur, gros bois mort notamment côté est et nord en hauteur	Tronc court et massif avec insertion de 5 charpentières de gros à très gros diamètre, écorce incluse entre deux charpentières côté nord mais écartement limité par orthotropie des axes	Cavité sans conséquence côté ouest, bon empattement	Départs racinaires sains	Sécuriser le gros bois mort, axe dépérissant côté ouest à supprimer au-dessus du bois sain, surveiller évolution générale et mettre en place mulching	Non	2	3	3
344	Chêne pédonculé	Sénescent	9	40	Vigueur moyenne à faible, houppier brisé et anarchique en concurrence forte avec les chênes voisins, présences de rejets agéotropes dans la cime	Tronc très court avec 3 axes principaux dont 2 fortement coudés	Rien à signaler	Non visible	Sujet dominé, en stress physiologique et houppier défiguré, amené à être dangereux en se dégradant. Sécuriser bois mort en attendant abattage	Oui	2	1	1
345	Chêne pédonculé	Adulte	15	65	Vigueur bonne à moyenne avec mortalité légère en cime, bois mort moyen, charpentière altérée côté sud avec rejets de petit diamètre et risque faible, nombreuses branches hypotones, inclusion de charpentières côté ouest, rejets plagiotropes et orthotropes	axe nord fourche à environ 3 m en U avec faible écorce incluse, lierre ancien sur les deux troncs, quelques rejets plagiotropes vigoureux	Rien à signaler	Non visible	Deux fûts très proches considérés de manière groupée ici, surveiller évolution générale et mettre en place mulching	Oui	2	2	3
346	Prunier de Pissard	Jeune adulte	7	20	Bonne vigueur, houppier étalé, bonne croissance annuelle avec quelques rameaux orthotropes et rejets sur charpentières	Lierre	Rien à signaler	Non visible	-	Non	3	2	3
347	Pin maritime	Adulte	15	35	Bonne vigueur, élagage naturel et anthropique dans le bas du houppier, quelques branches plagiotropes notamment côté est, petit bois mort	Rien à signaler	Rien à signaler	Non visibles	Surveiller évolution et taille du bois mort vu la proximité de la chaussée	Non	3	3	3
348	Pin maritime	Jeune adulte	11	30	Bonne vigueur, en fruit, mortalité des branches basses	Incliné puis se redresse, élagage naturel	Pas de bois de compression côté gîte mais inclinaison rattrapée par le tronc	Non visible	Surveiller évolution générale	Non	2	3	3
349	Pin maritime	Adulte	13	50	Vigueur moyenne, bois mort moyen, en fruits	Elagage naturel avec bois mort à supprimer	Rien à signaler	Non visible	Surveiller évolution générale et sécuriser bois mort	Non	2	3	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
350	Chêne pédonculé	Jeune adulte	15	50	Houppier déséquilibre vers l'ouest cause concurrence du pin voisin, oïdium sur feuillage lierre dans la majorité du houppier et compétition avec l'arbre voisin, bois mort moyen, bonne croissance des rameaux, branches plagiotropes basses et épaisses	Lierre le long du fût, chicots nombreux	Rien à signaler	Non visibles	Rééquilibrer le houppier par taille raisonnée des branches basses et purger bois mort	Non	2	2	I
351	Arbre mort	Mort	13	55	Houppier résiduel d'un ou deux axes très peu fournis	Envahi de lierre	NV	Non visibles	Arbre mort, dangereux, lierre intéressant pour la faune	Oui	I	0	0
352	Chêne pédonculé	Sénescent	12	60	Vigueur moyenne, mortalité dans la cime et houppier défiguré suite aux bris d'axes de gros diamètre, lierre dans le houppier, rejets orthotropes vigoureux, croissance moyenne des rameaux, gros bois mort notamment à l'est	Envahi de lierre, branches hypotones basses et rejets de moyen diamètre le long du fut	Aucune altération majeure	Non visibles	Chutes intempestives de branches très probables, mais taille déconseillé au vu de l'état du sujet, possibilité de conservation si périmètre de sécurité, sinon abattage préconisé, arbre d'intérêt pour la faune	Oui	I	2	2
353	Chêne pédonculé	Sénescent	11	60	Vigueur moyenne, houppier défiguré et mutilé par les nombreux bris de branches, rejets orthotropes et plagiotropes le long des axes principaux, longue branche plagiotrope côté est	Envahi de lierre, branches hypotones basses et rejets de moyen diamètre le long du fut	Sciure de bois au pied du sujet, présence d'insectes saproxylophages	Non visibles	Chutes intempestives de branches très probables, mais taille déconseillé au vu de l'état du sujet, possibilité de conservation si périmètre de sécurité, sinon abattage préconisé, arbre d'intérêt pour la faune	Oui	I	2	2
354	Peuplier d'Italie	Adulte	15	15	Bonne vigueur, nombreux rejets typiques de l'espèce, petit bois mort, lierre sur certains houppiers	Lierre sur certains troncs et chicots issus de l'élagage naturel, certains axe morts ou dépérissants au centre des cépées à supprimer	écorces incluses typiques de l'espèce au collet, certains axes pouvant encore être supprimés de manière raisonnée	Non visibles	5 cépées de plusieurs troncs traitées sous forme d'un groupe homogène, sélectionner les brins vigoureux, taille des axes problématiques dans le futur (EI) et alléger les axes déjà épais avec EI à la base	Non	2	3	3
383	Prunier cultivé	Jeune adulte	6	20	Bon état, plusieurs axes principaux	Vigueur moyenne, vitalité côté sud	Rien à signaler	Rien à signaler	-	Non	3	3	3
384	Robinier faux-acacia	Mort	11	35	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	3	3	3
385	Robinier faux-acacia	Jeune adulte	12	30	-	-	-	-	Espèce exotique envahissante à supprimer	Non	I	I	I
386	Chêne pédonculé	Sénescent	16	55	Vigueur faible, très nombreux rejets dont certains agéotropes, bris de charpentière de la cime, gros bois mort	Lierre ancien, trou de pic et galeries de xylophages	Fente fermée au sud et dépôt blanchâtre (champigon du rythidome ?) côté nord	Non visible	Arbre refuge pour la faune, trop affaibli pour supporter une taille, conservation possible si périmètre de sécurité sinon abattage	Oui	2	I	2
387	Chêne pédonculé	Sénescent	20	95	Faible vigueur, arrachage des grosses charpentières côté est avec gros bois mort dangereux, mortalité de rameaux et d'axes secondaires, arrachage cime	Totalement envahi de lierre, galeries de xylophages	Bon empattement	Non visible	Arbre refuge pour la faune, trop affaibli pour supporter une taille, conservation possible si périmètre de sécurité sinon abattage	Oui	I	I	2
388	Chêne pédonculé	Adulte	22	80	Vigueur moyenne à faible, mortalité dans la cime, nombreux rejets surtout orthotropes, bois mort moyen, taille des branches basses avec rejets	Envahi de lierre, très large blessure en ogive coté ouest bien compartimentées	Altération avancée du collet côté ouest avec décollement d'écorce et pourrissement de l'aubier (xylophages), altération concernant probablement tout le collet	Non visible	Sujet affaibli à inclure dans le périmètre de sécurité des arbres voisins	Non	2	2	2
389	Chêne pédonculé	Sénescent	14	70	Cime arrachée forte mortalité, galeries xylophages sur le moignon de la cime, gros bois mort	Tronc envahi de lierre avec rejets plagiotropes vigoureux	Large blessure ouverte sur 70 cm, avec bois de réaction altéré, racine morte et spongieuse côté ouest sous la blessure, collet probablement altéré en profondeur	Non visible	Arbre refuge pour la faune, trop affaibli pour supporter une taille, conservation possible si périmètre de sécurité sinon abattage	Oui	I	I	2

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
390	Laurier sauce	Jeune adulte	3	10	RAS	RAS	Rien à signaler	-	RAS	Non	3	3	3
391	Laurier sauce	Jeune adulte	6	10	RAS	RAS	Rien à signaler	-	RAS	Non	3	3	3
392	Peuplier blanc	Jeune adulte	15	20	Bonne vigueur, cime fournie uniquement au sommet cause concurrence, petit bois mort au bas du houppier	Petit bois mort	Légèrement raviné, blessure sans conséquence côté est	Non visible	Alignement arboré et arbustif dense	Non	3	3	3
393	Peuplier blanc	Jeune adulte	15	20	Bonne vigueur, cime fournie uniquement au sommet cause concurrence	Branches plagiotropes dirigées vers le sud	Fente fermée côté nord-ouest, élagage d'une ancienne charpentière avec plaie pourrie mais cavité peu étendue	Non visible	Alignement arboré et arbustif dense	Non	3	3	3
394	Peuplier blanc	Jeune adulte	15	25	Bonne vigueur, cime orientée vers le nord cause concurrence	Petits rejets et axes morts le long du tronc, rejets plus vigoureux côté nord au pied avec risque d'écorce incluse	Rien à signaler	Non visible	Envisager taille des rejets bas pour éviter l'écorce incluse à long terme	Non	3	3	3
395	Peuplier blanc	Jeune adulte	15	25	Bonne vigueur, cime orientée côté sud	Lierre sur une partie du tronc, rejets de diamètre moyen côté sud	Rien à signaler	Non visible	Envisager taille de formation des rejets à angle aigu au bas du fut	Non	3	3	3
396	Peuplier blanc	Jeune adulte	15	20	Bonne vigueur, cime déportée vers le sud, bois mort à l'intérieur du houppier	Présence modérée de lierre, élagage naturel	Présence d'un noisetier et de jeunes peupliers blancs	Non visible	Supprimer les jeunes peupliers morts	Non	3	3	3
397	Peuplier blanc	Jeune adulte	15	25	Bonne vigueur, cime plus étalée que les sujets voisins, fourche à environ 6 m avec risque d'écorce incluse	Présence de lierre et bois mort d'élagage naturel	Rejets de gros diamètre côté nord, dont l'un mort	Départs racinaires sains	Supprimer les rejets morts au collet	Non	3	3	3
398	Peuplier blanc	Jeune adulte	15	20	Houppier plutôt orienté vers le nord cause concurrence, bonne vigueur	Tronc sinueux mais se redressant normalement, élagage naturel avec petit bois mort	Rien à signaler	Non visible	-	Non	3	3	3
399	Peuplier blanc	Jeune adulte	25	15	Cime globalement orientée vers le nord, bonne vigueur, petite mortalité de rameaux	Elagage naturel avec petit bois mort, tronc légèrement méplat	Rien à signaler	Non visible	-	Non	3	3	3
400	Peuplier blanc	Jeune adulte	15	28	Bonne vigueur, largement déporté vers l'ouest et le nord car en concurrence avec les autres peupliers, lierre dans le bas du houppier, petit bois mort	Envahi de lierre pour deux des trois axes principaux (20-35-30 cm), inspection rapprochée ne révèle pas de symptômes particuliers sauf inclusion de deux axes côté nord à surveiller (2,50 m environ)	Écorce incluse à la zone d'insertion des axes principaux	Non visible	L'orthotropie des axes diminue le risque de rupture au niveau de l'écorce incluse, à surveiller. Favoriser la taille d'axes épitones pour ne pas favoriser l'écartement	Non	2	3	3
401	Peuplier blanc	Jeune adulte	12	20	Vigueur moyenne, cime inclinée vers le bâti à l'ouest, arrachage d'une charpentière côté sud avec large plaie mais avec cals larges et bois de réaction	Lierre, mortalité et arrachage de branches	Blessure sans cavité associée côté nord-ouest, rejet mort côté nord	Non visible	Sécuriser le bois mort et vérifier solidité charpentière au niveau de la plaie (flexion) lors de la taille du bois mort. Sujet dominé. En cas de faiblesse, envisager réduction de cet axe.	Non	2	2	2
402	Peuplier blanc	Jeune adulte	15	18	Bonne vigueur, bois mort moyen en suspension ou non à supprimer, cime déportée vers l'ouest cause concurrence	Lierre dans le bas du fût, chicots et petit bois mort sans danger, 3 axes principaux (25-20-10 cm) dont un dépérissant ou mort côté nord-ouest	écorce incluse liée à l'insertion des 3 axes	Non visible	Supprimer bois mort et axe mort, surveiller écorce incluse	Non	2	3	3
403	Peuplier blanc	Jeune adulte	14	25	Bonne vigueur, cime déporter vers le nord cause concurrence, petit bois mort	Quelques chicots sans conséquence	Rien à signaler	Non visible	Surveiller évolution générale	Non	3	3	3
405	Micocoulier	Jeune adulte	8	20	Bonne vigueur, développement à l'ombre, fourche en U à 4,5 m avec écorce incluse, taille des branches basses	Lierre et ficelle sur tronc, tailles au niveau de l'insertion des charpentières, clôture métallique très proche du tronc	Rien à signaler	Non visible	Taille de formation pour rééquilibrer la silhouette	Non	2	3	3
406	Noisetier commun	Adulte	9	10	Bonne vigueur, typique de l'espèce, cime étalée à la base	Multiples axes typiques de l'espèce	Rien à signaler	Non visible	Taille d'entretien des petites branches	Non	3	3	3
407	Micocoulier	Jeune adulte	11	15	Bonne vigueur, rejets orthotropes dans la cime avec concurrence des sujets de la haie, taille de petites branches basses	Rejets orthotropes assez nombreux, tronc flexueux, plaies de taille	écorce incluse avec rejets vigoureux à la base, clôture très proche	Non visible	Entretenir le volume du sujet pour l'équilibrer	Non	3	2	3

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
408	Laurier sauce	Jeune adulte	10	15	Bonne vigueur, en fruits, cime dominante dans la haie. taille des branches basses, mortalité à l'intérieur de la cime	Très nombreux axes formant un bosquet, certains taillés et d'autres dépérissants mais sans danger	écorce incluse au niveau des plus gros sujets à la base. à surveiller à long terme	Départs racinaires sains mais proximité immédiate d'un muret de pierre	Taille d'entretien en raison de la proximité du bâti, surveiller écorce incluse	Non	2	3	3

NM : Note mécanique

NP : Note physiologique

EM : Espérance de maintien

ANNEXE II : TABLEAU DE SYNTHESE DES PRECONISATIONS DE GESTION

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
1	Laurier sauce	Surveiller écorce incluse et fentes, au sein d'un bosquet	3	AS5	2025	Non
2	Laurier sauce	au sein d'un bosquet dense, supprimer les axes au-dessus du bois mort	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
3	Laurier sauce	Supprimer les axes dépérissants au-dessus du bois mort	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
4	Érable plane	Inclinaison maîtrisée mais sujet en stress physiologique à surveiller, recentrer le sujet en favorisant la croissance vers l'ouest	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
5	Lilas	Mauvais état physiologique mais non dangereux, à surveiller	2	AS5	2025	Non
6	Érable plane	L'axe concerné par les altérations présente encore une solidité suffisante et le sujet est encore vigoureux. surveiller l'évolution et rabattre l'axe de 1 m en cas d'aggravation	2	AS3, TR	2023, 2021	Non
7	Catalpa	Sujet stressé à surveiller, inclinaison maîtrisée, ne plus tondre a proximité directe du tronc, arbre entré en phase de sénescence.	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
8	Platane commun	Sujet vigoureux et stable, poursuivre l'entretien habituel de manière raisonnée, éloigner la tonte du tronc	3	AS5, TE	2025, 2021	Oui
9	Platane commun	Idem voisin	3	AS5, TE	2025, 2021	Oui
10	Platane commun	Idem autres platanes de l'alignement, condamner les places de stationnement voisines si possible, surveiller évolution de la cavité.	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Oui
11	Platane commun	Retirer axe dépérissant et poursuivre taille raisonnée	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Oui
12	Platane commun	Reprendre les chicots sur le tronc et surveiller évolution	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Oui
13	Platane commun	Surveiller évolution des chicots pourris côté sud	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Oui
14	Marronnier d'Inde	Arbre affaibli, possibles ruptures des colonnes hydriques causée par un pathogène cryptogamique. Pas de perte de résistance du bois au collet au tronc à environ 1,20 m (Cf. Résistographe). Très faible vigueur et état probablement irréversible, trop faible résistance mécanique pour être conservé.	1	ACT	Début 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
15	Érable sycomore	Bon état général, surveiller rabotage racinaire	3	AS5	2025	Non
16	Platane commun	Condamner les stationnements adjacents pour ne pas aggraver l'altération racinaire, surveiller évolution de la grande plaie au niveau de la fourche.	3	AS3	2023	Oui
17	Chêne vert	Surveiller évolution des plaies de taille et petites cavités associées	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
18	Peuplier blanc	Réduire la charge par une taille raisonnée.	2	AS3, EP	2023, 2021	Non
19	Arbre de Judée	Arbre de peu d'avenir à abattre prochainement	1	AMT	D'ici 2023	Non
20	Palmier à chanvre	Espèce exotique	3	-	-	Non
21	Sapin de Douglas	Aucun défaut mécanique mais à surveiller en raison des symptômes observés	3	-	-	Non
22	Olivier	Mauvais état général mais non dangereux, à conserver en suivant la reprise avec taille de formation adaptée	2	TF	2021	Non
23	Chêne rouge	-	3	AS5	2025	Non
24	Marronnier rouge	Arbre encore vigoureux à conserver malgré la blessure et à surveiller. Protéger contre les échaudures et à abattre si dépérissement constaté	2	AS3, ECH	2023, 2021	Non
25	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller l'inclusion des axes et tout dépérissement qui pourrait signifier une atteinte racinaire	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
27	Pin sylvestre	Possible stress physiologique à surveiller	2	AS3, TBM	2023, 2021	Non
28	Peuplier blanc	Atteinte des racines à surveiller ainsi que toute inclinaison ou dépérissement soudain, sujet encore vigoureux.	2	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Non
26	Tilleul à grandes feuilles	L'atteinte des racines est à surveiller ainsi que tout signe de dépérissement. Sujet encore vigoureux et inclinaison maîtrisée.	3	AS3	2023	Non
29	Chêne des marais	Arbre d'avenir	3	-	-	Non
30-1	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller inclinaison et favoriser le déport de charge vers l'ouest avec taille adaptée de restructuration, l'arbre subit des contraintes	2	AS3, TBM, TF	2023, 2021, 2022	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
		dues a son inclinaison qui ne semblent pas totalement maîtrisées				
30-2	Copalme d'Amérique	A surveiller a long terme	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
31	Chêne des marais	Bois mort à sécuriser et amender le sol.	3	AS5, TBM, MU	2025, 2021, 2021	Non
32	Peuplier blanc	Jeune arbre en développement.	3	TF	2021	Non
33	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller le rabotage racinaire	3	AS5	2025	Non
34	Micocoulier	Surveiller écorce incluse, retirer le bois mort.	3	AS3, TBM, HA	2023, 2021, 2022	Non
35	Cèdre de l'Himalaya	Bois mort à sécuriser en priorité, attention aux ruptures estivales assez fréquentes chez l'espèce	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
36	Érable champêtre	Surveiller évolution générale et plaies de taille	3	AS5	2025	Non
37	Cyprès de l'Arizona	A surveiller en raison de la grande quantité de bois mort en place, sécuriser le bois mort.	2	AS1, TBM	2021, 2021	Non
38	Marronnier d'Inde	Solidité suffisante du collet, l'arbre peut être conservé (Cf. Résistographe). A surveiller et notamment évolution de la cavité.	2	AS3	2023	Non
39	Marronnier d'Inde	Surveiller écartement des axes et état général	3	AS3	2023	Non
40	Marronnier d'Inde	Surveiller écorce incluse, sécuriser bois mort	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
41	Érable négundo	Un tiers du houppier repose sur une section de charpentière fragile, arbre en état de stress et condamné à terme si la charpentière venait à rompre, taille de réduction en attendant l'abattage	1	AMT, TR	D'ici 2023, 2020	Non
42	Albizia	Maintenir la taille actuelle avec réduction régulière des rejets, surveiller fentes et plaies, un axe d'ordre 2 à réduire au-dessus de la première insertion vivante côté nord	2	AS3, TR	2023, 2021	Non
43	Érable négundo	Conserver les pratiques de taille, sujet avec faibles contreforts mais charpentières orthotropes	2	AS3, TR	2023, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
44	Albizia	Maintenir les pratiques de taille, surveiller écorce incluse et envisager haubanage si conservation à long terme	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
45	Eucalyptus à petites feuilles	Attention à la tonte trop proche du collet, surveiller évolution générale et inclinaison	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
46	Érable plane	Sujet de peu d'avenir, à abattre à moyen terme, sécuriser le bois mort dans l'attente	1	AMT, TBMU	D'ici 2020, dès que possible	Non
47	Murier platane	Arbre d'avenir	3	-	-	Non
48	Robinier faux-acacia	Fourré d'espèce exotique envahissante sans intérêt à supprimer	3	ACT	Début 2021	Non
49	Murier platane	Arbre d'avenir, taille de formation vis a vis de la concurrence et des risques d'écorce incluse	3	AS5, TF	2025, 2021	Non
50	Albizia	Présence d'un pied de Robinier faux-acacia faux acacia à éliminer	3	TE	2021	Non
51	Érable négundo	Maintenir la taille sur prolongement afin de contenir le sujet et équilibrer les masses, taille récente d'axes moyens (2020)	2	AS3, TR	2023, 2021	Non
52	Frêne commun	Sujet jeune capable de compartimenter, éviter de tondre proche du tronc, à surveiller	3	AS5, MU	2025, 2021	Non
53	Robinier faux-acacia	Sujet d'avenir moyen, espèce exotique envahissante à supprimer	1	AMT	D'ici 2023	Non
54	Érable sycomore	Sujet de peu d'avenir, dépérissant	1	AMT	D'ici 2023	Non
55	Chêne rouge	Arbre en stress physiologique, retirer le bois mort dangereux et surveiller les zones d'insertion des charpentières les plus massives. stress qui peut être du au piétinement et à l'appauvrissement du sol. Sujet sur un micro site surélevé.	3	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Non
56	Pin maritime	-	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
57	Mimosa	Sujet dominé, affaibli et inclinaison générant une grande tension sur l'axe en question, arbre peu viable	1	ACT	Début 2021	Non
58	Platane commun	Maintenir les pratiques de taille de manière raisonnée, attention à la tonte	3	AS5, TSB	2025, 2021	Oui
59	Platane commun	Maintenir les pratiques de taille de manière raisonnée, attention à la tonte, cavité intéressante pour la faune et altération non	3	AS5, TBM	2025, 2021	Oui

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
		dangereuse pour le moment au niveau de l'arrachage				
60	Platane commun	Maintenir les pratiques de taille de manière raisonnée, attention à la tonte, supprimer branche morte au sud-ouest menaçant de chuter	3	AS5, TBMU, TSB	2025, dès que possible, 2021	Oui
61	Platane commun	Maintenir les pratiques de taille de manière raisonnée, attention à la tonte	3	AS5, TSB	2025, 2021	Oui
62	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller écorce incluse et rabattre les prolongements sur 1 m tout en sélectionnant les plus vigoureux, taille récente automne 2020 mais sans véritable sélection des rejets	2	AS3, TR	2023, 2021	Non
63	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller écorce incluse et rabattre les prolongements sur 1 m tout en sélectionnant les plus vigoureux, taille récente automne 2020 mais sans véritable sélection des rejets	3	AS3, TR	2023, 2021	Non
64	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller écorce incluse et rabattre les prolongements sur 1 m tout en sélectionnant les plus vigoureux, taille récente automne 2020 mais sans véritable sélection des rejets	3	AS3, TR	2023, 2021	Non
65	Tilleul à grandes feuilles	Blessure grave à même de compromettre la survie du sujet à long terme malgré sa jeunesse	1	AMT	D'ici 2023	Non
66	Tilleul à grandes feuilles	Continuer la taille actuelle et réduire les prolongements d'environ 1 a 2 m de manière raisonnée	3	AS3, TBM, TSB	2023, 2021, 2021	Non
67	Tilleul à grandes feuilles	Sélectionner les brins lors de la prochaine taille	3	AS5, TSB	2025, 2021	Non
68	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller écorce incluse des charpentières et évolution générale, maintenir la taille actuelle	3	AS3, TSB	2023, 2021	Non
69	Tilleul à grandes feuilles	Réduire les prolongements de 1 à 2 m de manière raisonnée, surtout au niveau de certaines têtes de chat disproportionnées	3	AS3, TSB	2023, 2021	Non
70	Érable négundo	Sujet mutilé, sans avenir	1	AMT	D'ici 2023	Non
71	Érable négundo	Sujet mutilé, sans avenir	1	AMT	D'ici 2023	Non
72	Copalme d'Amérique	Surveiller écorce incluse et envisage haubanage si aggravation de l'écartement ou de l'écorce incluse	2	AS3, TBM	2023, 2021	Non
73	Micocoulier	Arbre affaibli, écorce incluse à surveiller et bois mort dangereux à retirer, mettre en place mulching et surveiller évolution	2	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
74	Érable négundo	Sujet sans avenir, déséquilibré	1	AMT	D'ici 2023	Non
75	Tilleul à grandes feuilles	Réduire les prolongements de 1 à 2 m de manière raisonnée	3	AS3, TBM, TR	2023, 2021, 2022	Non
76	Tilleul à grandes feuilles	Réduire les prolongements de 1 à 2 m de manière raisonnée	3	AS3, TR	2023, 2021	Non
77	Tilleul à grandes feuilles	Conserver la longueur des prolongements actuels et sélectionner les brins les plus vigoureux	3	AS3, TSB	2023, 2021	Non
78	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller écorce incluse et état général	3	AS5	2025	Non
79	Laurier sauce	Présence d'un jeune Prunier myrobolan dans la cépée en bon état également	3	-	-	Non
80	Chêne pédonculé	Stabilité racinaire de l'une des faces non garantie et atteinte probable de l'ensemble de l'assise du sujet par G. fusipes. Arbre d'intérêt biologique à conserver avec périmètre de sécurité ou à abattre si impossible.	1	PS	2021	Oui
81	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir les pratiques de taille déjà en place au vu des coupes drastiques pratiquées, réduire les branches d'environ 2,5 m pour un rapport H/D plus favorable.	2	AS3, TR	2023, 2021	Non
82	Saule roux	-	3	TF	2021	Non
83	Chêne rouge	Sujet affaibli sans dangerosité mécanique apparente, sécuriser le bois mort, proximité du chemin goudronné	2	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Non
84	Arbre de Judée	Sujet affaibli et blessure d'envergure au collet, à contrôler dans 3 ans et abattre si dépérissement aggravé	2	AS3, TBM	2023, 2021	Non
85	Tilleul à grandes feuilles	Soulèvement du goudron, surveiller écorce incluse	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
86	Tilleul à grandes feuilles	Taille de formation possible pour structurer la croissance, sujet dominé	3	TF	2021	Non
87	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir la taille sur prolongement de manière raisonnée, alléger l'axe 1 présentant la fissure sur l'axe neutre, surveiller écorce incluse et amender le sol	3	AS3, TBM, TE, MU	2023, 2021, 2022, 2021	Non
88	Tilleul à grandes feuilles	Mise en place d'un mulch pour fertiliser et protéger les racines	3	MU	2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
89	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller écorce incluse et continuer taille de manière parcimonieuse	3	AS3, TBM, TSP	2023, 2021, 2021	Non
90	Murier blanc	Surveiller évolution de l'atteinte du collet et ne plus tondre à proximité du collet	2	AS3, TBM	2023, 2021	Non
91	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller écorce incluse	3	AS3	2023	Non
92	Robinier faux-acacia	Arbre fortement réduit, non dangereux à court terme mais sans avenir, espèce exotique envahissante	1	AMT	D'ici 2023	Non
93	Robinier faux-acacia	Sujet mutilé, zone d'insertion des charpentières potentiellement cariée et espèce exotique envahissante, peu d'avenir à moyen terme pour ce sujet	1	ACT, TBMU	Début 2021, dès que possible	Non
94	Palmier à chanvre	Espèce exotique	3	-	-	Non
95	Lilas des Indes	Sujet encore jeune capable d'émettre du bois de réaction, respecter une distance lors de la tonte	3	AS5	2025	Non
96	Catalpa	Arbre intéressant pour la faune mais sans avenir	1	AMT	D'ici 2023	Oui
97	Tilleul argenté	Surveiller écorce incluse et mettre en place un mulching	3	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Non
98	Laurier sauce	Noisetier pris dans le bouquet	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
99	Laurier sauce	Bois mort à sécuriser	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
100	Tilleul argenté	Surveiller écorce incluse et poursuivre une taille raisonnée	3	AS3, TE	2023, 2021	Oui
101-1	Micocoulier	Respecter le collet et les racines superficielles lors de la tonte, en place mulching, surveiller écorce incluse	3	AS5, MU	2025, 2021	Non
101-2	Platane commun	Surveiller évolution du collet, épointer branche plagiotrope et retirer le bois mort en suspension	3	AS3, TBM, EP	2023, 2021, 2022	Oui
102	Tilleul à grandes feuilles	Taille de formation pour sélection des axes	3	TF	2021	Non
103	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir pratique de taille et surveiller écorce incluse	3	AS5, TE	2025, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
104	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir pratique de taille et surveiller écorce incluse	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
105	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir pratique de taille et surveiller écorce incluse	3	AS5, TE, MU	2025, 2021, 2021	Non
106	Tilleul à grandes feuilles	Sujet apte à compartimenter	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
107	Tilleul à grandes feuilles	-	3	AS5, TE, MU	2025, 2021, 2021	Non
108	Murier platane	Arbre dépérissant sans avenir	1	ACT, TBMU	Début 2021, dès que possible	Non
109	Prunier de Pissard	Sujet affaibli, potentiellement dangereux à moyen terme notamment au collet	1	ACT	Début 2021	Non
110	Peuplier blanc	Retirer bois mort en urgence, sujet d'intérêt mais potentiellement dangereux en raison des fragilités mises en évidence. Une sécurisation par taille compromettra l'espérance de maintien. Maintien uniquement possible si périmètre de sécurité ou haubanage des axes dangereux via le tronc et des haubans non rigides.	2	TBMU, PS	Dès que possible, 2021	Non
111	Érable plane var. "Crimson King"	A surveiller, ne plus tailler	3	AS3	2023	Non
112	Merisier	Surveiller avec abattage si évolution défavorable	2	AS3	2023	Non
113	Chêne des marais	Faiblesse du sujet probablement due aux conditions de croissance	3	AS5, TBM, MU	2025, 2021, 2021	Non
114	Magnolia	Alléger et aérer les ramifications sur la charpentière instable au nord	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
115	Magnolia	Surveiller cavité et sécuriser bois mort	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
116	Catalpa	Sujet affaibli, tronc creux au moins en partie, déséquilibre de la silhouette entre le tronc et les charpentières massives. Bois mort à sécuriser en attendant abattage.	1	AMT, TBMU	D'ici 2020, dès que possible	Non
117	Magnolia	Sujet sans avenir	1	ACT	Début 2021	Non
118	Magnolia	Arbre en sénescence avancée	1	ACT	Début 2021	Non
119	Tilleul à grandes feuilles	-	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
120	Tilleul à grandes feuilles	-	3	AS5, TE	2025, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
121	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller écorce incluse	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
122	Tilleul à grandes feuilles	Sujet en état de stress sans danger mécanique apparent, tenter de rééquilibrer la cime vers le nord par l'action de taille	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
123	Tilleul à grandes feuilles	Surveiller écorce incluse	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
124	Tilleul à grandes feuilles	-	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
125	Tilleul à grandes feuilles	Sujet sénescent et potentiellement dangereux, à abattre dans les plus brefs délais	1	ACT	Début 2021	Non
126	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir la taille de manière raisonnée, épointage des branches basses	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
127	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir la taille de manière raisonnée, épointage des branches basses, surveiller évolution de la cavité	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
128	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir taille actuelle, supprimer les axes de petits diamètres pouvant générer des écorces incluses	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
129	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir une taille raisonnée et surveiller les zones d'insertion des charpentières	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
130	Platane commun	Maintenir la taille actuelle et contenir les rejets les plus petits	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
131	Merisier	Stress physiologique, amender le sol et surveiller état général	2	AS3, MU	2023, 2021	Non
132	Platane commun	Hauteur de la charpentière avec fente : 5,4 m. Autres : 6,2m 5,2m et 4,7 m. La paroi résiduelle est fine mais suffisante pour garantir la sécurité des charpentières (Cf. Résistographe).	3	AS3, TE	2023, 2021	Oui
133	Platane commun	Maintenir une taille raisonnée	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
134	Chêne des marais	Épointage des longues branches plagiotropes au bas du houppier	3	AS5, EP	2025, 2021	Non
135	Platane commun	Maintenir une taille raisonnée	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
136	Platane commun	Surveiller évolution des plaies et de l'altération interne, taille de sélection des brins pour alléger la structure générale, surtout côté est.	2	AS3, TSB	2023, 2021	Oui
137	Platane commun	Surveiller état général et maintenir taille raisonnée	3	AS3, TE	2023, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
138	Platane commun	Maintenir la taille actuelle	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
139	Pin sylvestre	Sécuriser bois mort et surveiller évolution générale	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
140	Platane commun	Maintenir taille actuelle	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
141	Palmier à chanvre	Espèce exotique	3	-	-	Non
142	Copalme d'Amérique	Surveiller évolution	3	AS5	2025	Non
143	Magnolia	Croissance perturbée par un ancien marronnier abattu à proximité expliquant la courbure du tronc, arbre déséquilibré sans avenir, sécuriser le bois mort si abattage différé	1	AMT, TBMU	D'ici 2020, dès que possible	Non
144	Érable plane var. "Crimson King"	Surveiller évolution	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
145	Marronnier d'Inde	Sujet affaibli et fragilités dans la cime, sécuriser le bois mort, surveiller évolution chaque année et rabattre le sujet si dégradation, mettre en place un mulching	2	AS1, TBM, MU	2021, 2020, 2021	Non
146	Marronnier d'Inde	Sécuriser le bois mort et mettre en place un mulching, suivre évolution chaque année	2	AS1, TBM, MU	2021, 2020, 2021	Non
147	Marronnier d'Inde	Sécuriser le bois mort et mettre en place un mulching, suivre évolution chaque année	2	AS1, TBM, MU	2021, 2020, 2021	Non
148	Marronnier d'Inde	Surveiller chaque année et mettre en place un mulching.	2	AS1, TBM, MU	2021, 2020, 2021	Non
149	Marronnier d'Inde	surveiller chaque année et mettre en place un mulching.	2	AS1, TBM, MU	2021, 2020, 2021	Non
150	Marronnier d'Inde	Surveiller chaque année, alléger la charpentière insérée au-dessus de la cavité et sécuriser le bois mort	2	AS1, TBM, TE, MU	2021, 2020, 2021, 2021	Non
151	Marronnier d'Inde	La paroi résiduelle de bois sain est proche du seuil de rupture au niveau de la cavité haute. La physiologie de ce sujet et la présence de probables fentes de cœur rendent le sujet potentiellement dangereux.	1	ACT	Début 2021	Non
152	Marronnier d'Inde	Surveiller chaque année et sécuriser le bois mort	2	AS1, TBM, MU	2021, 2020, 2021	Non
153	Marronnier d'Inde	Surveiller chaque année et sécuriser le bois mort	2	AS1, TBM, MU	2021, 2020, 2021	Non
154	Marronnier d'Inde	Surveiller chaque année et sécuriser le bois mort	3	AS1, TBM, MU	2021, 2020, 2021	Non
155	Tilleul à grandes feuilles	Poursuivre la taille de manière raisonnée	3	AS5, TE	2025, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
156	Tilleul à grandes feuilles	Tailles trop drastiques ayant conduit à l'émission de branches adventives non désirées. Maintenir la taille mais de manière raisonnée.	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
157	Tilleul à grandes feuilles	Tailles trop drastiques ayant conduit à l'émission de branches adventives non désirées. Maintenir la taille mais de manière raisonnée.	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
158	Tilleul à grandes feuilles	Tailles trop drastiques ayant conduit à l'émission de branches adventives non désirées. Maintenir la taille mais de manière raisonnée.	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
159	Tilleul à grandes feuilles	Tailles trop drastiques ayant conduit à l'émission de branches adventives non désirées. Maintenir la taille mais de manière raisonnée.	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
160	Marronnier rouge	Sujet sénescent et remarquable mais dont la stabilité mécanique n'est pas optimale (Cf. Résistographe). L'abattage est préconisé pour des raisons sécuritaires. La conservation est envisageable si et seulement si mise en place d'un périmètre de sécurité et d'une non-intervention couplée à un mulching.	1	ACT	Début 2021	Non
161	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir le volume par une taille raisonnée et apporter du mulch	3	AS5, TE, MU	2025, 2021, 2021	Non
162	Platane commun	Altération avancée du collet et probablement des mâts racinaires. Sujet encore vigoureux mais ancrage potentiellement instable justifiant un abattage dans ce secteur très fréquenté. Conservation possible si mise en place d'un périmètre de sécurité ou réalisation d'un test de traction.	1	AMT	D'ici 2023	Oui
163	Platane commun	Surveiller la cavité et toute fructification apparente. Pas de signe physiologique de faiblesse au niveau du houppier mais contrôler régulier l'évolution de la cavité du tronc et la solidité d'insertion des axes. Maintenir la taille habituelle de manière raisonnée pour ne pas affaiblir le sujet	2	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Oui
164	Érable négundo	Espèce exotique. Sujet enclavé au sein du parking goudronné, si conservation mettre en place un mulching et pratiquer une taille raisonnée	3	AS3, TE, MU	2023, 2022, 2021	Non
165	Platane commun	Attention à ne pas abîmer le collet lors des tontes, maintenir la taille actuelle de manière raisonnée	3	AS5, TE	2025, 2021	Oui
166	Marronnier d'Inde	Sujet enclavé dans le goudron et une dalle béton récente (2 mois) avec probables sections racinaires. A surveiller	2	AS1	2021	Oui

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
		annuellement en proscrivant toute taille pour le moment				
167	Platane commun	Nidification possible dans la tête de chat, à surveiller et maintenir taille de manière raisonnée	3	AS5, TE	2025, 2021	Oui
168	Platane commun	Maintenir une taille raisonnée.	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
169	Platane commun	L'atteinte par le champignon lignivore reste très limitée pour le moment et le sujet est vigoureux. Retirer tête de chat dangereuse et surveiller évolution générale.	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
170	Platane commun	Retirer tête de chat dangereuse et surveiller évolution générale.	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
171	Murier blanc	Sécuriser bois mort et mettre en place mulch. Prévoir une taille d'allègement et de rééquilibrage notamment au niveau des axes taillés supportant de lourdes charges.	3	AS3, TBM, TE, MU	2023, 2021, 2022, 2021	Non
172	Érable plane	Surveiller évolution générale, rééquilibrer le houppier vers l'ouest	2	AS3, TE	2023, 2021	Non
173	Tilleul à grandes feuilles	A surveiller et poursuivre taille raisonnée en rééquilibrant à l'opposé de la gite	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
174	Tilleul à grandes feuilles	A surveiller et poursuivre taille raisonnée	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
175	Tilleul à grandes feuilles	A surveiller et poursuivre taille raisonnée	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
176	Tilleul à grandes feuilles	A surveiller et poursuivre taille raisonnée	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
177	Tilleul à grandes feuilles	A surveiller tout en maintenant la taille raisonnée	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
178	Érable plane	Les sondages sont favorables à la conservation du sujet. Surveiller évolution générale et celle de la cavité, mettre en place un mulching.	2	AS3, MU	2023, 2021	Non
179-1	Prunier de Pissard	Arbre sans avenir	1	AMT	D'ici 2023	Non
179-2	Arbousier	Sujet affaibli et condamné à la dégradation	1	AMT	D'ici 2023	Non
180-1	Cèdre de l'Himalaya	Sujet sur un micro-site surélevé, aucune atteinte particulière du collet. Envisager épointage des axes plagiotropes afin de diminuer le risque de rupture estivale.	3	AS5, EP	2025, 2021	Non
180-2	Érable plane	Sujet en stress physiologique à surveiller, à abattre si dégradation	2	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
181	Murier blanc	Stress asymptomatique, peut être racinaire ou lié aux conditions de croissance.	2	AS3	2023	Non
182	Peuplier noir	Atteinte racinaire susceptible de mettre en péril la stabilité du sujet lors d'événements climatiques venteux. Supprimer le bois mort en attendant l'abattage.	1	ACT, TBMU	Début 2021, dès que possible	Non
183	Cèdre de l'Himalaya	Surveiller état général	3	AS5, MU	2025, 2021	Non
184	Charme commun	Sujet en pente, bien vertical. Procéder à une taille raisonnée vis à vis de la présence du bâtiment au sud	3	TE	2021	Non
185	Peuplier noir	Sujet en pente mais bien dressé, surveiller écorce incluse	3	AS3	2023	Non
186	Mimosa	Sujet sans avenir et potentiellement dangereux	1	ACT	Début 2021	Non
187	Chêne pédonculé	-	3	-	-	Non
188	Mimosa	-	3	-	-	Non
189	Mimosa	-	3	AS5	2025	Non
190	Mimosa	-	3	AS5	2025	Non
191	Mimosa	-	3	-	-	Non
192	Chêne pédonculé	Sujet en phase de sénescence avec capacités de réaction limitées. Intérêt écologique de la charpentière dépérissante. Conservation possible en l'état si périmètre de sécurité. Sinon réduction des axes dangereux ou abattage.	2	PS	2021	Non
193	Chêne pédonculé	Taille du bois mort de manière précise sans abîmer le sujet. Branche plagiotrope côté ouest à épointer pour réduire le transfert de poids, favoriser les rameaux épitones.	3	AS3, TBM, EP	2023, 2021, 2022	Non
194	Chêne pédonculé	Une altération des contreforts est en cours mais est encore contenue pour le moment avec une paroi résiduelle de bois sain suffisante. Surveiller l'évolution	2	AS3, EP	2023, 2021	Non
195	Tilleul à grandes feuilles	Sélection des brins de manière raisonnée et surveillance	3	AS3, TSB	2023, 2021	Non
196	Tilleul à grandes feuilles	Sélection des brins de manière raisonnée et surveillance	3	AS3, TSB	2023, 2021	Non
197	Tilleul à grandes feuilles	Maintenir la taille sur prolongement, attention aux dégâts de tonte sur le collet	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
198	Tilleul à petites feuilles	A surveiller en continuant la taille habituelle	3	AS5, TE	2025, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
199	Tilleul à petites feuilles	Sujet possiblement en stress physiologique, à surveiller en maintenant la taille	2	AS3, TE	2023, 2021	Non
200	Copalme d'Amérique	Sujet d'avenir	3	-	-	Non
201	Copalme d'Amérique	Sujet d'avenir mais possible conflit entre les axes principaux	3	-	-	Non
202	Robinier faux-acacia	A supprimer, espèce exotique envahissante	3	ACT	Début 2021	Non
203	Laurier sauce	Présence d'un nid de frelons	3	-	-	Non
204	Micocoulier	Surveiller état général, présence d'un Laurier sauce au pied	3	AS5	2025	Non
205	Érable négundo	Sujet de peu d'avenir, espèce exotique envahissante, fosse trop étroite, envisager l'abattage et le remplacement	2	AMT	D'ici 2023	Non
206	Érable négundo	Sujet de peu d'avenir, espèce exotique envahissante, fosse trop étroite, envisager l'abattage et le remplacement	1	AMT	D'ici 2023	Non
207	Érable négundo	Sujet de peu d'avenir, espèce exotique envahissante, fosse trop étroite, envisager l'abattage et le remplacement	1	AMT	D'ici 2023	Non
208	Érable négundo	Sujet de peu d'avenir, espèce exotique envahissante, fosse trop étroite, envisager l'abattage et le remplacement	2	AMT	D'ici 2023	Non
209	If	Favoriser une taille raisonnée pour contenir le sujet et surveiller évolution générale	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
210	Marronnier d'Inde	Taille ayant mutilé le sujet dont l'avenir est fortement compromis même si le danger mécanique est écarté. Envisager remplacement.	2	AS3, TE	2023, 2021	Non
211	Érable plane	Taille ayant mutilé le sujet dont l'avenir est fortement compromis même si le danger mécanique est écarté. Envisager remplacement.	2	AS3, TE	2023, 2021	Non
212	Érable plane	Conservation possible, surveiller évolution et taille des rejets de manière raisonnée.	2	AS3, TE	2023, 2021	Non
213	Érable plane	Taille ayant mutilé le sujet dont l'avenir est fortement compromis même si le danger mécanique est écarté. Envisager remplacement.	2	AS3, TE	2023, 2021	Non
214	Érable plane	Taille ayant mutilé le sujet dont l'avenir est fortement compromis même si le danger mécanique est écarté. Envisager remplacement.	1	AS3, TE	2023, 2021	Non
215	Érable plane	Conservation possible, surveiller évolution et taille des rejets de manière raisonnée.	2	AS3, TE	2023, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
216	Cèdre du Liban	Sujet en très bon état général, sécuriser le bois mort et surveiller. Envisager épointage des longs axes plagiotropes à la base du fut.	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
217	Cèdre du Liban	Sujet en bon état, sécuriser le bois mort et surveiller évolution des plaies, supprimer axe d'ordre 2 en hauteur côté est, à proximité du bris de branche	3	AS5, TBM, TE	2025, 2021, 2022	Non
218	If	Reprendre chicots, surveiller écorce incluse	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
219	If	Reprendre chicots, surveiller écorce incluse	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
220	Albizia	Sujet affaibli, altération du collet mettant en cause la stabilité	1	ACT	Début 2021	Non
221	Albizia	A surveiller au vu de l'état de l'Albizia voisin	2	AS3	2023	Non
222	If	Mettre en place un mulching, surveiller tout défaut de stabilité, proscrire toute tonte ou mutilation des racines	2	AS3	2023	Non
223	Cèdre du Liban	Prévoir en priorité un allègement du houppier (sélection des brins et épointage) au vu de l'état sanitaire, afin de diminuer le risque de chutes intempestives. Surveiller l'évolution générale du sujet.	2	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
224	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	3	ACT	Début 2021	Non
225	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	2	ACT	Début 2021	Non
226	Charme commun	Surveiller écorce incluse et ne plus tondre à proximité du collet	3	AS3	2023	Non
227	Érable négundo	Stress physiologique, à observer et surveiller. espèce exotique envahissante	2	AS3	2023	Non
228	Tilleul à grandes feuilles	Bien qu'inadaptée la taille actuelle doit être conservée afin de ne pas favoriser une fragilité mécanique	2	AS3, TE	2023, 2021	Non
229	Albizia	Sujet affaibli, faible pouvoir de réitération, supprimer les axes morts et contrôle dans 3 ans. A abattre si pas d'amélioration	2	AS3, TBM	2023, 2021	Non
230	Prunier cultivé	Sujet affaibli mais rejets encore vigoureux supprimer les axes morts et contrôle dans 3 ans. A abattre si pas d'amélioration	2	AS3, TBM	2023, 2021	Non
231	Albizia	Sujet dépérissant sans avenir	1	ACT	Début 2021	Non
232	Érable sycomore	Taille de formation avec taille des rejets les plus fins	3	AS3, TF	2023, 2021	Non
233	Tilleul à petites feuilles	Conserver la taille actuelle avec surveillance du sujet	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
234	Tilleul à petites feuilles	Sécuriser bois mort, surveiller inclinaison et état général, taille drastique effectuée en 2020 laissant de larges plaies à surveiller	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
235	Tilleul à petites feuilles	Sécuriser bois mort, surveiller état général, taille drastique effectuée en 2020 laissant de larges plaies à surveiller	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
236	Tilleul à petites feuilles	Stress physiologique à surveiller	2	AS3, TBM	2023, 2021	Non
237	Cyprès de Leyland	Surveiller dégradation de l'ancien axe dominant, favoriser la sélection de branches épitones pour équilibrer le sujet	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
238	Cyprès de Leyland	Surveiller évolution	3	AS5	2025	Non
239	Albizia	Surveiller évolution générale et celle des plaies	3	AS3	2023	Non
240	Érable négundo	Sujet de peu d'avenir, déjà dépérissant, espèce exotique envahissante	1	ACT	Début 2021	Non
241	Érable plane var. "Crimson King"	Surveiller évolution, ne plus tailler de branches de diamètre supérieur à 5 cm	3	AS5	2025	Non
242	Érable négundo	Taille drastique fin 2020 créant de très large plaies à surveiller dans le futur	2	AS3, TE	2023, 2021	Non
243	Érable plane var. "Crimson King"	Surveiller état général au vu de l'altération racinaire	3	AS3	2023	Non
244-1	Albizia	Maintenir taille raisonnée, surveiller évolution des plaies	3	TE	2021	Non
244-2	Micocoulier	Surveiller écorce incluse, proximité d'un Laurier sauce avec la même espérance de maintien	3	AS5	2025	Non
244-3	Prunellier	Tronc masqué mais pas de danger mécanique au vu de la taille du sujet, surveiller évolution générale	3	AS5	2025	Non
245	Lilas	Taille tardives de gros axes, sujet stressé à surveiller	2	AS3	2023	Non
246	Micocoulier	-	3	AS5	2025	Non
247	Lilas des Indes	Écorce fragile attention aux plaies de tonte, éliminer les axes morts	3	TBM	2021	Non
248-1	Prunellier	Favoriser les rejets épitones afin de redresser l'ensemble	3	TE	2021	Non
248-2	Laurier sauce	Conserver le lierre qui forme un habitat pour la faune	3	-	-	Oui
249	Copalme d'Amérique	Taille d'entretien de manière raisonnée pour conduire et contenir le sujet dans l'espace	3	TE	2021	Non
250	Catalpa	Sujet mutilé mais possibilité de le conserver en maintenant la pratique de tête et en surveillant l'état des têtes de chat	3	AS3, TE	2023, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
251	Catalpa	Sujet mutilé mais possibilité de le conserver en maintenant la pratique de tête et en surveillant l'état des têtes de chat	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
252	Savonnier	Arbre d'avenir	3	-	-	Non
253	Peuplier blanc	Attention au nid de frelons (semble inutilisé), surveiller évolution des chicots et tailler si nécessaire, sécuriser le bois mort	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
254	Magnolia	Maintenir une taille raisonnée	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
255	Peuplier d'Italie	La présence d'un champignon lignivore laisse supposer une atteinte racinaire ou la présence de bois mort avec risque sécuritaire au niveau de la zone du collet	2	ACT	Début 2021	Non
256	Peuplier d'Italie	La présence d'un champignon lignivore laisse supposer une atteinte racinaire ou la présence de bois mort avec risque sécuritaire au niveau de la zone du collet	2	ACT	Début 2021	Non
257	Peuplier d'Italie	Abattage préconisé pour éviter l'isolement du sujet qui est probablement atteint des mêmes pathologies sans symptômes visibles pour le moment	2	ACT	Début 2021	Non
258	Tilleul à grandes feuilles	Sécuriser le bois mort et maintenir une taille raisonnée afin de sélectionner et renforcer les prolongements	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
259	Tilleul à grandes feuilles	Sujet sénescent dont les capacités de réactions sont fortement réduites. Arbre sans avenir	1	ACT	Début 2021	Non
260	Platane commun	Paroi de bois saine suffisante mais altération interne en cours (Cf. Résistographe). La rapport hauteur/diamètre favorise la conservation de l'arbre et diminue le risque de rupture. Surveiller l'évolution de l'atteinte et maintenir une taille raisonnée.	2	AS3, TE	2023, 2021	Non
261	Platane commun	Surveiller annuellement évolution altération de l'écorce en hauteur et rechercher tout autre symptôme autre qu'une désquamation naturelle	3	AS1	2021	Non
262	Tilleul à grandes feuilles	Ancien Robinier faux-acacia abattu à proximité explique la forme de la cime. Attention aux insertions fragiles, la taille ne doit pas surcharger ces branches, surveiller charpentière fragilisée en hauteur côté sud.	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
263	Érable négundo	Stress physiologique et écartement des axes problématique à long terme. La nature exotique envahisssante du sujet ne justifie pas la mise en place de solutions coûteuses, remplacement à prévoir	2	AMT	D'ici 2023	Non
264	Tilleul à grandes feuilles	Sécuriser les rejets sur insertions instables par une taille appropriée, maintenir taille raisonnée	3	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
265	Chêne chevelu	Pas d'atteinte interne marquée au niveau du collet (Cf. Résistographe).	3	AS5	2025	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
266	Chêne chevelu	Sujet en stress physiologique à surveiller	2	AS1, TBM	2021, 2021	Non
267	Chêne chevelu	Surveiller état général et sécuriser bois mort	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
268	Chêne chevelu	Surveillance régulière de la cavité et de la PRBS, prévoir une taille d'allègement pour rééquilibrer le houppier et la répartition des masses vu l'inclinaison du sujet	2	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
269	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	I	ACT	Début 2021	Non
270	Merisier	Sécuriser bois mort et taille raisonnée pour rééquilibrer le houppier en vu des abattages voisins	2	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
271	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	I	ACT	Début 2021	Non
272	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	I	ACT	Début 2021	Non
273	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	I	ACT	Début 2021	Non
274	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	I	ACT	Début 2021	Non
275	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	I	ACT	Début 2021	Non
276	Chêne pédonculé	Sujet en stress physiologique avec mécanisme de résilience, à surveiller avec mise en place d'un mulch et retrait du bois mort dangereux.	2	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Non
277	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	2	ACT	Début 2021	Non
278	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	I	ACT	Début 2021	Non
279	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	2	ACT	Début 2021	Non
280	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	I	ACT	Début 2021	Non
281	Frêne commun	Stress physiologique, mulching et surveillance	3	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
282	Érable champêtre	Atteinte par un champignon lignivore (Phellinus sp.) et altération avancée des racines superficielles de tous côtés. Sujet de peu d'avenir.	2	AMT	D'ici 2023	Non
283	Murier platane	Prévoir un allègement du houppier, surveiller évolution des plaies	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
284	Érable sycomore	Sujet conservable malgré la taille drastique passée, maintenir une taille raisonnée des prolongements et surveiller état général	3	AS3, TSP	2023, 2022	Non
285	Peuplier d'Italie	Etat similaire de cet alignement : bonne vigueur mais signes de stress physiologique et altération potentiellement avancée de racines d'ancrage et éventuellement du collet. Au vu de la proximité et des liens racinaires unissant ces sujets, tout abattage devra concerner l'alignement.	1	ACT	Début 2021	Non
286	Peuplier d'Italie	Etat similaire de cet alignement : bonne vigueur mais signes de stress physiologique et altération potentiellement avancée de racines d'ancrage et éventuellement du collet. Au vu de la proximité et des liens racinaires unissant ces sujets, tout abattage devra concerner l'alignement.	1	ACT	Début 2021	Non
287	Peuplier d'Italie	Etat similaire de cet alignement : bonne vigueur mais signes de stress physiologique et altération potentiellement avancée de racines d'ancrage et éventuellement du collet. Au vu de la proximité et des liens racinaires unissant ces sujets, tout abattage devra concerner l'alignement.	1	ACT	Début 2021	Non
288	Érable sycomore	Surveiller écorce incluse et écartement axe, contenir volume houppier avec taille raisonnée	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
289	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	2	ACT	Début 2021	Non
290	Chêne liège	Surveiller écartement axe, sécuriser bois mort, sélectionner rejets vigoureux	3	AS3, TBM, TSB	2023, 2021, 2021	Non
291	Chêne pédonculé	Stress physiologique, surveiller évolution, sécuriser bois mort, réduire partie morte de la charpentière altérée, mulching, nid au sommet	2	AS1, TBM, MU	2021, 2020, 2021	Non
292	Chêne pédonculé	Stress physiologique, surveiller évolution, sécuriser bois mort, mulching, nid en hauteur	2	AS1, TBM, MU	2021, 2020, 2021	Non
293	Chêne pédonculé	Stress physiologique, surveiller évolution, sécuriser bois mort, mulching, surveiller évolution plaies et collet	3	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Non
294	Érable négundo	Espèce exotique mais conservation faborable à la faune, risque de rupture faible	2	AS3, TE	2023, 2021	Oui

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
295	Érable négundo	Espèce exotique, envisager remplacement	2	AS3, TE	2023, 2021	Non
296	Platane commun	Poursuivre la taille actuelle, surveiller l'état des têtes de chat et l'évolution de la cavité	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
297	Platane commun	Poursuivre la taille actuelle, surveiller l'état des têtes de chat	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
298	Platane commun	Poursuivre la taille actuelle, surveiller l'état des têtes de chat	3	AS3, TE	2023, 2021	Non
299	Noisetier commun	Contenir le volume du sujet par une taille raisonnée	3	TE	2021	Non
300	Catalpa	-	3	TBM	2021	Non
301	Prunier cultivé	Sujet affaibli colonisé par champignons lignicoles ,envisager abattage si détérioration de l'état général	1	TBM	2021	Non
302	Figuier	RAS	3	-	-	Non
303	Troène	RAS	3	-	-	Non
304	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	2	ACT	Début 2021	Non
305	Frêne commun	Taille de formation pour restructurer le sujet	3	AS3, TBM, TF	2023, 2021, 2022	Non
306	Chêne pédonculé	Atteinte par un champignon lignivore à progression lente, sujet affabli à cause des bris de branches, résistographie mettant en évidence une faiblesse du collet dans toutes les directions	2	ACT	Début 2021	Oui
307	Pin maritime	Libre évolution ayant conduit à une silhouette sphérique et ramassée. surveiller écorce incluse, éviter le développent de branches trop plagiotropes et excentrées.	3	AS5	2025	Non
308	Chêne pédonculé	Sujet dominé en partie par son voisin, mutilé par les bris d'axes et avec dangerosité mécanique au niveau du bois mort	2	AS1, TBMU	2021, dès que possible	Oui
309	Chêne pédonculé	Surveiller évolution générale	3	AS3, TBM	2023, 2021	Oui
310	Chêne pédonculé	Surveiller évolution générale et supprimer bois mort et axes faibles dangereux	3	AS3, TBM	2023, 2021	Oui
311	Chêne pédonculé	Surveiller évolution des arrachements d'axes et l'insertion des axes sains, purger bois dangereux	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
312	Chêne pédonculé	Surveiller évolution générale et celle des plaies, purger le bois mort dangereux	3	AS3, TBM	2023, 2021	Oui
313	Pin maritime	A conserver avec les sujets voisins vu la configuration du secteur	3	AS5	2025	Non
314	Pin maritime	A conserver avec les sujets voisins vu la configuration du secteur	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
315	Pin maritime	-	3	AS5	2025	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
316	Pin maritime	-	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
317	Pin maritime	Risque de chute et sujet mutilé	2	ACT	Début 2021	Non
318	Pin maritime	Inclinaison marquée mais redressement et poids limité du côté de la gite. envisager rééquilibrage du houppier par épointage, surveiller inclinaison	2	AS3, TBM, TE	2023, 2021, 2022	Non
319	Pin maritime	A conserver avec le sujet voisin, rééquilibrer houppier avec taille d'épointage côté sud	3	AS5, TBM, TE	2025, 2021, 2022	Non
320	Pin maritime	A conserver avec le sujet voisin	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
321	Pin maritime	Abattage à moyen terme en raison de la présence d'une fourche en V, zone de rupture potentielle	2	AMT	D'ici 2023	Non
322	Pin maritime	Surveiller évolution générale, purger bois mort	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
323	Pin maritime	Purger bois mort	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
324	Peuplier d'Italie	Sujet d'avenir, lierre intéressant pour la faune, taille de formation et enlèvement du bois mort à programmer	3	AS5, TBM, TE	2025, 2021, 2022	Oui
325	Peuplier d'Italie	Taille de formation pour sélectionner les rejets et préparer la croissance	3	AS5, TF	2025, 2021	Non
327	Peuplier d'Italie	Taille de formation afin de sélectionner les brins les mieux placés et sélection des sujets les plus vigoureux	3	TF	2021	Non
328	Pin maritime	Purger le bois mort et surveiller évolution générale	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
329	Pin maritime	Défaut d'embranchement dangereux et bas sur le tronc	2	ACT	Début 2021	Non
330	Pin maritime	Rééquilibrage du houppier et purge du bois mort	3	AS5, TBM, TE	2025, 2021, 2022	Non
331	Pin maritime	Rééquilibrer bas du houppier et purger bois mort	3	AS5, TBM, TE	2025, 2021, 2022	Non
332	Peuplier d'Italie	Taille de formation et sélection des axes de bon potentiel	3	AS5, TF	2025, 2021	Non
333	Saule roux	-	3	-	-	Non
334	Peuplier blanc	Taille de formation et sélection des axes de bon potentiel	3	AS5, TF	2025, 2021	Non
335	Peuplier d'Italie	Taille de formation et du bois mort, surveiller évolution générale et envisager abattage si aggravation de la faiblesse physiologique	3	AS3, TBM, TF	2023, 2021, 2022	Non
336	Peuplier blanc	Non viable à long terme au vu de l'altération au collet	1	ACT	Début 2021	Non
337	Peuplier blanc	Taille de formation et surveillance	3	AS5, TF	2025, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
338	Peuplier blanc	Taille de formation et taille des branches plagiotropes de manière raisonnée	3	AS5, TF	2025, 2021	Non
339	Chêne pédonculé	Arbre refuge pour la faune, chutes intempestives très probables, à abattre ou conserver pour l'enjeu faune sous réserve d'un périmètre de sécurité	1	ACT	Début 2021	Oui
340	Arbre mort	Arbre mort, dangereux, lierre intéressant pour la faune	0	ACT	Début 2021	Oui
341	Pin maritime	Sécuriser bois mort	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
342	Pin maritime	surveiller évolution générale et tailler le bois mort	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
343	Chêne pédonculé	Sécuriser le gros bois mort, axe dépérissant côté ouest à supprimer au-dessus du bois sain, surveiller évolution générale et mettre en place mulching	3	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Non
344	Chêne pédonculé	Sujet dominé, en stress physiologique et houppier défiguré, amené à être dangereux en se dégradant. Sécuriser bois mort en attendant abattage	1	AMT, TBMU	D'ici 2020, dès que possible	Oui
345	Chêne pédonculé	Deux fûts très proches considérés de manière groupée ici, surveiller évolution générale et mettre en place mulching	3	AS3, TBM, MU	2023, 2021, 2021	Oui
346	Prunier de Pissard	-	3	-	-	Non
347	Pin maritime	Surveiller évolution et taille du bois mort vu la proximité de la chaussée	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
348	Pin maritime	Surveiller évolution générale	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
349	Pin maritime	Surveiller évolution générale et sécuriser bois mort	3	AS5, TBM	2025, 2021	Non
350	Chêne pédonculé	Rééquilibrer le houppier par taille raisonnée des branches basses et purger bois mort	1	AS3, TBM, EP	2023, 2021, 2022	Non
351	Arbre mort	Arbre mort, dangereux, lierre intéressant pour la faune	0	ACT	Début 2021	Oui
352	Chêne pédonculé	Chutes intempestives de branches très probables, mais taille déconseillé au vu de l'état du sujet, possibilité de conservation si périmètre de sécurité, sinon abattage préconisé, arbre d'intérêt pour la faune	2	PS	2021	Oui
353	Chêne pédonculé	Chutes intempestives de branches très probables, mais taille déconseillé au vu de l'état du sujet, possibilité de conservation si périmètre de sécurité, sinon abattage préconisé, arbre d'intérêt pour la faune	2	PS	2021	Oui
354	Peuplier d'Italie	5 cépées de plusieurs troncs traitées sous forme d'un groupe homogène, sélectionner les brins vigoureux, taille des axes problématiques dans le futur (EI) et alléger les axes déjà épais avec EI à la base	3	AS3, TF	2023, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
383	Prunier cultivé	-	3	TE	2021	Non
384	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	3	ACT	Début 2021	Non
385	Robinier faux-acacia	Espèce exotique envahissante à supprimer	1	ACT	Début 2021	Non
386	Chêne pédonculé	Arbre refuge pour la faune, trop affaibli pour supporter une taille, conservation possible si périmètre de sécurité sinon abattage	2	PS	2021	Oui
387	Chêne pédonculé	Arbre refuge pour la faune, trop affaibli pour supporter une taille, conservation possible si périmètre de sécurité sinon abattage	2	PS	2021	Oui
388	Chêne pédonculé	Sujet affaibli à inclure dans le périmètre de sécurité des arbres voisins	2	PS	2021	Non
389	Chêne pédonculé	Arbre refuge pour la faune, trop affaibli pour supporter une taille, conservation possible si périmètre de sécurité sinon abattage	2	PS	2021	Oui
390	Laurier sauce	RAS	3	-	-	Non
391	Laurier sauce	RAS	3	-	-	Non
392	Peuplier blanc	Alignement arboré et arbustif dense	3	-	-	Non
393	Peuplier blanc	Alignement arboré et arbustif dense	3	-	-	Non
394	Peuplier blanc	Envisager taille des rejets bas pour éviter l'écorce incluse à long terme	3	TF	2021	Non
395	Peuplier blanc	Envisager taille de formation des rejets à angle aigu au bas du fut	3	TF	2021	Non
396	Peuplier blanc	Supprimer les jeunes peupliers morts	3	TBM	2021	Non
397	Peuplier blanc	Supprimer les rejets morts au collet	3	TBM	2021	Non
398	Peuplier blanc	-	3	-	-	Non
399	Peuplier blanc	-	3	-	-	Non
400	Peuplier blanc	L'orthotropie des axes diminue le risque de rupture au niveau de l'écorce incluse, à surveiller. Favoriser la taille d'axes épitones pour ne pas favoriser l'écartement	3	AS5, TE	2025, 2021	Non
401	Peuplier blanc	Sécuriser le bois mort et vérifier solidité charpentière au niveau de la plaie (flexion) lors de la taille du bois mort. Sujet dominé. En cas de faiblesse, envisager réduction de cet axe.	2	AS3, TBM	2023, 2021	Non

Code	Essence	Commentaires	EM	Préconisations	Échéance	Arbre d'intérêt particulier pour la faune
402	Peuplier blanc	Supprimer bois mort et axe mort, surveiller écorce incluse	3	AS3, TBM	2023, 2021	Non
403	Peuplier blanc	Surveiller évolution générale	3	AS5	2025	Non
405	Micocoulier	Taille de formation pour rééquilibrer la silhouette	3	AS5, TF	2025, 2021	Non
406	Noisetier commun	Taille d'entretien des petites branches	3	TE	2021	Non
407	Micocoulier	Entretenir le volume du sujet pour l'équilibrer	3	TE	2021	Non
408	Laurier sauce	Taille d'entretien en raison de la proximité du bâti, surveiller écorce incluse	3	AS5, TE	2025, 2021	Non

Abréviations utilisées

ACT, AMT	Abattage à court ou moyen terme
AS1, AS3, AS5	Surveillance à 1, 3 ou 5 ans
ECH	Protection contre les échaudures
EP	Taille d'épointage
HA	Haubanage
MU	Mulching
PS	Périmètre de sécurité
TBM, TBMU	Taille du bois mort (TBMU si taille urgente)
TE	Taille d'entretien
TF	Taille de formation
TR	Taille de réduction
TSB	Taille de sélection des brins
TSP	Taille sur prolongements

SPL La Fabrique de Bordeaux Métropole
60/64 rue Joseph Abria
33 000 BORDEAUX

SUIVI PIEZOMETRIQUE : COMPTE-RENDU TRIMESTRIEL N°4 (décembre 2021)

Localisation du site : 351 route de Toulouse
Typologie du site : Hôpital Militaire

SARL TERÉO
11 impasse Brunereau
33 150 CENON
Tél. 05 56 21 59 44
Fax. 05 56 21 55 12
www.TERÉO.eu
contact@TERÉO.eu
SARL au capital de 7620 Euros
445053 259 RCS BORDEAUX
N°SIRET : 445 053 259 00021
Code : APE 7112 B

Version du rapport	20'024'CR'004'04
Date d'intervention	20/12/2021
Date du rapport	23/12/2021
Rédaction	Edgar GERIN *Ingénieur d'étude*
Correction	Nicolas GRANIER *Chef de projet*
Validation	Renaud CHAPUIS *Superviseur*

SOMMAIRE

I - CONTEXTE DE L'ETUDE 5
I.1 - SOURCES D'INFORMATION 5
I.2 - PERSONNES ET ORGANISMES CONSULTES 5
I.3 - LOCALISATION ET ENVIRONNEMENT PHYSIQUE 6
I.4 - PLAN DE LOCALISATION DES OUVRAGES 7
II - RESULTATS 8
II.1 - ACCESSIBILITE ET ETAT DES OUVRAGES 8
II.2 - PIEZOMETRIE DES EAUX SOUTERRAINES 8
II.3 - EVOLUTION DE LA PIEZOMETRIE 10
III - CONCLUSION 13
ANNEXE I : LOGS LITHOSTRATIGRAPHIQUES DES OUVRAGES 15

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure n°1 : Sources documentaires 5
Figure n°2 : Personnes et/ou organisme contactés 5
Figure n°3 : Plan de localisation de la zone d'étude 6
Figure n°4 : Localisation des piézomètres 7
Figure n°5 : Nivellement relatif et piézométrie (décembre 2021) 8
Figure n°6 : Carte piézométrique (décembre 2021) 9
Figure n°7 : Evolution des niveaux piézométriques (décembre 2020 – décembre 2021) 10
Figure n°8 : Evolution du niveau piézométrique en fonction de la pluviométrie 11
Figure n°9 : Niveaux piézométriques minimum et maximum enregistrés sur les ouvrages 12

INTRODUCTION

Depuis 2020, la société TEREO intervient au droit de l'Hôpital Robert Picqué, localisé au 351 route de Toulouse sur la commune de Villenave d'Ornon (33), pour évaluer la qualité géochimique des sols et des eaux souterraines. Dans ce contexte, un suivi annuel du milieu aquifère (à fréquence trimestrielle) a été programmé à l'issue de l'audit de pollution initial réalisé en décembre 2020.

Cette campagne de prélèvements constitue le quatrième suivi quantitatif trimestriel du suivi annuel.

Les données relevées sur les sondes Levelogger sont cohérentes avec les mesures de terrain et traduisent une relation entre la pluviométrie et le niveau d'eau de la nappe au droit de la zone d'étude. Les derniers enregistrements ont permis de mettre en évidence une diminution progressive de la hauteur de la nappe (**mi-septembre à fin novembre)**, pour atteindre le 31 novembre, sur l'ensemble des ouvrages, le niveau de plus basses eaux de l'année 2021. A la suite de cela, des précipitations survenus mi-décembre permettent d'observer une réponse immédiate de la nappe d'eau avec des variations en hausse, étalées sur plusieurs jours.

Ce rapport est le dernier suivi quantitatif des eaux souterraines de l'Hôpital Robert Picqué. Les sondes enregistreuses ont été extraites des ouvrages. A la demande de La Fab, les piézomètres présents sur site ont été conservés en l'état.

I - CONTEXTE DE L'ETUDE

I.1 - Sources d'information

Le suivi environnemental réalisé par la société TERÉO est basé sur l'analyse des sources d'information suivantes :

Source	Type de document	Référence
AFNOR	Normalisation des prestations relatives aux sites et sols pollués	NF X 31-620
Ministère de l'Environnement	Modalité de gestion et de réaménagement des sites pollués	Circulaire du 08/02/07 mise à jour le 19/04/17
IGN	Carte topographique (1/25.000ième)	www.geoportail.gouv.fr
TEREO	Diagnostic de pollution et suivi de la qualité des eaux souterraines	Rapport : 20'024'RA'002'01_V1 20'024'RA'004'01_V1 20'024'RA'004'03

Figure n°1 : Sources documentaires

I.2 - Personnes et organismes consultés

Personnes / organismes consultés	Date	Coordonnées	Informations fournies
Sophie MACQUART	24/02/2020	smacquart@lafab-bm.fr	Délimitation des parcelles à étudier. Transmissions des documents existants sur la zone d'étude.

Figure n°2 : Personnes et/ou organisme contactés

I.3 - Localisation et environnement physique

La zone d'étude se situe sur la commune de Villenave d'Ornon, dans le département de la Gironde (33). L'altitude du site est d'environ 5 mètres NGF.

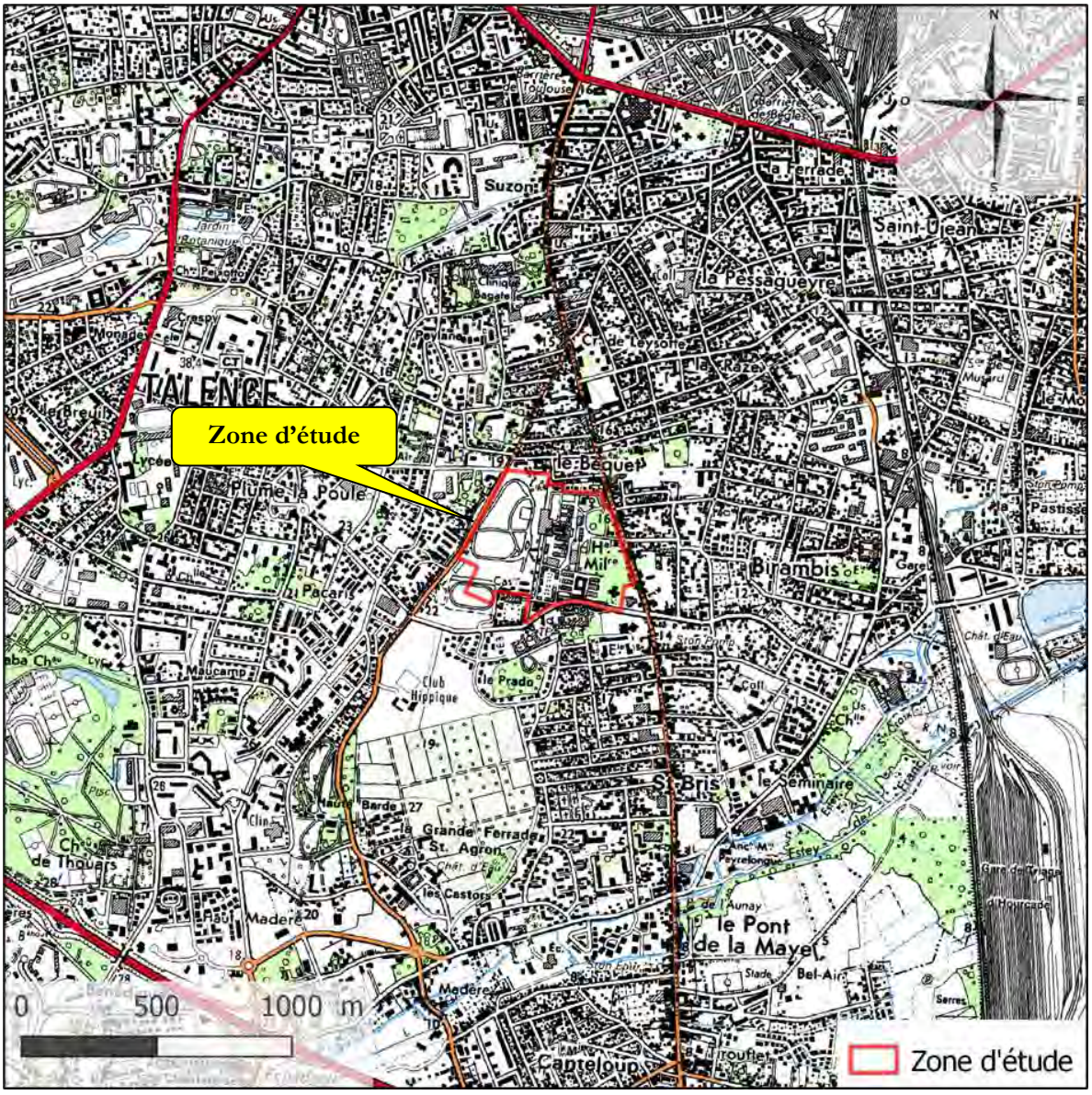


Figure n°3 : Plan de localisation de la zone d'étude
(20'024'CR'004'04'fig05)

Caractérisation de l'environnement du site dans un rayon de 500 mètres

☒	**Habitations individuelles**	N ☒	NE ☒	E ☒	SE ☒	S ☒	SW ☒	W ☒	NW ☒
☒	**Habitations collectives**	N ☒	NE ☒	E ☒	SE ☒	S ☒	SW ☒	W ☒	NW ☒
☒	**Industries et commerces**	N ☒	NE ☒	E ☒	SE ☒	S ☒	SW ☒	W ☒	NW ☒
☒	**Agriculture**	N ☐	NE ☐	E ☐	SE ☐	S ☐	SW ☒	W ☐	NW ☐
☒	**Établissements sensibles**	8	dans un rayon de 500 mètres autour de la zone d'étude.						

☒	**Spécificités locales**	Le site audité est un hôpital militaire. Le terme « hôpital militaire » ne restreint pas le terrain étudié à une fonction hospitalière. En effet, ce dernier a accueilli des bâtiments propres à la logistique de l'armée (logement, caserne, ateliers de mécanique/peinture …).

I.4 - Plan de localisation des ouvrages

La figure suivante précise la localisation de l'ensemble des ouvrages :

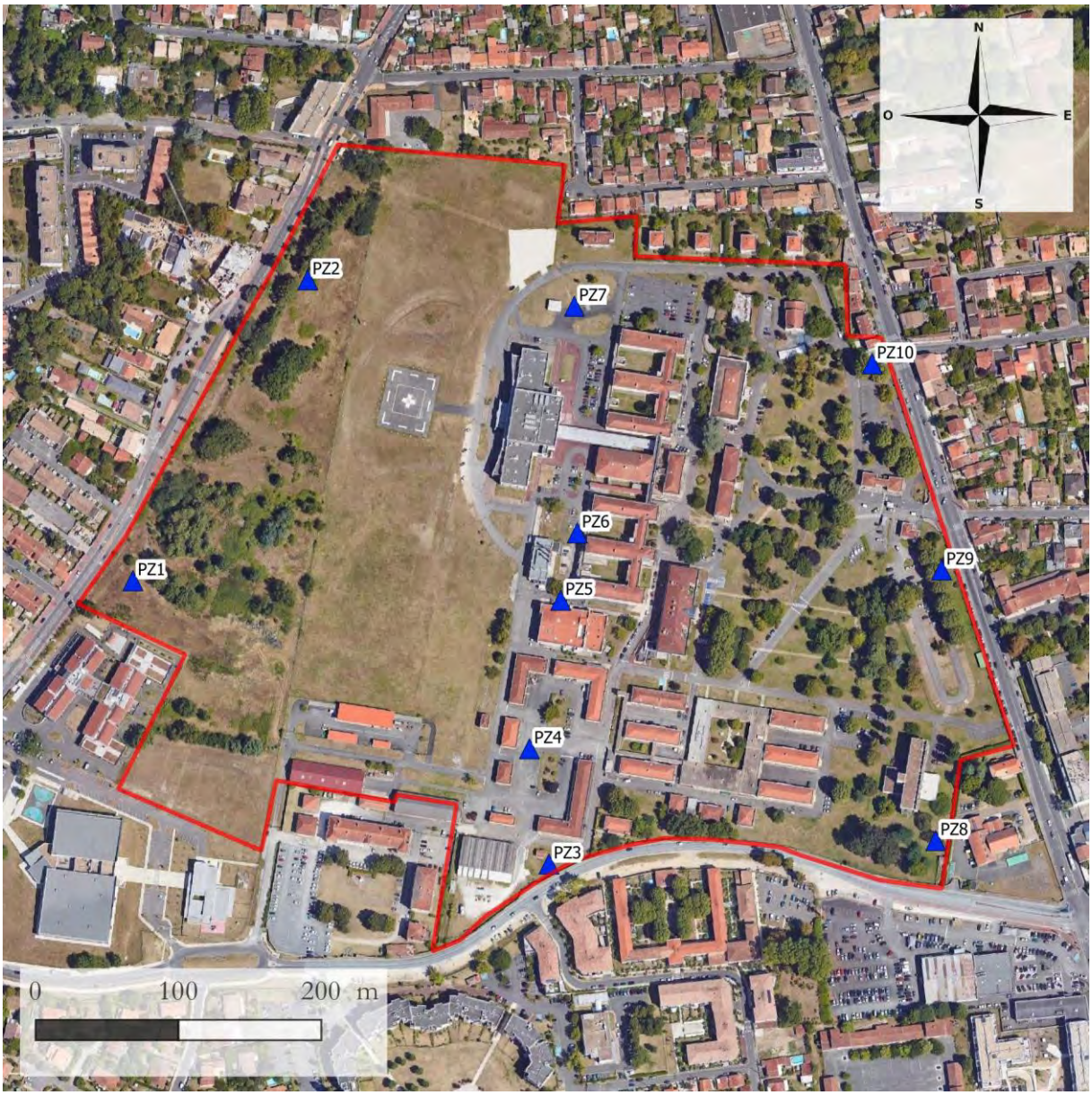


Figure n°4 : Localisation des piézomètres
(20'024'CR'004'04'fig04)

II - RESULTATS

Cette campagne de mesures, effectuée par la société TEREO le 20 décembre 2021, correspond au quatrième suivi quantitatif (après la réalisation du diagnostic de pollution initial) réalisé au droit des ouvrages piézométriques.

II.1 - Accessibilité et état des ouvrages

L'ensemble des ouvrages était accessible et en bon état. Aucun colmatage des ouvrages n'a été constaté.

II.2 - Piézométrie des eaux souterraines

La piézométrie mesurée le 20 décembre 2021 est présentée dans le tableau ci-dessous :

Ouvrage	Lambert 93		Repère de mesure	Altitude (m NGF)	Niveau d'eau (m)	Niveau de fond (m)	Piézométrie (mNGF)
	X	Y					
PZ1	**417226**	**6417469**	Tête haute	19,77	/	10,44	/
PZ2	**417363**	**6417688**	Tête haute	19,96	13,06	15,20	6,90
PZ3	**417510**	**6417267**	Tête haute	18,02	10,90	12,73	7,12
PZ4	**417504**	**6417357**	BC	17,36	10,55	11,98	6,81
PZ5	**417529**	**6417471**	BC	17,45	10,65	12,98	6,80
PZ6	**417539**	**6417500**	BC	17,63	10,81	12,97	6,82
PZ7	**417543**	**6417677**	Tête haute	20,01	13,21	15,02	6,80
PZ8	**417769**	**6417284**	Tête haute	14,96	8,35	10,31	6,61
PZ9	**417792**	**6417488**	Tête haute	15,94	9,32	12,98	6,62
PZ10	**417745**	**6417604**	BC	16,15	9,54	12,45	6,61

Figure n°5 : Nivellement relatif et piézométrie (décembre 2021)

(20'024'CR'004'04.fig05)

Aucun niveau d'eau n'a pu être réalisé sur le piézomètre PZ1 en raison du niveau d'eau de la nappe souterraine inférieur à la profondeur de l'ouvrage.

La figure suivante présente une cartographie du sens d'écoulement des eaux souterraines au droit du site le 14 septembre 2021 :

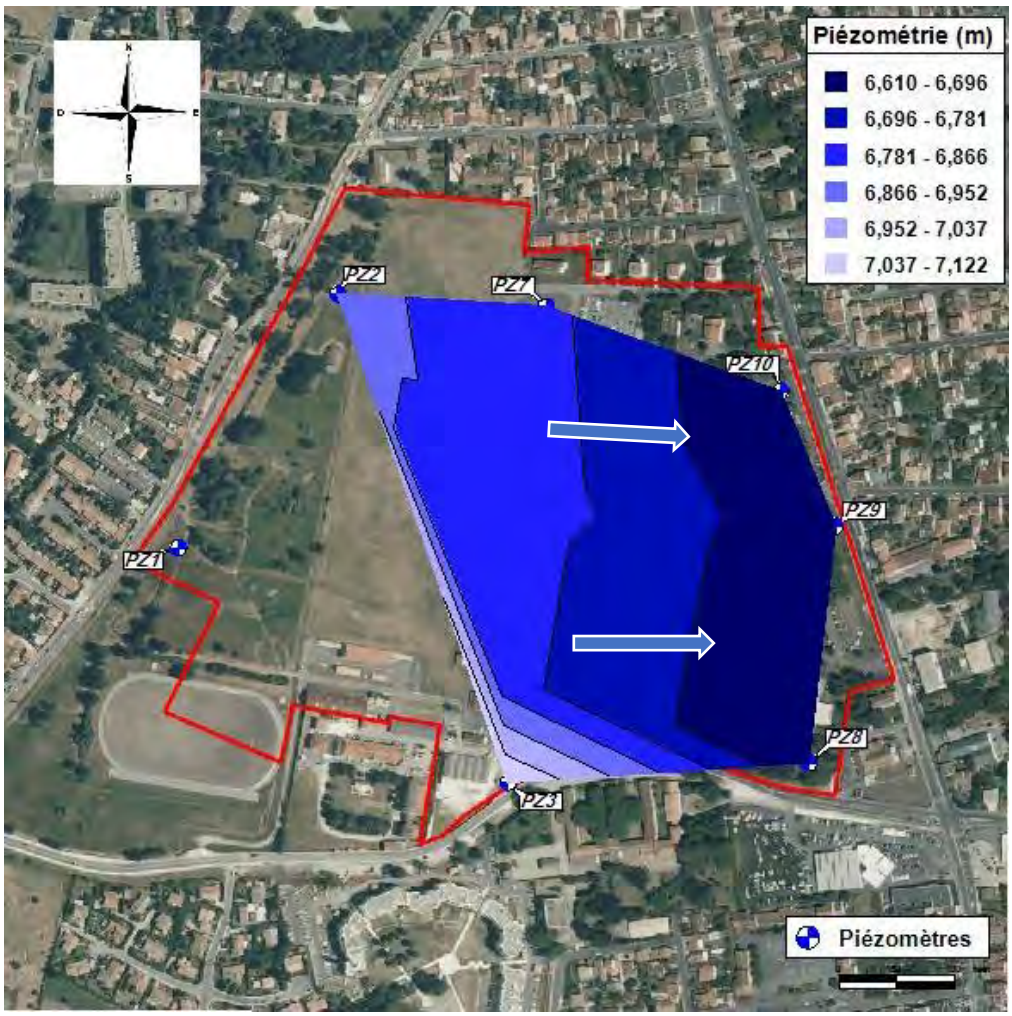


Figure n°6 : Carte piézométrique (décembre 2021)
(20'024'CR'004'04.fig06)

Les mesures réalisées en septembre 2021 indiquent un sens d'écoulement général des eaux souterraines en direction de l'est plaçant ainsi les ouvrages :

- PZ2 et PZ7, en latéral nord du site ;
- PZ3, en latéral sud du site ;
- PZ4, PZ5 et PZ6, à l'aval intermédiaire de la zone d'étude ;
- PZ8, PZ9 et PZ10, à l'aval du site.

Ces constats sont cohérents avec les résultats obtenus en décembre 2020, avril 2021, juin 2021, septembre 2021 et avec l'hydrogéologie locale.

La présente campagne a été réalisée en période de basses eaux. Le gradient hydraulique moyen sur l'ensemble de la zone est de l'ordre de 0,17 %.

II.3 - Evolution de la piézométrie

Le graphique présenté ci-dessous permet de visualiser l'évolution des niveaux d'eau sur chacun des ouvrages entre janvier et décembre 2021.

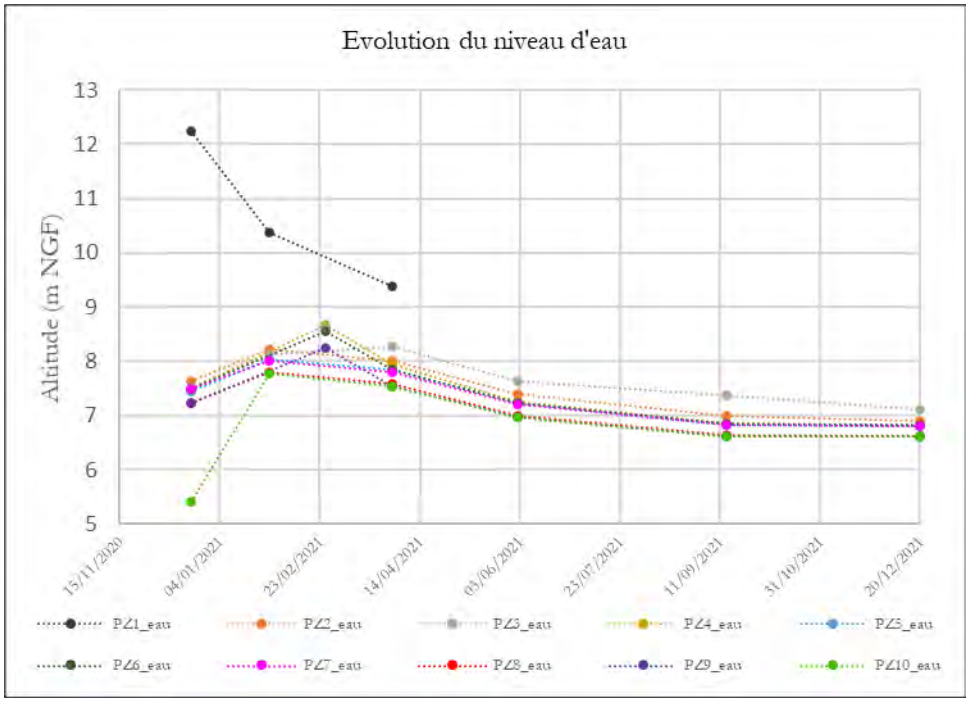


Figure n°7 : Evolution des niveaux piézométriques (décembre 2020 – décembre 2021)
(20'024'CR'004'04'fig9)

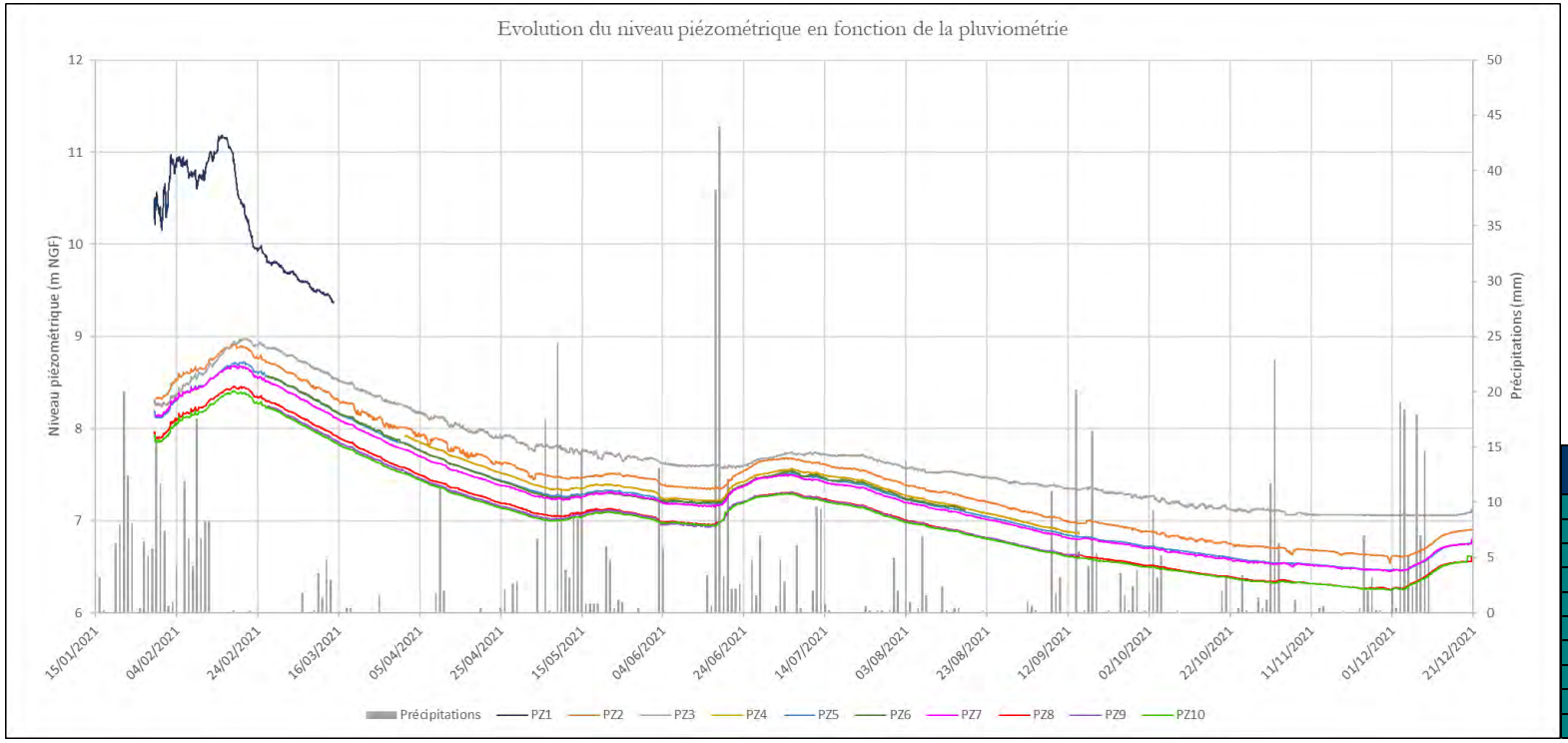
La société TEREO précise que les relevés ci-dessus correspondent à des mesures ponctuelles réalisées lors des différentes interventions. En ce sens, des fluctuations non visibles sur le présent graphique sont susceptibles d'avoir lieu entre les différentes phases de mesures.

Ce graphique permet néanmoins de mettre en évidence :

- une diminution significative de la piézométrie au droit de PZ1 entre décembre 2020 et janvier 2021. Cette tendance à la baisse se prolonge jusqu'en mars 2021 mais de façon moins marquée ;
- à l'inverse de PZ1, une augmentation du niveau piézométrique au droit de PZ10 jusqu'en janvier 2021, suivi d'une relative stabilisation ;
- une diminution progressive du niveau de la nappe sur l'ensemble des ouvrages depuis février 2021 (entre 1et 1,5 mètre).

En complément des mesures piézométriques ponctuelles, un enregistrement en continu du niveau d'eau a été réalisé au droit des ouvrages. Le pas de temps d'enregistrement a été fixé à 15 min. Les sondes présentes dans les ouvrages PZ4, PZ6 et PZ9 ont été retirées à la demande de la société TEREO lors de la précédente campagne de septembre 2021.

Le graphique ci-dessous présente les enregistrements sur les ouvrages PZ1 à PZ10 ainsi que la pluviométrie (données Info Climat) sur la période allant de janvier 2021 à décembre 2021.



ouvrage	date début d'enregistrement
PZ1	29/01/2021
PZ2	29/01/2021
PZ3	29/01/2021
PZ4	01/04/2021
PZ5	29/01/2021
PZ6	26/02/2021
PZ7	29/01/2021
PZ8	29/01/2021
PZ9	26/02/2021
PZ10	29/01/2021

Figure n°8 : Evolution du niveau piézométrique en fonction de la pluviométrie
(20'024'CR'004'04'fig10)

Les sondes Levelogger ont débutées leur enregistrement entre le 29 janvier 2021 et le 26 février 2021. A partir de ces dates, les données relevées sont globalement cohérentes avec les mesures de terrain.

De façon plus détaillée, les variations suivantes ont ainsi été enregistrées :

- hausse constante du niveau de la nappe entre le **29 janvier et mi-février**. Les épisodes pluvieux observés en fin d'année 2020 et début 2021 jouent un rôle important sur les fluctuations de la nappe, engendrant ainsi une augmentation de la piézométrie ;
- baisse générale du niveau piézométrique entre **mi-février jusqu'à mi-mai**. En effet, l'absence de précipitation abondante sur cette période se répercute directement sur l'évolution du niveau d'eau qui tend à diminuer au fur et à mesure ;
- l'arrêt de l'enregistrement des mesures du PZ1 à partir de mi-mars. Ce constat s'explique par le fait que le niveau piézométrique est passé en-deçà du niveau de fond de l'ouvrage. En conséquence, aucun prélèvement, ni mesure d'eau n'ont pu être réalisés depuis cette date ;
- une légère hausse de la piézométrie (**fin mai**) en raison de précipitations survenu en début de mois. Cependant, la réponse hydrogéologique de la nappe au vu des forts évènements pluvieux est faible compte tenu de la profondeur de la nappe en période de basses eaux.
- une hausse importante de la piézométrie (**mi-juin**) en raison des fortes précipitations (82,3 mm de précipitations en 2 jours consécutifs). Les mesures enregistrées par les sondes permettent d'observer une réponse immédiate de la nappe d'eau avec des variations en hausse, étalées sur plusieurs jours, de l'ordre de 30 centimètres sur l'intégralité des ouvrages ;
- une diminution progressive de la hauteur de la nappe (**mi-juillet à fin novembre**), à la suite de cet évènement pluvieux, pour atteindre sur l'ensemble des ouvrages, le niveau d'eau le plus faible enregistré au cours de cette année 2021 ;
- Une augmentation enregistrée sur l'ensemble des ouvrages après les fortes précipitations survenues mi-décembre.

Ces mesures mettent en évidence une relation entre les précipitations et le niveau d'eau de la nappe au droit de la zone d'étude. Les enregistrements en continu ont permis d'observer le niveau de plus basses eaux de l'année 2021 survenu au début du mois de décembre.

Les enregistrements effectués au droit de l'ouvrage PZ3 mettent en valeur la stagnation de l'évolution de la nappe à partir de mi-novembre, jusqu'à mi-décembre. Le niveau d'eau NGF était stabilisé à 7,06 mètres.

ouvrage	Période d'enregistrement	Minimum enregistré (m NGF)	Date	Maximum enregistré (m NGF)	Date	Amplitude (m)
PZ1	29/01/2021-14/09/2021	9,363	14/03/2021	11,277	15/02/2021	1,914
PZ2	29/01/2021-14/09/2021	6,54	30/11/2021	9,1377	19/02/2021	2,5977
PZ3	29/01/2021-14/09/2021	7,054	07/12/2021	9,232	24/02/2021	2,178
PZ4	01/04/2021-14/09/2021	6,859	14/09/2021	7,925	01/04/2021	1,066
PZ5	29/01/2021-14/09/2021	6,4585	14/09/2021	8,9573	19/02/2021	2,4988
PZ6	26/02/2021-14/09/2021	6,86	30/11/2021	8,566	26/02/2021	1,706
PZ7	29/01/2021-14/09/2021	6,444	30/11/2021	8,913	19/02/2021	2,469
PZ8	29/01/2021-14/09/2021	6,2489	30/11/2021	8,692	19/02/2021	2,4431
PZ9	26/02/2021-14/09/2021	6,62	14/09/2021	8,243	26/02/2021	1,623
PZ10	29/01/2021-14/09/2021	6,244	30/11/2021	8,641	19/02/2021	2,397

Figure n°9 : Niveaux piézométriques minimum et maximum enregistrés sur les ouvrages
(20'024'CR'004'04'fig09)

III - CONCLUSION

Depuis 2020, la société TEREO intervient au droit de l'Hôpital Robert Picqué, localisé au 351 route de Toulouse sur la commune de Villenave d'Ornon (33), pour évaluer la qualité géochimique des sols et des eaux souterraines. Dans ce contexte, un suivi annuel du milieu aquifère (à fréquence trimestrielle) a été programmé à l'issue de l'audit de pollution initial réalisé en décembre 2020.

Cette campagne de prélèvements constitue le quatrième suivi quantitatif trimestriel du suivi annuel.

Les données relevées sur les sondes Levelogger sont cohérentes avec les mesures de terrain et traduisent une relation entre la pluviométrie et le niveau d'eau de la nappe au droit de la zone d'étude. Les derniers enregistrements ont permis de mettre en évidence une diminution progressive de la hauteur de la nappe (**mi-septembre à fin novembre)**, pour atteindre le 31 novembre, sur l'ensemble des ouvrages, le niveau de plus basses eaux de l'année 2021. A la suite de cela, des précipitations survenus mi-décembre permettent d'observer une réponse immédiate de la nappe d'eau avec des variations en hausse, étalées sur plusieurs jours.

Ce rapport est le dernier suivi quantitatif des eaux souterraines de l'Hôpital Robert Picqué. Les sondes enregistreuses ont été extraites des ouvrages. A la demande de La Fab, les piézomètres présents sur site ont été conservés en l'état.

A Cenon, le 23/12/2021

Rédaction	Correction	Validation
Edgar GERIN	**Thomas LAMOTTE**	**Renaud CHAPUIS**
Ingénieur d'étude	**Chef de projet**	**Superviseur**

LIMITES ET INCERTITUDES

Définition des sources de pollution potentielle étudiées : La société TEREO ne peut pas être tenue responsable d'une pollution négligée si aucune information accessible ne permettait de l'identifier.

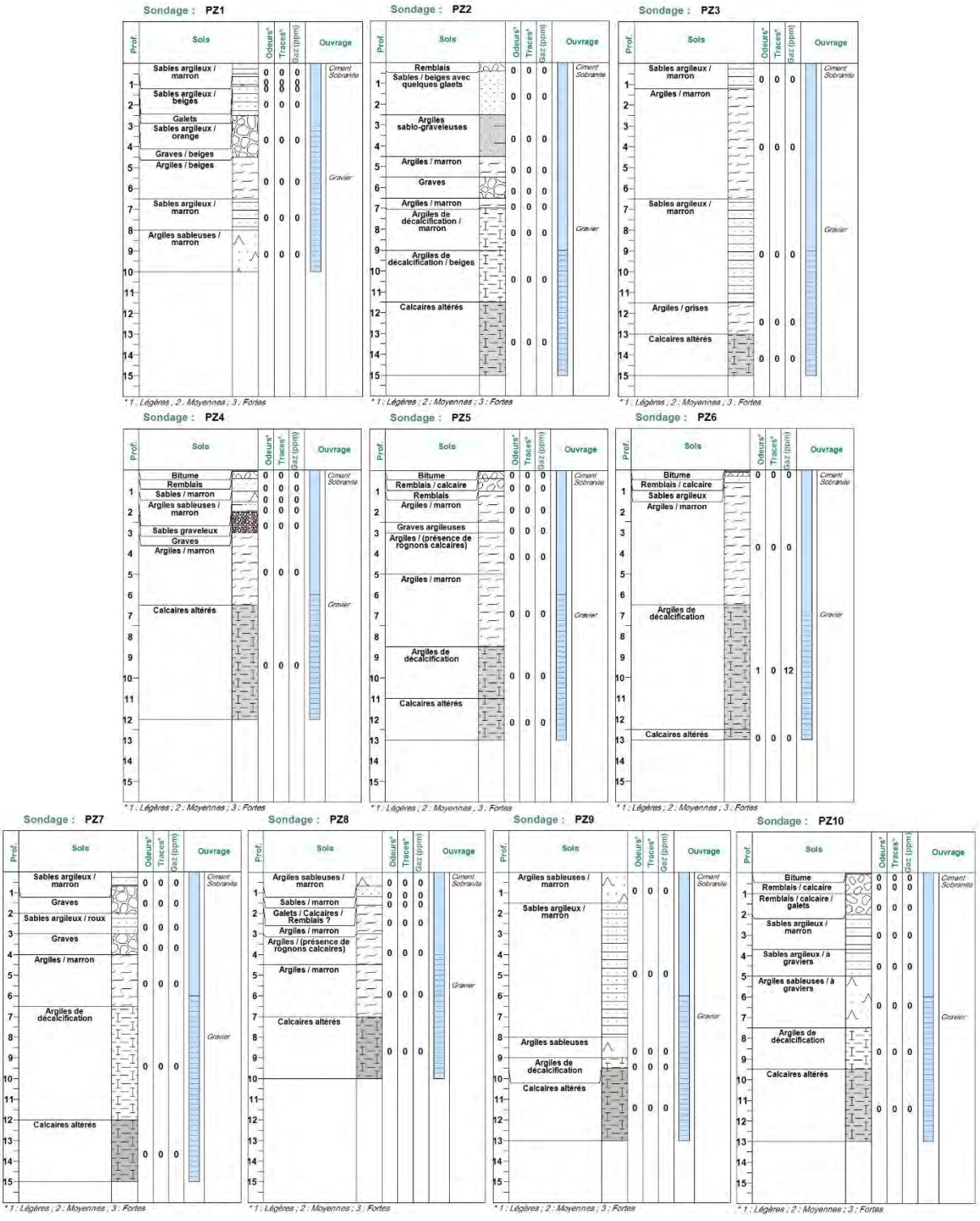
Echantillonnage des eaux souterraines : les mesures n'ont été réalisées qu'au cours d'une seule campagne. Des phénomènes ponctuels non maîtrisés peuvent engendrer des variations significatives des teneurs observées au sein d'un ouvrage (fluctuation du niveau piézométrique, création de circulations préférentielles lors de la phase de foration…).

Analyses en laboratoire : les recherches analytiques effectuées ont été sélectionnées selon la problématique de l'étude. La présence d'autres composés potentiellement polluant non recherchés ne peut être totalement exclue. D'autre part, les analyses effectuées en laboratoire possèdent leur propre incertitude liée notamment à la machinerie utilisée.

ANNEXES

ANNEXE I : LOGS LITHOSTRATIGRAPHIQUES DES OUVRAGES 15

ANNEXE I : LOGS LITHOSTRATIGRAPHIQUES DES OUVRAGES



SPL La Fabrique de Bordeaux Métropole

60-64 rue Joseph Abria

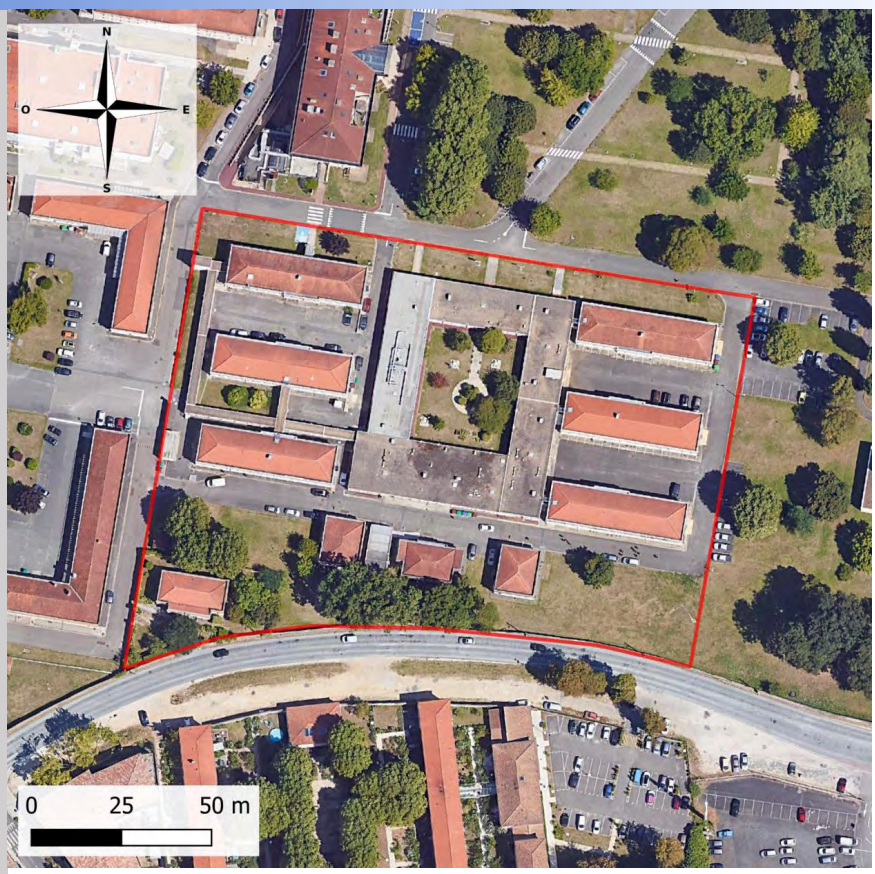
33 000 BORDEAUX

Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols (A200), les eaux souterraines (A210) et interprétation des résultats des investigations (A270)

Adresse du site : HIARP

351 Route de Toulouse

Typologie du site : 33140 VILLENAVE D'ORNON



SAS TEREO

11 impasse Brunereau
33 150 CENON
Tél. 05 56 21 59 44

www.tereo.eu

contact@tereo.eu

SAS au capital de 7620 Euros

445053 259 RCS BORDEAUX

N°SIRET : 445 053 259 00021

Code : APE 7112 B

Version du rapport	20'024'RA'006'01
Date d'intervention	31/10/2023
Date du rapport	05/12/2023
Rédaction	Léa LAFOURCADE *Ingénieur d'étude*
Correction	Nicolas GRANIER *Chef de projets*
Validation	Thomas LAMOTTE *Superviseur*

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION 8
II - CONTEXTE DE L'ÉTUDE 9
II.1 - Sources d'information 9
II.2 - Personnes et organismes consultés 9
II.3 - Localisation et environnement physique 10
II.4 - Synthèse des investigations précédentes 11
II.5 - Présentation du projet 16
III - INVESTIGATIONS DE TERRAIN - 2023 17
III.1 - Moyens mis en œuvre 17
III.1.1 - Préparation et sécurisation des travaux 17
III.1.2 - Réalisation des sondages 17
III.1.3 - Caractérisation lithologique et organoleptique des sols 18
III.1.4 - Prélèvements des échantillons de sols 18
III.1.5 - Équipement de piézomètres 18
III.1.6 - Mesures piézométriques et nivellement 19
III.1.7 - Prélèvement des échantillons d'eau souterraine et mesures sur site 19
III.1.8 - Géoréférencement des sondages 19
III.1.9 - Traçabilité, conditionnement et transport des échantillons 19
III.1.10 - Analyses 20
III.1.11 - Plan de localisation des investigations 21
III.2 - Résultats 22
III.2.1 - Caractéristiques techniques et géoréférencement des sondages (A200) 22
III.2.2 - Indices organoleptiques dans les sols (A200) 22
III.2.3 - Description des sondages (A200) 22
III.2.4 - Prélèvements des échantillons de sol (A200) 23
III.2.5 - Caractérisation sanitaire et environnementale des échantillons de sol (A200) 24
III.2.6 - Accessibilité et état des ouvrages (A210) 31
III.2.7 - Piézométrie des eaux souterraines (A210) 31
III.2.8 - Indices organoleptiques et mesures sur site (A210) 33
III.2.9 - Caractérisation des eaux souterraines (A210) 35
IV - SYNTHESE ET INTERPRETATION DES RESULTATS 40
V - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 41
ANNEXE I : LOG LITHOSTRATIGRAPHIQUES DES PIEZOMETRES 44
ANNEXE II : FICHES DE TERRAIN 46
ANNEXE III : FLACONNAGE DU LABORATOIRE 47
ANNEXE IV : BORDEREAUX D'ANALYSES DU LABORATOIRE 51

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure n°1 : Résultat bilan sur les sols....6
Figure n°2 : Résultat bilan sur les eaux souterraines....6
Figure n°3 : Sources documentaires....9
Figure n°4 : Personnes et organismes contactés....9
Figure n°5 : Plan de localisation de la zone d'étude....10
Figure n°6 : Synthèse des investigations du diagnostic de pollution (fin 2020 – début 2021)....11
Figure n°7 : Synthèse des résultats sur les sols et les eaux souterraines (2021)....12
Figure n°8 : Piézomètres sur site (2021)....14
Figure n°9 : Vue aérienne....16
Figure n°10 : Caractéristiques des sondages....17
Figure n°11 : Caractéristiques de la méthode de foration (selon norme NF X31-614)....17
Figure n°12 : Analyses réalisées....20
Figure n°13 : Localisation des investigations....21
Figure n°14 : Caractéristiques techniques des sondages et géoréférencement....22
Figure n°15 : Prélèvements de sol réalisés....23
Figure n°16 : Résultats analytiques obtenus dans les sols au regard des métaux sur brut....25
Figure n°17 : Résultats analytiques obtenus dans les sols au regard des critères ISDI....27
Figure n°18 : Synthèses des résultats dans les sols....30
Figure n°19 : Nivellement NGF et piézométrie (octobre 2023)....31
Figure n°20 : Carte piézométrique (octobre 2023)....32
Figure n°21 : Indices organoleptiques sur les eaux (octobre 2023)....33
Figure n°22 : Valeurs de comparaison utilisées dans les eaux souterraines....36
Figure n°23 : Résultats analytiques dans les eaux souterraines....37
Figure n°24 : Synthèses des résultats dans les eaux souterraines (octobre 2023)....39
Figure n°25 : Schéma conceptuel en l'état des connaissances....40

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

La société TEREO a réalisé, conformément à la politique nationale mise en place par les textes du Ministère en charge de l'Environnement et à la norme NF X 31-620, un diagnostic de pollution au droit de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué (HIARP) à Villenave d'Ornon (33).

Les investigations réalisées sont les suivantes :

- 6 sondages à 3 mètres menés à la sondeuse légère autotractée sur chenillettes ;
- 4 sondages à 1 mètre mené à la tarière manuelle ;
- 16 échantillons de sol pour analyses en laboratoire ;
- mise en place d'un piézomètre à 13 m de profondeur ;
- 4 échantillons d'eau souterraine pour analyses en laboratoire.

Les principales observations retenues sur la base des résultats analytiques sont :

- la présence d'antimoine et baryum à l'échelle du site. Ces composés ne possèdent pas de valeur de comparaison ;
- des dépassement du bruit de fond géochimique local en arsenic, nickel, plomb, sélénium, et zinc de façon ponctuelle et diffuse, ainsi qu'en cadmium et mercure de façon plus généralisée sur les sols brut. Aucun dépassement n'est néanmoins enregistré sur éluât ;
- l'absence de trace de BTEX et PCB à l'échelle du site ;
- l'absence de dépassement du seuil d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes pour le Carbone Organique Total, les chlorures, les fluorures, l'indice phénol et les hydrocarbures totaux C10-C40 ;
- des dépassements du seuil d'acceptation en ISDI pour les HAP, la fraction soluble et les sulfates au droit du sondage S3 dans les remblais (0,2 – 1 m) et les argiles sous-jacentes (2 – 3 m) ;
- l'absence d'impact sur les eaux souterraines.

En l'état actuel des connaissances et en regard de l'usage de la zone étudiée, la société TEREO retient le risque d'inhalation de composés volatils (mercure) en air intérieur. Ce risque potentiel pourrait être levé via la réalisation de mesures sur les gaz du sol et/ou en air ambiant dans les bâtiments. Le risque d'une contamination potentielle des eaux souterraines et de son impact éventuel hors du site est quant à lui écarté au regard des résultats de la présente campagne de prélèvement. Enfin, la société TERÉO précise que la réalisation de travaux ou un changement d'usage du site pourrait activer de nouvelles voies de transfert. La mise en œuvre d'un programme d'aménagement de parking sur cette zone nécessitera probablement la réalisation d'un Plan de Gestion. Ce dernier devra être dimensionné au regard d'un projet relativement avancé.

RÉSUMÉ TECHNIQUE

INFORMATIONS GENERALES	
Localisation du site	
Coordonnées du centre du site (Lambert 93) :	X : 417520/ Y : 6417494
Adresse :	Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué (HIARP) 351 route de Toulouse
Département :	Gironde (33)
Intervention :	31/10/2023
Description du site	
Activité :	Hôpital militaire – Accueil des blessés militaires / accueil des civils / renfort lors des plans gouvernementaux de secours (plan canicule, pandémie…) Investigations concentrées autour et au droit du service Psychiatrie
Superficie :	17 000 m²
État :	En activité
Sources de pollution potentielle :	Activités historiques et actuelles du site et remblais
A200 A210	
Moyens mis en œuvre	*Nombre de sondages* : 10 *Nombre d'échantillons de sol analysés :* 16 *Nombre de piézomètres implantés :* 1 *Nombre d'analyse des eaux souterraines :* 4
Géologie et hydrogéologie	
Nature des terrains :	Remblais / Sables, Argiles Graves / Calcaires
Piézométrie :	Entre 6,36 et 6,63 m NGF

Analyses des données

Investigation sur les sols :

Paramètres / Profondeur	Unités / m	Min	Max	Bruit de fond géochimique
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	NQ	7,36	-
Arsenic (As)		3,67	47	30
Baryum (Ba)		13,8	203	-
Cadmium (Cd)		NQ	4,08	0,393
Chrome (Cr)		5,27	57	99,3
Cuivre (Cu)		NQ	78,3	198
Molybdène (Mo)		NQ	1,95	2,44
Nickel (Ni)		2,86	48,2	47,1
Plomb (Pb)		15,4	148	87,6
Sélénium (Se)		NQ	2,45	0,7
Zinc (Zn)		11,9	201	152
Mercure (Hg)		NQ	0,55	0,066

Compatible ISDI	14/16
Non compatible ISDI	2/16

Figure n°1 : Résultat bilan sur les sols
(20.024.RA.006.01.fig1)

Investigations sur les eaux souterraines :

Paramètres	Unités	Min	Max	Valeurs de comparaison
Mercure (Hg)	µg/l	NQ	NQ	1
Arsenic (As)	mg/l	NQ	0,006	0,01
Cadmium (Cd)		NQ	NQ	0,005
Chrome (Cr)		NQ	NQ	0,05
Cuivre (Cu)		NQ	NQ	2
Nickel (Ni)		NQ	NQ	0,02
Plomb (Pb)		NQ	NQ	0,01
Zinc (Zn)		NQ	NQ	5
HCT C10-C40	mg/l	NQ	NQ	1
Benzo(a)pyrène*	µg/l	NQ	NQ	0,01
Somme des 6 HAP*		NQ	NQ	1
Dichlorométhane		NQ	NQ	20
Chloroforme		NQ	NQ	100
Tetrachlorométhane		NQ	NQ	4
Trichloroéthylène		NQ	NQ	10
Tetrachloroéthylène		NQ	NQ	10
1,2-Dichloroéthane		NQ	NQ	3
cis 1,2-Dichloroéthylène		NQ	NQ	50
Chlorure de vinyle		NQ	NQ	0,5
Bromochlorométhane		NQ	NQ	100
Dibromochlorométhane		NQ	NQ	100
Bromoforme (tribromométhane)		NQ	NQ	100
Benzène		NQ	NQ	1
Toluène		NQ	NQ	700
Ethylbenzène		NQ	NQ	300
Somme des xylènes		NQ	NQ	500

Figure n°2 : Résultat bilan sur les eaux souterraines
(20.024.RA.006.01.fig2)

Recommandations

Présence de risque sanitaire et/ou environnemental	**oui** ☒	**non** ☐
Mise en place de mesure(s) complémentaire(s) recommandée(s)	**oui** ☒	**non** ☐

- investigations sur les gaz du sol et/ou l'air ambiant afin de contrôler la présence de mercure volatil dans les bâtiments ;
- Plan de Gestion en cas de projet d'aménagement.

I - INTRODUCTION

La société TERÉO a été retenue par La FAB pour l'assister sur les problématiques « sites et sols pollués » rencontrées lors des cessions/acquisitions de parcelles, de la démolition de bâtiments et de la réalisation d'espaces publics.

Dans le cadre d'un projet d'aménagement comprenant un niveau de parking enterré ou semi enterré, La Fab souhaite la réalisation d'un diagnostic sur les sols et les eaux souterraines. Le site objet de la demande est localisé dans l'emprise de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué (HIARP) sur lequel la société TEREO a déjà réalisé des investigations en 2021.

Tout au long de la démarche, l'intervenant TEREO s'est attaché à :

- collecter et analyser les informations bibliographiques les plus pertinentes sur l'environnement du site ;
- inspecter le site et son environnement proche ;
- réaliser avec rigueur toutes les mesures et noter l'ensemble des données acquises au fur et à mesure de l'avancement des travaux ;
- sélectionner, conditionner puis expédier les échantillons à faire analyser par le laboratoire ;
- rédiger et illustrer le présent rapport en y intégrant l'ensemble des données et analyses nécessaires à la bonne compréhension de la problématique environnementale du site.

La présente mission est réalisée conformément à la circulaire du Ministère en charge de l'Environnement du 8 février 2007, révisée en avril 2017. De plus, les prestations mises en œuvre sont conformes à la norme NF X 31-620, révisée en décembre 2021.

Elle correspond aux prestations élémentaires A200 « Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les sols », A210 « Prélèvements, mesures, observations et analyses sur les eaux souterraines » et A270 « Interprétation des résultats des investigations ».

II - CONTEXTE DE L'ÉTUDE

II.1 - Sources d'information

Le diagnostic environnemental réalisé par la société TERÉO est basé sur l'analyse des sources d'information suivantes :

Source	Type de document	Référence
AFNOR	Normalisation des prestations relatives aux sites et sols pollués	NF X 31-620
Ministère de l'Environnement	Modalité de gestion et de réaménagement des sites pollués	Circulaire du 08/02/07 mise à jour le 19/04/2017
IGN	Carte topographique (1/25.000ième)	www.geoportail.gouv.fr
TEREO	Pré Diagnostic de pollution Diagnostic de pollution Suivi environnemental sur les eaux souterraines	20.024.RA.001.01.V4 20.024.RA.002.01.V1 20.024.RA.004.01.V1 20.024.RA.004.02 20.024.RA.004.03 20.024.CR.004.04

Figure n°3 : Sources documentaires

II.2 - Personnes et organismes consultés

Personnes / organismes consultés	Date	Coordonnées	Informations fournies
Mélanie ROTA **La Fab**	29/09/2023	mrota@lafab-bm.fr	Description du projet envisagé Validation de la stratégie d'investigations
Sophie MACQUART **La Fab**	24/10/2023	smacquart@lafab-bm.fr	Autorisation d'accès au site

Figure n°4 : Personnes et organismes contactés

II.3 - Localisation et environnement physique

La zone d'étude se situe sur la commune de Villenave d'Ornon, dans le département de la Gironde (33).

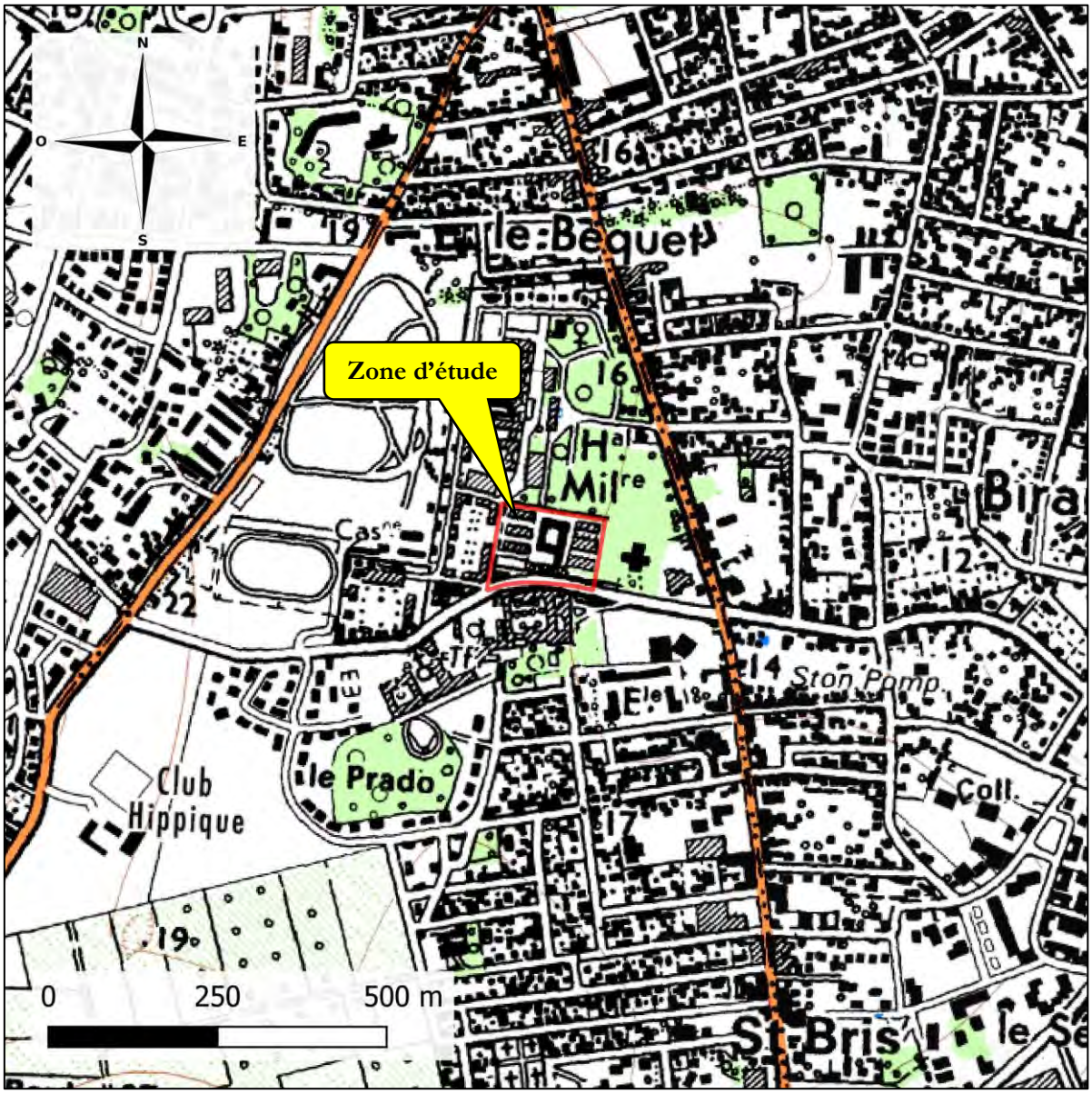


Figure n°5 : Plan de localisation de la zone d'étude
(20.024.RA.006.01.fig05)

Caractérisation de l'environnement du site dans un rayon de 500 mètres

☒	**Habitations individuelles**	N ☒	NE ☒	E ☒	SE ☒	S ☒	SW ☒	W ☒	NW ☒
☒	**Habitations collectives**	N ☒	NE ☒	E ☒	SE ☒	S ☒	SW ☒	W ☒	NW ☒
☒	**Industries et commerces**	N ☒	NE ☒	E ☒	SE ☒	S ☒	SW ☒	W ☒	NW ☒
☐	**Agriculture**	N ☐	NE ☐	E ☐	SE ☐	S ☐	SW ☐	W ☐	NW ☐

☒	**Établissements sensibles**	2 dans un rayon de 500 mètres autour de la zone d'étude.
☒	**Spécificités locales**	Le site audité est un hôpital militaire. Le terme « hôpital militaire » ne restreint pas le terrain étudié à une fonction hospitalière. En effet, ce dernier a accueilli des bâtiments propres à la logistique de l'armée (logement, caserne, ateliers de mécanique/peinture …).

II.4 - Synthèse des investigations précédentes

- **Pré-diagnostic de pollution – TEREO (2020)**

La société TEREO a réalisé, pour le compte de La Fab, un pré-diagnostic sur les parcelles occupées par l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué (HIARP), localisé sur la commune de Villenave d'Ornon (33). L'emprise concernée couvre une surface d'environ 23,5 ha. L'objectif de cette étude a été d'évaluer la présence potentielle de polluants, leurs transferts et leurs éventuels impacts en fonction du/des futurs projets d'aménagement.

L'analyse des documents communiqué par La Fab et des bases de données libres de droit a permis d'identifier les sources potentielles de pollution suivantes :

- transformateurs ayant contenus des PCB ;
- poste de distribution de carburant ;
- cuves de carburants (FOD, mazout) ;
- dépôts de métaux ;
- cabine de peinture ;
- garage automobile ;
- dépôt de charbon ;
- déchetterie ;
- incinérateur ;
- hangar à usage non identifié ;
- cuve pour effluents radioactifs...

L'étude documentaire a également permis de définir l'environnement du site et les risques potentiels liés à une éventuelle pollution au droit de celui-ci. Cette dernière a ainsi mis en évidence :

- un environnement immédiat majoritairement urbain, à l'exception de surfaces cultivées par l'INRA au sud du site ;
- un sens d'écoulement des eaux souterraines semblant fluctuer dans le sens horaire, du nord-est au sud-est. Plusieurs ouvrages sensibles ont été identifiés à l'aval hydrogéologique du site ;
- un contexte industriel environnant ne permettant pas d'écarter les risques de contamination croisée ;
- 1 zone naturelle sensible à moins de 2 kilomètres du site.

Ainsi, sur la base des informations susmentionnées, le site relève de la méthodologie nationale des sites et sols potentiellement pollués.

- **Diagnostic de pollution - TEREO (2021)**

En regard des conclusions du pré-diagnostic de pollution, des investigations sur les sols et les eaux souterraines ont été menés en décembre 2020 et janvier 2021. Le tableau ci-dessous résume les investigations mises en œuvre :

Synthèse des moyens mis en œuvre		
Investigations sur les sols	Nombre de mailles auditées	44
	Nombre de sondages pour échantillons composites	187
	Quantité d'échantillons composites	44
	Nombres de sondages ciblés	34
	Quantité d'échantillons ciblé	32
Investigations sur les eaux souterraines	Nombre de piézomètres	10
	Quantité de prélèvements d'eau souterraine	10

Figure n°6 : Synthèse des investigations du diagnostic de pollution (fin 2020 – début 2021)

Les résultats obtenus sur les sols en fonction des mailles sont présentés dans la figure suivante. La parcelle d'étude de la présente étude est rappelé en jaune :

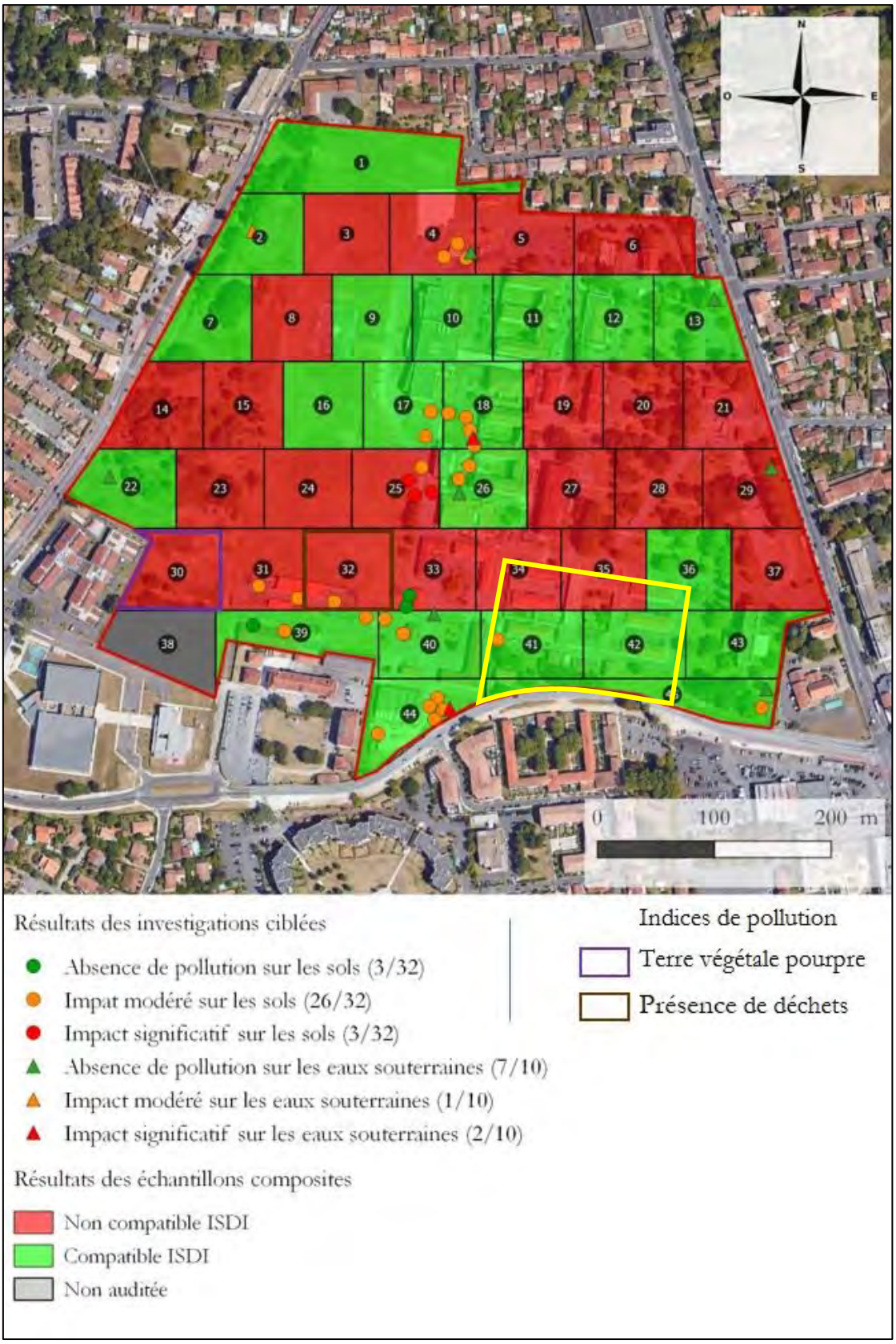


Figure n°7 : Synthèse des résultats sur les sols et les eaux souterraines (2021)
(20.024.RA.006.01.fig07)

Sur les prélèvements unitaires, les résultats d'analyses mettent en évidence la présence d'anomalies :

- en hydrocarbures totaux (C10-C40) avec un impact significatif au droit de la cuve de fioul localisée sur la maille 25 ;

Sur les prélèvements composites, les résultats d'analyses mettent en évidence la présence d'anomalies sur les remblais importés de mauvaises qualités :

- en hydrocarbures totaux (C10-C40) sur les échantillons composites 33C et 36C ;
- en éléments traces métalliques sur « brut » avec des dépassements du bruit de fond géochimique sur l'arsenic, l'antimoine, le baryum, le mercure, le cuivre, le plomb, le cadmium et le zinc.
- en éléments traces métalliques sur « éluât ».

53 % (23/44) des échantillons composites ne respectent pas les critères ISDI. Les échantillons composites restant 47% (21/44) respectent les seuils et peuvent être évacués dans une filière ISDI.

Les mailles 30 et 32, non compatibles avec une ISDI à cause de concentrations élevées en métaux, montrent des indices organoleptiques de pollution dans les sols. La maille 30 présente une terre végétale de couleur pourpre en surface. La maille 32, quant à elle, se caractérise par une présence de déchets métalliques dans les sols jusqu'à une profondeur de 3 mètres.

Les résultats analytiques des échantillons de sols mettent en évidence un impact organique sur une majeure partie du site. Ces impacts ne sont pas forcément supérieurs à la valeur de référence utilisée mais témoignent néanmoins d'une pollution généralisée à l'échelle du site.

Concernant les eaux, les 10 piézomètres implantés sont illustrés dans la figure suivante :

Figure n°8 : Piézomètres sur site (2021)
(20.024.RA.006.01.fig08)

Sur les prélèvements d'eau souterraine, les résultats d'analyses mettent en évidence la présence d'anomalies :

- en arsenic, sur les PZ3 et PZ6.

Concernant les risques sanitaires et/ou environnementaux, les principaux milieux récepteurs identifiés sur site sont :

- les **eaux souterraines**, par infiltration ;
- l'**air**, par envol particulaire.

Les principales cibles retenues sont :

- les personnes pouvant être amenées à fréquenter le site par ingestion/inhalation de poussières ;
- les personnes situées à l'aval hydrogéologique du site par ingestion d'eaux souterraines ou d'aliments contaminés par ces eaux.

- **Suivi environnemental sur les eaux souterraines – TEREO (2021)**

Suite aux impacts mis en évidence lors du diagnostic de pollution, un suivi qualitatif et quantitatif des eaux souterraines au droit du site a été mis en place au cours de l'année 2021. Il a donné lieu à la réalisation de 3 campagnes qualitatives et quantitative, et 1 campagne quantitative.

Les principales conclusions à l'issue du suivi annuel du milieu aquifère sont :

Suivi quantitatif :

Les données relevées sur les sondes Levelogger sont cohérentes avec les mesures de terrain et traduisent une relation entre la pluviométrie et le niveau d'eau de la nappe au droit de la zone d'étude. Les derniers enregistrements ont permis de constater une hausse importante de la piézométrie (**mi-juin**) en raison des fortes précipitations (82,3 mm de précipitations en 2 jours consécutifs). Ces mesures permettent d'observer une réponse immédiate de la nappe d'eau avec des variations en hausse, étalées sur plusieurs jours, de l'ordre de 30 centimètres sur l'intégralité des ouvrages. A la suite de cela, une diminution progressive de la hauteur de la nappe (**mi-juillet à fin novembre**) a été enregistrée, pour atteindre le 31 octobre, le niveau d'eau le plus faible mesuré au cours de cette année 2021.

Suivi qualitatif :

Les résultats analytiques mettent en évidence :

- un impact en arsenic sur le PZ6 avec une teneur de 0,221 mg/l ;
- la présence d'hydrocarbures HCT C10-C40 dissous au droit des ouvrages PZ2 à des seuils inférieurs à la valeur de comparaison. Cet impact ponctuel présent sur le piézomètre PZ6 est cohérent avec la pollution organique détectée dans les sols à proximité de la cuve de fioul et du séparateur (bâtiment 047) ;
- une faible présence de HAP sur les ouvrages PZ3 et PZ6 avec des valeurs inférieures aux seuils de quantification pour la somme des 6 HAP et le benzo(a)pyrène ;
- l'absence d'hydrocarbures dissous et de HAP au droit des ouvrages PZ2, PZ4, PZ5, PZ7, PZ8, PZ9 et PZ10 ;
- l'absence de trace de PCB, de COHV et de BTEX au droit de l'ensemble des ouvrages ;
- des teneurs systématiquement inférieures aux seuils de quantification fixés par le laboratoire et/ou aux valeurs de comparaison pour le reste des paramètres recherchés (cadmium, chrome, zinc , cuivre, plomb, nickel et mercure).

II.5 - Présentation du projet

La Fab envisage la réalisation d'un parking enterré ou semi-enterré au droit de la parcelle détourée dans la figure suivante :

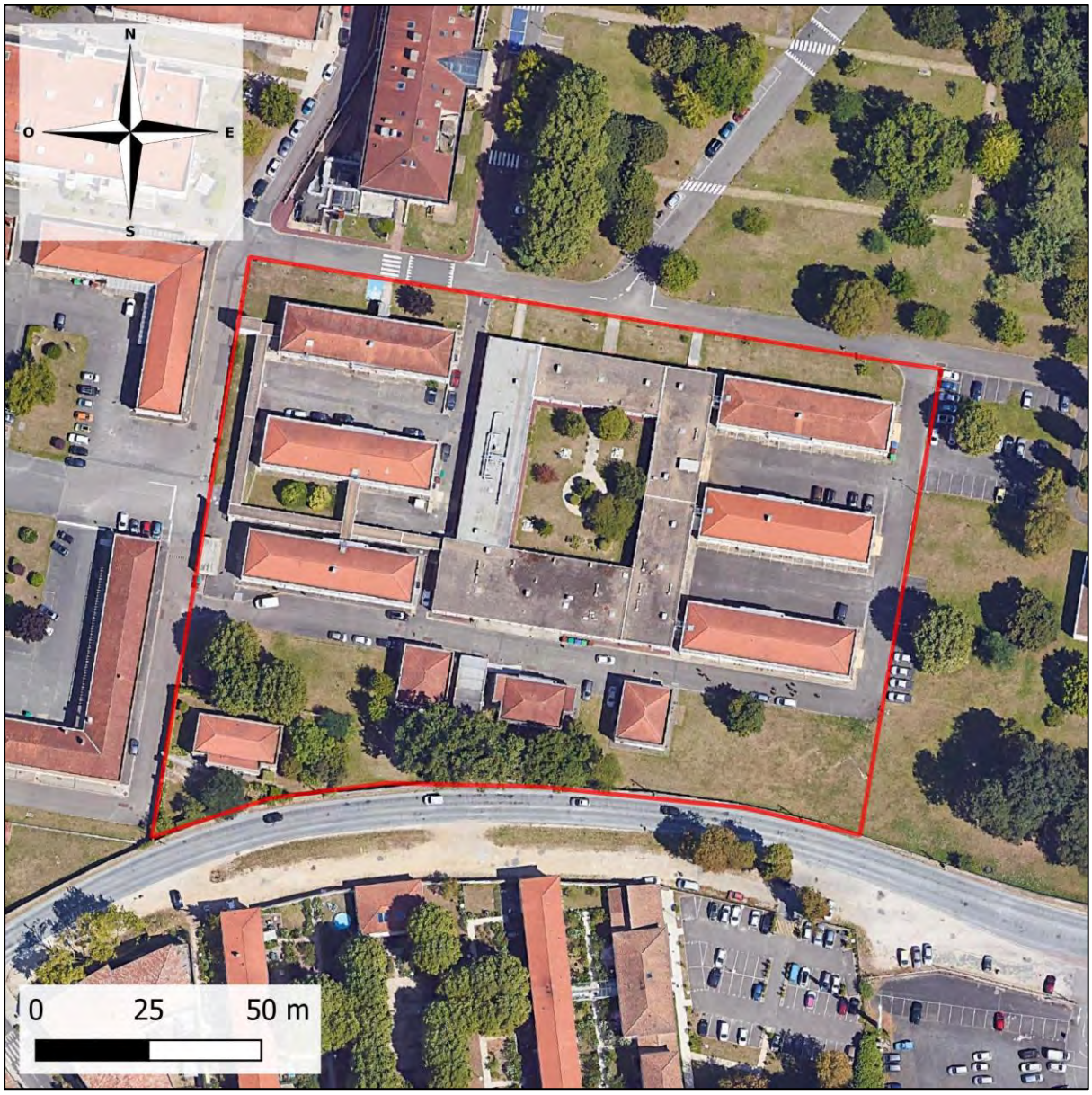


Figure n°9 : Vue aérienne
(20.024.RA.006.01.fig09)

Ainsi, à la demande du donneur d'ordres, de nouveaux sondages ont été réalisés au droit de la zone, jusqu'à une profondeur maximale de 3 m. Un nouvel ouvrage piézométrique a également été mis en place.

III - INVESTIGATIONS DE TERRAIN - 2023

Investigations	Date
Sols	31/10/2023
Eaux souterraines	

III.1 - Moyens mis en œuvre

III.1.1 - Préparation et sécurisation des travaux

Préalablement à l'intervention, des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) ont été adressées aux concessionnaires de réseaux pour les abords du site.

Une analyse des risques a été établie a été établie afin de définir les conditions de sécurité relatives au déroulement des investigations de terrain.

Une sécurisation des travaux via un repérage précis des réseaux a été réalisée le jour de l'intervention. Ce repérage a notamment été réalisé à l'aide de méthodes électromagnétiques (détecteur magnétique) et sur la base des observations réalisées sur site (trappes, regards, récépissés de DICT …). Dans une logique d'évitement, les réseaux détectés par méthodes non intrusives ont été marquées au sol à l'aide de peintures. Ils n'ont pas fait l'objet de levés topographiques et d'édition de plan de masse.

L'intervenant de la société TERÉO et son sous-traitant avaient à leur disposition sur site les Equipements de Protection Individuels adaptés aux prestations environnementales mises en œuvre, ainsi qu'aux interventions sur sites industriels (explosimètre, chaussures de sécurité, vêtements de travail, gilet de signalisation, casque de chantier, gants en nitrile, masque à poussière et à cartouches, trousse de premiers soins). L'ensemble de ces équipements est maintenu en bon état de fonctionnement et remplacé aussi souvent que nécessaire.

III.1.2 - Réalisation des sondages

Le site a été audité à l'aide d'une sondeuse légère autotractée sur chenillettes (mise à disposition par la société GAIA), et à la tarière manuelle. Les investigations suivantes ont été réalisées :

Nom des ouvrages	Profondeur	Localisation/sources de pollution potentielle auditées
S1 à S6	3 m	Activités historiques du site + remblais
PZ11	13 m	
S7 à S10	1 m	

Figure n°10 : Caractéristiques des sondages

Le programme d'investigations est conforme au programme d'investigation prévisionnel prévu dans l'offre financière. Le sondage S4 n'a été descendu qu'à 2,7 m suite à un refus sur bloc calcaire.

Le matériel présent sur le chantier était conforme aux normes de sécurité applicables en sites industriels. L'opérateur de la société avait à sa disposition tous les outils nécessaires au bon déroulement des opérations quel que soit le type de terrains rencontrés.

Type de méthode	Sondages concernés	Adaptation aux terrains	Fluide de circulation
Tarière hélicoïdale pleine	S1 à S6	Terrains meubles	Aucun
Tarière hélicoïdale pleine	PZ11	Terrains meubles	Aucun
Tarière manuelle	S7 à S10	Terrains meubles	Aucun

Figure n°11 : Caractéristiques de la méthode de foration (selon norme NF X31-614)

À l'issue des opérations, les sondages ont été rebouchés à l'identique et le chantier a été intégralement nettoyé. Les cuttings :

- ne présentant aucun indice organoleptique témoignant d'une contamination potentielle ont servi au colmatage des sondages ;
- mettant en évidence des traces de pollution ont été pris en charge par (la société TEREO dispose dans son dépôt d'un conteneur en polyéthylène permettant le stockage provisoire des terres souillées avant élimination en filière spécialisée).

III.1.3 - Caractérisation lithologique et organoleptique des sols

L'ensemble des travaux de sondage a été suivi par du personnel compétent et expérimenté dans le domaine des sols pollués. Celui-ci s'est attaché à :

- caractériser la nature des sols remontés en surface ;
- reconnaître l'état de saturation des sols en eau ;
- comprendre la structure géologique des dépôts présents sous le site ;
- noter la présence d'odeurs ou de colorations anormales des sols.

Les informations ont été notées au fur et à mesure de leur acquisition.

III.1.4 - Prélèvements des échantillons de sols

Des échantillons de sol ont été collectés régulièrement au cours des phases de sondage. Une sélection a privilégié les prélèvements représentatifs d'un évènement (coloration ou odeur des sols, changement de faciès géologique, frange capillaire, fond de trou…).

Les sondages descendus à 3 m ont donné lieu à deux prélèvements de sol par sondage. Les sondages descendus à 1 m ont fait l'objet d'un prélèvement.

Au total, 16 échantillons composites ont été prélevés pour analyses en laboratoire.

L'ensemble des échantillons de sol a été réalisé selon les recommandations de la norme NF ISO 18400-102 et selon les préconisations de l'annexe E (stratégies d'échantillonnage) des textes du ministère en charge de l'Environnement.

III.1.5 - Équipement de piézomètres

Afin de contrôler la qualité chimique des eaux souterraines, un sondage a été équipés en piézomètre (PZ11).

L'ouvrage a été positionné en fonction du sens d'écoulement présumé des eaux souterraines au droit du site. L'implantation a été réalisée de manière à placer l'ouvrage en aval hydrogéologique de la zone d'étude et en complément du réseau piézométrique existant sur site

Ce dernier a été équipé conformément à la norme NF X-31-614. Le diamètre de l'ouvrage est de 51/60 mm. L'équipement a été réalisé par la mise en place de tubes PVC, vissés sans colle, depuis le fond du forage jusqu'à la surface du site. Les tubes sont pleins en partie supérieure des ouvrages puis crépinés avec des fentes de 0,5 mm jusqu'en fond d'ouvrage. L'espace annulaire entre le tube et la paroi du forage a été comblé avec du gravier calibré sur la partie crépinée. Ce gravier calibré (1 à 2,5 mm) constitue un massif filtrant permettant de limiter les risques de colmatage des crépines. Afin d'éviter toute circulation préférentielle des eaux de ruissellement vers les eaux souterraines, un bouchon de sobranite a été mis en place, sur une hauteur d'environ 50 centimètres.

Enfin, afin de protéger l'ouvrage et de permettre sa réutilisation, une tête de protection étanche et verrouillable a été disposée sur l'ouvrage.

À l'issue de son implantation, le piézomètre a été développé à l'aide d'une pompe 12 V jusqu'à obtention d'une eau claire. Les eaux de purge ont été orientées vers les espaces verts après passage dans un filtre à charbon actif.

III.1.6 - Mesures piézométriques et nivellement

Après stabilisation du niveau d'eau dans le piézomètre, des mesures ont été réalisées à l'aide d'une sonde à interface avant les opérations de purge. Des mesures piézométriques ont également été effectuées au droit de trois piézomètres existants (PZ4, PZ8 et PZ9), situé en amont et aval de la zone d'étude. Ces mesures permettent de connaître, au droit de chaque piézomètre, la profondeur de la nappe phréatique.

Ces mesures, couplées à une campagne de nivellement, permettent de déterminer le sens d'écoulement des eaux souterraines au moment de la réalisation des prélèvements mais aussi de mesurer l'éventuelle présence de produit flottant en phase pure sur la nappe.

III.1.7 - Prélèvement des échantillons d'eau souterraine et mesures sur site

Les prélèvements ont été réalisés conformément à la norme AFNOR NF X31 615 de décembre 2017 relative à l'échantillonnage des eaux souterraines.

La profondeur de l'eau souterraine et la profondeur totale de l'ouvrage ont été mesurées afin de déterminer le volume de purge avant prélèvement de l'échantillon. La purge des ouvrages vise à renouveler plus de 3 fois le volume du puits (colonne d'eau + massif filtrant) et/ou stabiliser les paramètres physico-chimiques (pH, température, résistivité). Elle a été réalisée à l'aide d'une pompe immergée 12 V (débit nominal de 1 à 7 l/min), positionnée à 0,5 mètre du fond de l'ouvrage. Les eaux de purge ont été dirigées vers un filtre à charbon actif avant rejet dans les espaces verts ou le réseau d'eau pluvial.

Afin de réduire les risques de contamination croisée des ouvrages, les dispositifs de purge (pompes) ont été nettoyés entre chaque ouvrage à l'eau claire et changés (tuyaux). Les ouvrages ont été purgés et prélevés :

- soit de l'amont vers l'aval hydraulique présumé ;
- soit en tenant compte des résultats analytiques des études passés (l'objectif étant alors d'utiliser le matériel de purge et de prélèvement dans les ouvrages les moins impactés en premier) ;
- soit en changeant la pompe de purge entre les ouvrages.

Les échantillonnages ont été réalisés à la surface de la nappe à l'aide de préleveurs à usage unique de type « bailer » (échantillonneur muni d'un clapet en partie inférieure permettant la récupération d'eau) afin d'obtenir une représentativité maximale de la qualité des eaux de la nappe. Afin d'éviter tout risque de contamination croisée des échantillons, les dispositifs de prélèvements ont été changés entre chaque ouvrage.

III.1.8 - Géoréférencement des sondages

L'ensemble des sondages réalisés a été géo référencé à l'aide d'un GPS de terrain (précision plurimétrique). Les coordonnées sont communiquées en Lambert 93.

III.1.9 - Traçabilité, conditionnement et transport des échantillons

Afin d'assurer la traçabilité des informations, chaque prélèvement a fait l'objet d'une fiche de prélèvement qui mentionne notamment :

- pour les prélèvements de sols : le nom du sondage, la profondeur du prélèvement, la présence d'indices organoleptiques, le numéro de dossier ou encore la localisation du point de prélèvement (géo référencement) ;

- pour les prélèvements d'eau souterraine : le nom de l'ouvrage ou du point de prélèvement, le niveau d'eau, le niveau de fond, le volume de purge, les paramètres physico chimiques, la présence d'indices organoleptiques, les caractéristiques de l'équipement, le débit et le temps de pompage, le numéro de dossier ou encore la localisation du point de prélèvement (géo référencement).

Les fiches de terrain sont disponibles en annexe.

Le flaconnage fourni par le laboratoire EUROFINS, partenaire de la société TEREO, est muni d'étiquettes et d'un code barre associé. Le nom de chaque sondage (S-X Y-m) et chaque piézomètre (PZ-X) sont précisés sur chaque flacon ainsi que la référence interne du dossier TEREO et la date de prélèvement.

Les caractéristiques des flaconnages sont précisées en annexe.

L'ensemble des échantillons a été disposé dans une glacière adaptée, réfrigérée et résistante aux chocs. Les prélèvements ont été transférés sous 24 heures au laboratoire par transporteur.

III.1.10 - Analyses

Le programme analytique suivant a été réalisé :

Ouvrages	Matrices	Sources de pollution potentielle	Analyses envisagées
S1 à S10	Sols 16 prélèvements	Activités historiques actuelles et passés, remblais	Pack ISDI
PZ4, PZ8, PZ9 et PZ11	Eaux souterraines 4 prélèvements	Ensemble des installations	8 métaux / HC C5-C40 / HAP / BTEX / COHV/ PCB

Figure n°12 : Analyses réalisées

Le laboratoire retenu pour la réalisation des analyses possède les agréments nécessaires du ministère en charge de l'Environnement ainsi que les accréditations reconnues par le COFRAC.

III.1.11 - Plan de localisation des investigations

La figure suivante précise la localisation de l'ensemble des sondages de sol et des piézomètres mis en place. Les piézomètres existants et ayant été prélevés sont également illustrés dans la cartographie ci-dessous.

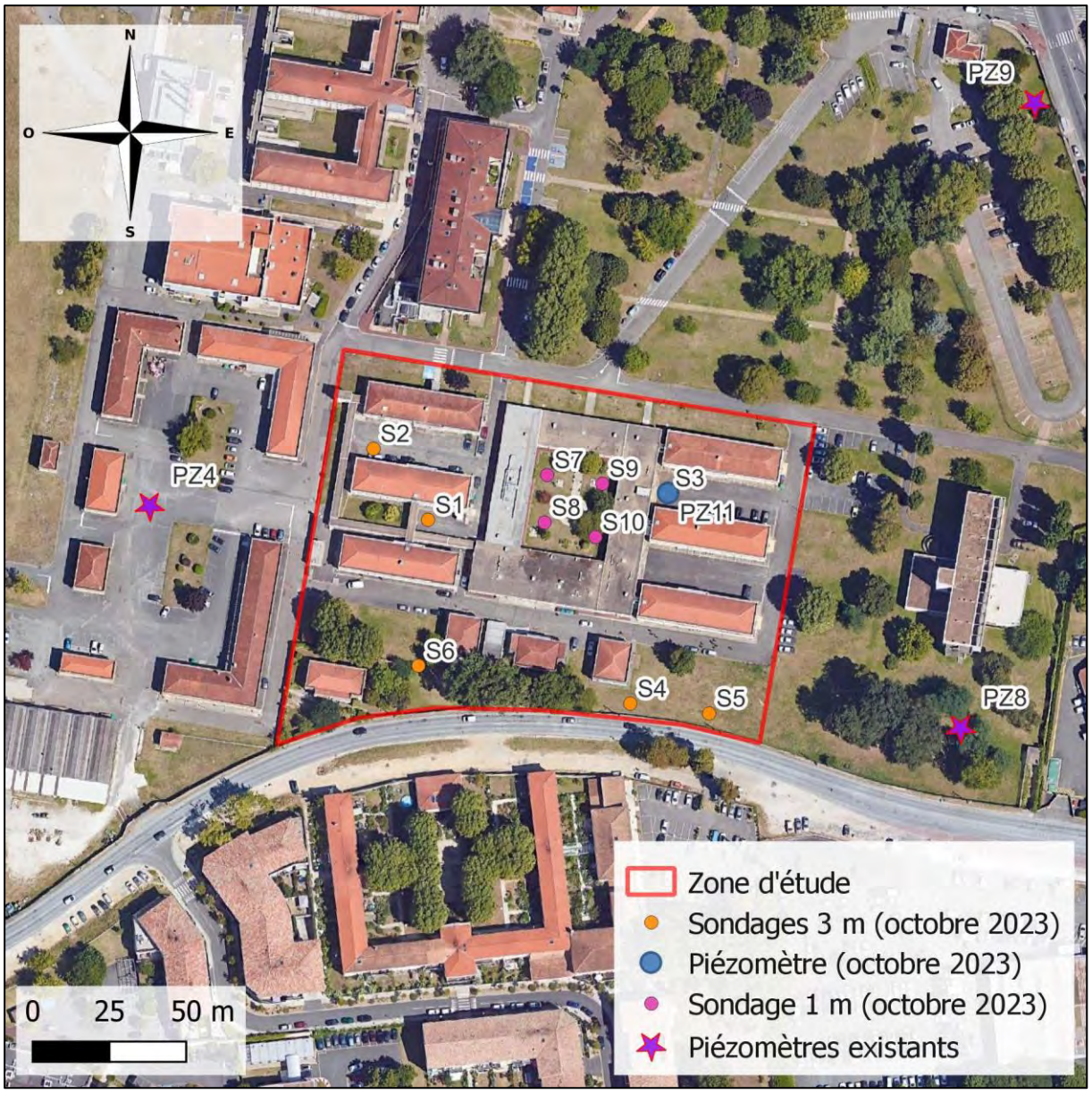


Figure n°13 : Localisation des investigations
(20.024.RA.006.01.fig13)

Le sondage S3 a été prolongé puis équipé en piézomètre (PZ11).

III.2 - Résultats

III.2.1 - Caractéristiques techniques et géoréférencement des sondages (A200)

Les caractéristiques techniques des sondages sont présentées dans la figure suivante :

Sondage	Géoréférencement		Profondeur de foration (m)	Type de recouvrement
	X	Y		
S1	417595	6417353	3	Bitume
S2	417578	6417376	3	Bitume
S3	417674	6417361	3	Bitume
S4	417661	6417293	2,7	Terre végétale
S5	417687	6417290	3	Terre végétale
S6	417592	6417305	3	Terre végétale
S7	417634	6417367	1	Terre végétale
S8	417633	6417352	1	Terre végétale
S9	417652	6417364	1	Terre végétale
S10	417650	6417347	1	Terre végétale
PZ11	417674	6417361	13,5	Bitume

Figure n°14 : Caractéristiques techniques des sondages et géoréférencement
(20.024.RA.006.01.fig14)

III.2.2 - Indices organoleptiques dans les sols (A200)

Des observations organoleptiques (relevés de traces et odeurs de contamination) et des mesures de gaz à l'aide d'un PID (Détecteur à PhotoIonisation) ont été réalisées lors des opérations des sondages.

Aucun indice organoleptique n'a été identifié sur la totalité des sondages. Des mesures PID ont néanmoins été enregistrées au droit de S3 dans les remblais entre 0,1 et 1 m de profondeur (0,2 ppm) et dans les argiles sous-jacentes de 1 à 3 m (0,1 ppm).

III.2.3 - Description des sondages (A200)

Les coupes lithologiques des sondages réalisés sont présentées en annexe.

Les surfaces de recouvrement identifiées au droit des sondages sont des bitumes (S1 à S3/PZ11) et de la terre végétale (S4 à S10).

Sous ce revêtement, des remblais (sableux, argileux, graveleux) sont identifiés entre 0,3 et 1 mètre de profondeur.

Les terrains naturels en place sont caractérisés par des sables plus ou moins argilo- graveleux, des graves, des argiles de décalcification et des calcaires altérés à partir de 10 m.

L'eau souterraine a été rencontrée à 9 mètres de profondeur.

Ces constats sont cohérents avec la géologie locale.

III.2.4 - Prélèvements des échantillons de sol (A200)

Sur la base des objectifs de prélèvements, des caractéristiques des ouvrages, des indices organoleptiques relevés et des horizons géologiques rencontrés, les prélèvements suivants ont été réalisés :

Sondage	Echantillon	Profondeur de prélèvement (m)	Odeurs	Traces	PID (ppm)	Nature des terrains	
						Lithologie	Remarques
S1	S1-1	0,2 - 0,5	Absence	Absence	0	Argiles	/
	S1-2	2 - 3	Absence	Absence	0	Graves	argileuses
S2	S2-1	1,1 - 1,5	Absence	Absence	0	Argiles	noires
	S2-2	2,5 - 3	Absence	Absence	0	Graves	sableuses
S3	S3-1	0,2 - 1	Absence	Absence	0,2	Remblais	/
	S3-2	2 - 3	Absence	Absence	0,1	Argiles	de décalsification
S4	S4-1	0,2 - 1,5	Absence	Absence	0	Sables	graveleux
	S4-2	1,5 - 2,50	Absence	Absence	0	Argiles	graveleuses
S5	S5-1	1 - 1,8	Absence	Absence	0	Sables	/
	S5-2	2 - 3	Absence	Absence	0	Argiles	graveleuses
S6	S6-1	0,9 - 1,4	Absence	Absence	0	Sables	graveleux
	S6-2	2 - 3	Absence	Absence	0	Sables	gravelo-argileux
S7	S7	0 - 1	Absence	Absence	0	Remblais	argilo-sableux
S8	S8	0 - 1	Absence	Absence	0	Remblais	argilo-sableux
S9	S9	0 - 1	Absence	Absence	0	Remblais	argilo-sableux
S10	S10	0 - 1	Absence	Absence	0	Remblais	argilo-sableux

Figure n°15 : Prélèvements de sol réalisés

(20.024.RA.006.01.fig15)

III.2.5 - Caractérisation sanitaire et environnementale des échantillons de sol (A200)

- **Résultats analytiques au regard des métaux sur brut**

Afin d'interpréter les concentrations en polluants dans les sols une comparaison avec l'état chimique des milieux voisins est réalisée. L'objectif est alors d'identifier d'éventuelles anomalies liées aux activités pratiquées sur le site.

Les résultats analytiques concernant les éléments métalliques sont ainsi comparés aux valeurs de référence issues du Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS) réalisé dans le cadre du GISSOL (Groupement d'Intérêt Scientifique des Sols) par l'INRA (Institut National de Recherche Agricole) et l'IFEN (Institut Français de l'Environnement). Les teneurs en éléments traces métalliques (ETM) du RMQS ont permis de calculer des valeurs seuils, appelées vibrisses, par élément métallique et par zone géographique. Ces vibrisses jouent un rôle d'indicateur de tendance régionale car elles prennent en compte le bruit de fond géochimique ainsi que les apports d'origine anthropique. Elles correspondent alors statistiquement à la teneur limite au-delà de laquelle une valeur peut être considérée comme anomale. Dans le cadre d'un diagnostic de l'état des sols d'un site pollué, ces vibrisses peuvent être exploitées afin de démontrer la pertinence du référentiel proposé pour gérer le compartiment sol du site. La base de données utilisée définie des vibrisses sur deux tranches de sol distinctes : 0-30 cm et 30-50 cm. Bien que généralement proches, les teneurs proposées sur ces profondeurs pour un même élément peuvent légèrement varier. Dans le cadre de l'étude d'un site potentiellement pollué, la société TEREO utilisera systématiquement comme référence la valeur la plus élevée.

Les polluants organiques habituellement recherchés dans le cadre d'étude de pollution (Hydrocarbures Totaux, HAP, BTEX, COHV…) n'existent pas naturellement dans les couches les plus superficielles de la croute terrestre. Par définition, leur présence est considérée comme anomale même si elle peut ne pas être liée au site (retombées de pollution atmosphérique urbaine, routière…).

Par ordre de priorité, les résultats analytiques présentés dans le tableau suivant respectent le code couleur suivant :

- non surligné pour les teneurs qui sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire ;
- surligné en vert, pour les teneurs inférieures au bruit de fond géochimique lorsqu'il est disponible ;
- surligné en orange, pour les teneurs supérieures au bruit de fond géochimique lorsqu'il est disponible.

Paramètres		Unités	S1-1	S1-2	S2-1	S2-2	S3-1	S3-2	S4-1	S4-2	S5-1	S5-2	S6-1	S6-2	S7	S8	S9	S10	Bruit de fond géochimique
Profondeur		m	0,2 - 0,5	2 - 3	1,1 - 1,5	2,5 - 3	0,2 - 1	2 - 3	0,2 - 1,5	1,5 - 2,50	1 - 1,8	2 - 3	0,9 - 1,4	2 - 3	0 - 1	0 - 1	0 - 1	0 - 1	
Matière sèche		% P.B.	83,6	91,1	75,4	90,9	89,3	87,8	92,7	81,1	89,3	84,9	93,1	90,7	91,5	93,6	88,9	91,9	-
Eléments Traces Métalliques	Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	<1,00	1,56	<1,02	1,21	1,04	3,14	1,7	1,7	3,31	7,36	<1,00	2	<1,00	1,19	<1,00	<1,00	-
	Arsenic (As)		15,1	15,4	16,8	10,6	8,8	22,7	6,06	47	9,33	30,3	6,66	9,28	9,46	7,54	8,46	3,67	**30**
	Baryum (Ba)		135	41	111	60,4	115	68,5	31,3	155	44,5	203	47,4	42,7	57,5	13,8	59,1	14,3	-
	Cadmium (Cd)		3,49	0,6	0,82	0,58	0,49	2,31	<0,40	4,08	0,59	1,38	<0,40	0,42	0,42	<0,40	0,4	<0,40	**0,393**
	Chrome (Cr)		46,4	26,1	51,6	25,8	20,2	37,9	23,1	57	13,6	37,5	13,5	17,8	20,3	6,04	14,5	5,27	**99,3**
	Cuivre (Cu)		17,2	11,1	21,1	12,6	11,4	21,4	10,9	27,8	17	78,3	13,1	9,28	16,3	<5,00	21,8	<5,00	**198**
	Molybdène (Mo)		<1,00	<1,00	<1,02	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,05	<1,00	1,95	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**2,44**
	Nickel (Ni)		29	13,6	24,5	15,6	9,79	28,5	7,86	48,2	11,3	23,5	8,97	11	11	3,47	7,58	2,86	**47,1**
	Plomb (Pb)		31,9	22,9	35,7	29,1	34,8	40,7	34,5	28,4	51,8	148	30,4	22,8	44,6	17	67,2	15,4	**87,6**
	Sélénium (Se)		<1,00	<1,00	<1,02	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,05	<1,00	2,45	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**0,7**
	Zinc (Zn)		46,1	30,1	82	39,1	61,1	49,4	32,8	81,7	57,1	201	27,3	27,2	59,1	12	56	11,9	**152**
	Mercure (Hg)		<0,10	<0,10	0,16	<0,10	0,16	0,14	0,1	0,18	0,14	0,55	<0,10	<0,10	0,17	<0,10	0,29	<0,10	**0,066**

Figure n°16 : Résultats analytiques obtenus dans les sols au regard des métaux sur brut

(20.024.RA.006.01.fig16)

Les résultats analytiques des métaux sur brut mettent en évidence :

- la présence d'antimoine (10/16) et de baryum (16/16). Ces éléments traces métalliques ne possèdent toutefois pas de valeur de comparaison. Les concentrations en antimoine sont du même ordre de grandeur sur l'ensemble des sondages. Le sondage S5 enregistre toutefois des concentrations plus élevées en profondeur. Quant au baryum, les concentrations varient entre 13,8 et 203 mg/kg M.S. ;
- la présence de chrome (16/16), cuivre (14/16) et molybdène (1/16) à des teneurs inférieures au bruit de fond géochimique local ;
- des dépassements du bruit de fond géochimique pour l'arsenic (2/16), le cadmium (12/16), le nickel (1/16), le plomb (1/16), le sélénium (1/16), le zinc (1/16) et le mercure (9/16).

- **Résultats analytiques au regard des critères d'acceptation en ISDI**

Dans le cadre des futures opérations d'aménagement de la zone des déblais excédentaires devront vraisemblablement être géré. Ainsi, les résultats d'analyse sont comparés aux valeurs seuils de l'arrêté du 12 décembre 2014. Quatre points dérogatoires sont présents dans l'arrêté :

(1) pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise pour le COT sur brut, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluât, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0 ;

(2) si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble ;

(3) si le déchet ne respecte pas cette valeur pour le sulfate, il peut être encore jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser l'essai de percolation NF CEN/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CEN/TS 14405 dans des conditions approchant l'équilibre local ;

(4) si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluât à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le carbone organique total sur éluât si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

Ainsi, les résultats sont classés en respectant le code couleur suivant :

- non surligné pour les teneurs qui ne possèdent aucune valeur de référence ou qui sont inférieures au seuil de détection du laboratoire ;
- surligné en vert clair, pour les paramètres détectés mais à une teneur respectant les critères d'acceptation en ISDI ;
- surligné en vert foncé, pour les teneurs ne respectant les critères d'acceptation en ISDI, mais pouvant bénéficier d'une dérogation ;
- surligné en rouge, pour les teneurs ne respectant pas les critères d'acceptation en ISDI.

Les résultats analytiques au regard des critères ISDI sont présentés dans le tableau suivant :

Paramètres		Unités	S1-1	S1-2	S2-1	S2-2	S3-1	S3-2	S4-1	S4-2	S5-1	S5-2	S6-1	S6-2	S7	S8	S9	S10	seuils ISDI (*) : exceptions possibles
Analyses sur brut	Matière sèche	% P.B.	83,6	91,1	75,4	90,9	89,3	87,8	92,7	81,1	89,3	84,9	93,1	90,7	91,5	93,6	88,9	91,9	
	Carbone Organique Total	mg/kg M.S.	3500	1610	5830	5230	3430	11500	4680	1810	8890	11300	4780	3090	10900	2310	5850	3170	30000 (*)
	HCT C10-C40		58,1	32,8	19,4	252	122	344	26	40,8	28,9	289	<15,0	<15,0	26,5	<15,0	<15,0	<15,0	500
	HCT C10-C16		3,79	0,67	4,1	12,7	2,19	43,7	7,54	3,8	3,87	15,5	<4,00	<4,00	5,96	<4,00	<4,00	<4,00	
	HCT C16-C22		4,35	1,49	5,17	15,9	3,67	126	6,75	2,19	4,94	47,6	<4,00	<4,00	3,53	<4,00	<4,00	<4,00	
	HCT C22-C30		8,65	6,83	3,77	139	10,2	100	4,54	13,3	9,46	122	<4,00	<4,00	7,84	<4,00	<4,00	<4,00	
	HCT C30-C40		41,3	23,8	6,4	84,3	106	74	7,14	21,5	10,6	104	<4,00	<4,00	9,19	<4,00	<4,00	<4,00	
	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Naphtalène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		Fluorène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	7,3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,25	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		Phénanthrène	<0,05	<0,05	<0,05	0,34	<0,05	36	0,064	<0,05	0,095	1,4	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	
		Pyrène	<0,05	<0,05	<0,05	1	<0,05	12	0,1	<0,05	0,22	2,9	<0,05	<0,05	0,25	<0,05	<0,05	<0,05	
		Benzo-(a)-anthracène	<0,05	<0,05	<0,05	0,55	<0,05	6,7	0,077	<0,05	0,23	2,3	<0,05	<0,05	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	
		Chrysène	<0,05	<0,05	<0,05	0,63	<0,05	6,1	0,088	<0,05	0,25	2,1	<0,05	<0,05	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	
		Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	<0,05	<0,05	<0,05	0,9	<0,05	3,3	0,068	<0,05	0,2	8,1	<0,05	<0,05	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	
		Dibenzo(a,h)anthracène	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	<0,05	0,59	<0,05	<0,05	<0,05	1,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		Acénaphthylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	6	<0,05	<0,05	<0,05	0,51	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		Acénaphtène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,63	<0,05	<0,05	<0,05	<0,29	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		Anthracène	<0,05	<0,05	<0,05	0,11	<0,05	17	<0,05	<0,05	<0,05	0,65	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		Fluoranthène	<0,05	<0,05	0,064	1	<0,05	17	0,12	<0,05	0,29	3	<0,05	<0,05	0,29	<0,05	<0,05	0,059	
		Benzo(b)fluoranthène	<0,05	<0,05	0,068	1,1	<0,05	5,8	0,11	<0,05	0,35	8,5	<0,05	<0,05	0,23	<0,05	<0,05	0,083	
		Benzo(k)fluoranthène	<0,05	<0,05	<0,05	0,44	<0,05	2,3	<0,05	<0,05	0,12	2,3	<0,05	<0,05	0,091	<0,05	<0,05	<0,05	
		Benzo(a)pyrène	<0,05	<0,05	<0,05	0,99	<0,05	5,1	0,085	<0,05	0,21	5,5	<0,05	<0,05	0,17	<0,05	<0,05	<0,05	
		Benzo(ghi)Pérylène	<0,05	<0,05	<0,05	0,78	<0,05	2,4	0,063	<0,05	0,15	5,9	<0,05	<0,05	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	
		Somme des HAP	<0,05	<0,05	0,132	8,02	<0,05	128	0,775	<0,05	2,12	44,3	<0,05	<0,05	1,74	<0,05	<0,05	0,142	50
	PCB congénères réglementaires	PCB 28	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
		PCB 52	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
		PCB 101	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
		PCB 118	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
		PCB 138	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
		PCB 153	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
		PCB 180	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
		SOMME PCB (7)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,03	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	1
	BTEX	Benzène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		Toluène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		Ethylbenzène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		o-Xylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		m+p-Xylène	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
		Somme des BTEX	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	<0,0500	6
Analyses sur éluat	Fraction soluble	mg/kg M.S.	<2000	<2000	<2000	<2000	11400	2620	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	4000 (*)
	Carbone Organique Total		97	62	170	<50	60	<50	68	<50	84	69	<50	<51	<50	58	120	<50	500
	Chlorures		<20,0	<20,0	26,6	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	800 (*)
	Fluorures		<5,00	<5,00	6,51	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	6,55	<5,00	<5,00	10
	Sulfates		<50,0	71,7	101	<50,0	7250	1160	<50,0	<50,0	102	415	<50,4	<50,9	<50,0	<50,2	<50,1	<50,0	1000 (*)
	Indice phénol		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,51	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	1
	Métaux sur éluat	Antimoine (Sb)	<0,01	<0,01	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,028	<0,01	<0,01	0,013	0,015	<0,01	0,013	0,06
		Arsenic (As)	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	0,5
		Baryum (Ba)	0,162	0,137	0,368	0,12	0,242	0,197	<0,100	0,132	0,199	0,282	0,123	0,119	0,143	0,234	0,119	0,129	20
		Cadmium (Cd)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,04
		Chrome (Cr)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,22	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,5
		Cuivre (Cu)	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	2
		Molybdène (Mo)	0,031	0,043	0,025	0,021	0,036	0,037	0,023	<0,01	0,039	0,043	0,01	<0,010	0,011	0,045	0,014	0,025	0,5
		Nickel (Ni)	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	0,4
		Plomb (Pb)	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	0,5
		Sélénium (Se)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
		Zinc (Zn)	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,101	<0,102	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	4
		Mercure (Hg)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Compatible avec un envoi en ISDI			OUI	OUI	OUI	OUI	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	

Figure n°17 : Résultats analytiques obtenus dans les sols au regard des critères ISDI

(20.024.RA.006.01.fig17)

Les résultats analytiques sur les sols au regard des critères ISDI mettent en évidence :

- l'absence de BTEX et PCB à l'échelle de la zone d'étude ;
- la présence d'hydrocarbures HCT C10-C40 et HAP sur la majorité des sondages. Les concentrations restent néanmoins inférieures aux valeurs de comparaison retenus, excepté pour le sondage S3 qui enregistre un dépassement en HAP dans les argiles de décalcification ;
- l'absence de dépassement en carbone organique total sur brut et sur éluât ;
- l'absence de dépassements en métaux sur éluât ;
- l'absence de dépassement en chlorures, fluorures et indice phénols sur éluât ;
- des dépassements localisés au droit du sondage S3 en fraction soluble et sulfates dans les remblais

Excepté le sondage S3 réalisé au droit du parking situé à l'est des bâtiments, les terres sont compatibles avec un envoi vers une installation de Stockage de Déchets Inertes. Les sols du sondage S3 devront être envoyés vers une filière spécialisée en cas d'excavation.

La figure suivante présente une cartographie des résultats dans les sols :

Paramètres	Unités	S8
Profondeur	m	0 - 1
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1,19
Arsenic (As)		7,54
Baryum (Ba)		13,8
Cadmium (Cd)		<0,40
Chrome (Cr)		6,04
Cuivre (Cu)		<5,00
Molybdène (Mo)		<1,00
Nickel (Ni)		3,47
Plomb (Pb)		17
Sélénium (Se)		<1,00
Zinc (Zn)		12
Mercure (Hg)		<0,10

Paramètres	Unités	S7
Profondeur	m	0 - 1
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	<1,00
Arsenic (As)		9,46
Baryum (Ba)		57,5
Cadmium (Cd)		0,42
Chrome (Cr)		20,3
Cuivre (Cu)		16,3
Molybdène (Mo)		<1,00
Nickel (Ni)		11
Plomb (Pb)		44,6
Sélénium (Se)		<1,00
Zinc (Zn)		59,1
Mercure (Hg)		0,17

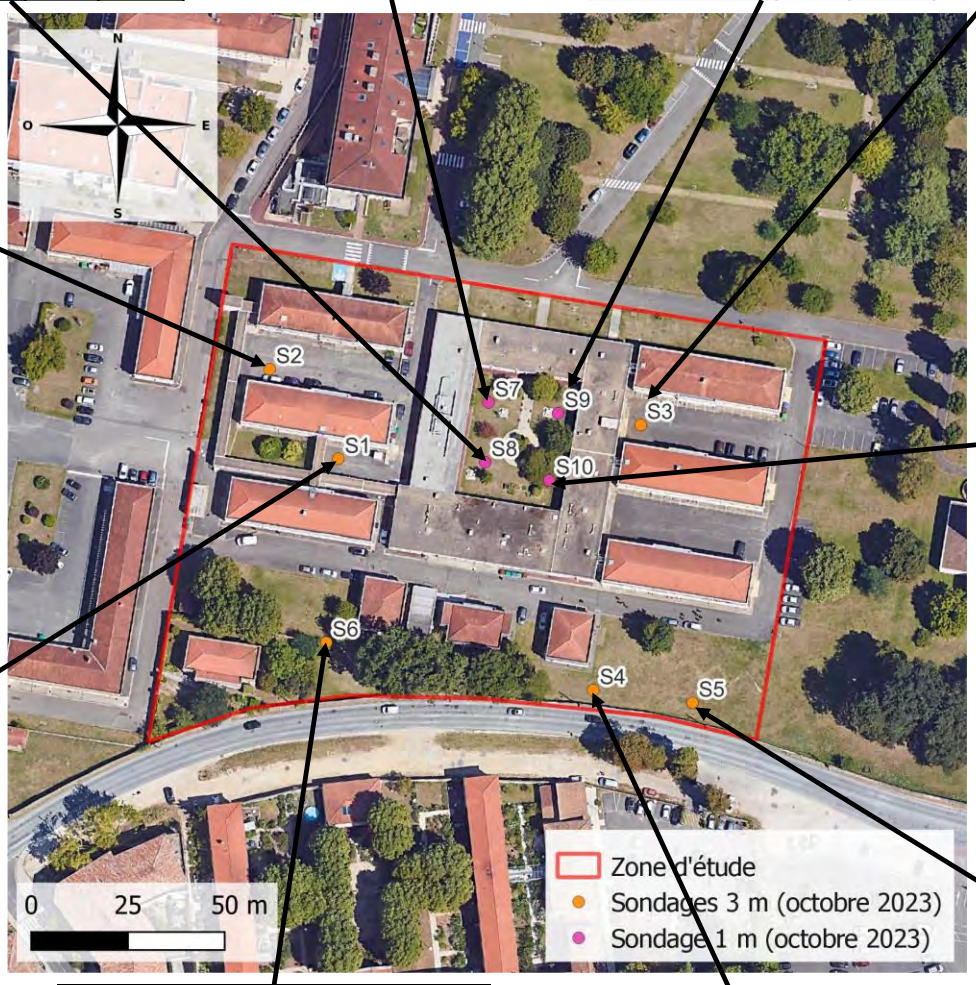
Paramètres	Unités	S9
Profondeur	m	0 - 1
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	<1,00
Arsenic (As)		8,46
Baryum (Ba)		59,1
Cadmium (Cd)		0,4
Chrome (Cr)		14,5
Cuivre (Cu)		21,8
Molybdène (Mo)		<1,00
Nickel (Ni)		7,58
Plomb (Pb)		67,2
Sélénium (Se)		<1,00
Zinc (Zn)		56
Mercure (Hg)		0,29

Paramètres	Unités	S3-1	S3-2
Profondeur	m	0,2 - 1	2 - 3
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1,04	3,14
Arsenic (As)		8,8	22,7
Baryum (Ba)		115	68,5
Cadmium (Cd)		0,49	2,31
Chrome (Cr)		20,2	37,9
Cuivre (Cu)		11,4	21,4
Molybdène (Mo)		<1,00	<1,00
Nickel (Ni)		9,79	28,5
Plomb (Pb)		34,8	40,7
Sélénium (Se)		<1,00	<1,00
Zinc (Zn)		61,1	49,4
Mercure (Hg)		0,16	0,14

Paramètres	Unités	S2-1	S2-2
Profondeur	m	1,1 - 1,5	2,5 - 3
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	<1,02	1,21
Arsenic (As)		16,8	10,6
Baryum (Ba)		111	60,4
Cadmium (Cd)		0,82	0,58
Chrome (Cr)		51,6	25,8
Cuivre (Cu)		21,1	12,6
Molybdène (Mo)		<1,02	<1,00
Nickel (Ni)		24,5	15,6
Plomb (Pb)		35,7	29,1
Sélénium (Se)		<1,02	<1,00
Zinc (Zn)		82	39,1
Mercure (Hg)		0,16	<0,10

Paramètres	Unités	S10
Profondeur	m	0 - 1
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	<1,00
Arsenic (As)		3,67
Baryum (Ba)		14,3
Cadmium (Cd)		<0,40
Chrome (Cr)		5,27
Cuivre (Cu)		<5,00
Molybdène (Mo)		<1,00
Nickel (Ni)		2,86
Plomb (Pb)		15,4
Sélénium (Se)		<1,00
Zinc (Zn)		11,9
Mercure (Hg)		<0,10

Paramètres	Unités	S1-1	S1-2
Profondeur	m	0,2 - 0,5	2 - 3
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	<1,00	1,56
Arsenic (As)		15,1	15,4
Baryum (Ba)		135	41
Cadmium (Cd)		3,49	0,6
Chrome (Cr)		46,4	26,1
Cuivre (Cu)		17,2	11,1
Molybdène (Mo)		<1,00	<1,00
Nickel (Ni)		29	13,6
Plomb (Pb)		31,9	22,9
Sélénium (Se)		<1,00	<1,00
Zinc (Zn)		46,1	30,1
Mercure (Hg)		<0,10	<0,10



Paramètres	Unités	S5-1	S5-2
Profondeur	m	1 - 1,8	2 - 3
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	3,31	7,36
Arsenic (As)		9,33	30,3
Baryum (Ba)		44,5	203
Cadmium (Cd)		0,59	1,38
Chrome (Cr)		13,6	37,5
Cuivre (Cu)		17	78,3
Molybdène (Mo)		<1,00	1,95
Nickel (Ni)		11,3	23,5
Plomb (Pb)		51,8	148
Sélénium (Se)		<1,00	2,45
Zinc (Zn)		57,1	201
Mercure (Hg)		0,14	0,55

Paramètres	Unités	S6-1	S6-2
Profondeur	m	0,9 - 1,4	2 - 3
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	<1,00	2
Arsenic (As)		6,66	9,28
Baryum (Ba)		47,4	42,7
Cadmium (Cd)		<0,40	0,42
Chrome (Cr)		13,5	17,8
Cuivre (Cu)		13,1	9,28
Molybdène (Mo)		<1,00	<1,00
Nickel (Ni)		8,97	11
Plomb (Pb)		30,4	22,8
Sélénium (Se)		<1,00	<1,00
Zinc (Zn)		27,3	27,2
Mercure (Hg)		<0,10	<0,10

Paramètres	Unités	S4-1	S4-2
Profondeur	m	0,2 - 1,5	1,5 - 2,50
Antimoine (Sb)	mg/kg M.S.	1,7	1,7
Arsenic (As)		6,06	47
Baryum (Ba)		31,3	155
Cadmium (Cd)		<0,40	4,08
Chrome (Cr)		23,1	57
Cuivre (Cu)		10,9	27,8
Molybdène (Mo)		<1,00	<1,05
Nickel (Ni)		7,86	48,2
Plomb (Pb)		34,5	28,4
Sélénium (Se)		<1,00	<1,05
Zinc (Zn)		32,8	81,7
Mercure (Hg)		0,1	0,18

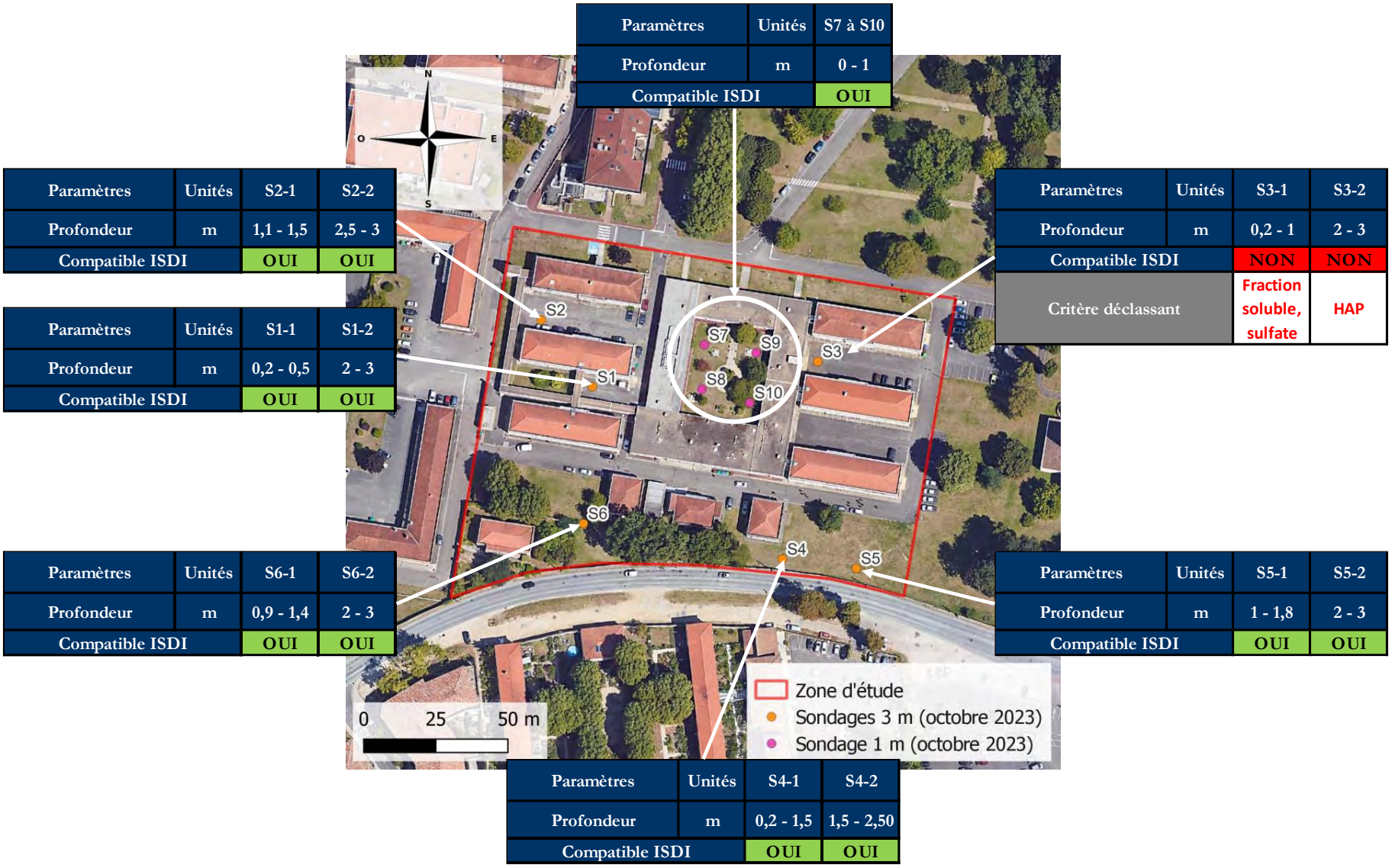


Figure n°18 : Synthèses des résultats dans les sols

(20.024.RA.006.01.fig18)

III.2.6 - Accessibilité et état des ouvrages (A210)

Les ouvrages été accessibles et en bon état lors de l'intervention.

III.2.7 - Piézométrie des eaux souterraines (A210)

La piézométrie a été mesurée le 31 octobre 2023.

Après traitement des données de nivellement réalisé par la société TEREO à la suite de la pose de PZ11, le sens d'écoulement obtenu n'était pas cohérent avec les précédentes campagnes de mesures effectuées. Afin de corriger cette erreur, les données disponibles sur le site Géoportail ont été utilisées pour définir l'altitude de PZ11.

Cet ouvrage devra être de nouveau niveler lors d'une prochaine intervention sur le site.

Les résultats ainsi obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Ouvrage	Lambert 93		Repère de mesure	Altitude (m NGF)	Niveau d'eau (m)	Niveau de fond (m)	Piézométrie relative (m)
	X	Y					
Pz4	**417505**	**6417357**	Tête basse	17,36	10,73	12,01	6,63
Pz8	**417769**	**6417285**	Tête haute	14,96	8,60	10,30	6,36
Pz9	**417793**	**6417488**	Tête haute	15,94	9,53	13,02	6,41
PZ11	**417674**	**6417361**	Tête basse	15,30	8,82	14,05	6,48

Figure n°19 : Nivellement NGF et piézométrie (octobre 2023)
(20.024.RA.006.01.fig19)

La figure suivante présente le sens d'écoulement des eaux souterraines au droit du site en octobre 2023 :

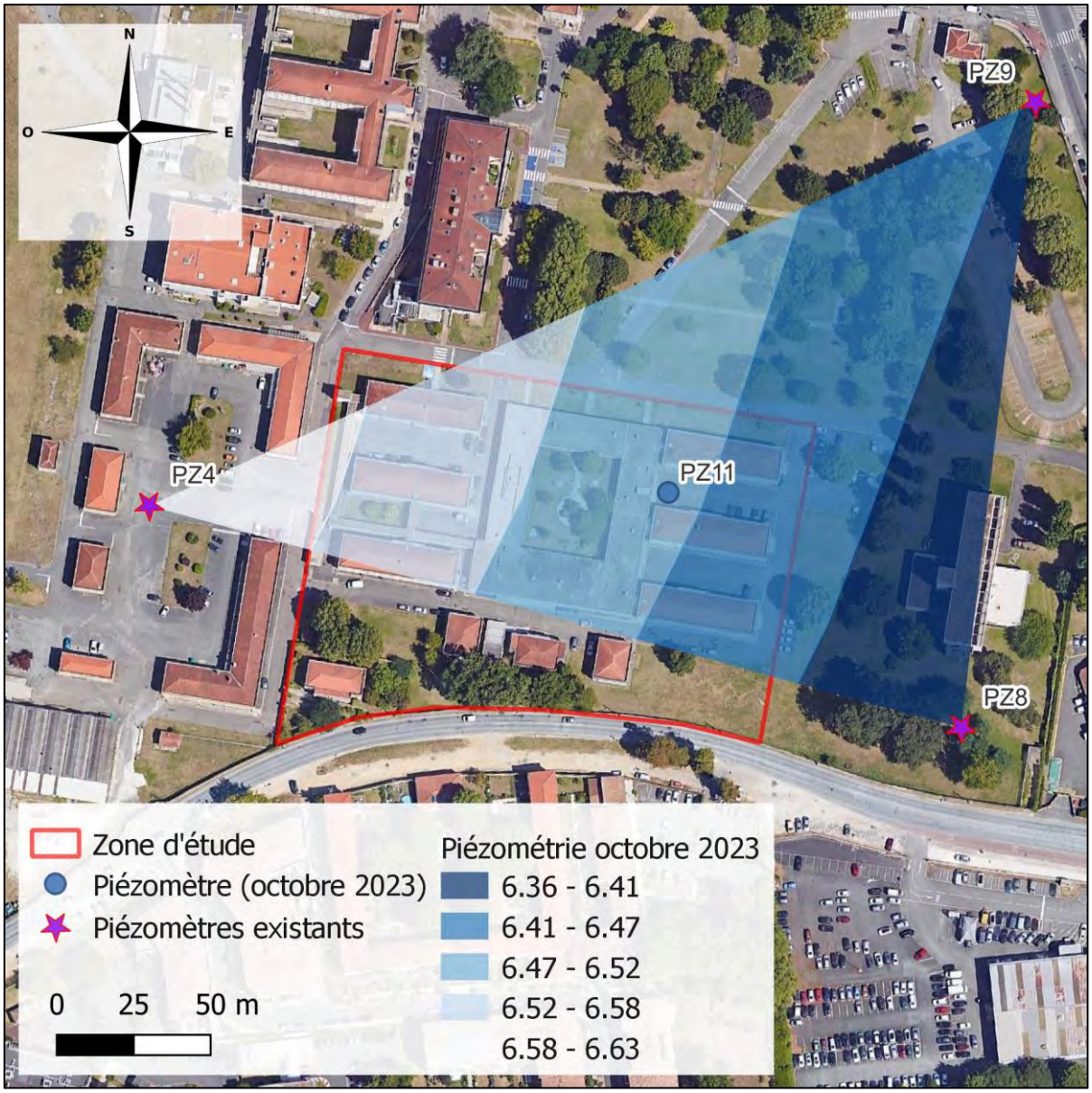


Figure n°20 : Carte piézométrique (octobre 2023)
(20.024.RA.006.01.fig20)

La piézométrie met en évidence un sens d'écoulement globalement dirigé vers l'est.

Au regard de la carte piézométrique ci-dessus :

- l'ouvrage PZ4 est localisé en amont du site d'étude ;
- l'ouvrage PZ11 en aval hydrogéologique du patio ;
- l'ouvrage PZ9 en aval latéral du site d'étude ;
- l'ouvrage PZ8 en aval hydrogéologique du site d'étude

Le gradient hydraulique retenu est de 0,11 %. La campagne de mesures a été réalisée en période de basses eaux.

III.2.8 - Indices organoleptiques et mesures sur site (A210)

Lors des opérations de prélèvements des eaux souterraines mises en œuvre en octobre 2023, des mesures sur les eaux de purge ont été effectuées et les indices organoleptiques ont été relevés. Les informations obtenues sont synthétisées dans le tableau ci-après :

Ouvrage	Pz4	Pz8	Pz9	PZ11
Date de prélèvement	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Repère de mesure	Tête basse	Tête haute	Tête haute	Tête basse
Niveau d'eau (m/repère)	10,73	8,60	9,53	8,82
Profondeur piézomètre (m/repère)	12,01	10,30	13,02	14,05
Diamètre interne / externe de l'ouvrage (mm)	51/60	51/60	51/60	51/60
Volume min à purger (l)	15	20	41	62
Heure de début de purge	13:52	14:29	16:02	14:57
Débit de la pompe (l/min)	3,00	2,00	6,50	5,00
Volume purgé (en l)	24,00	26,00	78,00	65,00
Volume à purger atteint	Oui	Oui	Oui	Oui
Heure de fin de purge	14:00	14:42	16:14	15:10
Heure de prélèvement	14:02	14:45	16:25	15:15
Méthode de prélèvement	Pompe	Pompe	Pompe	Bailer
Date d'envoi des échantillons au laboratoire	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Epaisseur de flottant (cm)	Absence	Absence	Absence	Absence
Couleur	claire	trouble	claire	trouble
Odeur	Absence	Absence	Absence	Absence
Température (°C)	18,1	17,2	16,4	18,0
pH	6,87	6,72	6,73	6,95
Conductivité (µS/cm)	810	990	980	870
Redox mesuré (mV)	-32	-14	-41	-17
Redox corrigé (+207 mV)	175	193	166	190
Remarques	/	Asséché à plusieurs reprises	/	/

Figure n°21 : Indices organoleptiques sur les eaux (octobre 2023)
(20.024.RA.006.01.fig21)

L'analyse des paramètres physico-chimiques permet :

- soit de mettre en évidence, au sein d'une première campagne de prélèvements, des valeurs « hors-normes » pouvant indiquer une anomalie ponctuelle ;
- soit, lors de la réalisation de suivis réguliers, d'identifier des fluctuations significatives au droit d'un même ouvrage pouvant traduire une activité chimique anormale potentiellement liée à une pollution.

La température constitue un indicateur des conditions de recharge et du flux thermique dans l'aquifère, mais elle contrôle aussi l'activité bactérienne et les équilibres hydro-chimiques dans le sous-sol. Une augmentation de la température peut entrainer une diminution de la concentration en oxygène dissous, favorisant la présence de bactéries pathogènes et provoquant ainsi la diminution des microorganismes indicateurs de la bonne qualité de la ressource.

La température est comprise entre 16,4 et 18,1°C.

Le pH est une mesure de l'acidité de l'eau c'est-à-dire de la concentration en ions d'hydrogène (H+). L'échelle des pH s'étend en pratique de 0 (très acide) à 14 (très alcalin) ; la valeur médiane 7 correspond à une solution neutre à 25°C. Le pH d'une eau naturelle peut varier de 4 à 10 en fonction de la nature acide ou basique des terrains traversés. Des pH faibles (eaux acides) augmentent notamment le risque de présence de métaux sous une forme ionique plus toxique.

Les valeurs de pH relevées sur site sont proches de la neutralité et comprises entre 6,72 et 6,95.

La conductivité électrique est une expression numérique de la capacité d'une solution à conduire le courant électrique. La plupart des sels minéraux en solution sont de bons conducteurs. En revanche, les composés organiques sont de mauvais conducteurs. La conductivité d'une eau naturelle est comprise entre 50 et 1500 µS/cm.

La conductivité relevée est homogène et comprise entre 810 et 990 µS/cm.

Le potentiel redox (ou disponibilité en électrons) affecte les états d'oxydation des éléments (H, C, N, O, S, Fe…). Dans une eau bien oxygénée, les conditions d'oxydation dominent. Quand les concentrations d'oxygène diminuent, le milieu devient plus réducteur ce qui se traduit par une réduction du potentiel redox.

Le potentiel d'oxydoréduction (rédox) est positif au droit de l'ensemble des ouvrages (allant de 166 mV à 193 mV), indiquant la présence d'un milieu oxydant.

Aucun indice organoleptique (odeur, couleur) laissant supposer une pollution du milieu aquifère n'a été relevé lors des opérations de prélèvements des eaux souterraines circulant au droit du site.

III.2.9 - Caractérisation des eaux souterraines (A210)

Les teneurs mesurées dans les eaux sont comparées aux « Valeurs réglementaires pour les substances chimiques, en vigueur dans l'eau au 3 mai 2021 (rapport d'étude INERIS-20-200358-2190502-v 3.0, du 03 mai 2021).

Le tableau ci-dessous explicite la démarche intellectuelle menée par la société TEREO pour étudier, conformément aux textes du ministère en charge de l'environnement du 8 février 2007, révisée en avril 2017, la qualité géochimique des eaux s'écoulant au droit d'un site.

<table>
<tr><td rowspan="2">Quels sont les objectifs de l'étude géochimique des eaux souterraines et/ou superficielles ?</td><td colspan="2">Étudier l'impact éventuel des activités exercées au droit d'un site sur ces milieux.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Évaluer, en cas d'impact avéré, les risques environnementaux et/ou sanitaires qui y sont associés.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Quels sont les moyens mis en œuvre pour répondre aux objectifs visés ?</td><td colspan="2">Comparer les teneurs obtenues entre l'amont et l'aval (hydrogéologique ou hydraulique) de la zone d'étude afin de distinguer un éventuel impact de celle-ci sur le milieu étudié.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Évaluer, en fonction des valeurs de gestion réglementaires en vigueur et du contexte environnemental, s'il existe un risque sanitaire et/ou un risque environnemental directement imputable aux eaux issues de la zone étudiée.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Quels sont les outils réglementaires permettant d'évaluer la qualité des eaux ?</td><td>Annexe I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines</td><td rowspan="3">Eaux souterraines (employés ici à titre indicatif et dans une démarche conservatoire)</td></tr>
<tr><td>Annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007 relative aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinées à la consommation humaine.</td></tr>
<tr><td>A défaut, ou si un usage pour la consommation humaine est constaté, l'annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007 qui spécifie les limites et références de qualité des eaux destinées à la consommation humaine, ainsi que les valeurs guide de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).</td></tr>
<tr><td colspan="3">La société TERÉO assure une veille réglementaire régulière et applique en conséquence les nouvelles normes et interprétations internes.</td></tr>
</table>

Le tableau ci-dessous présente les valeurs seuils retenues dans les eaux souterraines :

PARAMETRES			VALEURS DE GESTION RÉGLEMENTAIRES UTILISÉES (µg/l)			
			Annexe I et II de l'arrêté du 17 décembre 2008	Annexe II de l'arrêté du 11 janvier 2007	Annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007	Lignes directrices fixées par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé)
			Valeurs seuils prioritaires	Valeurs seuils	Valeurs indicatives ou à utiliser dans la seule mesure où un usage pour la consommation humaine est constaté	
Arsenic			10	100	10	10
Cadmium			5	5	5	3
Chrome total				50	50	50
Cuivre					2 000	2 000
Plomb			10	50	10	10
Mercure inorganique			1	1	1	6
Nickel					20	70
Zinc				5 000		3 000
Alcanes chlorés	Tétrachlorométhane					4
	Dichlorométhane					20
	1,2-Dichloroéthane				3	30
Alcènes chlorés	Chlorure de vinyle (Chloroéthène)				0,5	
	1,2-Dichloroéthène					50
	Trichloroéthène (Trichloréthylène)		10		10	20
	Tétrachloroéthène (tétrachloroéthylène)		10			40
Hydrocarbures dissous				1 000		
BTEX	Benzène				1	10
	Toluène					700
	Xylènes					500
	Ethylbenzène					300
	Styrène					20
HAP	Somme des composés suivants : fluoranthène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, benzo(g, h, i)pérylène et			1		
	Somme des composés suivants : benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(g, h, i)pérylène et indéno(1,2,3-cd)pyrène				0,1	
Désinfectant par produits	Chlorophenols	2,4,6-Trichlorophenol (2,4,6-TCP)				200
	Trihalométhanes	Bromoforme			100	100
		Dibromochlorométhane				100
		Bromodichlorométhane				60
		Chloroforme				300

Valeurs seuils réglementaires
Valeurs indicatives

Figure n°22 : Valeurs de comparaison utilisées dans les eaux souterraines

Les résultats analytiques présentés dans les tableaux ci-dessous respectent le code couleur suivant :

- non surligné pour les teneurs qui sont inférieures à la limite de quantification du laboratoire ;
- surligné en bleu, pour les paramètres détectés mais ne possédant pas de valeurs de référence ;
- surligné en vert, pour les teneurs inférieures aux valeurs de comparaison ;
- surligné en rouge, pour les teneurs supérieures aux valeurs de comparaison.

Le tableau suivant présente les résultats analytiques sur les eaux souterraines :

Paramètres		Unités	PZ4	PZ8	PZ9	PZ11	Valeurs de comparaison
Eléments Traces Métalliques	Mercure (Hg)	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	**1**
	Arsenic (As)	mg/l	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	**0,01**
	Cadmium (Cd)		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	**0,005**
	Chrome (Cr)		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	**0,05**
	Cuivre (Cu)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**2**
	Nickel (Ni)		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	**0,02**
	Plomb (Pb)		<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	**0,01**
	Zinc (Zn)		<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	**5**
HCT C10-C40	HCT C10-C40	mg/l	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	**1**
	HCT C10-C16		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	**-**
	HCT C16-C22		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	**-**
	HCT C22-C30		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	**-**
	HCT C30-C40		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	**-**
HAP	Naphtalène	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Acénaphthylène		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Acénaphtène		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Fluorène		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Phénanthrène		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Anthracène		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Fluoranthène*		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Pyrène		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Benzo-(a)-anthracène		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Chrysène		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Benzo(b)fluoranthène*		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Benzo(k)fluoranthène*		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Benzo(a)pyrène*		<0,0075	<0,0075	<0,0075	<0,0075	**0,01**
	Dibenzo(a,h)anthracène		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Benzo(ghi)Pérylène*		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène*		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	Somme des 6 HAP*		<0,0575	<0,0575	<0,0575	<0,0575	**1**
PCB	PCB 28		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	PCB 52		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	PCB 101		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	PCB 118		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	PCB 138		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	PCB 153		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	PCB 180		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
	SOMME PCB (7)		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	**-**
Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)	C5-C8 Total	µg/l	<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	**-**
	>C8-C10 Aliphatiques		<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	**-**
	C5-C10 Total		<30,0	<30,0	<30,0	<30,0	**-**
COHV	Dichlorométhane		<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	**20**
	Chloroforme		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	**100**
	Tetrachlorométhane		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**4**
	Trichloroéthylène		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**10**
	Tetrachloroéthylène		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**10**
	1,1-Dichloroéthane		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	**-**
	1,2-Dichloroéthane		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**3**
	1,1,1-Trichloroéthane		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	**-**
	1,1,2-Trichloroéthane		<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	**-**
	cis 1,2-Dichloroéthylène		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	**50**
	Trans-1,2-dichloroéthylène		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	**-**
	Chlorure de vinyle		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	**0,5**
	1,1-Dichloroéthylène		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	**-**
	Bromochlorométhane		<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	**100**
	Dibromométhane		<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	**-**
	Bromodichlorométhane		<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	**-**
	Dibromochlorométhane		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	**100**
	1,2-Dibromoéthane		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**-**
	Bromoforme (tribromométhane)		<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	**100**
	Somme des 19 COHV		<13,3	<13,3	<13,3	<13,3	**-**
BTEX	Benzène		<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	**1**
	Toluène		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**700**
	Ethylbenzène		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**300**
	o-Xylène		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**-**
	Xylène (méta-, para-)		<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	**-**
	Somme des xylènes		<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	**500**

Figure n°23 : Résultats analytiques dans les eaux souterraines

(20.024.RA.006.01.fig23)

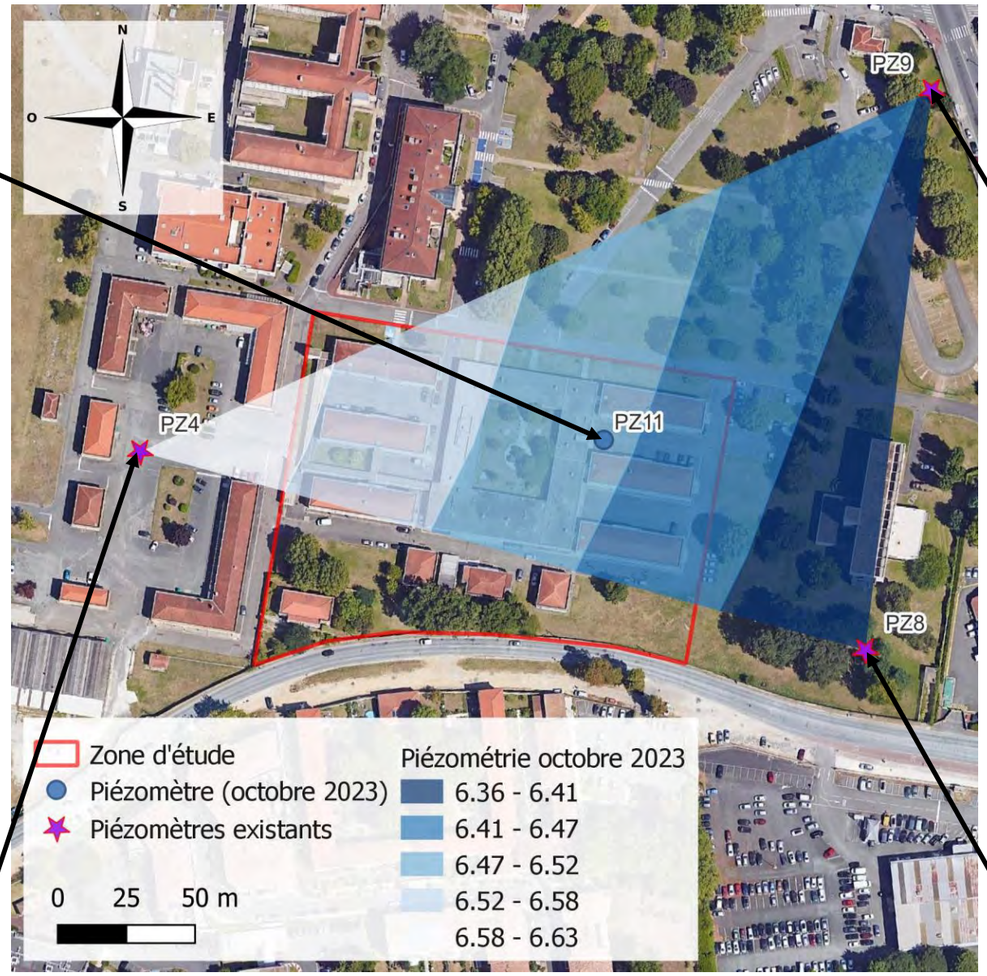
Les résultats analytiques mettent en évidence la présence ponctuelle d'arsenic au droit du piézomètre PZ8. La concentration mesurée est néanmoins inférieure au seuil de référence.

Concernant les autres composés recherchés, aucune teneur supérieure au seuil de quantification du laboratoire n'a été enregistrée pour l'ensemble des ouvrages.

La figure suivante est une cartographie des résultats dans les eaux souterraines (octobre 2023) :

Paramètres	Unités	PZ11
Mercure (Hg)	µg/l	<0,20
Arsenic (As)	mg/l	<0,005
Cadmium (Cd)		<0,005
Chrome (Cr)		<0,005
Cuivre (Cu)		<0,01
Nickel (Ni)		<0,005
Plomb (Pb)		<0,005
Zinc (Zn)		<0,02
HCT C10-C40	mg/l	<0,03
Benzo(a)pyrène*	µg/l	<0,0075
Somme des 6 HAP*		<0,0575
Dichlorométhane		<5,00
Chloroforme		<2,00
Tetrachlorométhane		<1,00
Trichloroéthylène		<1,00
Tetrachloroéthylène		<1,00
1,2-Dichloroéthane		<1,00
cis 1,2-Dichloroéthylène		<2,00
Chlorure de vinyle		<0,50
Bromochlorométhane		<5,00
Dibromochlorométhane		<2,00
Bromoforme (tribromométhane)		<5,00
Benzène		<0,50
Toluène		<1,00
Ethylbenzène		<1,00
Somme des xylènes		<2,00

Paramètres	Unités	PZ4
Mercure (Hg)	µg/l	<0,20
Arsenic (As)	mg/l	<0,005
Cadmium (Cd)		<0,005
Chrome (Cr)		<0,005
Cuivre (Cu)		<0,01
Nickel (Ni)		<0,005
Plomb (Pb)		<0,005
Zinc (Zn)		<0,02
HCT C10-C40	mg/l	<0,03
Benzo(a)pyrène*	µg/l	<0,0075
Somme des 6 HAP*		<0,0575
Dichlorométhane		<5,00
Chloroforme		<2,00
Tetrachlorométhane		<1,00
Trichloroéthylène		<1,00
Tetrachloroéthylène		<1,00
1,2-Dichloroéthane		<1,00
cis 1,2-Dichloroéthylène		<2,00
Chlorure de vinyle		<0,50
Bromochlorométhane		<5,00
Dibromochlorométhane		<2,00
Bromoforme (tribromométhane)		<5,00
Benzène		<0,50
Toluène		<1,00
Ethylbenzène		<1,00
Somme des xylènes		<2,00



Paramètres	Unités	PZ9
Mercure (Hg)	µg/l	<0,20
Arsenic (As)	mg/l	<0,005
Cadmium (Cd)		<0,005
Chrome (Cr)		<0,005
Cuivre (Cu)		<0,01
Nickel (Ni)		<0,005
Plomb (Pb)		<0,005
Zinc (Zn)		<0,02
HCT C10-C40	mg/l	<0,03
Benzo(a)pyrène*	µg/l	<0,0075
Somme des 6 HAP*		<0,0575
Dichlorométhane		<5,00
Chloroforme		<2,00
Tetrachlorométhane		<1,00
Trichloroéthylène		<1,00
Tetrachloroéthylène		<1,00
1,2-Dichloroéthane		<1,00
cis 1,2-Dichloroéthylène		<2,00
Chlorure de vinyle		<0,50
Bromochlorométhane		<5,00
Dibromochlorométhane		<2,00
Bromoforme (tribromométhane)		<5,00
Benzène		<0,50
Toluène		<1,00
Ethylbenzène		<1,00
Somme des xylènes		<2,00

Paramètres	Unités	PZ8
Mercure (Hg)	µg/l	<0,20
Arsenic (As)	mg/l	0,006
Cadmium (Cd)		<0,005
Chrome (Cr)		<0,005
Cuivre (Cu)		<0,01
Nickel (Ni)		<0,005
Plomb (Pb)		<0,005
Zinc (Zn)		<0,02
HCT C10-C40	mg/l	<0,03
Benzo(a)pyrène*	µg/l	<0,0075
Somme des 6 HAP*		<0,0575
Dichlorométhane		<5,00
Chloroforme		<2,00
Tetrachlorométhane		<1,00
Trichloroéthylène		<1,00
Tetrachloroéthylène		<1,00
1,2-Dichloroéthane		<1,00
cis 1,2-Dichloroéthylène		<2,00
Chlorure de vinyle		<0,50
Bromochlorométhane		<5,00
Dibromochlorométhane		<2,00
Bromoforme (tribromométhane)		<5,00
Benzène		<0,50
Toluène		<1,00
Ethylbenzène		<1,00
Somme des xylènes		<2,00

Figure n°24 : Synthèses des résultats dans les eaux souterraines (octobre 2023)
(22.151.RA.002.01.fig24)

IV - SYNTHESE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Le tableau suivant propose une première approche d'une analyse de risque, sur la base des données en la possession de la société TEREO et des éventuels impacts identifiés lors de la présente campagne.

Milieu impacté et substance identifiée	Voie de transfert	Milieu d'exposition	Voie d'exposition	Enjeux à protéger	Evaluation des risques
Sols : ***- HCT C10-C40*** ***- HAP*** ***- arsenic,*** ***- cadmium*** ***- mercure*** ***- nickel*** ***- sélénium*** ***- plomb*** ***- zinc***	/	Sol	Ingestion / contact cutané	Usagers du site	**Risque absent** Le site est recouvert de terres végétale ou bitume De plus la population présente sur site et susceptible d'y pénétrer (adultes/travailleurs) permet de minimiser les risques d'ingestion et de contact direct.
			Ingestion de produits contaminés (légumes / fruits)	Usagers du site	**Risque absent** Pas de cultures potagères ou fruitières.
	Volatilisation	Air extérieur	Inhalation	Usagers du site	**Risque possible mais minimisé** Du fait de la présence de mercure sur 6 des 10 sondages réalisés. Néanmoins ce risque peut être minimisé par la dilution en air extérieur.
		Air intérieur	Inhalation	Usagers du site	**Risque possible** Du fait de la présence de mercure sur 6 des 10 sondages réalisés. L'intérieur des bâtiments n'a toutefois pas été investigué lors de cette campagne.
	Envol particulaire	Air (poussière)	Inhalation / ingestion	Usagers du site	**Risque absent** La présence d'une couche de bitume ou d'un couvert végétal permet d'écarter le risque d'envol particulaire.
	Migration vers les eaux	Nappe souterraine	Ingestion / contact cutané / inhalation	Usagers des eaux souterraines	**Risque absent** Aucun impact identifié sur les eaux lors de cette campagne.
		Eaux de surface	Ingestion / contact cutané / inhalation	Usagers des eaux de surface	
	Permeation	Eau potable	Ingestion / contact cutané / inhalation	Consommateurs eau potable sur site	**Absence d'information** Aucune information sur la présence ou non de réseau d'eau potable sur la zone d'étude.

Figure n°25 : Schéma conceptuel en l'état des connaissances

En l'état actuel des connaissances et en regard de l'usage de la zone étudiée, la société TEREO retient le risque d'inhalation de composés volatils (mercure) en air intérieur.

Bien que des impacts ponctuels aient été identifiés sur les sols, au regard des résultats analytiques sur les eaux souterraines et de la profondeur de la nappe, le risque d'une contamination potentielle des eaux souterraines et de son impact éventuel hors du site est écarté en l'état actuel des connaissances.

La société TERÉO souligne également qu'un changement d'usage pourrait activer de nouvelles voies de transfert.

V - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La société TEREO a réalisé, conformément à la politique nationale mise en place par les textes du Ministère en charge de l'Environnement et à la norme NF X 31-620, un diagnostic de pollution au droit de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué (HIARP) à Villenave d'Ornon (33).

Les investigations réalisées sont les suivantes :

- 6 sondages à 3 mètres menés à la sondeuse légère autotractée sur chenillettes ;
- 4 sondages à 1 mètre mené à la tarière manuelle ;
- 16 échantillons de sol pour analyses en laboratoire ;
- mise en place d'un piézomètre à 13 m de profondeur ;
- 4 échantillons d'eau souterraine pour analyses en laboratoire.

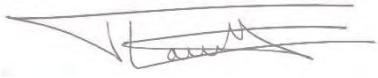
Les principales observations retenues sur la base des résultats analytiques sont :

- la présence d'antimoine et baryum à l'échelle du site. Ces composés ne possèdent pas de valeur de comparaison ;
- des dépassement du bruit de fond géochimique local en arsenic, nickel, plomb, sélénium, et zinc de façon ponctuelle et diffuse, ainsi qu'en cadmium et mercure de façon plus généralisée sur les sols brut. Aucun dépassement n'est néanmoins enregistré sur éluât ;
- l'absence de trace de BTEX et PCB à l'échelle du site ;
- l'absence de dépassement du seuil d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes pour le Carbone Organique Total, les chlorures, les fluorures, l'indice phénol et les hydrocarbures totaux C10-C40 ;
- des dépassements du seuil d'acceptation en ISDI pour les HAP, la fraction soluble et les sulfates au droit du sondage S3 dans les remblais (0,2 – 1 m) et les argiles sous-jacentes (2 – 3 m) ;
- l'absence d'impact sur les eaux souterraines.

En l'état actuel des connaissances et en regard de l'usage de la zone étudiée, la société TEREO retient le risque d'inhalation de composés volatils (mercure) en air intérieur. Ce risque potentiel pourrait être levé via la réalisation de mesures sur les gaz du sol et/ou en air ambiant dans les bâtiments. Le risque d'une contamination potentielle des eaux souterraines et de son impact éventuel hors du site est quant à lui écarté au regard des résultats de la présente campagne de prélèvement. Enfin, la société TERÉO précise que la réalisation de travaux ou un changement d'usage du site pourrait activer de nouvelles voies de transfert. La mise en œuvre d'un programme d'aménagement de parking sur cette zone nécessitera probablement la réalisation d'un Plan de Gestion. Ce dernier devra être dimensionné au regard d'un projet relativement avancé.

À Cenon, le 05/12/2023

Rédaction	Correction	Validation
Léa LAFOURCADE	**Nicolas GRANIER**	**Thomas LAMOTTE**
Ingénieur d'étude	**Chef de projet**	**Superviseur**

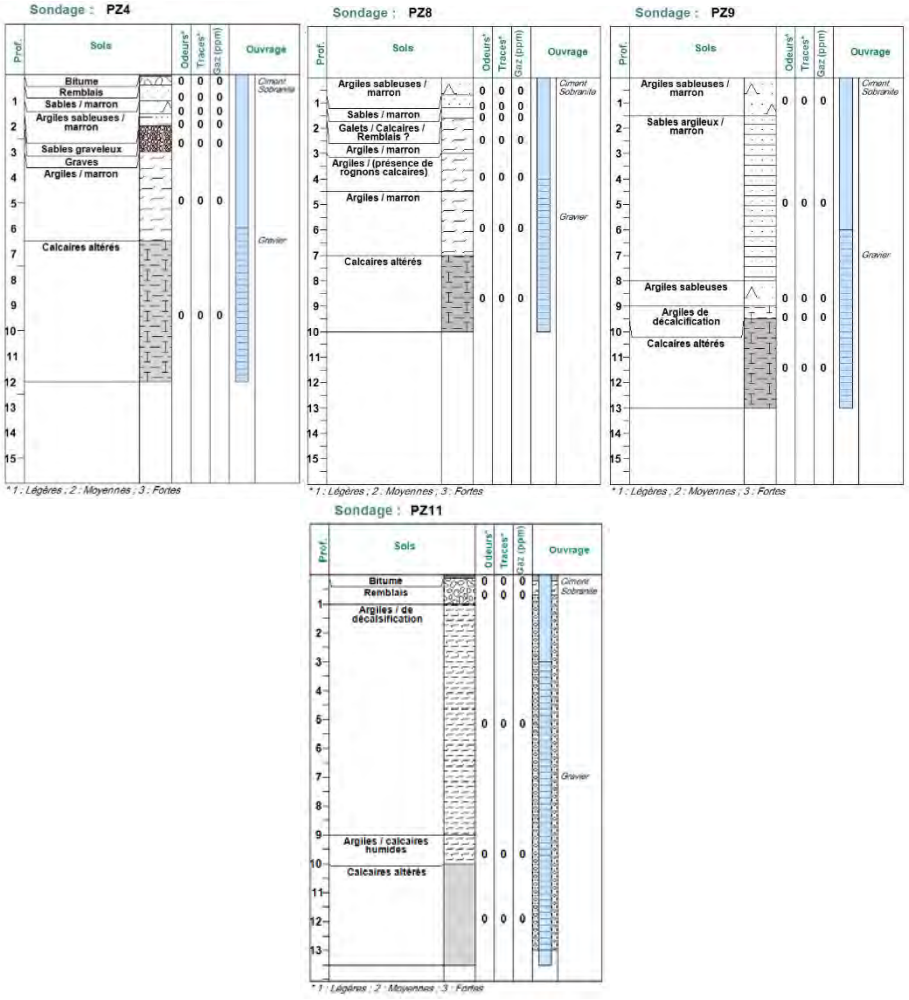


LIMITES ET INCERTITUDES
Définition des sources de pollution potentielle étudiées : ces données reposent sur les conclusions de la visite de site et de l'étude historique et documentaire. Elles se basent sur les informations diffusées par le donneur d'ordres, les informations récupérées auprès des autorités compétentes, l'analyse des photographies historiques aériennes. La société TEREO ne peut pas être tenue responsable d'une pollution négligée si aucune information accessible ne permettait de l'identifier. Sondages et échantillonnage des sols : les sondages et les prélèvements réalisés sont des mesures ponctuelles qui ne permettent pas de lever la totalité des aléas sur les milieux étudiés. Des anomalies géochimiques non identifiées entre deux sondages peuvent exister. Les investigations réalisées ont néanmoins été menées dans l'objectif d'auditer au mieux la zone d'étude au vu des informations disponibles. Par ailleurs, des contraintes propres au site d'étude peuvent limiter la réalisation d'investigations au droit de ce dernier : accès aux zones de mesures (notamment pour l'atelier de sondage), présence de réseaux enterrés, zones à risque spécifiques au site (amiante, ATEX, rayonnements ionisants, …). Échantillonnage des eaux souterraines : des phénomènes ponctuels non maîtrisés peuvent engendrer des variations significatives des teneurs observées au sein d'un ouvrage (fluctuation du niveau piézométrique, création de circulations préférentielles lors de la phase de foration…). Analyses en laboratoire : les recherches analytiques effectuées ont été sélectionnées selon la problématique de l'étude. La présence d'autres composés potentiellement polluant non recherchés ne peut être totalement exclue. D'autre part, les analyses effectuées en laboratoire possèdent leurs propres incertitudes liées notamment à la machinerie utilisée.

ANNEXES

ANNEXE I : LOG LITHOSTRATIGRAPHIQUES DES PIEZOMETRES 44
ANNEXE II : FICHES DE TERRAIN 46
ANNEXE III : FLACONNAGE DU LABORATOIRE 47
ANNEXE IV : BORDEREAUX D'ANALYSES DU LABORATOIRE 51

ANNEXE I : LOG LITHOSTRATIGRAPHIQUES DES PIEZOMETRES


Sondage : PZ4
Prof.
Sols
Odeurs*
Traces*
Gaz (ppm)
Ouvrage
Bitume
Remblais
Sables / marron
Argiles sableuses / marron
Sables graveleux
Graves
Argiles / marron
Calcaires altérés
Ciment Sobranite
Gravier
* 1 : Légères ; 2 : Moyennes ; 3 : Fortes
Sondage : PZ8
Argiles sableuses / marron
Sables / marron
Galets / Calcaires / Remblais ?
Argiles / marron
Argiles / (présence de rognons calcaires)
Argiles / marron
Calcaires altérés
Sondage : PZ9
Argiles sableuses / marron
Sables argileux / marron
Argiles sableuses
Argiles de décalcification
Calcaires altérés
Sondage : PZ11
Bitume
Remblais
Argiles / de décalcification
Argiles / calcaires humides
Calcaires altérés

ANNEXE II : FICHES DE TERRAIN

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01					Référence sondage :		S1		
Date :	31/10/2023	Opérateur :	LL							
Coordonnées : X :	417595	Y :	6417353							
Conditions météo :	Temp Moy °C									
		x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Non
Tubage :	/
Ø interne/externe :	/
Base tubage plein (m) :	/
Base tubage crépiné (m)	/

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00								
	Bitume		0	0	0			
0,10								
	Remblais	calcaires	0	0	0			
0,30								
	Argiles		0	0	0			
1,00								
	Graves	argileuses	0	0	0			
3,00								

Profondeur foration (m) : 3,00

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :	S1-1	S1-2			
Type de prélèvement :	Composite	Unitaire			
Profondeur (m) :	0,2 - 0,5	2 - 3			
Heure prélèvement (00:00)	11:40	11:47			
Odeurs * :	0	0			
Traces * :	0	0			
Gaz (ppm) :	0	0			

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01					Référence sondage :		S2		
Date :	31/10/2023	Opérateur :	LL							
Coordonnées : X :	417578	Y :	6417376							
Conditions météo :	Temp Moy °C									
	0	x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Non
Tubage :	/
Ø interne/externe :	/
Base tubage plein (m) :	/
Base tubage crépiné (m)	/

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00								
	Bitume		0	0	0			
0,10								
	Remblais	calcaires	0	0	0			
0,30								
	Argiles		0	0	0			
1,10								
	Agiles	noires	0	0	0			
1,50								
	Graves	argileuses	0	0	0			
2,50								
	Graves	sableuses	0	0	0			
3,00								

Profondeur foration (m) : 3,00

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :	S2-1	S2-2			
Type de prélèvement :	Unitaire	Unitaire			
Profondeur (m) :	1,1 - 1,5	2,5 - 3			
Heure prélèvement (00:00)	11:55	12:00			
Odeurs * :	0	0			
Traces * :	0	0			
Gaz (ppm) :	0	0			

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01					Référence sondage :		S3		
Date :	31/10/2023	Opérateur :	LL							
Coordonnées : X :	417674	Y :	6417361							
Conditions météo :	Temp Moy °C									
	0	x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Non
Tubage :	/
Ø interne/externe :	/
Base tubage plein (m) :	/
Base tubage crépiné (m)	/

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00	Bitume		0	0	0			
0,10	Remblais		0	0	0,2			
1,00	Argiles	de décalsification	0	0	0,1			
3,00								

Profondeur foration (m) : 3,00

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :	S3-1	S3-2			
Type de prélèvement :	Unitaire	Unitaire			
Profondeur (m) :	0,2 - 1	2 - 3			
Heure prélèvement (00:00)	08:30	08:35			
Odeurs * :	0	0			
Traces * :	0	0			
Gaz (ppm) :	0,2	0,1			

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01						Référence sondage :	S4		
Date :	31/10/2023	Opérateur :	LL							
Coordonnées : X :	417661	Y :	6417293							
Conditions météo :	Temp Moy °C									
	0	x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Non
Tubage :	/
Ø interne/externe :	/
Base tubage plein (m) :	/
Base tubage crépiné (m)	/

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00	Terre végétale		0	0	0			
0,10	Sables	graveleux	0	0	0			
1,50	Argiles	graveleuses	0	0	0			
2,00	Argiles	à bloc calcaire, refus	0	0	0			
2,70								

Profondeur foration (m) : 2,70

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :	S4-1	S4-2			
Type de prélèvement :	Unitaire	Unitaire			
Profondeur (m) :	0,2 - 1,5	1,5 - 2,50			
Heure prélèvement (00:00)	11:10	11:15			
Odeurs * :	0	0			
Traces * :	0	0			
Gaz (ppm) :	0	0			

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01						Référence sondage :	S5		
Date :	31/10/2023	Opérateur :	LL							
Coordonnées : X :	417687	Y :	6417290							
Conditions météo :	Temp Moy °C									
	0	x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Non
Tubage :	/
Ø interne/externe :	/
Base tubage plein (m) :	/
Base tubage crépiné (m)	/

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00	Terre végétale		0	0	0			
0,10	Sables		0	0	0			
1,90	Argiles		0	0	0			
3,00								

Profondeur foration (m) : 3,00

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :	S5-1	S5-2			
Type de prélèvement :	Unitaire	Unitaire			
Profondeur (m) :	1 - 1,8	2 - 3			
Heure prélèvement (00:00)	10:50	10:55			
Odeurs * :	0	0			
Traces * :	0	0			
Gaz (ppm) :	0	0			

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01						Référence sondage :	S6		
Date :	31/10/2023	Opérateur :	LL							
Coordonnées : X :	417592	Y :	6417305							
Conditions météo :	Temp Moy °C									
	0	x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Non
Tubage :	/
Ø interne/externe :	/
Base tubage plein (m) :	/
Base tubage crépiné (m)	/

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00	Terre végétale		0	0	0			
0,10	Sables	graveleux	0	0	0			
1,50	Sables	gravelo-argileux	0	0	0			
3,00								

Profondeur foration (m) : 3,00

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :	S6-1	S6-2			
Type de prélèvement :	Unitaire	Unitaire			
Profondeur (m) :	0,9 - 1,4	2 - 3			
Heure prélèvement (00:00)	11:25	11:30			
Odeurs * :	0	0			
Traces * :	0	0			
Gaz (ppm) :	0	0			

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01						Référence sondage :	S7		
Date :	31/10/2023	Opérateur :	LL							
Coordonnées : X :	417634	Y :	6417367							
Conditions météo :	Temp Moy °C									
	0	x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Non
Tubage :	/
Ø interne/externe :	/
Base tubage plein (m) :	/
Base tubage crépiné (m)	/

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00								
	Terre végétale		0	0	0			
0,10								
	Remblais	argilo-sableux à galets	0	0	0			
1,00								

Profondeur foration (m) : 1,00

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :	S7				
Type de prélèvement :	Unitaire				
Profondeur (m) :	0 - 1				
Heure prélèvement (00:00)	09:00				
Odeurs * :	0				
Traces * :	0				
Gaz (ppm) :	0				

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01					Référence sondage :		S8		
Date :	31/10/2023	Opérateur :	LL							
Coordonnées : X :	417633	Y :	6417352							
Conditions météo :	Temp Moy °C									
	0	x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Non
Tubage :	/
Ø interne/externe :	/
Base tubage plein (m) :	/
Base tubage crépiné (m)	/

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00	Terre végétale		0	0	0			
0,10	Remblais	argilo-sableux	0	0	0			
0,50	Argiles	de décalcification	0	0	0			
0,80	Sables		0	0	0			
1,00								

Profondeur foration (m) : 1,00

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :	S8				
Type de prélèvement :	Unitaire				
Profondeur (m) :	0 - 1				
Heure prélèvement (00:00)	09:15				
Odeurs * :	0				
Traces * :	0				
Gaz (ppm) :	0				

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01						Référence sondage :	S9		
Date :	31/10/2023	Opérateur :	LL							
Coordonnées : X :	417652	Y :	6417364							
Conditions météo :	Temp Moy °C									
	0	x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Non
Tubage :	/
Ø interne/externe :	/
Base tubage plein (m) :	/
Base tubage crépiné (m)	/

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00								
	Terre végétale		0	0	0			
0,10								
	Remblais	argilo-sableux	0	0	0			
0,70								
	Argiles	de décalsification	0	0	0			
1,00								

Profondeur foration (m) : 1,00

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :	S9				
Type de prélèvement :	Composite				
Profondeur (m) :	0 - 1				
Heure prélèvement (00:00)	09:30				
Odeurs * :	0				
Traces * :	0				
Gaz (ppm) :	0				

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01					Référence sondage :		S10		
Date :	31/10/2023	Opérateur :	LL							
Coordonnées : X :	417650	Y :	6417347							
Conditions météo :	Temp Moy °C									
	0	x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Non
Tubage :	/
Ø interne/externe :	/
Base tubage plein (m) :	/
Base tubage crépiné (m)	/

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00								
	Terre végétale		0	0	0			
0,10								
	Remblais	argilo-sableux	0	0	0			
0,70								
	Argiles	de décalsification	0	0	0			
1,00								

Profondeur foration (m) : 1,00

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :	S10				
Type de prélèvement :	Composite				
Profondeur (m) :	0 - 1				
Heure prélèvement (00:00)	09:42				
Odeurs * :	0				
Traces * :	0				
Gaz (ppm) :	0				

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01						Référence sondage :		PZ11	
Date :	31/10/2023		Opérateur :	LL						
Coordonnées : X :	417674		Y :	6417361						
Conditions météo :	Temp Moy °C									
	0	x								

TECHNIQUE DE SONDAGE

Technique 1 :	Sondeuse
Outils 1 :	Tarière hélicoïdale
Technique 2 :	/
Outils 2 :	/
Fluide forage :	Aucun
Gestion cuttings :	Remis en place

Pose de piézomètre :	Oui
Tubage :	PVC
Ø interne/externe :	51/60
Base tubage plein (m) :	3
Base tubage crépiné (m)	13

DESCRIPTION SONDAGE

Profondeur (m	Description		Odeurs *	Traces *	Gaz (ppm)	Eau (m)	Equipement piézomètre (m)	
	Lithologie	Remarques						
0,00							0,00	
	Bitume		0	0	0			Ciment
0,10								
	Remblais		0	0	0,2			
1,00							0,20	
	Argiles	de décalsification	0	0	0,1			Sobranite
9,00								
	Argiles	calcaires humides	0	0	0			
10,00							0,70	
	Calcaires altérés		0	0	0			Gravier
13,50								
							13,00	

Profondeur foration (m) : 13,50

* 1 : Légères 2 : Moyennes 3 : Fortes

PRÉLÈVEMENTS

Nom échantillon :					
Type de prélèvement :					
Profondeur (m) :					
Heure prélèvement (00:00)					
Odeurs * :					
Traces * :					
Gaz (ppm) :					

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01	N°prélèvement / ouvrage :	**Pz4**
Date :	31/10/2023		
Opérateur :	LL / MV	Conditions climatiques :	pluie

CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

Etat de la tête :	OK	Niveau de flottant (m) :		/	
Ø interne/externe :	51/60	Volume flottant purgé (l) :		/	
Tubage :	PVC	Nature de flottant :		/	
Repère de mesure :	Tête basse	Dispositif absent	Profondeur (m)	Etat sat. (cm)	Action
Niveau d'eau avant purge (m) :	10,73	DPO (0,5 - 1 - 1,5 - 2m)	/	/	
Profondeur ouvrage (m) :	12,01	Ecrémeur absorbant	/	/	
Présence de flottant :	Non	Ecrémeur à réservoir	/	/	

PURGE (NON RÉALISÉE SI PRÉSENCE DE FLOTTANT)

Tranche d'eau (m) :	1,28	Référence matériel :	ppurg50	Heure début :	13:52
Volume min à purger (l) :	15	Purge manuelle :	Non	Gestion eaux purge :	CA
		Position pompe :	F-0,5	Débit pompe (l/min) :	3

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES / INDICES ORGANOLEPTIQUES

	Temps	T (°C)	Couleur	Odeur	pH	Conductivité (µS/cm)	Rédox mesuré (mV)	Rédox corrigé (+207 mV)
PURGE		18,1	claire	Absence	7,05	810	-34	173
		18,1	claire	Absence	6,88	800	-45	162
	Echantillon	18,1	claire	Absence	6,87	810	-32	175

FIN DE LA PURGE

Heure fin :	14:00	Purge :	Accomplie	Niveau d'eau après purge (m):	10,83
Temps pompage :	00:08	Volume purgé (l) :	24	Rabattement (m) :	0,1

ÉCHANTILLONAGE

Méthode prélèvement :	Pompe	Date d'envoi des échantillons au laboratoire :	31/10/2023
Heure de prélèvement :	14:02		

REMARQUES	COMMENTAIRES OUVRAGE

Repère de mesure : BC = Bouche à clé ; SDEC = Bouche à clé anti-vandalisme
Gestion eaux purge : CA = Charbon actif ; EP = Eaux pluviales ; EV = Espace vert
Odeurs : HCT = Hydrocarbures ; MO = Matières organiques

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01	N°prélèvement / ouvrage :	**Pz8**
Date :	31/10/2023		
Opérateur :	LL / MV	Conditions climatiques :	pluie

CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

Etat de la tête :	OK	Niveau de flottant (m) :		/	
Ø interne/externe :	51/60	Volume flottant purgé (l) :		/	
Tubage :	PVC	Nature de flottant :		/	
Repère de mesure :	Tête haute	Dispositif absent	Profondeur (m)	Etat sat. (cm)	Action
Niveau d'eau avant purge (m) :	8,6	DPO (0,5 - 1 - 1,5 - 2m)	/	/	
Profondeur ouvrage (m) :	10,3	Ecrémeur absorbant	/	/	
Présence de flottant :	Non	Ecrémeur à réservoir	/	/	

PURGE (NON RÉALISÉE SI PRÉSENCE DE FLOTTANT)

Tranche d'eau (m) :	1,7	Référence matériel :	ppurg50	Heure début :	14:29
Volume min à purger (l) :	20	Purge manuelle :	Non	Gestion eaux purge :	EV
		Position pompe :	F-0,5	Débit pompe (l/min) :	2

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES / INDICES ORGANOLEPTIQUES

	Temps	T (°C)	Couleur	Odeur	pH	Conductivité (µS/cm)	Rédox mesuré (mV)	Rédox corrigé (+207 mV)
PURGE	0	16,9	trouble	Absence	7,79	1010	-10	197
	8	16,8	trouble	Absence	6,85	990	-16	191
	Echantillon	17,2	trouble	Absence	6,72	990	-14	193

FIN DE LA PURGE

Heure fin :	14:42	Purge :	Accomplie	Niveau d'eau après purge (m):	8,9
Temps pompage :	00:13	Volume purgé (l) :	26	Rabattement (m) :	0,3

ÉCHANTILLONAGE

Méthode prélèvement :	Pompe	Date d'envoi des échantillons au laboratoire :	31/10/2023
Heure de prélèvement :	14:45		

REMARQUES	COMMENTAIRES OUVRAGE
Asséché à plusieurs reprises	

Repère de mesure : BC = Bouche à clé ; SDEC = Bouche à clé anti-vandalisme
Gestion eaux purge : CA = Charbon actif ; EP = Eaux pluviales ; EV = Espace vert
Odeurs : HCT = Hydrocarbures ; MO = Matières organiques

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01	N°prélèvement / ouvrage :	**Pz9**
Date :	31/10/2023		
Opérateur :	LL / MV	Conditions climatiques :	pluie

CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

Etat de la tête :	OK	Niveau de flottant (m) :		/	
Ø interne/externe :	51/60	Volume flottant purgé (l) :		/	
Tubage :	PVC	Nature de flottant :		/	
Repère de mesure :	Tête haute	Dispositif absent	Profondeur (m)	Etat sat. (cm)	Action
Niveau d'eau avant purge (m) :	9,53	DPO (0,5 - 1 - 1,5 - 2m)	/	/	
Profondeur ouvrage (m) :	13,02	Ecrémeur absorbant	/	/	
Présence de flottant :	Non	Ecrémeur à réservoir	/	/	

PURGE (NON RÉALISÉE SI PRÉSENCE DE FLOTTANT)

Tranche d'eau (m) :	3,49	Référence matériel :	ppurg50	Heure début :	16:02
Volume min à purger (l) :	41	Purge manuelle :	Non	Gestion eaux purge :	EV
		Position pompe :	F-0,5	Débit pompe (l/min) :	6,5

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES / INDICES ORGANOLEPTIQUES

	Temps	T (°C)	Couleur	Odeur	pH	Conductivité (µS/cm)	Rédox mesuré (mV)	Rédox corrigé (+207 mV)
PURGE	2	16,4	claire	Absence	6,95	980	-59	148
	7	16,4	claire	Absence	6,92	980	-45	162
	Echantillon	16,4	claire	Absence	6,73	980	-41	166

FIN DE LA PURGE

Heure fin :	16:14	Purge :	Accomplie	Niveau d'eau après purge (m):	9,58
Temps pompage :	00:12	Volume purgé (l) :	78	Rabattement (m) :	0,05

ÉCHANTILLONAGE

Méthode prélèvement :	Pompe	Date d'envoi des échantillons au laboratoire :	31/10/2023
Heure de prélèvement :	16:25		

REMARQUES	COMMENTAIRES OUVRAGE

Repère de mesure : BC = Bouche à clé ; SDEC = Bouche à clé anti-vandalisme
Gestion eaux purge : CA = Charbon actif ; EP = Eaux pluviales ; EV = Espace vert
Odeurs : HCT = Hydrocarbures ; MO = Matières organiques

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Ordre de mission :	20'024'OM'006'01	N°prélèvement / ouvrage :	**PZ11**
Date :	31/10/2023		
Opérateur :	LL / MV	Conditions climatiques :	pluie

CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE

Etat de la tête :	OK	Niveau de flottant (m) :		/	
Ø interne/externe :	51/60	Volume flottant purgé (l) :		/	
Tubage :	PVC	Nature de flottant :		/	
Repère de mesure :	Tête basse	Dispositif absent	Profondeur (m)	Etat sat. (cm)	Action
Niveau d'eau avant purge (m) :	8,82	DPO (0,5 - 1 - 1,5 - 2m)	/	/	
Profondeur ouvrage (m) :	14,05	Ecrémeur absorbant	/	/	
Présence de flottant :	Non	Ecrémeur à réservoir	/	/	

PURGE (NON RÉALISÉE SI PRÉSENCE DE FLOTTANT)

Tranche d'eau (m) :	5,23	Référence matériel :	ppurg50	Heure début :	14:57
Volume min à purger (l) :	62	Purge manuelle :	Non	Gestion eaux purge :	CA
		Position pompe :	F-0,5	Débit pompe (l/min) :	5

PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES / INDICES ORGANOLEPTIQUES

	Temps	T (°C)	Couleur	Odeur	pH	Conductivité (µS/cm)	Rédox mesuré (mV)	Rédox corrigé (+207 mV)
PURGE								
	Echantillon	18	trouble	Absence	6,95	870	-17	190

FIN DE LA PURGE

Heure fin :	15:10	Purge :	Accomplie	Niveau d'eau après purge (m):	8,82
Temps pompage :	00:13	Volume purgé (l) :	65	Rabattement (m) :	0

ÉCHANTILLONAGE

Méthode prélèvement :	Bailer	Date d'envoi des échantillons au laboratoire :	31/10/2023
Heure de prélèvement :	15:15		

REMARQUES	COMMENTAIRES OUVRAGE

Repère de mesure : BC = Bouche à clé ; SDEC = Bouche à clé anti-vandalisme
Gestion eaux purge : CA = Charbon actif ; EP = Eaux pluviales ; EV = Espace vert
Odeurs : HCT = Hydrocarbures ; MO = Matières organiques

ANNEXE III : FLACONNAGE DU LABORATOIRE

Le flaconnage

ÉCHANTILLONS LIQUIDES

EPC = Eau Peu Chargée - EC = Eau Chargée

Paramètres	Référence *Eau Peu Chargée* (3 premiers caractères du code-barres)	Référence *Eau Chargée* (3 premiers caractères du code-barres)	Volume nécessaire
PHYSICO-CHIMIE			
Agents de surface cationiques	P04	P04	250 mL
Agents de surface non ioniques	P04	P04	250 mL
AOX	V11	V11	250 mL
Aspect, couleur, odeur, saveur, potentiel d'oxydoréduction, Cr III, Oxygène dissous	V02	V02	250 mL
COD	P01	P01	200 mL *(2 flacons)*
COT, Agents de surface anionique, Substances extractibles	V09	V09	250 mL
Cr VI, Anions (autres que F- ou CN-)	P01	P01	100 mL
Cyanures, Sulfites, H2S	P15	P15	125 mL
DBO	P04	P04	250 mL
DCO ad2, DBO ad2	P05	P05	500 mL
EOX	V04	V04	1000 mL
MES / MESO	P06	P06	1000 mL
NH_4	P01	P13	100 mL (EPC) 250 mL (EC)
NTK (Kjeldahl), DCO, Indice KMnO4	P13	P13	250 mL
pH, conductivité, TA, TAC, TH, turbidité, Fluorures, Chlore total, libre	P04	P04	250 mL
Réserve	V02	V02	250 mL
Résidu Sec	P04	P04	250 mL
MÉTAUX			
Mercure	V07	V07	120 mL
Métaux (hors Hg)	P10	P10	60 mL
Métaux solubles	P01	P01	100 mL
COMPOSÉS ORGANIQUES			
Alkylphénols	V04	V04	1000 mL
Chlorophénols	V14	V14	500 mL
Glyphosate / AMPA / Glufosinate	P17	P17	500 mL
HAP	V03	V03	500 mL
HCT, COHV, BTEX, indice phénol	V08	V08	80 mL (2 flacons)
PCB	V03	V03	500 mL
Pesticides autres (par famille)	V14	V14	1000 mL (2 flacons)
Phtalates	V14	V04	500 mL (EPC) 1000 mL (EC)
POC	V14	V14	500 mL
POP	V14	V14	500 mL

28

Le flaconnage

TPH split	V08	V08	80 mL (2 flacons)
Triazines / urées	V03	V14	1000 mL (2 flacons)
Solvants polaires	V01	V01	120 mL

MICROBIOLOGIE

Bactériologie (D1) *autre test nous consulter*	P17	-	500 mL
Légionelles	P18	-	1000 mL
Salmonelles	P18	-	1000 mL

POLLUTEST

Pollutest	V02 + V03 + V14 + V08	-	250 mL + 500 mL + 500 mL + 80 mL (2 flacons)
Pollutest + pesticides (option 1)	V02 + V03 + V14 + V08	-	250 mL + 1000 mL (2 flacons) + 1000 mL (2 flacons) + 80 mL (2 flacons)

Référence	Stabilisant	Visuel
P01	-	
P04	-	
P05	-	
P06	-	
P10	HNO3 (>65%) 0.3 mL	
P13	H2SO4 (>59%) 2.5 mL	
P15	NaOH (1N)1.3 mL	
P17	Na2S2O3 (60 mg)	
P18	Na2S2O3 (120 mg)	

Référence	Stabilisant	Visuel
V01	-	
V02	-	
V03	-	
V04	-	
V07	HCl (>36%) 0.6 mL	
V08	H2SO4 (>59%) 0.4 mL	
V09	H2SO4 (>59%) 2.5 mL	
V11	HNO3 (>65%) 2.5 mL	
V14	Na2S2O3 (60 mg)	

Le flaconnage

ÉCHANTILLONS SOLIDES

Paramètres	Référence flacon (3 premiers caractères du code-barres)	Volume nécessaire
MATRICE SOL		
Analyses standards	V05	500 grammes
Lixiviation *	P09 + V05	2 Kg + 500 grammes (2 flacons)
Composés volatils sur Kit COV	1708	Prélèvement seringue (fournie avec le Kit COV)
MATRICE BOUE		
Analyses standards	V06	2 Kg
Valeur agronomique	V06	2 Kg
MATRICE SÉDIMENTS		
Analyses standards	V06	1 Kg
Analyses sur eau interstitielle	V06	2 Kg (2 flacons)
Lixiviation	P09	2 Kg
Critère H14	P21	13 Kg

** Possibilité d'envoyer 2 pots en verre de 500 grammes. Les résultats seront rendus sous accréditation (Laboratoire accrédité sur le référentiel ISO/CEI 17025 par le COFRAC, n°1488, Essais, portée disponible sur www.cofrac.fr) et la remarque suivante apparaitra sur le rapport : « Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire. »*

Référence	Visuel	Référence	Visuel
P09		V06	
P21		1708	
V05			

30

ANNEXE IV : BORDEREAUX D'ANALYSES DU LABORATOIRE

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

TEREO
Léa LAFOURCADE
11 impasse brunereau
33150 CENON

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Coordinateur de Projets Clients : Gilles Lacroix / GillesLacroix@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	S1-1
002	Sol	(SOL)	S1-2
003	Sol	(SOL)	S2-1
004	Sol	(SOL)	S2-2
005	Sol	(SOL)	S3-1
006	Sol	(SOL)	S3-2
007	Sol	(SOL)	S4-1
008	Sol	(SOL)	S4-2
009	Sol	(SOL)	S5-1
010	Sol	(SOL)	S5-2
011	Sol	(SOL)	S6-1
012	Sol	(SOL)	S6-2
013	Sol	(SOL)	S7
014	Sol	(SOL)	S8
015	Sol	(SOL)	S9
016	Sol	(SOL)	S10
017	Eau souterraine	(ESO)	PZ4
018	Eau souterraine	(ESO)	PZ8
019	Eau souterraine	(ESO)	PZ9
020	Eau souterraine	(ESO)	PZ11

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1-1	S1-2	S2-1	S2-2	S3-1	S3-2
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	04/11/2023	03/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 83.6	* 91.1	* 75.4	* 90.9	* 89.3	* 87.8
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg C/kg M.S.	* 3500	* 1610	* 5830	* 5230	* 3430	* 11500
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* 1.56	* <1.02	* 1.21	* 1.04	* 3.14
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 15.1	* 15.4	* 16.8	* 10.6	* 8.80	* 22.7
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 135	* 41.0	* 111	* 60.4	* 115	* 68.5
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 3.49	* 0.60	* 0.82	* 0.58	* 0.49	* 2.31
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 46.4	* 26.1	* 51.6	* 25.8	* 20.2	* 37.9
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 17.2	* 11.1	* 21.1	* 12.6	* 11.4	* 21.4
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.02	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 29.0	* 13.6	* 24.5	* 15.6	* 9.79	* 28.5
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 31.9	* 22.9	* 35.7	* 29.1	* 34.8	* 40.7
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.02	<1.00	<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 46.1	* 30.1	* 82.0	* 39.1	* 61.1	* 49.4
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* 0.16	* <0.10	* 0.16	* 0.14
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 58.1	* 32.8	* 19.4	* 252	* 122	* 344
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.79	0.67	4.10	12.7	2.19	43.7
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.35	1.49	5.17	15.9	3.67	126

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1-1	S1-2	S2-1	S2-2	S3-1	S3-2
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	04/11/2023	03/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	8.65	6.83	3.77	139	10.2	100
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	41.3	23.8	6.40	84.3	106	74.0
ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**							
> C10 - C12 inclus (%)	%	1.31	0.09	8.76	0.11	1.02	1.90
> C12 - C16 inclus (%)	%	5.22	1.94	12.35	4.93	0.77	10.81
> C16 - C20 inclus (%)	%	4.95	2.50	13.05	4.88	1.65	21.91
> C20 - C24 inclus (%)	%	4.95	4.62	13.53	10.56	2.95	18.61
> C24 - C28 inclus (%)	%	7.03	7.96	13.50	9.86	6.78	19.61
> C28 - C32 inclus (%)	%	13.59	22.01	13.41	45.62	6.18	10.31
> C32 - C36 inclus (%)	%	20.81	31.57	19.33	14.33	32.79	14.76
> C36 - C40 exclus (%)	%	42.15	29.30	6.08	9.71	47.85	2.10
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.76	0.03	1.70	0.28	1.24	6.54
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	3.03	0.64	2.40	12.41	0.94	37.20
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	2.87	0.82	2.54	12.29	2.01	75.40
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	2.87	1.51	2.63	26.59	3.59	64.04
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	4.08	2.61	2.62	24.83	8.24	67.48
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	7.89	7.21	2.61	114.9	7.51	35.48
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	12.08	10.35	3.76	36.08	39.87	50.79
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	24.48	9.60	1.18	24.45	58.18	7.23
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 7.3
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.34	* <0.05	* 36
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 1.0	* <0.05	* 12
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.55	* <0.05	* 6.7
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.63	* <0.05	* 6.1

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023

Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		001		002		003		004		005		006	
Référence client :		S1-1		S1-2		S2-1		S2-2		S3-1		S3-2	
Matrice :		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL	
Date de prélèvement :		31/10/2023		31/10/2023		31/10/2023		31/10/2023		31/10/2023		31/10/2023	
Date de début d'analyse :		03/11/2023		03/11/2023		03/11/2023		04/11/2023		03/11/2023		02/11/2023	
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C		15.5°C		15.5°C		15.5°C		15.5°C		15.5°C	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)													
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.9	*	<0.05	*	3.3
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.18	*	<0.05	*	0.59
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	6.0
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.63
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.11	*	<0.05	*	17
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.064	*	1.0	*	<0.05	*	17
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	0.068	*	1.1	*	<0.05	*	5.8
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.44	*	<0.05	*	2.3
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.99	*	<0.05	*	5.1
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	0.78	*	<0.05	*	2.4
ZS04B : **Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)**	mg/kg M.S.		<0.05		<0.05		0.132		8.02		<0.05		128
Polychlorobiphényles (PCBs)													
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.		<0.010		<0.010		<0.010		<0.010		<0.010		<0.010
Composés Volatils													
LS32C : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Version du : 09/11/2023

Date de réception technique : 02/11/2023

Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1-1	S1-2	S2-1	S2-2	S3-1	S3-2
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	04/11/2023	03/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Composés Volatils							
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Masse d'échantillon utilisée	g	* 2167.0	* 2738.0	* 2186.0	* 3056.0	* 2700.0	* 2684.0
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 44.2	* 22.8	* 40.0	* 40.8	* 24.5	* 43.1
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume de lixiviant ajouté	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse de la prise d'essai	g	* 95.3	* 96.1	* 94.9	* 95.7	* 96.5	* 95.00
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 8.00	* 8.00	* 8.00	* 8.00	* 7.7	* 8.00
Température	°C	20	20	20	21	21	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 113	* 91	* 168	* 72	* 1270	* 338
Température de mesure de la conductivité	°C	20.6	20.0	20.1	20.7	20.9	20.0
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000	* 11400	* 2620
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* 1.1	* 0.3
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 97	* 62	* 170	* <50	* 60	* <50
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <20.0	* <20.0	* 26.6	* <20.0	* <20.0	* <20.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		001	002	003	004	005	006
Référence client :		S1-1	S1-2	S2-1	S2-2	S3-1	S3-2
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	04/11/2023	03/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Indices de pollution sur éluat							
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00	* <5.00	* 6.51	* <5.00	* <5.00	* <5.00
LS04Z : **Sulfates sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50.0	* 71.7	* 101	* <50.0	* 7250	* 1160
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.012	* <0.01	* <0.01
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.162	* 0.137	* 0.368	* 0.12	* 0.242	* 0.197
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.031	* 0.043	* 0.025	* 0.021	* 0.036	* 0.037
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Version du : 09/11/2023

Date de réception technique : 02/11/2023

Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S4-1	S4-2	S5-1	S5-2	S6-1	S6-2
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		04/11/2023	03/11/2023	04/11/2023	04/11/2023	02/11/2023	03/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 92.7	* 81.1	* 89.3	* 84.9	* 93.1	* 90.7
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg C/kg M.S.	* 4680	* 1810	* 8890	* 11300	* 4780	* 3090
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* 1.70	* 1.70	* 3.31	* 7.36	* <1.00	* 2.00
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 6.06	* 47.0	* 9.33	* 30.3	* 6.66	* 9.28
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 31.3	* 155	* 44.5	* 203	* 47.4	* 42.7
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* <0.40	* 4.08	* 0.59	* 1.38	* <0.40	* 0.42
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 23.1	* 57.0	* 13.6	* 37.5	* 13.5	* 17.8
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 10.9	* 27.8	* 17.0	* 78.3	* 13.1	* 9.28
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.05	* <1.00	* 1.95	* <1.00	* <1.00
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 7.86	* 48.2	* 11.3	* 23.5	* 8.97	* 11.0
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 34.5	* 28.4	* 51.8	* 148	* 30.4	* 22.8
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.05	<1.00	2.45	<1.00	<1.00
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 32.8	* 81.7	* 57.1	* 201	* 27.3	* 27.2
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.10	* 0.18	* 0.14	* 0.55	* <0.10	* <0.10
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 26.0	* 40.8	* 28.9	* 289	* <15.0	* <15.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.54	3.80	3.87	15.5	<4.00	<4.00
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	6.75	2.19	4.94	47.6	<4.00	<4.00

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023

Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S4-1	S4-2	S5-1	S5-2	S6-1	S6-2
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		04/11/2023	03/11/2023	04/11/2023	04/11/2023	02/11/2023	03/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	4.54	13.3	9.46	122	<4.00	<4.00
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.14	21.5	10.6	104	<4.00	<4.00
ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**							
> C10 - C12 inclus (%)	%	0.61	7.14	2.61	0.47	-	-
> C12 - C16 inclus (%)	%	28.43	2.17	10.79	4.91	-	-
> C16 - C20 inclus (%)	%	20.28	2.52	9.73	8.01	-	-
> C20 - C24 inclus (%)	%	8.49	7.64	13.67	16.49	-	-
> C24 - C28 inclus (%)	%	8.97	13.31	12.94	23.89	-	-
> C28 - C32 inclus (%)	%	13.01	27.18	24.88	23.82	-	-
> C32 - C36 inclus (%)	%	12.23	20.97	20.93	13.55	-	-
> C36 - C40 exclus (%)	%	7.98	19.07	4.46	8.87	-	-
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	0.16	2.91	0.75	1.36	<2.000	<2.000
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	7.38	0.89	3.12	14.18	<2.000	<2.000
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	5.27	1.03	2.81	23.13	<2.000	<2.000
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	2.21	3.12	3.95	47.63	<2.000	<2.000
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	2.33	5.43	3.74	69.00	<2.000	<2.000
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	3.38	11.09	7.19	68.80	<2.000	<2.000
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	3.18	8.55	6.05	39.14	<2.000	<2.000
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	2.07	7.78	1.29	25.62	<2.000	<2.000
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.25	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.064	* <0.05	* 0.095	* 1.4	* <0.05	* <0.05
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.1	* <0.05	* 0.22	* 2.9	* <0.05	* <0.05
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.077	* <0.05	* 0.23	* 2.3	* <0.05	* <0.05
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.088	* <0.05	* 0.25	* 2.1	* <0.05	* <0.05

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S4-1	S4-2	S5-1	S5-2	S6-1	S6-2
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		04/11/2023	03/11/2023	04/11/2023	04/11/2023	02/11/2023	03/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.068	* <0.05	* 0.2	* 8.1	* <0.05	* <0.05
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 1.1	* <0.05	* <0.05
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.51	* <0.05	* <0.05
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.29	* <0.05	* <0.05
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* 0.65	* <0.05	* <0.05
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* <0.05	* 0.29	* 3.0	* <0.05	* <0.05
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.11	* <0.05	* 0.35	* 8.5	* <0.05	* <0.05
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* 0.12	* 2.3	* <0.05	* <0.05
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.085	* <0.05	* 0.21	* 5.5	* <0.05	* <0.05
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.063	* <0.05	* 0.15	* 5.9	* <0.05	* <0.05
ZS04B : **Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)**	mg/kg M.S.	0.775	<0.05	2.12	44.3	<0.05	<0.05
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	0.030	<0.010	<0.010
Composés Volatils							
LS32C : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Version du : 09/11/2023

Date de réception technique : 02/11/2023

Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		007	008	009	010	011	012
Référence client :		S4-1	S4-2	S5-1	S5-2	S6-1	S6-2
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		04/11/2023	03/11/2023	04/11/2023	04/11/2023	02/11/2023	03/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Composés Volatils							
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Masse d'échantillon utilisée	g	* 2954.0	* 1610.0	* 2691.0	* 2461.0	* 2883.0	* 2765.0
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 46.9	* 19.6	* 16.4	* 52.6	* 34.9	* 27.7
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume de lixiviant ajouté	ml	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950	* 950
Masse de la prise d'essai	g	* 95.2	* 96.2	* 96.5	* 96.4	* 94.2	* 93.4
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 7.6	* 8.00	* 7.8	* 8.00	* 7.8	* 7.6
Température	°C	21	20	19	20	20	20
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 60	* 114	* 107	* 198	* 68	* 62
Température de mesure de la conductivité	°C	20.4	20.3	19.0	20.2	19.6	19.6
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 68	* <50	* 84	* 69	* <50	* <51
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <20.0	* <20.0	* <20.0	* <20.0	* <20.0	* <20.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023

Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon			007		008		009		010		011		012
Référence client :			S4-1		S4-2		S5-1		S5-2		S6-1		S6-2
Matrice :			SOL		SOL		SOL		SOL		SOL		SOL
Date de prélèvement :			31/10/2023		31/10/2023		31/10/2023		31/10/2023		31/10/2023		31/10/2023
Date de début d'analyse :			04/11/2023		03/11/2023		04/11/2023		04/11/2023		02/11/2023		03/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :			15.5°C		15.5°C		15.5°C		15.5°C		15.5°C		15.5°C
Indices de pollution sur éluat													
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00	*	<5.00
LS04Z : **Sulfates sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<50.0	*	<50.0	*	102	*	415	*	<50.4	*	<50.9
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.51
Métaux sur éluat													
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	0.02	*	0.028	*	<0.01	*	<0.01
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.102
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	0.132	*	0.199	*	0.282	*	0.123	*	0.119
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002	*	<0.002
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.22	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.102
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	0.023	*	<0.01	*	0.039	*	0.043	*	0.010	*	<0.010
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.102
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.102
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.100	*	<0.101	*	<0.102
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001	*	<0.001

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Version du : 09/11/2023

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S7	S8	S9	S10	PZ4	PZ8
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	ESO	ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	02/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Préparation Physico-Chimique							
ZS00U : **Prétraitement et séchage à 40°C**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait		
ZS03G : **Filtration métaux au laboratoire**						Effectuée	Effectuée
LS896 : **Matière sèche**	% P.B.	* 91.5	* 93.6	* 88.9	* 91.9		
Indices de pollution							
LS08X : **Carbone Organique Total (COT)**	mg C/kg M.S.	* 10900	* 2310	* 5850	* 3170		
Métaux							
XXS01 : **Minéralisation eau régale - Bloc chauffant**		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait		
LS863 : **Antimoine (Sb)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* 1.19	* <1.00	* <1.00		
LS865 : **Arsenic (As)**	mg/kg M.S.	* 9.46	* 7.54	* 8.46	* 3.67		
LS866 : **Baryum (Ba)**	mg/kg M.S.	* 57.5	* 13.8	* 59.1	* 14.3		
LS870 : **Cadmium (Cd)**	mg/kg M.S.	* 0.42	* <0.40	* 0.40	* <0.40		
LS872 : **Chrome (Cr)**	mg/kg M.S.	* 20.3	* 6.04	* 14.5	* 5.27		
LS874 : **Cuivre (Cu)**	mg/kg M.S.	* 16.3	* <5.00	* 21.8	* <5.00		
DN225 : **Mercure (Hg)**	µg/l					* <0.20	* <0.20
LS880 : **Molybdène (Mo)**	mg/kg M.S.	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00		
LS881 : **Nickel (Ni)**	mg/kg M.S.	* 11.0	* 3.47	* 7.58	* 2.86		
LS883 : **Plomb (Pb)**	mg/kg M.S.	* 44.6	* 17.0	* 67.2	* 15.4		
LS885 : **Sélénium (Se)**	mg/kg M.S.	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00		
LS894 : **Zinc (Zn)**	mg/kg M.S.	* 59.1	* 12.0	* 56.0	* 11.9		
LSA09 : **Mercure (Hg)**	mg/kg M.S.	* 0.17	* <0.10	* 0.29	* <0.10		
LS122 : **Arsenic (As)**	mg/l					* <0.005	* 0.006
LS127 : **Cadmium (Cd)**	mg/l					* <0.005	* <0.005
LS129 : **Chrome (Cr)**	mg/l					* <0.005	* <0.005

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S7	S8	S9	S10	PZ4	PZ8
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	ESO	ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	02/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Métaux							
LS105 : **Cuivre (Cu)**	mg/l					* <0.01	* <0.01
LS115 : **Nickel (Ni)**	mg/l					* <0.005	* <0.005
LS137 : **Plomb (Pb)**	mg/l					* <0.005	* <0.005
LS111 : **Zinc (Zn)**	mg/l					* <0.02	* <0.02
Hydrocarbures totaux							
LS919 : **Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	* 26.5	* <15.0	* <15.0	* <15.0		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.	5.96	<4.00	<4.00	<4.00		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.	3.53	<4.00	<4.00	<4.00		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.	7.84	<4.00	<4.00	<4.00		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.	9.19	<4.00	<4.00	<4.00		
LS308 : **Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches**							
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l					* <0.03	* <0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l					<0.008	<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l					<0.008	<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l					<0.008	<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l					<0.008	<0.008
LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**							
> C10 - C12 inclus (%)	%					-	-
> C12 - C16 inclus (%)	%					-	-
> C16 - C20 inclus (%)	%					-	-
> C20 - C24 inclus (%)	%					-	-
> C24 - C28 inclus (%)	%					-	-
> C28 - C32 inclus (%)	%					-	-
> C32 - C36 inclus (%)	%					-	-
> C36 - C40 exclus (%)	%					-	-

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023

Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S7	S8	S9	S10	PZ4	PZ8
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	ESO	ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	02/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Hydrocarbures totaux							
ZS0DY : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40**							
> C10 - C12 inclus (%)	%	17.57	-	-	-		
> C12 - C16 inclus (%)	%	4.91	-	-	-		
> C16 - C20 inclus (%)	%	7.04	-	-	-		
> C20 - C24 inclus (%)	%	11.66	-	-	-		
> C24 - C28 inclus (%)	%	11.94	-	-	-		
> C28 - C32 inclus (%)	%	21.63	-	-	-		
> C32 - C36 inclus (%)	%	20.66	-	-	-		
> C36 - C40 exclus (%)	%	4.58	-	-	-		
> C10 - C12 inclus	mg/kg M.S.	4.66	<2.000	<2.000	<2.000		
> C12 - C16 inclus	mg/kg M.S.	1.30	<2.000	<2.000	<2.000		
> C16 - C20 inclus	mg/kg M.S.	1.87	<2.000	<2.000	<2.000		
> C20 - C24 inclus	mg/kg M.S.	3.09	<2.000	<2.000	<2.000		
> C24 - C28 inclus	mg/kg M.S.	3.17	<2.000	<2.000	<2.000		
> C28 - C32 inclus	mg/kg M.S.	5.74	<2.000	<2.000	<2.000		
> C32 - C36 inclus	mg/kg M.S.	5.48	<2.000	<2.000	<2.000		
> C36 - C40 exclus	mg/kg M.S.	1.22	<2.000	<2.000	<2.000		
LS4L8 : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (mg/l)**							
C10 - C12 inclus	mg/l					<0.004	<0.004
> C12 - C16 inclus	mg/l					<0.004	<0.004
> C16 - C20 inclus	mg/l					<0.004	<0.004
> C20 - C24 inclus	mg/l					<0.004	<0.004
> C24 - C28 inclus	mg/l					<0.004	<0.004
> C28 - C32 inclus	mg/l					<0.004	<0.004
> C32 - C36 inclus	mg/l					<0.004	<0.004
> C36 - C40 inclus	mg/l					<0.004	<0.004
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023

Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S7	S8	S9	S10	PZ4	PZ8
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	ESO	ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	02/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHI : **Fluorène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHJ : **Phénanthrène**	mg/kg M.S.	* 0.14	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHM : **Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.25	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHN : **Benzo-(a)-anthracène**	mg/kg M.S.	* 0.12	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHP : **Chrysène**	mg/kg M.S.	* 0.14	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHS : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.16	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHT : **Dibenzo(a,h)anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHV : **Acénaphthylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHW : **Acénaphtène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHK : **Anthracène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHL : **Fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.29	* <0.05	* <0.05	* 0.059		
LSRHQ : **Benzo(b)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.23	* <0.05	* <0.05	* 0.083		
LSRHR : **Benzo(k)fluoranthène**	mg/kg M.S.	* 0.091	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHH : **Benzo(a)pyrène**	mg/kg M.S.	* 0.17	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHX : **Benzo(ghi)Pérylène**	mg/kg M.S.	* 0.15	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LSRHB : **Naphtalène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRHC : **Acénaphthylène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRHD : **Acénaphtène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRH1 : **Fluorène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRH2 : **Phénanthrène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRH3 : **Anthracène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRH4 : **Fluoranthène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRH5 : **Pyrène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRH6 : **Benzo-(a)-anthracène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRH7 : **Chrysène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRH8 : **Benzo(b)fluoranthène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRH9 : **Benzo(k)fluoranthène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRH0 : **Benzo(a)pyrène**	µg/l					* <0.0075	* <0.0075

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S7	S8	S9	S10	PZ4	PZ8
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	ESO	ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	02/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)							
LSRHA : **Dibenzo(a,h)anthracène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRHE : **Benzo(ghi)Pérylène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSRHF : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSFF8 : **Somme des HAP 16**	µg/l					0.025	0.025
ZS04B : **Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)**	mg/kg M.S.	1.74	<0.05	<0.05	0.142		
Polychlorobiphényles (PCBs)							
LS3U7 : **PCB 28**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3UB : **PCB 52**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3U8 : **PCB 101**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3U6 : **PCB 118**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3U9 : **PCB 138**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3UA : **PCB 153**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3UC : **PCB 180**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LS3UE : **PCB 28**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LS3UF : **PCB 52**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LS3UG : **PCB 101**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LS3UD : **PCB 118**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LS3UH : **PCB 138**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LS3UI : **PCB 153**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LS3UJ : **PCB 180**	µg/l					* <0.01	* <0.01
LSFEH : **Somme PCB (7)**	mg/kg M.S.	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010		
LSFEL : **Somme PCB (7)**	µg/l					<0.01	<0.01
Composés Volatils							
ZS0C0 : **Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)**							
C5-C6 Aliphatiques	µg/l					<30.0	<30.0
>C6-C8 Aliphatiques	µg/l					<30.0	<30.0

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S7	S8	S9	S10	PZ4	PZ8
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	ESO	ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	02/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Composés Volatils							
ZS0C0 : **Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)**							
>C8-C10 Aliphatiques	µg/l					<30.0	<30.0
C6-C9 Aromatiques	µg/l					<30.0	<30.0
>C9-C10 Aromatiques	µg/l					<30.0	<30.0
C5-C10 Total	µg/l					<30.0	<30.0
C5-C8 Total	µg/l					<30.0	<30.0
LS32C : **Naphtalène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0XU : **Benzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0Y4 : **Toluène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0XW : **Ethylbenzène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0Y6 : **o-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0Y5 : **m+p-Xylène**	mg/kg M.S.	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05		
LS0IK : **Somme des BTEX**	mg/kg M.S.	<0.0500	<0.0500	<0.0500	<0.0500		
LS11M : **Dichlorométhane**	µg/l					* <5.00	* <5.00
LS11J : **Chloroforme**	µg/l					* <2.00	* <2.00
LS11N : **Tetrachlorométhane**	µg/l					* <1.00	* <1.00
LS11P : **Trichloroéthylène**	µg/l					* <1.00	* <1.00
LS11L : **Tetrachloroéthylène**	µg/l					* <1.00	* <1.00
LS11R : **1,1-Dichloroéthane**	µg/l					* <2.00	* <2.00
LS10I : **1,2-Dichloroéthane**	µg/l					* <1.00	* <1.00
LS11K : **1,1,1-Trichloroéthane**	µg/l					* <2.00	* <2.00
LS11Q : **1,1,2-Trichloroéthane**	µg/l					* <5.00	* <5.00
LS10J : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	µg/l					* <2.00	* <2.00
LS10M : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	µg/l					* <2.00	* <2.00
LS10H : **Chlorure de vinyle**	µg/l					* <0.50	* <0.50
LS12E : **1,1-Dichloroéthylène**	µg/l					* <2.00	* <2.00
LS10C : **Bromochlorométhane**	µg/l					* <5.00	* <5.00
LS10P : **Dibromométhane**	µg/l					* <5.00	* <5.00

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S7	S8	S9	S10	PZ4	PZ8
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	ESO	ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	02/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Composés Volatils							
LS12B : **Bromodichlorométhane**	µg/l					* <5.00	* <5.00
LS12C : **Dibromochlorométhane**	µg/l					* <2.00	* <2.00
LS10V : **1,2-Dibromoéthane**	µg/l					* <1.00	* <1.00
LS12D : **Bromoforme (tribromométhane)**	µg/l					* <5.00	* <5.00
LS11B : **Benzène**	µg/l					* <0.50	* <0.50
LS10Z : **Toluène**	µg/l					* <1.00	* <1.00
LS11C : **Ethylbenzène**	µg/l					* <1.00	* <1.00
LS11A : **o-Xylène**	µg/l					* <1.00	* <1.00
LS11D : **Xylène (méta-, para-)**	µg/l					* <1.00	* <1.00
LSFET : **Somme des 19 COHV**	µg/l					13.3	13.3
Lixiviation							
LSA36 : **Lixiviation 1x24 heures**							
Masse d'échantillon utilisée	g	* 2124.0	* 2322.0	* 2870.0	* 3005.0		
Lixiviation 1x24 heures		* Fait	* Fait	* Fait	* Fait		
Refus pondéral à 4 mm	% P.B.	* 23.6	* 22.9	* 18.9	* 23.8		
XXS4D : **Pesée échantillon lixiviation**							
Volume de lixiviant ajouté	ml	* 950	* 950	* 950	* 950		
Masse de la prise d'essai	g	* 96.8	* 94.8	* 94.9	* 95.7		
Analyses immédiates sur éluat							
LSQ13 : **Mesure du pH sur éluat**							
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 7.8	* 7.8	* 7.9	* 7.8		
Température	°C	20	20	19	20		
LSQ02 : **Conductivité à 25°C sur éluat**							
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 77	* 70	* 68	* 73		
Température de mesure de la conductivité	°C	20.3	20.6	18.5	20.3		

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Version du : 09/11/2023

Date de réception technique : 02/11/2023

Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		013	014	015	016	017	018
Référence client :		S7	S8	S9	S10	PZ4	PZ8
Matrice :		SOL	SOL	SOL	SOL	ESO	ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	03/11/2023	02/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C	15.5°C
Analyses immédiates sur éluat							
LSM46 : **Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat**							
Résidus secs à 105 °C	mg/kg M.S.	* <2000	* <2000	* <2000	* <2000		
Résidus secs à 105°C (calcul)	% MS	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2		
Indices de pollution sur éluat							
LSM68 : **Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50	* 58	* 120	* <50		
LS04Y : **Chlorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <20.0	* <20.0	* <20.0	* <20.0		
LSN71 : **Fluorures sur éluat**	mg/kg M.S.	* <5.00	* 6.55	* <5.00	* <5.00		
LS04Z : **Sulfates sur éluat**	mg/kg M.S.	* <50.0	* <50.2	* <50.1	* <50.0		
LSM90 : **Indice phénol sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50		
Métaux sur éluat							
LSM97 : **Antimoine (Sb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.013	* 0.015	* <0.01	* 0.013		
LSM99 : **Arsenic (As) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100		
LSN01 : **Baryum (Ba) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.143	* 0.234	* 0.119	* 0.129		
LSN05 : **Cadmium (Cd) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002		
LSN08 : **Chrome (Cr) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10		
LSN10 : **Cuivre (Cu) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100		
LSN26 : **Molybdène (Mo) sur éluat**	mg/kg M.S.	* 0.011	* 0.045	* 0.014	* 0.025		
LSN28 : **Nickel (Ni) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100		
LSN33 : **Plomb (Pb) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100		
LSN41 : **Sélénium (Se) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01		
LSN53 : **Zinc (Zn) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.100	* <0.100	* <0.100	* <0.100		
LS04W : **Mercure (Hg) sur éluat**	mg/kg M.S.	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001		

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		019	020
Référence client :		PZ9	PZ11
Matrice :		ESO	ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		02/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C
Préparation Physico-Chimique			
ZS03G : **Filtration métaux au laboratoire**		Effectuée	Effectuée
Métaux			
DN225 : **Mercure (Hg)**	µg/l	* <0.20	* <0.20
LS122 : **Arsenic (As)**	mg/l	* <0.005	* <0.005
LS127 : **Cadmium (Cd)**	mg/l	* <0.005	* <0.005
LS129 : **Chrome (Cr)**	mg/l	* <0.005	* <0.005
LS105 : **Cuivre (Cu)**	mg/l	* <0.01	* <0.01
LS115 : **Nickel (Ni)**	mg/l	* <0.005	* <0.005
LS137 : **Plomb (Pb)**	mg/l	* <0.005	* <0.005
LS111 : **Zinc (Zn)**	mg/l	* <0.02	* <0.02
Hydrocarbures totaux			
LS308 : **Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches**			
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	* <0.03	* <0.03
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/l	<0.008	<0.008
LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**			
> C10 - C12 inclus (%)	%	-	-
> C12 - C16 inclus (%)	%	-	-
> C16 - C20 inclus (%)	%	-	-
> C20 - C24 inclus (%)	%	-	-
> C24 - C28 inclus (%)	%	-	-
> C28 - C32 inclus (%)	%	-	-
> C32 - C36 inclus (%)	%	-	-

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		019	020
Référence client :		PZ9	PZ11
Matrice :		ESO	ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023	31/10/2023
Date de début d'analyse :		02/11/2023	02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C	15.5°C
Hydrocarbures totaux			
LSL4E : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)**			
> C36 - C40 exclus (%)	%	-	-
LS4L8 : **Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (mg/l)**			
C10 - C12 inclus	mg/l	<0.004	<0.004
> C12 - C16 inclus	mg/l	<0.004	<0.004
> C16 - C20 inclus	mg/l	<0.004	<0.004
> C20 - C24 inclus	mg/l	<0.004	<0.004
> C24 - C28 inclus	mg/l	<0.004	<0.004
> C28 - C32 inclus	mg/l	<0.004	<0.004
> C32 - C36 inclus	mg/l	<0.004	<0.004
> C36 - C40 inclus	mg/l	<0.004	<0.004
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)			
LSRHB : **Naphtalène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRHC : **Acénaphthylène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRHD : **Acénaphtène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : **Fluorène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : **Phénanthrène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRH3 : **Anthracène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : **Fluoranthène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : **Pyrène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : **Benzo-(a)-anthracène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : **Chrysène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRH8 : **Benzo(b)fluoranthène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : **Benzo(k)fluoranthène**	µg/l	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : **Benzo(a)pyrène**	µg/l	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : **Dibenzo(a,h)anthracène**	µg/l	* <0.01	* <0.01

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Version du : 09/11/2023

Date de réception technique : 02/11/2023

Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		019		020					
Référence client :		PZ9		PZ11					
Matrice :		ESO		ESO					
Date de prélèvement :		31/10/2023		31/10/2023					
Date de début d'analyse :		02/11/2023		02/11/2023					
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C		15.5°C					
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)									
LSRHE : **Benzo(ghi)Pérylène**	µg/l	*	<0.01	*	<0.01				
LSRHF : **Indeno (1,2,3-cd) Pyrène**	µg/l	*	<0.01	*	<0.01				
LSFF8 : **Somme des HAP 16**	µg/l		0.025		0.025				
Polychlorobiphényles (PCBs)									
LS3UE : **PCB 28**	µg/l	*	<0.01	*	<0.01				
LS3UF : **PCB 52**	µg/l	*	<0.01	*	<0.01				
LS3UG : **PCB 101**	µg/l	*	<0.01	*	<0.01				
LS3UD : **PCB 118**	µg/l	*	<0.01	*	<0.01				
LS3UH : **PCB 138**	µg/l	*	<0.01	*	<0.01				
LS3UI : **PCB 153**	µg/l	*	<0.01	*	<0.01				
LS3UJ : **PCB 180**	µg/l	*	<0.01	*	<0.01				
LSFEL : **Somme PCB (7)**	µg/l		<0.01		<0.01				
Composés Volatils									
ZS0C0 : **Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)**									
C5-C6 Aliphatiques	µg/l		<30.0		<30.0				
>C6-C8 Aliphatiques	µg/l		<30.0		<30.0				
>C8-C10 Aliphatiques	µg/l		<30.0		<30.0				
C6-C9 Aromatiques	µg/l		<30.0		<30.0				
>C9-C10 Aromatiques	µg/l		<30.0		<30.0				
C5-C10 Total	µg/l		<30.0		<30.0				
C5-C8 Total	µg/l		<30.0		<30.0				
LS11M : **Dichlorométhane**	µg/l	*	<5.00	*	<5.00				
LS11J : **Chloroforme**	µg/l	*	<2.00	*	<2.00				
LS11N : **Tetrachlorométhane**	µg/l	*	<1.00	*	<1.00				
LS11P : **Trichloroéthylène**	µg/l	*	<1.00	*	<1.00				
LS11L : **Tetrachloroéthylène**	µg/l	*	<1.00	*	<1.00				
LS11R : **1,1-Dichloroéthane**	µg/l	*	<2.00	*	<2.00				

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

N° Echantillon		019		020
Référence client :		PZ9		PZ11
Matrice :		ESO		ESO
Date de prélèvement :		31/10/2023		31/10/2023
Date de début d'analyse :		02/11/2023		02/11/2023
Température de l'air de l'enceinte :		15.5°C		15.5°C
Composés Volatils				
LS10I : **1,2-Dichloroéthane**	µg/l	* <1.00	*	<1.00
LS11K : **1,1,1-Trichloroéthane**	µg/l	* <2.00	*	<2.00
LS11Q : **1,1,2-Trichloroéthane**	µg/l	* <5.00	*	<5.00
LS10J : **cis 1,2-Dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	*	<2.00
LS10M : **Trans-1,2-dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	*	<2.00
LS10H : **Chlorure de vinyle**	µg/l	* <0.50	*	<0.50
LS12E : **1,1-Dichloroéthylène**	µg/l	* <2.00	*	<2.00
LS10C : **Bromochlorométhane**	µg/l	* <5.00	*	<5.00
LS10P : **Dibromométhane**	µg/l	* <5.00	*	<5.00
LS12B : **Bromodichlorométhane**	µg/l	* <5.00	*	<5.00
LS12C : **Dibromochlorométhane**	µg/l	* <2.00	*	<2.00
LS10V : **1,2-Dibromoéthane**	µg/l	* <1.00	*	<1.00
LS12D : **Bromoforme (tribromométhane)**	µg/l	* <5.00	*	<5.00
LS11B : **Benzène**	µg/l	* <0.50	*	<0.50
LS10Z : **Toluène**	µg/l	* <1.00	*	<1.00
LS11C : **Ethylbenzène**	µg/l	* <1.00	*	<1.00
LS11A : **o-Xylène**	µg/l	* <1.00	*	<1.00
LS11D : **Xylène (méta-, para-)**	µg/l	* <1.00	*	<1.00
LSFET : **Somme des 19 COHV**	µg/l	13.3		13.3

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Observations	N° d'échantillon	Référence client
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des 19 COHV pour le(s) paramètre(s) Chloroforme, Trichloroéthylène, Tetrachloroéthylène, 1,1,1-Trichloroéthane, 1,1,2-Trichloroéthane, cis 1,2-Dichloroéthylène, Chlorure de vinyle, Bromodichlorométhane, Dibromochlorométhane, 1,2-Dibromoéthane, Bromoforme (tribromométhane) est LQ labo/2	(017) (018) (019) (020)	PZ4 / PZ8 / PZ9 / PZ11 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ règlementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Benzo-(a)-anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène est LQ labo/2	(017) (018) (019) (020)	PZ4 / PZ8 / PZ9 / PZ11 /
La conformité relative à la température relevée à réception des échantillons n'est pas remplie.	(017) (018) (019) (020)	PZ4 / PZ8 / PZ9 / PZ11 /
La filtration a été réalisée préalablement à l'analyse des métaux.	(017) (018) (019) (020)	PZ4 / PZ8 / PZ9 / PZ11 /
Lixiviation : Conformément aux exigences de la norme NF EN 12457-2, votre échantillonnage n'a pas permis de fournir les 2kg requis au laboratoire.	(008)	S4-2

Thomas Stutzmann
Technicien Référent

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 34 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.
Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.
Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT
FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 23E202981

Version du : 09/11/2023

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Date de réception technique : 02/11/2023
Première date de réception physique : 02/11/2023

Référence Dossier : N° Projet : 20"024
Nom Projet : HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01
Référence Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ règlementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Emetteur : Léa LAFOURCADE

Commande EOL : 006-10514-1072149

Nom projet : N° Projet : 20"024
HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Référence commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
DN225	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) - NF EN ISO 17852	0.2	30%	µg/l	Eurofins Analyses pour l'Environnemen France
LS105	Cuivre (Cu)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.01	30%	mg/l	
LS10C	Bromochlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	30%	µg/l	
LS10H	Chlorure de vinyle		0.5	42%	µg/l	
LS10I	1,2-Dichloroéthane		1	55%	µg/l	
LS10J	cis 1,2-Dichloroéthylène		2	40%	µg/l	
LS10M	Trans-1,2-dichloroéthylène		2	40%	µg/l	
LS10P	Dibromométhane		5	40%	µg/l	
LS10V	1,2-Dibromoéthane		1	45%	µg/l	
LS10Z	Toluène		1	30%	µg/l	
LS111	Zinc (Zn)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.02	25%	mg/l	
LS115	Nickel (Ni)		0.005	15%	mg/l	
LS11A	o-Xylène	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	1	50%	µg/l	
LS11B	Benzène		0.5	40%	µg/l	
LS11C	Ethylbenzène		1	55%	µg/l	
LS11D	Xylène (méta-, para-)		1	50%	µg/l	
LS11J	Chloroforme		2	43%	µg/l	
LS11K	1,1,1-Trichloroéthane		2	30%	µg/l	
LS11L	Tetrachloroéthylène		1	34%	µg/l	
LS11M	Dichlorométhane		5	36%	µg/l	
LS11N	Tetrachlorométhane		1	36%	µg/l	
LS11P	Trichloroéthylène		1	33%	µg/l	
LS11Q	1,1,2-Trichloroéthane		5	40%	µg/l	
LS11R	1,1-Dichloroéthane		2	63%	µg/l	
LS122	Arsenic (As)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	45%	mg/l	
LS127	Cadmium (Cd)		0.005	20%	mg/l	
LS129	Chrome (Cr)		0.005	20%	mg/l	
LS12B	Bromodichlorométhane	HS - GC/MS [Espace de tête statique et dosage par GC/MS] - NF EN ISO 10301 (COHV) - NF ISO 11423-1 (BTEX)	5	35%	µg/l	
LS12C	Dibromochlorométhane		2	40%	µg/l	
LS12D	Bromoforme (tribromométhane)		5	60%	µg/l	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Emetteur : Léa LAFOURCADE

Commande EOL : 006-10514-1072149

Nom projet : N° Projet : 20"024
HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Référence commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS12E	1,1-Dichloroéthylène		2	50%	µg/l	
LS137	Plomb (Pb)	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.005	20%	mg/l	
LS308	Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches	GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2				
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		0.03	41%	mg/l	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		0.008		mg/l	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		0.008		mg/l	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		0.008		mg/l	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		0.008		mg/l	
LS3UD	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.01	31%	µg/l	
LS3UE	PCB 28		0.01	30%	µg/l	
LS3UF	PCB 52		0.01	40%	µg/l	
LS3UG	PCB 101		0.01	32%	µg/l	
LS3UH	PCB 138		0.01	31%	µg/l	
LS3UI	PCB 153		0.01	27%	µg/l	
LS3UJ	PCB 180		0.01	22%	µg/l	
LS4L8	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (mg/l)	Calcul - Méthode interne				
	C10 - C12 inclus		0.004		mg/l	
	> C12 - C16 inclus		0.004		mg/l	
	> C16 - C20 inclus		0.004		mg/l	
	> C20 - C24 inclus		0.004		mg/l	
	> C24 - C28 inclus		0.004		mg/l	
	> C28 - C32 inclus		0.004		mg/l	
	> C32 - C36 inclus		0.004		mg/l	
	> C36 - C40 inclus		0.004		mg/l	
LSFEL	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul			µg/l	
LSFET	Somme des 19 COHV				µg/l	
LSFF8	Somme des HAP 16				µg/l	
LSL4E	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%)	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Emetteur : Léa LAFOURCADE

Commande EOL : 006-10514-1072149

Nom projet : N° Projet : 20"024
HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Référence commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Eau souterraine

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
LSRH0	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Liquide / Liquide] - Méthode interne	0.0075	50%	µg/l	
LSRH1	Fluorène		0.01	41%	µg/l	
LSRH2	Phénanthrène		0.01	36%	µg/l	
LSRH3	Anthracène		0.01	44%	µg/l	
LSRH4	Fluoranthène		0.01	42%	µg/l	
LSRH5	Pyrène		0.01	41%	µg/l	
LSRH6	Benzo-(a)-anthracène		0.01	33%	µg/l	
LSRH7	Chrysène		0.01	33%	µg/l	
LSRH8	Benzo(b)fluoranthène		0.01	34%	µg/l	
LSRH9	Benzo(k)fluoranthène		0.01	28%	µg/l	
LSRHA	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	34%	µg/l	
LSRHB	Naphtalène		0.01	36%	µg/l	
LSRHC	Acénaphthylène		0.01	33%	µg/l	
LSRHD	Acénaphtène		0.01	38%	µg/l	
LSRHE	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	33%	µg/l	
LSRHF	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	33%	µg/l	
ZS03G	Filtration métaux au laboratoire	Filtration - Méthode interne				
ZS0C0	Indice hydrocarbures volatils (C5 - C10)	HS - GC/MS - NF EN ISO 16558-1				
	C5-C6 Aliphatiques		30		µg/l	
	>C6-C8 Aliphatiques		30		µg/l	
	>C8-C10 Aliphatiques		30		µg/l	
	C6-C9 Aromatiques		30		µg/l	
	>C9-C10 Aromatiques		30		µg/l	
	C5-C10 Total		30		µg/l	
	C5-C8 Total		30		µg/l	

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Emetteur : Léa LAFOURCADE

Commande EOL : 006-10514-1072149

Nom projet : N° Projet : 20"024
HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Référence commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.001	50%	mg/kg M.S.	Eurofins Analyses pour l'Environnemen France
LS04Y	Chlorures sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrométrie visible automatisée] - NF ISO 15923-1	20	23%	mg/kg M.S.	
LS04Z	Sulfates sur éluat		50	20%	mg/kg M.S.	
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	40%	mg C/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155	0.05	40%	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	47%	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	45%	mg/kg M.S.	
LS32C	Naphtalène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [ou GC/ECD - Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17322	0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	39%	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	37%	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	32%	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	30%	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	34%	mg/kg M.S.	
LS863	Antimoine (Sb)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN ISO 54321	1	35%	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS866	Baryum (Ba)		1	35%	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	40%	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	45%	mg/kg M.S.	
LS880	Molybdène (Mo)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	40%	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	35%	mg/kg M.S.	
LS885	Sélénium (Se)		1	45%	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	50%	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche	Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	5%	% P.B.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703				

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Emetteur : Léa LAFOURCADE

Commande EOL : 006-10514-1072149

Nom projet : N° Projet : 20"024
HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Référence commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Indice Hydrocarbures (C10-C40)		15	45%	mg/kg M.S.	
	HCT (nC10 - nC16) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)				mg/kg M.S.	
	HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)				mg/kg M.S.	
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 54321 - NF ISO 16772	0.1	40%	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2				
	Masse d'échantillon utilisée				g	
	Lixiviation 1x24 heures					
	Refus pondéral à 4 mm		0.1		% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul			mg/kg M.S.	
LSM46	Résidu sec à 105°C (Fraction soluble) sur éluat	Gravimétrie - NF T 90-029				
	Résidus secs à 105 °C		2000	20%	mg/kg M.S.	
	Résidus secs à 105°C (calcul)		0.2		% MS	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 1484	50	45%	mg/kg M.S.	
LSM90	Indice phénol sur éluat	Flux continu - NF EN ISO 14402 (adaptée sur sédiment,boue)	0.5	43%	mg/kg M.S.	
LSM97	Antimoine (Sb) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2	0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSM99	Arsenic (As) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN01	Baryum (Ba) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat		0.002	30%	mg/kg M.S.	
LSN08	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	25%	mg/kg M.S.	
LSN10	Cuivre (Cu) sur éluat		0.1	15%	mg/kg M.S.	
LSN26	Molybdène (Mo) sur éluat		0.01	25%	mg/kg M.S.	
LSN28	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN33	Plomb (Pb) sur éluat		0.1	20%	mg/kg M.S.	
LSN41	Sélénium (Se) sur éluat		0.01	35%	mg/kg M.S.	
LSN53	Zinc (Zn) sur éluat		0.1	28%	mg/kg M.S.	
LSN71	Fluorures sur éluat	Electrométrie [Potentiometrie] - NF T 90-004	5	14%	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888				
	Conductivité corrigée automatiquement à 25°C		15	30%	µS/cm	
	Température de mesure de la conductivité				°C	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Emetteur : Léa LAFOURCADE

Commande EOL : 006-10514-1072149

Nom projet : N° Projet : 20"024
HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Référence commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSQ13	Mesure du pH sur éluat	Potentiométrie - NF EN ISO 10523				
	pH (Potentiel d'Hydrogène)					
	Température				°C	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 17503 - NF ISO 18287 (Sols)	0.05	37%	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	32%	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	31%	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	28%	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	34%	mg/kg M.S.	
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	29%	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	33%	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	36%	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	41%	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	30%	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphtène		0.05	25%	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	43%	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -				
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie - NF EN 12457-2				
	Volume de lixiviant ajouté				ml	
	Masse de la prise d'essai				g	
ZS00U	Prétraitement et séchage à 40°C	Séchage [sur la totalité de l'échantillon sauf mention contraire] - NF EN 16179				
ZS04B	Somme 15 HAP + Naphtalène (Volatils)	Calcul -			mg/kg M.S.	
ZS0DY	Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40	Calcul - Méthode interne				
	> C10 - C12 inclus (%)				%	
	> C12 - C16 inclus (%)				%	
	> C16 - C20 inclus (%)				%	
	> C20 - C24 inclus (%)				%	
	> C24 - C28 inclus (%)				%	
	> C28 - C32 inclus (%)				%	
	> C32 - C36 inclus (%)				%	
	> C36 - C40 exclus (%)				%	
	> C10 - C12 inclus				mg/kg M.S.	

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe technique

Dossier N° :23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Emetteur : Léa LAFOURCADE

Commande EOL : 006-10514-1072149

Nom projet : N° Projet : 20"024 HIARP

Référence commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	> C12 - C16 inclus				mg/kg M.S.	
	> C16 - C20 inclus				mg/kg M.S.	
	> C20 - C24 inclus				mg/kg M.S.	
	> C24 - C28 inclus				mg/kg M.S.	
	> C28 - C32 inclus				mg/kg M.S.	
	> C32 - C36 inclus				mg/kg M.S.	
	> C36 - C40 exclus				mg/kg M.S.	

eurofins

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1072149

Nom projet : N° Projet : 20"024
HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Référence commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Eau souterraine

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
017	PZ4	31/10/2023 14:02:00	02/11/2023	02/11/2023		
017	PZ4	31/10/2023 14:02:00	02/11/2023	02/11/2023	P01GY6689	100mL PE
017	PZ4	31/10/2023 14:02:00	02/11/2023	02/11/2023	V020576369	250mL verre
017	PZ4	31/10/2023 14:02:00	02/11/2023	02/11/2023	V08GR1289	40mL verre stab. H2SO4
017	PZ4	31/10/2023 14:02:00	02/11/2023	02/11/2023	V08GR1295	40mL verre stab. H2SO4
017	PZ4	31/10/2023 14:02:00	02/11/2023	02/11/2023	V13300387	100mL Verre stab. Na2S2O3
018	PZ8	31/10/2023 14:45:00	02/11/2023	02/11/2023		
018	PZ8	31/10/2023 14:45:00	02/11/2023	02/11/2023	P01GY6705	100mL PE
018	PZ8	31/10/2023 14:45:00	02/11/2023	02/11/2023	V020576384	250mL verre
018	PZ8	31/10/2023 14:45:00	02/11/2023	02/11/2023	V08GR1227	40mL verre stab. H2SO4
018	PZ8	31/10/2023 14:45:00	02/11/2023	02/11/2023	V08GR1249	40mL verre stab. H2SO4
018	PZ8	31/10/2023 14:45:00	02/11/2023	02/11/2023	V13300379	100mL Verre stab. Na2S2O3
019	PZ9	31/10/2023 15:10:00	02/11/2023	02/11/2023		
019	PZ9	31/10/2023 15:10:00	02/11/2023	02/11/2023	P01GY6704	100mL PE
019	PZ9	31/10/2023 15:10:00	02/11/2023	02/11/2023	V020576353	250mL verre
019	PZ9	31/10/2023 15:10:00	02/11/2023	02/11/2023	V08GR1302	40mL verre stab. H2SO4
019	PZ9	31/10/2023 15:10:00	02/11/2023	02/11/2023	V08GR1312	40mL verre stab. H2SO4
019	PZ9	31/10/2023 15:10:00	02/11/2023	02/11/2023	V13300393	100mL Verre stab. Na2S2O3
020	PZ11	31/10/2023 16:25:00	02/11/2023	02/11/2023		
020	PZ11	31/10/2023 16:25:00	02/11/2023	02/11/2023	P01GY6713	100mL PE
020	PZ11	31/10/2023 16:25:00	02/11/2023	02/11/2023	V020576361	250mL verre
020	PZ11	31/10/2023 16:25:00	02/11/2023	02/11/2023	V08GR1280	40mL verre stab. H2SO4
020	PZ11	31/10/2023 16:25:00	02/11/2023	02/11/2023	V08GR1291	40mL verre stab. H2SO4
020	PZ11	31/10/2023 16:25:00	02/11/2023	02/11/2023	V13300400	100mL Verre stab. Na2S2O3

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	S1-1	31/10/2023 11:40:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485568	Seau Lixi
002	S1-2	31/10/2023 11:47:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485567	Seau Lixi
003	S2-1	31/10/2023 11:55:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485566	Seau Lixi
004	S2-2	31/10/2023 12:00:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485565	Seau Lixi
005	S3-1	31/10/2023 08:30:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485542	Seau Lixi
006	S3-2	31/10/2023 08:35:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485541	Seau Lixi
007	S4-1	31/10/2023 11:10:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485564	Seau Lixi
008	S4-2	31/10/2023 11:15:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485543	Seau Lixi

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 23E202981

N° de rapport d'analyse : AR-23-LK-233380-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1072149

Nom projet : N° Projet : 20"024
HIARP
Nom Commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Référence commande : 20"024"CM"006"01_eurofins01

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
009	S5-1	31/10/2023 10:50:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485539	Seau Lixi
010	S5-2	31/10/2023 10:55:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485538	Seau Lixi
011	S6-1	31/10/2023 11:25:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485540	Seau Lixi
012	S6-2	31/10/2023 11:30:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485572	Seau Lixi
013	S7	31/10/2023 09:00:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485563	Seau Lixi
014	S8	31/10/2023 09:15:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485562	Seau Lixi
015	S9	31/10/2023 09:30:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485561	Seau Lixi
016	S10	31/10/2023 09:45:00	02/11/2023	02/11/2023	P09485560	Seau Lixi

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

VILLENAVE D'ORNON (33)

Gestion des eaux pluviales à la parcelle

Rapport n° 33GT.22.0152.002– 1ère diffusion

LA FABRIQUE DE BORDEAUX METROPOLE

Opération de réaménagement de l'hôpital Robert Picqué

Route de Toulouse
Villenave d'Ornon (33140)

Agence de L'UNION – Cellule hydrogéologie

7 route de Bessières

31240 L'UNION

☎ 05.61.12.02.49

toulouse2@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	20/06/2023	52	Première diffusion	E.AUBRUN	J. JOUBERT
A					
B					
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X				41	X				81				
2	X				42	X				82				
3	X				43	X				83				
4	X				44	X				84				
5	X				45	X				85				
6	X				46	X				86				
7	X				47	X				87				
8	X				48	X				88				
9	X				49	X				89				
10	X				50	X				90				
11	X				51	X				91				
12	X				52	X				92				
13	X				53					93				
14	X				54					94				
15	X				55					95				
16	X				56					96				
17	X				57					97				
18	X				58					98				
19	X				59					99				
20	X				60					100				
21	X				61					101				
22	X				62					102				
23	X				63					103				
24	X				64					104				
25	X				65					105				
26	X				66					106				
27	X				67					107				
28	X				68					108				
29	X				69					109				
30	X				70					110				
31	X				71					111				
32	X				72					112				
33	X				73					113				
34	X				74					114				
35	X				75					115				
36	X				76					116				
37	X				77					117				
38	X				78					118				
39	X				79					119				
40	X				80					120				

SOMMAIRE

A. Présentation de notre mission 4

A.1. Mission selon la norme NF P94-500 4

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude 5

A.3. Description du projet 5

B. Descriptif général du site et approche documentaire 6

B.1. Description générale du site 6

B.2. Contexte géologique 11

B.3. Contexte hydrogéologique 12

B.3.1. Aquifères en présence 12

B.3.2. Piézométrie 12

B.3.3. Points d'eau recensés à proximité du projet et données piézométriques d'archives 12

B.3.4. Remontée de nappes 13

B.4. Contexte hydrographique 13

B.4.1. Les cours d'eau 13

B.4.2. Les inondations par débordement de cours d'eau 14

C. Résultats des investigations in situ 15

C.1. Programme d'investigations 15

C.2. Lithologie 16

C.3. Niveaux de nappe 16

C.4. Perméabilités 17

D. Facteurs limitants dans la gestion des eaux pluviales 21

D.1. Perméabilité 21

D.2. Niveau de nappe 21

D.3. Lithologie 21

D.4. Place disponible au droit du site 21

D.5. Pente 21

D.6. Synthèse sur le dispositif de gestion des eaux pluviales le plus adapté 22

E. Compléments de mission 23

ANNEXES 24

1. Conditions Générales de service 25

2. Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) 28

3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500) 29

4. Implantation des sondages 30

5. Coupes des sondages 31

6. Résultats des essais d'infiltration 47

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

Demandeur/Maitre d'Ouvrage : La Fabrique de Bordeaux Métropole

Devis : SQ.33GT.22.08.057 Indice C en date du 07/09/2022

Bon de commande n°8 datée du 20/09/2022

Bureau d'études Géotechnique et Hydrogéologique : FONDASOL

A la demande de La Fabrique de Bordeaux Métropole, FONDASOL a été missionné pour réaliser une étude hydrogéologique G5 pour la gestion des eaux pluviales à la parcelle, dans le cadre de l'opération de l'aménagement de l'hôpital Robert Picqué à Villenave d'Ornon (33).

Le présent document référencé 33GT.22.0152.002-DTHY pièce 2 constitue l'étude hydrogéologique de type G5 pour la gestion des eaux pluviales. La pièce 1, 33GT.22.0152.001 constitue l'étude géotechnique de type G1 PGC remise le 23/02/23.

A.1. Mission selon la norme NF P94-500

Le rapport d'étude de faisabilité hydrogéologique (mission G5) pour la gestion des eaux pluviales comprend :

- **Étude préliminaire du site**
  - Présentation des résultats de l'analyse bibliographique ;
- **Résultats bruts des investigations**
  - Résultats des investigations de terrain (plan d'implantation, coupes géologiques et diagrammes des essais in situ) ;
- **Analyse et synthèse du contexte géologique et hydrogéologique du site et de son influence sur le projet**
  - Description et établissement du modèle géologique et hydrogéologique préalable du site ;
  - Niveaux de l'eau lors de nos investigations, leur influence sur le projet ;
  - Coefficient de perméabilité à retenir pour le projet (sur la base des essais ponctuels de perméabilité) ;
- **Avis sur les facteurs limitants pour la gestion des eaux pluviales par infiltration**
- **Avis technique sur la solution la plus adaptée au site**
- **Les compléments éventuels à intégrer dans les missions ultérieures, afin de réduire les incertitudes et les risques géologiques encore existants**

A.2. Documents à notre disposition pour cette étude

Nous avons disposé pour cette étude des documents suivants :

N°	Document	Émetteur	Référence	Ind	Date Emission
[1]	220712 – AS-R.PICQUE-Sondages Voiries	La FAB	-	-	-
[2]	23750 – VDO Picqué réseaux sept-2022	LA FAB	-	-	-
[3]	ATM_VDO_étude de perméabilité CCTP	LA FAB	-	-	Avril 2022
[4]	ATM_VDO_Plan implantation sondages perméabilités	LA FAB	-	-	-
[5]	Plan réseau général 2009	Ma-Geo	-	-	-
[6]	23750-janvier-février-2021 – Plan topographique	Ma-Geo	-	-	Janvier-février 2021

A.3. Description du projet

D'après les éléments mis à notre disposition, le projet consisterait en un réaménagement de L'Hôpital Robert Picqué se situant route de Toulouse à Villenave d'Ornon (33).

Aucune information sur les constructions ou travaux projetés ne nous a été communiquée à ce jour.

Vue aérienne du site (Géoportail)

A ce stade du projet, nous n'avons pas d'information sur la nature des aménagements envisagés.

B. DESCRIPTIF GENERAL DU SITE ET APPROCHE DOCUMENTAIRE

B.1. Description générale du site

Situation du terrain :

- ***Adresse du site :*** Hôpital Robert Picqué, Route de Toulouse à Villenave d'Ornon (33),
- ***Parcelles cadastrales concernées par la zone d'étude :*** n° 31 et 33 ; section AC,
- ***Superficie du terrain :*** environ 183 000 m².

Topographie :

- ***Altitude du site selon la carte IGN du secteur et le plan topographique fournis par le client :*** entre 15 et 20 m NGF,
- La topographie du site est globalement plane et horizontale.

Plan de situation (Source : IGN)

Plan des parcelles au droit du site (la localisation du projet est entouré en rouge, source : Géoportail)

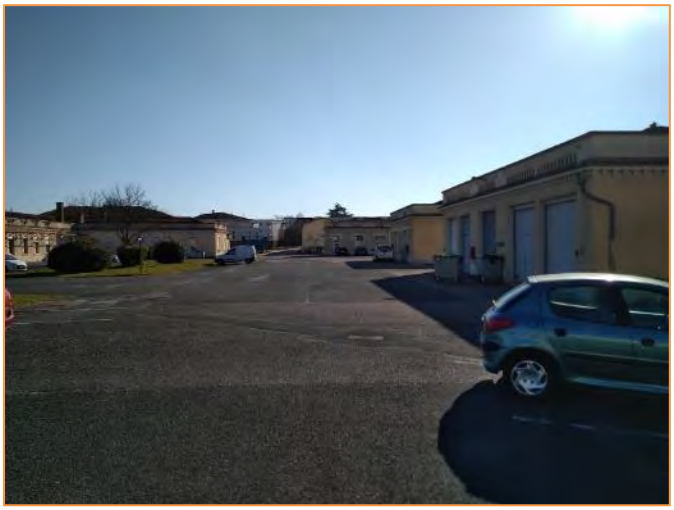
Lors de nos interventions, le terrain était occupé par :

- Des bâtiments existants du complexe hospitalier de types RDC à RDC+3 (l'existence de sous-sol reste à déterminer),
- Des voiries sur l'ensemble du site qui desservent l'ensemble des bâtiments et des parkings en enrobés,
- Un héliport,
- Des zones enherbées et arborées.

Photographies du sites prises lors de notre visite de février 2023

Chapelle présente sur le site

Heliport



Photographies du site prises lors de notre visite de février 2023

Les parcelles environnantes sont occupées par :

- au Nord : par une école, des logements de fonction et des maisons d'habitations,
- à l'Ouest : par une parcelle non construite suivi d'un EHPAD et du Chemin de Leysotte,
- à l'Est : le site est bordé par la route de Toulouse et au Sud par le Chemin des Orphelins.

B.2. Contexte géologique

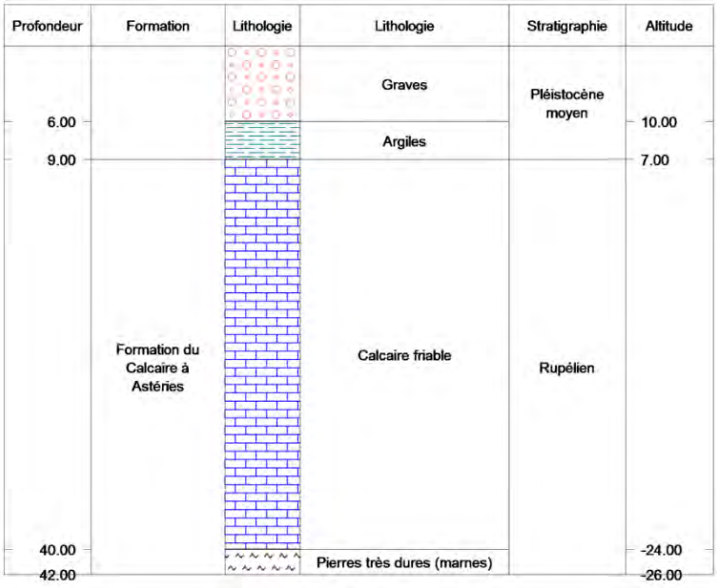
D'après la carte géologique de PESSAC, sa notice associée et les forages du BRGM dans la zone d'étude, les terrains du site seraient constitués, de haut en bas, par :

- Couverture superficielle de terre végétale et/ou de remblais,
- Des formations fluviatiles du système de la Garonne constituées de sables, de graviers et de galets notées [Fxb2].

Extraits de la carte géologique de PESSAC (source : BRGM ©)

Globalement, les sondages autour du site indiquent une épaisseur de sables et de graviers d'environ 6-7m surmontant des argiles reposant sur un substratum de calcaire à astéries, reconnu au droit du sondage BSS001ZHWQ notamment.

Sondage BSS001ZHWQ :



B.3. Contexte hydrogéologique

B.3.1. Aquifères en présence

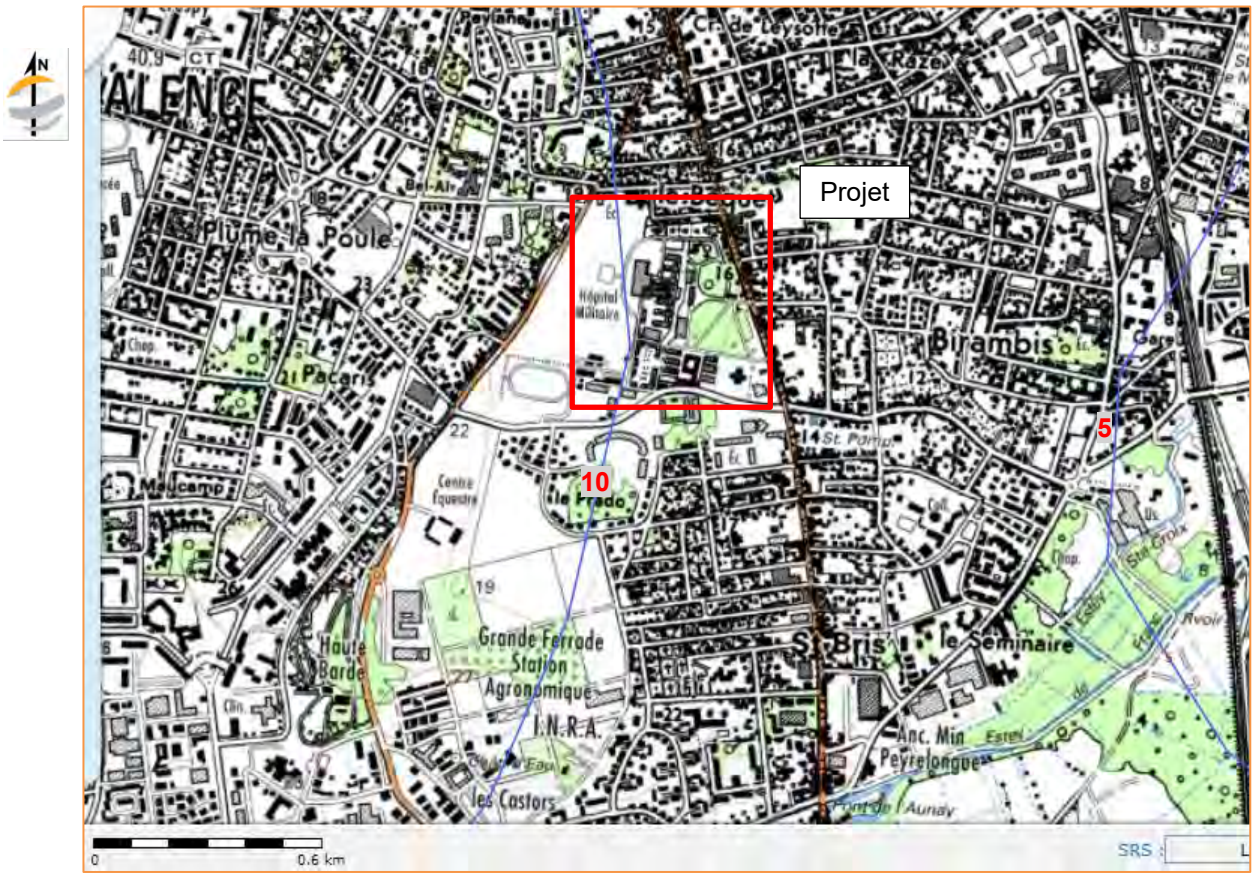
D'après les bases de données SIGES et Infoterre du BRGM, un aquifère susceptible d'interagir avec le projet est recensé au droit du site. Il contient la nappe de :

- FRFG047C : Sables, graviers et galets plio-quaternaires de la Garonne à l'Ouest du Ciron

B.3.2. Piézométrie

D'après l'esquisse piézométrique du Triangle Landais (non datée) consultable sur le site du SIGES Aquitaine, le niveau de la nappe se situerait approximativement à une altitude voisine de 10 m NGF au droit du site, soit environ 5 à 10 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel (cf. figure ci-dessous).

Le sens d'écoulement de la nappe semble se faire ver l'Est en direction de la Garonne avec un gradient de l'ordre de 0.4 %.



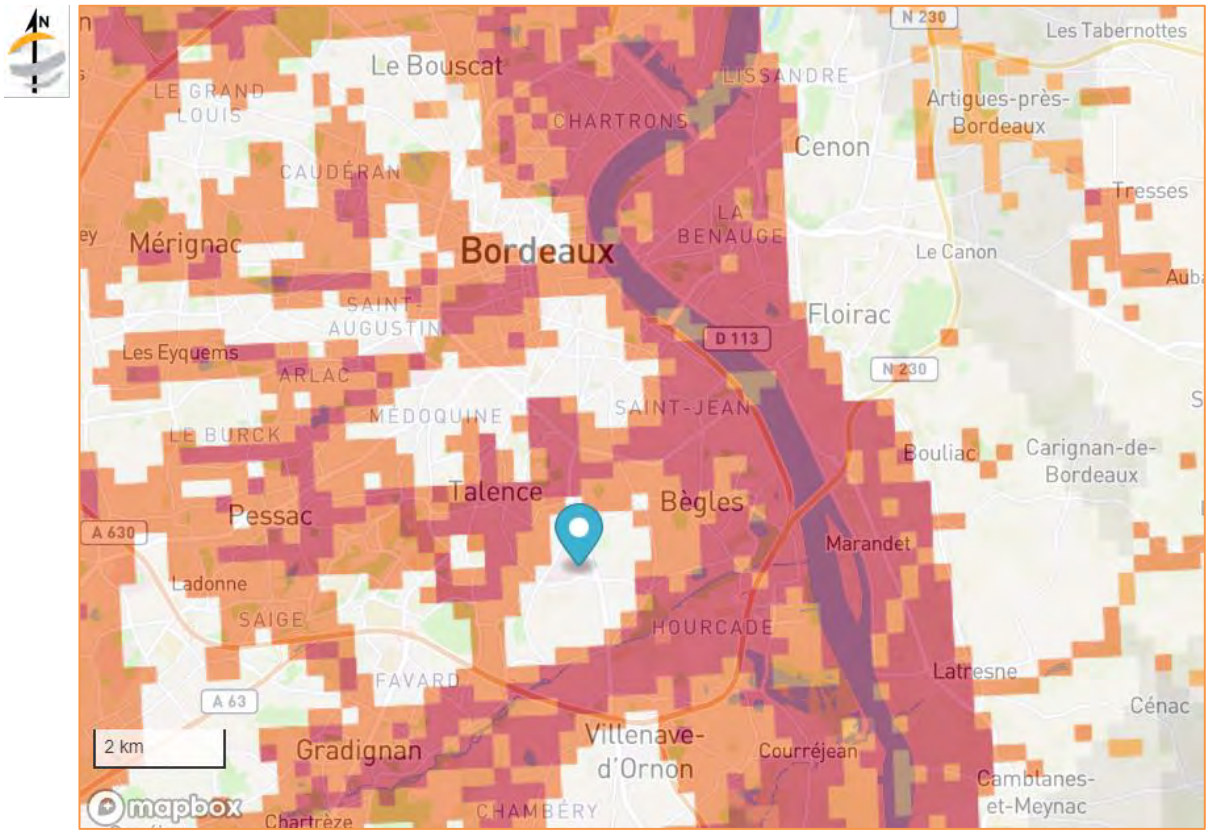
Esquisse piézométrique de la nappe du Plio-Quaternaire (BRGM)

B.3.3. Points d'eau recensés à proximité du projet et données piézométriques d'archives

D'après la base de données BSS du BRGM, aucun ouvrage disposant d'une mesure du niveau stabilisé de la nappe superficielle n'est présent à proximité immédiate du site.

B.3.4. Remontée de nappes

D'après la cartographie du BRGM (*www.géorisques.gouv.fr*), le secteur d'étude serait situé dans une zone non sujette aux inondations de cave ni aux débordements de nappe.



Cartographie de sensibilité face au risque de remontées de nappes (source : BRGM-Géorisques)

Légende :

B.4. Contexte hydrographique

B.4.1. Les cours d'eau

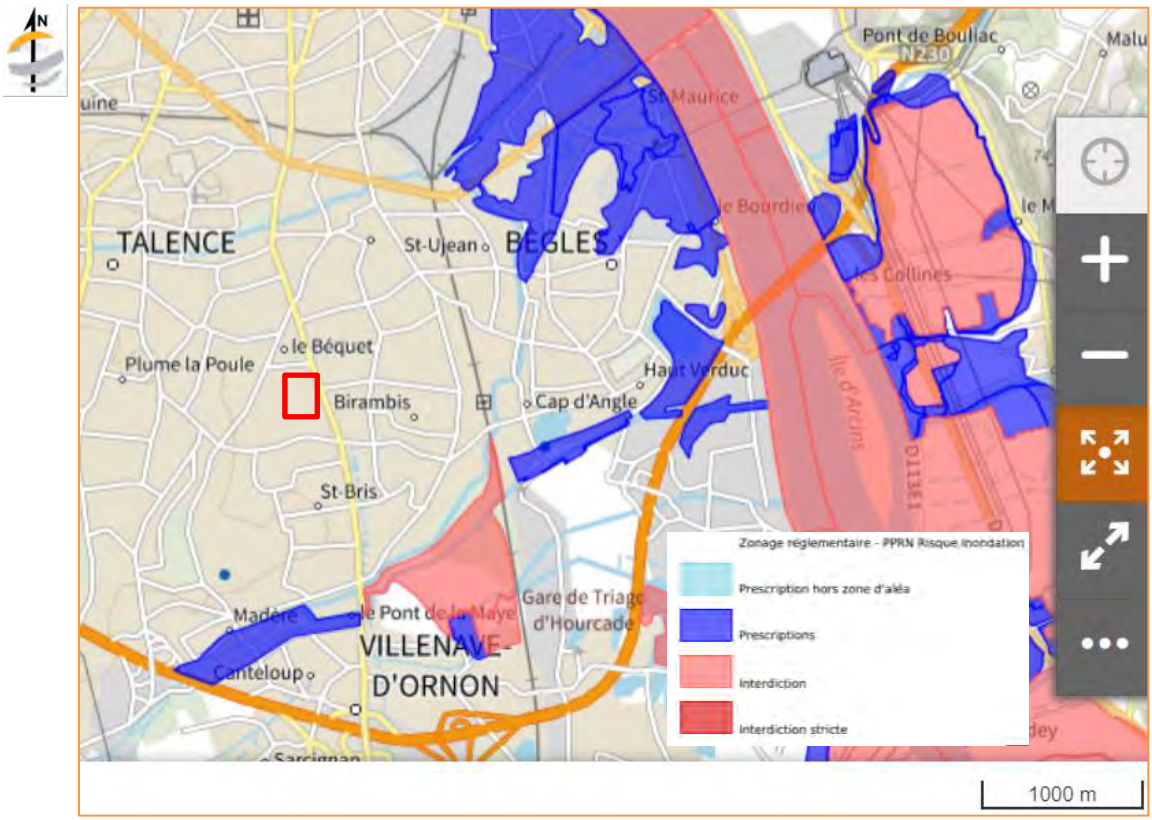
D'après la carte de l'IGN, aucun cours d'eau n'est présent à proximité immédiate du projet. La Garonne est présente à environ 3.5 km à l'est de l'hôpital.

La cartographie suivante précise la situation des réseaux hydrographiques par rapport au site d'étude.

Situation hydrographique du projet (Géoportail)

B.4.2. Les inondations par débordement de cours d'eau

D'après le PPRI (Périmètre de Prévention Risque Inondation) de la commune de Villenave d'Ornon (33), l'hôpital Robert Picqué n'est pas concerné par l'aléa inondation. La cartographie suivante précise ce périmètre.



Situation hydrographique du projet (Géoportail)

C. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

C.1. Programme d'investigations

Dans le cadre de la mission géotechnique (33GT.22.0152.001) et hydrogéologique (présent rapport), les investigations suivantes ont été réalisées :

- 3 sondages pressiométriques descendus à 6 m/TA, notés SP1 à SP3 ;
- 6 sondages destructifs à la tarière diam. 63 mm, descendus à 6 m/TA notés SD1 à SD6 ;
- 3 essais d'infiltration à charge variable en forage ouvert, réalisés entre 2 et 3m au droit des sondages SD1, SD2 et SD3 ;
- 6 pénétromètres dynamiques descendus à 6 m/TA notés DPT1 à DPT 6 ;
- 15 pelles mécaniques associées à des essais d'infiltration de type Matsuo d'une profondeur comprise entre 1.0 et 1.6 m/TA, notés PM1 à PM15 ;
- 4 pelles mécaniques classiques descendues entre 1.1 et 1.5 m/TA notés PM16 à PM19 ;
- 28 carottiers battus descendus entre 1.5 et 1.6 m/TA notés SC1 à SC28.

Les sondages SD1, SD3 et SD5 ont été descendus à 6 m/TA et équipés en piézomètre diam. 41/48 mm, crépinés de 3 à 6 m/TA.

Sondages	**SD1**	**SD3**	**SD5**
Type	Piézomètre	Piézomètre	Piézomètre
Nivellement (NGF)	18.3	14.4	16.8

5 piézomètres, dont le détail de l'équipement n'est pas connu, étaient déjà présents sur site lors de notre intervention. Ils sont les suivants.

Sondages	**PZA**	**PZB**	**PZC**	**PZD**	**PZE**
Type	Piézomètre	Piézomètre	Piézomètre	Piézomètre	Piézomètre
Nivellement (NGF)	19.0	19.26	18.2	14.43	15.25

Le nivellement des sondages a été réalisé suivant le référentiel de nivellement NGF-IGN69 (repris par le terme NGF dans la suite du rapport) et basé sur le plan topographique fourni.

Figurent en annexe :
- Un plan d'implantation des sondages (Annexe 4)
- Coupes des sondages (Annexe 5)

C.2. Lithologie

Les sondages pressiométriques et à la tarière ont permis de mettre en évidence la succession lithologique suivante :

<u>En ce qui concerne les sondages SC1 à SC28 :</u>

De **l'enrobé sur 2 à 20 cm** d'épaisseur au droit de l'ensemble des sondages,

Puis d'une **couche de forme en matériaux graveleux calcaire dmax # 5 cm**, probablement traitée à la chaux la plupart du temps, jusqu'à 0.2 à 0.68 m de profondeur/TA,

Ensuite des remblais sableux argilo-graveleux ou des sables argilo-graveleux jusqu'à 1.6 m/TA actuel.

Nota : au droit des sondages SC19, SC26, d'anciennes structures de voiries en enrobés ont été observées plus en profondeur.

<u>Pour les sondages SD1 à SD6 et SP1 à SP3 :</u>

- **Horizon 1 : Remblais sableux reconnus au droit des sondages SD2 et SP1, uniquement,** respectivement sur une profondeur de 1.0 m/TA et 1.6 m/TA,
- **Horizon 2 : Formation hétérogène à dominante sableuse parfois graveleuse et/ou argileuse marron,** reconnue jusqu'à 2.5 à 6 m de profondeur /TA,
- **Horizon 3 : Formation hétérogène à dominante argileuse parfois graveleuse et/ou sableuse présentant souvent des cailloutis calcaire,** reconnue jusqu'à 3 à 6 m de profondeur/TA,
- **Horizon 4 : Sables grossiers à graves sableuses** reconnu uniquement au droit du sondage SD6 de 3 à 6 m de profondeur/TA.

L'épaisseur des différents horizons peut varier notablement au droit du site. Dans le cas des terrains superficiels, les variations d'épaisseur et hétérogénéités sont fréquentes.

La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En outre, elle ne permet pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons ou d'identifier la présence d'éléments grossiers (blocs, …).

Nous rappelons, d'un point de vue général, que les remblais, d'origine anthropique, sont susceptibles d'être extrêmement hétérogènes, tant du point de vue de leur nature, que de celui des épaisseurs observées. En particulier, des blocs indurés de toutes dimensions peuvent y être rencontrés, ainsi que tout type de matériaux. Par ailleurs, leur hétérogénéité favorise l'apparition d'écoulements d'eau, lesquels peuvent provoquer leur remaniement (apparition de tassements, entraînement des fines,…).

Les coupes lithologiques détaillées des sondages sont jointes en annexe.

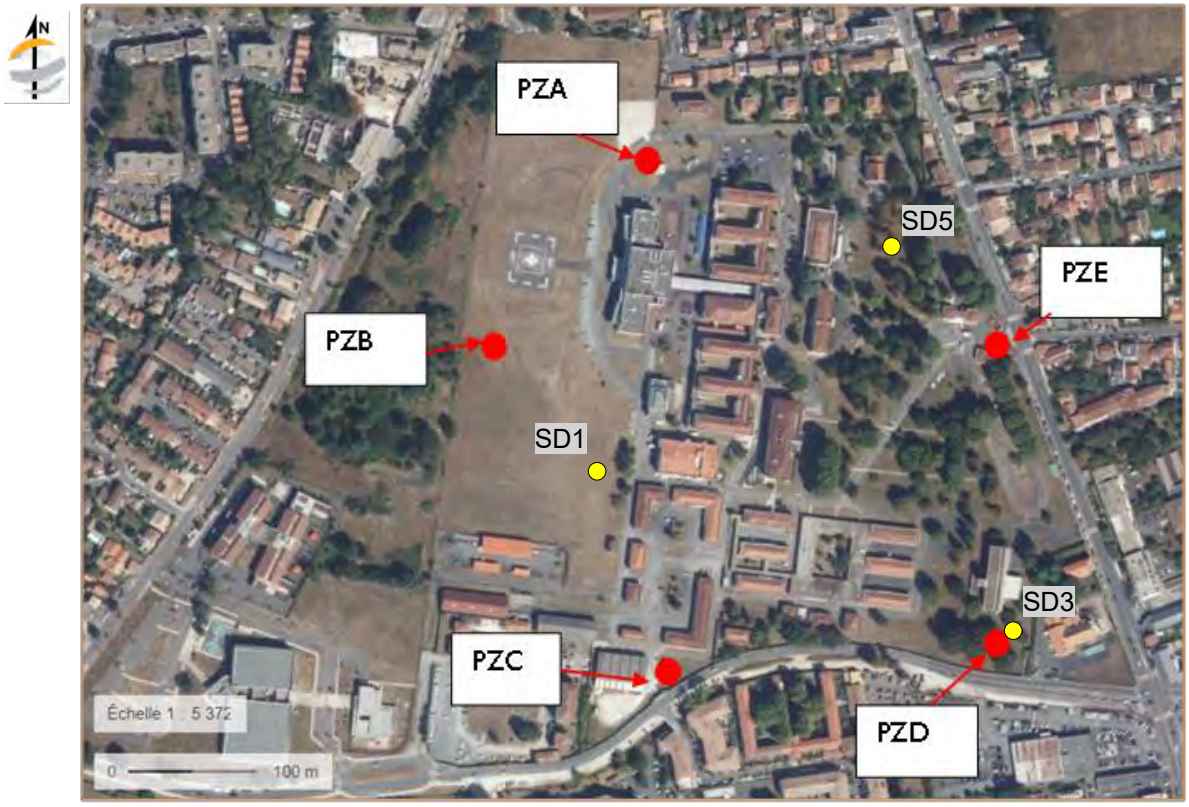
C.3. Niveaux de nappe

Lors de notre intervention, aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée au droit des piézomètres SD1, SD3 et SD5 à 6m/TA soit respectivement à <6 m/TA, <6 m/TA et <6 m/TA.

Les niveaux suivants ont été relevés le 13/02/2023 dans les piézomètres déjà présents sur site :

Sondages	PZA	PZB	PZC	PZD	PZE
Type	Piézomètre	Piézomètre	Piézomètre	Piézomètre	Piézomètre
Profondeur/TA (m)	12.39	Sec (9m)	10.19	7.72	8.63
cote (NGF)	6.61	< 10.26	8.01	6.71	6.62

Niveaux d'eau mesurés



Plan d'implantation des piézomètres existants

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et des circulations d'eau.

C.4. Perméabilités

Au total 15 essais de perméabilité par infiltration de type MATSUO vers environ 0.8 m de profondeur/TA ont été réalisés. Les essais MATSUO sont des essais de perméabilité réalisés à l'intérieur d'une fouille préalablement creusée au tractopelle.

Le principe de l'essai consiste à injecter de l'eau dans une fouille de dimensions connues (longueur, largeur et profondeur) après une saturation préalable. Une fois la saturation établie, l'évolution de la baisse du niveau d'eau est mesurée en fonction du temps, ce qui permet, avec les dimensions de la fouille, de calculer un ordre de grandeur de la perméabilité du sol à la profondeur testée. Cet essai est essentiellement utilisé pour déterminer la capacité d'un sol à infiltrer des eaux.

Les tableaux suivants présentent le résultat de ces essais :

Sondage	PM1	PM2	PM3	PM4
Profondeur de l'essai (m)	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m
Valeur de k (m/s)	1×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-5}
Nature du sol testé	Argile sablo-graveleuse	Remblai argilo-sableux	Remblai sablo-graveleux	Remblai sablo-graveleux

Sondage	PM5	PM6	PM7	PM8
Profondeur de l'essai (m)	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m
Valeur de k (m/s)	1×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-5}
Nature du sol testé	Remblai sablo-graveleux	Sable fin argileux	Sable graveleux brun	Remblai sablo-graveleux

Sondage	PM9	PM10	PM11	PM12
Profondeur de l'essai (m)	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m
Valeur de k (m/s)	$<1.0 \times 10^{-7}$	$<1.0 \times 10^{-7}$	1×10^{-5}	1×10^{-5}
Nature du sol testé	Remblai sablo-argileux	Remblai argilo-sablo-graveleux	Remblai argilo-sableux	Sable graveleux

Sondage	PM13	PM14	PM15
Profondeur de l'essai (m)	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m	0.4 à 0.8 m
Valeur de k (m/s)	1×10^{-6}	1×10^{-6}	1×10^{-5}
Nature du sol testé	Remblai sablo-graveleux	Remblai sablo-graveleux	Remblai sablo-argileux

D'après les résultats des essais d'infiltration Matsuo réalisés à faible profondeur, les sols peuvent être considérés comme moyennement perméables à très peu perméables, avec des valeurs de perméabilité comprises entre $1.0.10^{-5}$ et $<1.10^{-7}$ mm/h.

Pour information Bordeaux Métropole autorise l'infiltration des eaux pluviales pour des terrains présentant des perméabilités comprises entre $1.0.10^{-3}$ et 3.10^{-6} m/s.

L'infiltration n'est donc pas possible au droit des zones présentant des valeurs inférieures à 3.10^{-6} m/s (PM9, PM10 PM13, PM14).

En parallèle, 3 essais d'infiltration à charge variable, conformes à la norme NF EN ISO 22282-2 ont été réalisés plus en profondeur afin de caractériser les horizons plus profonds entre 2.0 et 3.5 m/TA.

Sondage	**SD1+E1**	**SD2+E2**	**SD3+E3**
Profondeur de l'essai (m)	2.5 à 3.5 m	2 à 3 m	2 à 3 m
Valeur à charge variable k (m/s)	$<1.0 \times 10^{-7}$	6.5×10^{-7}	6.7×10^{-7}
Nature du sol testé	Argile gris/vert à cailloutis calcaire	Argile sableuse à graves éparses	Sable argileux marron

La perméabilité mesurée est en accord avec la nature argileuse des formations observées au droit des essais.

D'après les résultats des essais d'infiltration réalisés, les horizons plus profonds testés peuvent être considérés comme très peu perméables, avec des valeurs de perméabilité comprises entre $6.7.10^{-7}$ et $< 1.0.10^{-7}$ mm/h.

Pour rappel, Bordeaux Métropole autorise l'infiltration des eaux pluviales pour des terrains présentant des perméabilités comprises entre $1.0.10^{-3}$ et 3.10^{-6} m/s.

L'infiltration n'est donc pas possible dans les horizons profonds testés à partir de 2 m/TA.

L'ensemble des feuilles d'essai est présenté en annexe 6.

Nous attirons toutefois l'attention sur le fait que les essais caractérisent les terrains très localement (c'est-à-dire au droit des sondages et à la profondeur de l'essai) du fait des dimensions limitées des cavités d'essais. Les valeurs de perméabilité peuvent varier dans de larges limites à l'échelle du projet, notamment selon les variations de la granularité des terrains.

De plus, ces valeurs ponctuelles peuvent s'écarter de la valeur de la perméabilité à grande échelle.

Nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages**.** Quand le projet sera connu avec plus de précisions, des mesures adaptées aux ouvrages d'infiltration devront être effectuées (localisation et profondeur).

La figure suivante présente les zones reconnues avec des perméabilités favorables à l'infiltration.

Les zones entourées en vert sont favorables vis-à-vis de la perméabilité à faible profondeur (profondeur d'investigation #0.8 m/TA en moyenne). Celles entourées en rouge ne le sont pas.

Zonage avec infiltration possible par rapport à la perméabilité des sols testée en rouge zone à proscrire / en vert zone favorable

La perméabilité des horizons testés en zone non saturée, en profondeur > 2m/TA constitue un facteur limitant à l'infiltration des eaux pluviales.
Aussi certaines zones présentent des perméabilités médiocres à faible profondeur (< 0.8 m/TA), elles sont entourées en rouge sur la carte présentée ci-dessus.
Ces zones entourées en rouge constituent un facteur limitant vis-à-vis du paramètre perméabilité.
Les zones entourées en vert sont favorables à l'infiltration vis-à-vis du paramètre perméabilité, à faible profondeur.

Les résultats des essais d'eau sont visibles en annexe 6.

D. FACTEURS LIMITANTS DANS LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

D.1. Perméabilité

Les perméabilités mesurées dans les terrains superficiels ont permis de retenir une valeur pour les zones les plus favorables de l'ordre de 1.10^{-5} m/s. Néanmoins certaines zones présentent des perméabilités médiocres (CF. Carte présenté en C.4).

Pour rappel, Bordeaux Métropole autorise l'infiltration des eaux pluviales pour des terrains présentant des perméabilités comprises entre $1.0.10^{-3}$ et 3.10^{-6} m/s.

La perméabilité au droit du site constitue un facteur limitant à l'infiltration des eaux pour certaines zones de la parcelle à faible profondeur et en profondeur également (formations argileuses).

D.2. Niveau de nappe

D'après les mesures de niveaux d'eau réalisées le 13/12/2023 sur les piézomètres existants, les niveaux d'eau sont compris entre 7.7 et 12.4 m/TA.

Rappelons que la cote du fond d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales par infiltration doit se situer à minima à 1 m au-dessus du niveau de la nappe, ce qui est a priori envisageable pour le projet d'après les mesures de niveau de nappe réalisées.

Le niveau de nappe ne constitue pas un facteur limitant à l'infiltration des eaux à la parcelle.

D.3. Lithologie

Comme vu précédemment, les sondages réalisés ont permis de mettre en évidence la présence de sables argilo-sableux parfois graveleux, surmontant des argiles et des calcaires.

La présence d'argile dans les sables n'est pas favorable à l'infiltration des eaux à la parcelle. Ce paramètre constitue un facteur limitant.

D.4. Place disponible au droit du site

Habituellement, les ouvrages de gestion d'eaux pluviales doivent être espacés de plus de 5 m de tous arbres/arbustes, des limites parcellaires ainsi que de tous bâtiments afin de ne pas les détériorer.

D'après les plans transmis, et considérant le fait que la parcelle ne sera pas sur-densifiée par des bâtiments ou une sur-imperméabilisée, les espaces disponibles ne constituent pas un facteur limitant pour le projet.

D.5. Pente

L'infiltration des eaux à la parcelle n'est pas recommandée à partir d'une pente supérieure à 10%.

Le site d'étude est globalement plat et horizontal.

La pente ne constitue pas un facteur limitant au projet.

D.6. Synthèse sur le dispositif de gestion des eaux pluviales le plus adapté

D'après les facteurs limitants énoncés précédemment et notamment l'absence de nappe à faible profondeur et les faibles perméabilités mesurées en profondeur, des ouvrages par rétention-infiltration seraient les plus adaptés ici, avec un ancrage des dispositifs d'infiltration dans les premiers décimètres de sol (maximum 1.5m/TA).

La carte présentée ci-dessous précise les zones dans lesquelles des perméabilités favorables à l'infiltration des eaux pluviales ont été mesurées (entourées en vert).

Il conviendra de positionner les ouvrages de gestion EP dans ces zonages (entourées en vert), les zones entourées en rouges étant à proscrire pour l'infiltration. Des études spécifiques de mesures de perméabilité pour chaque aménagement devront être réalisés, quand ils seront connus.

Zonage avec infiltration possible par rapport à la perméabilité des sols testée – en rouge zone à proscrire / en vert zone favorable

E. COMPLEMENTS DE MISSION

Afin d'apprécier les fluctuations du niveau de la nappe au droit des piézomètres existants, il est recommandé la mise en place d'un suivi piézométrique à l'aide de sondes d'acquisition automatique sur une période minimale d'un an.

En fonction des résultats obtenus, des adaptations éventuelles de conception et d'exécution pourront être proposées.

FONDASOL Recommande fortement de réaliser des mesures de perméabilité au droit des prochains aménagements quand ils seront connus, pour dimensionner au mieux les ouvrages.

FONDASOL se tient à la disposition de la maitrise d'ouvrage pour la réalisation de ces prestations.

ANNEXES

1. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

1. Formation du Contrat
Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Entrée en vigueur
Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

3. Prix
Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.
Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.
Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc.) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client
4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.
4.2 Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnait et accepte expressément.
La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.
4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :
- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;
- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire
Le Prestataire devra :
- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.
En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain diffèrent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation
À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution données dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

- Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures
À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou règlementaires non transférable par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'historique du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-

consécutif, résultant des évènements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.
Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et /ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages
À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

9. Hydrogéologie - Géotechnique
9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).
9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
9.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Pollution - dépollution
Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maitrise d'œuvre ou la maitrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaire au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.
Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs.
Les missions d'assistance à maitrise d'œuvre ou de maitrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client
Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. A défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité
Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevetés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle
Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.
En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « *source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA* » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation
La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport
Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maitre d'ouvrage, constructeur ou maitre d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

16. Force Majeure
Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeures affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.
Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.
Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations.
Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la facture ou décompte final(e).
En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.
Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

18. Suspension
L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :
(i) En cas d'Imprévus,
(ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,
(iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.
Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation
Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.
19.1 Résiliation pour manquement
Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.
19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée
Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.
19.3 Indemnisation pour résiliation
En cas de résiliation du Contrat en totalité ou en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :
(i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et
(ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,
(iii) les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et
(iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.
En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.
19.4 Effets de la résiliation
La résiliation du Contrat en totalité ou en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

20. Répartition des risques, responsabilités
20.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.
20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. A ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.
20.3 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21. Assurances
Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire**. Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).
Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois
Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue
En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation
Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité
Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

26. Litiges - Attribution de juridiction
LE PRESENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANÇAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS.
À DEFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DELAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ETAT D'UN DIFFEREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RESOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPETENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT REGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchainement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		**Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)**		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	**Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)**		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	**Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)**		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	PRO	**Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)**		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (*choix constructifs*)
	DCE/ACT	**Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT**		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	**Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude** (*en interaction avec la phase suivi*)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase supervision du suivi*)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (*réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience*)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	**Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi** (*en interaction avec la Phase Étude*)	**Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution** (*en interaction avec la phase Supervision de l'étude*)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	**Diagnostic géotechnique (G5)**		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participé à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

4. IMPLANTATION DES SONDAGES

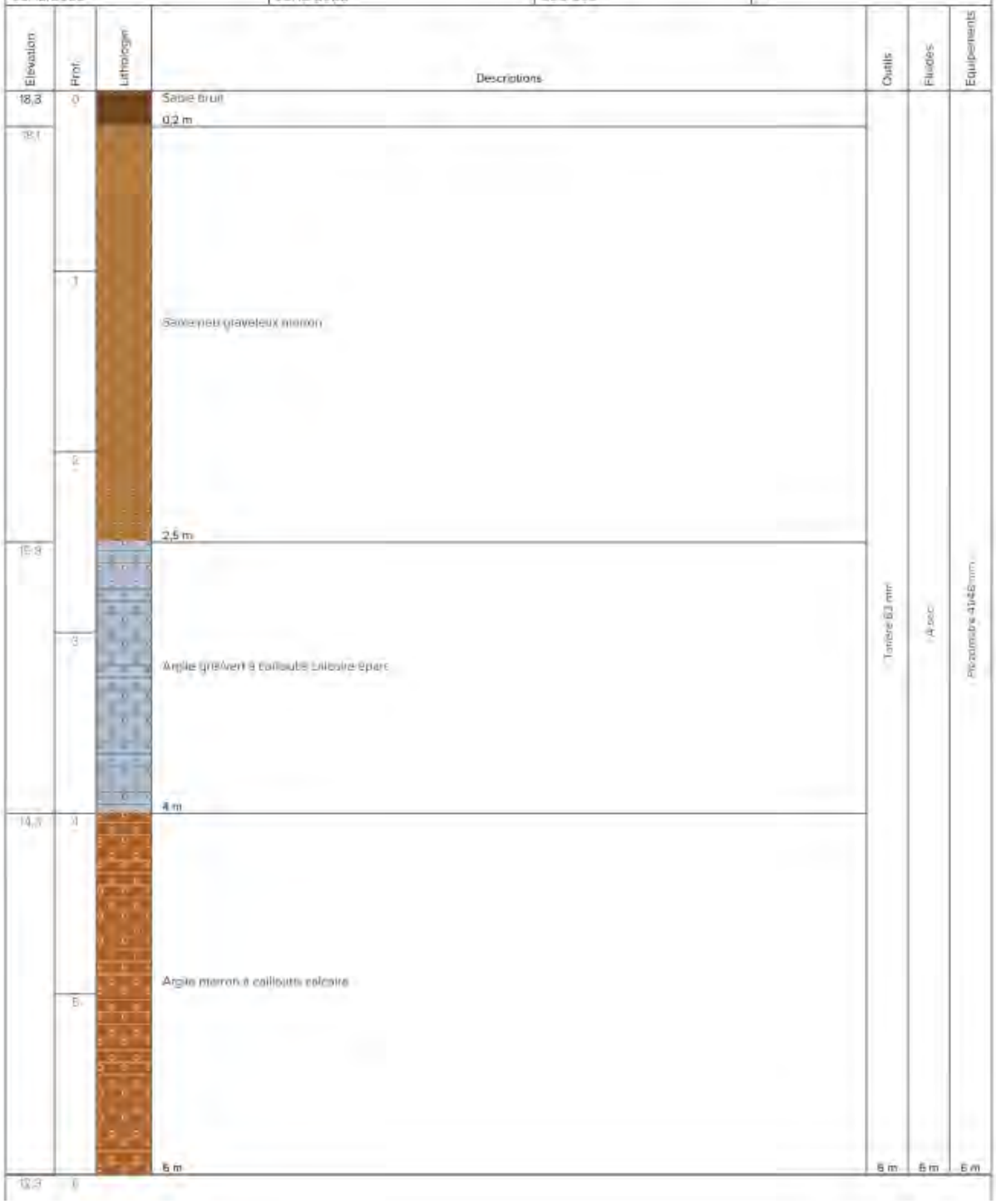
5. COUPES DES SONDAGES

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

SD1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,573741099	44,798545506	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
	+18,3 m	6,0 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
05/12/2022	05/12/2022	GEO 305	–



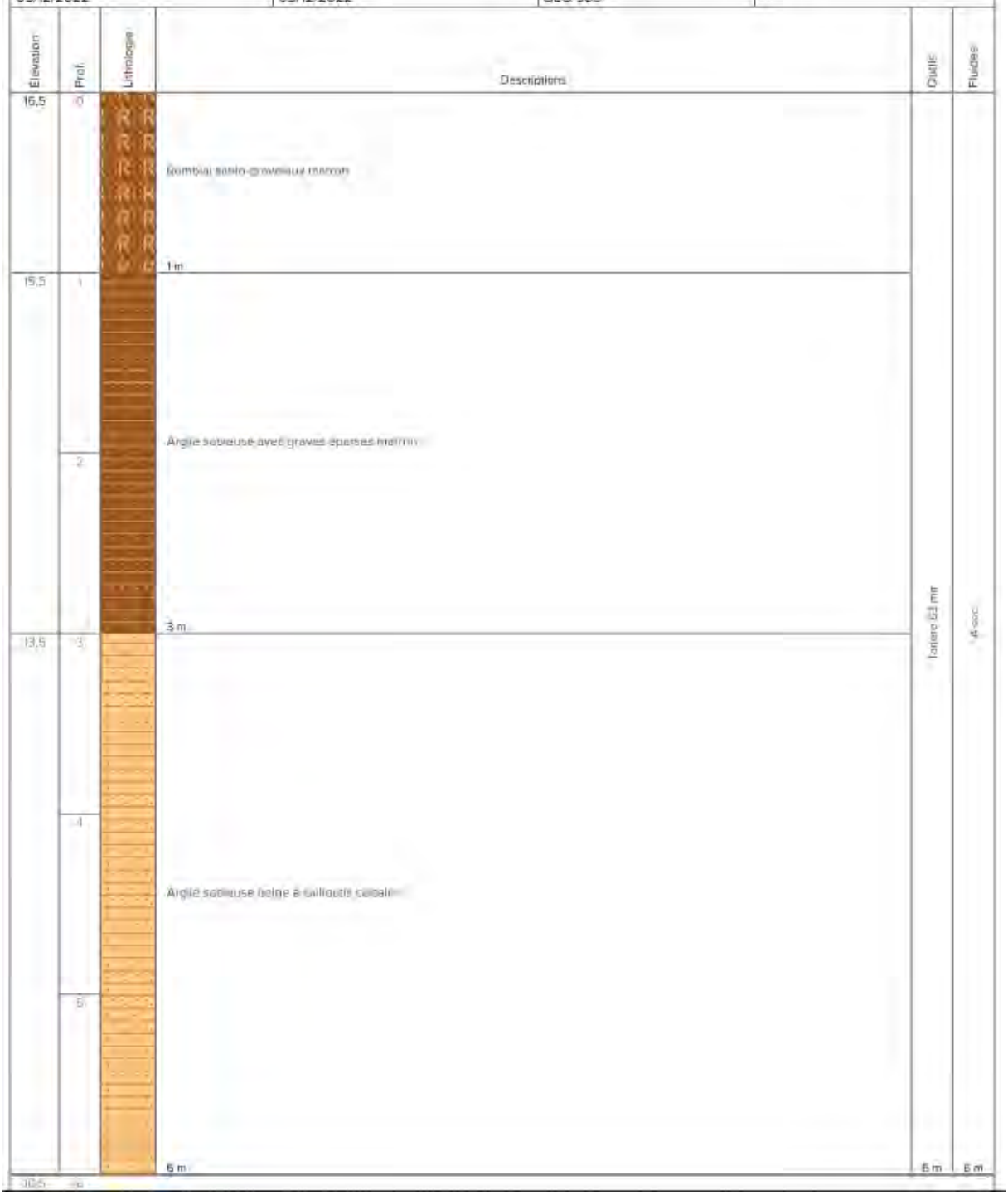
fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

SD2

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
-0,571513901	44,799031931	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Prof. atteinte**	**Angle**	**Nivellement**	**Précision des nivellements**	
+16,5 m	6,0 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
05/12/2022	05/12/2022	GEO 305	–



fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

SD3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,569811578	44,797320780	WGS 84		Non renseigné	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
	+14,4 m	6,0 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
06/12/2022	06/12/2022	GEO 305	-

Elévation	Prof	Lithologie	Descriptions	Outils	Fluides	Equipements
14,4	0		Sable argileux avec graves éparses marron	Tarière 63 mm	Air sec	Tube crépiné 49/58 mm
			0,7 m			
13,7	1		Sable peu graveleux peu argileux marron			
			1,5 m			
12,9	2		Sable argileux marron clair			
			3 m			
11,4	3					
	4		Argile peu sableuse grise/marron à nodules calcaires			
	5					
			6 m	6 m	6 m	6 m
8,4	6					

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué, VILLENAVE D ORNON

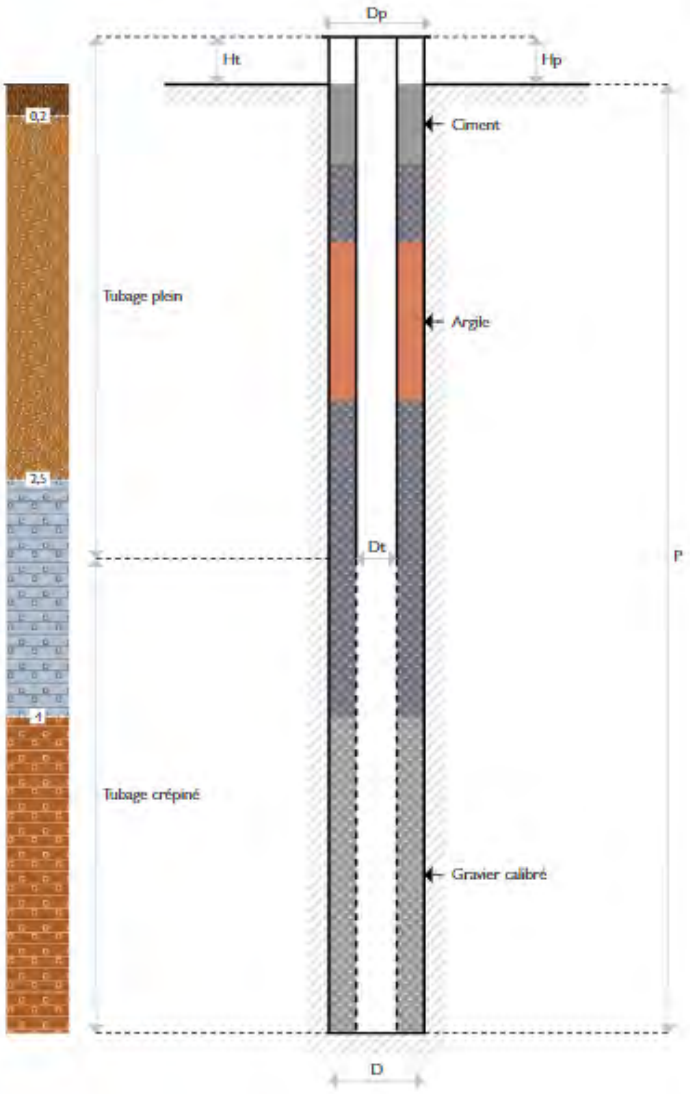
(N° Projet: PR.33GT.22.0152)

SD1+PZ

Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau
-0,573741099	44,798545506	WGS 84		☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
Élévation	**Nivellement**	**Angle**	**Prof. atteinte**	
+18,3 m	Non renseigné	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZO-SD1	Piézomètre ouvert	05/12/2022	05/12/2022	GEO 305	–

Sondage		
Prof.	P	6,0 m
Diamètre	D	63,0 mm
Niveau d'eau		
En cours de forage	H_w	- m
Après équipement	H_w	- m
Tube		
☑ PVC		
Diamètre intérieur	D_i	41,0 mm
Diamètre extérieur	D_i	48,0 mm
Crépines	Fente	1,0 mm
	De 3,0 à 6,0 m	
Développement	☒ Non	
Bouchon de fond	☒ Non	
Hauteur hors sol	H_t	- m
Mise en place		
Bouchon d'argile	De 1,0 à 2,0 m	
Hauteur cimentation	De 0,0 à 0,5 m	
Gravier calibré – / – mm	De 4,0 à 6,0 m	
Protection		
Tête métallique	☑ Oui	
Cadenas	☑ Oui	
Bouche à clef	☒ Non	
Regard béton	☒ Non	
Diamètre protection	D_p	100,0 mm
Hauteur hors sol	H_p	0,3 m
Réception Piézomètre		
Profondeur Eau - Début réception		- m
Profondeur Eau - Fin réception		- m
Durée réception		- h



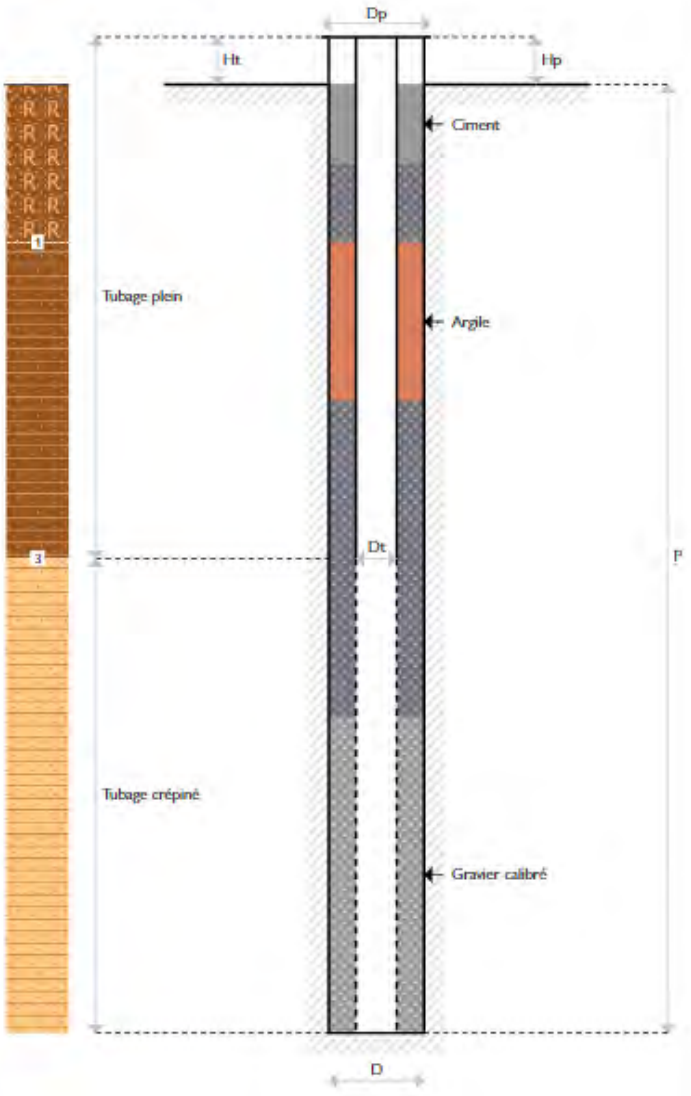
fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué, VILLENAVE D ORNON *(N° Projet: PR.33GT.22.0152)*

SD2+PZ	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Niveau d'eau
	-0,571513901	44,799031931	WGS 84		☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+16,5 m	Non renseigné	0,0°	6,0 m	

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZO-SD2	Piézomètre ouvert	05/12/2022	05/12/2022	GEO 305	–

Sondage		
Prof.	P	6,0 m
Diamètre	D	63,0 mm
Niveau d'eau		
En cours de forage	H_w	- m
Après équipement	H_w	- m
Tube		
☑ PVC		
Diamètre intérieur	D_i	41,0 mm
Diamètre extérieur	D_t	48,0 mm
Crépines	Fente	1,0 mm
	De 3,0 à 6,0 m	
Développement	☒ Non	
Bouchon de fond	☒ Non	
Hauteur hors sol	H_t	- m
Mise en place		
Bouchon d'argile	De 1,0 à 2,0 m	
Hauteur cimentation	De 0,0 à 0,5 m	
Gravier calibré	De 4,0 à 6,0 m	
– / – mm		
Protection		
Tête métallique	☑ Oui	
Cadenas	☑ Oui	
Bouche à clef	☒ Non	
Regard béton	☒ Non	
Diamètre protection	D_p	100,0 mm
Hauteur hors sol	H_p	0,3 m
Réception Piézomètre		
Profondeur Eau - Début réception		- m
Profondeur Eau - Fin réception		- m
Durée réception		- h



fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué, VILLENAVE D ORNON *(N° Projet: PR.33GT.22.0152)*

SD3+PZ

Longitude	Latitude	Système de coordonnées	Niveau d'eau
-0,569811578	44,797320780	WGS 84	☐ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec

Élévation	Nivellement	Angle	Prof. atteinte
+14,4 m	Non renseigné	0,0°	6,0 m

Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZO-SD3	Piézomètre ouvert	06/12/2022	06/12/2022	GEO 305	–

Sondage

Prof.	P	6,0 m
Diamètre	D	63,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H_w	- m
Après équipement	H_w	- m

Tube

☑ PVC

Diamètre intérieur	D_i	41,0 mm
Diamètre extérieur	D_t	48,0 mm
Crépines	Fente	- mm
	De 3,0 à 6,0 m	
Développement	☒ Non	
Bouchon de fond	☒ Non	
Hauteur hors sol	H_t	- m

Mise en place

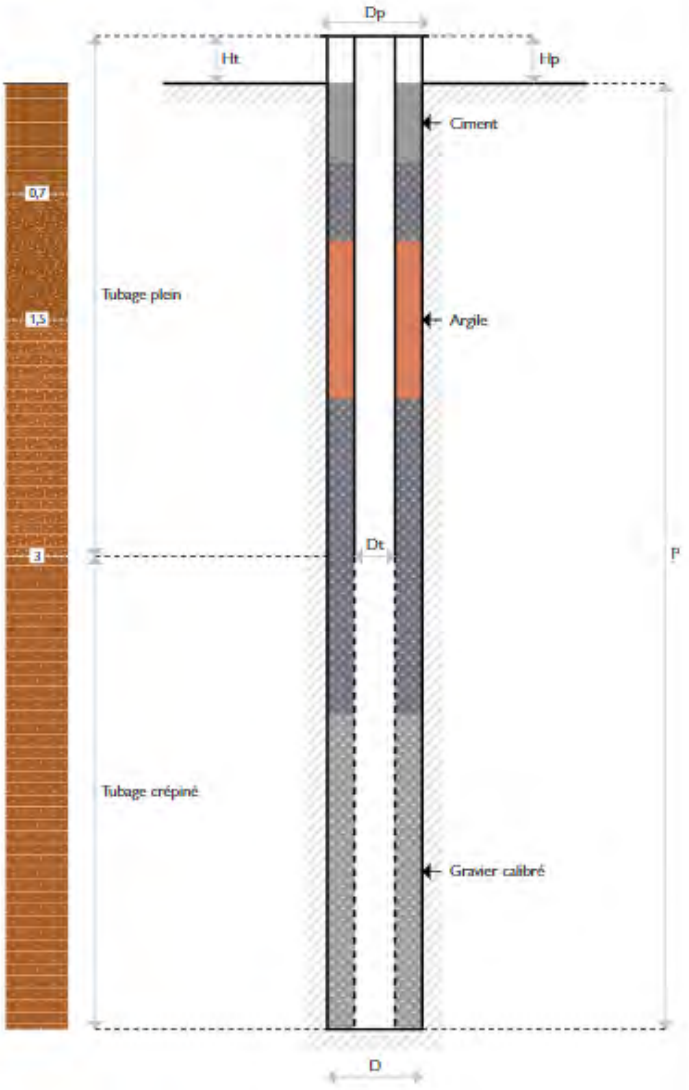
Bouchon d'argile	De 1,0 à 2,0 m
Hauteur cimentation	De 0,0 à 0,5 m
Gravier calibré – / – mm	De 4,0 à 6,0 m

Protection

Tête métallique	☑ Oui	
Cadenas	☑ Oui	
Bouche à clef	☒ Non	
Regard béton	☒ Non	
Diamètre protection	D_p	100,0 mm
Hauteur hors sol	H_p	0,3 m

Réception Piézomètre

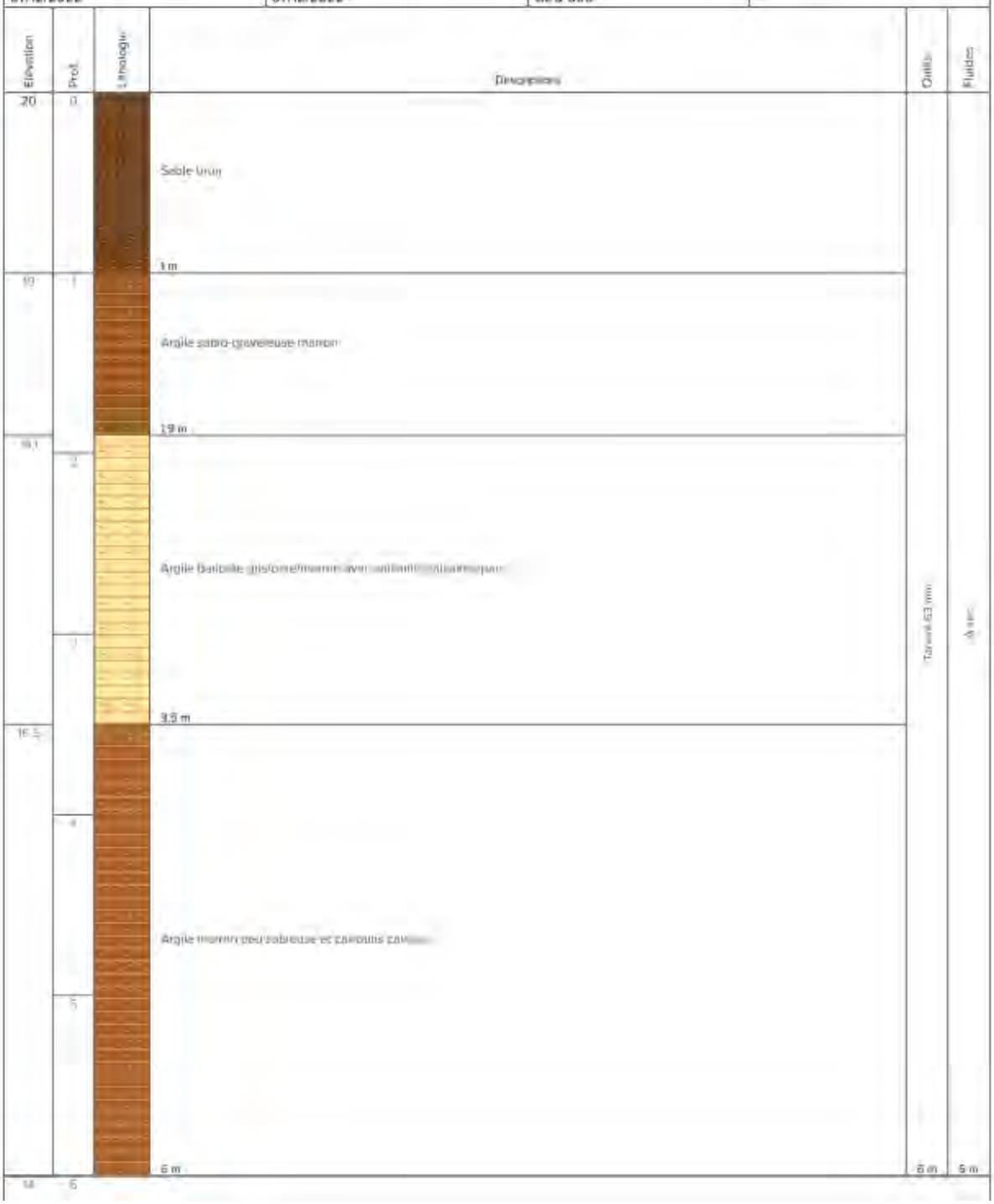
Profondeur Eau - Début réception		- m
Profondeur Eau - Fin réception		- m
Durée réception		- h



Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

SD4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,574079536	44,800916761	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage ☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	Élevation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	
	+20,0 m	6,0 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/12/2022	07/12/2022	GEO 305	–



fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

SD5	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,571021771	44,800001553	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élevation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+16,8 m	6,0 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
08/12/2022	08/12/2022	GEO 305	–

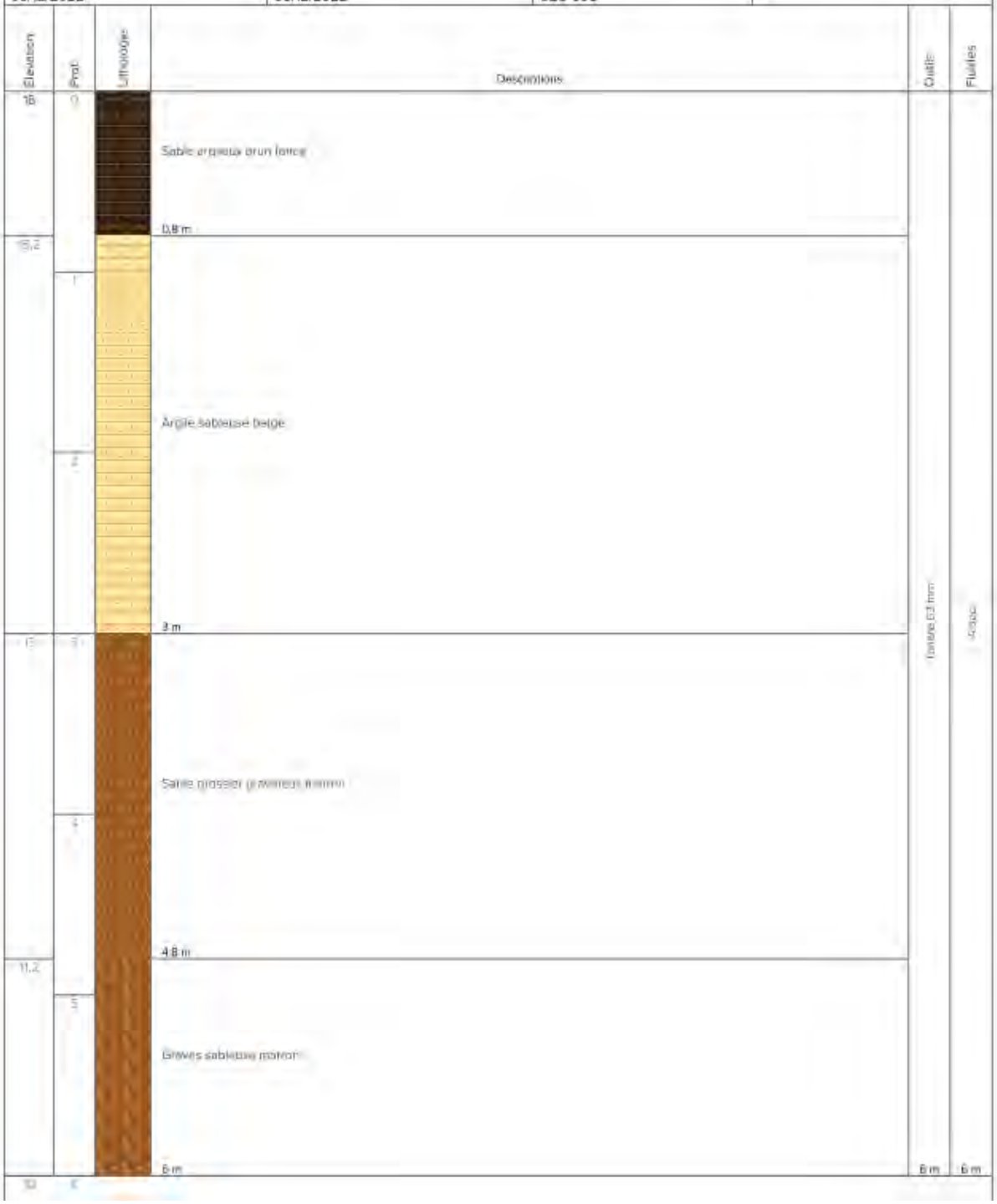
Elevation	Prof	Lithologie	Description	Outils	Fluides	Equipements
16,8	0		Terre végétale sableuse brune			
			0,4 m			
15,4			Sable argileux marron			
	1		1,3 m			
15,5			Sable marron			
	2		2,2 m			
14,6			Argile beige/marron/grise	Tarière 63 mm	Air	Piézomètre 40/49 mm
	3		4 m			
12,8	4		Argile sableuse marron à passages calcaires			
	5		6 m	6 m	6 m	6 m
10,8	6					

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

SD6	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,572376955	44,797442041	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+16,0 m	6,0 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
08/12/2022	08/12/2022	GEO 305	–



Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM1	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,573412094	44,800594151	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+19,0 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
19	0		Argile sablo-graveleuse marron
			0,9 m
18,1	1		Sable argilo-graveleux marron clair
			1,5 m
17,5			

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM2	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,572494393	44,800550102	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+19,4 m	1,0 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
19,4	0		Remblai argilo-graveleux marron
			1 m
18,4	1		

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM3	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,571227865	44,799895910	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+16,9 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	?

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
16,9	0		Remblai sablo-graveleux marron
			1 m
15,9	1		Sable légèrement argileux marron clair
			1,5 m
15,4			

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM4	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,574285096	44,799563955	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+19,0 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

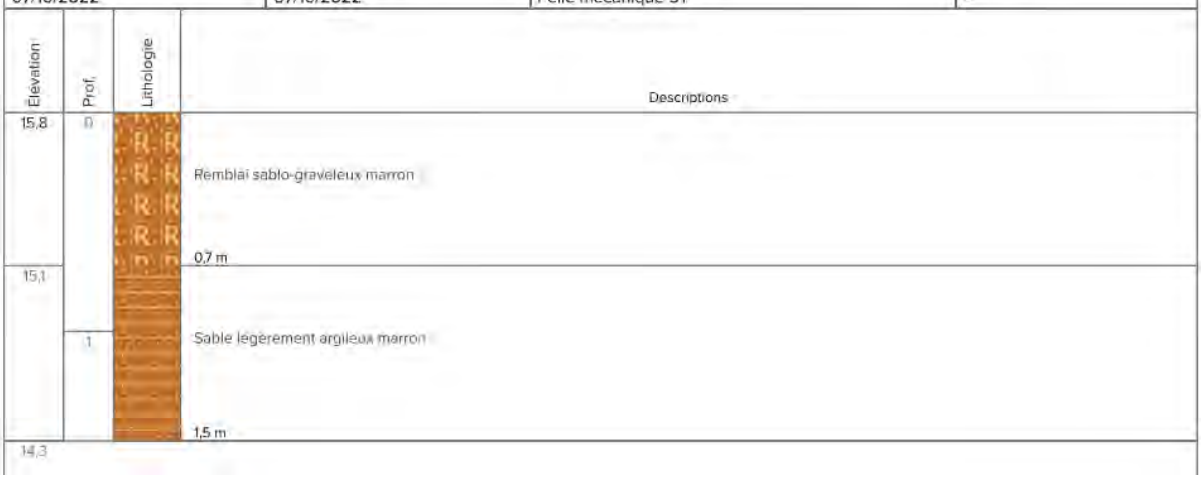
Début	Fin	Machine	Opérateur
06/10/2022	06/10/2022	Pelle mécanique 5T	–

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
19	0		Remblai sablo-graveleux marron
	1		
			1,5 m
17,5			

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM5	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,570967610	44,799173978	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+15,8 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

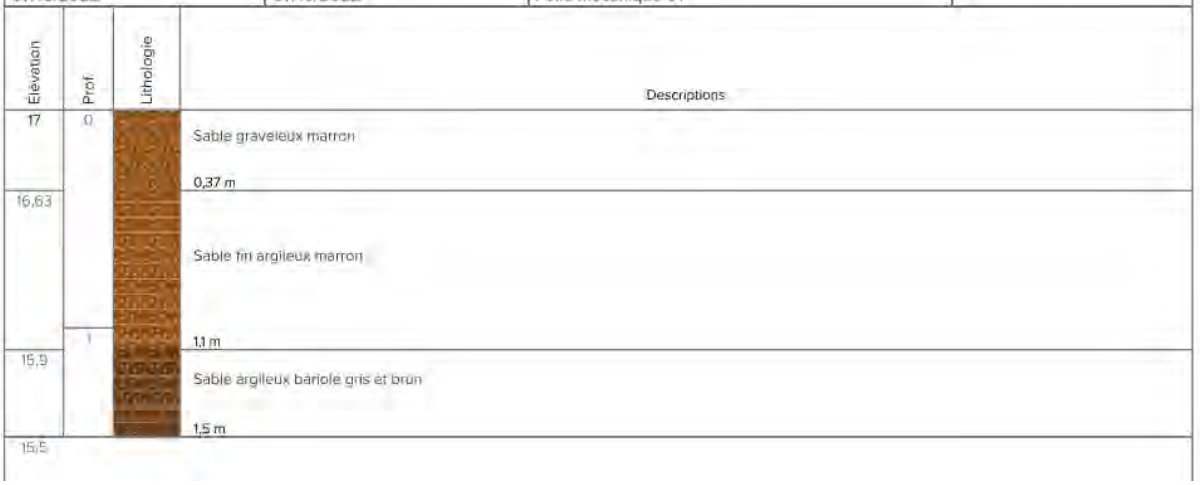
Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–



Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM6	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,571902957	44,799105931	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+17,0 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–



fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM7	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,571560265	44,798987656	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+16,5 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
16,5	0		Sable graveleux brun
	1		
			1,5 m
15			

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM8	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,570454141	44,798920537	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+15,5 m	1,2 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	-

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
15,5	0		Remblai sablo-graveleux marron
			0,8 m
14,7			Sable argilo-graveleux marron clair
	1		
			1,2 m
14,3			

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM9	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,573723382	44,798497929	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+18,3 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
18,3	0		Remblai sablo-argileux comprenant des briques
	1		1,1 m
17,2			

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM10	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,571031697	44,798442950	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+15,6 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
10/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
15,6	0		Remblai argilo-sablo-graveleux marron
	1		1,1 m
14,5			Sable graveleux marron clair
			1,5 m
14,1			

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM11	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,573148612	44,797614761	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+17,1 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
17,1	0		Remblai argilo-sableux et graves marron
	1		1,5 m
15,6			

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM12	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,572197761	44,797492364	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+16,0 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
16	0		Sable graveleux marron
	1		
			1,5 m
14,5			

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM13	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,570494234	44,797793682	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+15,1 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
15,1	0		Remblai sablo-graveleux présence de débris de brique, enrobé et blocs de ciment
	1		
			1,5 m
13,6			

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM14	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,569845809	44,797231674	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+14,4 m	1,6 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
14,4	0		Remblai sablo-graveleux marron à marron foncé
			0,8 m
13,6	1		Sable argileux brun à passage argileux
			1,6 m
12,8			

fondasol

Réaménagement de l'hopital Robert Picqué,
VILLENAVE D ORNON

PM15	Longitude	Latitude	Système de coordonnées		Précision des relevés	Niveau d'eau
	-0,573054683	44,797083201	WGS 84		Non renseigné	☑ Néant ☐ Non mesuré ☐ En cours de forage
	Élévation	Prof. atteinte	Angle	Nivellement	Précision des nivellements	☐ Stabilisé ☐ Non stabilisé ☐ Sec
	+17,5 m	1,5 m	0,0°	Non renseigné	Non renseigné	

Début	Fin	Machine	Opérateur
07/10/2022	07/10/2022	Pelle mécanique 5T	–

Élévation	Prof.	Lithologie	Descriptions
17,5	0		Remblai hetérogène sablo-argileux et présence de ferraille et de brique
			0,6 m
16,9	1		Sable fin marron clair et graves
			1,5 m
16			

6. RESULTATS DES ESSAIS D'INFILTRATION

fondasol *Matsuo v2.6*

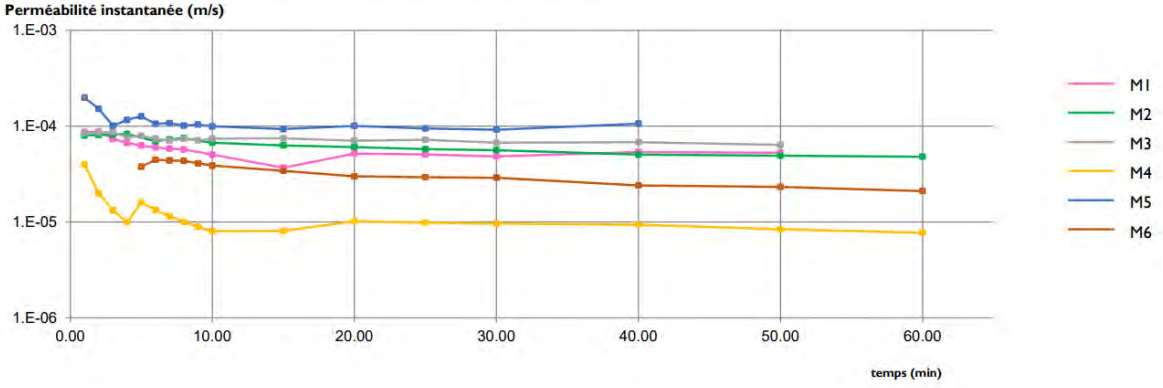
COMPTE RENDU D'ESSAI MATSUO

AFFAIRE N° :	PR.33GT.22.0152
CHANTIER :	Villenave d'Ornon
OPERATEUR	

RESULTATS DES ESSAIS

N° ESSAI :	ESSAI :	DATE ESSAI :	PERMEABILITE :	
1	M1	06/10/2022	1.0E-05	m/s
2	M2	06/10/2022	1.0E-05	m/s
3	M3	05/10/2022	1.0E-05	m/s
4	M4	06/10/2022	1.0E-05	m/s
5	M5	05/10/2022	1.0E-05	m/s
6	M6	05/10/2022	1.0E-05	m/s

Perméabilité instantanée (m/s)



fondasol *Matsuo v2.6*

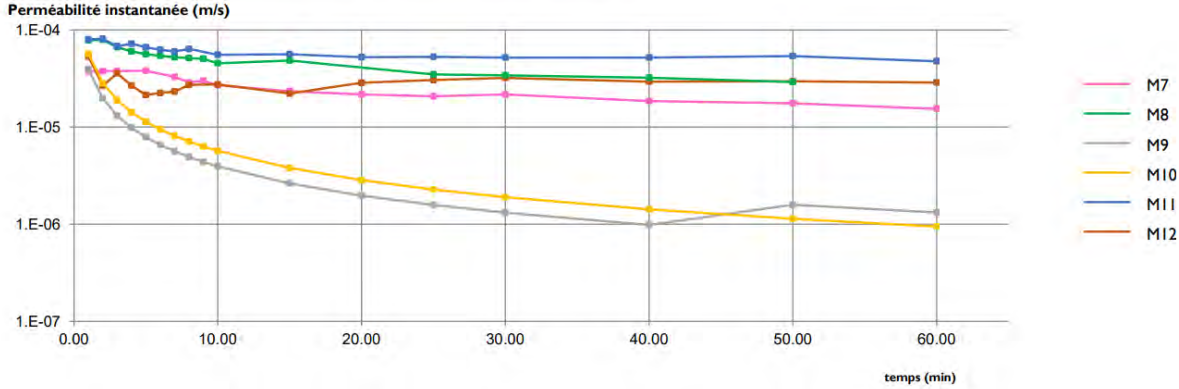
COMPTE RENDU D'ESSAI MATSUO

AFFAIRE N° :	PR.33GT.22.0152
CHANTIER :	Villenave d'Ornon
OPERATEUR	

RESULTATS DES ESSAIS

N° ESSAI :	ESSAI :	DATE ESSAI :	PERMEABILITE :	
1	M7	05/10/2022	1.0E-05	m/s
2	M8	04/10/2022	1.0E-05	m/s
3	M9	04/10/2022	<1.0E-7	m/s
4	M10	04/10/2022	<1.0E-7	m/s
5	M11	05/10/2022	1.0E-05	m/s
6	M12	04/10/2022	1.0E-05	m/s

Perméabilité instantanée (m/s)



fondasol *Matsuo v2.6*

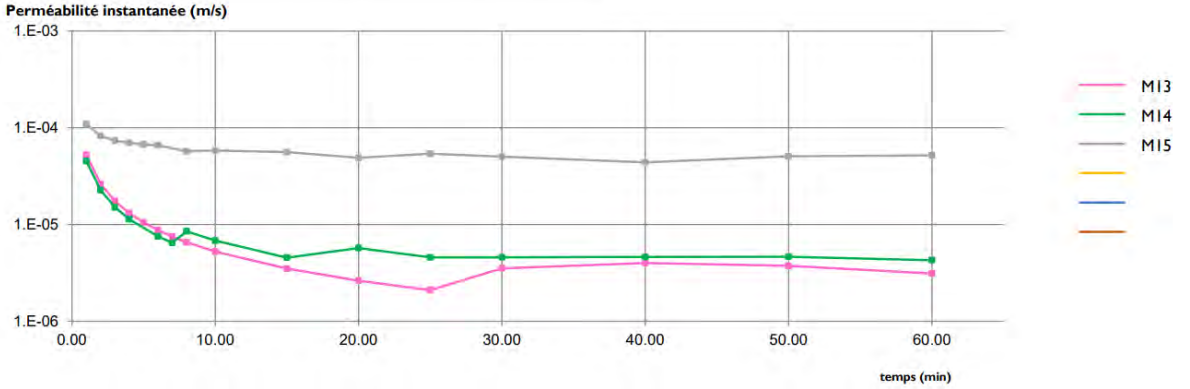
COMPTE RENDU D'ESSAI MATSUO

AFFAIRE N° :	PR.33GT.22.0152
CHANTIER :	Villenave d'Ornon
OPERATEUR	

RESULTATS DES ESSAIS

N° ESSAI :	ESSAI :	DATE ESSAI :	PERMEABILITE :	
1	M13	04/10/2022	1.0E-06	m/s
2	M14	04/10/2022	1.0E-06	m/s
3	M15	05/10/2022	1.0E-05	m/s

Perméabilité instantanée (m/s)



fondasol

Lefranc_Nasberg v2.99

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE VARIABLE EN FORAGE OUVERT

réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2

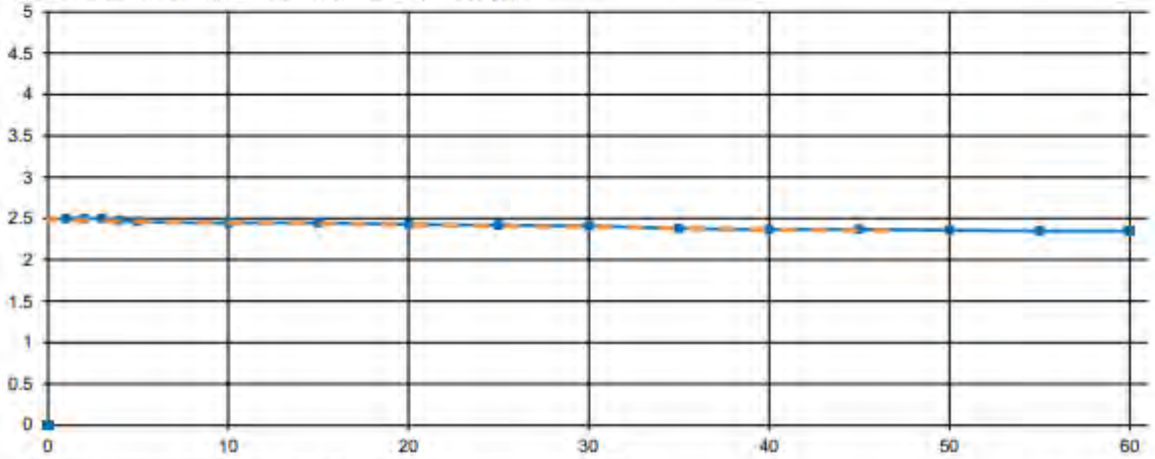
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° :	PR.33GT.22.0152
CHANTIER :	Villenave d'Ornon
SONDAGE N° :	E1
DATE :	05/12/2023
PROFONDEUR DE L'ESSAI :	de 2.00 à 3.00 m

TYPE DE L'ESSAI :	Nasberg
MODE OPERATOIRE :	Par injection
DEBIT D'ESSAI :	

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI :	L =	1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI :	D =	0.063 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE :	L/D =	15.9
DIAMETRE DE LA SPHERE EQUIVALENTE :	m = F/D =	28.8

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION m/s

RETOUR A L'EQUILIBRE **4.4E-08** m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
1	2.50
2	2.50
3	2.50
4	2.48
5	2.46
10	2.45
15	2.45
20	2.43
25	2.42
30	2.41
35	2.38
40	2.37
45	2.37
50	2.36
55	2.35
60	2.35

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)

fondasol

Lefranc_Nasberg v2.99

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE VARIABLE EN FORAGE OUVERT

réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2

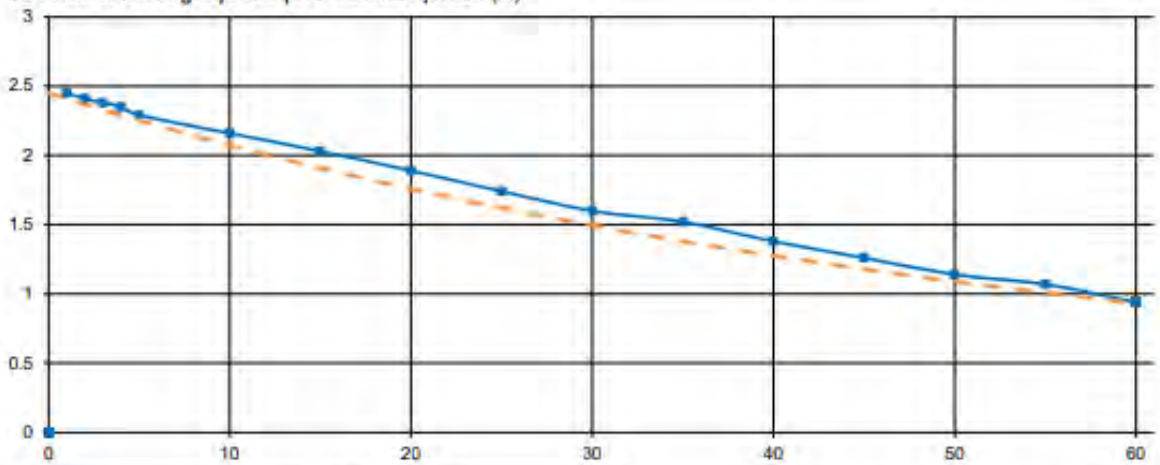
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° :	PR.33GT.22.0152
CHANTIER :	Villenave d'Ornon
SONDAGE N° :	E2
DATE :	06/12/2022
PROFONDEUR DE L'ESSAI :	de 2.00 à 3.00 m

TYPE DE L'ESSAI :	Nasberg
MODE OPERATOIRE :	Par injection
DEBIT D'ESSAI :	

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI :	L =	1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI :	D =	0.063 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE :	L/D =	15.9
DIAMETRE DE LA SPHERE EQUIVALENTE :	m = F/D =	28.8

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION m/s

RETOUR A L'EQUILIBRE 6.5E-07 m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
1	2.45		
2	2.41		
3	2.38		
4	2.35		
5	2.29		
10	2.16		
15	2.03		
20	1.89		
25	1.74		
30	1.60		
35	1.52		
40	1.38		
45	1.26		
50	1.14		
55	1.07		
60	0.94		

fondasol

Lefranc_Nasberg v2.99

ESSAI D'INFILTRATION A CHARGE VARIABLE EN FORAGE OUVERT

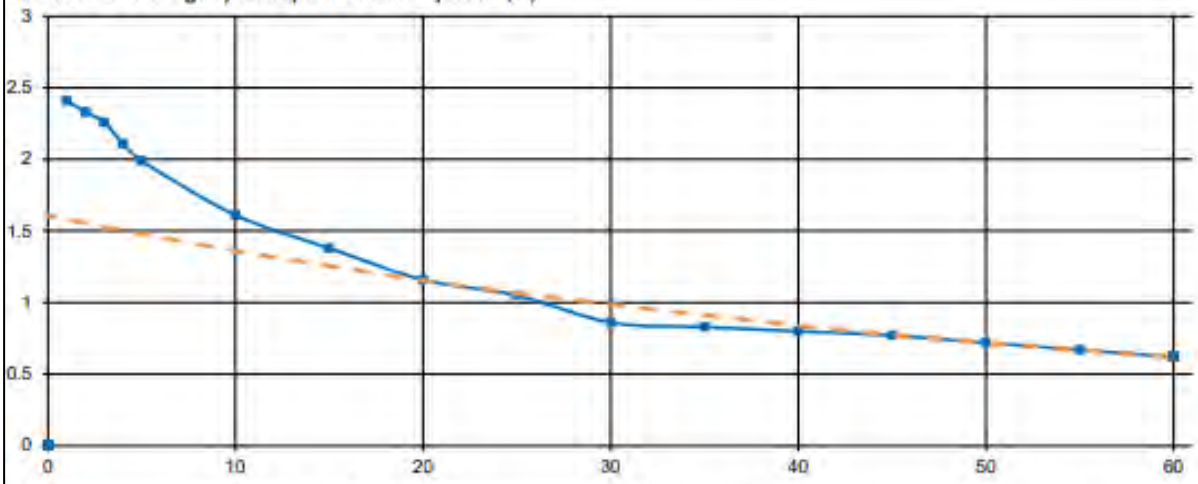
réalisé conformément à la norme NF EN ISO 22282-2
FTQ 233-3-C

AFFAIRE N° :	PR.33GT.22.0152
CHANTIER :	Villenave d'Ornon
SONDAGE N° :	E3
DATE :	08/12/2022
PROFONDEUR DE L'ESSAI :	de 2.00 à 3.00 m

TYPE DE L'ESSAI :	Nasberg
MODE OPERATOIRE :	Par injection
DEBIT D'ESSAI :	

LONGUEUR DE LA CAVITE D'ESSAI :	L =	1.00 m
DIAMETRE DE LA CAVITE D'ESSAI :	D =	0.063 m
ELANCEMENT DE LA CAVITE :	L/D =	15.9
DIAMETRE DE LA SPHERE EQUIVALENTE :	m = F/D =	28.8

Variation de la charge hydraulique h durant l'injection (m)



OBSERVATIONS

Vérifié par:

COEFFICIENT DE PERMEABILITE

PHASE D'INJECTION m/s

RETOUR A L'EQUILIBRE **6.7E-07** m/s

PHASE 1 : INJECTION

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)

PHASE 2 : RETOUR A L'EQUILIBRE

durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)	durée corrigée (min)	charge hydraulique h(m)
1	2.41		
2	2.33		
3	2.26		
4	2.11		
5	1.99		
10	1.61		
15	1.38		
20	1.16		
25	1.05		
30	0.86		
35	0.83		
40	0.80		
45	0.77		
50	0.72		
55	0.67		
60	0.62		

www.groupefondasol.com

Cellule Hydrogéologie Toulouse

7 route de Bessières – CS90016

31241 L'UNION cedex

☎ 05.61.12.02.49

Toulouse2@fondasol.fr

RAPPORT D'ETUDE ACOUSTIQUE

VILLENAVE D'ORNON

AMENAGEMENT DU SITE ROBERT PICQUE

PROJET D'AMENAGEMENT

Client : SPL LA FAB
Etablie par : Paul DURAND, Acousticien
Vérifié par : Fabien SEGARRA, Acousticien
N° Rapport : RAP1-2210-047
Version : 1
Type d'étude : ZAC
Date : 06/12/2023
Référence Qualité : R1-DOC-004-51-ZAC

Ce document contient : 76 pages

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE ACOUSTIQUE 4

1.1 Contexte 4
1.2 Objectif de l'étude acoustique 4
1.3 Périmètre d'étude 4
1.4 Limite de prestation 5

2. REGLEMENTATION 6

2.1 Référence 6
2.2 Détails réglementaires 7
2.3 Définition des Points Noirs du Bruit (PNB) dus au bruit routier 9

3. NOTION DE BRUIT 11

3.1 Définition du bruit 11
3.2 Effets sur la santé 11
3.3 La psychoacoustique 11
3.4 Le Décibel « dB » 12
3.5 La pondération « A » et le « dB(A) » 12

4. CONSTAT SONORE INITIAL – MESURES ACOUSTIQUE 13

4.1 Période d'intervention 13
4.2 Conditions météorologiques 13
4.3 Appareillage utilisé 13
4.4 Principe des mesures 14
4.5 Analyse des points soumis au trafic routier 17
4.6 Trafic routier 19
4.7 Résultats des mesures acoustiques 20

5. MODÉLISATION DE L'ÉTAT INITIAL 21

5.1 Généralités 21
5.2 Données d'entrées 21
5.3 Hypothèses de trafic et vitesses à l'état initial 22
5.4 Méthode de calcul 22
5.5 Paramètres de calcul 22
5.6 Validitation du modèle à l'état initial 23
5.7 Cartographies des simulations acoustiques 24

6. NIVEAUX SONORES ACTUELS et OBJECTIFS A RESPECTER 29

7. IDENTIFICATION DES PNB EXISTANTS 31

8. IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET 32

8.1 Présentation du projet 32

8.2 Modélisation de l'état futur 33
9. INCIDENCES ACOUSTIQUES DE PROJET 40
9.1 Evolution des niveaux sonores 40
9.2 Identification des PNB à terme avec projet 44
9.3 Niveaux sonores en façades des bâtiments projetés 46
9.4 Orientations et préconisations d'aménagement 47
10. CONCLUSION 54
11. ANNEXES 55
11.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement 56
11.2 Conditions de propagation d'après la norme NF S 31-010 73
12. GLOSSAIRE 75

1. OBJET DE L'ETUDE ACOUSTIQUE

1.1 Contexte

Dans le cadre d'un projet d'aménagement du site Robert Picqué à Villenave d'Ornon, la SPL LA FAB a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour réaliser l'étude d'impact acoustique environnemental du projet.

L'étude d'impact acoustique demandée consiste à qualifier les niveaux sonores actuels, évaluer les risques et enjeux associés au projet afin d'orienter le Maître d'Ouvrage dans l'aménagement du site.

1.2 Objectif de l'étude acoustique

L'étude d'impact acoustique a pour objectifs :

- La caractérisation de l'environnement sonore initial par une campagne de mesures acoustiques et une modélisation acoustique du périmètre d'étude ;
- L'analyse du projet d'aménagement sur la base des données transmise et sur la base de l'état sonore initial (modélisation des impacts acoustiques du projet) ;
- La proposition de principe d'aménagement en faveur de la diminution du bruit.

1.3 Périmètre d'étude

Le périmètre du projet s'étend sur environ 35 hectares longeant la rue René Voisin, la rue Léon Jouhaux, la route de Toulouse, le chemin des Orphelins et le chemin de Leysotte.

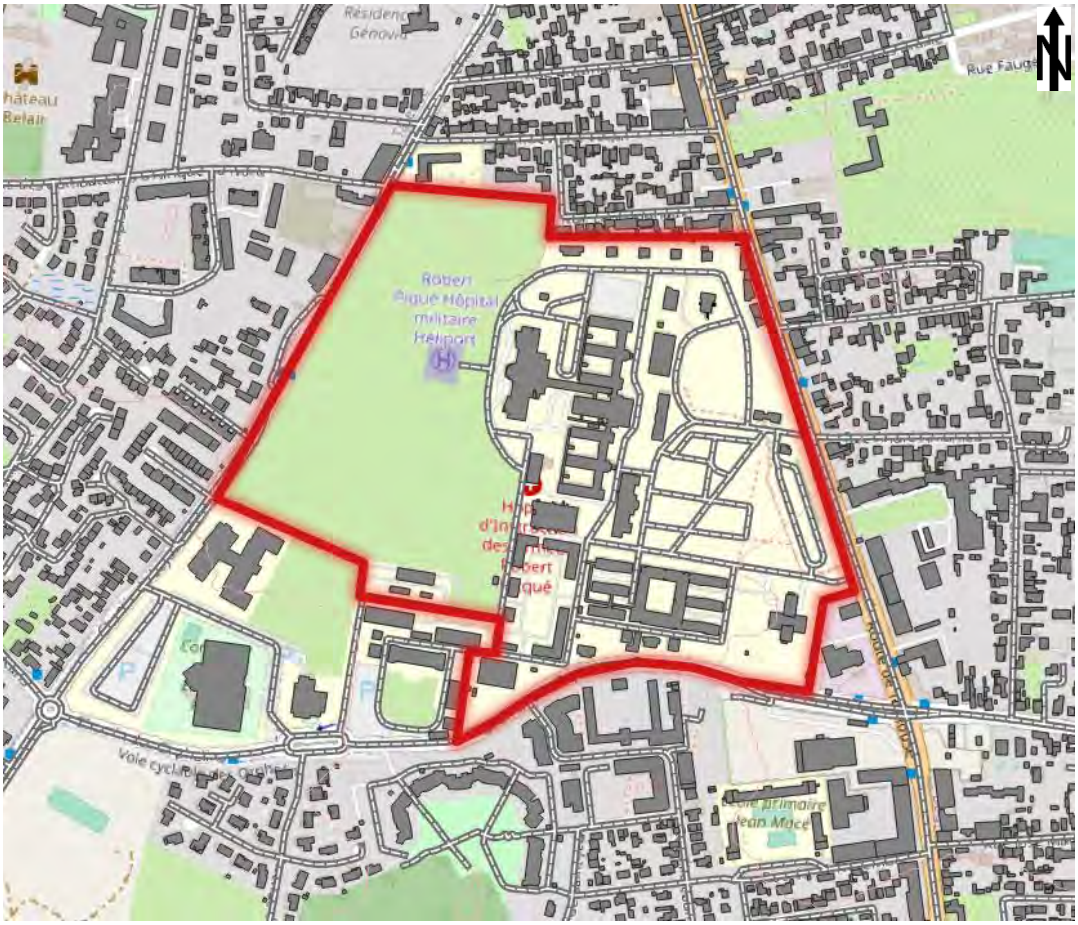


Figure 1 : Périmètre de l'opération

1.4 Limite de prestation

Il est rappelé que l'étude d'impact acoustique demandée ne vise pas à dimensionner les protections acoustiques mais à déterminer les éléments de base (organisation du plan de masse, position des bâtiments dans la parcelle en fonction de l'activité exercée, réflexions sur les dessertes créées etc.) qui permettront de mener les études de bruit complémentaires associées aux projets d'infrastructures de transports terrestres (routes créées) et d'implantations d'activités.

2. REGLEMENTATION

2.1 Référence

Loi n° 92.1444	**31/12/1992**	Relative à la lutte contre le bruit en général.
Décret n°95-21	**09/01/1995**	Relatif au classement des infrastructures de transports terrestres et modifiant le Code de l'urbanisme et le Code de la construction et de l'habitation, (pour les voies routières dont le trafic moyen annuel est de 5 000 Véhicules/jour). Le classement se fait en 5 catégories et l'on détermine sur cette base : - les secteurs affectés par le bruit ; - les niveaux sonores que les constructeurs sont tenus de prendre en compte pour la construction des bâtiments inclus dans ces secteurs - les isolements acoustiques de façade requis.
Décret n°95-22	**09/01/1995**	Relatif au bruit des infrastructures routières nouvelles, détermination des niveaux sonores maximaux admissibles en fonction de la nature des locaux et de la zone d'ambiance sonore (modérée ou non modérée).
Arrêté	**05/05/1995**	Relatif au bruit des infrastructures routières nouvelles, détermination des niveaux sonores maximaux admissibles en fonction de la nature des locaux et de la zone d'ambiance sonore (modérée ou non modérée).
Circulaire n°97-110	**12/12/1997**	Relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national, dépend d'une part de la zone d'ambiance sonore et d'autre part du changement de l'environnement sonore causé par la modification (transformation dite significative s'il y a 2 dB(A) en plus après transformation).
Directive n°2002/49/CE	**25/06/2002**	Relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement. *La méthodologie est décrite dans l'arrêté du 23 décembre 2021.*
Arrêté	**23/07/2013**	Relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique
Note de l'Autorité Environnementale sur la prise en compte du bruit dans les projets d'infrastructures de transport routier et ferroviaire.		

Tableau 1 : Textes de référence

2.2 Détails réglementaires

Le Maître d'Ouvrage doit respecter la réglementation applicable aux **projets d'aménagement de routes existantes (circulaire 97-110 du 12 décembre 1997 et arrêté ministériel du 5 mai 1995).**

La contribution sonore du projet à terme devra respecter les seuils diurnes et nocturnes présentés dans le tableau ci-après.

La circulaire 97-110 du 12 décembre 1997 explicite la transformation significative :

*« **6.1. La notion de transformation significative***
Les articles 2 et 3 du décret n° 95-22 définissent la notion de modification ou transformation significative d'une infrastructure. Elle repose sur le respect de deux conditions :
1°) Des travaux doivent être réalisés sur l'infrastructure concernée, c'est-à-dire que sont notamment exclues les simples modifications des conditions de circulation sans travaux (croissance générale du trafic, modification d'un plan de circulation, modification de la vitesse réglementaire, ...). Les élargissements de routes ou d'autoroutes (augmentation du nombre de voies de circulation) ou la création de diffuseurs entrent dans ce cadre.
Les travaux suivants sont, en revanche, explicitement exclus par l'article 3 du décret n° 95-22 de la définition d'une modification ou transformation significative :
• travaux de renforcement des chaussées, d'entretien ou de réparation des voies routières. Le changement de revêtement de chaussée n'est donc pas une modification significative ;
• aménagements ponctuels de voies routières ou aménagements de carrefours non dénivelés. Il en ressort par exemple, que la pose d'un ralentisseur isolé ne doit pas être considérée comme une modification significative, mais que l'aménagement global d'une rue peut en être une.
2°) La modification entraîne, à terme, une augmentation supérieure à 2 dB(A) de la contribution sonore par rapport à une situation prévisible à terme, si la voie n'était pas modifiée.
Le critère d'augmentation de 2 dB(A) doit être évalué "à terme", c'est-à-dire que l'on doit comparer les contributions sonores de l'infrastructure à l'horizon fixé, en l'absence de modification et en présence de modification.
Dans la pratique, on comparera les contributions sonores LAeq (6 h-22 h) et LAeq (22 h-6 h) à l'horizon de vingt ans, en présence et en l'absence de modification de l'infrastructure. Il suffit que l'augmentation du LAeq après travaux soit supérieure à 2 dB(A) sur au moins une des deux périodes pour que le critère soit vérifié :

- *LAeq (6 h-22 h) à terme après travaux > LAeq (6 h-22 h) à terme sans travaux + 2 dB(A)*

Ou

- *LAeq (22 h-6 h) à terme après travaux > LAeq (22 h-6 h) à terme sans travaux + 2 dB(A)*

Afin de contribuer à la transparence de la démarche, il est recommandé, pour évaluer la situation "en l'absence de travaux", de réaliser une campagne de mesures selon la norme NF S 31-085, recalée selon les hypothèses de trafic et les conditions de circulation prévues à terme dans cette situation, lorsque de telles mesures sont pertinentes. »

Si les deux conditions précédemment définies sont vérifiées, la transformation est significative et les seuils réglementaires fixés par l'article 3 de l'arrêté du 5 mai 1995 doivent être respectés :

Pour les logements

Pendant la période diurne (6h-22h) :

Situation avant travaux		Situation après travaux
L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 60 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 60 dB(A)
60 dB(A < L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)	⇒	maintien du niveau de bruit avant travaux
L_{Aeq} **(6h-22h)** > 65 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)

Pendant la période nocturne (22h-6h) :

Situation avant travaux		Situation après travaux
L_{Aeq} **(22h-6h)** ≤ 55 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(22h-6h)** ≤ 55 dB(A)
55 dB(A < L_{Aeq} **(22h-6h)** ≤ 60 dB(A)	⇒	maintien du niveau de bruit avant travaux
L_{Aeq} **(22h-6h)** > 60 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(22h-6h)** ≤ 60 dB(A)

Pour les établissements d'enseignement (sauf les ateliers bruyants et les locaux sportifs)

Pendant la période diurne (6h-22h) :

Situation avant travaux		Situation après travaux
L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 60 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 60 dB(A)
60 dB(A < L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)	⇒	maintien du niveau de bruit avant travaux
L_{Aeq} **(6h-22h)** > 65 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)

Pendant la période nocturne (22h-6h) :

Aucun objectif n'est défini par la réglementation pendant cette période pour ce type de local.

Pour les locaux à usage de bureaux

Pendant la période diurne (6h-22h) :

Situation avant travaux		Situation après travaux
L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)	⇒	L_{Aeq} **(6h-22h)** ≤ 65 dB(A)
L_{Aeq} **(6h-22h)** > 65 dB(A)	⇒	Aucune obligation

Pendant la période nocturne (22h-6h) :

Aucun objectif n'est défini par la réglementation pendant cette période pour ce type de local.

2.3 Définition des Points Noirs du Bruit (PNB) dus au bruit routier

2.3.1 Critères acoustiques

Un bâtiment sera considéré comme Point Noir du Bruit si les indicateurs L_{Aeq} de jour (6h-22h) et de nuit (22h-6h) dépassent respectivement les niveaux de 70 dB(A) et 65 dB(A).

Dans le cadre de la directive européenne, les indicateurs choisis sont le L_{den} (période de 24heures) regroupant la période jour, soirée et nuit, ainsi que l'indicateur L_n (22h-6h) exprimés en dB(A). Suivant ces indicateurs, les seuils considérés pour définir un bâtiment en PNB sont fixés à 62 dB(A) pour l'indicateur L_n et à 68 dB(A) pour l'indicateur L_{den}.

Le tableau ci-dessous résume les valeurs limites relatives aux contributions sonores en façade principale. Si une seule de ces valeurs est dépassée, le bâtiment peut être qualifié de point Noir Bruit ou PNB.

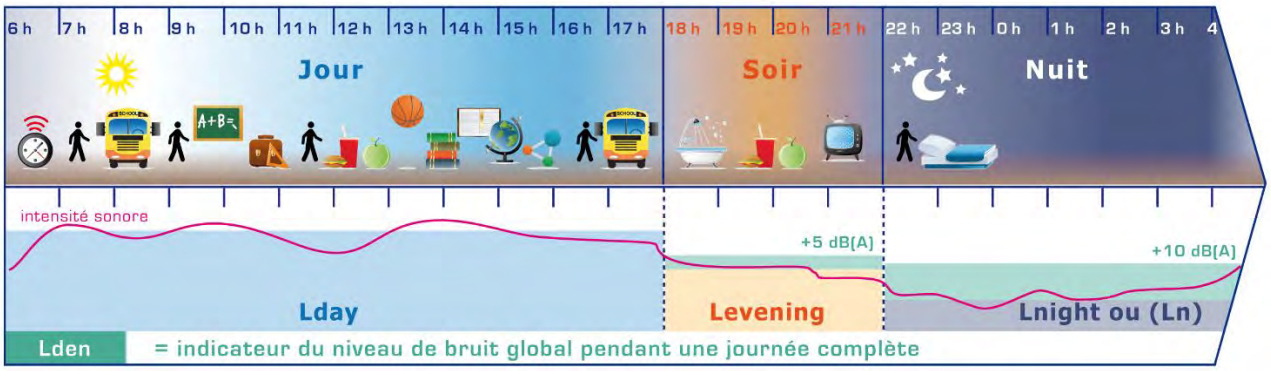
Valeurs limites relatives aux contributions sonores en façade principale	
Indicateurs de bruit	**Seuil limite (dB(A))**
$L_{Aeq(6h-22h)}$	70
$L_{Aeq(22h-6h)}$	65
L_{den}	68
$L_{n(22h-6h)}$	62

2.3.2 L'indicateur Lden

Le Lden est un indicateur harmonisé européen et représente un niveau sonore équivalent global sur 24h. Il se base sur les niveaux équivalents sur les 3 périodes de base: jour, soirée et nuit, auxquels sont appliqués des termes correctifs majorants, prenant en compte la sensibilité accrue en fonction de la période. Ainsi, on ajoute 5 dB(A) en soirée et 10 dB(A) la nuit. Un terme correctif de -3 dB s'applique pour ne pas considérer la dernière réflexion de façade.

S'agissant d'un indicateur combinant plusieurs sous-indicateurs et des facteurs de majoration, le Lden ne saurait prétendre à quelque comparaison directe avec des résultats de mesure.

$$L_{den} = 10.\log\left(\frac{12}{24}.10^{\frac{LAeq(6h\text{-}18h)}{10}} + \frac{4}{24}.10^{\frac{LAeq(18h\text{-}22h)+5}{10}} + \frac{8}{24}.10^{\frac{LAeq(22h\text{-}6h)+10}{10}}\right) - 3\ dB$$



De plus, il existe d'autres indicateurs complémentaires permettant de hiérarchiser les bâtiments en dépassement :

Qualifications	Définitions
Hyper PNB	Lden ou Ln supérieurs de 5.0 dB(A) aux limites réglementaires
Super PNB	Lden et Ln supérieurs aux limites réglementaires

2.3.3 Critères d'antériorité et de destination

Les bâtiments sensibles considérés comme satisfaisants aux conditions d'antériorité requises pour être qualifiés de points noirs du bruit du réseau national des transports terrestres, sont des locaux :

- d'habitations dont la date d'autorisation de construire est antérieure à la date d'ouverture à la Déclaration d'Utilité Publique de l'Ouvrage avec une date plancher fixée au 6 octobre 1978 (date de publication de l'arrêté relatif à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation contre les bruits de l'espace extérieur, premier texte obligeant les candidats constructeurs à se protéger du bruit extérieur préexistant) ;
- d'enseignement, de soins et de santé et d'action sociale dont la date d'autorisation est antérieure à la date d'entrée en vigueur de l'arrêté préfectoral portant classement sonore de l'infrastructure.

3. NOTION DE BRUIT

3.1 Définition du bruit

Le bruit est dû à une variation de la pression atmosphérique, il est caractérisé par sa fréquence (grave, médium, aiguë) et par son niveau exprimé en décibel (dB).

L'oreille humaine étant plus sensible à certaines fréquences, une pondération du niveau sonore est appliquée sur chaque fréquence afin de représenter au mieux la perception humaine. Son niveau est exprimé en décibel A (dB(A)).

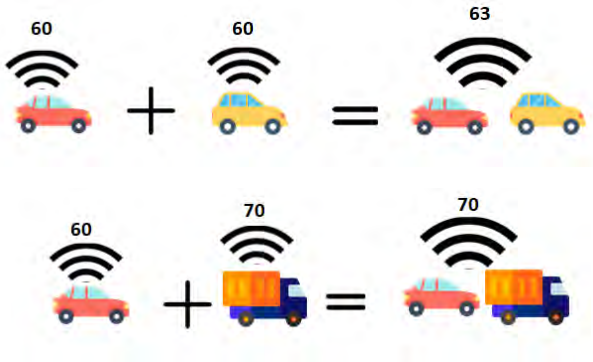
Les niveaux de bruit sont régis par une arithmétique particulière (logarithmes) :

60 dB ⊕ 60 dB = 63 dB ---> $63{,}0 = 10 \times Log(10^{60/10} + 10^{60/10})$

60 dB ⊕ 70 dB = 70 dB ---> $70{,}4 = 10 \times Log(10^{70/10} + 10^{60/10})$

Le doublement de l'intensité sonore, dû par exemple à un doublement du trafic, se traduit par une augmentation de 3 dB(A) du niveau de bruit.

Si ces deux niveaux de bruit sont émis simultanément par deux sources sonores et si le premier est au moins supérieur de 10 dB(A) par rapport au second, le niveau sonore résultant est égal au plus grand des deux. Le bruit le plus faible est alors masqué par le plus fort.



3.2 Effets sur la santé

Les impacts du bruit sur la santé sont difficiles à estimer dans la mesure où la tolérance vis à vis des niveaux sonores varie considérablement avec les individus et les types de bruit. En fait, l'effet le plus apparent est probablement la **perturbation du sommeil**, qui peut occasionner fatigue et dépression. De manière plus générale, les scientifiques commencent à s'interroger sur les effets physiologiques et psychologiques que peut entraîner une exposition de longue durée à un environnement bruyant : **stress**, réduction des performances intellectuelles, diminution de la productivité. Cependant, la liste des facteurs de stress est longue, en particulier en milieu urbain, et il est encore malaisé d'isoler les effets de l'exposition au bruit des autres aspects du mode de vie urbain.

3.3 La psychoacoustique

La psychoacoustique est la science qui étudie les sensations auditives perçues et interprétées par chaque individu. Elle se situe donc à la frontière entre l'acoustique, la physiologie et la psychologie. La psychoacoustique étudie la façon dont les ondes sonores sont captées par le système auditif et la façon dont elles sont interprétées par le cerveau (de ces interprétations dépendent nos réactions).

3.4 Le Décibel « dB »

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension noté dB.

3.5 La pondération « A » et le « dB(A) »

La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel correspondant à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses et hautes fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré en dB est ajoutée la valeur de la pondération A, propre à chaque fréquence. La valeur globale ainsi obtenue est exprimée en dB(A).

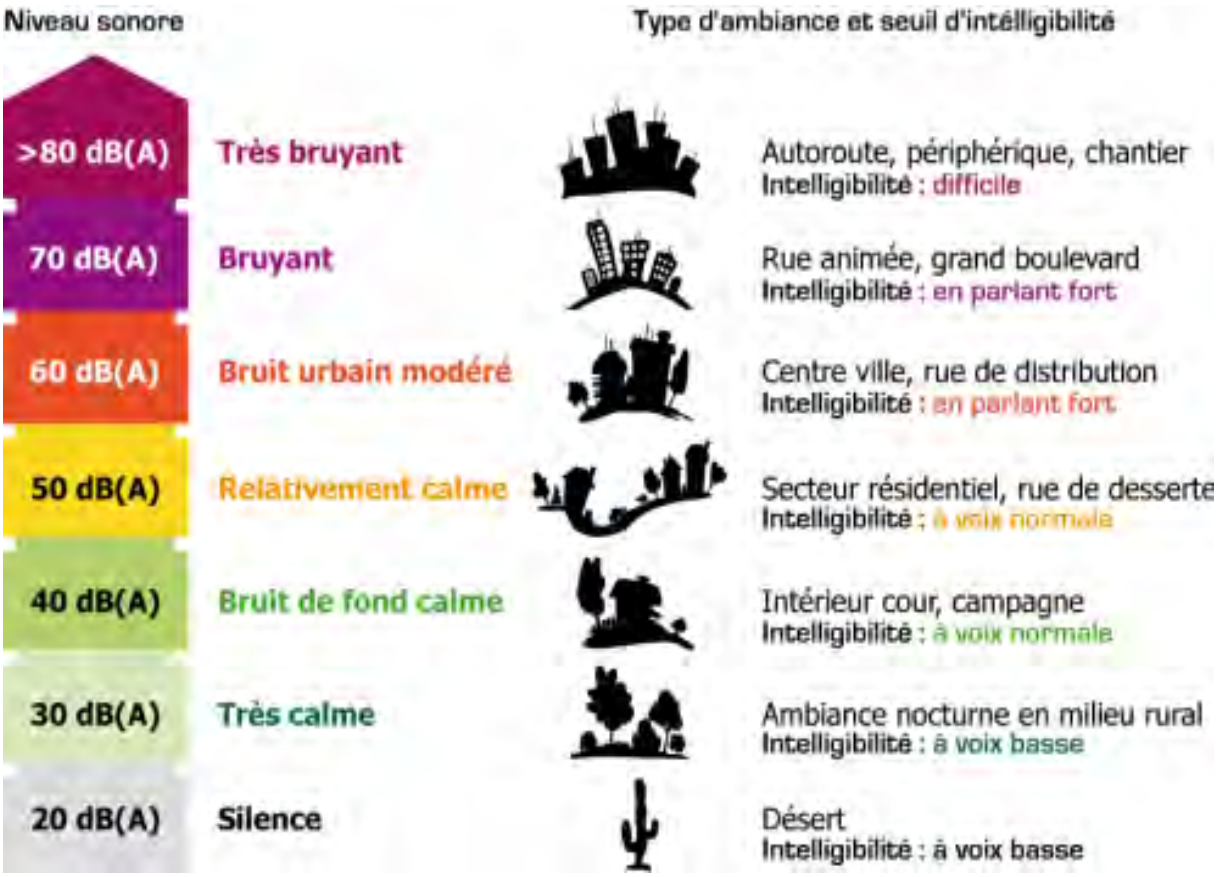


Tableau 2 : Echelle du bruit dans l'environnement

4. CONSTAT SONORE INITIAL – MESURES ACOUSTIQUE

Les mesures ont été réalisées conformément aux normes NF S 31 085 relative à la caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier et NF S 31-010 relative à la caractérisation et mesurage du bruit dans l'environnement.

4.1 Période d'intervention

Les mesures ont été effectuées du mercredi 1 février au jeudi 2 février 2023 par Guilhem SAINT PAUL, acousticien de la société ORFEA Acoustique.

4.2 Conditions météorologiques

D'après les normes NF S 31-085 et NF S 31-010 relative à la caractérisation et mesurage du bruit dû au trafic routier et ferroviaire, la mesure est considérée comme valable indépendamment des conditions météorologiques pour les points situés à moins d'une centaine de mètres de la source de bruit.

De plus, la mesure doit être réalisée dans des conditions normales, c'est-à-dire que toute situation exceptionnelle (pluie, neige, travaux, déviation, …) n'est pas valable.

Sur la période d'intervention, les conditions météorologiques ont été conformes aux normes NF S 31-085 et NF S 31-010.

Toutes les conditions météorologiques de notre intervention ainsi que leur interprétation sont reportées en partie annexe. Elles sont issues de la station Météo France située au niveau de l'aéroport de Mérignac (environ 10km du site).

4.3 Appareillage utilisé

Les appareils utilisés pour faire les mesures sont :

Appareils	Marque	Type	N° de série de l'appareil	Type et n° de série du microphone	Type et n° de série du préamplificateur	Classe
Sonomètre	01dB	FUSION-23 (ENV & BATI)	14105	GRAS 40CD 367391	Interne	1
Sonomètre	01dB	DUO-07	12623	GRAS 40CD 330772	Interne	1
Sonomètre	01dB	FUSION-27 (ENV)	14126	GRAS 40CD 466818	Interne	1
Sonomètre	01dB	FUSION-01 (ENV & BATI)	10647	GRAS 40CE 217603	Interne	1
Sonomètre	01dB	FUSION-16 (ENV)	11476	GRAS 40CE 467009	Interne	1
Sonomètre	01dB	FUSION-38 (ENV)	14878	GRAS 40CD 494347	Interne	1
Compteur routier	SFERIEL	Viking+ 1	15054	-	-	-
Compteur routier	SFERIEL	Viking+ 6	21032	-	-	-
Compteur routier	SFERIEL	Viking+ 7	21033	-	-	-

Tableau 3 : Liste des appareils de mesure utilisés

Ce matériel permet de :

- faire des mesures de niveau de pression et de niveau équivalent selon la pondération A ;
- faire des analyses temporelles de niveau équivalent et de valeur crête ;
- faire des analyses spectrales.

Les appareils de mesure sont calibrés, avant et après chaque série de mesurages, avec un calibreur acoustique de classe 1.

Les logiciels d'exploitation des enregistrements sonores permettent de caractériser les différentes sources de bruit repérées lors des enregistrements (codage d'évènements acoustiques et élimination des évènements parasites), et de chiffrer leurs contributions effectives au niveau de bruit global.

La durée d'intégration du LAeq est de 1 seconde.

4.4 Principe des mesures

4.4.1 Grandeur acoustique mesurée

La grandeur fondamentale étudiée est caractéristique du bruit ambiant de l'environnement. Elle est notée L_{Aeq} exprimée en décibels pondérés A.

Cette grandeur représente le niveau sonore équivalent à la moyenne des niveaux de pression acoustique instantanés pendant un intervalle de temps.

Le pas d'intégration des mesures de niveau acoustique équivalent (L_{Aeq}) est de 1 seconde.

4.4.2 Nombre de points de mesure

L'établissement du constat sonore consiste à effectuer quatre mesures de longue durée (24 heures) afin de couvrir les périodes règlementaires jour (6h-18h), soir (18h-22h) et nuit (22h-6h), ainsi que quatre mesures de courte durée (1 heure).

Les points de mesures sont référencés de LD1 à LD4 pour les points de longue durée et CD1 et CD2 pour les points de courte durée.

4.4.3 Position des points de mesure

Les points ont été placés à une distance minimale de 2 mètres en avant de la façade des bâtiments concernés par le projet, conformément à la méthode de mesurage du bruit routier décrite dans les normes NF S 31-085 NF S 31-088.

Les appareils de mesure ont été positionnés aux adresses suivantes :

Identifiant de la mesure	Adresse
LD1	La FAB route de Toulouse, 33140 Villenave d'Ornon
LD2	La FAB route de Toulouse, 33140 Villenave d'Ornon
LD3	La FAB route de Toulouse, 33140 Villenave d'Ornon
LD4	La FAB route de Toulouse, 33140 Villenave d'Ornon
CD1	349 bis Rte de Toulouse, 33140 Villenave-d'Ornon
CD2	Chemin des Orphelins, 33140 Villenave-d'Ornon
CD3	175-177 Chemin de Leyssotte, 33140 Villenave-d'Ornon
CD4	3 rue de Léon Jouhaux, 33140 Villenave-d'Ornon

Tableau 4 : Adresse des points de mesures

Les mesures ont été réalisées aux emplacements repérés sur la figure suivante :

Figure 2 - Localisation des points de mesure

4.5 Analyse des points soumis au trafic routier

4.5.1 Principe

Les mesures réalisées, sont représentatives du niveau sonore à un instant donné. Afin de pouvoir les comparer avec les niveaux sonores réglementaires, elles doivent être représentatives du niveau sonore annuel.

Ces mesures doivent donc être recalées sur le Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA).

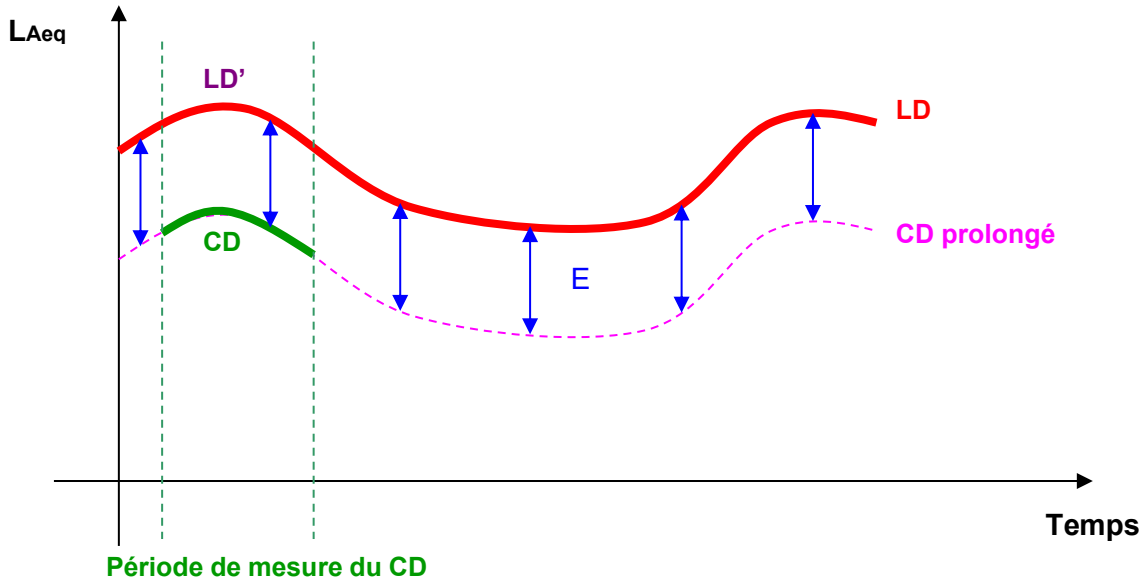
Le niveau sonore brut correspond au niveau de bruit ambiant général (toutes sources confondues) comportant le bruit de l'infrastructure faisant l'objet de la mesure.

À l'issue de ces correspondances et des tests de validation présentés à la page suivante, le niveau sonore annuel peut alors être calculé par recalage sur le trafic annuel.

4.5.2 Tests de validation

Conformément à la norme NFS 31-085, les points de mesure soumis au trafic routier doivent vérifier les tests de validation suivants :

Test de validation 1	✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s), cet écart ne doit pas dépasser certaines valeurs, fonctions de la distance à la voie de l'habitation considérée et de la vitesse.
	✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux LAeq,base (résultat de la mesure) et LAeq,gauss (prise en compte des indices statistiques).
	✓ Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.
Test de validation 2	✓ Vérification de la corrélation entre l'indice LAeq,base et le trafic routier du jour des mesures. Si la cohérence est bonne : recalage mesure / trafic.
Test de validation 3	✓ Ce test permet de démontrer que 2 mesures sont corrélées ; c'est-à-dire qu'elles évoluent de la même manière et qu'elles peuvent être associées (utilisé lors de l'association d'un point de courte durée avec un longue durée).



Recalage d'une mesure de courte durée sur une mesure de longue durée

Le point CD1 a été recalé sur le point LD1 conformément à la norme NF S 31-085.

Le point CD2 a été recalé sur le point LD2 conformément à la norme NF S 31-085.

Le point CD3 a été recalé sur le point LD3 conformément à la norme NF S 31-085.

Le point CD4 a été recalé sur le point LD1 conformément à la norme NF S 31-085.

Remarque :

Les tests de validation sont présentés dans l'annexe « Fiches de mesure ».

Recalage par rapport au trafic

L'ajustement en fonction des caractéristiques du trafic est effectué selon la formule suivante :

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,mes} + 10.log\frac{\overline{Q}_{eq,LT}}{\overline{Q}_{eq,mes}} + 20.log\frac{\overline{V}_{LT}}{\overline{V}_{mes}}$$

où :

- $L_{Aeq,LT}$ est le niveau de la moyenne de long terme de la pression acoustique, exprimé en dB(A) ;
- $L_{Aeq,mes}$ est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ;
- $\overline{Q}_{eq,LT}$ est le débit moyen horaire équivalent de référence, en véhicules par heure ;
- $\overline{Q}_{eq,mes}$ est le débit moyen horaire équivalent mesuré, en véhicules par heure ;
- $\overline{V}_{LT}$ est la vitesse moyenne de référence de la voie considérée, en kilomètres par heure ;
- $\overline{V}_{mes}$ est la vitesse moyenne mesurée du flot de véhicules, en kilomètres par heure.

4.6 Trafic routier

4.6.1 Trafic routier durant la campagne de mesures

ORFEA Acoustique a réalisé, à l'aide de compteur radar, le relevé du trafic en simultané à la campagne de mesures (les emplacements des compteurs sont visibles dans la figure 2 localisation des points de mesure à la page 16).

Les données heures par heures sont disponibles dans les tests de validation des fiches de mesure disponible en annexe.

Le tableau ci-dessous récapitule ces données par période règlementaire :

Infrastructure	Jour 06h – 18h		Soir 18h-22h		Nuit 22h – 06h	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Route de Toulouse	8 704	763	2 350	94	725	63
Chemin des Orphelins	5 879	12	1 319	0	232	0
Chemin de Leysotte	6 923	21	1 725	12	394	2

NB :

- VL : Véhicules légers
- PL : Poids lourds

4.6.2 Trafic Moyen Journalier Annuel (TMJA)

Aucun TMJA n'a pu être fourni par le Maître d'Ouvrage à l'exception d'un relevé d'une semaine réalisé en octobre 2022 sur le chemin de Leysotte (semaine 41 2022).
En accord, avec La Fab, il a été décidé de retenir comme trafic représentatif la moyenne de cette semaine pour le chemin des Orphelins et la valeur du jour des mesures pour les autres voies.

Infrastructure	Jour 06h – 18h		Soir 18h-22h		Nuit 22h – 06h	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Route de Toulouse	8 704	763	2 350	94	725	63
Chemin des Orphelins	5 543	9	1 366	0	304	0
Chemin de Leysotte	6 923	21	1 725	12	394	2

4.7 Résultats des mesures acoustiques

Les résultats des mesures sont donnés dans le tableau suivant :

	Niveaux sonores mesurés en dB(A)			Niveaux sonores recalés sur le TMJA en dB(A)		
	LAeq jour	LAeq nuit	Lden	LAeq jour	LAeq nuit	Lden
LD1	61,0	55,0	60,6	61,0	55,0	60,6
LD2	52,3	44,0	50,7	52,1	45,3	51,7
LD3	54,8	47,9	53,9	54,8	47,9	53,9
LD4	42,8	39,0	43,6	42,8	39,0	43,6
CD1	69,4*	/	/	70,4	64,5	70,0
CD2	60,2*	/	/	58,7	51,9	58,3
CD3	65,4*	/	/	66,1	59,2	65,2
CD4	50,3*	/	/	50,7	44,7	50,3

* Niveau sonore durant l'heure de mesure

Remarque : En l'absence de TMJA au niveau des points LD1, LD2 et LD4, le niveau recalé est le niveau mesuré.

5. MODÉLISATION DE L'ÉTAT INITIAL

5.1 Généralités

5.1.1 Méthode de calcul prévisionnel :

Le calcul des niveaux sonores en tout point du site étudié s'appuie sur une méthode de calcul prévisionnel conforme aux exigences des réglementations actuelles.

Cette méthode de calcul prend en compte le bâti, la topographie du site, les données acoustiques des trafics routiers et ferroviaires, ainsi que tous les phénomènes propres à la propagation des ondes sonores (réflexion, absorption, effets météorologiques, etc.…).

5.1.2 Logiciel de calcul prévisionnel : CadnaA

Le logiciel CadnaA, conçu par DATAKUSTIK et commercialisé par ACOEM, permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur.

Les méthodologies utilisées sont conformes aux recommandations de la Commission Européenne du 6 août 2003 "relative aux lignes directrices sur les méthodes provisoires révisées de calcul du bruit du trafic routier".

Remarques importantes :

La modélisation d'un site dans l'environnement a des limites. La prise en compte de certains facteurs dans les différents modèles, comme les trafics, la météo, l'absorption du sol et des bâtiments sont des paramètres moyennés conformément à la réglementation (pour les trafics et la météo) ou sont des contraintes imposées par le logiciel de calcul lui-même (absorption du sol et des bâtiments).

De plus, les trafics simulés se basent sur un spectre de bruit[1] moyen et par conséquent ne tient pas compte des différences entre les véhicules (différence d'autant plus importante en milieu urbain à vitesse relativement réduite ou le bruit moteur est prédominant).

Outre les contraintes liées à la réglementation et aux limites du logiciel, la précision des données apportées par le Maître d'ouvrage n'est pas maîtrisée comme la topographie (courbes de niveaux et points altimétriques) et l'emprise des bâtiments.

Une modélisation n'est qu'une approche, plus ou moins vraie, de la réalité. Par conséquent, des écarts sont à prévoir entre les mesures sur le terrain et les calculs lors de la modélisation.

5.2 Données d'entrées

Les données d'entrées pour la réalisation des modélisations sont issues :

- de relevés in situ (mesures acoustiques) ;
- de vues aériennes (Géoportail de l'IGN, Google Maps, Bing Maps) ;
- du modèle numérique de terrain de l'IGN pour la topographie ;
- du référentiel BD TOPO® de l'IGN pour les caractéristiques des bâtiments (implantation, hauteur) et des routes (tracé, largeur).

[1] : Le spectre de bruit d'un véhicule peut être vu comme sa signature acoustique.

Pour les différents éléments constitutifs de la modélisation, les caractéristiques acoustiques suivantes ont été retenues :

- 3 réflexions maximum ;
- façades des bâtiments, toitures et murs de séparation : α = 0,2 ;
- parkings et aménagements : α = 0,1 ;
- terrain en herbe : α = 0,7.

Les grandeurs α caractérisent les propriétés acoustiques absorbantes des matériaux et de l'environnement (0 = très réfléchissant ; 1 = très absorbant).

5.3 Hypothèses de trafic et vitesses à l'état initial

Les trafics moyens journaliers utilisés sont présentés dans le tableau page 16

La vitesse moyenne retenue est celle observée lors des mesures in situ.

5.4 Méthode de calcul

Les simulations dans le logiciel CadnaA utilisent la méthode française de prévision du bruit routier NMPB-2008.

Le type de revêtement intervient sur la puissance acoustique des sources et sur la forme du spectre (répartition en fréquence) du bruit routier. Notre modèle de simulation se base sur un enrobé classique de type bitumineux.

La circulation est considérée **fluide**, à l'exception des intersections (feux tricolores, croisements…).

5.5 Paramètres de calcul

5.5.1 Conditions météorologiques

Notions sur les occurrences météorologiques :

On définit par « occurrence », notée p, le pourcentage de long terme traduisant les conditions favorables à la propagation sonore. En effet, il donne une représentation moyenne de la situation météorologique du site étudié pour des variations des gradients de température et du vent.

Remarque :

Les occurrences météorologiques sont pré-enregistrées dans le logiciel CADNAA, nous utilisons celles de la ville la plus proche de la zone étudiée : Bordeaux.

5.5.2 Indicateurs de bruit

Les résultats des niveaux sonores sont présentés sous la forme de tableaux pour les indicateurs suivants :

Indicateur Français	L_{Aeq} (6h-22h)	L_{Aeq} (22h-6h)
Indicateurs européens	Lden	Ln

Remarques :

Ces indicateurs sont exprimés dans l'unité dB(A).

.

5.6 Validitation du modèle à l'état initial

Le modèle est représentatif de la réalité lorsque l'écart entre le calcul et la mesure est inférieur à 2,0 dB(A).

L'écart entre le LAeq Jour et le LAeq Nuit étant supérieur à 5 dB(A), la période dimensionnante est le LAeq Jour. C'est donc cet indicateur qui a servi de référence au calage du modèle informatique.

	Niveaux sonores recalés en dB(A)	Niveaux sonores simulés en dB(A)	NS simulés – NS recalés en dB(A)
	LAeq jour	LAeq jour	Jour
LD1	61,0	60,4	**-0,6**
LD2	52,1	50,6	**-1,5**
LD3	54,8	54,3	**-0,5**
LD4	42,8	44,2	**1,4**
CD1	70,4	70,1	**-0,3**
CD2	58,7	59,2	**0,5**
CD3	66,1	65,3	**-0,8**
CD4	50,7	49,1	**-1,6**

Compte tenu des résultats obtenus, le modèle est suffisamment réaliste et est donc validé.

Les écarts sont dus à la prise en compte de plusieurs paramètres :

- les incertitudes des mesures selon la classe de l'appareil de mesure utilisé ;
- les incertitudes liées aux conditions météorologiques lors de l'intervention ;
- les incertitudes de recalage sur les mesures et les incertitudes liées au calcul.

5.7 Cartographies des simulations acoustiques

Les cartographies suivantes sont données pour les périodes diurnes et nocturnes dans la configuration actuelle sans projet.

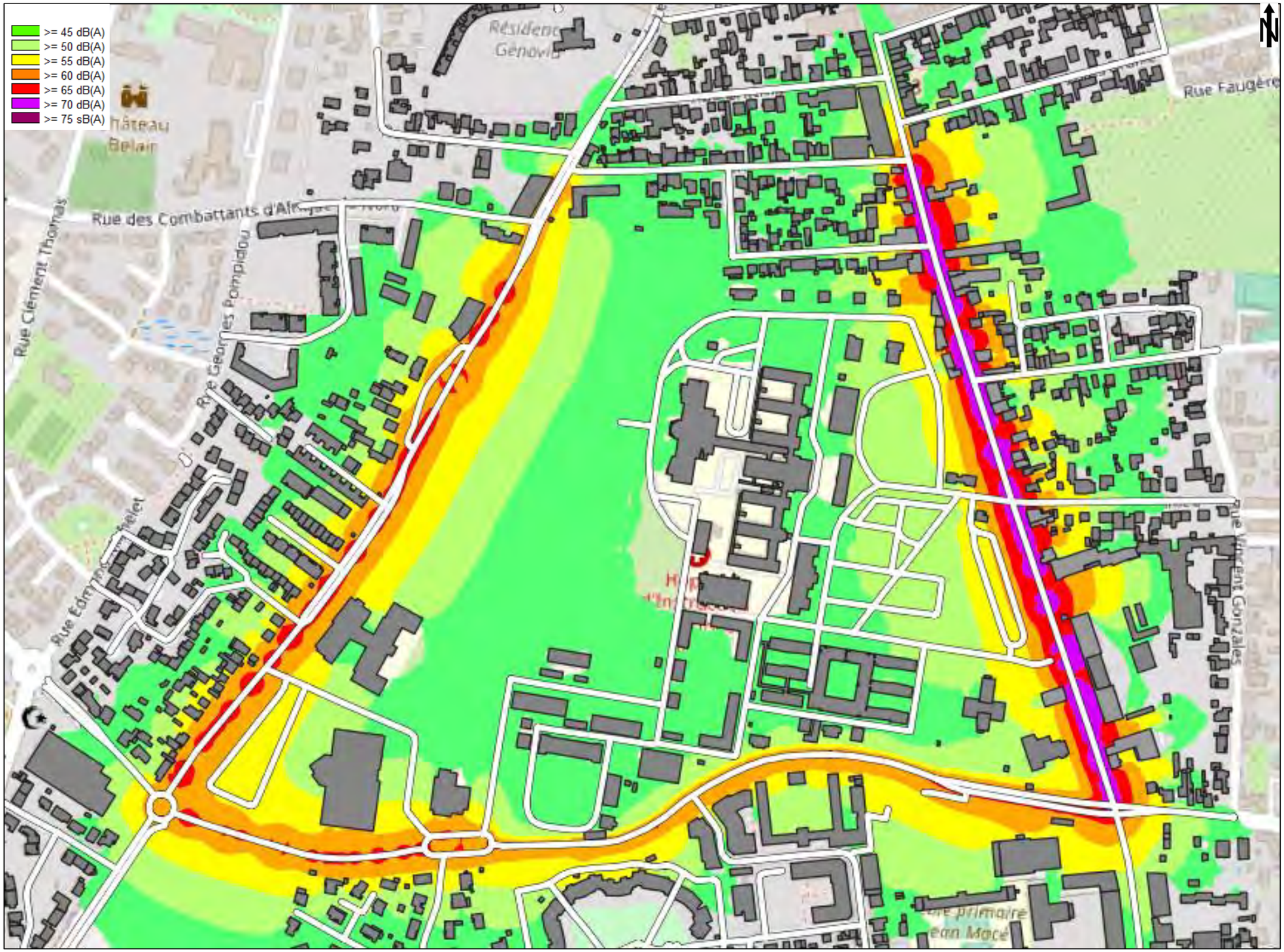
Les cartographies ont été calculées à 4 m de hauteur au-dessus du sol (hauteur définie réglementairement dans l'édition des cartes de bruit stratégiques).

Les résultats sont des niveaux de pression acoustique équivalent LAeq, exprimés dans l'unité dB(A) et représentent les niveaux sonores engendrés par les voies routières sans prendre en compte les niveaux sonores résiduels influencés par des paramètres qui ne peuvent être modélisés (activité des riverains, influence de la faune et de la flore, ...).

L'intérêt de ces résultats est :

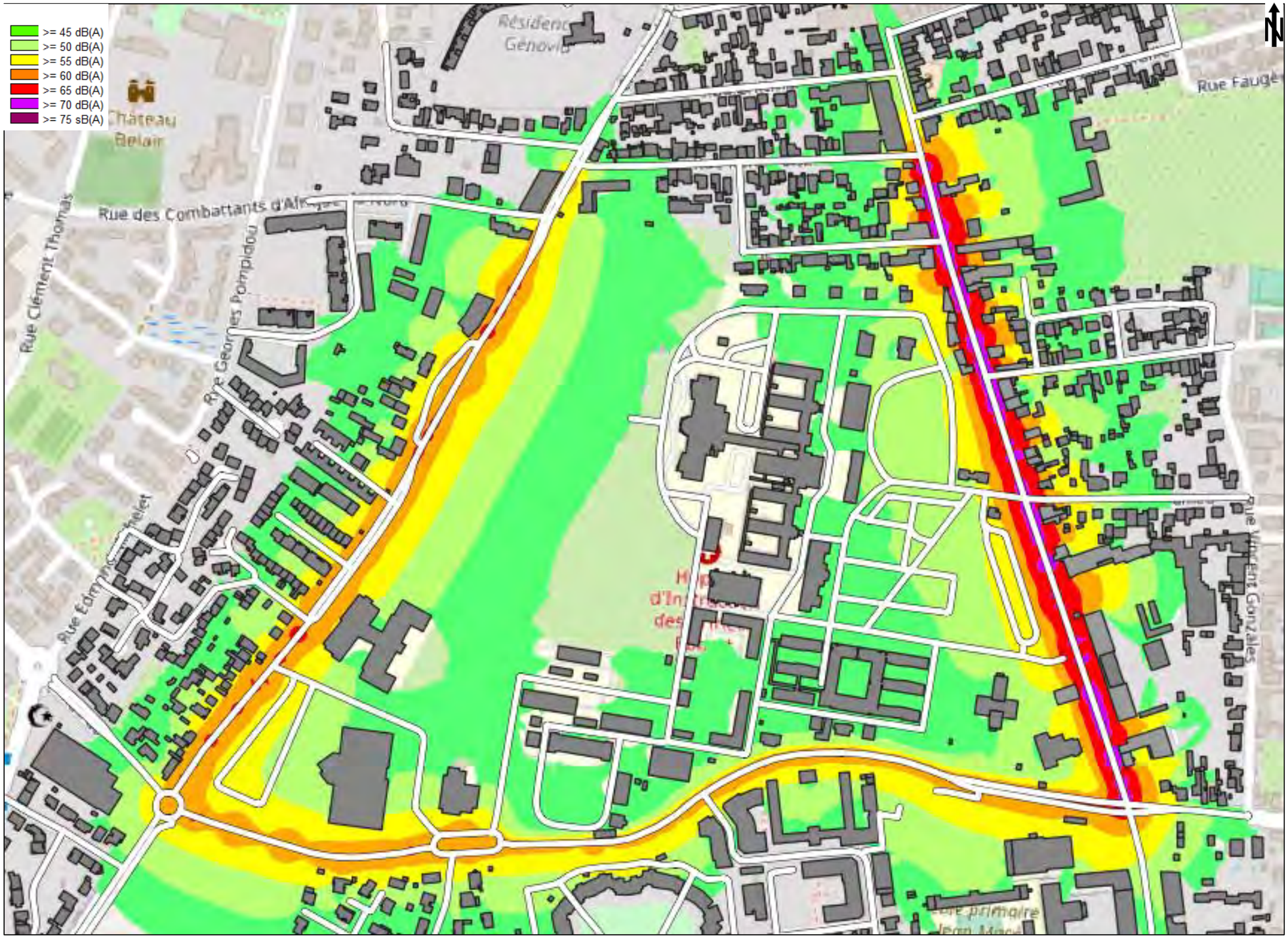
- d'apprécier la situation par zonage avec repérage des zones sensibles,
- de regarder l'étendue des isophones.

Cartographies des niveaux sonores à l'état actuel 2023 - LAeq Jour



Cartographies des niveaux sonores à l'état actuel 2023 - LAeq Nuit

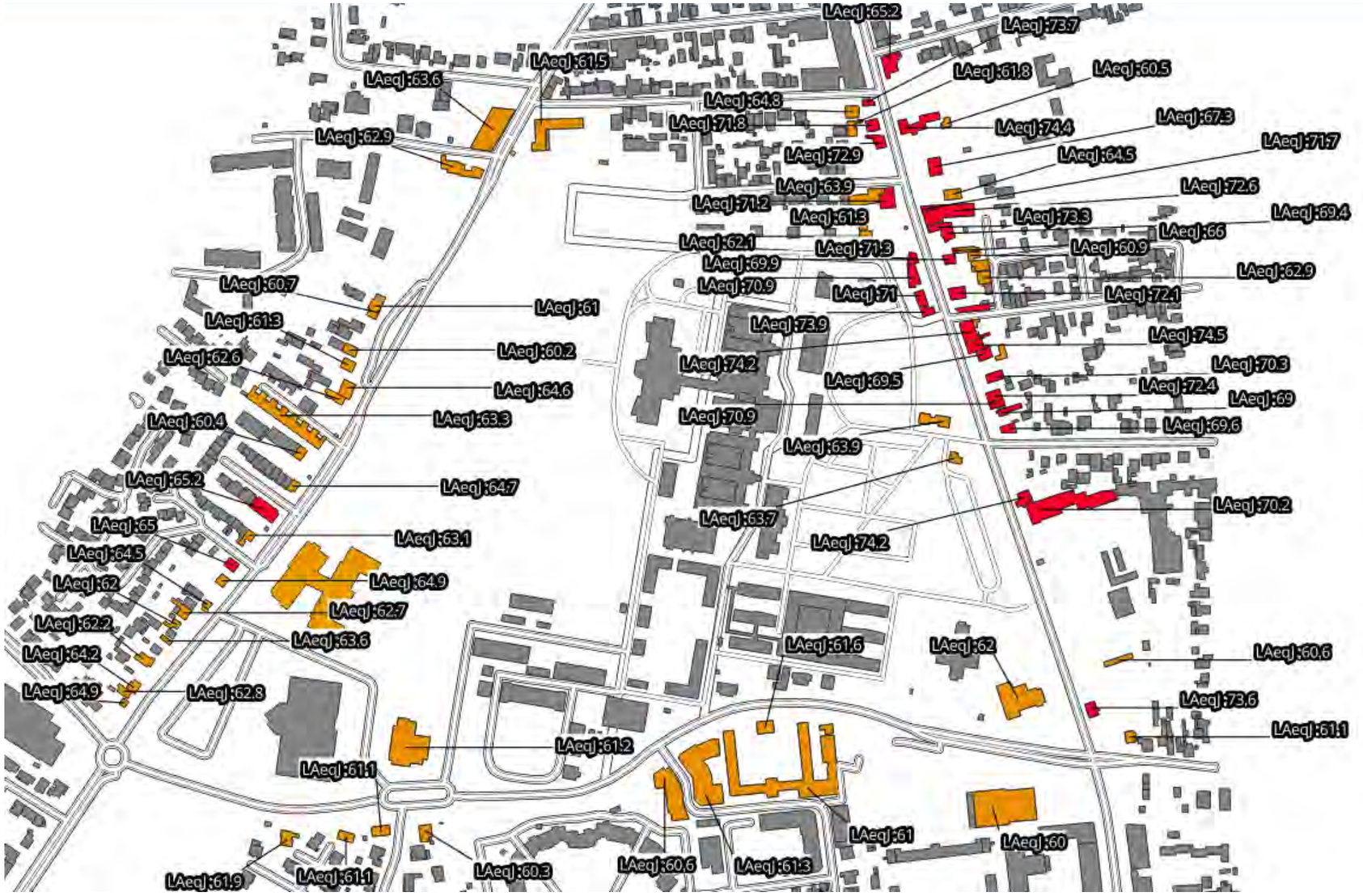
Cartographies des niveaux sonores à l'état actuel 2023 - Lden



Cartographies des niveaux sonores à l'état actuel 2023 - Ln

6. NIVEAUX SONORES ACTUELS ET OBJECTIFS A RESPECTER

Période jour (6h-22h) :



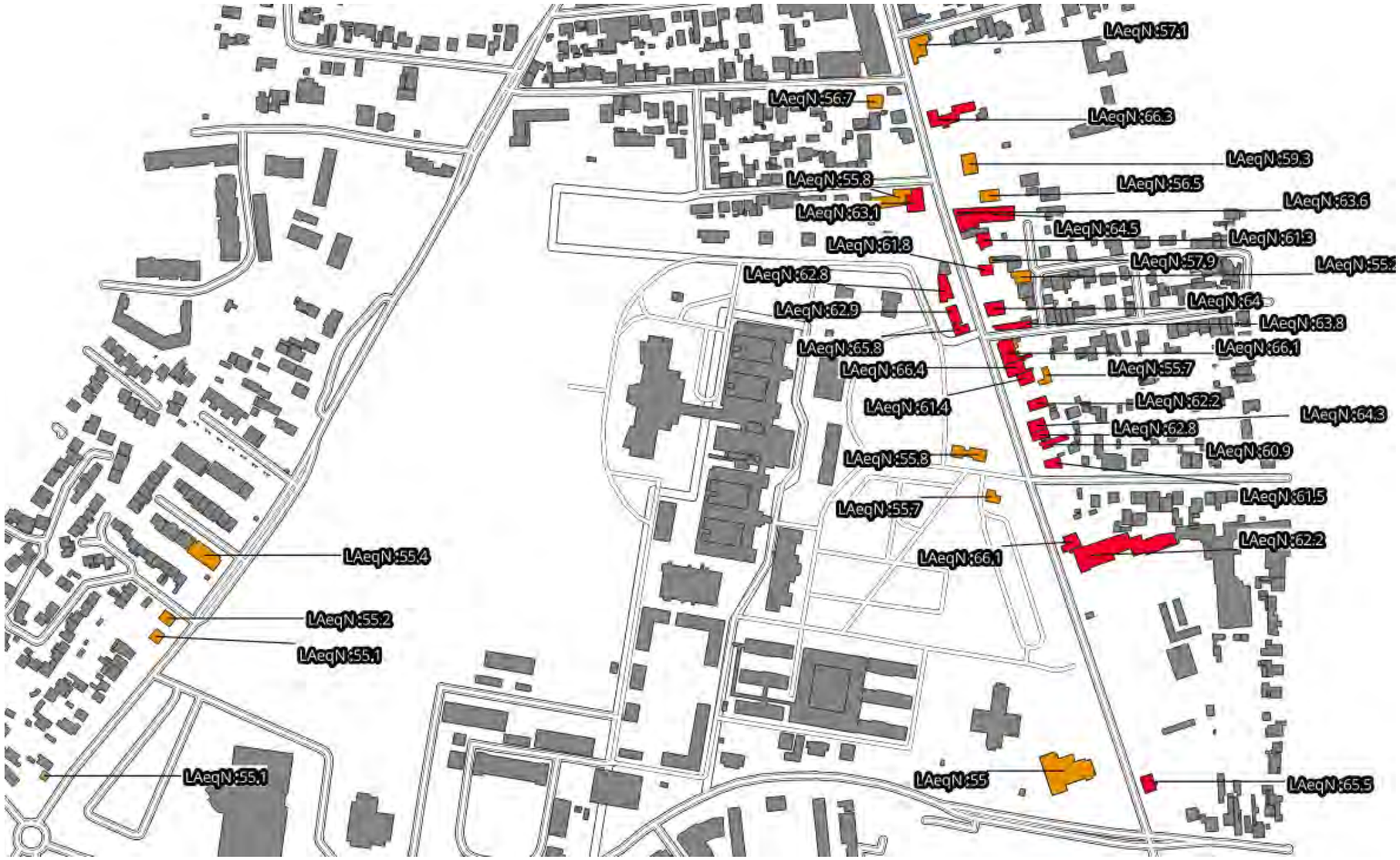
Dans le cas où le critère de transformation significative est vérifié (augmentation de niveau sonore lié au projet de plus de 2 dB(A), cf paragraphe 2 REGLEMENTATION), les niveaux sonores, en façade des habitations riveraines, devront respecter les seuils suivants :

Pour les logements en **Orange**, le niveau sonore étant compris entre 60 et 65 dB(A) (niveau sonore spécifié sur le schéma), il faudra maintenir ce niveau sonore après travaux.

Pour les logements en **Rouge**, le niveau sonore étant strictement supérieur à 65 dB(A) avant travaux, il faudra ramener ce niveau sonore à une valeur inférieure ou égale à 65 dB(A).

Pour les autres logements, le niveau sonore étant inférieur ou égal à 60 dB(A) avant travaux, il faudra veiller à ce que le niveau sonore, après travaux, reste inférieur ou égal à 60 dB(A).

Période nuit (22h-6h) :



Dans le cas où le critère de transformation significative est vérifié (augmentation de niveau sonore lié au projet de plus de 2 dB(A), cf paragraphe 2 REGLEMENTATION), les niveaux sonores, en façade des habitations riveraines, devront respecter les seuils suivants :

Pour les logements en **Orange**, le niveau sonore étant compris entre 55 et 60 dB(A) (niveau sonore spécifié sur le schéma), il faudra maintenir ce niveau sonore après travaux.

Pour les logements en **Rouge**, le niveau sonore étant strictement supérieur à 60 dB(A) avant travaux, il faudra ramener ce niveau sonore à une valeur inférieure ou égale à 60 dB(A).

Pour les autres logements, le niveau sonore étant inférieur ou égal à 55 dB(A) avant travaux, il faudra veiller à ce que le niveau sonore, après travaux, reste inférieur ou égal à 55 dB(A).

7. IDENTIFICATION DES PNB EXISTANTS

A l'état actuel 21 Points Noirs du Bruit (PNB) et 1 « Proche PNB » ont été identifiés, tous situés en bordure de la route de Toulouse.

Ci-dessous la cartographie des PNB identifiés à l'état actuel :

ID	LAeq jour en dB(A)	LAeq nuit en dB(A)	Lden en dB(A)	Ln en dB(A)	Destination
82	70,9	62,8	69,6	59,8	PNB
99	71,2	63,1	69,9	60,1	PNB
158	73,6	65,5	72,3	62,5	Super PNB
182	69,5	61,4	68,2	58,4	PNB
503	73,9	65,8	72,5	62,8	Super PNB
573	71,7	63,6	70,4	60,6	PNB
760	74,2	66,1	72,9	63,1	Super PNB
834	71,0	62,9	69,6	59,9	PNB
938	70,2	62,2	68,9	59,2	PNB
939	74,2	66,1	72,9	63,1	Super PNB
986	72,1	64,0	70,7	61,0	PNB
990	69,4	61,3	68,1	58,3	PNB
994	71,9	63,8	70,6	60,8	PNB
998	72,4	64,3	71,0	61,3	PNB
999	70,9	62,8	69,5	59,8	PNB
1001	70,3	62,2	69,0	59,2	PNB
1056	69,6	61,5	68,2	58,5	PNB
1076	74,5	66,4	73,2	63,4	Super PNB
1400	72,6	64,5	71,3	61,5	PNB
1417	69,9	61,8	68,5	58,8	PNB
1444	69,0	60,9	67,7	57,9	PROCHE PNB
1445	74,4	66,3	73,0	63,3	Super PNB

En **rouge** sont affichés les bâtiment dont le niveau sonore dépasse le seuil réglementaire PNB, ils sont définis comme **PNB**.

En **violet** sont affichés les bâtiment dont le niveau sonore dépasse le seuil réglementaire PNB de jour et de nuit, ils sont définis comme **Super PNB**.

En **orange** sont affichés les bâtiment dont le niveau sonore est proche du seuil réglementaire PNB (seuil – 1dB(A)), ils sont définis comme **Proche PNB** (critère non règlementaire).

En **bleu** sont affichés les bâtiments dont le critère d'antériorité et/ou de destination n'est pas respecté.

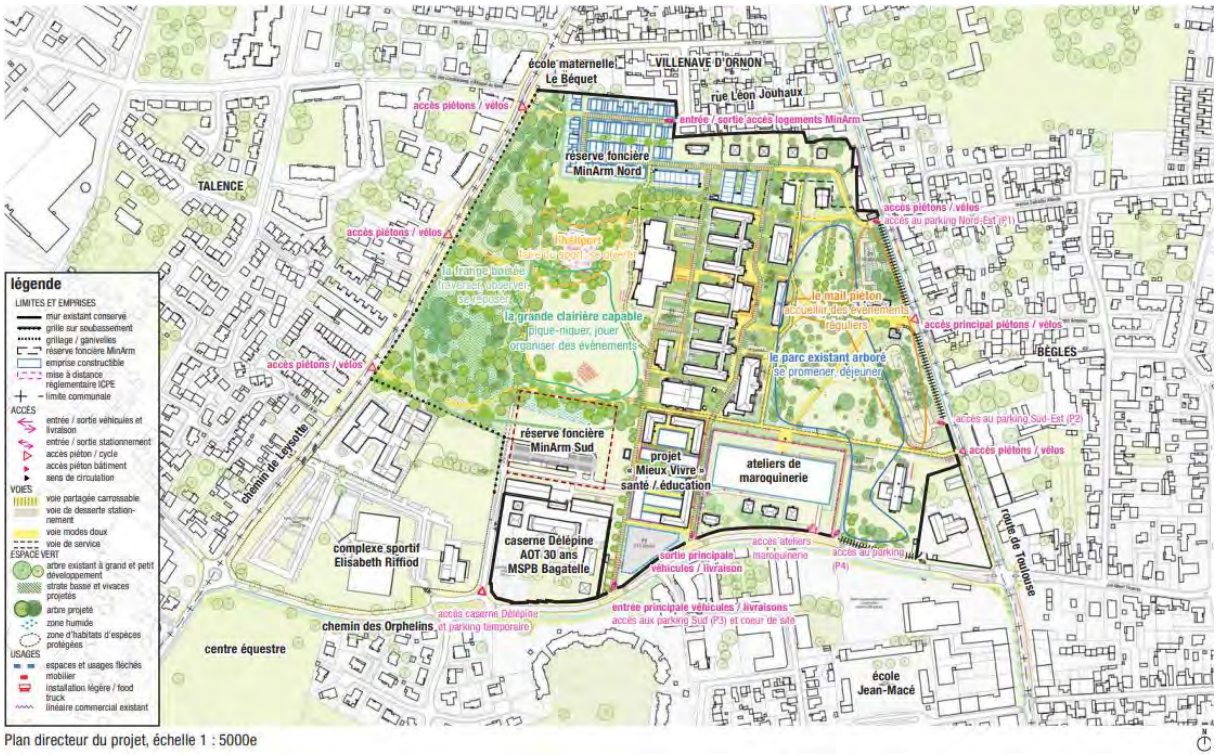
8. IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET

8.1 Présentation du projet

L'étude porte sur le projet d'aménagement du site Robert Picqué à Villenave d'Ornon.

Cette opération comporte la réalisation des équipements suivants :

- création de bâtiments ;
- aménagement de places de stationnement ;
- réaménagement des espaces publics centraux et valorisation de l'écosystème.



Plan directeur du projet, échelle 1 : 5000e

L'ensemble des données d'entrée nécessaires à la modélisation du projet ont été transmise par La Fab.

8.2 Modélisation de l'état futur

L'ensemble des données d'entrée nécessaires à la modélisation du projet (plans, trafic) a été transmis par La Fab.

8.2.1 Hypothèses de trafics et de vitesses

Les apports de trafics liés au projet sont présentés dans la figure suivante et le tableau suivant.

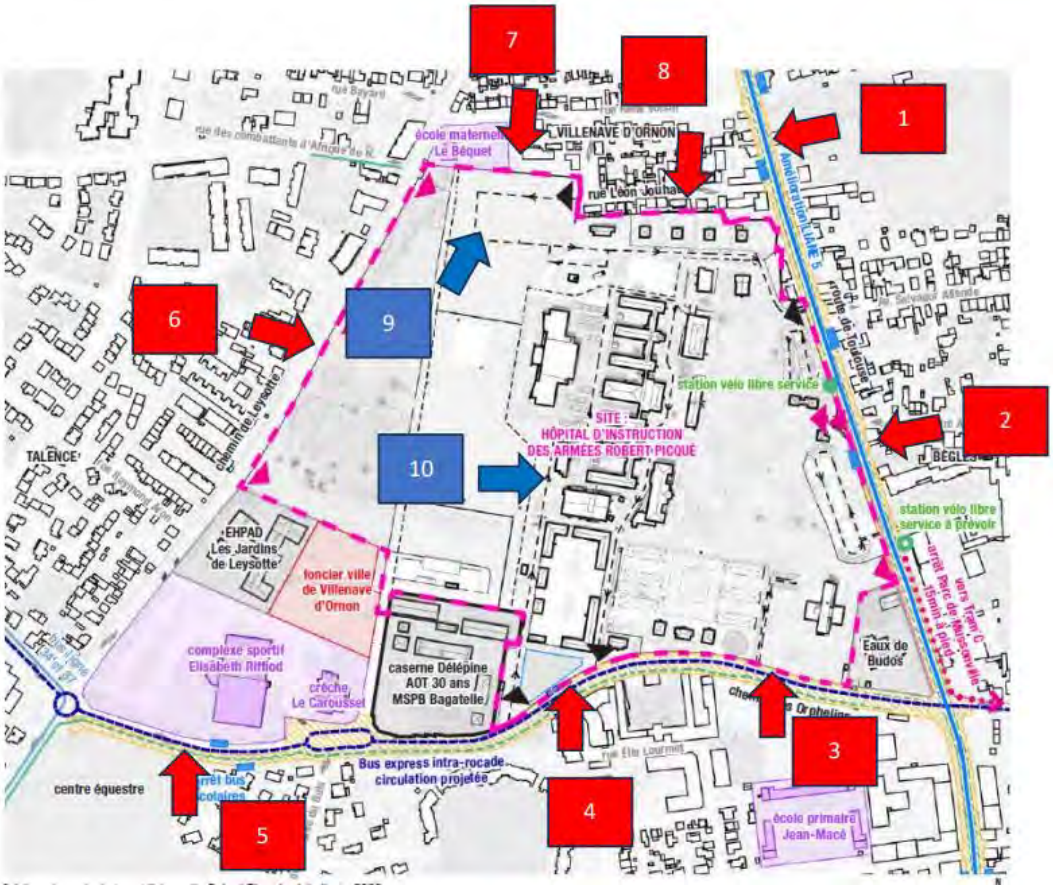


Figure 3 : Trafic total journalier apporté par les différents ilots du projet

	Jour 6h-18h		Soir 18h-22h		Nuit 22h-6h	
ID	**VL**	**PL**	**VL**	**PL**	**VL**	**PL**
1	439	0	116	0	31	0
2	878	0	231	0	63	0
3	863	2	41	0	12	0
4	1147	4	229	0	57	0
5	0	2	0	0	0	0
6	0	0,7	0	0	0	0
7	hors projet / similaire	hors projet / similaire	hors projet / similaire	hors projet / similaire	hors projet / similaire	hors projet / similaire
8	186	1	56	0	19	0
9	186	1	56	0	19	0
10	477	4	95	0	24	0

Les vitesses sont considérées inchangées par rapport à l'état initial.

Le trafic moyen journalier avec projet est présenté dans le tableau suivant.

Identifiant	Infrastructure	6h-18h		18h-22h		22h-06h	
		VL	PL	VL	PL	VL	PL
1	Route de Toulouse nord	9143	763	2466	94	756	63
2	Route de Toulouse	9567	765	2391	94	737	63
3	Chemin des Orphelins est	6690	13	1595	0	361	0
4	Chemin des Orphelins sud	5547	11	1367	0	304	0
5	Chemin des Orphelins ouest	5544	10	1366	0	304	0
6	Chemin de Leysotte	7109	22	1781	12	413	2
7	/	/	/	/	/	/	/
8	Rue Léon Jouhaux	186	1	56	0	19	0
9	Voie interne nord	186	1	56	0	19	0
10	Voie interne sud	477	4	95	0	24	0

Tableau 5 - Trafics moyen journalier avec projet

8.2.1 Résultats des simulations acoustiques après projet

Les cartographies de bruit de l'état futur avec projet, à 4 mètres de hauteur par rapport au sol, sont présentées ci-après.

Cartographies des niveaux sonores à l'état futur avec projet – LAeq Jour

Cartographies des niveaux sonores à l'état futur avec projet – LAeq Nuit

Cartographies des niveaux sonores à l'état futur avec projet – Lden

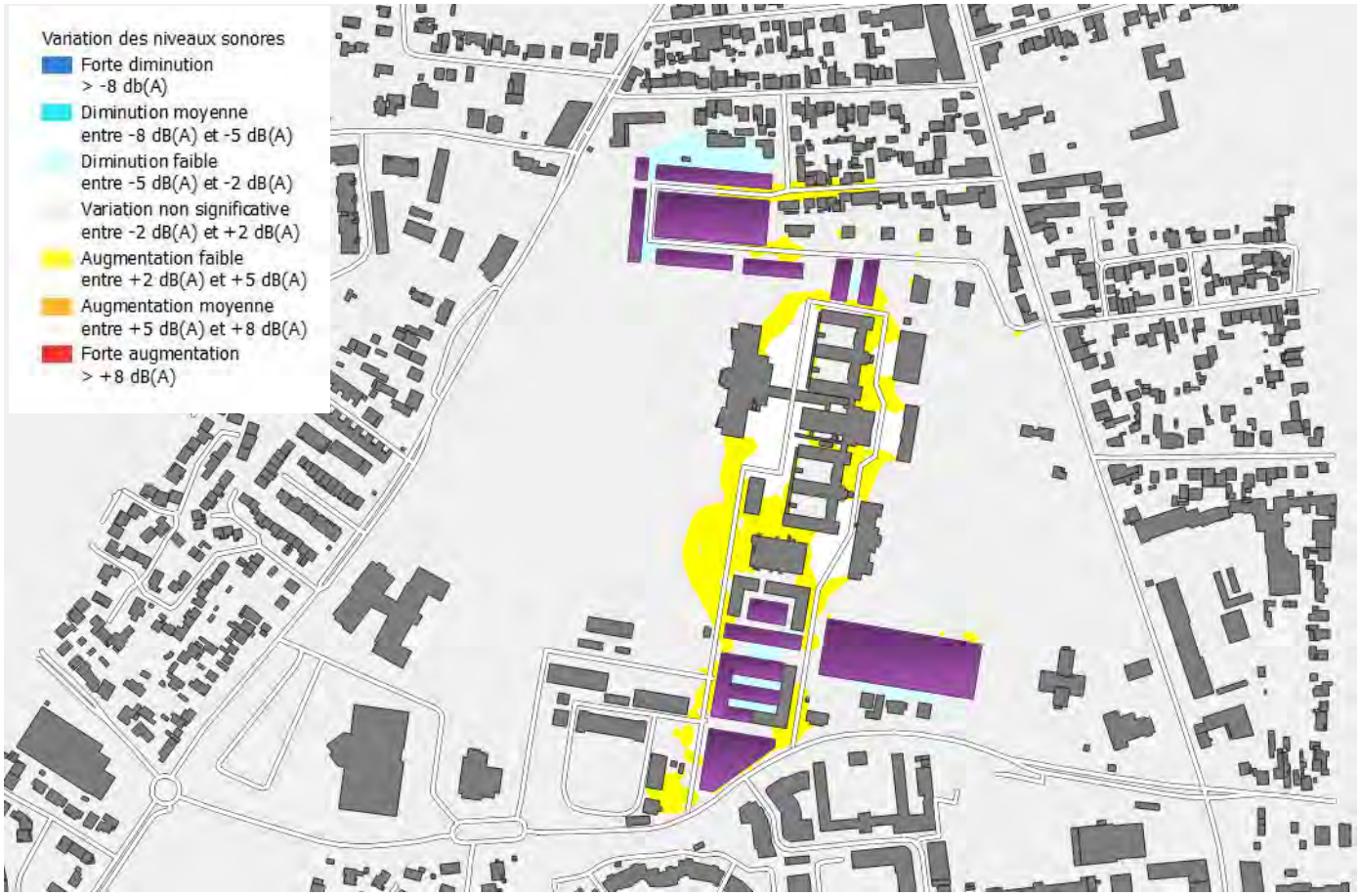
Cartographies des niveaux sonores à l'état futur avec projet – Ln

9. INCIDENCES ACOUSTIQUES DE PROJET

9.1 Evolution des niveaux sonores

Les cartographies de bruit présentées ci-après permettent de montrer l'impact du projet sur les niveaux sonores dans les environs du projet, à 4 mètres de hauteur.

Période jour (6h-22h) :



Bâtiments du projet d'aménagement

Bâtiments de l'état initial

Période nuit (22h-6h) :

Bâtiments du projet d'aménagement

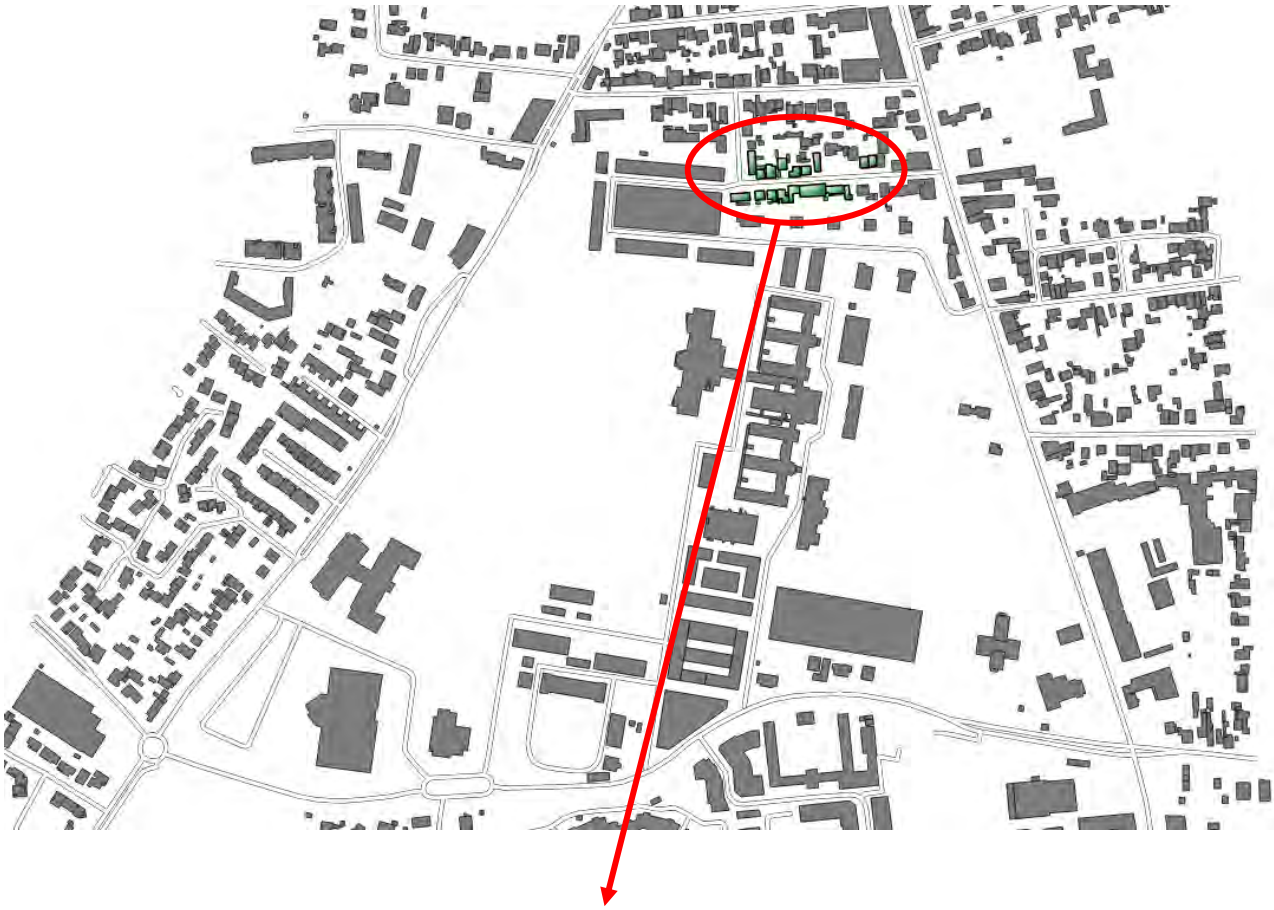
Bâtiments de l'état initial

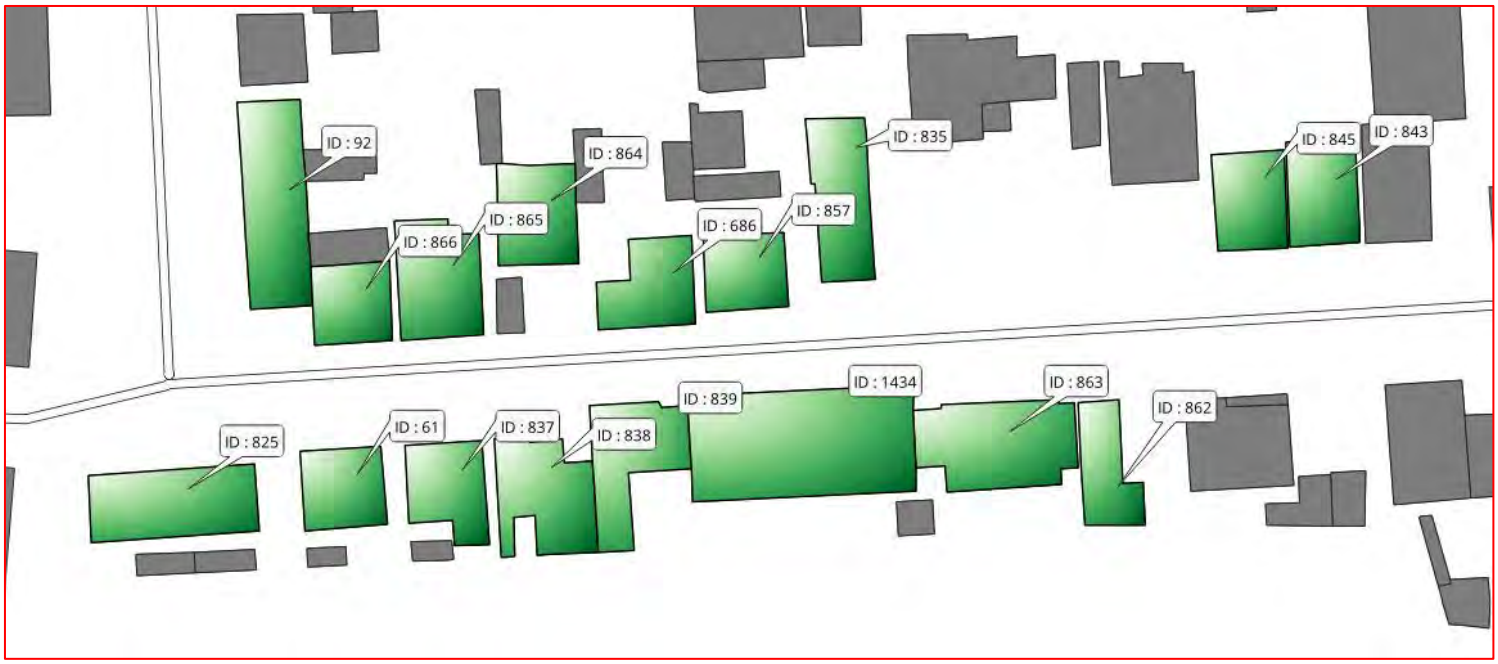
Les résultats des simulations acoustiques réalisées avec projet laissent apparaître que certaines constructions répondent au critère de transformation significative, notamment au Nord du projet, proche de la rue Léon Jouhaux. Cependant, les niveaux sonores simulés avec projet respectent les objectifs réglementaires. Ainsi, aucune protection acoustique n'est à prévoir.

ID Bâtiment	État initial 2022 Sans projet (en dB(A))		État futur Avec projet (en dB(A))		Ecart Etat futur – Etat projet (en dB(A))		Transformation significative [2]	Objectifs si transformation significative		Protections acoustiques nécessaires
	L_{Aeq} Jour (6h-22h)	L_{Aeq} Nuit (22h-6h)	L_{Aeq} Jour (6h-22h)	L_{Aeq} Nuit (22h-6h)	L_{Aeq} Jour (6h-22h)	L_{Aeq} Nuit (22h-6h)		Jour	Nuit	
92	45,7	38,2	50,4	42,2	4,7	4,0	OUI	60,0	55,0	NON
866	46,3	38,3	53,3	45,1	7,0	6,8	OUI	60,0	55,0	NON
865	46,9	39,2	51,6	43,4	4,7	4,2	OUI	60,0	55,0	NON
864	44,9	37,2	49,2	41,1	4,3	3,9	OUI	60,0	55,0	NON
686	45,7	37,8	51,4	43,3	5,7	5,5	OUI	60,0	55,0	NON
857	46,9	39,2	51,8	43,6	4,9	4,4	OUI	60,0	55,0	NON
835	46,7	39,1	51,9	43,8	5,2	4,7	OUI	60,0	55,0	NON
845	49,8	41,9	53,3	45,2	3,5	3,3	OUI	60,0	55,0	NON
843	49,9	41,9	53,4	45,2	3,5	3,3	OUI	60,0	55,0	NON
825	45,6	37,7	49,6	41,3	4,0	3,6	OUI	60,0	55,0	NON
61	46,8	39,0	51,9	43,6	5,1	4,6	OUI	60,0	55,0	NON
837	46,0	38,1	50,5	42,4	4,5	4,3	OUI	60,0	55,0	NON
838	48,6	40,9	51,4	43,4	2,8	2,5	OUI	60,0	55,0	NON
839	48,6	41,0	51,4	43,1	2,8	2,1	OUI	60,0	55,0	NON
1434	47,0	40,0	52,6	44,5	5,6	4,5	OUI	60,0	55,0	NON
863	47,7	40,0	51,8	43,7	4,1	3,7	OUI	60,0	55,0	NON
862	48,7	41,0	52,4	44,6	3,7	3,6	OUI	60,0	55,0	NON

Le trafic apporté par le projet sur la rue Léon Jouhaux est à l'origine d'une augmentation sensibles des niveaux sonores le long de cet axe. Cependant, les niveaux sonores simulés avec projet respectent dans tous les cas les objectifs réglementaires. Sur le reste des zones, l'impact du projet est faible.

[2] Augmentation de plus de 2 dB(A) des niveaux sonores en façade entre les états **avec** et **sans** le projet





Bâtiments dont la transformation est significative

9.2 Identification des PNB à terme avec projet

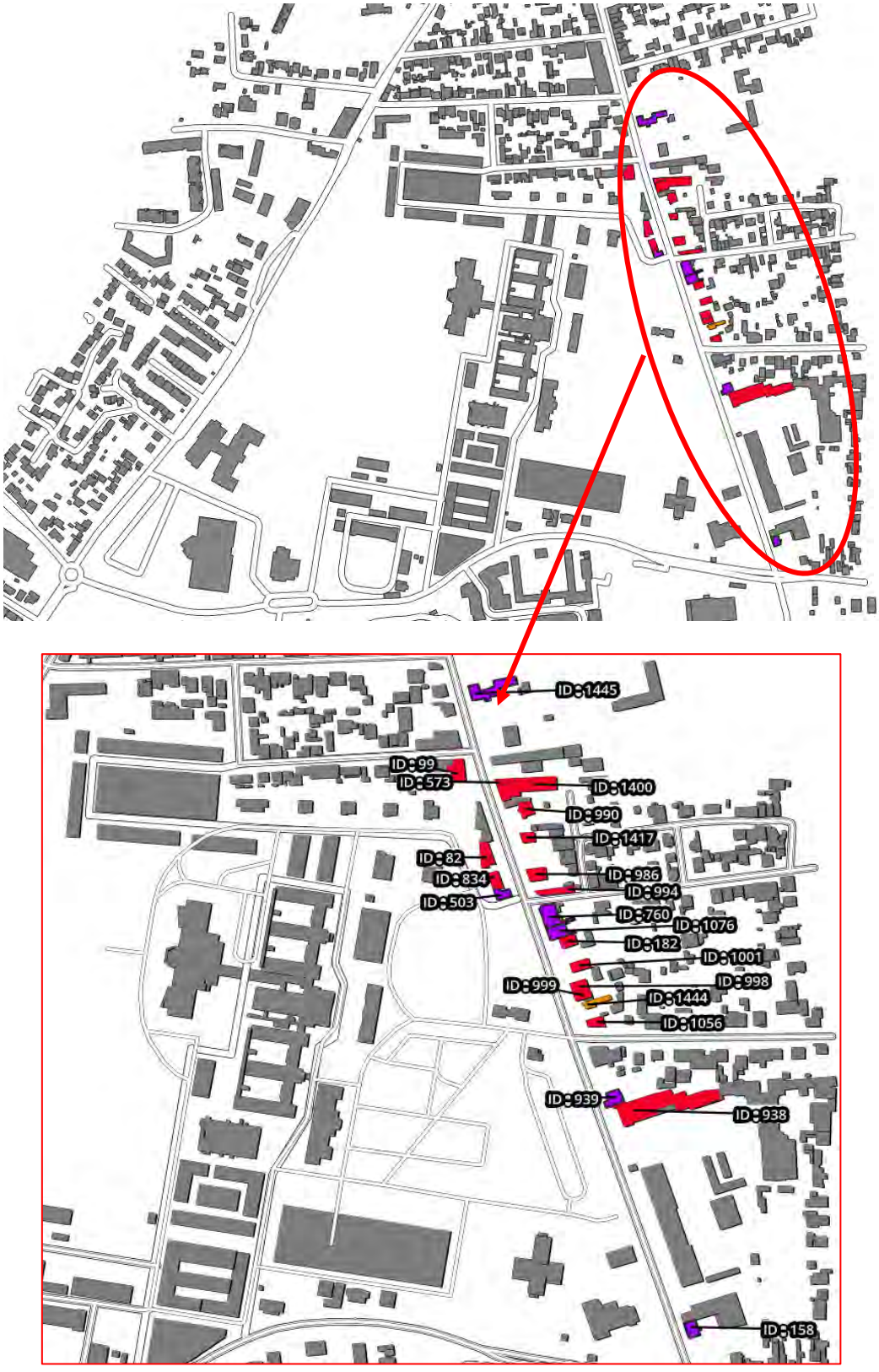
A terme, avec projet, on dénombre 21 bâtiments en situation de Points Noir du Bruit (PNB) et 1 bâtiment « Proche PNB ». Il s'agit des mêmes que ceux identifiés à l'état initial et sont situés en bordure de la route de Toulouse.

Le projet ne crée pas de nouveaux PNB.

ID Bâtiment	État futur Avec projet (en dB(A))				Destination
	L_{Aeq} Jour (6h-22h)	L_{Aeq} Nuit (22h-6h)	Lden	Ln	
82	71,5	63,3	70,2	60,3	PNB
99	71,6	63,6	70,3	60,6	PNB
158	74,0	65,8	72,7	62,8	Super PNB
182	70,1	61,9	68,8	58,9	PNB
503	74,4	66,2	73,0	63,2	Super PNB
573	72,4	64,3	71,1	61,3	PNB
760	74,7	66,6	73,4	63,6	Super PNB
834	71,5	63,3	70,1	60,3	PNB
938	70,8	62,7	69,5	59,7	PNB
939	74,7	66,6	73,4	63,6	Super PNB
986	72,7	64,5	71,3	61,5	PNB
990	69,7	61,6	68,4	58,6	PNB
994	72,4	64,3	71,1	61,3	PNB
998	72,9	64,8	71,5	61,8	PNB
999	71,5	63,4	70,1	60,4	PNB
1001	70,8	62,7	69,5	59,7	PNB
1056	70,2	62,0	68,8	59,0	PNB
1076	74,9	66,9	73,6	63,9	Super PNB
1400	73,3	64,9	72,0	61,9	PNB
1417	70,3	62,1	68,9	59,1	PNB
1444	69,5	61,0	67,8	58,0	Proche PNB
1445	74,8	66,6	73,4	63,6	Super PNB

Ces bâtiments sont repérés dans la cartographie présentée dans la page suivante.

Il appartient donc à Bordeaux Métropole à traiter ces PNB, conformément à son Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).



Bâtiments Proche PNB

Bâtiments PNB

Bâtiments Super PNB

9.3 Niveaux sonores en façades des bâtiments projetés

Un bâtiment est soumis à des niveaux sonores supérieurs à 60 dB(A) en période diurne et à 55 dB(A) en période nocturne. La destination de celui-ci étant un parking, il n'est pas considéré comme sensible et ne nécessite donc pas d'une attention particulière. Il est identifié en rouge dans le tableau et la cartographie suivante.

Les autres bâtiments présentent des niveaux sonores inférieurs à 60 dB(A) en période diurne et 55 dB(A) en période nocturne. Leur environnement sonore peut être qualifié de modéré. Aucune protection acoustique n'est à prévoir.

ID Bâtiment	État futur avec projet (en dB(A))	
	L_{Aeq} Jour (6h-22h)	L_{Aeq} Nuit (22h-6h)
1	51,4	43,3
2	54,6	44,9
3	54,8	45,1
4	50,0	41,9
5	49,6	41,4
6	51,4	43,2
7	54,0	43,9
8	54,5	44,7
9	43,4	34,5
10	53,2	43,9
11	51,6	41,5
12	66,0	55,8
13	53,4	45,2

Bâtiments du projet d'aménagement

9.4 Orientations et préconisations d'aménagement

9.4.1 Prescriptions obligatoires

Selon l'arrêté préfectoral du 8 février 2023, plusieurs voies de circulation dans le périmètre d'étude sont répertoriées au classement sonore des infrastructures de transports terrestres :

Infrastructure	Catégorie	Largeur maximale des secteurs affectés par le bruit
Route de Toulouse	3	100 m
Chemin de Leysotte	4	30 m

Figure 4 : Extrait du classement sonore des infrastructures de transport terrestre aux abords du projet

Bâtiments du projet d'aménagement

L'arrêté du 23 juillet 2013 modifiant l'arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestre impose des valeurs d'isolement minimal à respecter en fonction de la catégorie de la voie, de la distance à celle-ci et de l'orientation des façades.

Distance horizontale (m)		0	10	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	160	200	250	300
Catégorie de l'infrastructure	1	45	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	
	2	42	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30		
	3	38	38	37	36	35	34	33	32	31	30						
	4	35	33	32	31	30											
	5	30															

Tableau 6 - Valeurs d'isolement minimal DnTAtr en dB

Dans tous les cas cette valeur ne peut être inférieure à 30 dB.

Cet objectif sera à respecter par le(s) Maitre(s) d'Ouvrage en charge de la construction des nouveaux logements (les mêmes valeurs seront retenues dans le cas des constructions de locaux à usage de bureaux selon la norme NF S 31-80 relative aux Bureaux et espaces associés)**.**

Les modalités de calculs sont précisées de façon plus complètes et illustrées dans l'arrêté du 3 septembre 2013 illustrant par des schémas et des exemples les articles 6 et 7 de l'arrêté du 30 mai 1996 modifié.

Au regard de l'implantation des nouveaux bâtiments, ceux-ci étant en-dehors des secteurs affectés par le bruit lié au classement sonore des 2 infrastructures concernées, l'isolement de façade minimum de 30 dB sera donc à respecter.

9.4.2 Bruit des équipements et activités

Du fait d'une absence de données d'entrée précises à ce stade du projet, l'impact sonore liés aux équipements et activités du projet, dans l'environnement avoisinant, ne peut être quantifiée.

Une fois les caractéristiques techniques des équipements ou activités spécifiques connues, leurs effets devront être évalués dans le voisinage proche. Les points susceptibles de gêner le voisinage sont les équipements techniques des bâtiments et notamment les systèmes CVC (Chauffage Ventilation Climatisation) tels que les CTA, groupes froids, pompes à chaleur…

Dans tous les cas, l'impact sonore engendré par les équipement et activités liés au projet d'aménagement devront répondre aux exigences réglementaires (Code de la Santé Publique – décret de 2006 relatif aux bruits de voisinage, arrêté du 23 janvier 1997 relatif au bruit émis par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement).

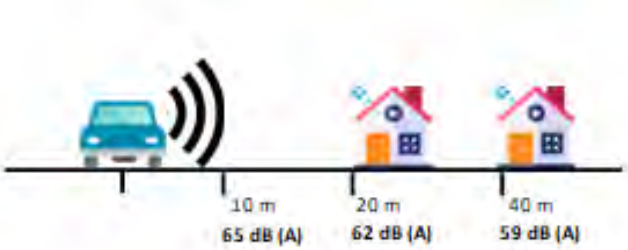
Ainsi, les exigences acoustiques pourront porter sur la notion d'émergence sonore à ne pas dépasser au niveau des bâtiments d'habitations ou plus généralement au niveau des Zones à Emergence Réglementée (bureaux, écoles etc.) (généralement 5,0 dB(A) de jour et 3,0 dB(A) de nuit et possiblement des restrictions en niveau par bandes de fréquences).

Pour plus de détails, se référer aux réglementations susmentionnées.

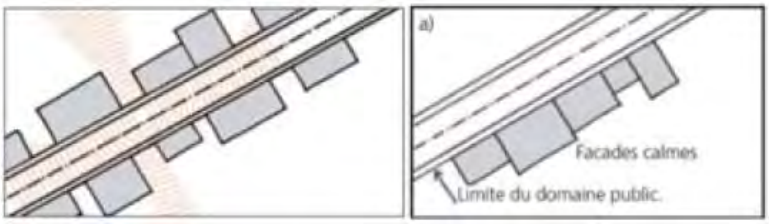
9.4.3 Conseils d'aménagement

L'implantation des bâtiments, les uns par rapport aux autres, joue un rôle acoustique important. Afin de garantir une propagation ou impact minimum du bruit, plusieurs solutions peuvent être envisagées :

- Eloigner les bâtiments sensibles au bruit des voies bruyantes (un doublement de la distance de retrait permet un gain de 3 dB(A) :

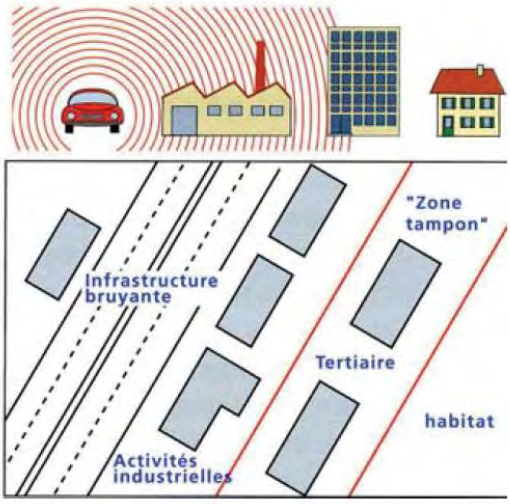


- Promouvoir les fronts continus et les façades mitoyennes afin de créer un effet d'écran dégageant des espaces calmes à l'arrière du bâti. Néanmoins, une façade restant exposée au bruit une réflexion sur l'architecture et l'aménagement doit être réalisée (distribution interne des pièces coté bruyant, chambres cotés calmes…) :

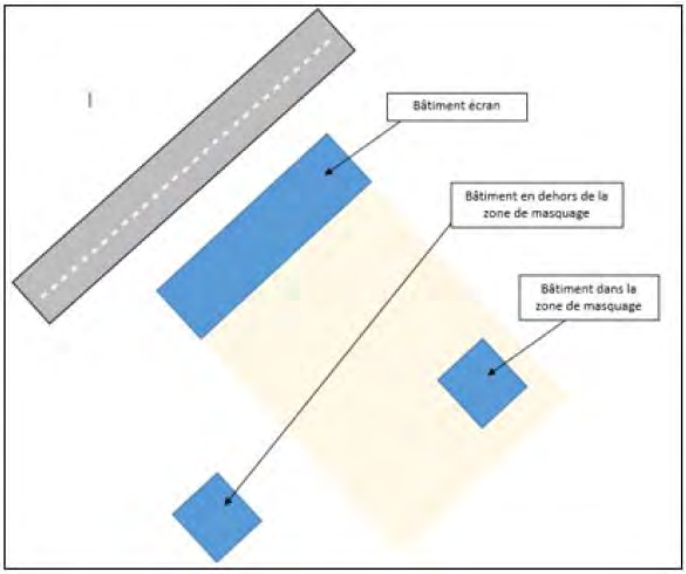


- Adapter la hauteur des bâtiments pour permettre un effet d'écran :

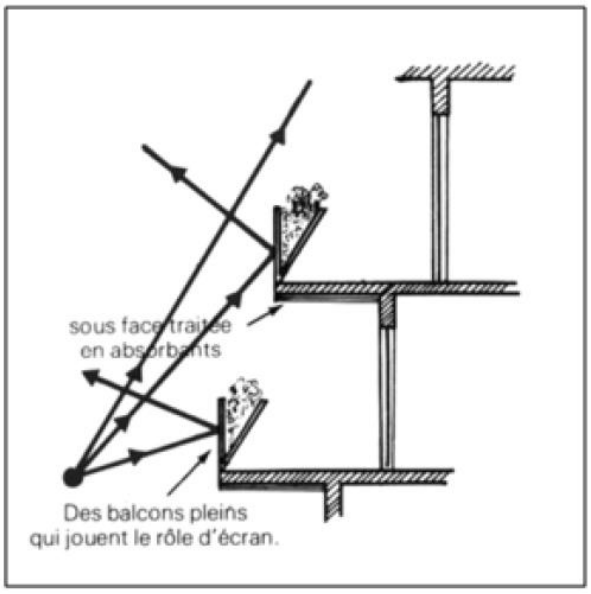
- Créer des zones tampons en fonction de la destination des bâtiments pour protéger les bâtiments sensibles (logement) :



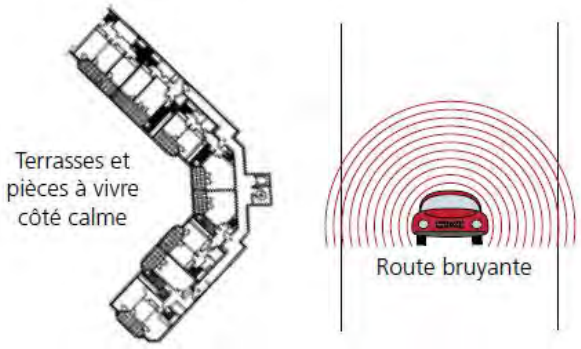
- Installer les bâtiments dans les zones de masquage sonore des bâtiments situés en bordure de voies :



- Travailler sur la volumétrie ou l'architecture des façades en créant de nouveaux volumes en excroissance (balcons, loggias, coursives par exemple) qui joueront un rôle d'écran et de zone tampon à la propagation sonore et limiteront les phénomènes de réflexions/réverbérations. Des réflexions complémentaires doivent être conduites en parallèles pour l'intégration paysagère et les contraintes bioclimatiques (ensoleillement, vent…).



- Orienter l'agencement interne des constructions en éloignant les pièces de vie (salon, chambres…) de la zone où le niveau sonore est le plus élevé et utiliser les autres pièces « moins sensibles » (cuisine salle de bain, entrée…) ou des coursives comme zone « tampon » :



- En fonction de l'espace disponible, il est possible de créer des obstacles à la propagation du son en créant des buttes de terres végétalisées ou des écrans en gabions par exemple le long de l'avenue Marcel Dassault et/ou le long de l'avenue des 40 journaux. Pour une réelle efficacité ceux-ci doivent être implantés le plus proche de la voie et d'une hauteur suffisante/

- Au niveau des voies de circulation interne certaines règles constructives permettent de limiter le bruit et joue également sur la sécurité. Le but étant d'obtenir une circulation fluide à basse vitesse :
    - Limiter la largeur des voies ;
    - Les carrefours trop évasés favorisent la prise de vitesse ;
    - Pour les voies rectilignes, mettre en place des éléments modérateurs de vitesse (attention au risque d'augmentation de bruit par effet de pulsation de la vitesse par freinage/accélération) ;
    - Imposer des sens uniques conduit à multiplier le passage des véhicules sur les voies et favorise les excès de vitesse ;
    - Les impasses sont à éviter.

9.4.4 Conseils concernant les bruits de chantier

Un tel projet d'aménagement entrainera forcément des nuisances acoustiques et vibratoires dans le voisinage. Ces phases bruyantes seront sensibles dès la phase de démolition de l'actuel bâtiment et jusqu'à la fin de construction des nouveaux bâtiments.

En effet les nuisances potentielles sont nombreuses, à la fois pour les travailleurs et les riverains du chantier : espace restreint, circulation d'engins de chantier, passage de camions, évacuations des déchets, poussières, utilisation d'équipements bruyants…

De façon générale, les conséquences peuvent être multiples :

- exposition aux bruits et vibrations des travailleurs ;
- exposition des voisins (particuliers, entreprises, …) à des gênes importantes ;
- plaintes du voisinage ;
- arrêt temporaire du chantier ;
- recherche en responsabilités des intervenants du chantier.

A noter que le fait que les travaux ont été annoncés et autorisés par les instances compétentes n'exonère pas les responsables des risques de poursuites judiciaires.

Il est donc capital de préparer avec attention cette phase de chantier en :

- réalisant une évaluation des risques de gêne acoustique ou vibratoire ;
- définissant des objectifs limites ;
- réalisant une surveillance durant le chantier ;
- communiquant avant, pendant et après le chantier.

Afin d'aider les différents acteurs, le Conseil National du Bruit (CNB) a réalisé un guide concernant les bruits de chantier dont des extraits sont disponibles en annexes.
Le guide complet est disponible sur le site du CIDB à l'adresse suivante :
https://www.bruit.fr/images/particuliers/Ressources/Guides_Cnb/guide-cnb-bruits-chantiers-min.pdf

10. CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'aménagement du site Robert Picqué à Villenave d'Ornon, la SPL LA FAB a sollicité le bureau d'études ORFEA Acoustique pour réaliser l'étude d'impact acoustique environnemental du projet.

Les niveaux sonores actuels sont dominés par le bruit des infrastructures de transports terrestres, et plus particulièrement la route de Toulouse.

L'implantation du projet a globalement peu d'impact sur les niveaux sonores dans la zone. Cependant, au niveau de la rue Léon Jouhaux, le niveau sonore devrait augmenter de manière sensible en raison d'un apport significatif de trafic lié à l'accès nord de la zone. Néanmoins les niveaux sonores resteront modérés et très en-deçà des seuils règlementaires (60 dB(A) pour la période diurne et 55 dB(A) pour la période nocturne)

Ainsi, aucune mesure compensatoire spécifique n'est à prévoir au regard du projet d'aménagement.

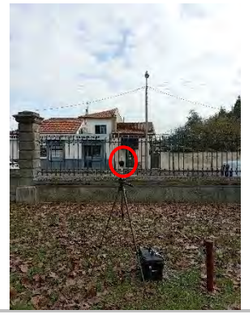
A noter, le long de la route de Toulouse, l'étude a permis d'identifier 21 bâtiments en situation de Point Noir du Bruit (PNB). Le projet ne modifie pas ce recensement. Bordeaux Métropole devra intégrer ceux-ci dans le cadre de la réalisation de son Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE).

Rédacteur	Approbateur
Paul DURAND Acousticien	Fabien SEGARRA Acousticien

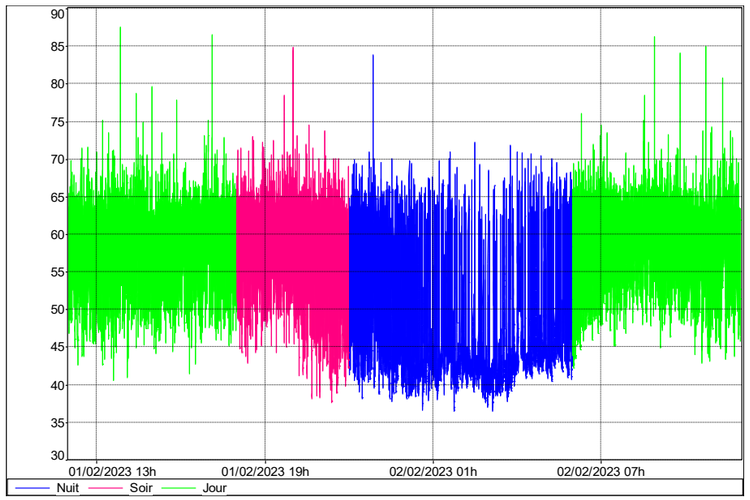
11. ANNEXES

11.1 Fiches de mesures du bruit dans l'environnement

POINT DE MESURE	LD1
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 01/02/2023 à 12h00
SITUATION	Limite propriété Est du site Robert Picqué
	A 1,5 mètre de hauteur
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Route de Toulouse
DISTANCE MESURE/SOURCE	Environ 10 mètres
TYPE DE BATI	-
PROPRIETAIRE	-
ADRESSE	Route de Toulouse, 33140 Villenave d'Ornon
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	



Evolution temporelle



Jour	Vert
Soir	Mauve
Nuit	Bleu
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est majoritairement impacté par la Route de Toulouse.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	LAeq, Jour (06h-22h)	LAeq, Nuit (22h-06h)	Lden
LAeq mesuré en dB(A)	**61,0**	**55,0**	**60,6**
LAeq recalé sur le TMJA en dB(A)	/	/	/

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	8 704	763	2 350	94	725	63
TMJA	/	/	/	/	/	/

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Sud	Vent moyen Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m	
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.	

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq,\ base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq,\ gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD1

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

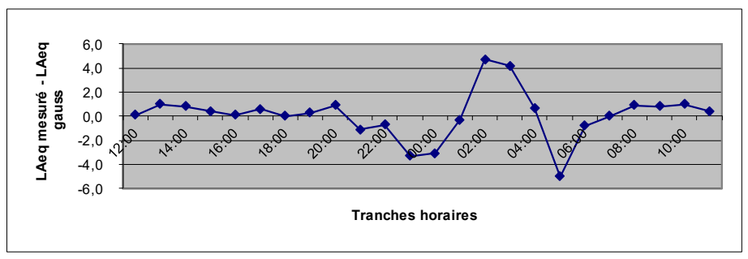
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	61,0	55,0	61,1	60,5

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	**LAeq mesuré-LAeq gauss**	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 12:00	60,1	58,2	63,3	60,0	**0,1**	1
01/02/2023 13:00	61,3	57,9	63,7	60,3	**1,0**	1
01/02/2023 14:00	61,2	58,4	63,7	60,4	**0,8**	1
01/02/2023 15:00	60,1	57,7	63,1	59,7	**0,4**	1
01/02/2023 16:00	61,0	59,4	64,0	60,9	**0,1**	1
01/02/2023 17:00	61,2	59,0	63,8	60,6	**0,6**	1
01/02/2023 18:00	60,7	59,0	63,9	60,7	**0,0**	1
01/02/2023 19:00	61,2	58,4	64,4	60,9	**0,3**	1
01/02/2023 20:00	61,1	55,7	63,7	60,2	**0,9**	1
01/02/2023 21:00	58,8	53,6	63,1	59,9	**-1,1**	1
01/02/2023 22:00	59,1	51,8	62,5	59,8	**-0,7**	1
01/02/2023 23:00	55,9	47,9	60,6	59,2	**-3,3**	1
02/02/2023 00:00	53,7	43,3	57,2	56,8	**-3,1**	1
02/02/2023 01:00	53,2	43,4	55,4	53,5	**-0,3**	1
02/02/2023 02:00	51,0	42,4	49,9	46,3	**4,7**	1
02/02/2023 03:00	50,8	41,3	50,0	46,6	**4,2**	1
02/02/2023 04:00	54,0	44,5	55,7	53,3	**0,7**	1
02/02/2023 05:00	56,1	46,0	60,7	61,1	**-5,0**	1
02/02/2023 06:00	59,7	54,6	63,8	60,5	**-0,8**	1
02/02/2023 07:00	61,0	59,1	64,3	61,0	**0,0**	1
02/02/2023 08:00	62,7	60,7	64,6	61,8	**0,9**	1
02/02/2023 09:00	61,9	59,0	64,5	61,1	**0,8**	1
02/02/2023 10:00	61,3	57,9	63,7	60,3	**1,0**	1
02/02/2023 11:00	61,1	58,3	64,1	60,7	**0,4**	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. A 2h et 3h du matin, le trafic est trop faible ce qui engendre le fait que la nature gaussienne du bruit dû au trafic n'est pas respecté.

POINT DE MESURE : LD1

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

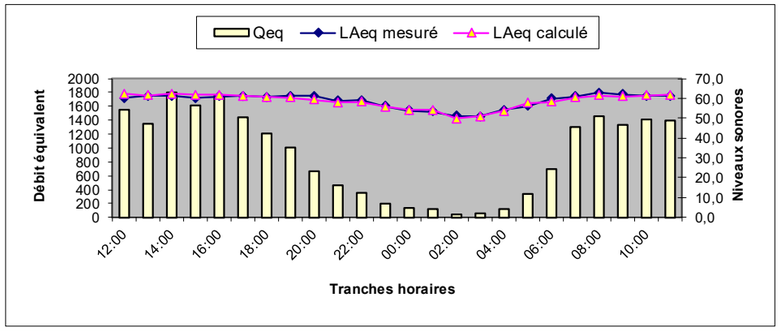
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq		Cv	20
JOUR	12699	7,2	11911	7,2	691	54	40,8	10,9	1276	61,0			
NUIT			788	8,0	91	8	48,8	10,1	170	55,0			

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_v \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

rampe (%)	2

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	**I LAeq mesuré - LAeq calculé I**	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 12:00	60,1	748	75	823	9,1	42,9	10,7	1552	62,3	**2,2**	1
01/02/2023 13:00	61,3	716	58	774	7,5	41,9	10,8	1343	61,4	**0,1**	1
01/02/2023 14:00	61,2	755	95	850	11,2	39,9	11,0	1801	62,3	**1,1**	1
01/02/2023 15:00	60,1	760	77	837	9,2	39,1	11,1	1614	61,6	**1,5**	1
01/02/2023 16:00	61,0	833	82	915	9,0	37,9	11,2	1752	61,7	**0,7**	1
01/02/2023 17:00	61,2	863	52	915	5,7	39,0	11,1	1440	61,1	**0,1**	1
01/02/2023 18:00	60,7	861	32	893	3,6	40,8	10,9	1210	60,8	**0,1**	1
01/02/2023 19:00	61,2	733	25	758	3,3	42,9	10,7	1001	60,4	**0,8**	1
01/02/2023 20:00	61,1	442	22	464	4,7	45,8	10,4	671	59,2	**1,9**	1
01/02/2023 21:00	58,8	314	15	329	4,6	47,9	10,2	467	58,0	**0,8**	1
01/02/2023 22:00	59,1	244	11	255	4,3	48,0	10,2	356	58,1	**1,0**	1
01/02/2023 23:00	55,9	165	4	169	2,4	47,8	10,2	206	55,7	**0,2**	1
02/02/2023 00:00	53,7	71	6	77	7,8	50,9	9,9	130	54,2	**0,5**	1
02/02/2023 01:00	53,2	52	7	59	11,9	51,3	9,9	121	54,0	**0,8**	1
02/02/2023 02:00	51,0	31	1	32	3,1	54,8	9,5	41	49,8	**1,2**	1
02/02/2023 03:00	50,8	24	3	27	11,1	54,6	9,5	53	50,9	**0,1**	1
02/02/2023 04:00	54,0	35	8	43	18,6	51,1	9,9	114	53,7	**0,3**	1
02/02/2023 05:00	56,1	103	23	126	18,3	46,0	10,4	342	57,5	**1,4**	1
02/02/2023 06:00	59,7	304	36	340	10,6	40,0	11,0	700	58,2	**1,5**	1
02/02/2023 07:00	61,0	706	53	759	7,0	37,9	11,2	1300	60,4	**0,6**	1
02/02/2023 08:00	62,7	921	49	970	5,1	40,9	10,9	1455	61,6	**1,1**	1
02/02/2023 09:00	61,9	721	55	776	7,1	40,1	11,0	1326	61,0	**0,9**	1
02/02/2023 10:00	61,3	675	67	742	9,0	40,9	10,9	1406	61,4	**0,1**	1
02/02/2023 11:00	61,1	702	64	766	8,4	41,9	10,8	1394	61,6	**0,5**	1

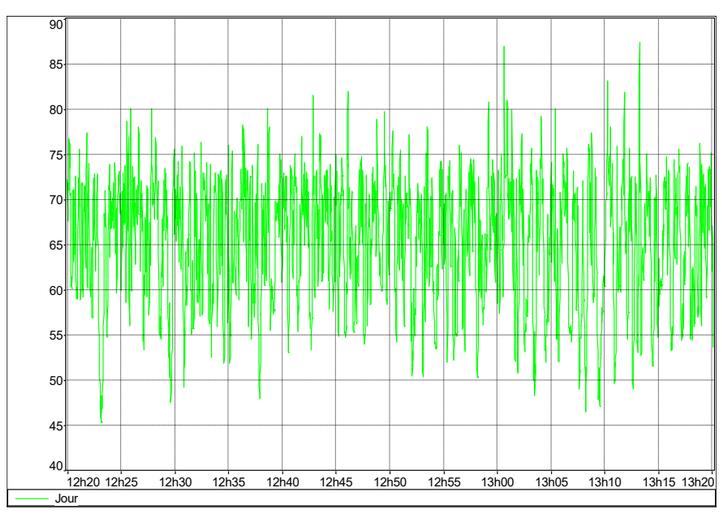


Observations

Le niveau mesuré correspond bien au trafic routier durant la mesure.

POINT DE MESURE	CD1
DUREE	1 heure
DEBUT	Le 01/02/2023 à 12h20
SITUATION	Trottoir
	A 1,5 mètres de hauteur
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Route de Toulouse
DISTANCE MESURE/SOURCE	Environ 3 mètres
TYPE DE BATI	-
PROPRIETAIRE	-
ADRESSE	349 bis Rte de Toulouse, 33140 Villenave-d'Ornon
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	

Evolution temporelle



Jour	Vert
Soir	Mauve
Nuit	Bleu
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est majoritairement impacté par la Route de Toulouse.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	LAeq, Jour (06h-22h)	LAeq, Nuit (22h-06h)	Lden
LAeq mesuré en dB(A)	**69,4***	**/**	**/**
LAeq recalé sur LD1 en dB(A)	**70,4**	**64,5**	**70,0**

*Niveau durant l'heure de mesure

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	8 704	763	2 350	94	725	63
TMJA	/	/	/	/	/	/

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Sud	Vent moyen Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m	
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.	

Test de validation 3 : Corrélation entre les niveaux sonores de deux points de mesure

✓ Ce test permet de démontrer que 2 mesures sont corrélées ; c'est-à-dire qu'elles évoluent de la même manière et qu'elles peuvent être associées (utilisé lors de l'association d'un point de courte durée avec un longue durée).

POINTS DE MESURE : CD1 / LD1

TEST DE VALIDATION N°3

Corrélation entre les niveaux sonores de deux points de mesures
Objectif : I Delta - Delta base I <= 2 dB(A)

LAeq sur la période de mesure du courte durée

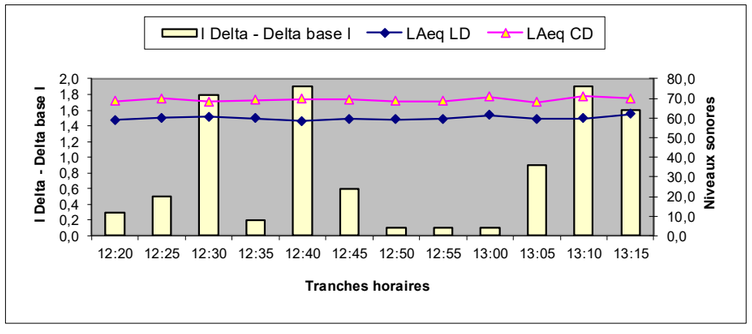
LAeq CD	69,4
LAeq LD	60,0

Delta base	9,4

les périodes non cohérentes du CD sont soit codées, soit exclues du calcul global

LAeq sur l'intervalle de comparaison (5 minutes)

date et heure	LAeq CD	LAeq LD	Delta	I Delta - Delta base I	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 12:20	68,7	59,0	9,7	**0,3**	1
01/02/2023 12:25	70,0	60,1	9,9	**0,5**	1
01/02/2023 12:30	68,2	60,6	7,6	**1,8**	1
01/02/2023 12:35	69,1	59,9	9,2	**0,2**	1
01/02/2023 12:40	69,7	58,4	11,3	**1,9**	1
01/02/2023 12:45	69,4	59,4	10,0	**0,6**	1
01/02/2023 12:50	68,7	59,2	9,5	**0,1**	1
01/02/2023 12:55	68,7	59,4	9,3	**0,1**	1
01/02/2023 13:00	70,7	61,4	9,3	**0,1**	1
01/02/2023 13:05	68,1	59,6	8,5	**0,9**	1
01/02/2023 13:10	71,0	59,7	11,3	**1,9**	1
01/02/2023 13:15	69,9	62,1	7,8	**1,6**	1

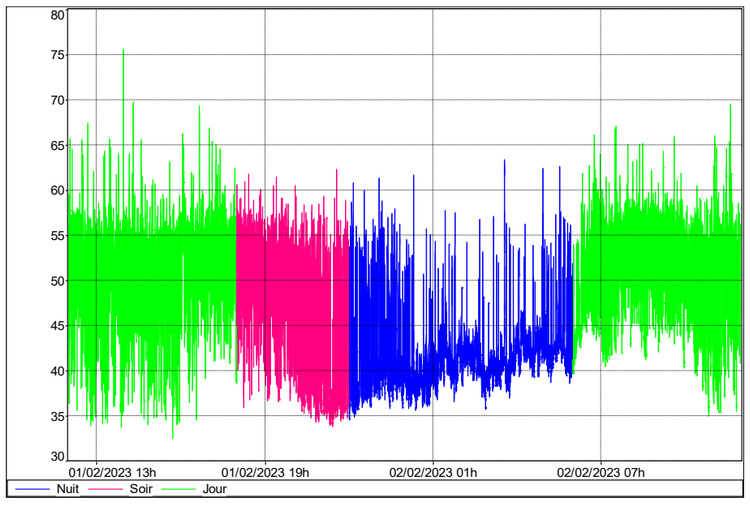


Observations

Le point de courte durée peut être recalé sur le point de longue durée

POINT DE MESURE	LD2
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 01/02/2023 à 12h00
SITUATION	Limite propriété Sud du site Robert Picqué
	A 1,5 mètre de hauteur
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Chemin des Orphelins
DISTANCE MESURE/SOURCE	Environ 7 mètres
TYPE DE BATI	-
PROPRIETAIRE	-
ADRESSE	-
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	

Evolution temporelle



Jour	Vert
Soir	Mauve
Nuit	Bleu
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est majoritairement impacté par le chemin des orphelins.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	LAeq, Jour (06h-22h)	LAeq, Nuit (22h-06h)	Lden
LAeq mesuré en dB(A)	**52,3**	**44,0**	**50,7**
LAeq recalé sur le TMJ S41 2022 en dB(A)	**52,1**	**45,3**	**51,7**

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	VL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	5 879	12	1 319	0	232	0
TMJ S41 2022	5 543	9	1 366	0	304	1

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Sud	Vent moyen Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m	
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.	

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq,\ base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq,\ gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD2

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

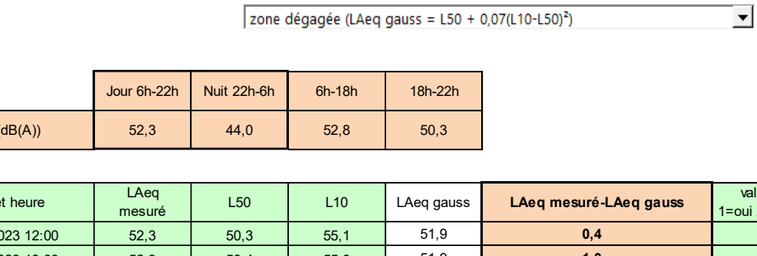
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	52,3	44,0	52,8	50,3

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	**LAeq mesuré-LAeq gauss**	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 12:00	52,3	50,3	55,1	51,9	**0,4**	1
01/02/2023 13:00	52,9	50,4	55,0	51,9	**1,0**	1
01/02/2023 14:00	52,0	50,0	54,8	51,6	**0,4**	1
01/02/2023 15:00	51,4	50,0	54,6	51,5	**-0,1**	1
01/02/2023 16:00	54,3	52,4	56,7	53,7	**0,6**	1
01/02/2023 17:00	53,8	52,5	56,3	53,5	**0,3**	1
01/02/2023 18:00	52,5	51,4	55,4	52,5	**0,0**	1
01/02/2023 19:00	51,0	49,3	54,3	51,1	**0,0**	1
01/02/2023 20:00	48,5	44,6	52,9	49,4	**-0,9**	1
01/02/2023 21:00	47,3	39,7	52,0	50,3	**-3,0**	1
01/02/2023 22:00	45,8	39,4	50,2	47,6	**-1,8**	1
01/02/2023 23:00	45,4	39,9	49,3	46,1	**-0,7**	1
02/02/2023 00:00	41,1	38,9	43,0	40,1	**1,0**	1
02/02/2023 01:00	42,3	40,8	43,7	41,4	**0,9**	1
02/02/2023 02:00	41,9	41,0	43,2	41,3	**0,6**	1
02/02/2023 03:00	44,2	40,3	42,7	40,7	**3,5**	1
02/02/2023 04:00	44,1	42,5	45,0	42,9	**1,2**	1
02/02/2023 05:00	44,9	42,0	46,9	43,7	**1,2**	1
02/02/2023 06:00	50,1	46,7	53,4	49,8	**0,3**	1
02/02/2023 07:00	53,3	51,9	56,2	53,2	**0,1**	1
02/02/2023 08:00	54,3	53,5	57,0	54,4	**-0,1**	1
02/02/2023 09:00	53,1	51,6	56,1	53,0	**0,1**	1
02/02/2023 10:00	51,4	49,8	54,8	51,6	**-0,1**	1
02/02/2023 11:00	52,8	50,3	55,3	52,1	**0,8**	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. A 3h et 5h du matin, le trafic est trop faible ce qui engendre le fait que la nature gaussienne du bruit dû au trafic n'est pas respecté.

POINT DE MESURE : LD2

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

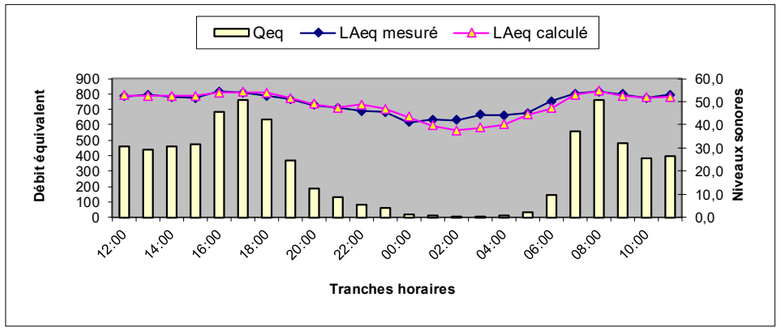
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq		Cv	20
JOUR	7442	0,2	7210	0,2	450	1	46,8	10,3	458	52,3			
NUIT			232	0,0	29	0	50,0	10,0	29	44,0			

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_v \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

rampe (%)	2

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	**I LAeq mesuré - LAeq calculé I**	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 12:00	52,3	430	3	433	0,7	49,0	10,1	460	52,7	**0,4**	1
01/02/2023 13:00	52,9	418	2	420	0,5	48,0	10,2	438	52,3	**0,6**	1
01/02/2023 14:00	52,0	460	0	460	0,0	47,0	10,3	460	52,4	**0,4**	1
01/02/2023 15:00	51,4	476	0	476	0,0	47,0	10,3	476	52,5	**1,1**	1
01/02/2023 16:00	54,3	664	2	666	0,3	46,0	10,4	685	53,9	**0,4**	1
01/02/2023 17:00	53,8	762	0	762	0,0	45,0	10,5	762	54,2	**0,4**	1
01/02/2023 18:00	52,5	634	0	634	0,0	47,0	10,3	634	53,7	**1,2**	1
01/02/2023 19:00	51,0	369	0	369	0,0	47,0	10,3	369	51,4	**0,4**	1
01/02/2023 20:00	48,5	188	0	188	0,0	49,0	10,1	188	48,8	**0,3**	1
01/02/2023 21:00	47,3	128	0	128	0,0	50,0	10,0	128	47,3	**0,0**	1
01/02/2023 22:00	45,8	84	0	84	0,0	50,0	10,0	84	48,6	**2,8**	1
01/02/2023 23:00	45,4	58	0	58	0,0	49,0	10,1	58	46,8	**1,4**	1
02/02/2023 00:00	41,1	21	0	21	0,0	55,0	9,5	21	43,4	**2,3**	1
02/02/2023 01:00	42,3	10	0	10	0,0	52,0	9,8	10	39,7	**2,6**	1
02/02/2023 02:00	41,9	6	0	6	0,0	52,0	9,8	6	37,5	**4,4**	1
02/02/2023 03:00	44,2	8	0	8	0,0	51,0	9,9	8	38,6	**5,6**	1
02/02/2023 04:00	44,1	12	0	12	0,0	49,0	10,1	12	40,0	**4,1**	1
02/02/2023 05:00	44,9	33	0	33	0,0	47,9	10,2	33	44,2	**0,7**	1
02/02/2023 06:00	50,1	125	2	127	1,6	46,0	10,4	146	47,2	**2,9**	1
02/02/2023 07:00	53,3	555	0	555	0,0	45,0	10,5	555	52,8	**0,5**	1
02/02/2023 08:00	54,3	749	1	750	0,1	47,0	10,3	759	54,5	**0,2**	1
02/02/2023 09:00	53,1	472	1	473	0,2	46,0	10,4	482	52,4	**0,7**	1
02/02/2023 10:00	51,4	380	0	380	0,0	48,0	10,2	380	51,7	**0,3**	1
02/02/2023 11:00	52,8	388	1	389	0,3	48,0	10,2	398	51,9	**0,9**	1

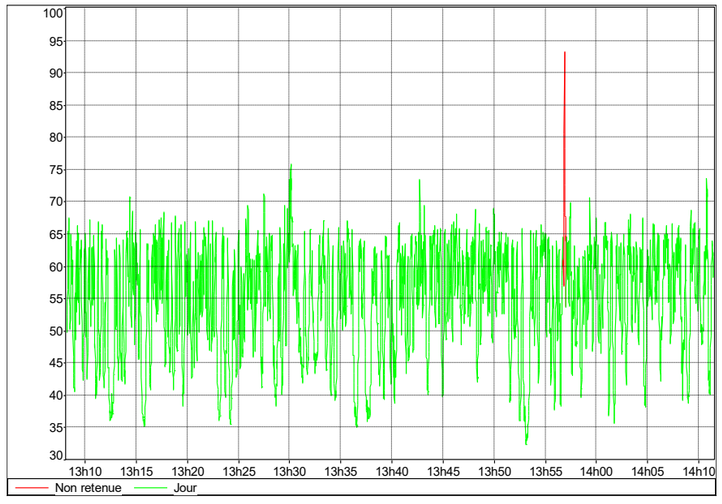


Observations

e niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. A 2h et 4h du matin, le trafic est trop faible ce qui engendre le fait que la nature gaussienne du bruit dû au trafic n'est pas respecté.

POINT DE MESURE	CD2
DUREE	1 heure
DEBUT	Le 01/02/2023 à 13h05
SITUATION	Devant la clôture
	A 1,5 mètres de hauteur
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Chemin des Orphelins
DISTANCE MESURE/SOURCE	Environ 10 mètres
TYPE DE BATI	-
PROPRIETAIRE	-
ADRESSE	Chemin des Orphelins, 33140 Villenave-d'Ornon
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	

Evolution temporelle



Jour	Vert
Soir	Mauve
Nuit	Bleu
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est majoritairement impacté par le chemin des orphelins.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	LAeq, Jour (06h-22h)	LAeq, Nuit (22h-06h)	Lden
LAeq mesuré en dB(A)	**60,2***	**/**	**/**
LAeq recalé sur LD2 et TMJA S41 2022 en dB(A)	**58,7**	**51,9**	**58,3**

*Niveau durant l'heure de mesure

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18h-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	VL	VL	VL	VL	VL
Trafic routier durant la mesure	5 879	12	1 319	5 879	12	1 319
TMJ S41 2022	5 543	9	1 366	5 543	9	1 366

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Sud	Vent moyen Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m	
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.	

Test de validation 3 : Corrélation entre les niveaux sonores de deux points de mesure

✓ Ce test permet de démontrer que 2 mesures sont corrélées ; c'est-à-dire qu'elles évoluent de la même manière et qu'elles peuvent être associées (utilisé lors de l'association d'un point de courte durée avec un longue durée).

POINTS DE MESURE : CD2 / LD2

TEST DE VALIDATION N°3

Corrélation entre les niveaux sonores de deux points de mesures
Objectif : I Delta - Delta base I <= 2 dB(A)

LAeq sur la période de mesure du courte durée

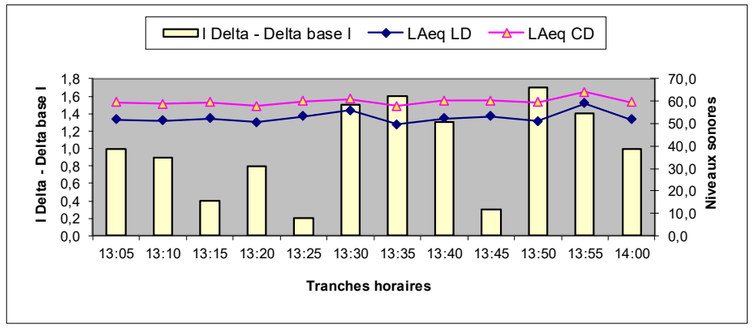
LAeq CD	60,2
LAeq LD	53,6

Delta base	6,6

les périodes non cohérentes du CD sont soit codées, soit exclues du calcul global

LAeq sur l'intervalle de comparaison (5 minutes)

date et heure	LAeq CD	LAeq LD	Delta	I Delta - Delta base I	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 13:05	59,4	51,8	7,6	**1,0**	1
01/02/2023 13:10	58,8	51,3	7,5	**0,9**	1
01/02/2023 13:15	59,4	52,4	7,0	**0,4**	1
01/02/2023 13:20	57,9	50,5	7,4	**0,8**	1
01/02/2023 13:25	60,1	53,3	6,8	**0,2**	1
01/02/2023 13:30	61,0	55,9	5,1	**1,5**	1
01/02/2023 13:35	57,9	49,7	8,2	**1,6**	1
01/02/2023 13:40	60,3	52,4	7,9	**1,3**	1
01/02/2023 13:45	60,2	53,3	6,9	**0,3**	1
01/02/2023 13:50	59,4	51,1	8,3	**1,7**	1
01/02/2023 13:55	64,2	59,0	5,2	**1,4**	1
01/02/2023 14:00	59,5	51,9	7,6	**1,0**	1

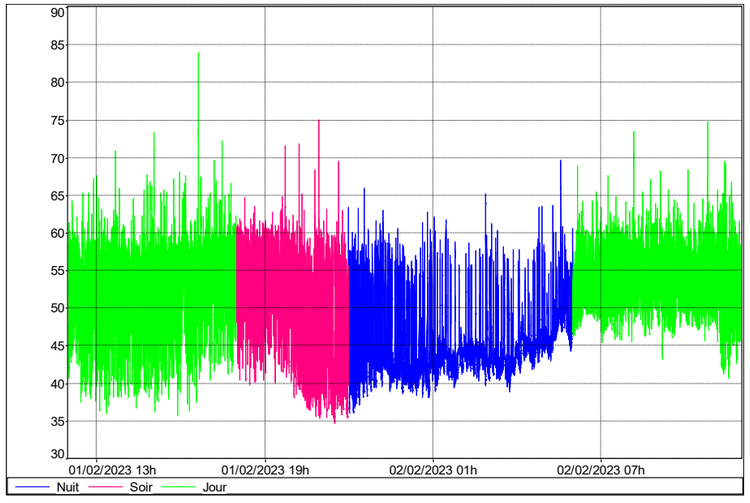


Observations

Le point de courte durée peut être recalé sur le point de longue durée

POINT DE MESURE	LD3
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 01/02/2023 à 12h00
SITUATION	Limite propriété Nord-Ouest du site Robert Picqué
	A 1,5 mètre de hauteur
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Chemin de Leysotte
DISTANCE MESURE/SOURCE	Environ 15 mètres
TYPE DE BATI	-
PROPRIETAIRE	-
ADRESSE	-
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	

Evolution temporelle



Jour	Vert
Soir	Mauve
Nuit	Bleu
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est majoritairement impacté par le chemin de Leysotte.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	LAeq, Jour (06h-22h)	LAeq, Nuit (22h-06h)	Lden
LAeq mesuré en dB(A)	**54,8**	**47,9**	**53,9**
LAeq recalé sur le TMJA en dB(A)	**/**	**/**	**/**

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	6 923	21	1 725	12	394	2
TMJA	/	/	/	/	/	/

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Sud	Vent moyen Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m	
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.	

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq,\ base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq,\ gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD3

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

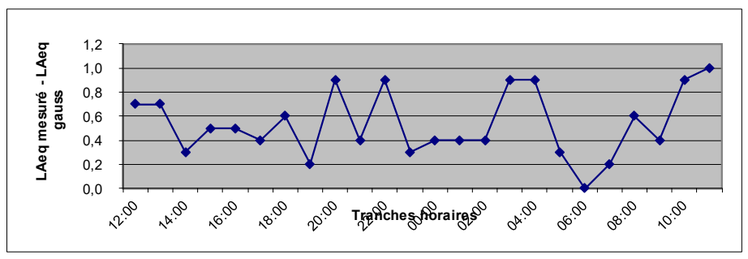
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	43,1	39,2	43,2	42,8

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	**LAeq mesuré-LAeq gauss**	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 12:00	40,8	39,5	42,5	40,1	**0,7**	1
01/02/2023 13:00	40,7	39,4	42,3	40,0	**0,7**	1
01/02/2023 14:00	40,6	39,3	43,0	40,3	**0,3**	1
01/02/2023 15:00	40,8	39,7	42,6	40,3	**0,5**	1
01/02/2023 16:00	45,2	41,6	48,3	44,7	**0,5**	1
01/02/2023 17:00	43,5	42,3	45,7	43,1	**0,4**	1
01/02/2023 18:00	43,7	42,4	45,5	43,1	**0,6**	1
01/02/2023 19:00	44,5	43,8	46,6	44,3	**0,2**	1
01/02/2023 20:00	41,4	39,7	43,1	40,5	**0,9**	1
01/02/2023 21:00	40,6	39,3	42,8	40,2	**0,4**	1
01/02/2023 22:00	40,4	38,8	41,9	39,5	**0,9**	1
01/02/2023 23:00	39,1	37,9	41,5	38,8	**0,3**	1
02/02/2023 00:00	37,2	36,5	38,7	36,8	**0,4**	1
02/02/2023 01:00	38,2	37,5	39,6	37,8	**0,4**	1
02/02/2023 02:00	38,9	38,3	40,1	38,5	**0,4**	1
02/02/2023 03:00	39,0	37,8	39,9	38,1	**0,9**	1
02/02/2023 04:00	40,2	39,0	41,0	39,3	**0,9**	1
02/02/2023 05:00	39,9	39,2	41,5	39,6	**0,3**	1
02/02/2023 06:00	42,1	41,8	43,7	42,1	**0,0**	1
02/02/2023 07:00	43,0	42,5	44,5	42,8	**0,2**	1
02/02/2023 08:00	44,1	43,2	45,4	43,5	**0,6**	1
02/02/2023 09:00	44,0	43,1	45,7	43,6	**0,4**	1
02/02/2023 10:00	44,8	43,0	46,5	43,9	**0,9**	1
02/02/2023 11:00	45,0	41,1	47,5	44,0	**1,0**	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic.

POINT DE MESURE : LD3

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

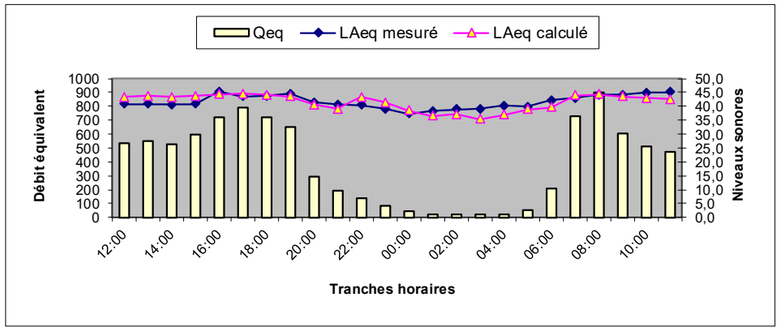
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq		Cv	20
JOUR	9077	0,4	8681	0,4	541	2	40,9	10,9	563	43,1			
NUIT			396	0,5	49	0	44,7	10,5	52	39,2			

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_v \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

rampe (%)	2

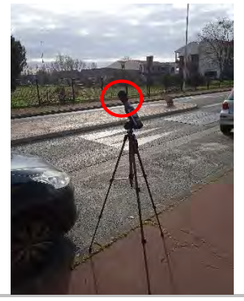
date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	**I LAeq mesuré - LAeq calculé I**	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 12:00	40,8	513	2	515	0,4	43,0	10,7	534	43,3	**2,5**	1
01/02/2023 13:00	40,7	494	5	499	1,0	43,9	10,6	547	43,6	**2,9**	1
01/02/2023 14:00	40,6	528	0	528	0,0	43,0	10,7	528	43,3	**2,7**	1
01/02/2023 15:00	40,8	586	1	587	0,2	42,0	10,8	597	43,6	**2,8**	1
01/02/2023 16:00	45,2	713	1	714	0,1	41,0	10,9	724	44,2	**1,0**	1
01/02/2023 17:00	43,5	794	0	794	0,0	40,0	11,0	794	44,4	**0,9**	1
01/02/2023 18:00	43,7	712	1	713	0,1	40,0	11,0	723	44,0	**0,3**	1
01/02/2023 19:00	44,5	583	6	589	1,0	39,9	11,0	649	43,5	**1,0**	1
01/02/2023 20:00	41,4	262	3	265	1,1	41,9	10,8	294	40,5	**0,9**	1
01/02/2023 21:00	40,6	168	2	170	1,2	43,9	10,6	189	39,0	**1,6**	1
01/02/2023 22:00	40,4	141	0	141	0,0	43,0	10,7	141	43,2	**2,8**	1
01/02/2023 23:00	39,1	84	0	84	0,0	45,0	10,5	84	41,4	**2,3**	1
02/02/2023 00:00	37,2	35	1	36	2,8	43,8	10,6	46	38,5	**1,3**	1
02/02/2023 01:00	38,2	25	0	25	0,0	47,0	10,3	25	36,5	**1,7**	1
02/02/2023 02:00	38,9	15	1	16	6,3	50,1	10,0	25	37,0	**1,9**	1
02/02/2023 03:00	39,0	20	0	20	0,0	46,0	10,4	20	35,3	**3,7**	1
02/02/2023 04:00	40,2	25	0	25	0,0	49,0	10,1	25	36,9	**3,3**	1
02/02/2023 05:00	39,9	49	0	49	0,0	44,0	10,6	49	38,8	**1,1**	1
02/02/2023 06:00	42,1	178	3	181	1,7	44,8	10,5	210	39,6	**2,5**	1
02/02/2023 07:00	43,0	671	5	676	0,7	39,0	11,1	727	43,8	**0,8**	1
02/02/2023 08:00	44,1	887	1	888	0,1	37,0	11,3	898	44,3	**0,2**	1
02/02/2023 09:00	44,0	591	1	592	0,2	41,0	10,9	602	43,4	**0,6**	1
02/02/2023 10:00	44,8	493	2	495	0,4	42,0	10,8	515	43,0	**1,8**	1
02/02/2023 11:00	45,0	475	0	475	0,0	42,0	10,8	475	42,6	**2,4**	1



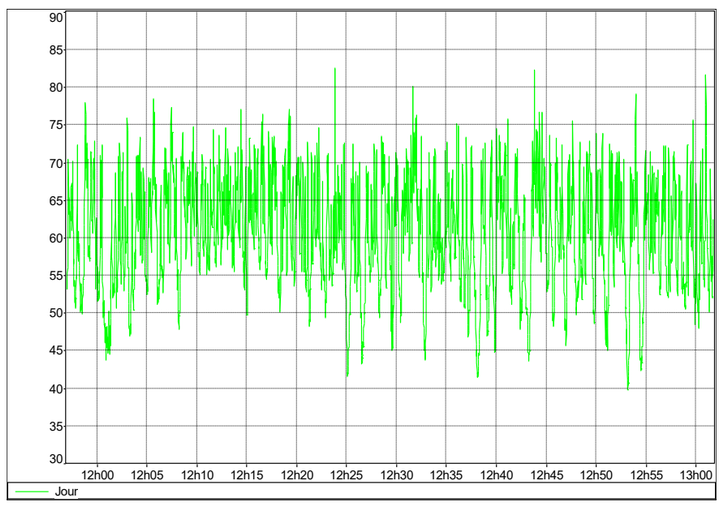
Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic. De 3 h à 5 h, le trafic faible engendre un non respect de la nature gaussienne du bruit dû au trafic.

POINT DE MESURE	CD3
DUREE	1 heure
DEBUT	Le 01/02/2023 à 12h00
SITUATION	Trottoir
	A 1,5 mètres de hauteur
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Chemin de Leyssotte
DISTANCE MESURE/SOURCE	Environ 2 mètres
TYPE DE BATI	Habitation
PROPRIETAIRE	-
ADRESSE	175-177 Chemin de Leyssotte, 33140 Villenave-d'Ornon
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	



Evolution temporelle



Jour	Vert
Soir	Mauve
Nuit	Bleu
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est majoritairement impacté par le chemin de Leysotte.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	LAeq, Jour (06h-22h)	LAeq, Nuit (22h-06h)	Lden
LAeq mesuré en dB(A)	**65,4***	**/**	**/**
LAeq recalé sur LD3 en dB(A)	**66,1**	**59,2**	**65,2**

*Niveau durant l'heure de mesure

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	VL	PL	VL
Trafic routier durant la mesure	6 923	21	1 725	6 923	21	1 725
TMJA en dB(A)	/	/	/	/	/	/

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Sud	Vent moyen Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m	
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.	

Test de validation 3 : Corrélation entre les niveaux sonores de deux points de mesure

✓ Ce test permet de démontrer que 2 mesures sont corrélées ; c'est-à-dire qu'elles évoluent de la même manière et qu'elles peuvent être associées (utilisé lors de l'association d'un point de courte durée avec un longue durée).

POINTS DE MESURE : CD3 / LD3

TEST DE VALIDATION N°3

Corrélation entre les niveaux sonores de deux points de mesures
Objectif : I Delta - Delta base I <= 2 dB(A)

LAeq sur la période de mesure du courte durée

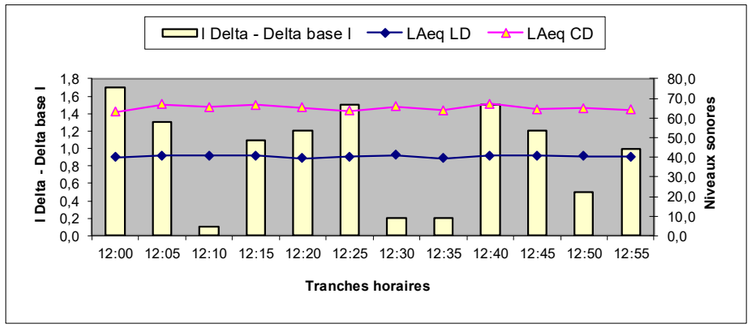
LAeq CD	65,4
LAeq LD	40,4

les périodes non cohérentes du CD sont soit codées, soit exclues du calcul global

Delta base	24,9

LAeq sur l'intervalle de comparaison (5 minutes)

date et heure	LAeq CD	LAeq LD	Delta	**I Delta - Delta base I**	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 12:00	63,2	40,0	23,2	**1,7**	1
01/02/2023 12:05	67,0	40,8	26,2	**1,3**	1
01/02/2023 12:10	65,6	40,8	24,8	**0,1**	1
01/02/2023 12:15	66,7	40,7	26,0	**1,1**	1
01/02/2023 12:20	65,4	39,3	26,1	**1,2**	1
01/02/2023 12:25	63,6	40,2	23,4	**1,5**	1
01/02/2023 12:30	65,8	41,1	24,7	**0,2**	1
01/02/2023 12:35	64,0	39,3	24,7	**0,2**	1
01/02/2023 12:40	67,1	40,7	26,4	**1,5**	1
01/02/2023 12:45	64,4	40,7	23,7	**1,2**	1
01/02/2023 12:50	65,0	40,6	24,4	**0,5**	1
01/02/2023 12:55	64,2	40,3	23,9	**1,0**	1

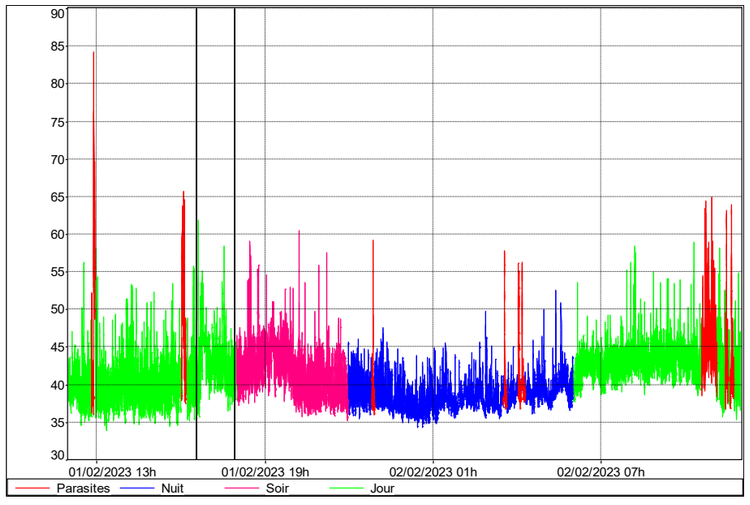


Observations

Le point de courte durée peut être recalé sur le point de longue durée

POINT DE MESURE	LD4
DUREE	24 heures
DEBUT	Le 01/02/2023 à 12h00
SITUATION	Limite propriété Nord du site Robert Picqué
	A 1,5 mètre de hauteur
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Chemin de Leysotte
DISTANCE MESURE/SOURCE	Environ 150 mètres
TYPE DE BATI	-
PROPRIETAIRE	-
ADRESSE	-
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-010	

Evolution temporelle



Jour	Vert
Soir	Mauve
Nuit	Bleu
Bruits parasites	Rouge

Remarques

En fond sonore, le point de mesure est impacté par le chemin de Leysotte et dans une moindre mesure par la route de Toulouse.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	LAeq, Jour (06h-22h)	LAeq, Nuit (22h-06h)	Lden
LAeq mesuré en dB(A)	**42,8**	**39,0**	**43,6**
LAeq recalé sur le TMJA en dB(A)	/	/	/

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	PL	VL	PL
Trafic routier durant la mesure	6 923	21	1 725	6 923	21	1 725
TMJA	/	/	/	/	/	/

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Sud	Vent moyen Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m	
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.	

Test de validation 1 :

- ✓ Vérification de la continuité du signal à partir de l'étude de l'écart de niveau sonore entre 2 instants successifs (1 s) ;
- ✓ Vérification de la nature "gaussienne" du bruit à partir d'un test de cohérence entre les niveaux $L_{Aeq,\ base}$ (résultat de la mesure) et $L_{Aeq,\ gauss}$ (prise en compte des indices statistiques).

Ces tests permettent de démontrer que le bruit mesuré est représentatif d'un bruit routier.

Test de validation 2 : Cohérence entre le L_{Aeq} et le trafic.

Ce test permet de démontrer que la mesure et le trafic sont corrélés ; la mesure peut donc être recalée sur un trafic moyen de la route.

POINT DE MESURE : LD4

TEST DE VALIDATION N°1

Vérification de la nature "gaussienne" du bruit dû au trafic / Cohérence entre les niveaux LAeq mesuré et LAeq gauss (indices statistiques)

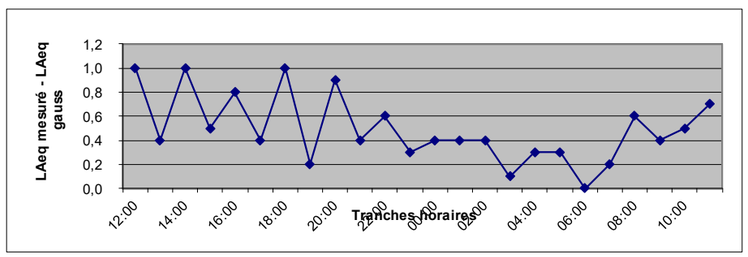
Objectif : LAeq mesuré - LAeq gauss <=1 dB(A)

note : dans le cas où l'objectif n'est pas atteint, la mesure doit être retraitée (ex : enlèvement d'un bruit parasite)

zone dégagée (LAeq gauss = L50 + 0,07(L10-L50)²)

	Jour 6h-22h	Nuit 22h-6h	6h-18h	18h-22h
L_{Aeq} (dB(A))	42,8	39,0	42,7	43,0

date et heure	LAeq mesuré	L50	L10	LAeq gauss	**LAeq mesuré-LAeq gauss**	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 12:00	41,0	39,3	42,5	40,0	**1,0**	1
01/02/2023 13:00	40,4	39,4	42,3	40,0	**0,4**	1
01/02/2023 14:00	41,3	39,3	43,0	40,3	**1,0**	1
01/02/2023 15:00	40,8	39,7	42,6	40,3	**0,5**	1
01/02/2023 16:00	43,7	41,2	46,1	42,9	**0,8**	1
01/02/2023 17:00	43,5	42,3	45,7	43,1	**0,4**	1
01/02/2023 18:00	44,1	42,4	45,5	43,1	**1,0**	1
01/02/2023 19:00	44,5	43,8	46,6	44,3	**0,2**	1
01/02/2023 20:00	41,4	39,7	43,1	40,5	**0,9**	1
01/02/2023 21:00	40,6	39,3	42,8	40,2	**0,4**	1
01/02/2023 22:00	40,1	38,8	41,9	39,5	**0,6**	1
01/02/2023 23:00	39,1	37,9	41,5	38,8	**0,3**	1
02/02/2023 00:00	37,2	36,5	38,7	36,8	**0,4**	1
02/02/2023 01:00	38,2	37,5	39,6	37,8	**0,4**	1
02/02/2023 02:00	38,9	38,3	40,1	38,5	**0,4**	1
02/02/2023 03:00	38,1	37,8	39,6	38,0	**0,1**	1
02/02/2023 04:00	39,5	39,0	40,8	39,2	**0,3**	1
02/02/2023 05:00	39,9	39,2	41,5	39,6	**0,3**	1
02/02/2023 06:00	42,1	41,8	43,7	42,1	**0,0**	1
02/02/2023 07:00	43,0	42,5	44,5	42,8	**0,2**	1
02/02/2023 08:00	44,1	43,2	45,4	43,5	**0,6**	1
02/02/2023 09:00	44,0	43,1	45,7	43,6	**0,4**	1
02/02/2023 10:00	43,1	42,2	44,5	42,6	**0,5**	1
02/02/2023 11:00	43,5	40,4	46,3	42,8	**0,7**	1



Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic.

POINT DE MESURE : LD4

TEST DE VALIDATION N°2

Cohérence entre L_{Aeq} et le trafic

Objectif: I LAeq mesuré - LAeq calculé I <= 3 dB(A)

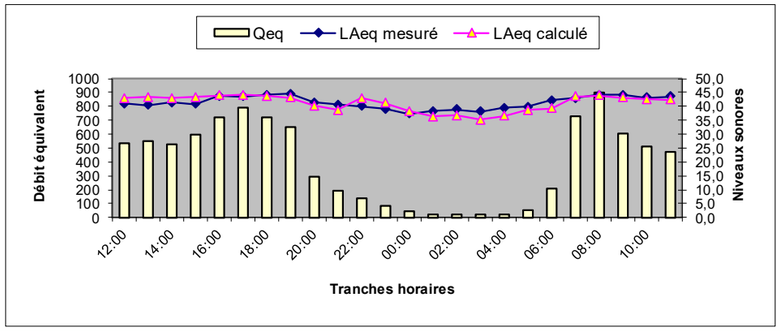
données de référence	TMJ	%PL	TV global	%PL	VL/h	PL/h	Vitesse	E	Qeq/h	LAeq		Cv	20
JOUR	9077	0,4	8681	0,4	541	2	40,9	10,9	563	42,8			
NUIT			396	0,5	49	0	44,7	10,5	52	39,0			

$$L_{Aeq,calculé(i)} = L_{Aeq,ref} + 10\log\left(\frac{Q_{eq}(i)}{Q_{eq,ref}}\right) + C_v \log\left(\frac{V_m(i)}{V_{m,ref}}\right)$$

rq : la pente est définie sur une portion de la route située en face du LD

rampe (%)	2

date et heure	LAeq mesuré	VL	PL	TV	%PL	Vitesse	E	Qeq	LAeq calculé	**I LAeq mesuré - LAeq calculé I**	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 12:00	41,0	513	2	515	0,4	43,0	10,7	534	43,0	**2,0**	1
01/02/2023 13:00	40,4	494	5	499	1,0	43,9	10,6	547	43,3	**2,9**	1
01/02/2023 14:00	41,3	528	0	528	0,0	43,0	10,7	528	42,9	**1,6**	1
01/02/2023 15:00	40,8	586	1	587	0,2	42,0	10,8	597	43,3	**2,5**	1
01/02/2023 16:00	43,7	713	1	714	0,1	41,0	10,9	724	43,9	**0,2**	1
01/02/2023 17:00	43,5	794	0	794	0,0	40,0	11,0	794	44,1	**0,6**	1
01/02/2023 18:00	44,1	712	1	713	0,1	40,0	11,0	723	43,7	**0,4**	1
01/02/2023 19:00	44,5	583	6	589	1,0	39,9	11,0	649	43,2	**1,3**	1
01/02/2023 20:00	41,4	262	3	265	1,1	41,9	10,8	294	40,2	**1,2**	1
01/02/2023 21:00	40,6	168	2	170	1,2	43,9	10,6	189	38,7	**1,9**	1
01/02/2023 22:00	40,1	141	0	141	0,0	43,0	10,7	141	43,0	**2,9**	1
01/02/2023 23:00	39,1	84	0	84	0,0	45,0	10,5	84	41,1	**2,0**	1
02/02/2023 00:00	37,2	35	1	36	2,8	43,8	10,6	46	38,2	**1,0**	1
02/02/2023 01:00	38,2	25	0	25	0,0	47,0	10,3	25	36,2	**2,0**	1
02/02/2023 02:00	38,9	15	1	16	6,3	50,1	10,0	25	36,8	**2,1**	1
02/02/2023 03:00	38,1	20	0	20	0,0	46,0	10,4	20	35,1	**3,0**	1
02/02/2023 04:00	39,5	25	0	25	0,0	49,0	10,1	25	36,6	**2,9**	1
02/02/2023 05:00	39,9	49	0	49	0,0	44,0	10,6	49	38,6	**1,3**	1
02/02/2023 06:00	42,1	178	3	181	1,7	44,8	10,5	210	39,3	**2,8**	1
02/02/2023 07:00	43,0	671	5	676	0,7	39,0	11,1	727	43,5	**0,5**	1
02/02/2023 08:00	44,1	887	1	888	0,1	37,0	11,3	898	43,9	**0,2**	1
02/02/2023 09:00	44,0	591	1	592	0,2	41,0	10,9	602	43,1	**0,9**	1
02/02/2023 10:00	43,1	493	2	495	0,4	42,0	10,8	515	42,6	**0,5**	1
02/02/2023 11:00	43,5	475	0	475	0,0	42,0	10,8	475	42,3	**1,2**	1

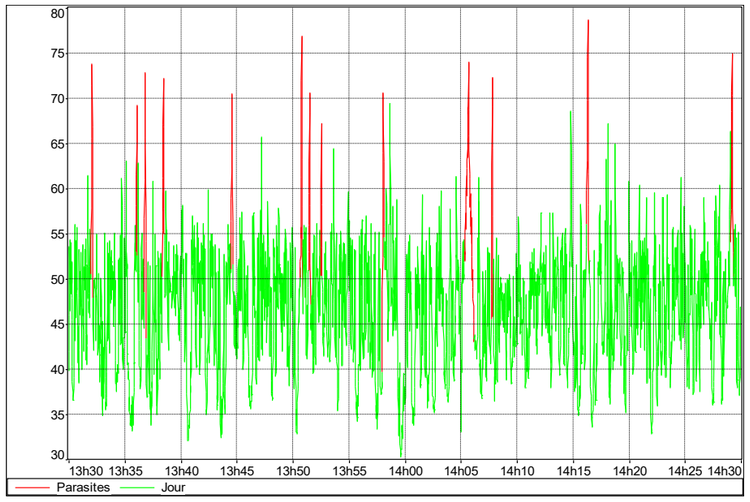


Observations

Le niveau sonore mesuré vérifie la nature gaussienne du bruit dû au trafic.

POINT DE MESURE	CD4
DUREE	1 heure
DEBUT	Le 01/02/2023 à 13h30
SITUATION	Trottoir
	A 1,5 mètres de hauteur
SOURCE DE BRUIT PRINCIPALE	Route de Toulouse
DISTANCE MESURE/SOURCE	Environ 50 mètres
TYPE DE BATI	Habitation
PROPRIETAIRE	-
ADRESSE	3 rue de Léon Jouhaux, 33140 Villenave-d'Ornon
DOC DE REFERENCE : NORME NFS 31-085	

Evolution temporelle



Jour	Vert
Soir	Mauve
Nuit	Bleu
Bruits parasites	Rouge

Remarques

L'environnement sonore est majoritairement impacté par la Route de Toulouse.

Niveaux sonores mesurés et recalés

	LAeq, Jour (06h-22h)	LAeq, Nuit (22h-06h)	Lden
LAeq mesuré en dB(A)	**50,3***	**/**	**/**
LAeq recalé sur LD1 en dB(A)	**50,7**	**44,7**	**50,3**

*Niveau durant l'heure de mesure

Données routières

	Jour (06h-18h)		Soir (18-22h)		Nuit (22h-06h)	
	VL	PL	VL	VL	PL	VL
Trafic routier durant la mesure	8 704	763	2350	8 704	763	2350
TMJA	/	/	/	/	/	/

Conditions météorologiques et influence sur les niveaux sonores

Données moyennes	Jour (06h-22h)	Nuit (22h-06h)
Vent (vitesse et direction)	Vent moyen Sud	Vent moyen Sud
Couverture nuageuse	Ciel dégagé	Ciel dégagé
Humidité en surface	Surface sèche	Surface sèche
Dénomination	U3 T2	U3 T4
Conditions de propagation	Défavorables	Favorables
Influence sur les niveaux sonores	Distance Source – Point de mesure < 100m	
Interprétation	Les conditions météorologiques n'influent pas sur la mesure.	

Test de validation 3 : Corrélation entre les niveaux sonores de deux points de mesure

✓ Ce test permet de démontrer que 2 mesures sont corrélées ; c'est-à-dire qu'elles évoluent de la même manière et qu'elles peuvent être associées (utilisé lors de l'association d'un point de courte durée avec un longue durée).

POINTS DE MESURE : CD4 / LD1

TEST DE VALIDATION N°3

Corrélation entre les niveaux sonores de deux points de mesures
Objectif : I Delta - Delta base I <= 2 dB(A)

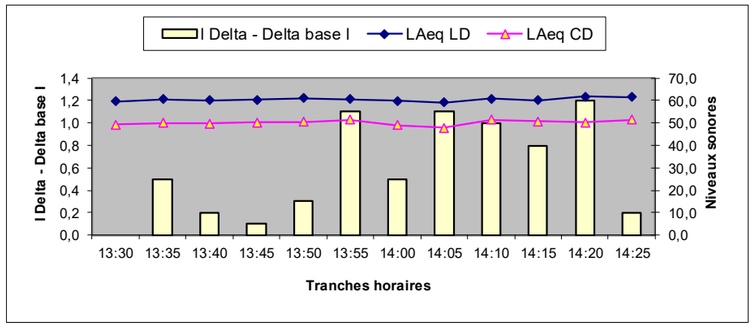
LAeq sur la période de mesure du courte durée

LAeq CD	50,3
LAeq LD	60,6
Delta base	-10,3

les périodes non cohérentes du CD sont soit codées, soit exclues du calcul global

LAeq sur l'intervalle de comparaison (5 minutes)

date et heure	LAeq CD	LAeq LD	Delta	**I Delta - Delta base I**	validité 1=oui / 0=non
01/02/2023 13:30	49,4	59,7	-10,3	**0,0**	1
01/02/2023 13:35	49,9	60,7	-10,8	**0,5**	1
01/02/2023 13:40	49,7	60,2	-10,5	**0,2**	1
01/02/2023 13:45	50,2	60,4	-10,2	**0,1**	1
01/02/2023 13:50	50,4	61,0	-10,6	**0,3**	1
01/02/2023 13:55	51,5	60,7	-9,2	**1,1**	1
01/02/2023 14:00	49,1	59,9	-10,8	**0,5**	1
01/02/2023 14:05	47,8	59,2	-11,4	**1,1**	1
01/02/2023 14:10	51,5	60,8	-9,3	**1,0**	1
01/02/2023 14:15	50,7	60,2	-9,5	**0,8**	1
01/02/2023 14:20	50,3	61,8	-11,5	**1,2**	1
01/02/2023 14:25	51,4	61,5	-10,1	**0,2**	1



Observations

Le point de courte durée peut être recalé sur le point de longue durée

11.2 Conditions de propagation d'après la norme NF S 31-010

Afin d'évaluer les effets des conditions météorologiques sur la propagation sonore pendant la durée de mesurage pour une source et un récepteur donné, la norme NF S 31-010 et l'amendement A1 de décembre 2008 définissent une méthodologie permettant de catégoriser les conditions de mesurage.

L'influence des conditions météorologiques sur la propagation sonore est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source.

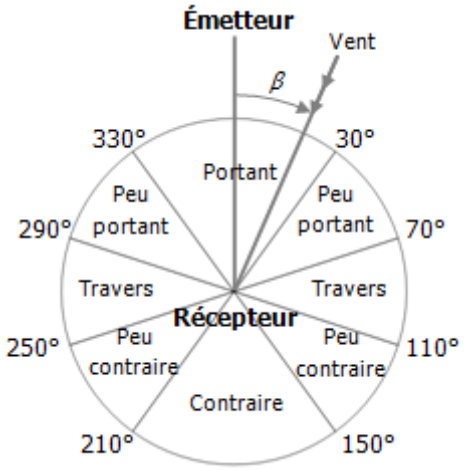
11.2.1 Définitions des conditions aérodynamiques

	Contraire	Peu contraire	De travers	Peu Portant	Portant
Vent fort	U1	U2	U3	U4	U5
Vent moyen	U2	U2	U3	U4	U4
Vent faible	U3	U3	U3	U3	U3

La vitesse du vent est caractérisée de façon conventionnelle à 2 m au-dessus du sol par les termes suivants :

- vent fort : vitesse du vent > 3m/s ;
- vent moyen : 1 m/s < vitesse du vent < 3m/s ;
- vent faible : vitesse du vent < 1 m/s.

Les différentes catégories de vent sont définies par référence au secteur d'où vient le vent :



11.2.2 Définition des conditions thermiques

Période	Rayonnement	Humidité en surface	Vent	Ti
Jour	Fort	Surface sèche	Faible ou moyen	T1
			Fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen ou fort	T2
	Moyen à faible	Surface sèche	Faible ou moyen ou fort	T2
		Surface humide	Faible ou moyen	T2
			Fort	T3
Période de lever ou de coucher du soleil				T3

Période	Couverture nuageuse	Vent	Ti
Nuit	Ciel nuageux	Faible ou moyen ou fort	T4
	Ciel dégagé	Moyen ou fort	T4
		Faible	T5

Les indices « jour » et « nuit » ont ici le sens courant et ne renvoient pas à une période réglementaire.

Le rayonnement est fonction de l'intensité de l'énergie solaire qui arrive au sol.

- un fort rayonnement se rencontre au moment où le soleil est au voisinage du zénith (± 3h) avec une absence totale de nuages, dans la période allant de l'équinoxe de printemps à celui d'automne ;
- un rayonnement moyen se rencontre dans l'une des circonstances suivantes :
  - soleil à ± 3h par rapport au zénith mais avec une couverture nuageuse au moins égale à 6 octas ;
  - 1h après le lever du soleil jusqu'à 3h avant le zénith avec une couverture nuageuse au plus égale à 4 octas ;
  - 3h après le zénith jusqu'à 1h avant le coucher du soleil avec une couverture nuageuse au plus égale à 4 octas.

La couverture nuageuse est appréciée de façon conventionnelle selon les deux catégories suivantes :

- ciel nuageux : correspond à plus de 20% du ciel caché (entre 3 et 8 octas) ;
- ciel dégagé : correspond à plus de 80% du ciel dégagé (inférieure ou égale à 2 octas).

L'humidité en surface peu se définir ainsi :

- surface sèche : il n'y a pas eu de pluie dans les 48h précédant le mesurage et pas plus de 2 mm dans le courant de la semaine précédant le mesurage ;
- surface humide : il est tombé au moins 4 mm à 5 mm d'eau dans les dernières 24h.

Ces états correspondent à des états particuliers. En réalité, la surface du sol passe de façon continue d'un état à l'autre. La description donnée consiste à préciser l'état dont elle est le plus proche.

11.2.3 Définition des conditions de propagation Grille Ui/Ti :

	U1	U2	U3	U4	U5
T1		- -	-	-	
T2	- -	-	-	Z	+
T3	-	-	Z	+	+
T4	-	Z	+	++	++
T5		+	+	++	

- - Conditions défavorables pour la propagation sonore
- Conditions défavorables pour la propagation sonore
Z Conditions homogènes pour la propagation sonore
+ Conditions favorables pour la propagation sonore
++ Conditions favorables pour la propagation sonore

12. GLOSSAIRE

Bruit ambiant

Bruit total composé de l'ensemble des bruits émis par les sources proches et éloignées existantes, dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné.

Bruit particulier

Bruit émis par une source identifiée spécifiquement.

Bruit résiduel

Bruit ambiant d'un site sans l'activité et sans les sources de bruit incriminées influençant son niveau.

Emergence

L'émergence est la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant (avec source de bruit incriminée) et le niveau de bruit résiduel (sans source de bruit incriminée) au cours d'un intervalle d'observation.

Décibel

Le décibel est une unité de mesure logarithmique en acoustique. C'est un terme sans dimension. Il est noté **dB**.

Bandes d'Octaves, de Tiers d'Octaves et Niveau Global

Deux fréquences sont dites séparées d'une octave si le rapport de la plus élevée à la plus faible est égal à 2. Dans le cas du tiers d'octave, ce rapport est de 2 à la puissance 1/3.
Le niveau global correspond à la somme énergétique de toutes les bandes d'octaves. Il est noté **L**.

Niveau sonore

Le niveau sonore d'un bruit est évalué par l'amplitude de la variation de pression par rapport à la pression atmosphérique moyenne.
Le niveau sonore est généralement exprimé en décibel dB et calculé comme suit :

$$\mathbf{L_p = 20 \log\left(\frac{p}{p_0}\right)}$$

Avec :
$\mathbf{p_0}$ = 2.10^{-5} Pascal (pression de référence : seuil d'audibilité)
p = pression acoustique
Cette grandeur est dépendante de l'environnement de la source.
Afin de caractériser un bruit fluctant par une seule valeur, on calcule le niveau de pression acoustique continu équivalent $\mathbf{L_{eq}}$. Le niveau sonore équivalent représente le niveau sonore qui contiendrait autant d'énergie que le niveau réel fluctuant sur la durée de l'intervalle considéré. Cet indicateur pondéré A s'écrit $\mathbf{L_{Aeq}}$ et s'exprime en dB(A).

Spectre sonore

Un spectre sonore est la décomposition fréquentielle d'un son. Cette décomposition est couramment réalisée en octave ou tiers d'octave.

Pondération A

La pondération A est un filtre particulier dont l'objet est de corriger un signal afin de tenir compte de la non linéarité de perception de l'oreille humaine.
Lorsqu'on applique cette correction sur un niveau sonore, celui-ci s'exprime en dB(A).
Il existe d'autres pondérations moins courantes qui peuvent être utilisées dans des cas particuliers, les pondérations B et C.

Indices statistiques (ou indices fractiles)

Cet indice représente le niveau de pression acoustique dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré. Les indices les plus souvent utilisés sont les suivants:

- $\mathbf{L_{10}}$: niveau sonore atteint ou dépassé pendant 10 % du temps de la mesure,
- $\mathbf{L_{50}}$: niveau sonore atteint ou dépassé pendant 50% du temps de la mesure,
- $\mathbf{L_{90}}$: niveau sonore atteint ou dépassé pendant 90% du temps de la mesure.

Tonalité marquée

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre une bande de fréquence et les quatre adjacentes atteint ou dépasse 10 dB pour les bandes de tiers d'octave 50 à 315Hz et 5 dB pour les bandes de tiers d'octave 400 à 1250 Hz et 1600 à 8000 Hz. Dans le cas d'un bruit à tonalité marquée, le bruit ne peut dépasser 30% de la durée de fonctionnement sur les périodes diurnes et nocturnes.

Agence de PARIS
11 rue des Cordelières
75013 Paris
T : 01 55 06 04 87
agence.paris@orfea-acoustique.com

Agence de CAEN
Centre Odyssée - Bât. F.
4 avenue de Cambridge
14200 Hérouville Saint Clair
T : 02 31 24 33 60
agence.caen@orfea-acoustique.com

Agence de METZ
29 rue de Sarre
Quartier des Entrepreneurs
57071 Metz
T : 01 55 06 04 87
agence.metz@orfea-acoustique.com

Agence de RENNES
Rue de la Terre Victoria
Parc d'affaires Edonia - Bât. B
35760 Saint Grégoire
T : 02 23 40 06 06
agence.rennes@orfea-acoustique.com

Agence de CLERMONT-FERRAND
Bâtiment Le Triangle - 1er étage
21 rue de Sarliève
63800 Cournon-d'Auvergne
T : 04 73 83 58 34
agence.clermont@orfea-acoustique.com

Agence de LIMOGES
22 rue Atlantis,
Immeuble Antarès, Parc d'Ester
87069 Limoges Cedex
T : 05 55 56 31 25
agence.limoges@orfea-acoustique.com

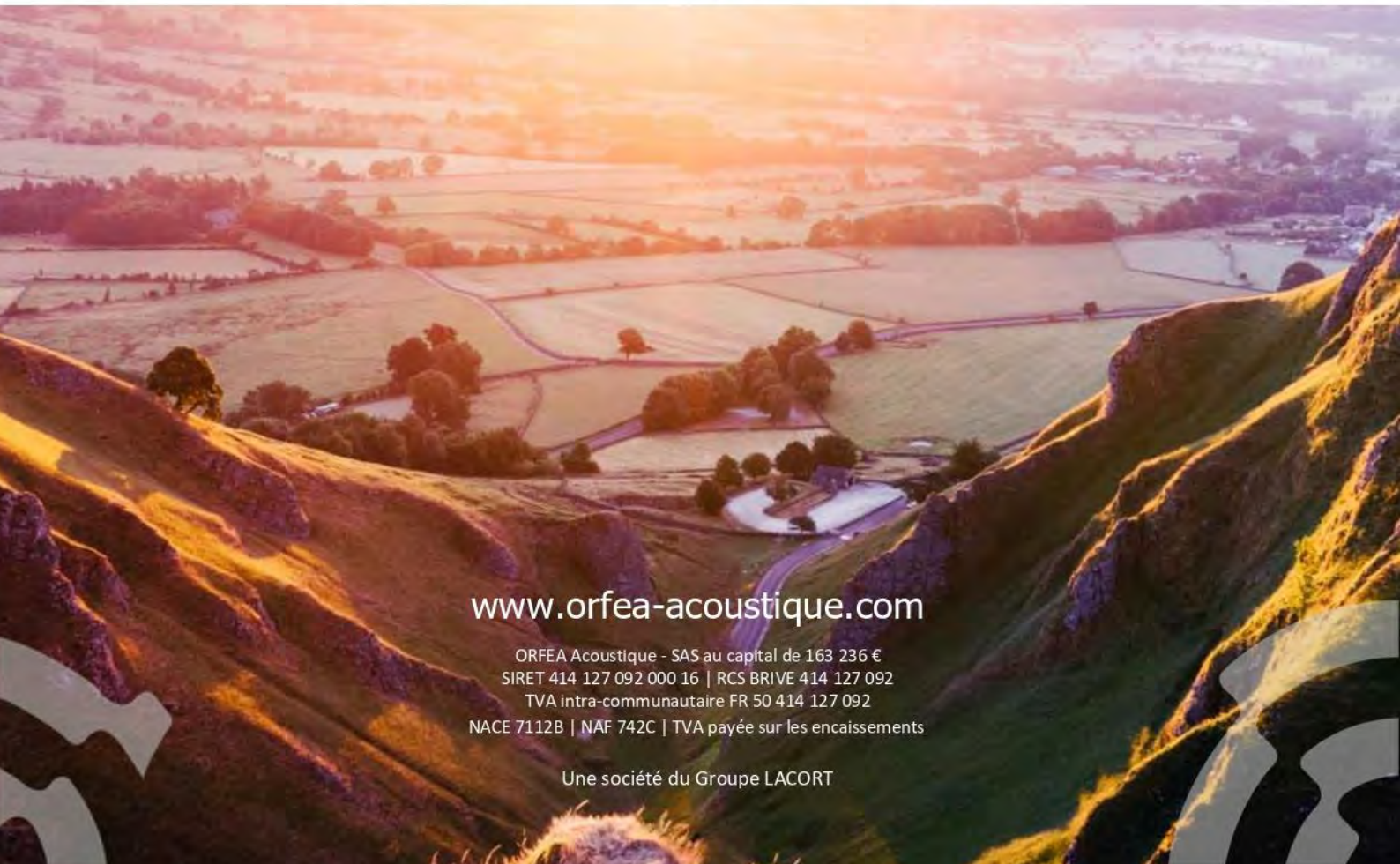
Agence de LYON
66 boulevard Niels Bohr
69100 Villeurbanne
T : 04 78 36 35 30
agence.lyon@orfea-acoustique.com

Agence de BORDEAUX
8 rue du Pr. André Lavignolle - Bât. 3
33049 Bordeaux Cedex
T : 05 56 07 38 49
agence.bordeaux@orfea-acoustique.com

Agence de VALENCE
28 rue Paul Henri Spaak
26000 Valence
T : 04 75 25 50 18
agence.valence@orfea-acoustique.com

Agence de BRIVE et Siège social
33 rue de l'Ile du Roi - BP 40098
19103 Brive Cedex
T : 05 55 86 34 50
agence.brive@orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique FRANCE - T : 05 55 86 34 50 - contact@orfea-acoustique.com



www.orfea-acoustique.com

ORFEA Acoustique - SAS au capital de 163 236 €
SIRET 414 127 092 000 16 | RCS BRIVE 414 127 092
TVA intra-communautaire FR 50 414 127 092
NACE 7112B | NAF 742C | TVA payée sur les encaissements

Une société du Groupe LACORT

TRANSITEC
optimiseurs de mobilité · depuis 1954

ETUDE D'IMPACTS

SPL La Fabrique de Bordeaux Métropole / Réunion mars 2024

Opération « Robert Picqué » à Villenave d'Ornon

LA FAB
fabrique
de bordeaux
métropole

Sommaire

Programmation et accès au site

Hypothèses de génération considérées

Génération et affectation

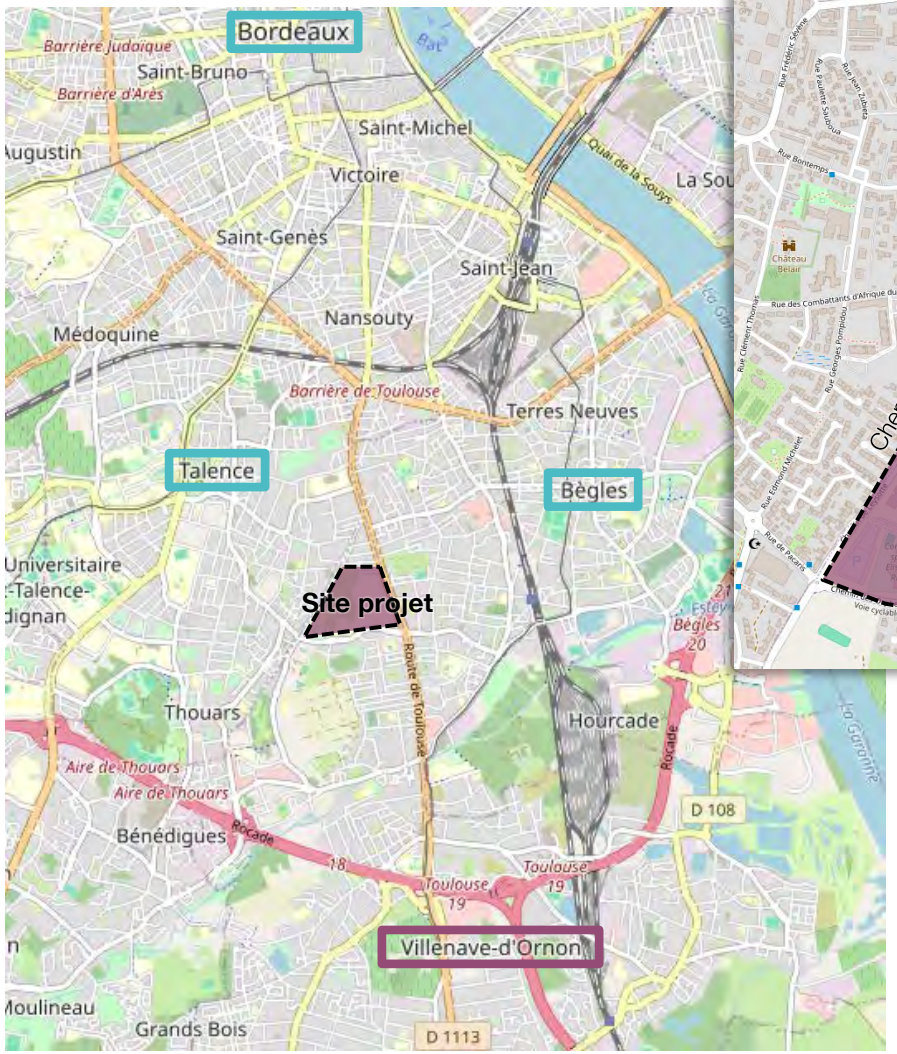
Plans de charges projetés

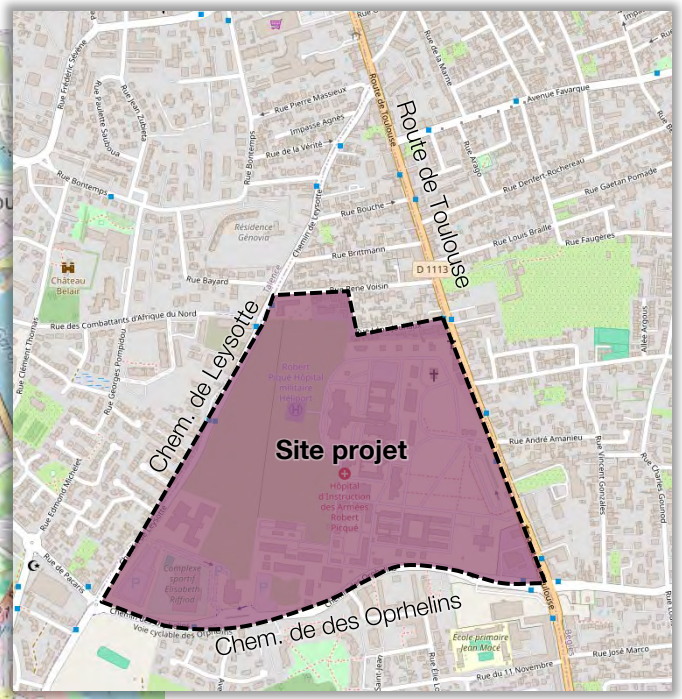
Scénario d'évitement de la rue Léon Jouhaux

Synthèse des impacts sur la circulation

TRANSITEC
optimiseurs de mobilité · depuis 1954

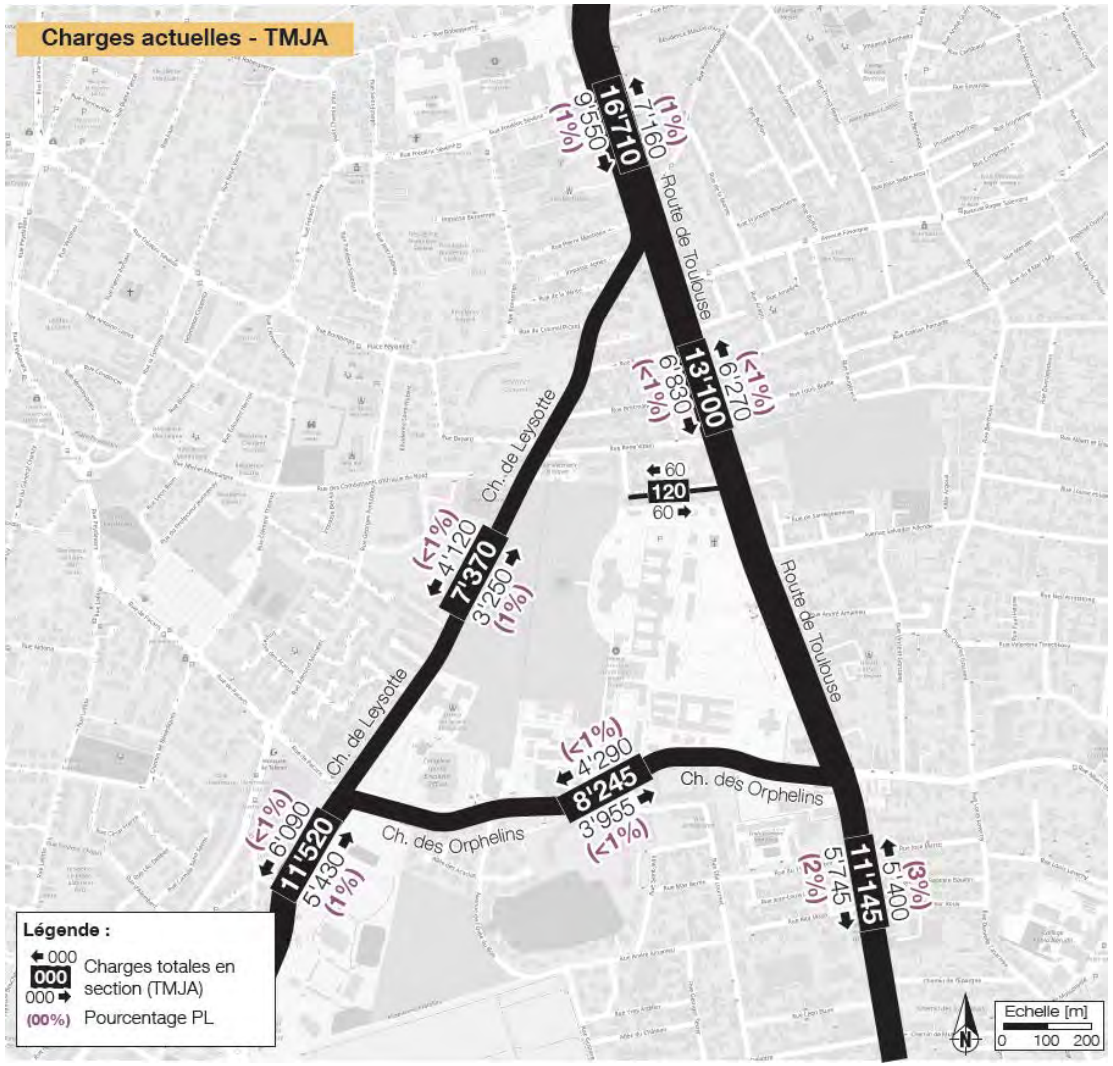
Contexte et accessibilité





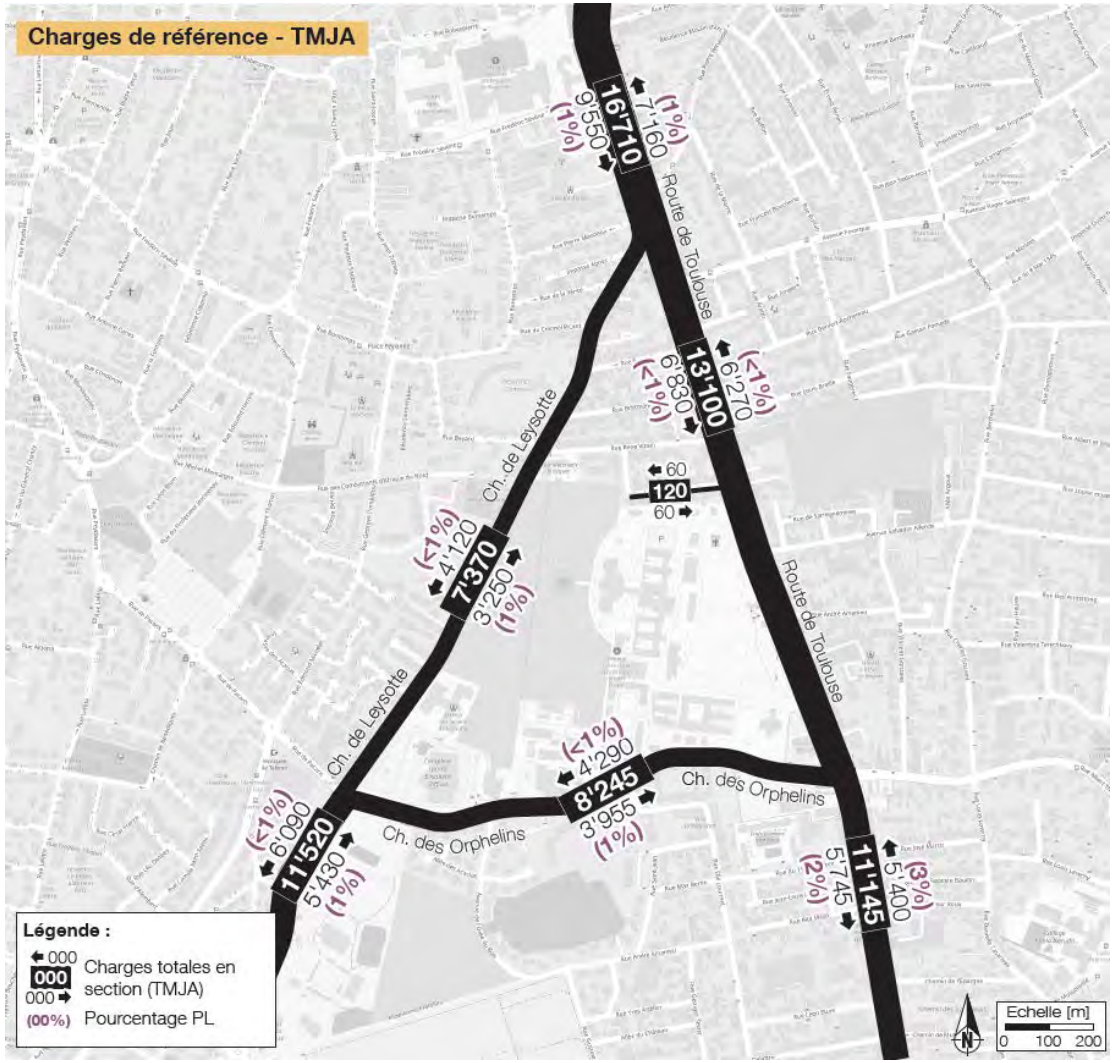
- Le site de l'opération « Robert Picqué » est situé à Villenave d'Ornon, près de Bordeaux et entre les communes de Talence et Bègles.
- A large échelle, le réseau routier permettant d'accéder au site est le suivant :
  - L'autoroute au Sud, avec 2 échangeurs pouvant desservir le site ;
  - Les boulevards périphériques de Bordeaux au Nord et quelques voiries pénétrantes en provenance du centre-ville.
- A proximité immédiate, les voiries de dessertes principales sont :
  - La route de Toulouse à l'Est ;
  - Le Chemin de Leysotte à l'Ouest ;
  - Le Chemin des Orphelins au Sud.

Charges de trafic journalières – Etat actuel



- Des **comptages automatiques** (réalisés en mai 2018 et janvier 2024) **et directionnels** (réalisés en octobre 2022) permettent de caractériser les trafics actuels sur les axes de desserte du site ;
- Des volumes de **trafic globalement cohérents avec les fonctions et niveaux hiérarchiques** des voies bordant le périmètre de l'opération :
  - La route de Toulouse avec entre 11'000 et 16'000 véh./j représente l'axe le plus chargé, notamment au Nord en amont du croisement avec le Chemin de Leysotte ;
  - Suivie par le Chemin de Leysotte Sud, en amont du croisement avec le Chemin des Orphelins, qui concentre environ 11'500 véh./j, soit autant que la Route de Toulouse Sud ;
  - Le Chemin de Leysotte entre la Route de Toulouse et le Chemin des Orphelins, ainsi que le Chemin des Orphelins sont logiquement moins chargés en lien avec leur fonction hiérarchique : environ 7'000/8'000 véh./j.

Charges de trafic journalières – Etat référence



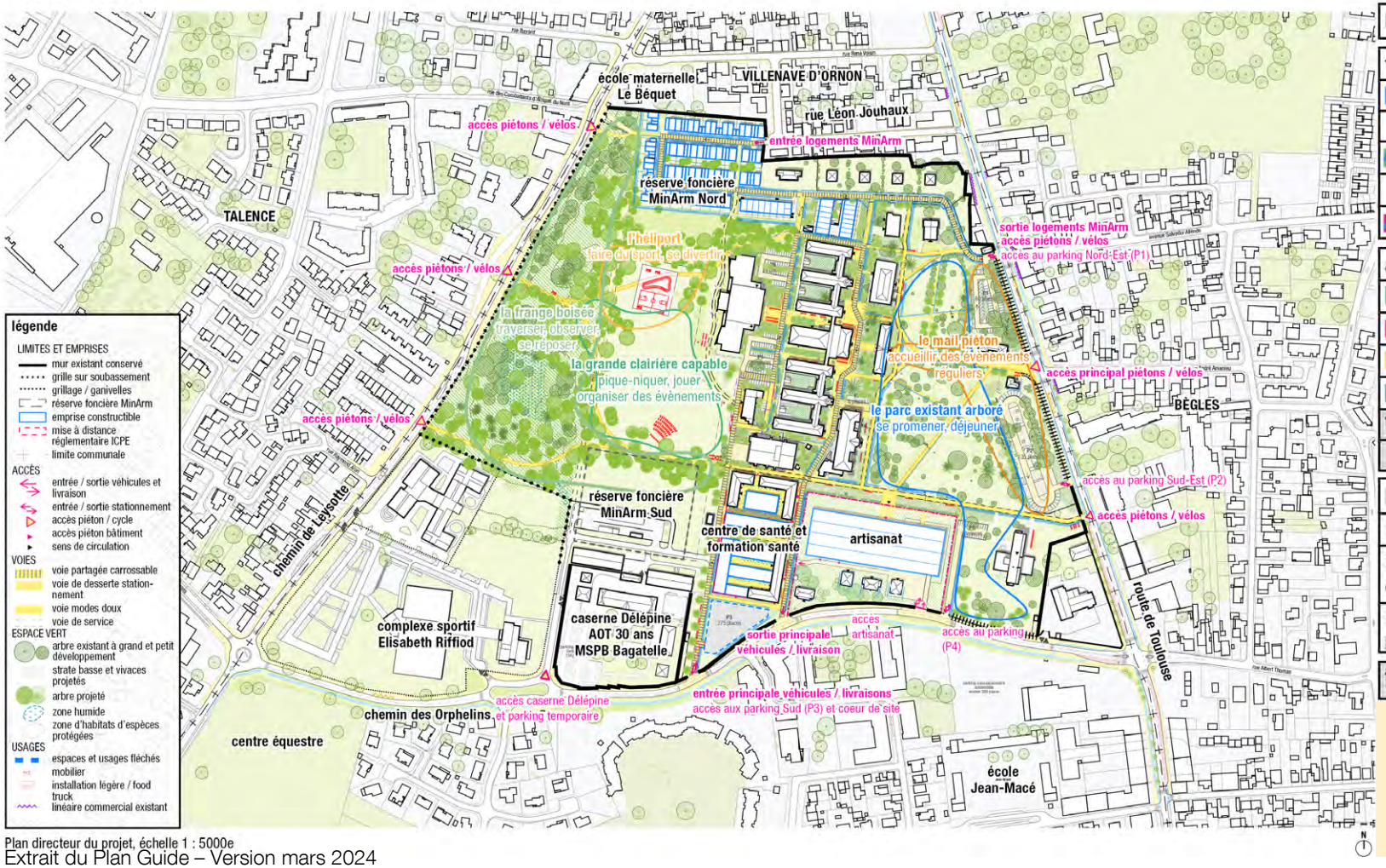
- Un trafic projeté stable sur le secteur avec **peu d'évolution socio-économique du territoire attendu à l'horizon de réalisation du projet** et peu d'évolution de la demande de déplacements individuels motorisés.

Programmation et accès au site

TRANSITEC
optimiseurs de mobilité · depuis 1954

Programmation

PLAN DIRECTEUR



Plan directeur du projet, échelle 1 : 5000e
Extrait du Plan Guide – Version mars 2024

PROGRAMMES	SURFACES
filière santé	**30 865 m²**
entreprise et incubateur santé	16 661 m²
+ extension / surélévation	*+ 4 350 m²*
Centre de santé + formation	7 400 m²
+ extension / surélévation	*+ 1 040 m²*
formation santé	1 414 m²
autres	**12 794 m²**
artisanat	6 471 m²
équipement	3 984 m²
logement étudiant ou int.	1 396 m²
activités	943 m²
Total SDP lots cessibles	**38 269 m²**
avec extension / surélévation	**43 659 m²**
Réserve du MinArm (hors réserve MinArm Sud)	**8 902 m²**
Réserve Nord - logts. domaniaux	576 m²
Réserve Nord - surface estimée (étude de faisabilité réalisée par le groupement de MOE U - en attente projet MinArm)	8 326 m²
Réserve Sud - surface non connue projet à venir	non connue
Total SDP estimée HIARP à terme (hors réserve MinArm Sud)	**52 561 m²**

- Un projet de programmation mixte avec environ 38 Ha de surface de plancher partagés en de **multiples usages** : bureaux, services, maroquinerie, laboratoires, logements, etc.

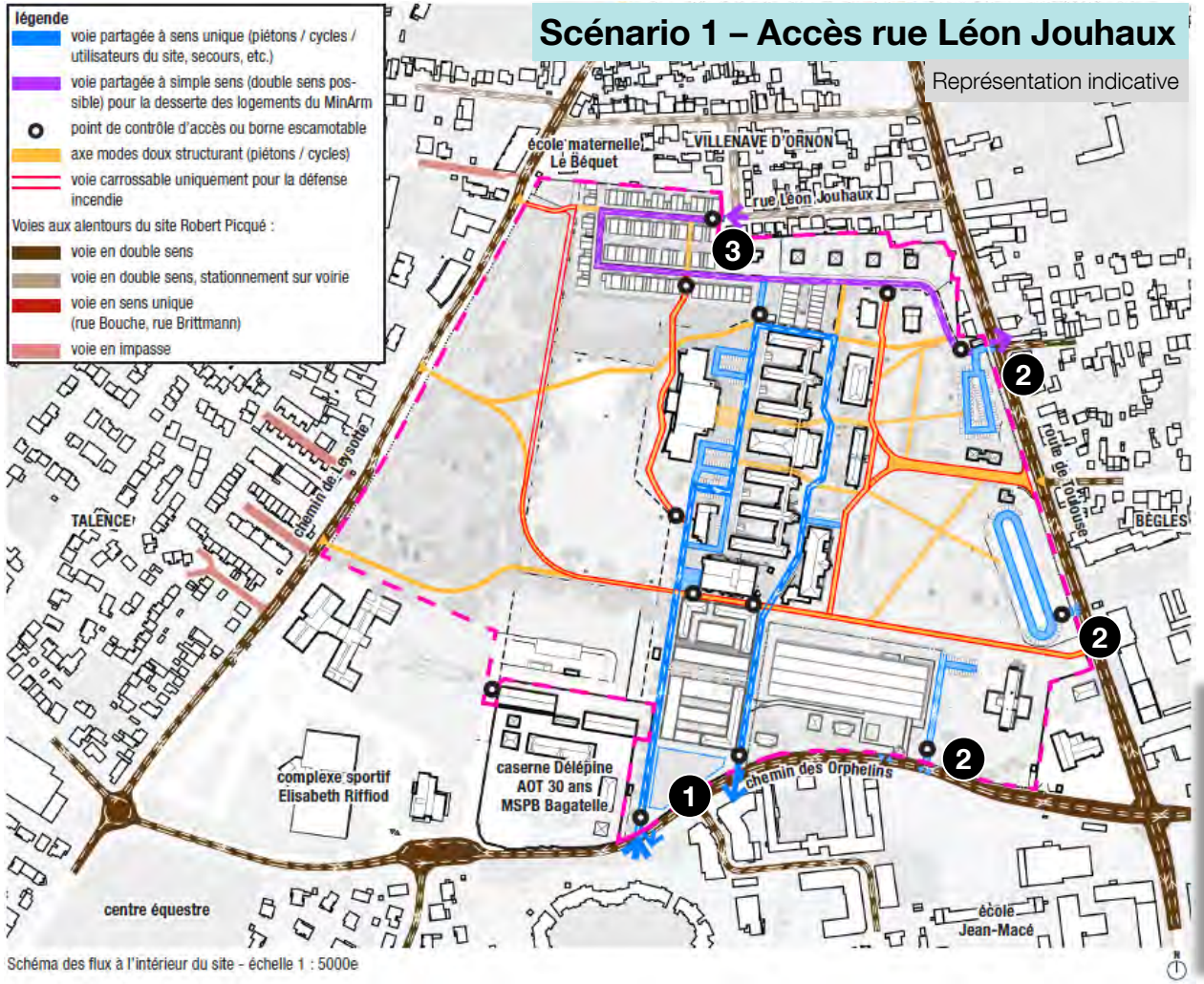
Programmation – Détail

BÂTIMENT / EMPRISE	PROGRAMMATION ENVISAGÉE	SURFACE DE PLANCHER	ESTIMATION	
			emplois	usagers / j*
pôle Sud	ateliers de maroquinerie	6 471 m²	280	280
courée	projet « Mieux Vivre » - MSP / FJB	7 400 m² **	60	900
bât. 129	laboratoires partagés	5 149 m²	260	260
peigne - aile Sud (RDC)	cité artisanale	1 418 m²	37	37
peigne - aile Sud (étages)	petits plateaux de bureaux	1 418 m²	91	91
peigne - bât. central	incubateur ou pépinière	2 000 m²	121	121
bât. 006 (RDC et R-1)	co-working de quartier	943 m²	60	60
peigne - aile Nord	petits plateaux de bureaux	2 881 m²	188	188
bât. 122	Tertiaire ou incubateur	3 795 m²	230	230
bât. 006 (étages)	logements étudiants ou intergén.	1 396 m²	-	44
bât. 079	petit établissement de formation	1 414 m²	15	73
bât. entrée	services de proximité	1 052 m²	15	15 à 150
chefferie	services de proximité			
cuisine	cuisine mutualisée	2 580 m²	33	usagers en provenance des entreprises du site
bunker	musée	138 m²	2	0 à 15
chapelle	chapelle	250 m²	-	-
Total - programmation		38 305 m²	min. 1 392	min. 2332

Extrait du Plan Guide – Version 2/Juin 2023

- Dans le cadre de la génération de trafic du site, il a été considéré les emplois et usages tels que décris dans le tableau ci-contre ;
- Les extensions et surélévations n'ont pas été prises en compte car leurs typologies et usages n'ont pas encore été statués.

Accès au site envisagés



Extrait du Plan Guide – Version 2/Juin 2023

- De manière générale : des **entrées/sorties contrôlées par bornes** ;

1. Un **accès principal au Sud sur le Chemin des Orphelins** permettant d'accéder à la boucle interne principale de desserte du site fonctionnant dans le sens horaire ;
2. **Trois accès spécifiques aux poches de stationnement** ponctuelles :
   - 2 accès sur la route de Toulouse ;
   - 1 accès sur le Chemin des Orphelins
3. Un **accès indépendant aux logements liés à la partie réservée à l'armée au Nord** présentant **2 scénarios** :
   - Un accès via une **boucle à sens unique depuis la rue Léon Jouhaux**, débouchant sur la route de Toulouse ;
   - Une seconde option, dans un **objectif de réduire les nuisances sur la rue Léon Jouhaux** avec un **accès unique sur la route de Toulouse avec une mise à double sens** de la voirie et un bouclage interne en accès aux bâtiments

Hypothèses de génération considérées

TRANSITEC
optimiseurs de mobilité · depuis 1954

Hypothèses de génération considérées

GENERATION DU SITE

	Bureaux	Service de proximité	Laboratoires	Formation	Musée	Chapelle	Projet "mieux vivre" MSPB/FJB	Artisanat	Restauration	Logements étudiants
Part modale projetée	55% (prise en compte des objectifs du PDU (41%) en relatif à partir de la part modale actuelle 2019, cf. étude stationnement Robert Picqué)									
Nombre de déplacement par jour par employé	2,4 (Transitec)									
Nombre de déplacement par jour par visiteur	2 (Transitec)						Campus : 2 / reste : 4 (Transitec)	4 (Transitec)	Pas de visiteurs supplémentaires (visiteurs sur site)	
Nombre de déplacement par jour résidents										2 (Transitec)

FLUX A DEDUIRE HOPITAL

Nombre de salariés en semaine	350 (Plan Guide)
Nombre de visiteurs en semaine	200 (Plan Guide)
Nombre de personnes admises par semaine	70 (Plan Guide)
Nombre de déplacement/j tous motifs	2 (Transitec)

GENERATION LOGEMENTS ARMEE

Nombre de logements	70 (Plan Guide)
Nombre de places de stationnement	160 (Plan Guide)
Nombre de déplacement/j tous motifs	2 (Transitec)

RESERVE FONCIERE SUD ARMEE

Nombre de places de stationnement	70 (La FAB)
Nombre de déplacement par jour par employé/visiteurs	2 (Transitec)

LOGISTIQUE URBAINE

Nombre de flux générés	~30 (Transitec)

RATIO TMJA/TMJO

90% (Transitec, sur la base des comptages automatiques)

Justification des hypothèses de génération considérées

- **Part modale projetée :** la part modale considérée de 55% s'appuie sur l'objectif de part modale voiture visé par le PDU de 41%, mais pris en compte en relatif à partir de la part modale actuelle 2019. En effet, les indicateurs cibles à l'échelle de la Métropole semblent trop ambitieux pour le secteur avec une part modale voiture de 41% en 2030 contre 75% en 2019 pour les flux domicile-travail vers l'ensemble Talence-Villenave d'Ornon-Bègles (INSEE). La considération brute de l'objectif du PDU entraînerait donc une sous-estimation des flux générés par le secteur. A noter que la part modale projetée de 55% est également celle qui avait été prise en compte dans le cadre de l'étude de stationnement qui avait été réalisée sur le site, permettant ainsi une continuité entre l'évaluation des besoins en stationnement du site et les impacts trafics liés à la génération ;

- **Nombre de déplacement/jour/employé :** il a été considéré une moyenne à 2,4 déplacements, considérant que les employés peuvent être amenés à se déplacer au cours de la journée dans le cadre de leur travail, mais également afin de ne pas occulter les potentiels déplacements au cours de la pause méridienne ou tous autres déplacements possibles ;

- **Nombre de déplacement/jour/visiteurs :** en moyenne il est considéré une moyenne de 2 déplacements/jour/visiteur, considérant qu'un visiteur fait généralement un aller-retour. Néanmoins, il a été considéré un nombre plus important pour le projet « Mieux Vivre », MSPB/FJB et l'artisanat, en envisageant que le taux de rotation des places de stationnement disponibles sera plus élevé au vu des usages attendus. Au contraire, il n'est pas considéré de visiteurs supplémentaires en lien avec la restauration, en considérant que l'ensemble des visiteurs seront déjà sur le site ;

- **Logistique urbaine :** ~30 déplacements/jour considérés pour ce motif : livraisons, transport de repas, ordures ménagères etc.

Génération et affectation

TRANSITEC
optimiseurs de mobilité · depuis 1954

Génération du site

GENERATION LIEE AU PROGRAMME MIXTE	Déplacements/jour générés
Bureaux	635
Service de proximité	440
Laboratoires	265
Formation	30
Musée	30
Chapelle	0
Maroquinerie	510
Projet "mieux vivre" MSPB/FJB	950
Logements étudiants	40
Restauration	40
Logistique urbaine	30
GENERATION LIEE AU PROGRAMME : VEHICULES/JOUR TOTAUX (TMJO)	2975
GENERATION LIEE AU PROGRAMME : VEHICULES/JOUR TOTAUX (TMJA)	2'680

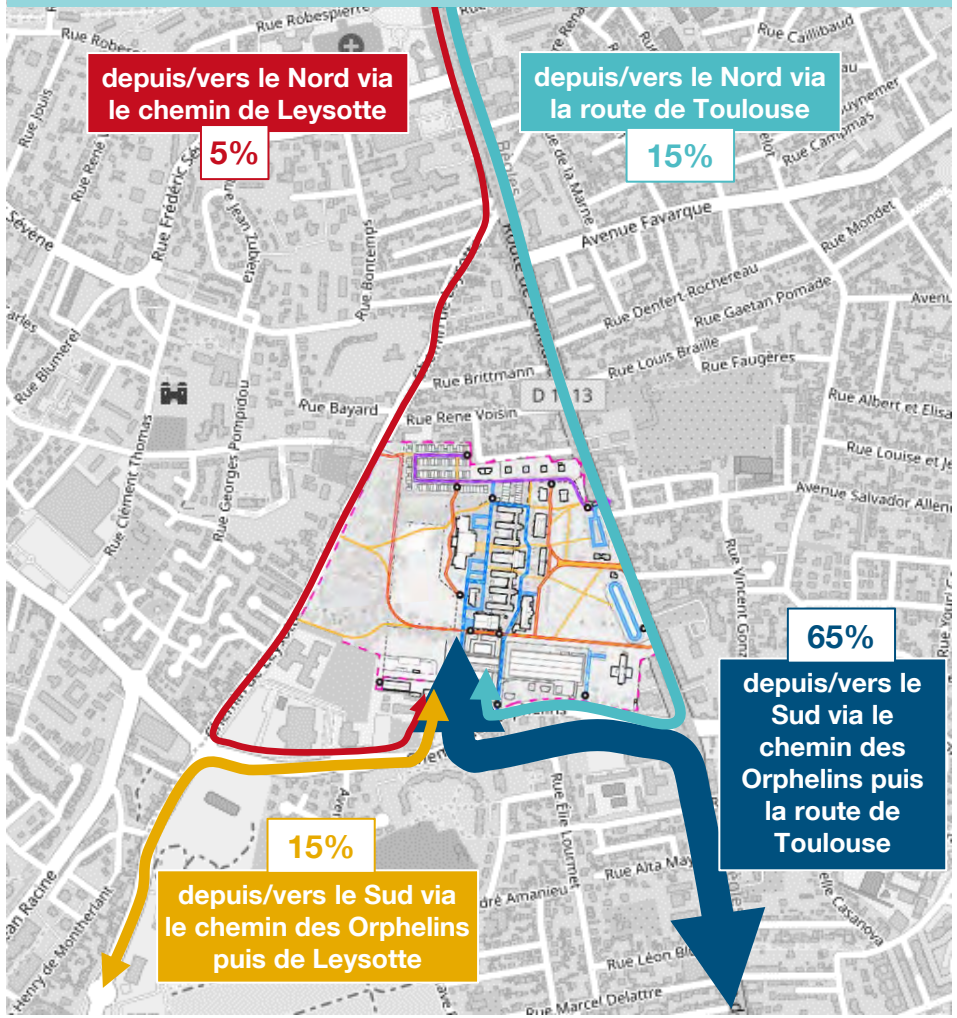
GENERATION LIEE A L'ARMEE	Déplacements/jour générés
FLUX DE L'HOPITAL A DEDUIRE : VEHICULES/JOUR (TMJA)	- 1'080
GENERATION LOGEMENTS ARMEE : VEHICULES/JOUR (TMJA)	320
GENERATION RESERVE FONCIERE SUD ARMEE : VEHICULES/JOUR (TMJA)	125

TOTAL GENERATION	Déplacements/jour générés
TOTAL GENERATION : VEHICULES/JOUR (TMJA)	2'045

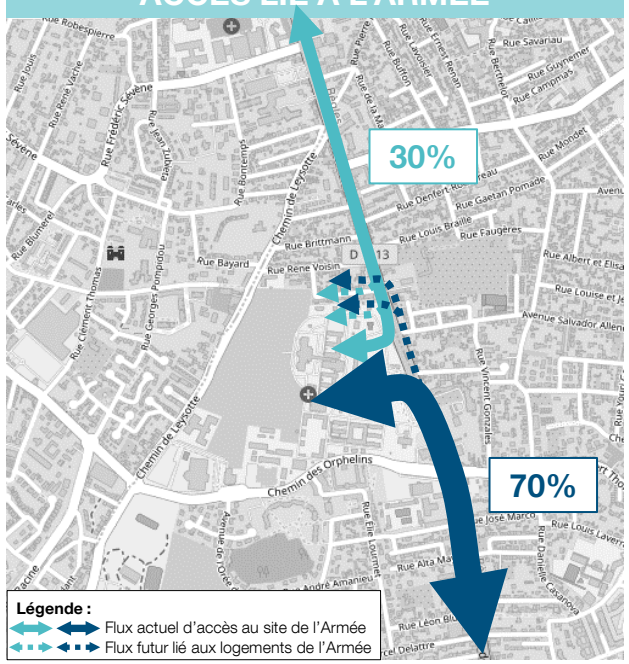
- Une génération de flux liée :
  - Au **projet de programmation mixte** de l'opération du projet Robert Picqué : **environ 2'680 déplacements/jour** soit environ 1'340 déplacements/sens/jour ;
  - A la réserve foncière côté Nord pour les besoins de **logements liés à l'Armée :** environ **320 déplacements/jour** soit environ 160 déplacements/sens/jour ;
  - A la **réserve foncière côté Sud** pour les besoins de l'armée : environ **125 déplacements/jour** soit environ 65 déplacements/sens/jour ;
- A laquelle est déduite :
  - Les **flux actuels liés à l'hôpital, qui ne seront plus présents à horizon du projet :** environ 1'080 véhicules/jour (soit ~540 véhicules/jour/sens)
- Soit au global, une génération d'environ **2'045 véhicules/jour.**

Hypothèses d'affectation sur le réseau

PROGRAMME MIXTE DE L'OPERATION



ACCES LIE A L'ARMEE

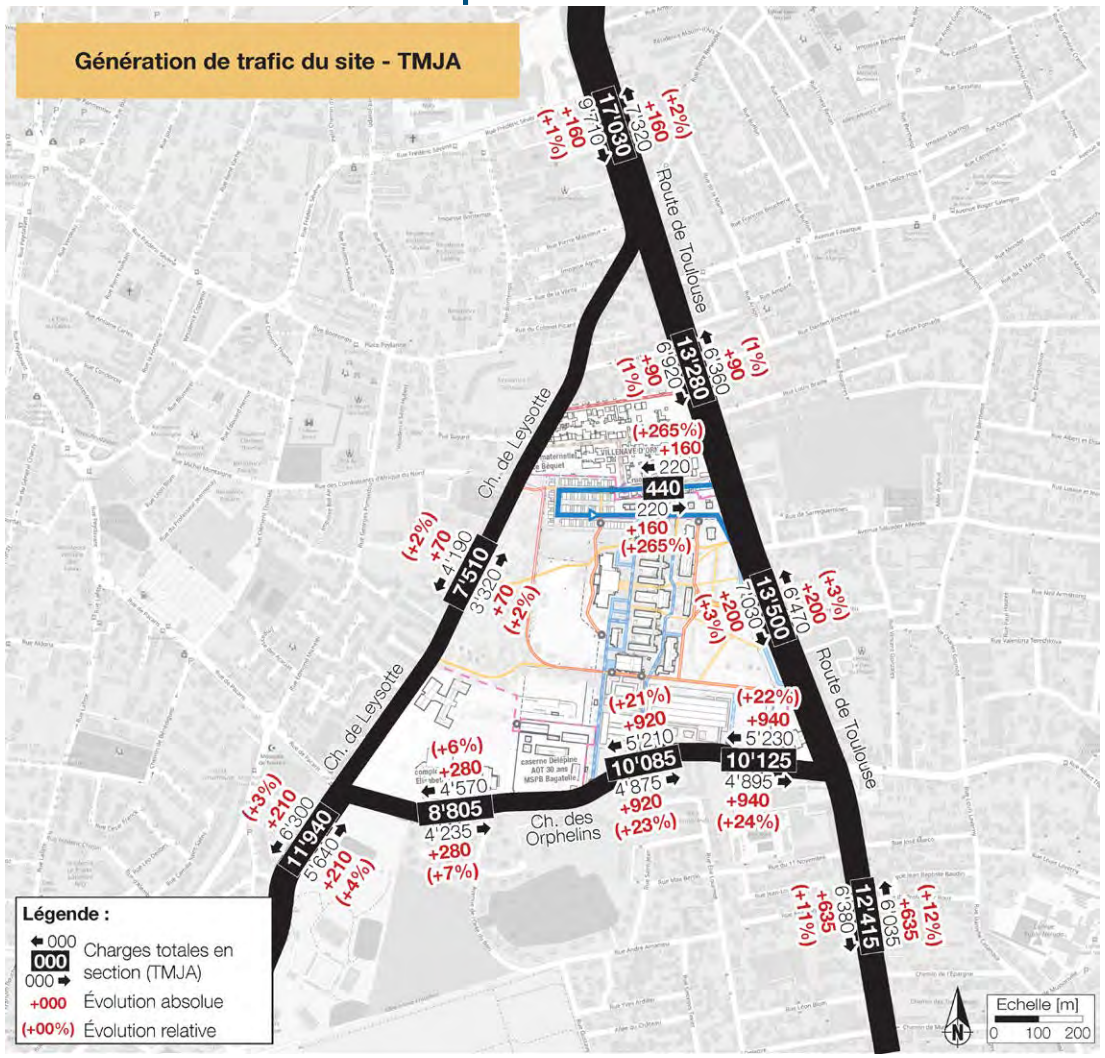


- Sur la base des données de mobilité professionnelles de l'INSEE (MOBPRO 2019), les hypothèses d'affectation des flux générés sur le réseau lié à la programmation sont les suivantes :
  - **<u>En échange avec le Sud :</u>**
    - **65 %** par le Chemin des Orphelins puis la **route de Toulouse** à l'Est afin de rejoindre l'échangeur avec l'A630 ;
    - **15%** par le Chemin des Orphelins puis le **Chemin de Leysotte** à l'Ouest ;
  - **<u>En échange avec le Nord :</u>**
    - **15%** par le Chemin des Orphelins puis la **route de Toulouse** à l'Est ;
    - **5%** par le Chemin des Orphelins puis le **Chemin de Leysotte**

- Une majorité de flux en provenance du Sud (environ 80%) avec un accès plutôt depuis la route de Toulouse, en cohérence avec son statut hiérarchique et son lien avec l'autoroute au Sud ;
- Une plus faible part en accès depuis le Nord (environ 20%) avec une minorité sur le Chemin de Leysotte ;
- Concernant les flux liés à l'Armée, il est considéré une répartition actuelle depuis le Sud à hauteur de 70% et depuis le Nord à hauteur de 30% sur la route de Toulouse, en lien avec l'unique point d'accès au site actuel et le futur point d'accès aux logements depuis cette route.

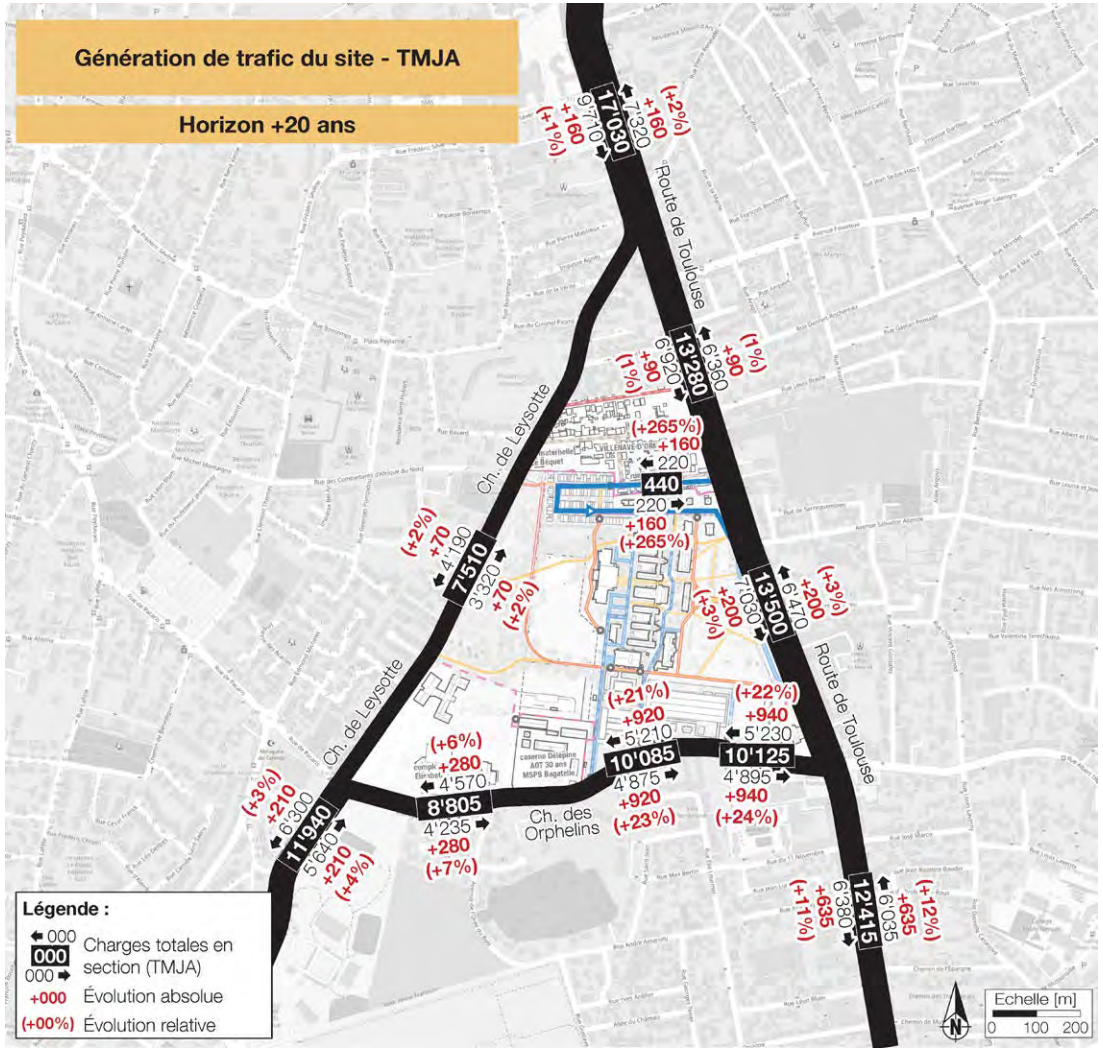
Plans de charges projetés

Charges de trafic journalières – Génération du site (avec déduction des flux liés à l'hôpital)



- En prenant en compte le trafic qui sera réellement en présence à l'horizon du projet, soit en déduisant les flux actuels générés par l'hôpital de la génération de flux induite par le programme, il en ressort les évolutions de trafic par rapport à l'état de référence suivante :
  - +1% à +2% sur la route de Toulouse Nord et +2% sur le Chemin de Leysotte Nord ;
  - +3% à +4% sur la route de Toulouse Est et le Chemin de Leysotte Sud ;
  - +6% à +7% sur le Chemin des Orphelins section Ouest ;
  - Une hausse plus importante sur :
    - La **Route de Toulouse Sud avec +11 à +12%** du trafic en présence par sens ;
    - Le Chemin des Orphelins côté Est qui rassemble l'ensemble des flux d'accès aux projets avec **+21% à +24% du flux de trafic en présence ;**
    - Enfin, une hausse estimée de plus de **+200% sur la rue Léon Jouhaux**, rue actuellement exclusivement résidentielle.

Charges de trafic journalières – Etat projeté +20ans

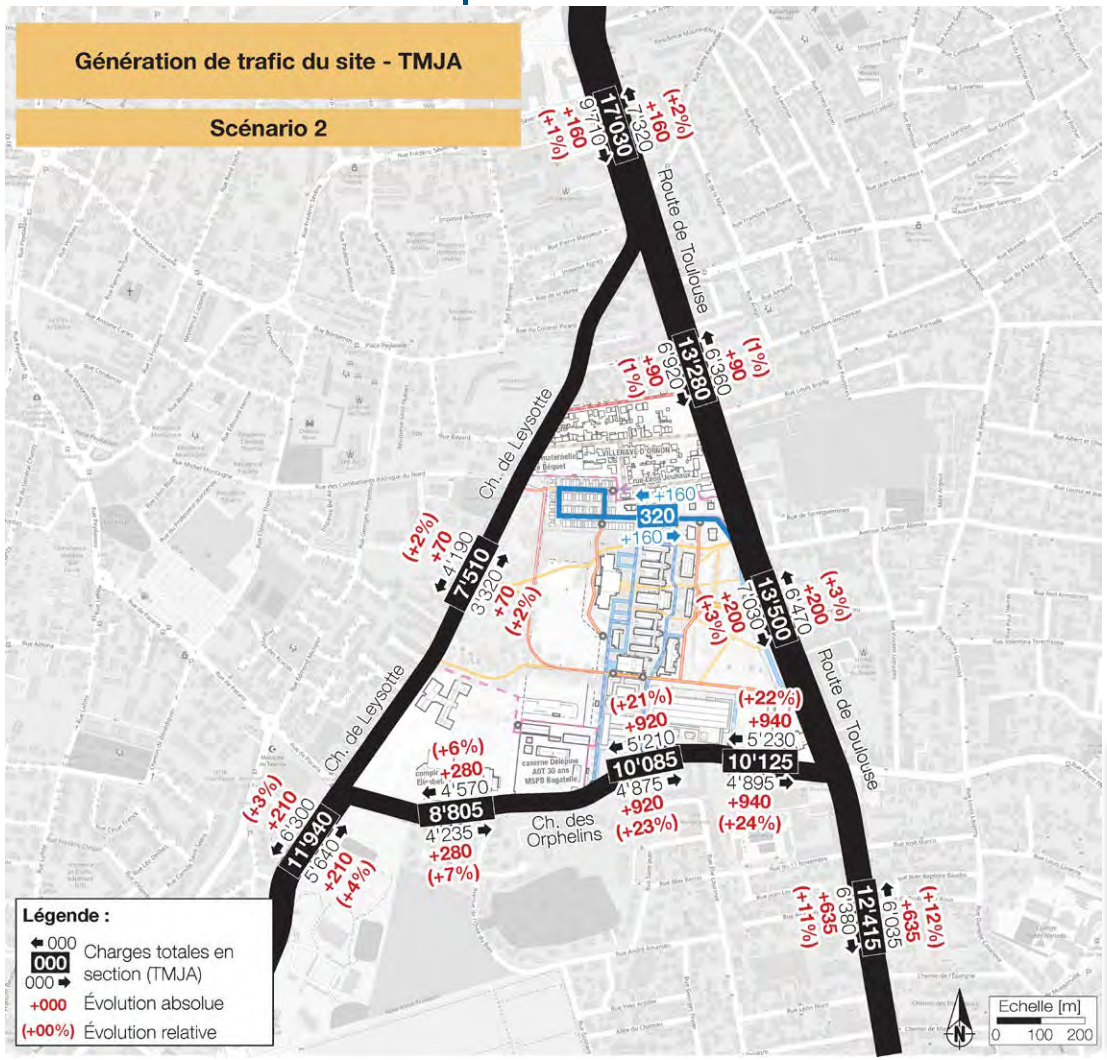


- A horizon +20 ans, il est considéré un trafic lié à l'opération Robert Picqué stable par rapport à l'horizon de réalisation du projet, le site ne se développant pas davantage.

Scénario d'évitement de la rue Léon Jouhaux

TRANSITEC
optimiseurs de mobilité · depuis 1954

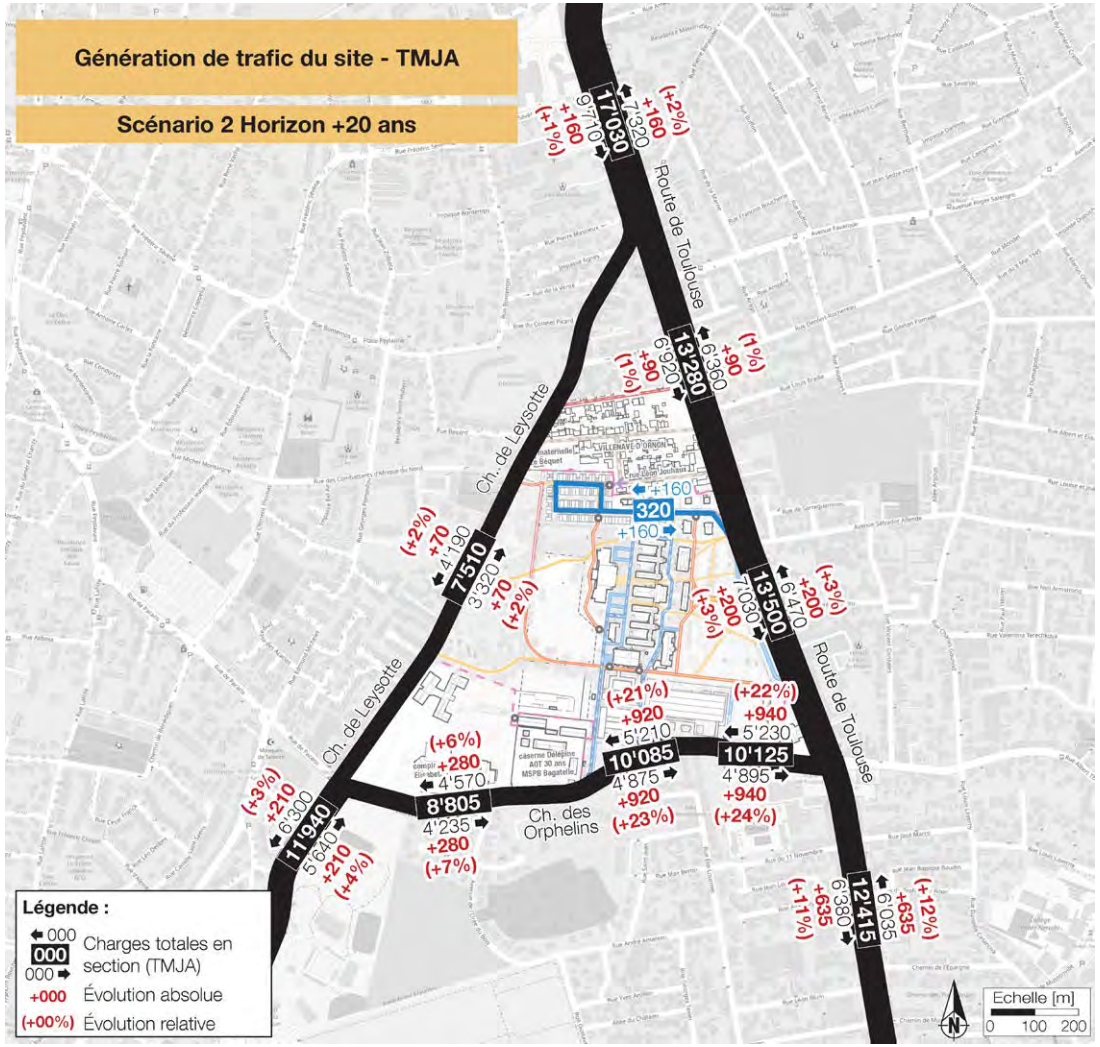
Charges de trafic journalières – Génération du site (avec déduction des flux liés à l'hôpital)



- Un scénario bis avec accès aux logements de l'Armée via la nouvelle voirie qui sera aménagée plus au Sud afin d'éviter les impacts sur la rue Léon Jouhaux ;
- Un fonctionnement avec un seul point d'accès permettant l'entrée et la sortie avec une voirie à double sens et une boucle interne aux logements ;
- Des flux estimés d'environ 320 véhicules/jour soit environ 160 véhicules/jour/sens sur cette nouvelle voirie.

Scénario 2 – Accès route de Toulouse

Charges de trafic journalières – Etat projeté +20ans



- Tout comme pour le scénario « de base », à horizon +20 ans, il est considéré pour ce scénario bis un trafic lié à l'opération Robert Picqué stable par rapport à l'horizon de réalisation du projet, le site ne se développant pas davantage.

Synthèse des impacts sur la circulation

- **En synthèse :**
  - **Une génération de trafic liée au site qui impacte peu la majorité des axes d'accès du site : route de Toulouse Nord et Chemin de Leysotte ;**
  - **Mais qui impacte tout de même la route de Toulouse Sud avec +11% à +12% de trafic par sens ;**
  - **L'impact sur le Chemin des Orphelins est quant à lui bien plus important du fait du regroupement des accès sur cette voie, engendrant une hausse jusqu'à 24% du trafic en présence (22% au global, deux sens de circulation confondus) ;**
  - **Enfin, un impact non négligeable sur la rue Léon Jouhaux dans le cas d'un accès aux logements de l'armée via cet axe : un scénario avec accès depuis la route de Toulouse à privilégier afin de réduire les nuisances potentielles sur les riverains ;**
  - **Ces impacts ne sont pas amenés à évoluer à la hausse à horizon +20 ans.**

- **A noter qu'il s'agit d'impacts maximalistes et que certains projets structurants de transport en commun et aménagements cyclables pourront tendre vers une diminution de l'usage de la voiture à horizon du projet et ainsi permettre d'approcher la part modale voiture du PDU ;**
- **Cette analyse de l'impact de la génération liée au site s'inscrit dans le cadre de ces projets urbains en cours/à l'étude sur la route de Toulouse et le Chemin des Orphelins.**

Merci pour votre attention.

marine.protin@transitec.net
sana.tarkouki@transitec.net

TRANSITEC
optimiseurs de mobilité · depuis 1954

TRANSITEC Ingénieurs-Conseils
4, avenue Auguste-Tissot · CH-1006 LAUSANNE
T +41 (0) 21 652 55 55 · F +41 (0) 21 652 32 22
lausanne@transitec.net · www.transitec.net

Score ICU et Perméabilité

La FAB – Robert Picqué Villenave d'Ornon

15/07/2023

Nepsen transition – 71 rue Carle Vernet 33800 Bordeaux - Tél : 0556785650 - www.nepsen.fr - transition@nepsen.fr

ÎLÕ – 200 rue Marie Curie 33127 Saint-Jean d'Illac - Tél : 0673603007 - alexandre.colin@ilo-paysages.fr

Notre équipe

Equipe Nepsen

NEPSEN TRANSITION

Olivier PAPIN
Expertise îlots de chaleur urbains
olivier.papin@nepsen.fr

Alice CLEMENCEAU
Expertise îlots de chaleur urbains et haute qualité environnementale
alice.clemenceau@nepsen.fr

Equipe ÎLÕ

îlõ

Alexandre COLIN
Expertise îlots de chaleur urbains et adaptation au changement climatique
alexandre.colin@ilo-paysages.fr

Barbara RAGUENET
Expertise îlots de chaleur urbains et adaptation au changement climatique
barbara.raguenet@ilo-paysages.fr

Présentation des outils

L’outil

score ICU

Objectif de l’outil

Sensibiliser sur le sujet des Ilots de Chaleur Urbains (ICU), permettre de réaliser des choix pertinents sur les solutions à mettre en place. Evaluer simplement un projet ou un aménagement, par rapport à la thématique des ICU

La philosophie de l’outil

Proposer un outil pédagogique et permettre un dialogue constructif sur les solutions à mettre en œuvre

Les cibles

- Les élus
- Les techniciens en espaces vert
- Les bureaux d’étude et paysagistes
- Les aménageurs et MOE urbaine
- Les bailleurs et opérateurs immobiliers privés

Les limites de l'outil

Un outil simplifié d'aide à la décision sur des choix de conception

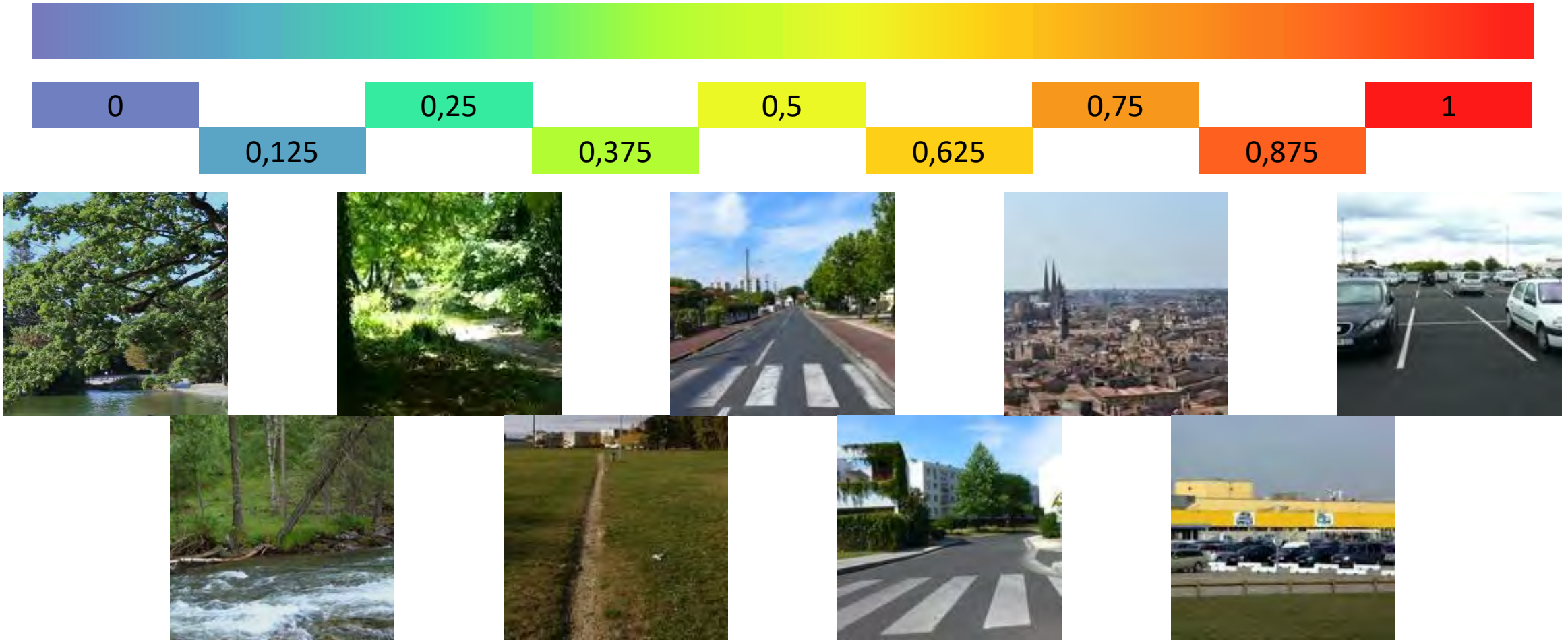
Son caractère simplifié sur la thématique des ICU permet une importante pédagogie sur le sujet, mais entraine des limites :

- L'outil ne prend pas en compte les vents urbains (toutefois faibles en période de canicule)
- L'outil ne prend pas en compte les façades des bâtiments ni leur hauteur à part pour les ombres portées
- Les arbres sont représentés avec un diamètre basé sur une vue satellite pour les arbres existants et un diamètre moyen plus faible pour les plantations mais pas avec un diamètre précis pour chaque essence plantée.

Cependant, la conservation des arbres existants est toujours recommandée par Score ICU

Fonctionnement de l’outil

Il s’agit d’analyser et de définir quelles seront les zones les plus chaudes et les plus fraiches dans le cadre d’un projet d’aménagement, à travers 9 tranches de chaleur :



Les 9 tranches de chaleur de Score ICU

Fonctionnement de l'outil

Ce tableau de répartition des matériaux dans les différentes tranches est basé sur des données scientifiques (albédo, inertie thermique, etc) et sur nos relevés au fil des années (plus de **200 scores ICU et près de 2000 photographies thermiques en 7 ans**).

EXPOSITION	TRANCHE 1	TRANCHE 2	TRANCHE 3	TRANCHE 4	TRANCHE 5	TRANCHE 6	TRANCHE 7	TRANCHE 8	TRANCHE 9
PLEIN SOLEIL	- Cours d'eau	- Fôret - Ripisylve	- Arbre - Fontaine sur minéral clair	- Massif Haut - Haie - Fontaine sur minéral foncé	- Massif Bas - Pelouse - Surface Blanche - Toiture végétale sédum irriguée	- Pavés clairs - Stabilisé clair - Béton clair - Graviers Clairs	- Béton pur - Surface grise - Surface bleue - Tuile photovoltaïque	- Pavés foncés - Béton foncé - Surface verte - Brique/Terre Cuite	- Enrobé foncé - Surface rouge - Surface noire - Toiture métallique foncée
OMBRE PARTIELLE	- Cours d'eau	- Ripisylve - Arbre - Fontaine sur minéral clair	- Massif Haut - Haie - Fontaine sur minéral foncé	- Massif Bas - Pelouse - Surface blanche - Toiture végétale sédum irriguée	- Pavés clairs - Stabilisé Clair - Béton clair - Graviers clairs	- Béton pur - Surface grise - Surface bleue - Tuile photovoltaïque	- Pavés foncés - Béton foncé - Surface verte - Brique/Terre Cuite	- Enrobé foncé - Surface rouge - Surface Noire - Toiture métallique foncée	

Fonctionnement de l'outil

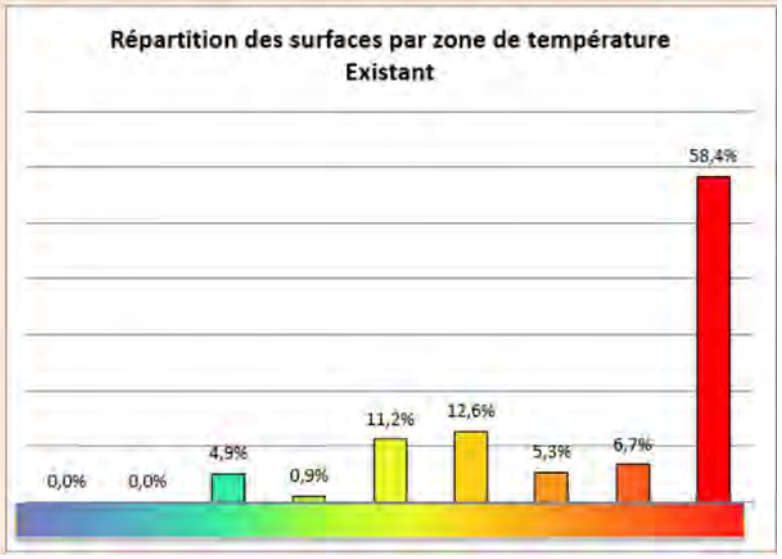
Basé sur des travaux **empiriques**, l'outil permet de définir un score **sans unité**, permettant d'indiquer si l'aménagement a/va améliorer ou dégrader le confort thermique estival lié aux ilots de chaleur urbains. Pour cela il répartit les surfaces selon les 9 tranches de température **« relatives »**.

Existant

Surface totale	5744110	Répartition			Score ICU
tranche n°1	0	0,0%			0,000
tranche n°2	0	0,0%	IFU	4,9%	0,000
tranche n°3	283257	4,9%			0,012
tranche n°4	52612	0,9%			0,003
tranche n°5	641411	11,2%	ntermédiaire	24,7%	0,056
tranche n°6	724444	12,6%			0,079
tranche n°7	303780	5,3%			0,040
tranche n°8	384290	6,7%	ICU	70,4%	0,059
tranche n°9	3354316	58,4%			0,584
Total	5744110	100,0%			0,833

Score ICU 0,833

tranche n°7

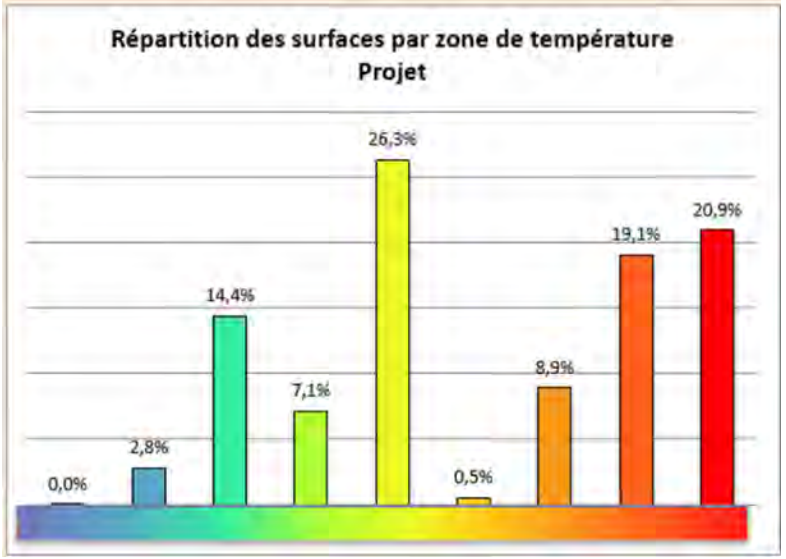


Projet

Surface totale	5804924	Répartition			Score ICU
tranche n°1	2	0,0%			0,000
tranche n°2	160566	2,8%	IFU	17,1%	0,003
tranche n°3	834273	14,4%			0,036
tranche n°4	412675	7,1%			0,027
tranche n°5	1529014	26,3%	ntermédiaire	33,9%	0,132
tranche n°6	28329	0,5%			0,003
tranche n°7	516997	8,9%			0,067
tranche n°8	1107657	19,1%	ICU	48,9%	0,167
tranche n°9	1215411	20,9%			0,209
Total	5804924	100,0%			0,644

Score ICU 0,644

tranche n°6



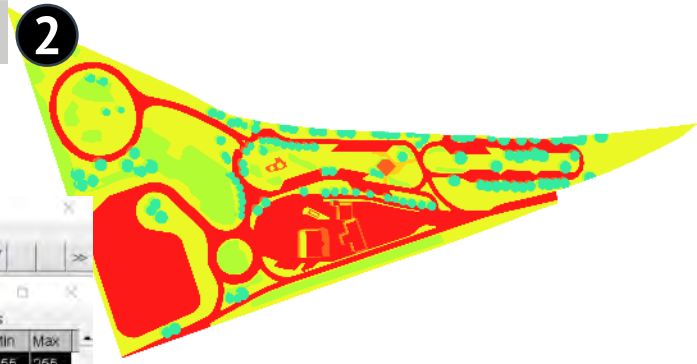
Exemple de résultat donné par Score ICU

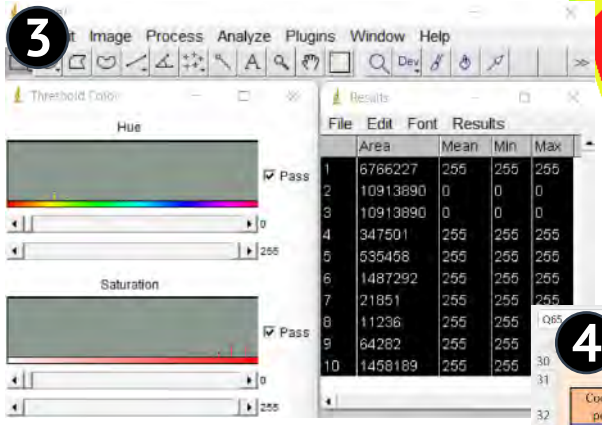
On considère en **milieu urbain :**
Un **score de 0,4 comme un score très bon** (score que peut obtenir un parc)
Un **score de 0,9 comme très défavorable** (score que peut obtenir un parking sans ombres)

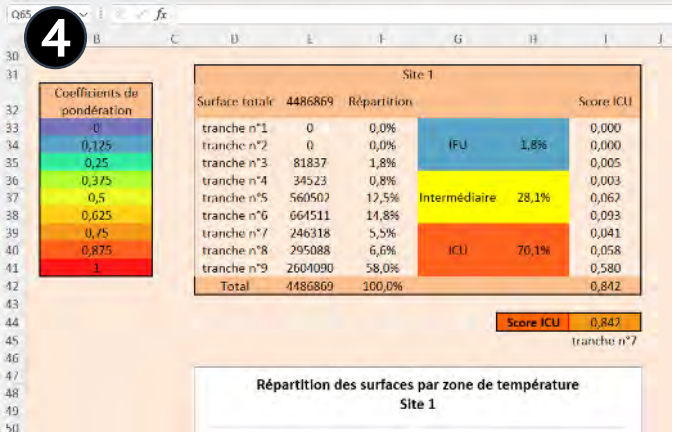
Fonctionnement de l'outil

Score ICU s'utilise en plusieurs étapes, via plusieurs logiciels, tous gratuits.

1. Obtenir les ombres portées sous **Sketchup**
2. Dessiner sous **Gimp**
3. Calculer les surfaces avec **Image J**
4. Importer les résultats sous **Score ICU**







Obtention des résultats et notion d'objectifs

La dernière version de l'outil définit des objectifs par typologie urbaine à partir d'un grand nombre de projets évalués, afin de garantir une **amélioration minimale** satisfaisante. Pour autant l'atteinte de ces objectifs ne veut pas forcément dire que l'on crée un ilot de fraicheur.

Typologie	Si	Objectif d'amélioration minimale
Cours d'école	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-13%
	Score existant > 0,7	-20%
Place	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-10%
	Score existant > 0,7	-15%
Rue	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-8%
	Score existant > 0,7	-13%
Ilot urbain périphérique	Score existant < 0,6	-8%
	0,6 < Score existant < 0,7	-15%
	Score existant > 0,7	-20%
Ilot urbain ville	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-13%
	Score existant > 0,7	-20%
Zone d'activité	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-10%
	Score existant > 0,7	-15%
Espace rural	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-8%
	Score existant > 0,7	-10%
Aucun score final > 0,75		

Exemple de résultats

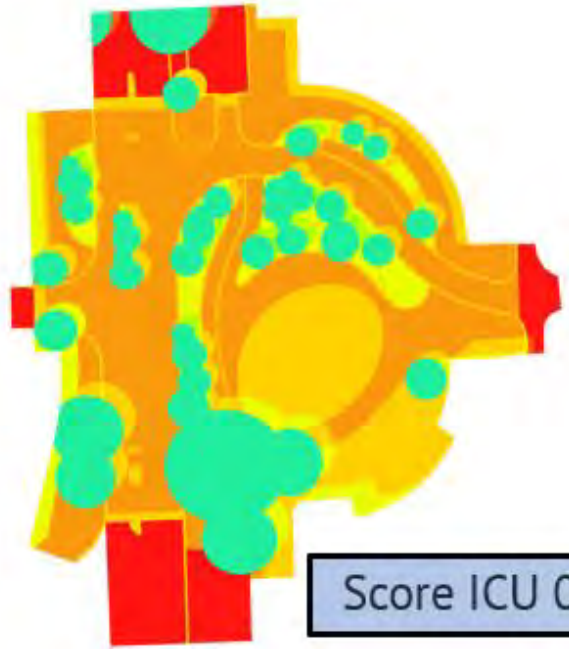
Résultat Score ICU Place Jasmin à, Agen - évaluation du projet d'aménagement sur cette place

Existant

Existant					
Surface totale	19059639	Répartition			Score ICU
tranche n°1	0	0,0%			0,000
tranche n°2	0	0,0%	IFU	13,0%	0,000
tranche n°3	2480590	13,0%			0,033
tranche n°4	16378	0,1%			0,000
tranche n°5	1845447	9,7%	Intermédiaire	12,7%	0,048
tranche n°6	557880	2,9%			0,018
tranche n°7	180028	0,9%			0,007
tranche n°8	2233750	11,7%	ICU	74,3%	0,103
tranche n°9	11745628	61,6%			0,616
Total	19059639	100,0%			0,825

Score ICU	0,825
tranche n°7	

Projet

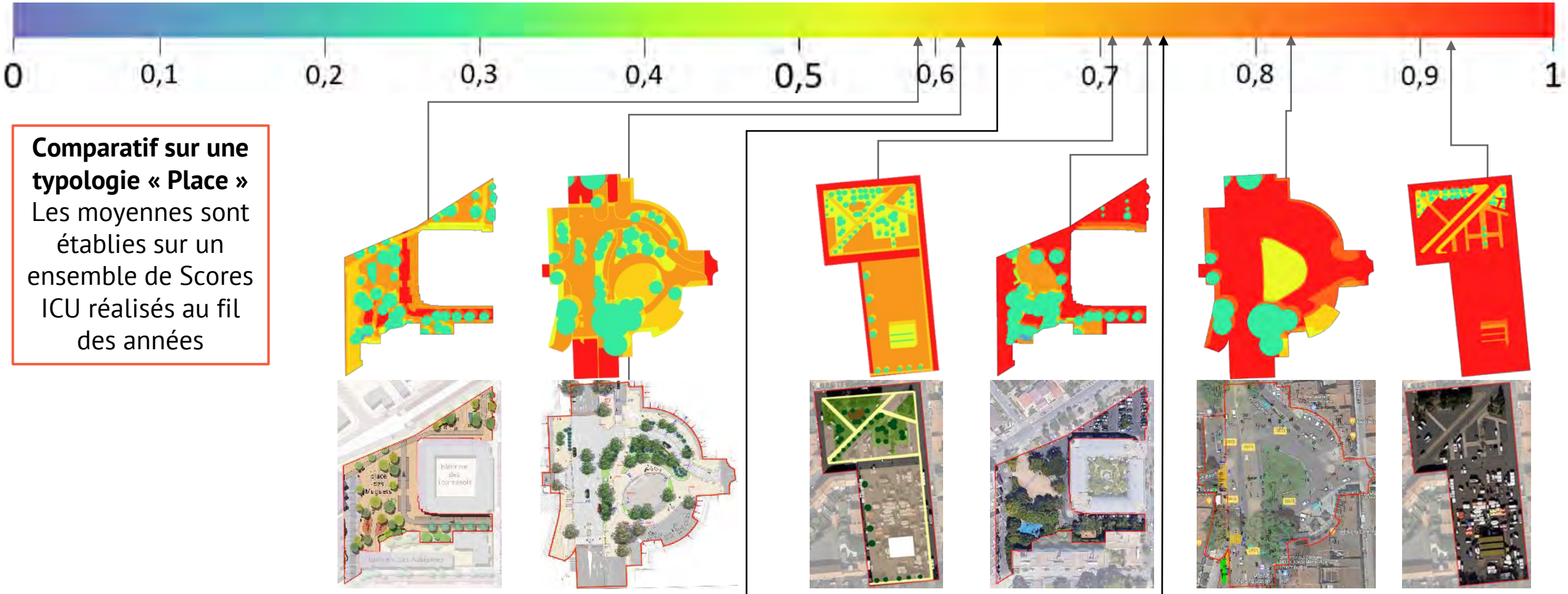


Projet					
Surface totale	19059639	Variation			Score ICU
tranche n°1	0	0,0%			0,000
tranche n°2	0	0,0%	IFU	22,5%	0,000
tranche n°3	4290951	22,5%			0,056
tranche n°4	217245	1,1%			0,004
tranche n°5	1320660	6,9%	Intermédiaire	29,18%	0,035
tranche n°6	4023478	21,1%			0,132
tranche n°7	6856253	36,0%			0,270
tranche n°8	42838	0,2%	ICU	48,3%	0,002
tranche n°9	2308214	12,1%			0,121
Total	19059639	100,0%			0,620

Score ICU	0,620
Evolution	-25%
Ojectif atteint:	Oui

Comparatif suite à l'utilisation de l'outil : situer son projet

Comparatif sur une typologie « Place »
Les moyennes sont établies sur un ensemble de Scores ICU réalisés au fil des années



Place des Muguets
Projet (Nanterre)
0,585

Place Jasmin
Projet (Agen)
0,612

Place de Montréal
Projet (La Rochelle)
0,705

Place des Muguets
Existant (Nanterre)
0,728

Place Jasmin
Existant (Agen)
0,825

Place de Montréal
Existant (La Rochelle)
0,929

Moyenne des projets « Place » :
0,639

Moyenne des états existants « Place » :
0,735

score PERMÉABILITÉ

Objectif de l’outil

Sensibiliser sur le sujet de la perméabilité des sols et de l’artificialisation des sols, permettre de réaliser des choix pertinents sur les solutions à mettre en place. Évaluer simplement un projet ou un aménagement, par rapport à la thématique de la perméabilité.

La philosophie de l’outil

Proposer un outil pédagogique et permettre un dialogue constructif sur les solutions à mettre en œuvre

Les cibles

- Les élus
- Les techniciens en espaces vert
- Les bureaux d’étude et paysagistes
- Les aménageurs et MOE urbaine
- Les bailleurs et opérateurs immobiliers privés

Fonctionnement de l’outil

Il s’agit d’analyser et de définir quelles seront les zones les plus imperméables et les plus perméables dans le cadre d’un projet d’aménagement, à travers 9 tranches :

Les 9 tranches de perméabilité de Score Perméabilité

Fonctionnement de l'outil

Ce tableau de répartition des matériaux dans les différentes tranches est basé sur des données scientifiques (coefficient de ruissellement, porosité, etc) et sur nos relevés au fil des années (plus de **150 scores Perméabilité en 7 ans**).

TYPOLOGIE MATERIAUX	Tranche 1	Tranche 2	Tranche 3	Tranche 4	Tranche 5	Tranche 6	Tranche 7	Tranche 8	Tranche 9
COEF RUISSELEMENT	0-0,125	0,125-0,25	0,25-0,375	0,375-0,5	0,5-0,625	0,625-0,75	0,75-0,875	0,875-0,999	1
Pente<5%	- Chaussée réservoir - Tranchée drainante - Pelouse Sableuse/Argilo- - Forêts, Bosquets - Cours d'eau / Ripisylve	- Pavés drainant - Béton/Enrobé drainant - Pelouse Limoneuse/Argileuse - Fosse de plantation - Bois Raméal Fragmenté	- Dalles TTE (sur Sol Naturel) - Parking végétalisé - Chanvre sur Géotextile - Toiture végétale Extensive	- Stabilisé / Calcaire - Platelage bois sur Sable/Sol Naturel - Toiture végétale Semi-extensive	- Gazon synthétique - Toiture végétale - Sedum	- Sol amortissant Aire de Jeux sur Béton - Toiture Chaume / Paille / Chanvre	- Pavés Pierre naturelle scellés sable - Gravier (Marbre, Calcaire, Galets, etc)	- Asphalte / Enrobé - Dalles Pierre Naturelle - Pavés Pierre naturelle scellés béton - Tuiles Terre cuite - Tuiles Béton	- Bétons - Résine - Toiture Métallique - Panneaux Photovoltaïque
Pente>5%	- Forêts, Bosquets - Cours d'eau / Ripisylve	- Chaussée réservoir - Tranchée drainante - Pelouse Sableuse/Argilo-	- Pavés drainant - Béton/Enrobé drainant - Pelouse Limoneuse/Argileuse - Fosse de plantation - Bois Raméal Fragmenté	- Dalles TTE (sur Sol Naturel) - Parking végétalisé - Chanvre sur Géotextile - Toiture végétale Extensive	- Stabilisé / Calcaire - Platelage bois sur Sable/Sol Naturel - Toiture végétale Semi-extensive	- Gazon synthétique - Toiture végétale - Sedum	- Sol amortissant Aire de Jeux sur Béton - Toiture Chaume / Paille / Chanvre	- Pavés Pierre naturelle scellés sable - Gravier (Marbre, Calcaire, Galets, etc)	- Bétons - Résine - Toiture Métallique - Panneaux Photovoltaïque - Asphalte / Enrobé - Dalles Pierre Naturelle - Pavés Pierre naturelle scellés béton - Tuiles Terre cuite - Tuiles Béton

Extrait du tableau de répartition des matériaux selon les tranches

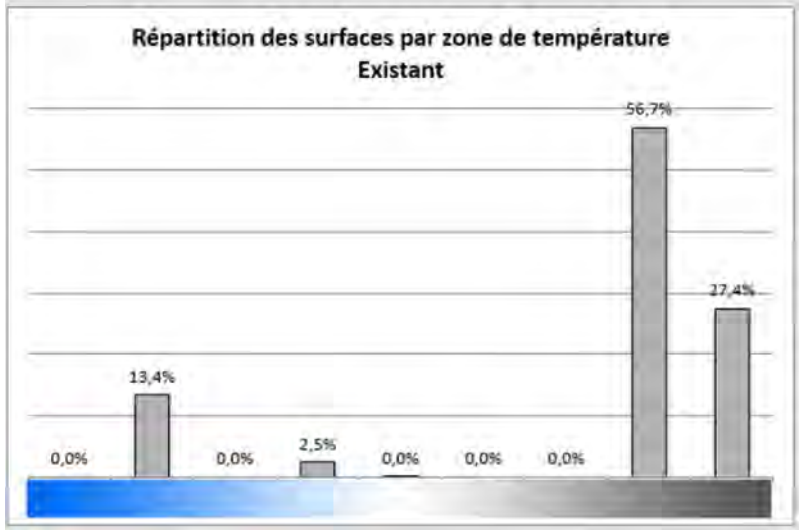
Fonctionnement de l'outil

Basé sur des travaux **empiriques**, l'outil permet de définir un score **sans unité**, permettant d'indiquer si l'aménagement a/va améliorer ou dégrader la perméabilité du site d'étude.

Existant

Surface totale	5525841	Répartition			Score ICU
tranche n°1	0	0,0%			0,000
tranche n°2	740778	13,4%	Perméabilité	15,9%	0,017
tranche n°3	0	0,0%			0,000
tranche n°4	137730	2,5%			0,009
tranche n°5	5	0,0%	Intermédiaire	0,0%	0,000
tranche n°6	0	0,0%			0,000
tranche n°7	0	0,0%	Imperméabilité	84,1%	0,000
tranche n°8	3134629	56,7%			0,496
tranche n°9	1512666	27,4%			0,274
Total	5525808	100,0%			0,796

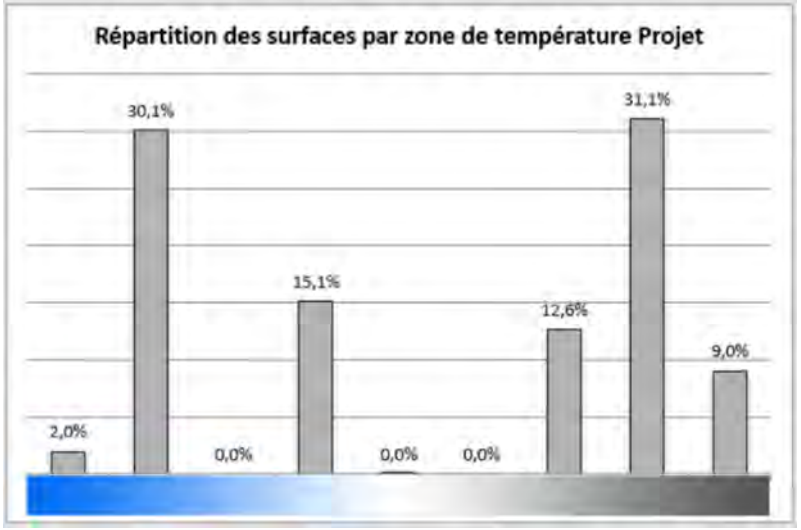
Perméabilité 0,796
tranche n°7



Projet

Surface totale	5525868	Répartition			Score ICU
tranche n°1	109820	2,0%			0,000
tranche n°2	1663504	30,1%	Perméabilité	47,2%	0,038
tranche n°3	0	0,0%			0,000
tranche n°4	836235	15,1%			0,057
tranche n°5	5	0,0%	Intermédiaire	0,0%	0,000
tranche n°6	0	0,0%			0,000
tranche n°7	698609	12,6%	Imperméabilité	52,8%	0,095
tranche n°8	1718785	31,1%			0,272
tranche n°9	498876	9,0%			0,090
Total	5525834	100,0%			0,552

Perméabilité 0,552
tranche n°5



Exemple de résultat donné par Score Perméabilité

On considère en **milieu urbain :**
Un **score de 0,4 comme un score très bon** (score que peut obtenir un parc)
Un **score de 0,9 comme très défavorable** (score que peut obtenir un parking enrobé)

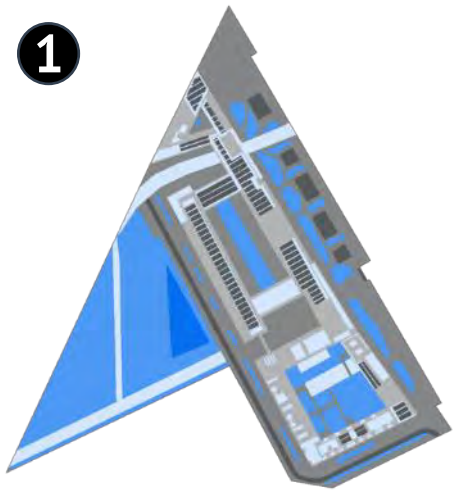
Fonctionnement de l'outil

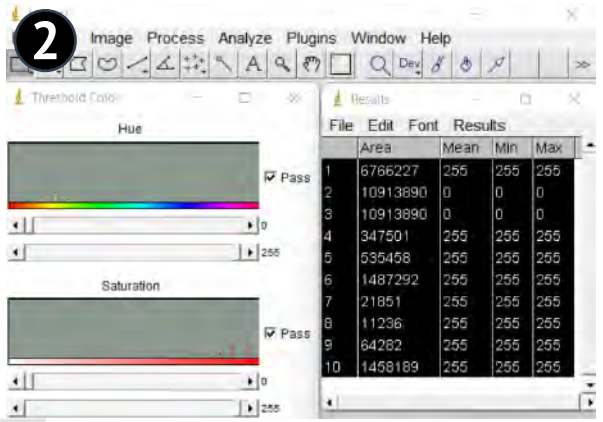
Score ICU s'utilise en plusieurs étapes, via plusieurs logiciels, tous gratuits.

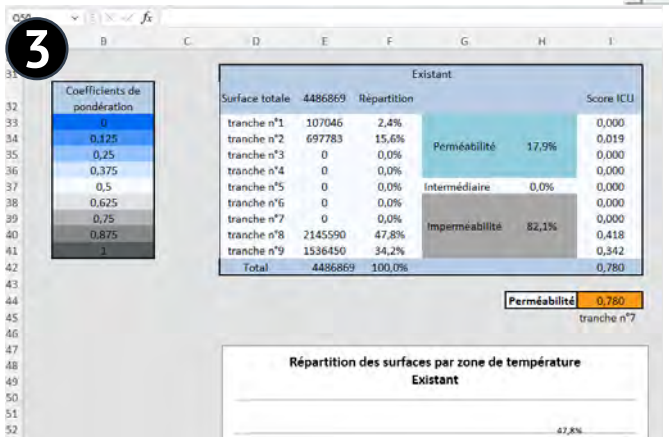
1. Dessiner sous **Gimp**

2. Calculer les surfaces avec **Image J**

3. Importer les résultats sous **Score ICU**







Obtention des résultats et notion d'objectifs

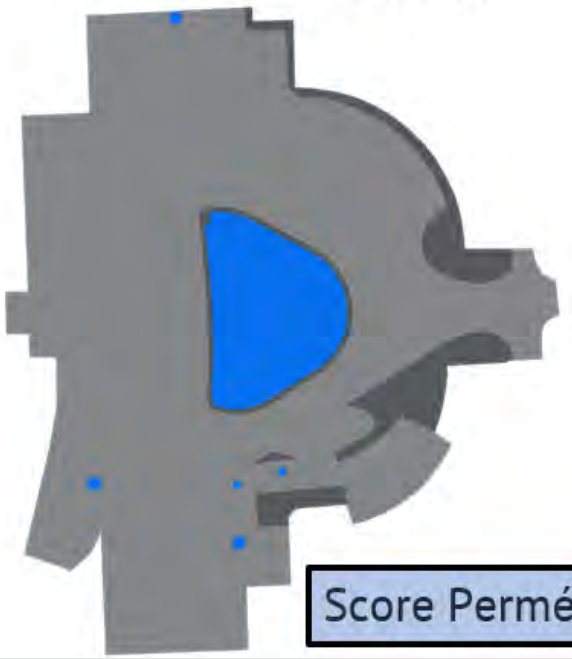
La dernière version de l'outil définit des objectifs par typologie urbaine à partir d'un grand nombre de projets évalués, afin de garantir une **amélioration minimale** satisfaisante. Pour autant l'atteinte de ces objectifs ne veut pas forcément dire que l'on crée un aménagement très perméable.

Typologie	Si	Objectif d'amélioration minimale
Cours d'école	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-13%
	Score existant > 0,7	-20%
Place	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-8%
	Score existant > 0,7	-13%
Rue	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-8%
	Score existant > 0,7	-12%
Ilot urbain périphérique	Score existant < 0,6	-6%
	0,6 < Score existant < 0,7	-15%
	Score existant > 0,7	-20%
Ilot urbain ville	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-10%
	Score existant > 0,7	-15%
Zone d'activité	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-8%
	Score existant > 0,7	-12%
Espace rural	Score existant < 0,6	-5%
	0,6 < Score existant < 0,7	-8%
	Score existant > 0,7	-10%
Aucun score final > 0,75		

Exemple de résultats

Résultat Score Perméabilité Place Jasmin à Agen - évaluation du projet d'aménagement sur cette place

Existant



Score Perméabilité 0,805

Existant					
Surface totale	19059639	Répartition			Score ICU
tranche n°1	1768551	9,3%	Perméabilité	9,3%	0,000
tranche n°2	0	0,0%			0,000
tranche n°3	0	0,0%			0,000
tranche n°4	0	0,0%			0,000
tranche n°5	0	0,0%	Intermédiaire	0,0%	0,000
tranche n°6	1	0,0%	Imperméabilité	90,7%	0,000
tranche n°7	0	0,0%			0,000
tranche n°8	15626906	82,0%			0,717
tranche n°9	1663627	8,7%			0,087
Total	19059085	100,0%			0,805

Perméabilité	0,805
tranche n°7	

Projet

Score Perméabilité 0,772

Projet					
Surface totale	19059639	Variation			Score ICU
tranche n°1	2147797	11,3%	Perméabilité	17,3%	0,000
tranche n°2	1148339	6,0%			0,008
tranche n°3	0	0,0%			0,000
tranche n°4	0	0,0%			0,000
tranche n°5	0	0,0%	Intermédiaire	0,0%	0,000
tranche n°6	0	0,0%	Imperméabilité	82,7%	0,000
tranche n°7	0	0,0%			0,000
tranche n°8	9613931	50,4%			0,441
tranche n°9	6149572	32,3%			0,323
Total	19059639	100,0%			0,772

Perméabilité	0,772
Evolution	-4%
Ojectif atteint:	Non

Comparatif suite à l'utilisation de l'outil : situer son projet

Comparatif sur une typologie « Place »
Les moyennes sont établies sur un ensemble de Scores Perméabilité réalisés au fil des années

0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1

Place de Montréal
Projet (La Rochelle)
0,332

Place Jasmin
Projet (Agen)
0,772

Place Jasmin
Existant (Agen)
0,805

Place des Muguets
Existant (Nanterre)
0,812

Place de Montréal
Existant (La Rochelle)
0,847

Place des Muguets
Projet (Nanterre)
0,888

Moyenne des projets « Place » :
0,690

Moyenne des états existants « Place » :
0,851

score ICU

score PERMÉABILITÉ

Présentation du secteur d'étude

Contexte

La zone d'étude se situe au sein de la commune de Villenave d'Ornon qui prend place au sud de la métropole bordelaise, à près de 5 km du centre de cette dernière. Le site en lui-même est localisé à l'extrême-nord de la commune, le contexte est fortement urbain dans le secteur mais la zone d'étude forme une rupture végétale intéressante à l'échelle de la commune.

Arbre en Ville

Etude des îlots de chaleur et de fraicheur urbains

score ICU

score PERMÉABILITÉ

Etude de la perméabilité des sols et des matériaux utilisés pour le projet

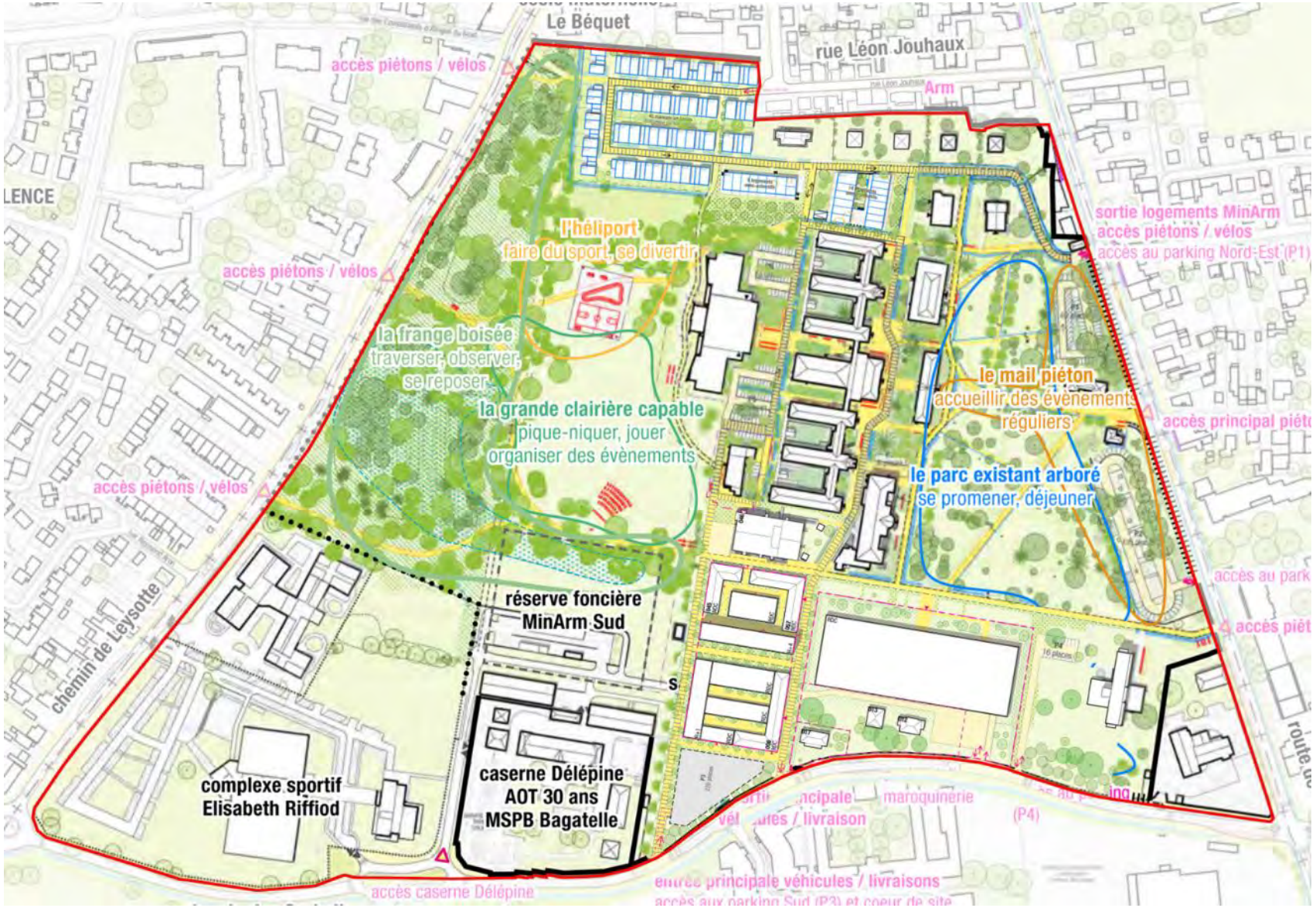
Secteur d’étude

Plan existant et périmètre d’étude :

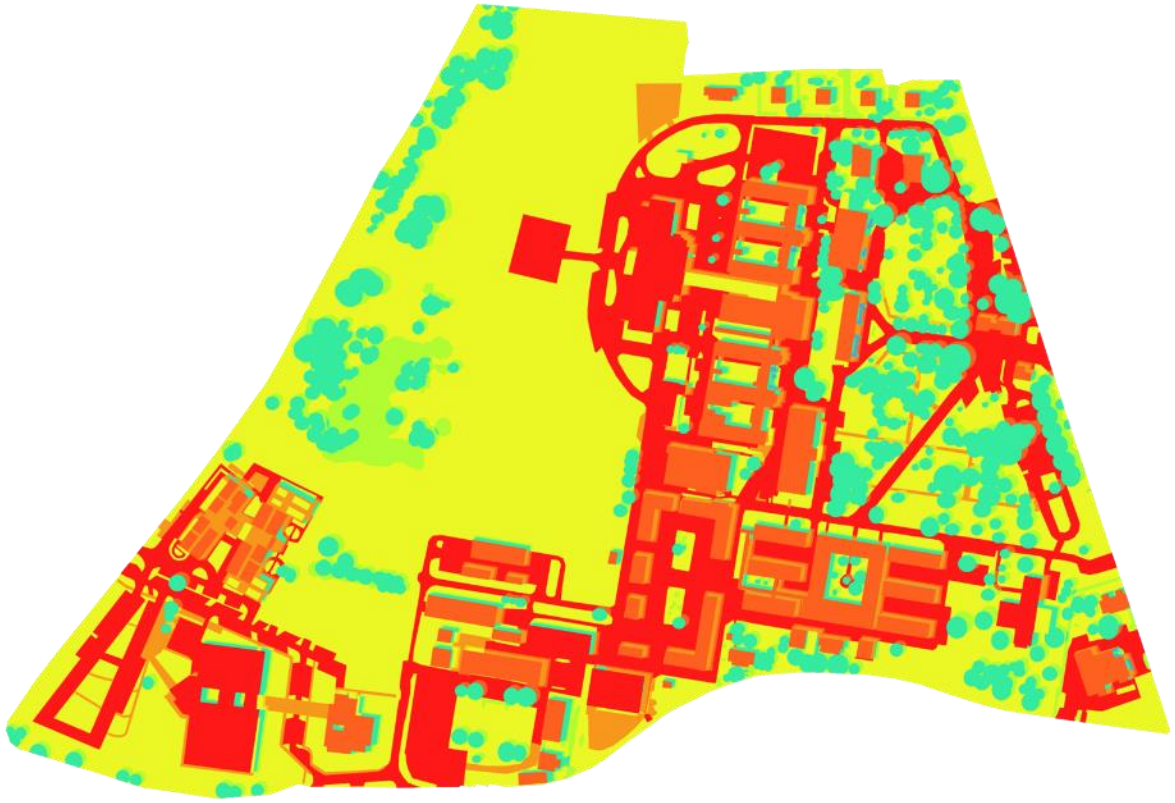
Secteur d’étude

Plan projet pris en compte dans nos calculs :

MISSION 2A
PLAN GUIDE VERSION 2
JUIN 2023

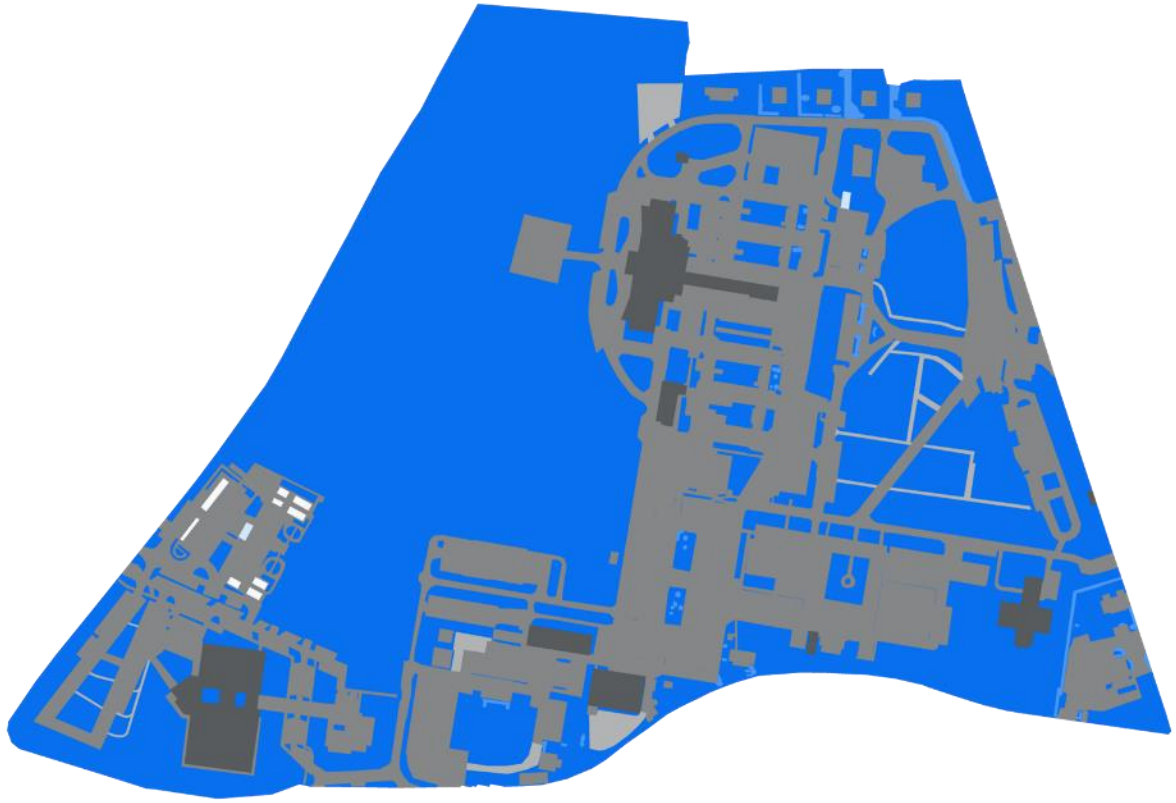


Rappel



Existant

Score ICU 0,627



Existant

Score Perméabilité 0,362

Objectifs

Le projet s'inscrit dans une typologie d'îlot urbain les objectifs définis en termes d'amélioration sont donc les suivants :

score ICU

Si	Objectif d'amélioration minimale
Score existant < 0,6	-5%
0,6 < Score existant < 0,7	-13%
Score existant > 0,7	-20%

score PERMÉABILITÉ

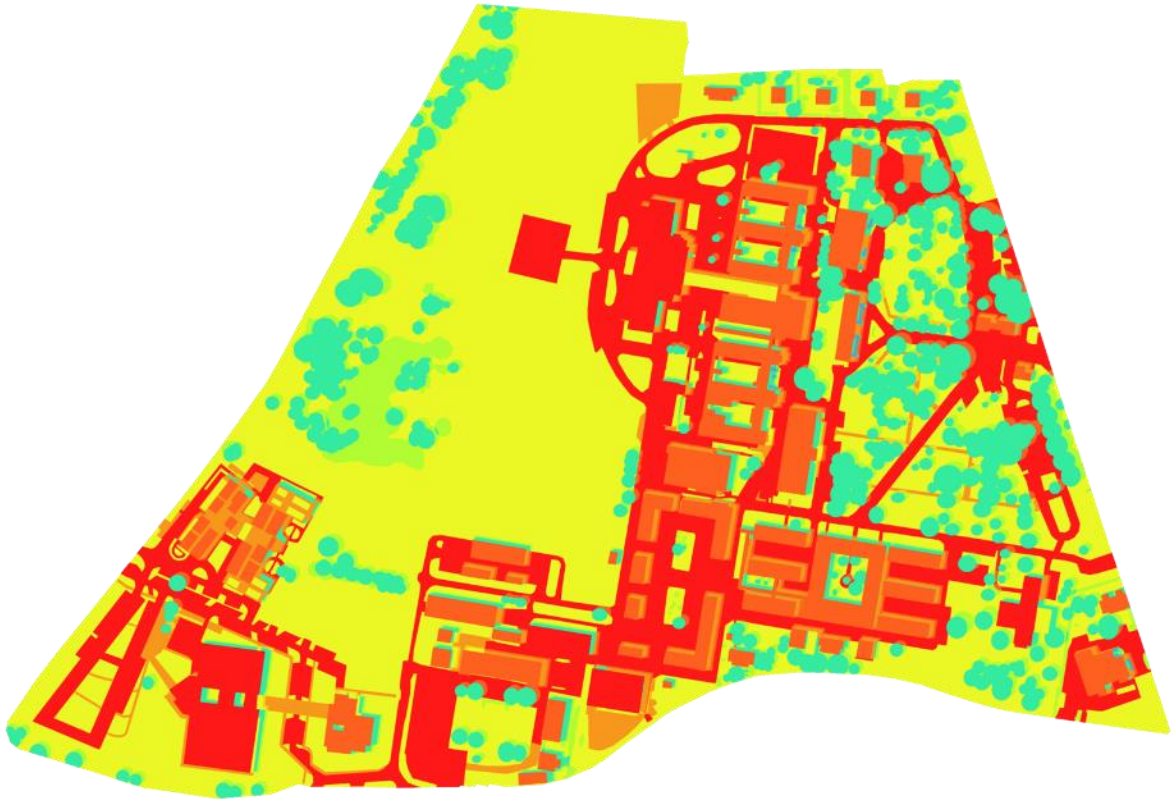
Si	Objectif d'amélioration minimale
Score existant < 0,6	-5%
0,6 < Score existant < 0,7	-10%
Score existant > 0,7	-15%

Ces objectifs sont définis par typologie urbaine à partir d'un grand nombre de projets évalués, afin de garantir une **amélioration minimale** satisfaisante. Pour autant l'atteinte de ces objectifs ne veut pas forcément dire que l'on crée un îlot de fraîcheur ou un espace perméable, mais plutôt que l'on évite le phénomène d'ICU.

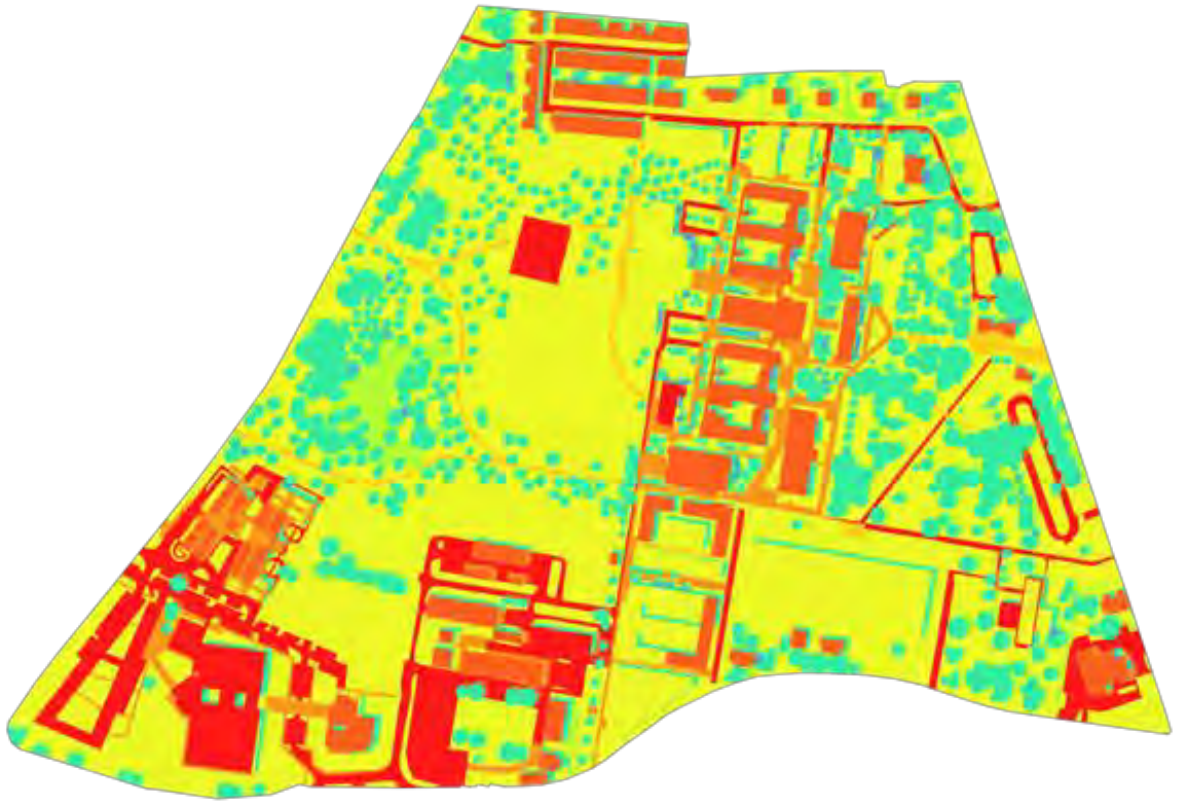
Score ICU – Robert Picqué

Présentation des résultats

Comparatif Existant / Projet :



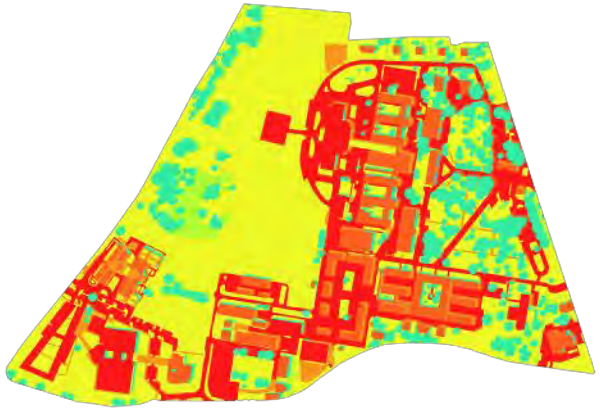
Existant



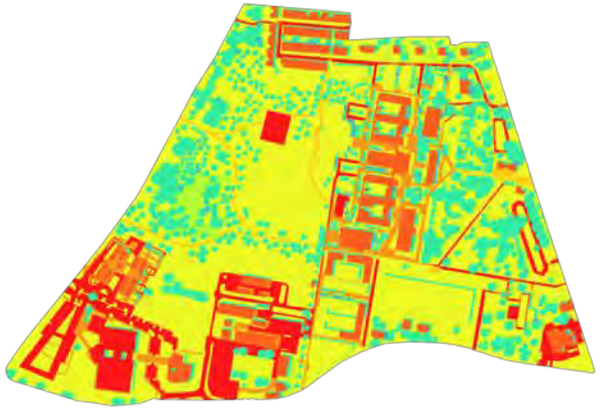
Projet

Présentation des résultats

Comparatif Existant / Projet :



Score ICU 0,627

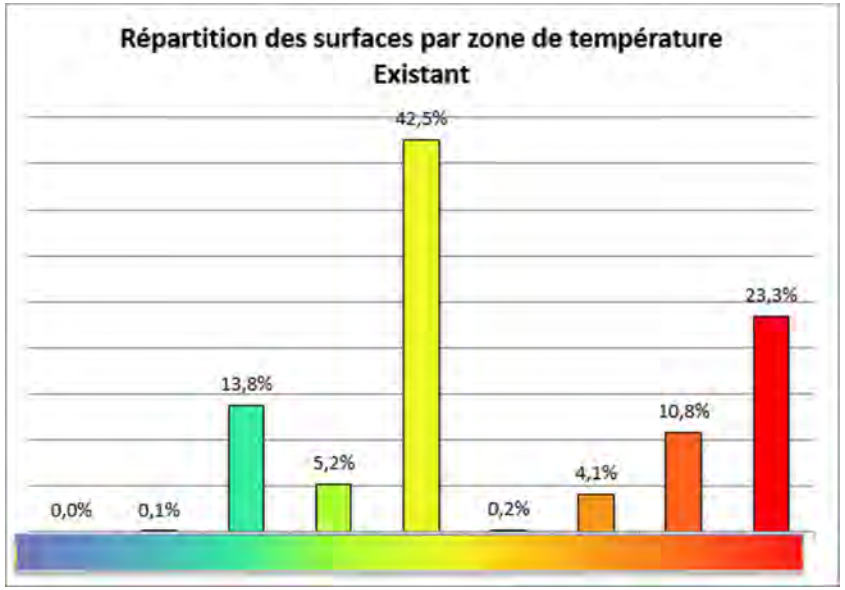


Score ICU 0,547

Existant					
Surface totale	18712324	Répartition			Score ICU
tranche n°1	0	0,0%			0,000
tranche n°2	13809	0,1%	IFU	13,8%	0,000
tranche n°3	2574673	13,8%			0,034
tranche n°4	967524	5,2%			0,019
tranche n°5	7957584	42,5%	Intermédiaire	47,9%	0,213
tranche n°6	43512	0,2%			0,001
tranche n°7	759257	4,1%			0,030
tranche n°8	2027843	10,8%	ICU	38,2%	0,095
tranche n°9	4368122	23,3%			0,233
Total	18712324	100,0%			0,627

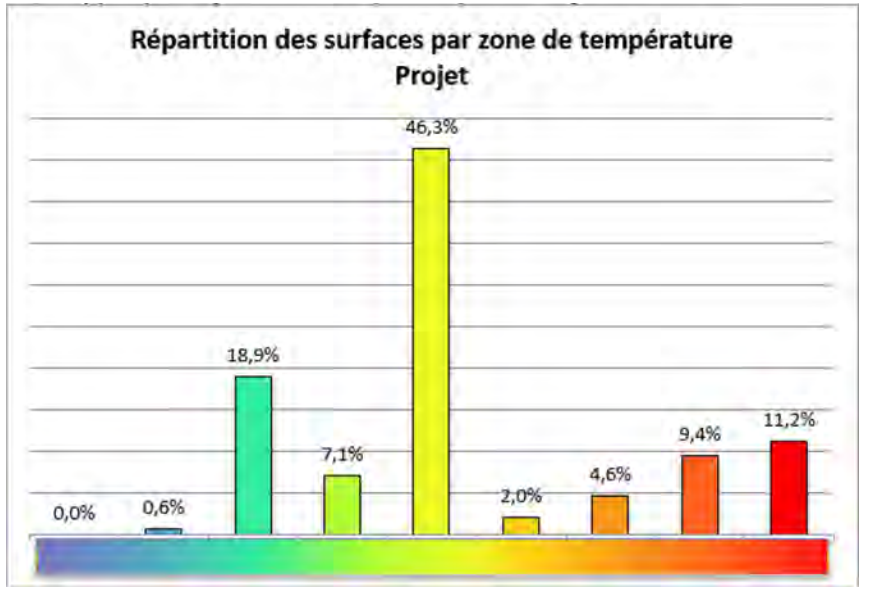
Score ICU	0,627

tranche n°6



Projet					
Surface totale	18712324	Variation			Score ICU
tranche n°1	0	0,0%			0,000
tranche n°2	113153	0,6%	IFU	19,5%	0,001
tranche n°3	3534583	18,9%			0,047
tranche n°4	1326853	7,1%			0,027
tranche n°5	8657477	46,3%	Intermédiaire	55,31%	0,231
tranche n°6	365717	2,0%			0,012
tranche n°7	863705	4,6%			0,035
tranche n°8	1753507	9,4%	ICU	25,2%	0,082
tranche n°9	2097329	11,2%			0,112
Total	18712324	100,0%			0,547

Score ICU	0,547
Evolution	-13%
Ojectif atteint:	Oui



Présentation des résultats

Détails des résultats :

Score ICU 0,547

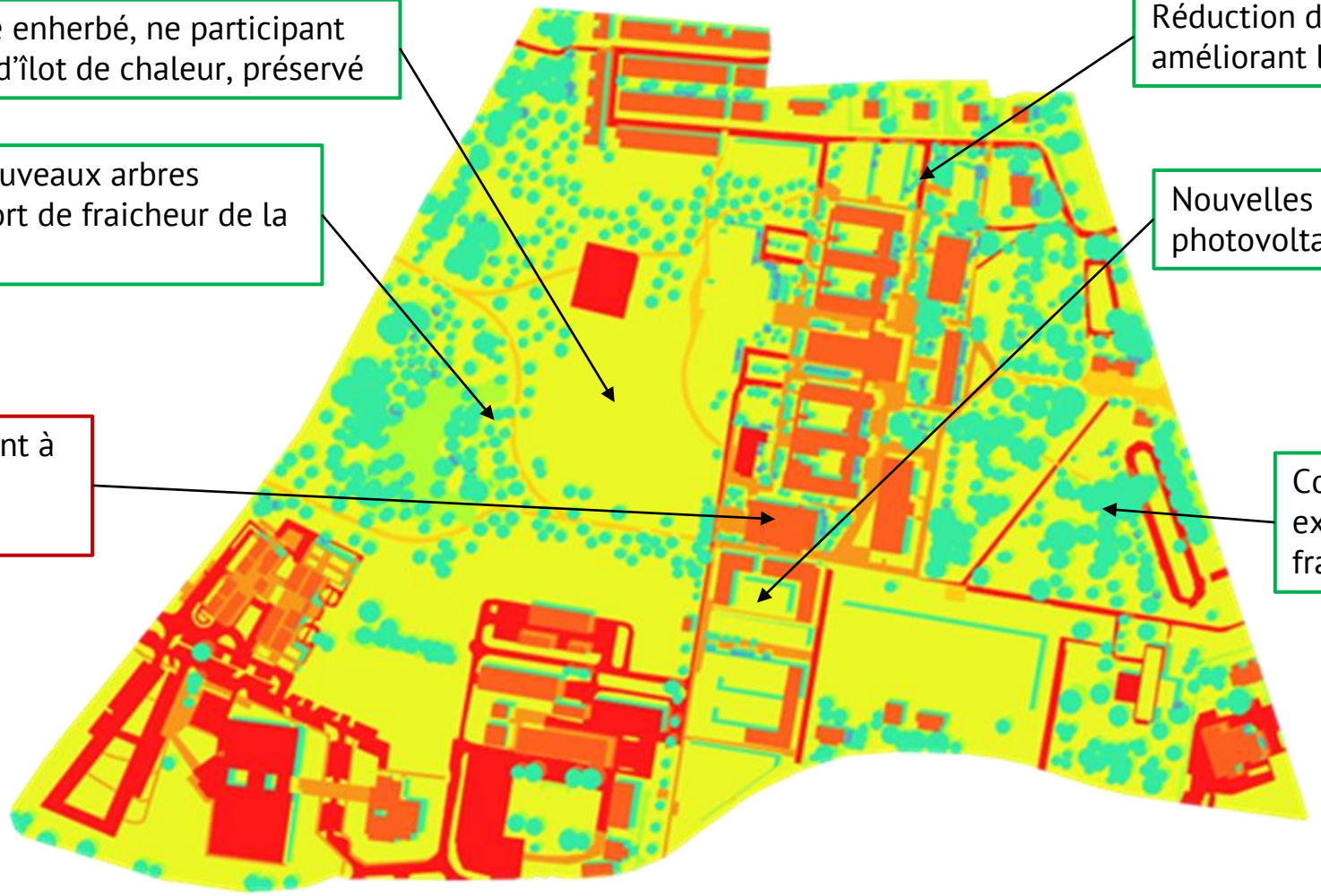
Amélioration de 13% par rapport au score existant grâce à la végétalisation du projet. L'objectif d'amélioration minimale est atteint

Vaste espace enherbé, ne participant pas à l'effet d'îlot de chaleur, préservé

Réduction de la surface d'enrobé foncé améliorant le score ICU

Plantation de nouveaux arbres renforçant l'apport de fraicheur de la frange boisée

Nouvelles toitures végétalisées ou photovoltaïques ne participant à l'effet d'ICU



Toitures foncées participant à l'effet d'ICU de manière importante

Conservation des nombreux arbres existants qui apportent de la fraicheur

Points positifs

Points négatifs

Comparatif Existant / Projet ZOOM :

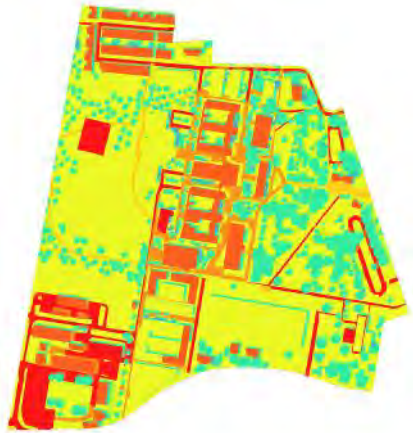
Existant

Projet

Présentation des résultats

Comparatif Existant / Projet ZOOM :

Score ICU 0,657



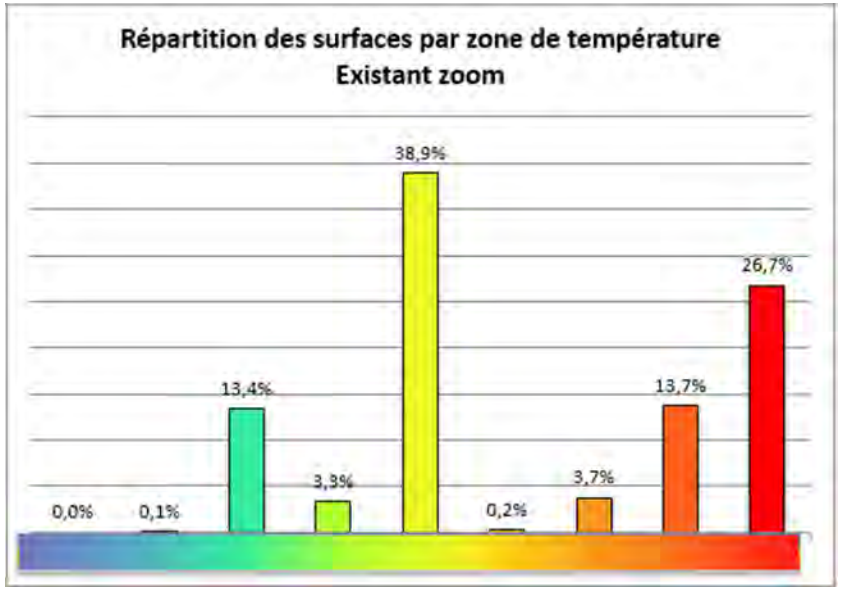
Score ICU 0,544

Existant zoom

Surface totale	12631602	Répartition			Score ICU
tranche n°1	0	0,0%			0,000
tranche n°2	11791	0,1%	IFU	13,4%	0,000
tranche n°3	1686370	13,4%			0,033
tranche n°4	417391	3,3%			0,012
tranche n°5	4910852	38,9%	Intermédiaire	42,4%	0,194
tranche n°6	31088	0,2%			0,002
tranche n°7	473646	3,7%			0,028
tranche n°8	1731458	13,7%	ICU	44,1%	0,120
tranche n°9	3369006	26,7%			0,267
Total	12631602	100,0%			0,657

Score ICU	0,657

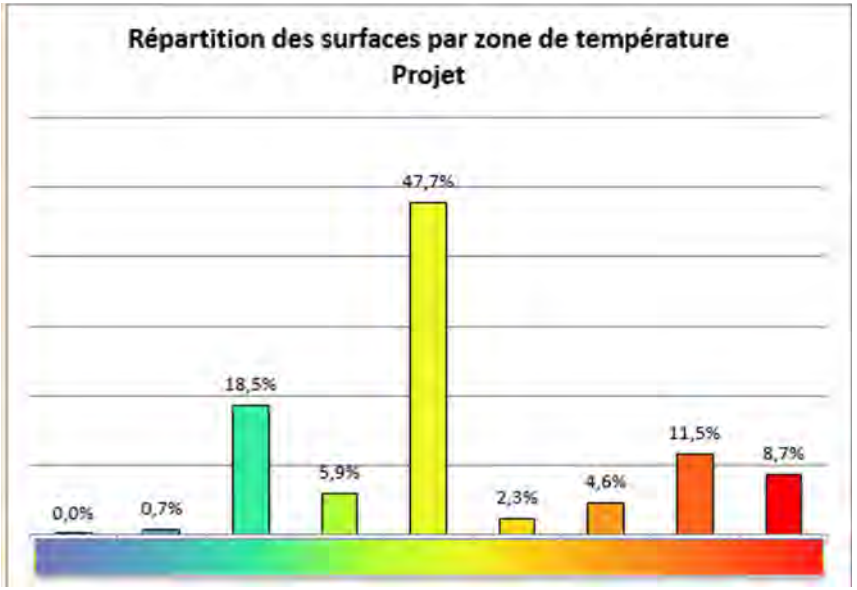
tranche n°6



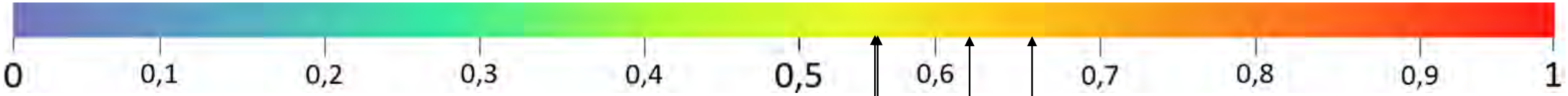
Projet

Surface totale	12631602	Variation			Score ICU
tranche n°1	6	0,0%			0,000
tranche n°2	92914	0,7%	IFU	19,3%	0,001
tranche n°3	2341171	18,5%			0,046
tranche n°4	745598	5,9%			0,022
tranche n°5	6029562	47,7%	Intermédiaire	55,96%	0,239
tranche n°6	293512	2,3%			0,015
tranche n°7	579220	4,6%			0,034
tranche n°8	1456142	11,5%	ICU	24,8%	0,101
tranche n°9	1093477	8,7%			0,087
Total	12631602	100,0%			0,544

Score ICU	0,544
Evolution	-17%
Ojectif atteint:	Oui



Comparaison des résultats

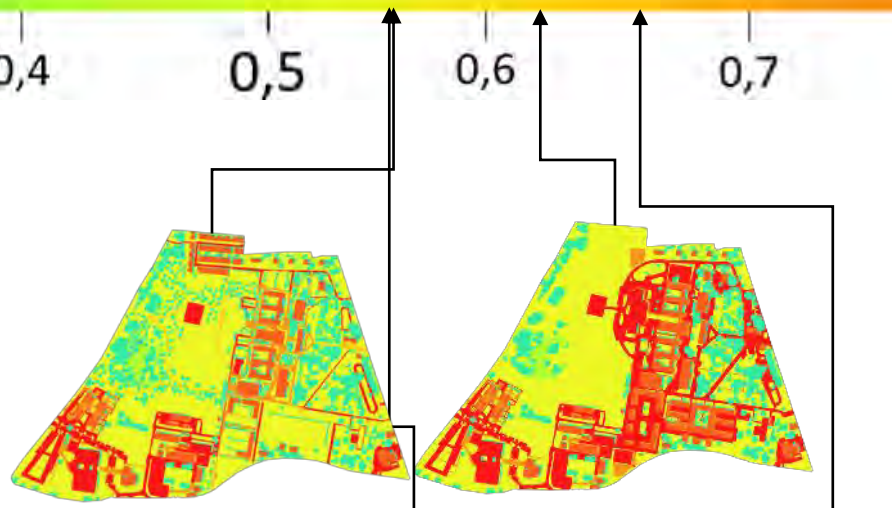


Synthèse :

Le projet améliore l'état existant, il diminue le phénomène d'ICU sur le site grâce à la conservation des nombreux arbres existants et la plantation de nouveaux renforçant les zones de fraicheur.

Le projet réduit également les zones d'enrobé foncées qui participent de manière importante au phénomène d'ICU. La quantification des surfaces permet d'estimer que l'enrobé représente 25,8% de la surface du site pour l'état existant et 11,4% pour le projet.

Les objectifs de réduction du phénomène sont donc atteints grâce à ces aménagements.



Robert Picqué
Projet
0,547

Robert Picqué
Existant
0,627

Robert Picqué
Projet Zoom
0,544

Robert Picqué
Existant Zoom
0,657

Score Perméabilité – Robert Picqué

Comparatif Existant / Projet :

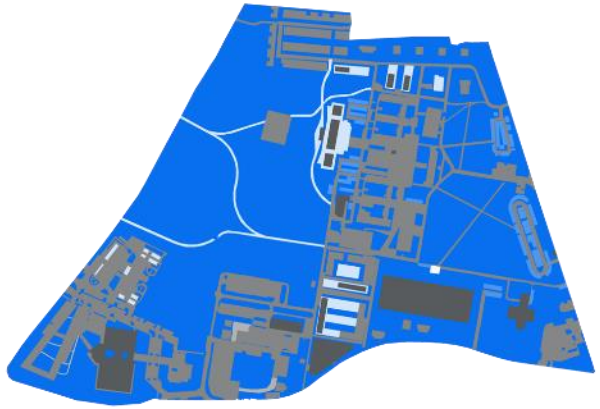
Existant

Projet

Présentation des résultats

Comparatif Existant / Projet :

Score Perméabilité 0,362

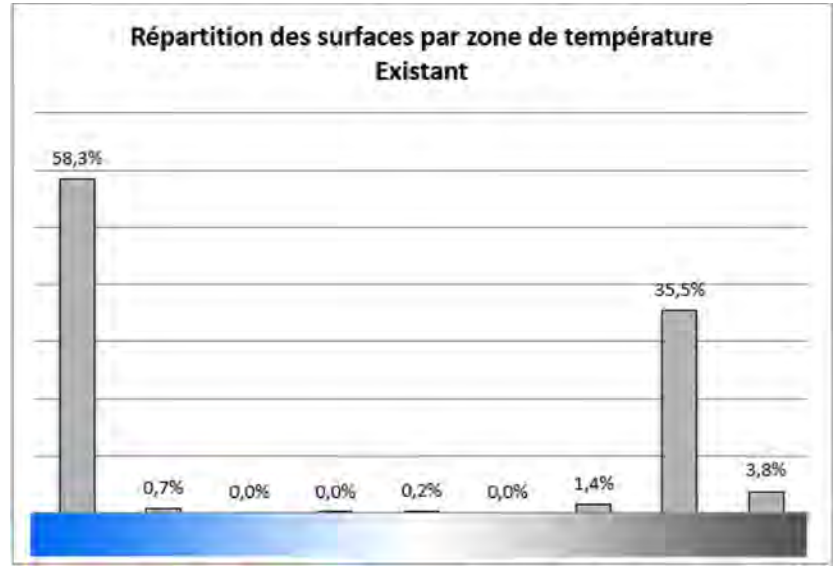


Score Perméabilité 0,299

Existant

Surface totale	18712324	Répartition			Score ICU
tranche n°1	10914623	58,3%	Perméabilité	59,1%	0,000
tranche n°2	126635	0,7%			0,001
tranche n°3	0	0,0%			0,000
tranche n°4	8931	0,0%			0,000
tranche n°5	33861	0,2%	Intermédiaire	0,2%	0,001
tranche n°6	0	0,0%			0,000
tranche n°7	267978	1,4%	Imperméabilité	40,8%	0,011
tranche n°8	6647965	35,5%			0,311
tranche n°9	712243	3,8%			0,038
Total	18712236	100,0%			0,362

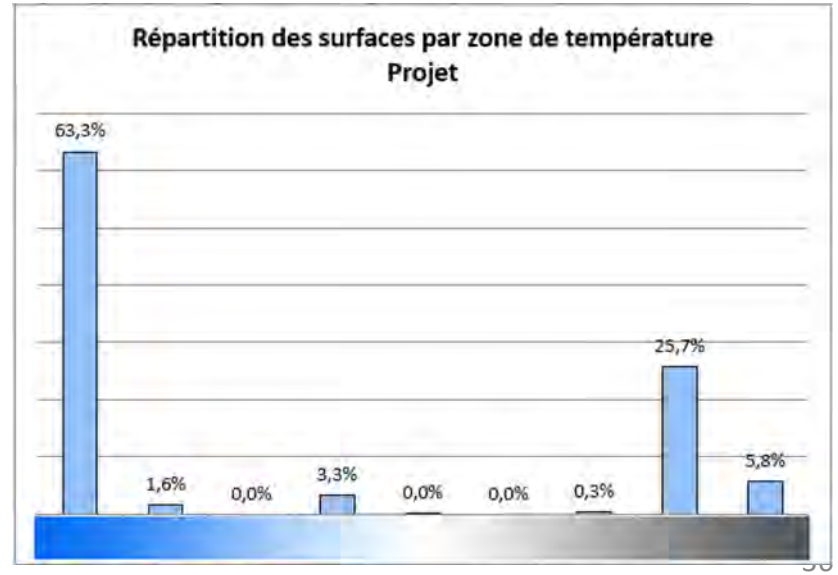
Perméabilité	0,362
tranche n°3	



Projet

Surface totale	18712324	Variation			Score ICU
tranche n°1	11847685	63,3%	Perméabilité	68,1%	0,000
tranche n°2	294711	1,6%			0,002
tranche n°3	0	0,0%			0,000
tranche n°4	608961	3,3%			0,012
tranche n°5	9034	0,0%	Intermédiaire	0,0%	0,000
tranche n°6	0	0,0%			0,000
tranche n°7	62956	0,3%	Imperméabilité	31,8%	0,003
tranche n°8	4812675	25,7%			0,225
tranche n°9	1076302	5,8%			0,058
Total	18712324	100,0%			0,299

Perméabilité	0,299
Evolution	-17%
Ojectif atteint:	Oui



Détails des résultats :

Score Perméabilité 0,362

Amélioration de 17% par rapport au score existant grâce aux espaces perméables préservés d'une part avec un projet à dominante réhabilitation/intensification sur l'existant et d'autres part une désimperméabilisation dès que possible. L'objectif d'amélioration minimale est atteint

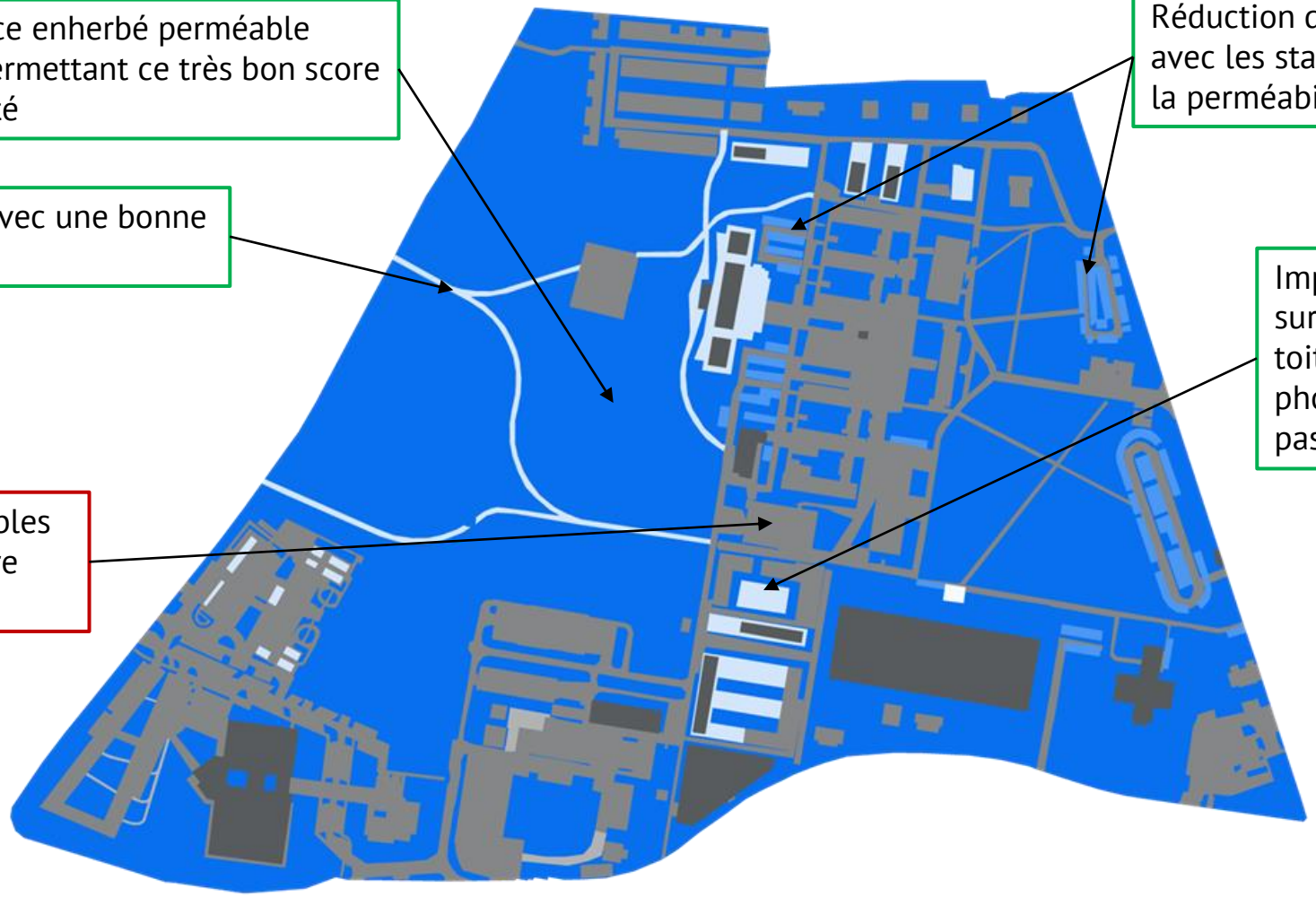
Vaste espace enherbé perméable préservé permettant ce très bon score perméabilité

Réduction de la surface d'enrobé imperméable avec les stationnements enherbés améliorant la perméabilité

Cheminement avec une bonne perméabilité

Implantation de toitures végétalisées sur les nouveaux bâtiments ou de toitures mixtes avec panneaux photovoltaïques permettant de ne pas imperméabiliser le site

Toitures imperméables alourdissant le score perméabilité

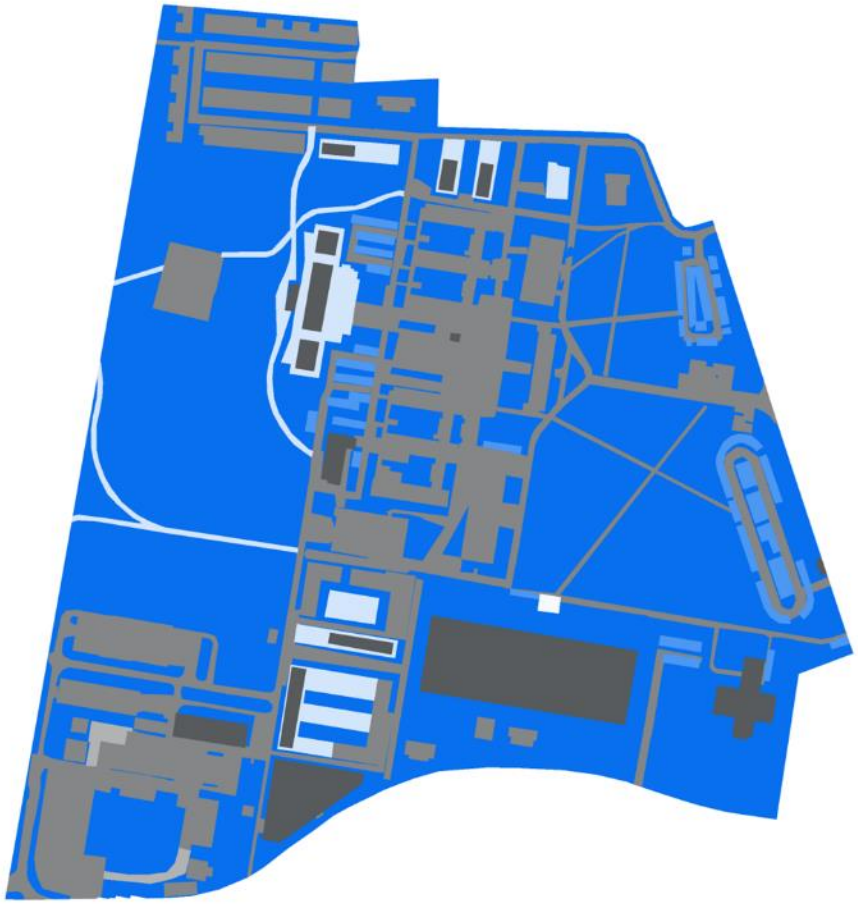


Points positifs

Points négatifs

Comparatif Existant / Projet ZOOM :

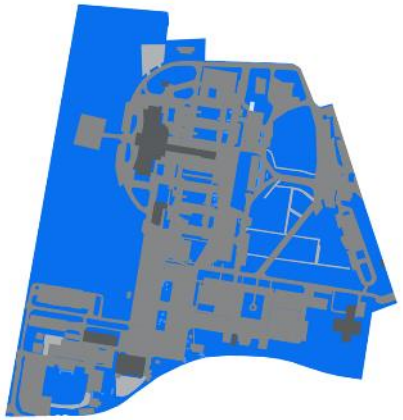
Existant



Projet

Présentation des résultats

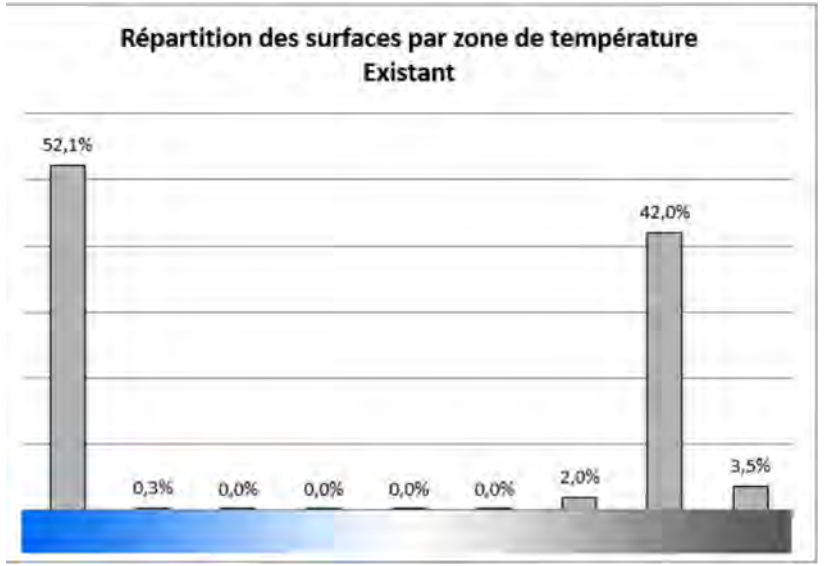
Comparatif Existant / Projet ZOOM :

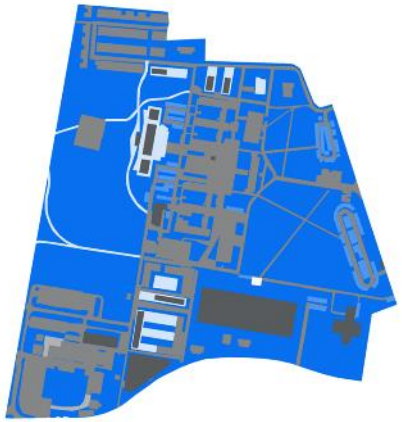


Score Perméabilité 0,418

Existant					
Surface totale	12631425	Répartition			Score ICU
tranche n°1	6582616	52,1%	Perméabilité	52,5%	0,000
tranche n°2	37677	0,3%			0,000
tranche n°3	303	0,0%			0,000
tranche n°4	5642	0,0%			0,000
tranche n°5	294	0,0%	Intermédiaire	0,0%	0,000
tranche n°6	117	0,0%			0,000
tranche n°7	252790	2,0%	Imperméabilité	47,5%	0,015
tranche n°8	5307032	42,0%			0,368
tranche n°9	440830	3,5%			0,035
Total	12627301	100,0%			0,418

Perméabilité	0,418
tranche n°4	

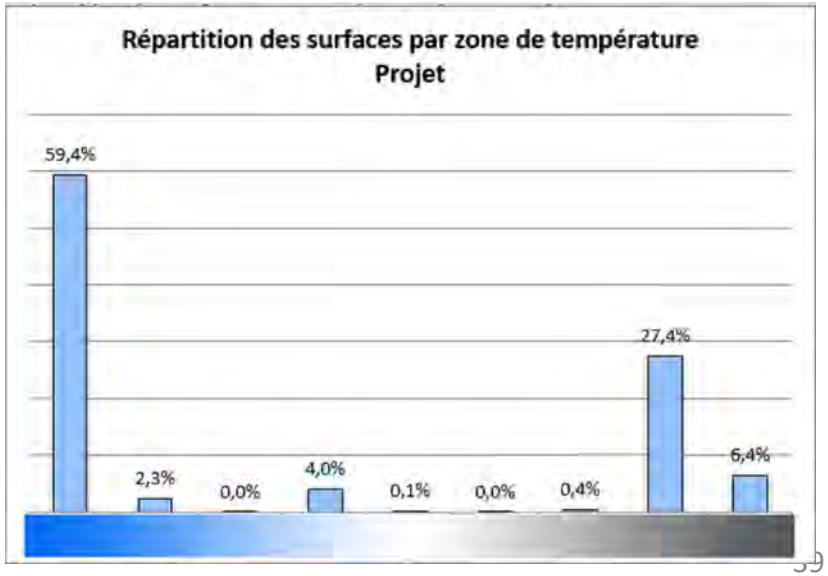




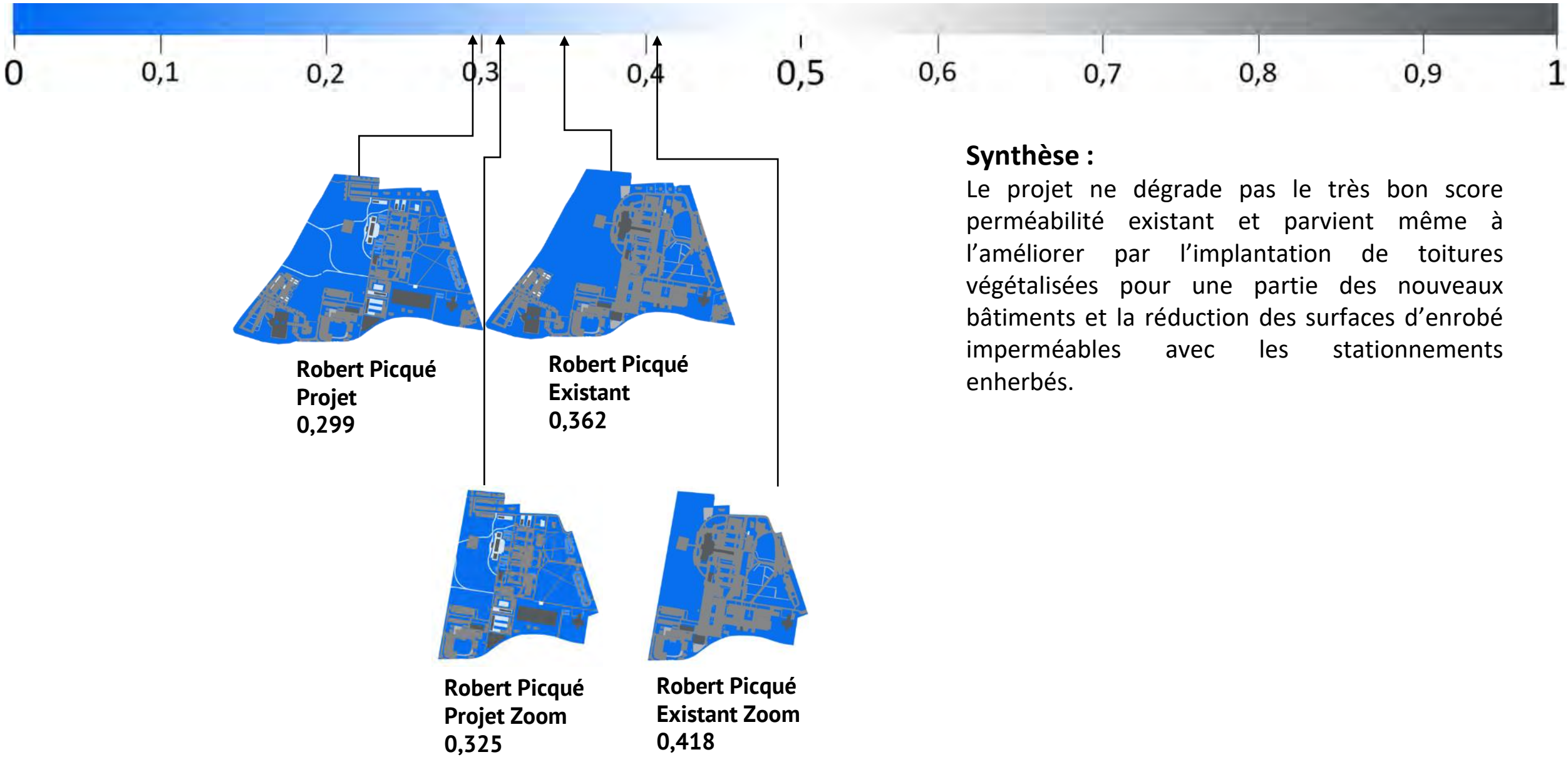
Score Perméabilité 0,325

Projet					
Surface totale	12631557	Variation			Score ICU
tranche n°1	7502439	59,4%	Perméabilité	65,7%	0,000
tranche n°2	294924	2,3%			0,003
tranche n°3	300	0,0%			0,000
tranche n°4	502526	4,0%			0,015
tranche n°5	9350	0,1%	Intermédiaire	0,1%	0,000
tranche n°6	33	0,0%			0,000
tranche n°7	47747	0,4%	Imperméabilité	34,2%	0,003
tranche n°8	3465019	27,4%			0,240
tranche n°9	804844	6,4%			0,064
Total	12631557	100,0%			0,325

Perméabilité	0,325
Evolution	-22%
Ojectif atteint:	Oui



Comparaison des résultats



Synthèse :

Le projet ne dégrade pas le très bon score perméabilité existant et parvient même à l'améliorer par l'implantation de toitures végétalisées pour une partie des nouveaux bâtiments et la réduction des surfaces d'enrobé imperméables avec les stationnements enherbés.

Rappels des recommandations suite aux calculs des scores de l'existant

Afin d'améliorer le score ICU du site les recommandations dans le cadre de la conception du projet étaient les suivantes :

- De conserver les espaces verts et plantations existantes et de les renforcer par des plantations complémentaires (Intégré par la MOE et renforcé dans la conception du projet d'aménagement)
- Des revêtements clairs dans les espaces possibles (allées piétonnes, entrée de bâtiments) (Intégré par la MOE et renforcé dans la conception du projet d'aménagement)
- De repeindre les toitures foncées avec une peinture cool roof blanche (Ferait gagner 7% d'amélioration si mis en place, cf diapos suivantes)
- Le grenaillage de l'enrobé pour les chaussées existantes conservées (Ferait gagner 10% d'amélioration si mis en place en plus de la mesure précédente, cf diapos suivantes)

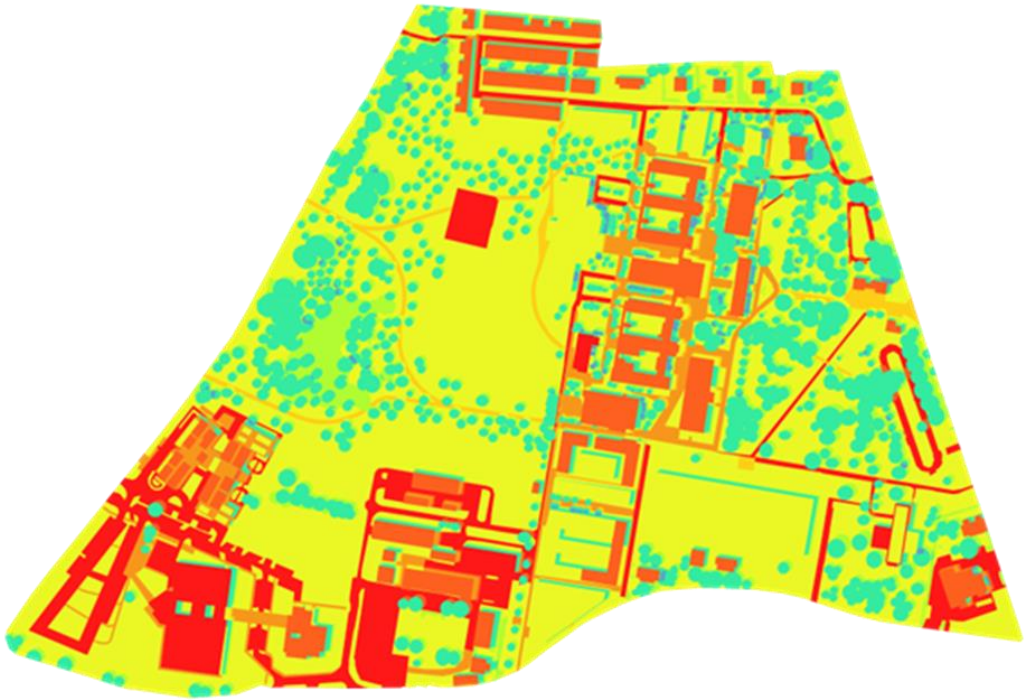
Le score perméabilité existant étant déjà un très bon score l'objectif était de ne pas le dégrader avec le projet ce qui nécessitait **de conserver tous les espaces verts perméables** de pelouse, prairies et parc (Intégré par la MOE et renforcé dans la conception du projet d'aménagement, le score Perméabilité a été amélioré au regard des éléments de conception travaillé par la MOE urbaine)

Les deux scores ICU et Perméabilité atteignent les objectifs d'amélioration et vont même au-delà pour le Score Perméabilité. La conception du projet a été imaginée de telle manière à répondre aux enjeux d'adaptation et de changement climatique ; il se veut vertueux et se place dans une démarche d'évitement des nuisances et de mise en œuvre de solutions de réduction des impacts et d'amélioration de la situation.

Mise en place Solution des toitures Cool Roof

Simulation d'application de la recommandation de repeindre les toitures foncées avec une peinture cool roof blanche avec Score ICU, la peinture Cool Roof peut être appliquée sur des supports inclinés de 2° à 30°. Elle ne peut pas être appliquée dans des zones de stagnation d'eau en revanche.

Comparatif Projet / Amélioration CoolRoof :



Projet

Score ICU 0,547

Solution toitures Cool Roof

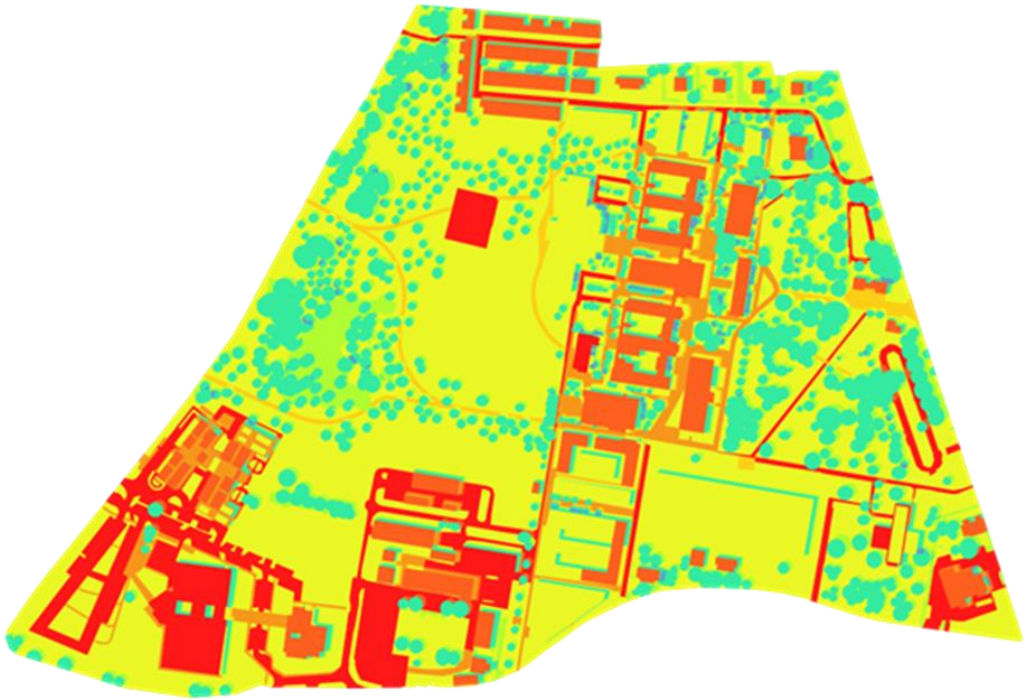
Score ICU 0,507

Amélioration de 7%

Mise en place Solutions des toitures Cool Roof et de l'enrobé grenaillé

Simulation d'application de la recommandation de repeindre les toitures foncées avec une peinture cool roof blanche et du grenaillage de l'enrobé pour les chaussées existantes conservées avec Score ICU, le grenaillage consiste à décaper la surface de l'enrobé vieillissant afin de faire apparaître les granulats clairs du mélange et ainsi d'éclaircir le matériau.

Comparatif Projet / Amélioration CoolRoof et Grenaillage de l'enrobé :



Projet

Score ICU 0,547

Solution toitures Cool Roof

Score ICU 0,494

Amélioration de 10%

Arbre en Ville
Présentation de l'outil

L’outil Arbre en ville

Objectif de l’outil

Valoriser le rôle de l’arbre en ville dans un contexte de changement climatique
Valoriser les services écosystémiques des arbres urbains pour passer d’une vision purement ornementale, à une vision intégrée

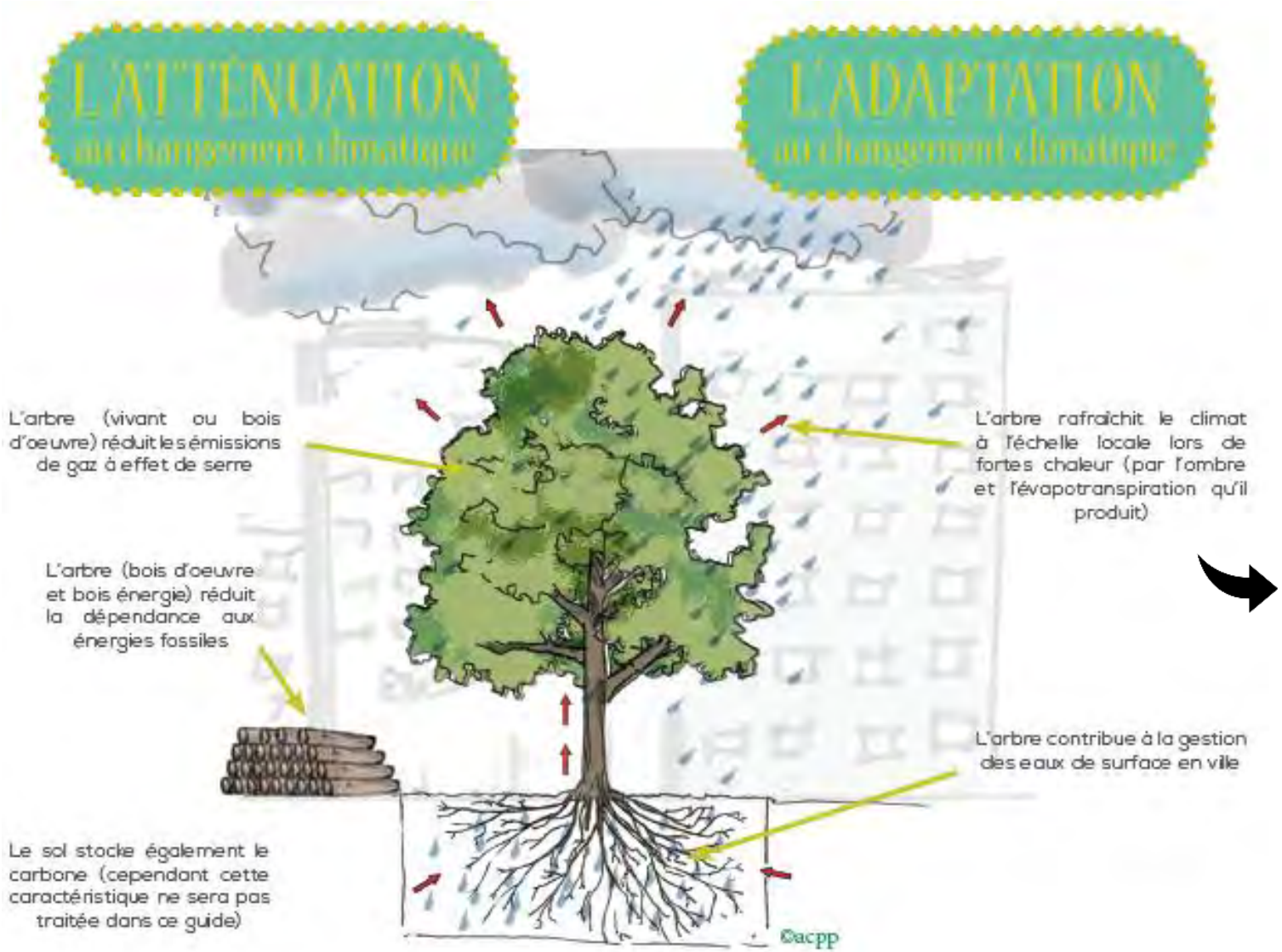
La philosophie de l’outil

Donner des ordres de grandeur et proposer un outil pédagogique.

Les cibles

- Les élus
- Les techniciens en espaces vert
- Les chefs de projet PCAET
- Les bureaux d’étude et paysagistes
- Les aménageurs et MOE urbaine
- Les bailleurs et opérateurs immobiliers privés

Le rôle de l’arbre en milieu urbain, dans un contexte de changement climatique



25 %, la capacité de certains arbres à retenir l’eau dans les sols

Services écosystémiques offerts par les arbres en milieu urbain

Qualité de l'air (production d'oxygène, piégeage des particules)

Humidification de l'air par évapotranspiration

Capture du CO_2 atmosphérique et stockage de carbone

Effets sur la santé physique et psychologique

Meilleur cadre de vie et valorisation immobilière

Enrichissement des sols par apports de matière organique

Développement de la biodiversité en ville

Infiltration des eaux de pluie et de ruissellement

Utilisation de la matière (bois énergie, bois d'œuvre, mulching, bois mort, support artistique)

Services économies de l’arbre en milieu urbain (NYC)

Selon une étude néerlandaise réalisée en 2018 sur 67 villes françaises, la pollution coûte 770 euros par an et par habitant

Bénéfices

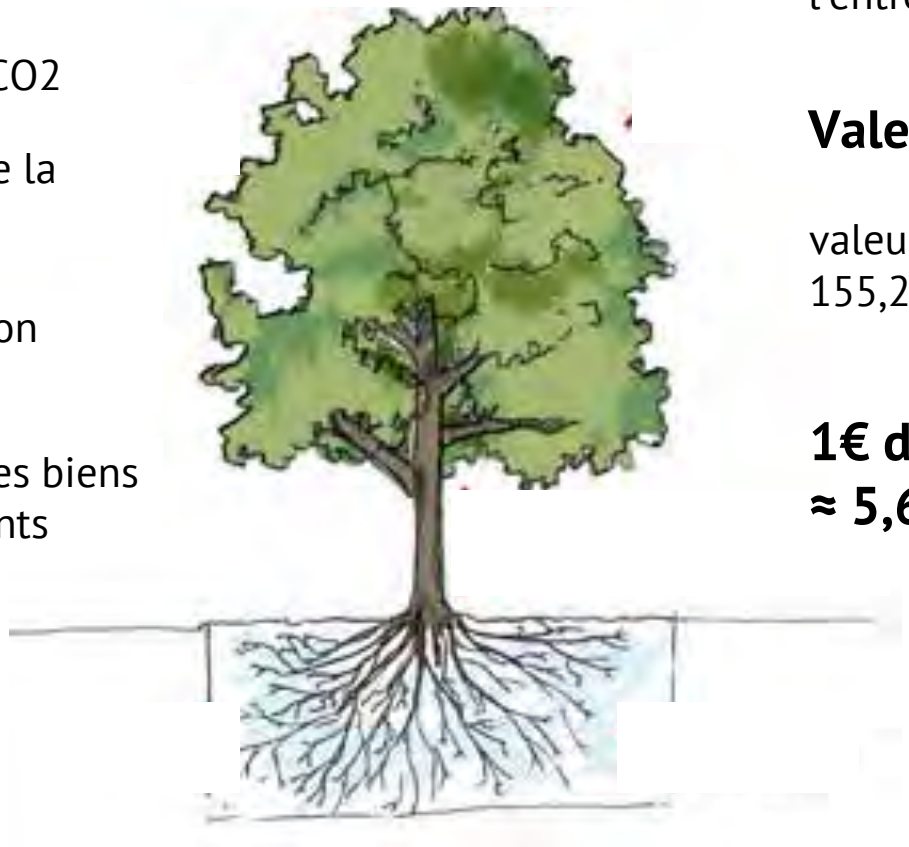
≈ 42,4€ d’économie d’énergie

≈ 1,2€ d’économie de CO2

≈ 8,1€ de traitement de la pollution urbaine

≈ 55,1€ via l’interception d’eau lors d’averses

≈ 81,2€ sur la valeur des biens immobiliers environnants



Coûts

≈ 33,4€ pour la plantation et l’entretien

Valeur

valeur de l’arbre est estimée à 155,25€

1€ de coûts
≈ 5,6€ de bénéfices

• Quelles sont les contraintes de l'arbre en ville ?

Démarche arbre en ville : 6 indicateurs

Stockage de carbone

La capacité de l'essence à stocker le carbone tout au long de sa vie

Impact sur les îlots de chaleur urbains

La capacité de l'essence à impacter sur le confort thermique d'été par ombrage et évapotranspiration

Vulnérabilité au changement climatique

Degré de vulnérabilité de l'essence, calculé à partir de l'European Red List of Trees, qui évalue le statut de toutes les essences

Intérêt pour la biodiversité

La capacité de l'essence à participer à la biodiversité en tant qu'hôte ou producteur de nourriture

Lutte contre la pollution atmosphérique

La capacité de l'essence à stocker ou éliminer des polluants atmosphériques

Potentiel non allergisant

La capacité de l'essence à ne pas produire d'allergènes

Arbre en Ville permet ainsi de comparer les essences d'arbres entre elle en attribuant une note entre 0 et 5 (meilleure note) sur chacun de ses 6 indicateurs

Arbre en Ville – Robert Picqué

Rappel de l’existant

Secteur d’étude

Expertise arboricole
ENVOLIS - 2021

Secteur d’étude

Code	Essence	Stade développement	H (m)	D (cm)	Houppier	Tronc	Collet	Racines	Commentaires	Arbre d'intérêt particulier pour la faune	NM	NP	EM
1	Laurier sauce	Adulte	7	25	Bonne vigueur, en fruits, nombreuses branches hypotones, tailles anciennes des rameaux, port retombant	écorce incluse à 1,8 en cours de formation, fissures le long de l'écorce sans cavité associée, cals de cicatrisation bien compartimentés	Rien à signaler	Non visible	Surveiller écorce incluse et fentes, au sein d'un bosquet	Non	2	3	3
2	Laurier sauce	Jeune adulte	6	10	Bonne vigueur sauf pour 3 axes dépérissants, en fleur	3 axes en mauvais état physiologique et mécanique à supprimer	Rien à signaler	Non visible	au sein d'un bosquet dense, supprimer les axes au-dessus du bois mort	Non	2	2	3
3	Laurier sauce	Jeune adulte	6	12	Idem voisin avec 2 axes en mauvais état	Fissures superficielles de l'écorce sur l'un des troncs sans gravité, plaie de taille mal cicatrisée à surveiller côté sud sur tronc principal, blessure sans cavité associée côté ouest sur un tronc	Enchevêtrement des départs racinaires	Rien à signaler	Supprimer les axes dépérissants au-dessus du bois mort	Non	2	2	3
4	Érable plane	Jeune	9	20	Vigueur moyenne, déporté vers l'est et mortalité en cime à l'ouest, ramifications orthotropes en cime	Rien à signaler	Bon empattement du côté opposé à la gîte	Rien à signaler	Inclinaison maîtrisée mais sujet en stress physiologique à surveiller, recentrer le sujet en favorisant la croissance vers l'ouest	Non	2	2	3
5	Lilas	Jeune adulte	4	7,5	Vigueur moyenne, dépérissement du feuillage mais floraison et fructification, très nombreux rejets orthotropes	Décollement d'écorce par endroits	Blessures mal cicatrisées côté sud sur un des axes	Rien à signaler	Mauvais état physiologique mais non dangereux, à surveiller	Non	2	2	2
6	Érable plane	Jeune adulte	9	35	Vigueur moyenne avec faible mortalité en cime, petit bois mort, croissance satisfaisante des rameaux, réitérations orthotropes vigoureuses	Rejets de petit diamètre sur le tronc, nombreuses plaies de taille dont certaines mal cicatrisées avec bois altéré et pourri notamment côté est	Rien à signaler	Non visible	L'axe concerné par les altérations présente encore une solidité suffisante et le sujet est encore vigoureux. surveiller l'évolution et rabattre l'axe de 1 m en cas d'aggravation	Non	2	2	2
7	Catalpa	Adulte	10	45	Vigueur moyenne, mortalité en cime avec rejets peu vigoureux et plaies de taille difficilement compartimentées, bois mort moyen, en fruits	Rien à signaler	Empattement satisfaisant côté opposé à la gîte, plaies de tonte sur le pourtour du collet sans cavité associée	Non visible	Sujet stressé à surveiller, inclinaison maîtrisée, ne plus tondre a proximité directe du tronc, arbre entré en phase de sénescence.	Non	2	2	3
8	Platane commun	Adulte	21	85	Bonne vigueur, en fruits, ramifications vigoureuses, cime dense, légère chlorose	Anciennes plaies de taille bien compartimentées, taille en prolongement sur anciennes têtes de chat, petit bois mort	Plaies de tonte	Non visible	Sujet vigoureux et stable, poursuivre l'entretien habituel de manière raisonnée, éloigner la tonte du tronc	Oui	3	3	3
9	Platane commun	Adulte	22	85	Idem voisin, 5 axes d'ordre 1 taillés ensuite sur prolongement, arrachement d'une branche sur axe nord-ouest avec bois altéré et départ de cavité sans conséquence sur la stabilité de l'axe, légère chlorose	Après enlèvement du lierre : grosses plaies de taille anciennes bien compartimentées, aucun symptôme particulier	Plaies de tonte	Non visible	Idem voisin	Oui	3	3	3

Extrait du tableau de données sur les arbres du secteur

406 Arbres présents
sur le secteur d’étude

379 Arbres identifiés par le diagnostic phytosanitaire

27 Arbres dont l’essence est inconnue

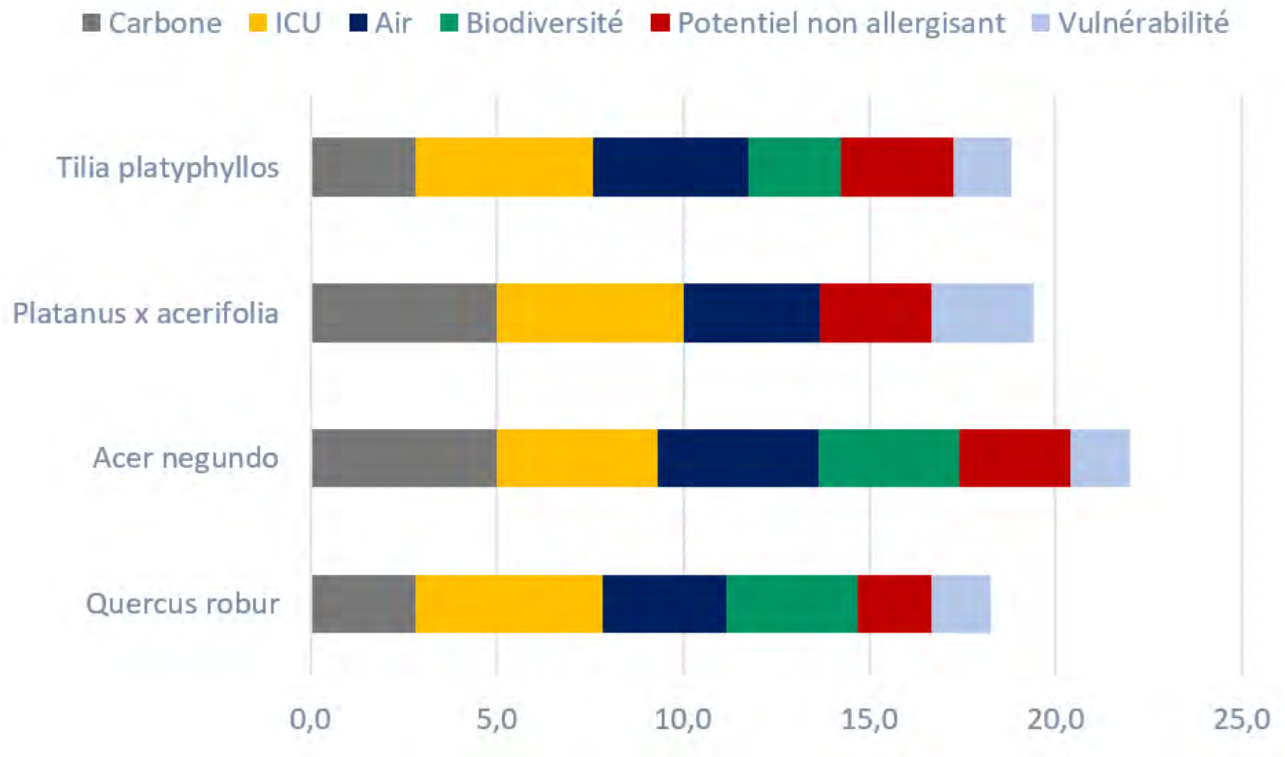
Pour ces 27 arbres ils ont été traités dans l’outil sur une moyenne de feuillus à croissance moyenne. Les arbres ayant pu être identifiés comme feuillu par repérage satellite et la croissance moyenne étant la plus représentée

Présentation des résultats

Comparaison des bénéfices environnementaux de 4 essences du secteur d'étude

Taxon	Nom Commun	Carbone	ICU	Air	Biodiversité	Potentiel non allergisant	Vulnérabilité	Code croissance
Quercus robur	Chêne pédonculé	2,8	5,0	3,3	3,5	2,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne
Acer negundo	Erable à feuilles de frêne	5,0	4,3	4,3	3,8	3,0	1,6	Feuillu Croissance rapide
Platanus x acerifolia	Platane commun	5,0	5,0	3,7		3,0	2,7	Feuillu Croissance rapide
Tilia platyphyllos	Tilleul à larges feuilles	2,8	4,8	4,2	2,5	3,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne

Légende
Score maximal = 5
Score minimal = 1
Score = 0 ou vide = Absence de données
ICU = Ilôts de Chaleur Urbain

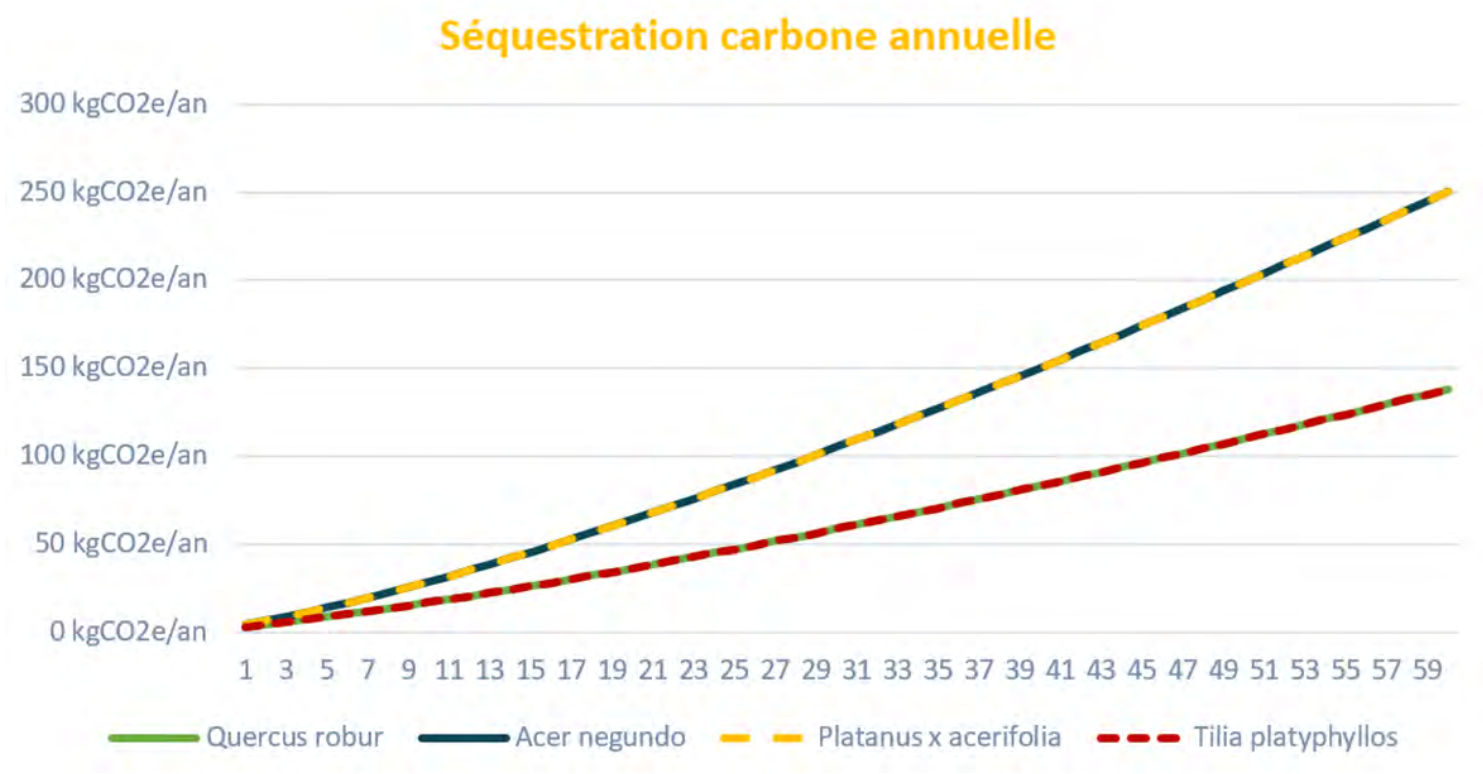


Présentation des résultats
Comparaison des bénéfices environnementaux de 4 essences du secteur d'étude

Taxon	Nom Commun	Carbone	ICU	Air	Biodiversité	Potentiel non allergisant	Vulnérabilité	Code croissance
Quercus robur	Chêne pédonculé	2,8	5,0	3,3	3,5	2,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne
Acer negundo	Erable à feuilles de frêne	5,0	4,3	4,3	3,8	3,0	1,6	Feuillu Croissance rapide
Platanus x acerifolia	Platane commun	5,0	5,0	3,7		3,0	2,7	Feuillu Croissance rapide
Tilia platyphyllos	Tilleul à larges feuilles	2,8	4,8	4,2	2,5	3,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne

Légende
Score maximal = 5
Score minimal = 1
Score = 0 ou vide = Absence de données
ICU = Ilôts de Chaleur Urbain

Chaque courbe représente un arbre moyen des 4 essences que l'on compare :



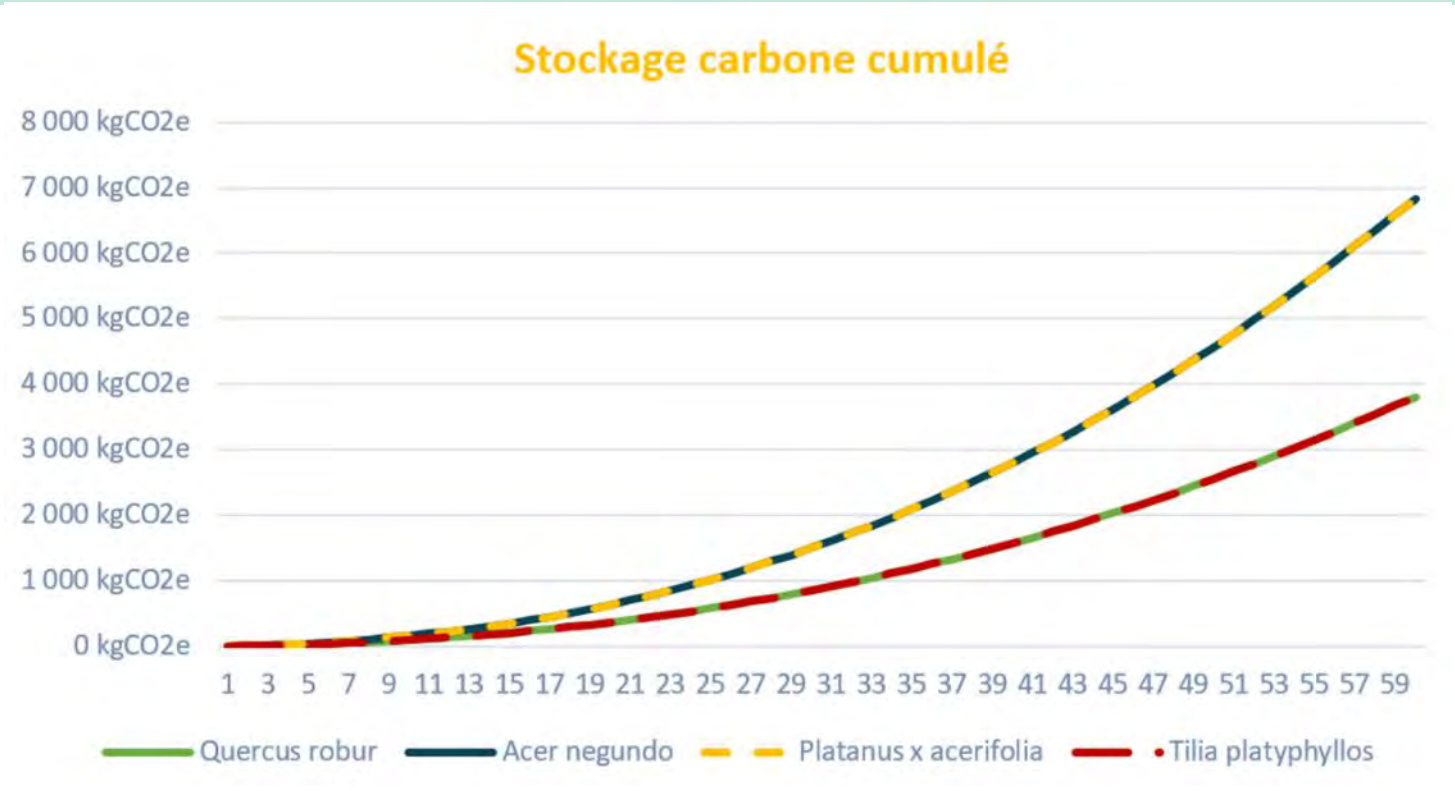
Présentation des résultats

Comparaison des bénéfices environnementaux de 4 essences du secteur d'étude

Taxon	Nom Commun	Carbone	ICU	Air	Biodiversité	Potentiel non allergisant	Vulnérabilité	Code croissance
Quercus robur	Chêne pédonculé	2,8	5,0	3,3	3,5	2,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne
Acer negundo	Erable à feuilles de frêne	5,0	4,3	4,3	3,8	3,0	1,6	Feuillu Croissance rapide
Platanus x acerifolia	Platane commun	5,0	5,0	3,7		3,0	2,7	Feuillu Croissance rapide
Tilia platyphyllos	Tilleul à larges feuilles	2,8	4,8	4,2	2,5	3,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne

Légende
Score maximal = 5
Score minimal = 1
Score = 0 ou vide = Absence de données
ICU = Ilôts de Chaleur Urbain

Chaque courbe représente un arbre moyen des 4 essences que l'on compare :



Indicateur : Ilots de Chaleur Urbains

Pour l'ensemble des arbres pour lesquelles l'indicateur peut être calculé il s'agit de très bonne note, ils ont ainsi un effet bénéfique dans la lutte contre les ilots de chaleur urbains.

Indicateur : Biodiversité

Le patrimoine arboré existant est divers du point de vue de l'indicateur biodiversité, la plupart ont un indicateur moyen. Une partie des arbres ont une bonne note signe de fonction refuge et nourricière assurée sur le site.

Indicateur : Vulnérabilité

Le patrimoine arboré du site est majoritairement peu vulnérable, la palette choisie ne participe donc pas au maintien d'essence menacée d'extinction

Indicateur : Potentiel Non Allergisant

Légende :

Indicateur Potentiel Non Allergisant :
- Pas d'informations
- 0 - 1 (Très fortement allergisant)
- 1 - 2 (Fortement allergisant)
- 2 - 3 (Allergisant)
- 3 - 4 (Faiblement allergisant)
- 4 - 5 (Très faiblement allergisant)
- Périmètre du site

Orthophotos

Le patrimoine existant compte une part importante d'essence allergisante comme les platanes

Indicateur : Stockage carbone

La plupart des essences existantes ont une capacité de stockage carbone moyenne, certaines essences comme *Acer negundo* et *Platanus acerifolia* ont cependant une très bonne capacité de stockage carbone.

Indicateur : Qualité de l'air

Pour l'ensemble des arbres pour lesquelles l'indicateur peut être calculé il s'agit de très bonne note, ils ont ainsi une bonne capacité d'absorption des polluants atmosphériques et un effet bénéfique sur la qualité de l'air.

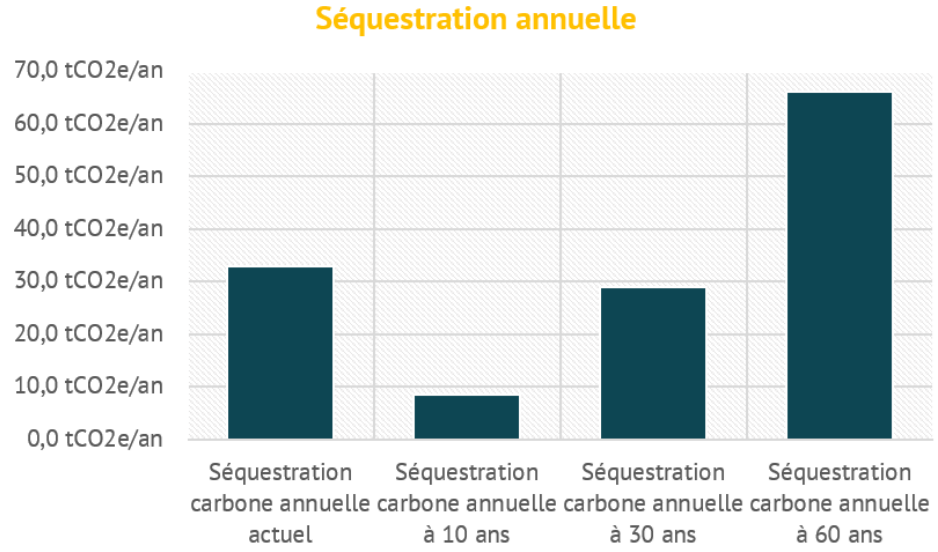
La slide suivante présente pour le patrimoine arboré existant les résultats de séquestration carbone par an et le stockage cumulé de carbone

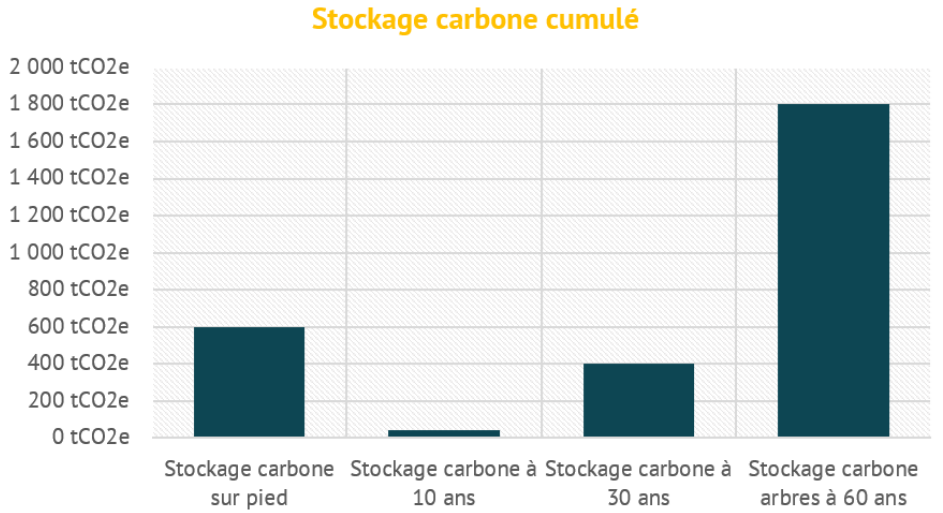
Séquestration Carbone	La séquestration carbone correspond à la captation annuelle de carbone par le patrimoine arboré :
Séquestration Carbone Annuel actuel	Correspond à la séquestration par an avec le patrimoine arboré à l'âge actuel (d'après les informations du diagnostic)
Séquestration Carbone Annuel à 10ans	Correspond à la simulation de séquestration par an pour l'ensemble du patrimoine arboré à l'âge de 10 ans
Séquestration Carbone Annuel à 30ans	Correspond à la simulation de séquestration par an pour l'ensemble du patrimoine arboré à l'âge de 30 ans
Séquestration Carbone Annuel à 60ans	Correspond à la simulation de séquestration par an pour l'ensemble du patrimoine arboré à l'âge de 60 ans (soit pour l'ensemble des arbres à maturité)
Stockage Carbone	Le stockage carbone correspond au stockage cumulé de carbone (carbone emmagasiné dans ses tissus par chaque arbre au fur et à mesure de sa vie) par le patrimoine arboré :
Stockage Carbone sur pied	Correspond au stockage carbone avec le patrimoine arboré à l'âge actuel (d'après les informations du diagnostic)
Stockage Carbone cumulé à 10ans	Correspond à la simulation du stockage carbone pour l'ensemble du patrimoine arboré à l'âge de 10 ans
Stockage Carbone cumulé à 30ans	Correspond à la simulation du stockage carbone pour l'ensemble du patrimoine arboré à l'âge de 30 ans
Stockage Carbone cumulé à 60ans	Correspond à la simulation du stockage carbone pour l'ensemble du patrimoine arboré à l'âge de 60 ans (soit pour l'ensemble des arbres à maturité)

Présentation des résultats
Séquestration de Carbone

406 arbres

Séquestration Carbone	Captation annuelle
Séquestration Carbone Annuel actuel	33,0 tCO2e/an
Séquestration Carbone Annuel à 10ans	8,5 tCO2e/an
Séquestration Carbone Annuel à 30ans	28,9 tCO2e/an
Séquestration Carbone Annuel à 60ans	**66,2 tCO2e/an**
Stockage Carbone	Stockage cumulé
Stockage Carbone sur pied	596 tCO2e
Stockage Carbone cumulé à 10ans	44 tCO2e
Stockage Carbone cumulé à 30ans	400 tCO2e
Stockage Carbone cumulé à 60ans	**1806 tCO2e**



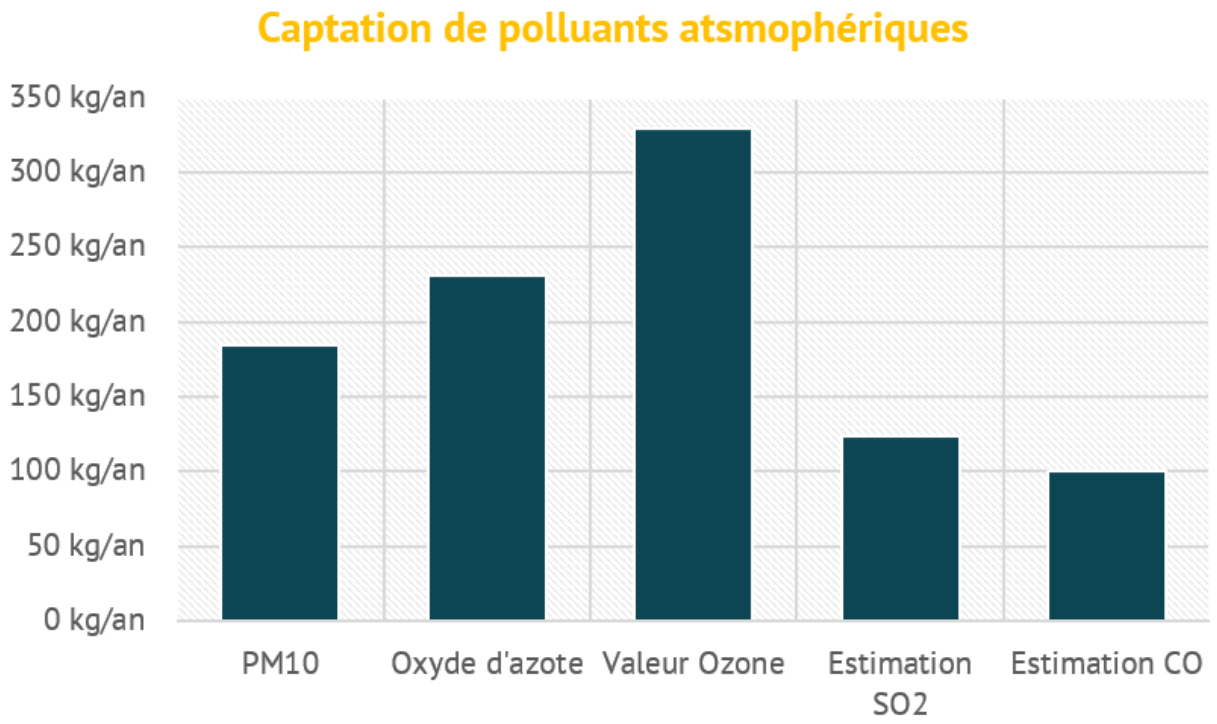


66,2 tCO_2/an à 60 ans soit l'empreinte carbone annuelle d'environ 7,2 français

Présentation des résultats
Séquestration de polluants atmosphérique

406 arbres

Polluants atmosphériques	Captation annuelle
PM10	184,9 kg/an
Oxyde d'azote	231,4 kg/an
Valeur d'ozone	329,7 kg/an
Estimation SO2	124,0 kg/an
Estimation CO	100,2 kg/an



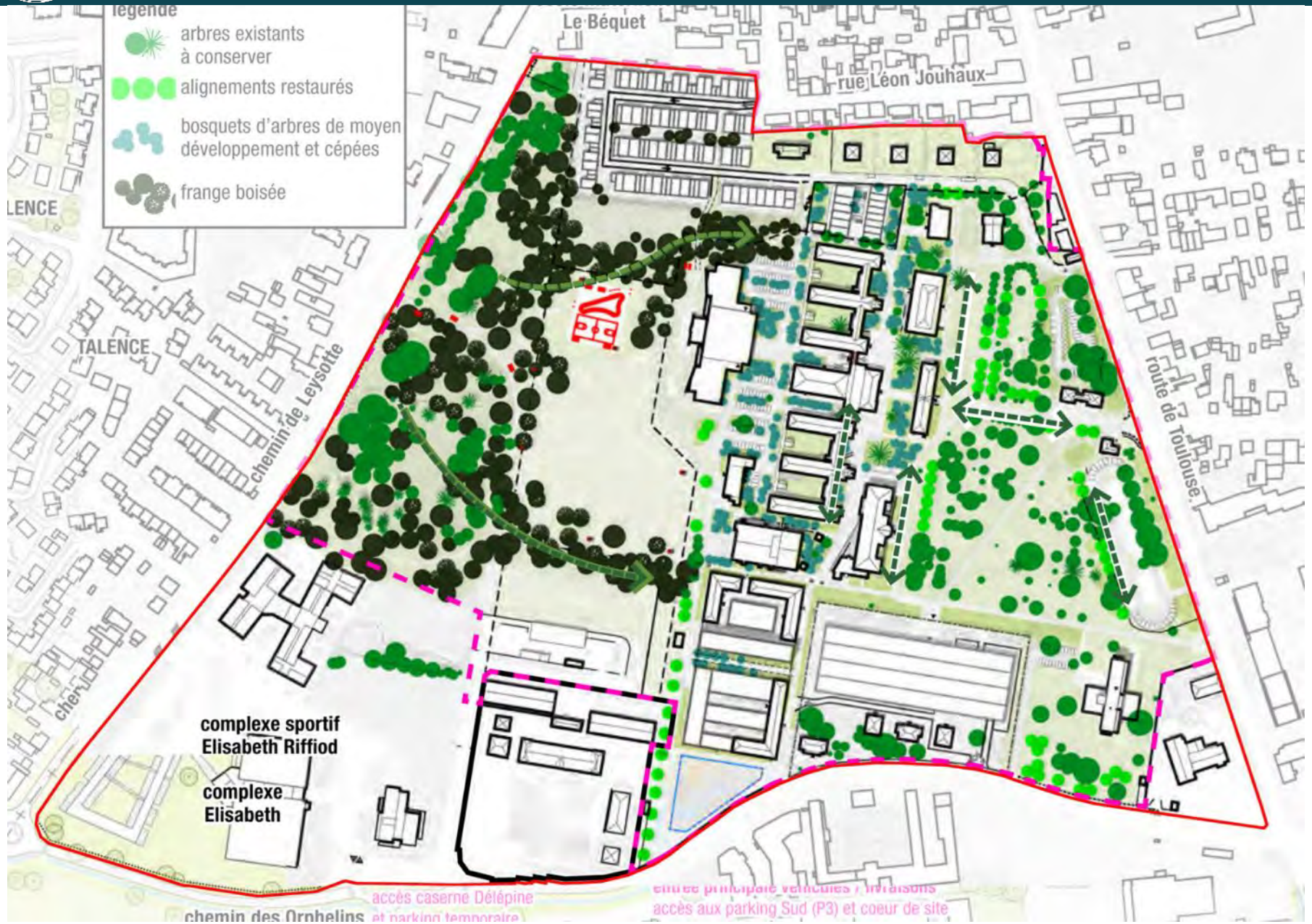
Correspondant aux émissions moyennes annuelles de 303 voitures

Avec une voiture Intermédiaire Diesel - Norme Euro 3

L'Equivalence de la captation annuelle de polluants atmosphériques des arbres existants sur le secteur d'étude Robert Picqué

Résultat Projet – Les bénéfices supplémentaire des arbres plantés

Secteur d’étude



On estime le nombre d’arbres plantés à partir de ce plan :

458 Arbres plantés
sur le secteur d’étude

Ce nombre ne prends pas en compte les 406 arbres existants. Il s’agit de 458 arbres comptés comme plantés sur ce plan (Source : MISSION 2A - PLAN GUIDE VERSION 2- JUIN 2023)

Secteur d'étude

2.3.2 Diversifier la structure arborée

Dans le **parc historique**, la plantation d'arbres se limite au renforcement des alignements existants, de manière à respecter le rythme et la densité en place. Les espèces choisies sont similaires à celles des alignements dans lesquelles elles s'inscrivent.
Quelques abattages d'arbres vieillissants condamnés à moyen terme (cf. Étude arboricole fait par Simethis en 2019-2020) sont prévus.

La plantation au sein de la **frange boisée** est plus diversifiée, avec une palette tirée des forêts régionales. Les espèces dominantes sont celles déjà présentes sur site, avec des essences complémentaires plantées pour enrichir la biodiversité.

Palette indicative :
- Chêne liège *Quercus suber*
- Chêne vert *Quercus ilex*
- Chêne tauzin *Quercus pyrenaica*
- Saule marsault *Salix caprea*

Au sein du **cœur du campus**, les bosquets introduisent des ports, des tailles et des essences inexistants sur le site actuellement. Ils se composent d'essences feuillues forestières de moyen développement, à dominante d'érables avec quelques « anomalies ornementales » à floraisons remarquables.

Palette indicative « anomalies » :
- Albizia *Albizia julibrissin*
- Arbre de Judée *Cercis siliquastrum*
- Érable cannelle *Acer griseum*
- Frêne à fleurs *Fraxinus ornus*

arbres d'alignement - grand développement

Platane commun

Marronnier d'Inde

arbres de moyen développement

Érable champêtre - Acer campestris

Érable de Montpellier - Acer monspessulanum

Charme-houblon - Ostrya carpinofolia

frange boisée

Chêne chevelu - Quercus cerris

Chêne pédonculé - Quercus robur

Pin maritime - Pinus pinaster

La répartition du nombre d'arbres plantés par essence n'est pas encore arrêtée mais à partir de la palette indicative ci-contre et de la répartition actuelle des arbres sur le site on fait une estimation du nombre d'arbres par essence :

Quercus suber	7
Quercus ilex	7
Quercus pyrenaica	7
Salix caprea	12
Quercus cerris	16
Quercus robur	98
Pinus pinaster	82
Acer campestris	15
Acer monspessulanum	31
Ostrya carpinofolia	15
Albizia julibrissin	69
Cercis siliquastrum	15
Acer griseum	6
Fraxinus ornus	22
Platanus x acerifolia	37
Aesculus hippocastanum	19

(Source : MISSION 2A - PLAN GUIDE VERSION 2- JUIN 2023)

Présentation des résultats
Comparaison des bénéfices environnementaux de la palette indicative

Taxon	Nom Commun	Carbone	ICU	Air	Biodiversité	Potentiel non allergisant	Vulnérabilité	Code croissance
Quercus ilex	Chêne vert	2,8	5,0	3,5	3,5	2,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne
Quercus ilex	Chêne vert	2,8	5,0	3,5	3,5	2,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne
Quercus pubescens	Chêne blanc	2,8	5,0	3,5	3,5	2,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne
Salix caprea	Saule marsault	5,0		3,7	2,8	3,0	1,6	Feuillu Croissance rapide
Quercus cerris	Chêne chevelu	5,0	5,0	3,5	3,5	2,0	1,6	Feuillu Croissance rapide
Quercus robur	Chêne pédonculé	2,8	5,0	3,3	3,5	2,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne
Pinus pinea	Pin parasol	2,2				5,0	1,6	Conifère Croissance moyenne
Acer campestris	Erable champêtre	2,8	4,3	4,3	3,8	3,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne
Acer monspessulanum	Erable de Montpelllier	1,3	4,3	4,3	3,8	3,0	1,6	Feuillu Croissance lente
Ostrya carpinifolia	Charme Houblon	1,3				0,0	1,6	Feuillu Croissance lente
Albizzia julibrissin	Arbre de soie	1,3				0,0	0,0	Feuillu Croissance lente
Cercis siliquastrum	Cercis siliquastrum	2,8				0,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne
Acer negundo	Erable à feuilles de frêne	5,0	4,3	4,3	3,8	3,0	1,6	Feuillu Croissance rapide
Fraxinus ornus	Frêne à fleurs	2,8	4,2	4,3	2,0	2,0	1,6	Feuillu Croissance moyenne
Platanus x acerifolia	Platane commun	5,0	5,0	3,7		3,0	2,7	Feuillu Croissance rapide
Aesculus hippocastanum	Marronnier commun	2,8		4,3		0,0	2,7	Feuillu Croissance moyenne

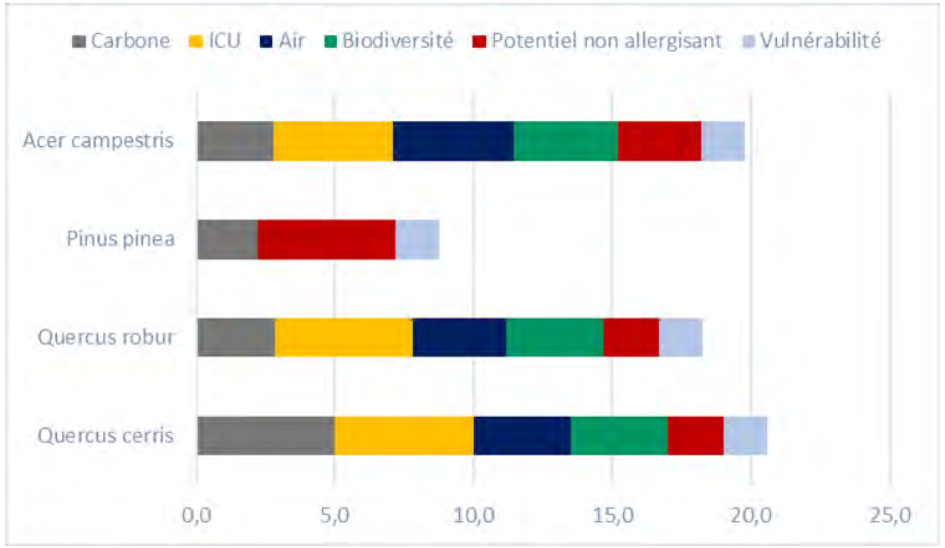
Légende
Score maximal = 5
Score minimal = 1
Score = 0 ou vide = Absence de données
ICU = Ilôts de Chaleur Urbain

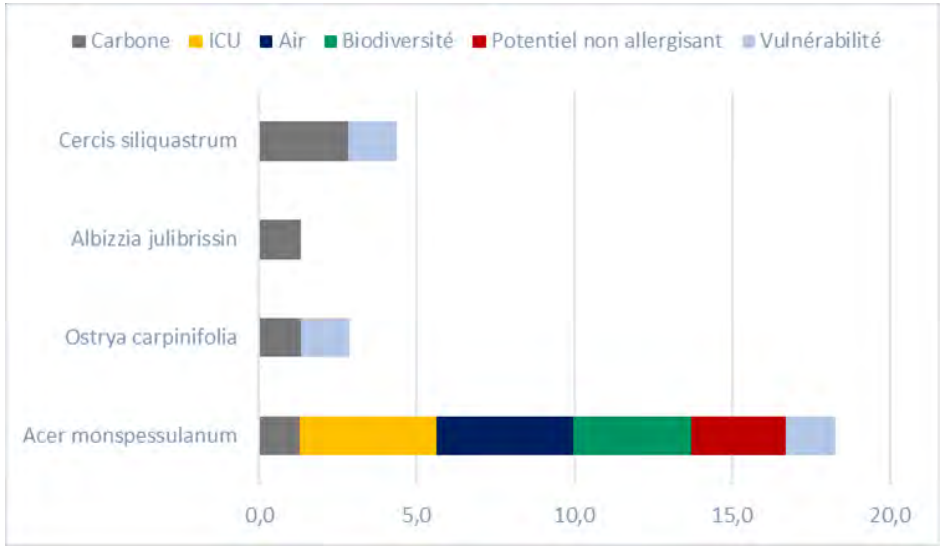
Certaines essences non disponibles dans notre base de données sont assimilées à d'autres de même genre :
Quercus suber en *Quercus ilex*
Quercus pyrenaica en *Quercus pubescens*
Acer griseum en *Acer negundo*
Certains indicateurs sont incomplets car les données scientifiques pour les calculer pour cette essence ne sont pas disponibles.

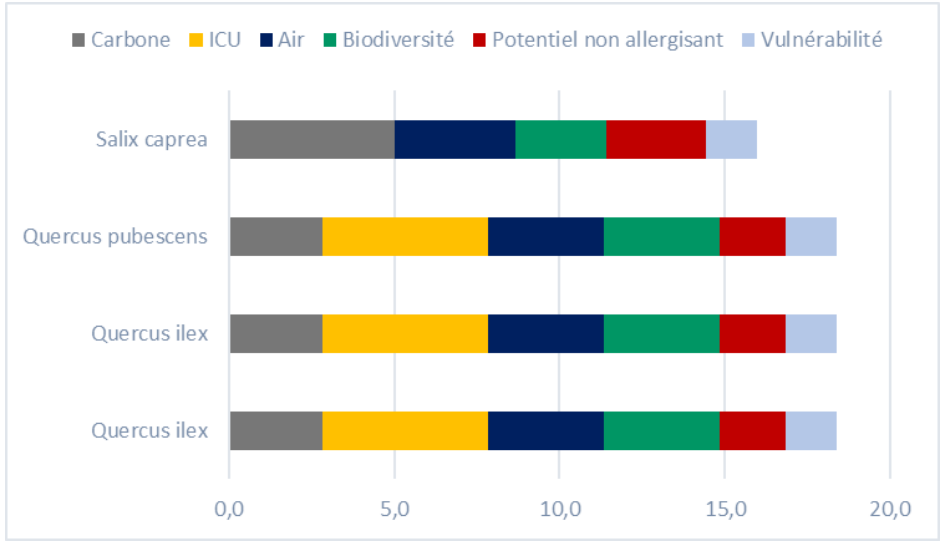
La palette indicative est plutôt équilibrée au regard de l'indicateur carbone, certaines essences ont un faible stockage mais sont compensées par des essences avec une très bonne capacité de stockage. Pour ce qui est de l'indicateur ICU toutes les essences pour lesquelles l'indicateur est disponible ont une bonne note et sont bénéfiques pour lutter contre les ICU. Concernant l'indicateur biodiversité, la plupart des essences pour lesquelles l'indicateur est renseigné ont une note dans moyenne haute offrant des espaces refuge ou de nourriture. De plus aucune essence n'est vulnérable mais la palette choisie ne participe donc pas au maintien d'espèce menacée d'extinction

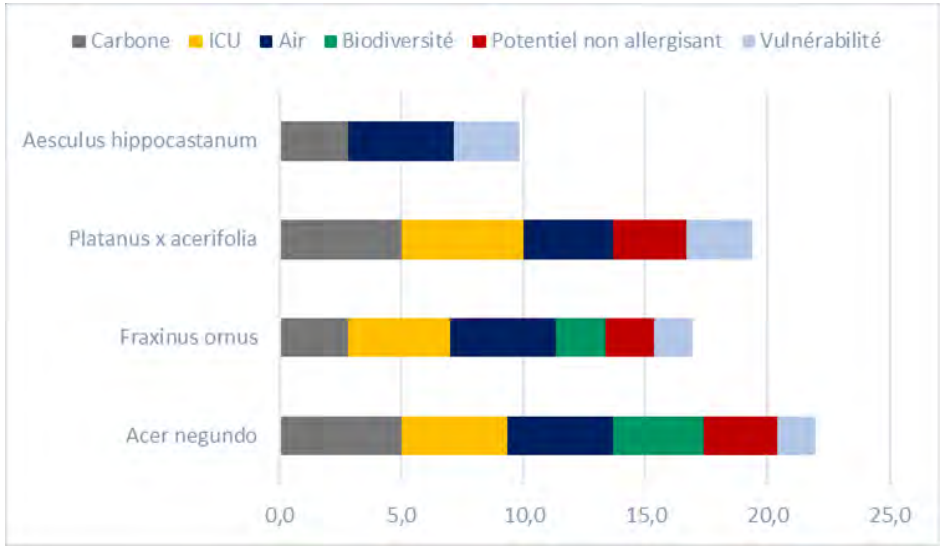
Présentation des résultats
Comparaison des bénéfices environnementaux de la palette indicative

Ces graphiques comparent les indicateurs précédents pour chacune des essences de la palette indicative, permettant d'illustrer les points forts et faibles et la complémentarité des essences de la palette



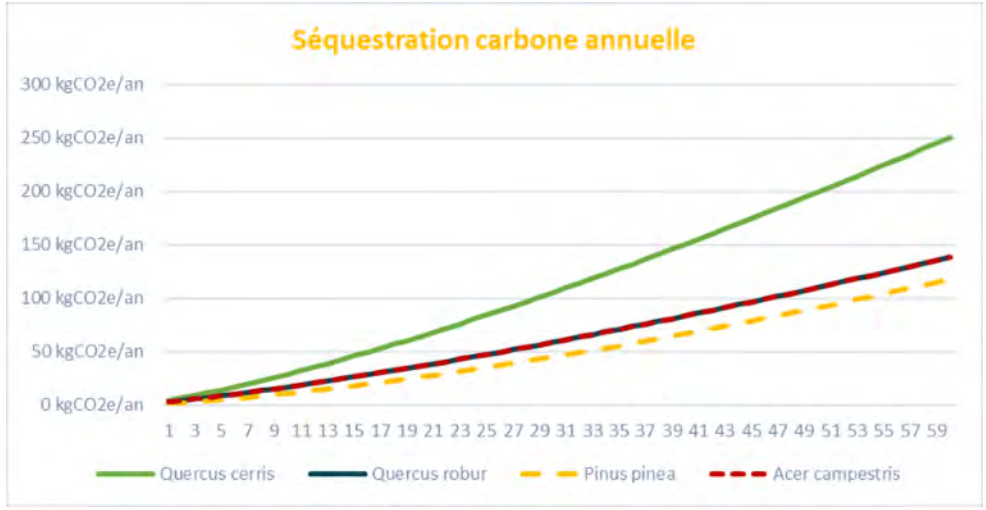


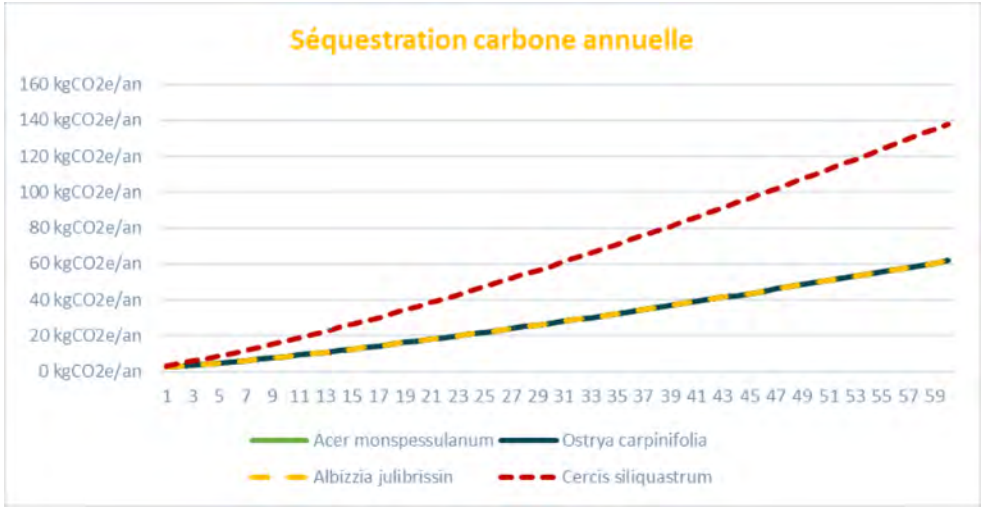


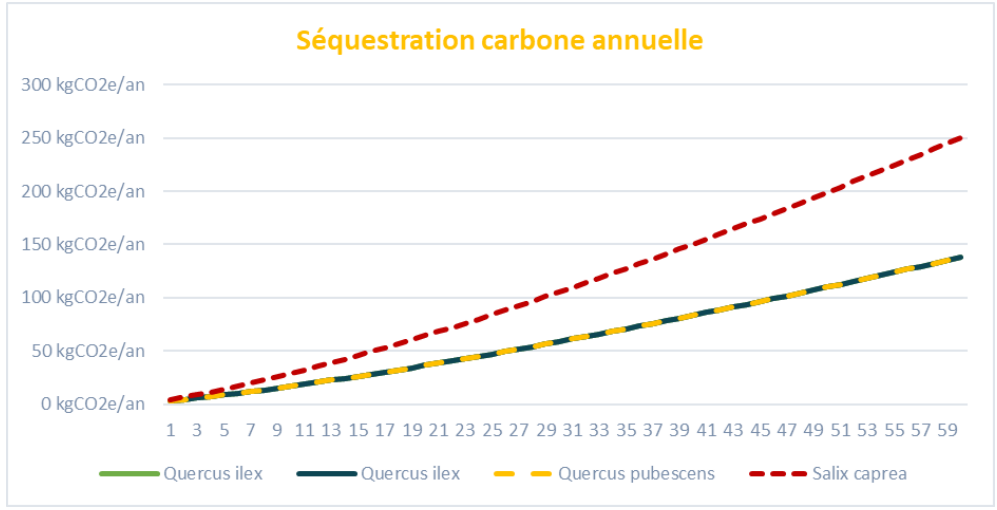


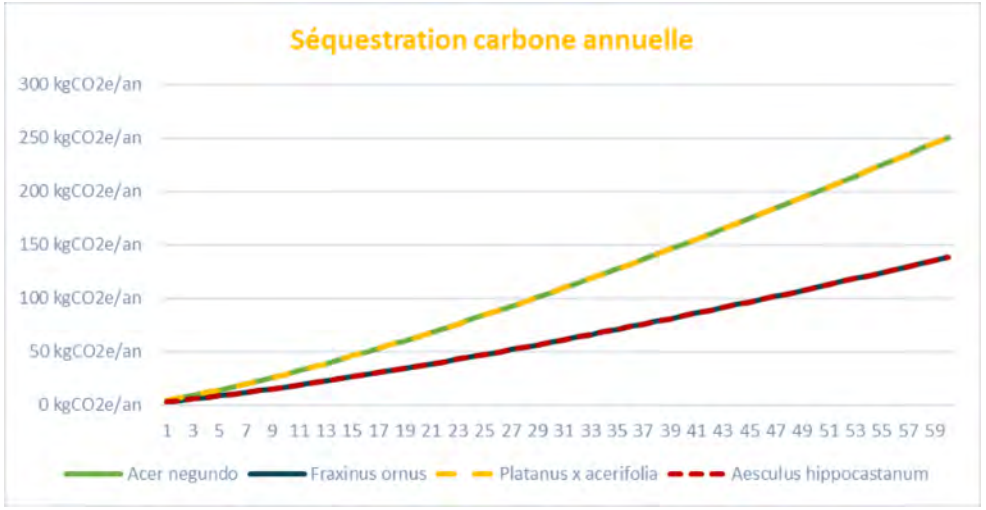
Présentation des résultats
Comparaison des bénéfices environnementaux de la palette indicative

Ces graphiques comparent la séquestration carbone annuelle pour un arbre moyen de chaque essence



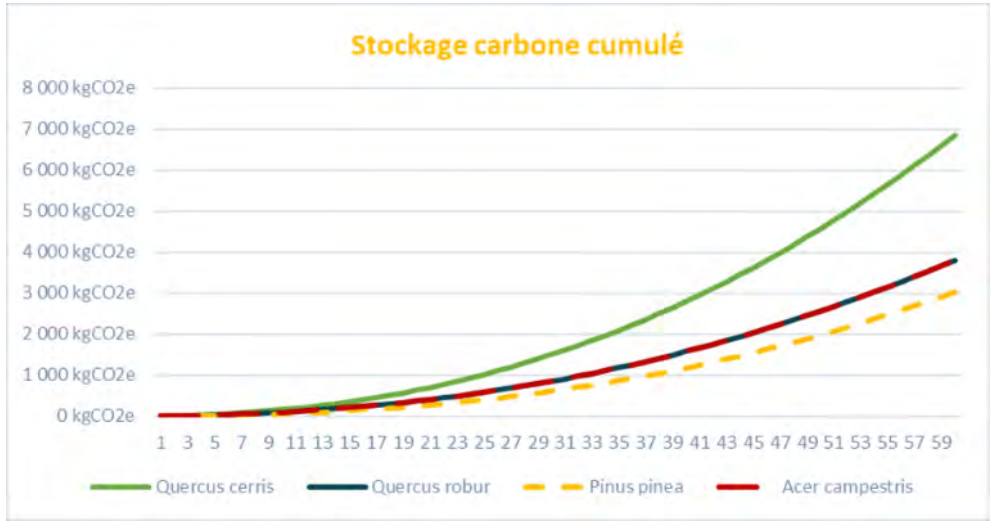


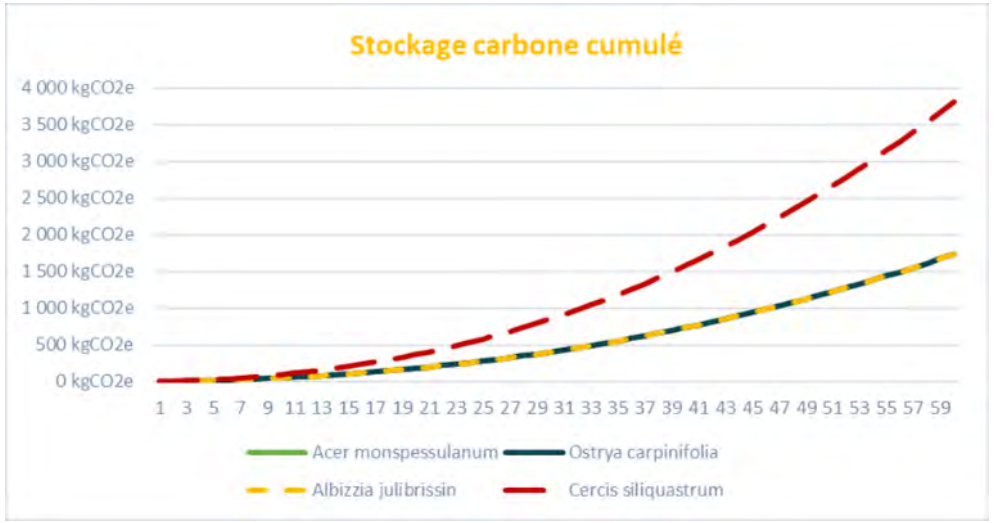


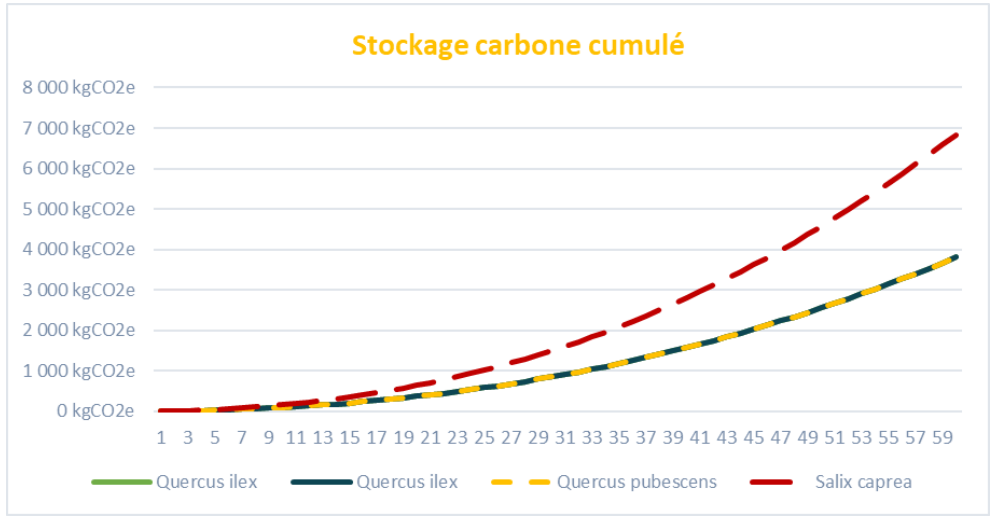


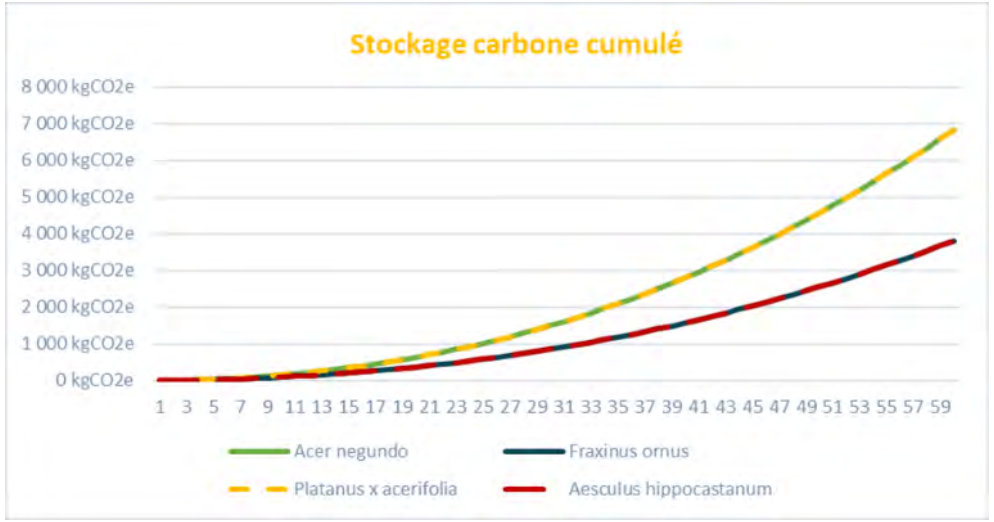
Présentation des résultats
Comparaison des bénéfices environnementaux de la palette indicative

Ces graphiques comparent le stockage carbone cumulé pour un arbre moyen de chaque essence









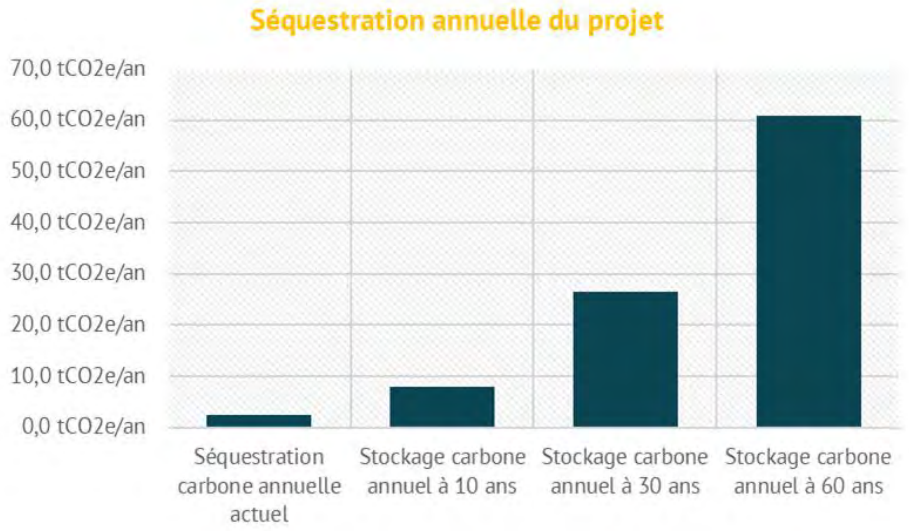
La slide suivante présente pour les plantations prévues par le projet les résultats de séquestration carbone par an et le stockage cumulé de carbone

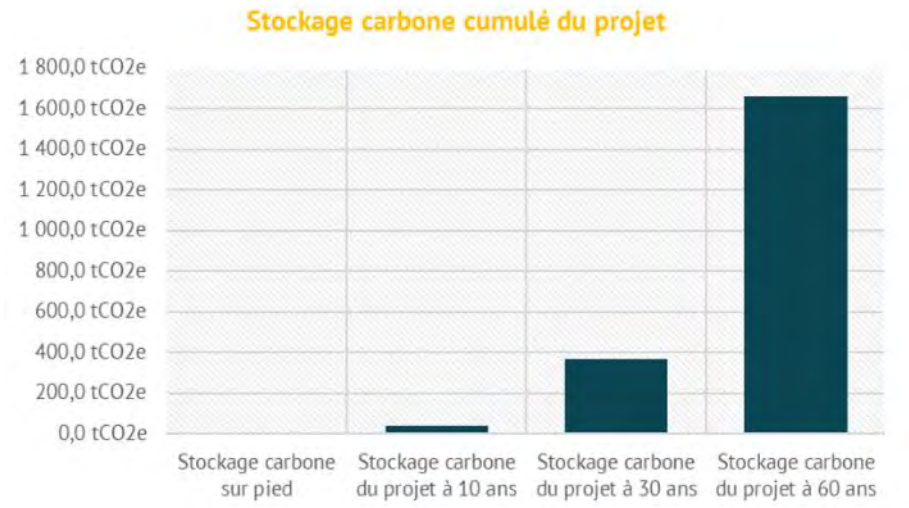
Séquestration Carbone	La séquestration carbone correspond à la captation annuelle de carbone par le patrimoine arboré :
Séquestration Carbone Annuel à la plantation	Correspond à la séquestration par an des arbres plantés à plantation (en moyenne à l'âge de 2 ans)
Séquestration Carbone Annuel à 10ans	Correspond à la simulation de séquestration par an pour l'ensemble des arbres plantés à l'âge de 10 ans
Séquestration Carbone Annuel à 30ans	Correspond à la simulation de séquestration par an pour l'ensemble des arbres plantés à l'âge de 30 ans
Séquestration Carbone Annuel à 60ans	Correspond à la simulation de séquestration par an pour l'ensemble des arbres plantés à l'âge de 60 ans (soit pour l'ensemble des arbres à maturité)
Stockage Carbone	Le stockage carbone correspond au stockage cumulé de carbone (carbone emmagasiné dans ses tissus par chaque arbre au fur et à mesure de sa vie) par le patrimoine arboré :
Stockage Carbone sur pied	Correspond au stockage carbone des arbres plantés à plantation (en moyenne à l'âge de 2 ans)
Stockage Carbone cumulé à 10ans	Correspond à la simulation du stockage carbone pour l'ensemble des arbres plantés à l'âge de 10 ans
Stockage Carbone cumulé à 30ans	Correspond à la simulation du stockage carbone pour l'ensemble des arbres plantés à l'âge de 30 ans
Stockage Carbone cumulé à 60ans	Correspond à la simulation du stockage carbone pour l'ensemble des arbres plantés à l'âge de 60 ans (soit pour l'ensemble des arbres à maturité)

Présentation des résultats
Séquestration de Carbone

458 arbres

Séquestration Carbone	Captation annuelle
Séquestration Carbone Annuel à la plantation	2,4 tCO2e/an
Séquestration Carbone Annuel à 10ans	7,9 tCO2e/an
Séquestration Carbone Annuel à 30ans	26,5 tCO2e/an
Séquestration Carbone Annuel à 60ans	**60,9 tCO2e/an**
Stockage Carbone	Stockage cumulé
Stockage Carbone sur pied	6 tCO2e
Stockage Carbone cumulé à 10ans	40 tCO2e
Stockage Carbone cumulé à 30ans	366 tCO2e
Stockage Carbone cumulé à 60ans	**1661 tCO2e**



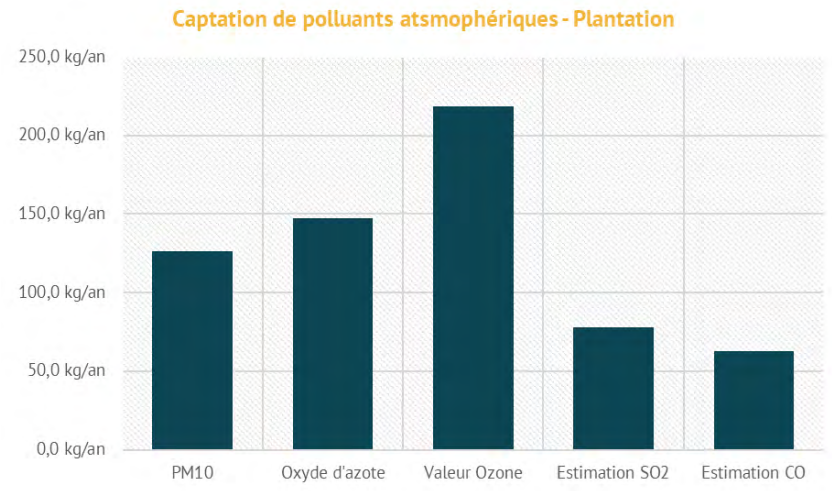


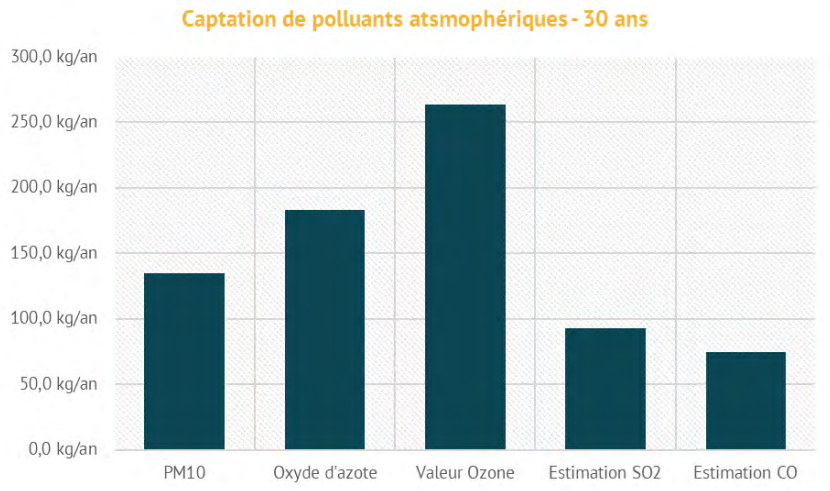
60,9 tCO_2/an à 60 ans soit l'empreinte carbone annuelle de 6,6 français

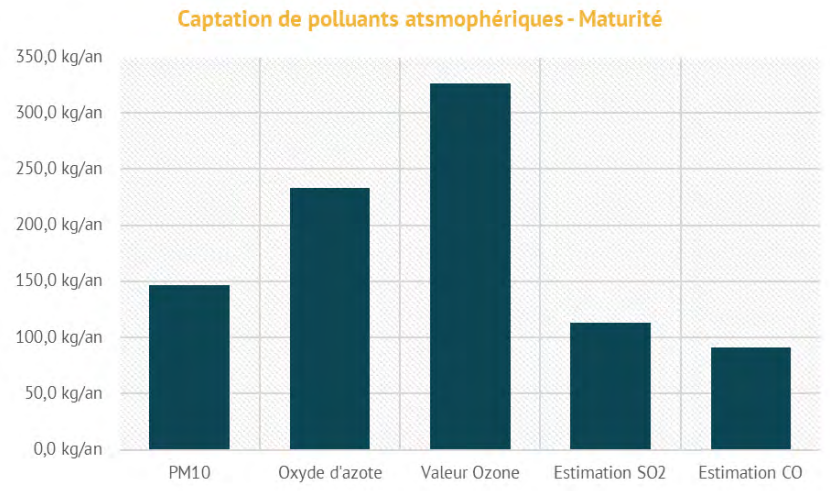
Présentation des résultats
Séquestration de polluants atmosphérique

458 arbres

Polluants atmosphériques	Captation annuelle A la plantation	Captation annuelle A 30 ans	Captation annuelle
PM10	126,2 kg/an	134,9 kg/an	147,0 kg/an
Oxyde d'azote	147,1 kg/an	183,0 kg/an	232,9 kg/an
Valeur d'ozone	218,7 kg/an	263,6 kg/an	325,9 kg/an
Estimation SO2	77,7 kg/an	92,5 kg/an	113,2 kg/an
Estimation CO	63,0 kg/an	74,8 kg/an	91,3 kg/an







Correspondant aux émissions moyennes annuelles de 241 voitures

Avec une voiture Intermédiaire Diesel - Norme Euro 3

Bilan arbres conservés et plantés

Bilan

Les bénéfices de ces 458 arbres plantés vont venir s'ajouter à ceux des 406 arbres existants conservés.

	Arbres conservés (406)	Arbres plantés (458)	Total Arbres du site (864)
Séquestration Carbone	Captation annuelle	Captation annuelle	Captation annuelle
Séquestration Carbone Annuel à la plantation	33,0 tCO2e/an	2,4 tCO2e/an	35,4 tCO2e/an
Séquestration Carbone Annuel à 10ans	8,5 tCO2e/an	7,9 tCO2e/an	16,4 tCO2e/an
Séquestration Carbone Annuel à 30ans	28,9 tCO2e/an	26,5 tCO2e/an	55,4 tCO2e/an
Séquestration Carbone Annuel à 60ans	66,2 tCO2e/an	60,9 tCO2e/an	**127,1 tCO2e/an**
Stockage Carbone	Stockage cumulé	Stockage cumulé	Stockage cumulé
Stockage Carbone sur pied	596 tCO2e	6 tCO2e	602 tCO2e
Stockage Carbone cumulé à 10ans	44 tCO2e	40 tCO2e	84 tCO2e
Stockage Carbone cumulé à 30ans	400 tCO2e	366 tCO2e	766 tCO2e
Stockage Carbone cumulé à 60ans	1806 tCO2e	1661 tCO2e	**3467 tCO2e**

127,1 tCO_2/an à 60 ans soit l'empreinte carbone annuelle de 13,8 français
Et 3467 tCO2e en stockage cumulé avec les arbres à maturité.

Les bénéfices de ces 458 arbres plantés vont venir s'ajouter à ceux des 406 arbres existants conservés.

	Arbres conservés (406)	Arbres plantés (458)	Total Arbres du site (864)
Polluants atmosphériques	Captation annuelle	Captation annuelle	Captation annuelle
PM10	184,9 kg/an	147,0 kg/an	**331,9 tCO2e/an**
Oxyde d'azote	231,4 kg/an	232,9 kg/an	**464,3 tCO2e/an**
Valeur d'ozone	329,7 kg/an	325,9 kg/an	**655,6 tCO2e/an**
Estimation SO2	124,0 kg/an	113,2 kg/an	**237,2 tCO2e/an**
Estimation CO	100,2 kg/an	91,3 kg/an	**191,5 tCO2e/an**

Correspondant aux émissions moyennes annuelles de 544 voitures

Avec une voiture Intermédiaire Diesel - Norme Euro 3

Olivier PAPIN

Nepsen transition

olivier.papin@nepsen.fr

06 08 58 52 68

Alexandre COLIN

ÎLÕ

alexandre.colin@ilo-paysages.fr

06 73 60 30 07

PROJET DE RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ
À VILLENAVE D'ORNON

ÉTUDE D'OPTIMISATION DE LA DENSITÉ,
TENANT COMPTE DE LA QUALITÉ URBAINE AINSI QUE DE LA PRÉSERVATION ET DE LA RESTAURATION DE LA BIODIVERSITÉ ET DE LA NATURE EN VILLE.

Mars 2024

BORDEAUX MÉTROPOLE - LA FAB

ANYOJI BELTRANDO
ATELIER ROBERTA - ALPHAVILLE - ALTO STEP - ATM - KHEPHREN

© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

SOMMAIRE

I. PRÉSENTATION DU PROJET DE RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ

1. CONTEXTE 5

2. LE PROJET DE RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ 8

II. CADRE DE L'ÉTUDE

1. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE 10

2. CONTEXTE URBAIN 11

III. OPTIMISATION ET RATIONALISATION DE LA DENSITÉ DES CONSTRUCTIONS

1. FACTEURS À PRENDRE EN COMPTE 15
1.1 Documents d'urbanisme 15
1.2 Les éléments structurants pour le projet urbain 16

2. ACTIONS POUR ASSURER LA QUALITÉ URBAINE ET RÉPONDRE AUX ENJEUX DE PRÉSERVATION ET DE RESTAURATION DE LA BIODIVERSITÉ ET DE NATURE EN VILLE 18

3. OPTIMISATION DE LA DENSITÉ AUX REGARDS DES CARACTÉRISTIQUES DU SITE ET DES SPÉCIFICITÉS DU PROJET 20

4. BILAN DE LA DENSITÉ 25

I. PRÉSENTATION DU PROJET DE RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ

© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

1. CONTEXTE

Le regroupement des activités de soins de la Maison de Santé Protestante Bagatelle et de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué est prévu sur le site de Bahia 2 à Talence. Il permet d'envisager, à horizon fin 2025, la libération d'une grande partie du site Robert Picqué par le ministère des Armées – actuel occupant de ce site.

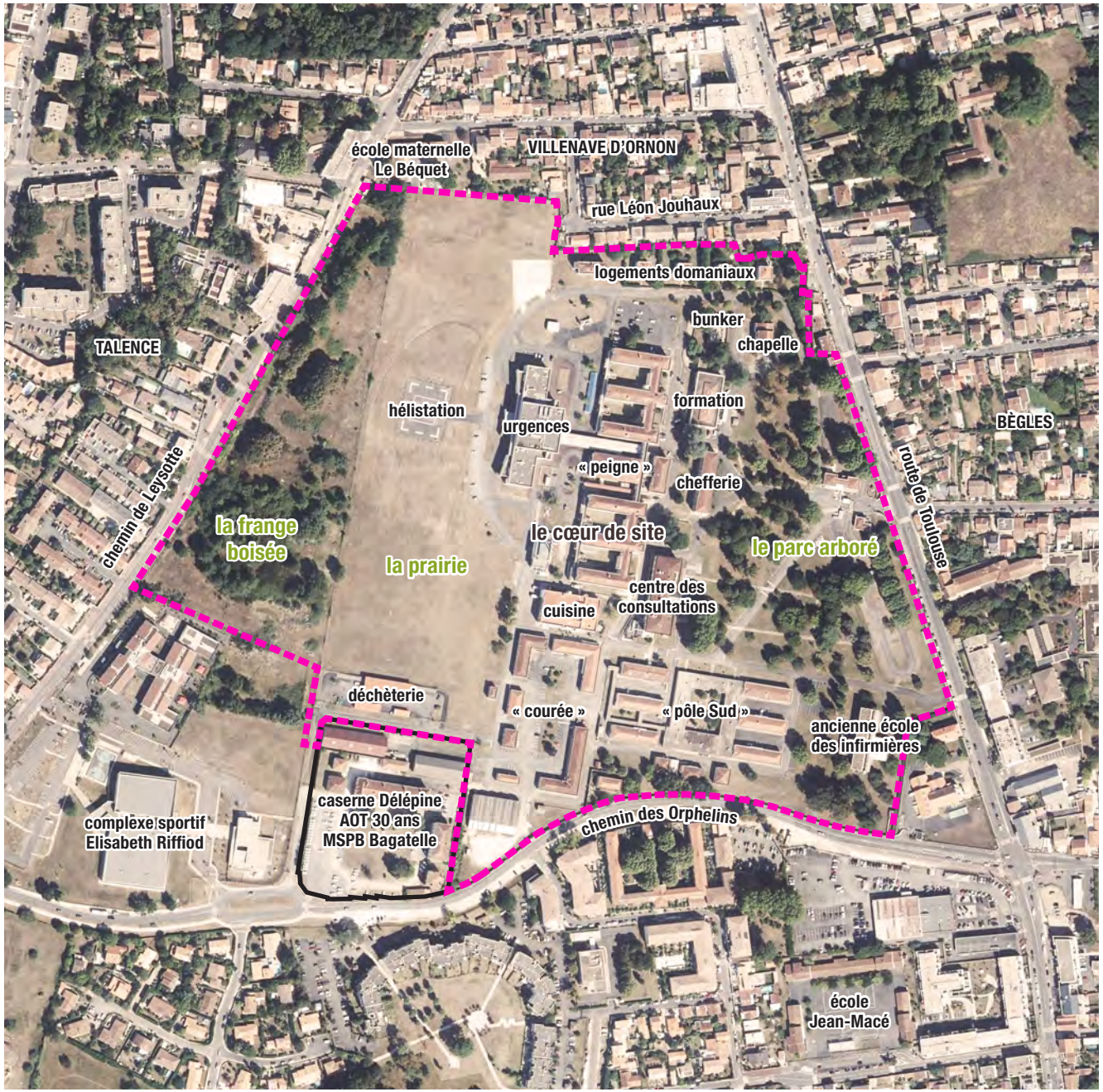
Afin d'anticiper la libération de ce site et de préparer sa reconversion, un comité de projet a été constitué sous l'égide du préfet de la région Nouvelle-Aquitaine, préfet de la Gironde. Bordeaux Métropole, qui s'est portée acquéreur de la partie cessible du site, a été mandatée pour coordonner la démarche partenariale visant à définir le devenir du site et sa reconversion urbaine. En 2019, La Fab (La Fabrique de Bordeaux Métropole), a été missionnée par Bordeaux Métropole pour piloter les études et la mise en œuvre du projet de reconversion, dans le but de développer, à terme, une opération d'aménagement métropolitaine.

Les études pour la reconversion du site Robert Picqué, pilotées par La Fab, pour le compte de Bordeaux Métropole, sont menées par le groupement de maîtrise d'œuvre urbaine composé de :

- **Anyoji Beltrando**, architectes urbanistes – mandataire ;
- **Atelier Roberta**, paysagiste ;
- **Alphaville**, programmiste ;
- **Alto Step**, bureau d'études techniques environnement et VRD (voirie et réseau divers) ;
- **ATM**, bureau d'études gestion intégrée des eaux pluviales.

Plus de deux années d'études et d'échanges avec les parties prenantes du projet ont permis d'aboutir à un plan guide, document fixant la philosophie, les ambitions et les principes majeurs de l'aménagement du site.

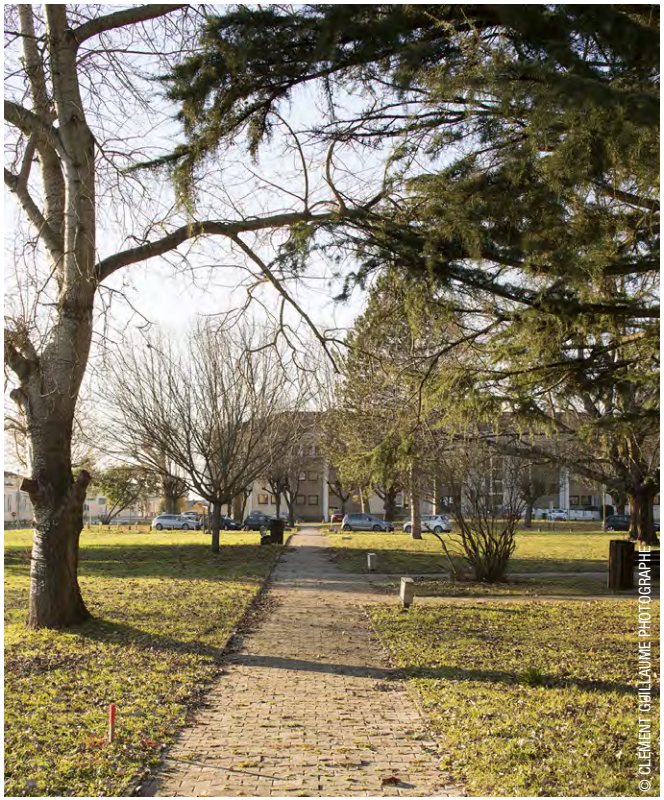
La procédure choisie pour la mise en œuvre opérationnelle du projet urbain est une **Zone d'Aménagement Concerté (ZAC)**, permettant une maîtrise publique de l'opération.



Photographie aérienne de l'existant - éch. 1 : 5000e

RELEVÉ PHOTOGRAPHIQUE

Les grandes structures paysagères existantes



Le parc arboré

La prairie

La frange boisée Ouest

RELEVÉ PHOTOGRAPHIQUE

Un héritage bâti riche et varié

Façade principale de la « Chefferie » (bat. 078) - construction vers 1770

Un des bâtiments du « Peigne » (bat. 063) - construction en 1936

Ancienne école des infirmières (bat. 006) - construction en 1965

2. LE PROJET DE RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ

Le site de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué (HIARP), encore en activité aujourd'hui, est constitué de quatre grandes entités spatiales et paysagères :

- Le parc arboré situé à l'Est, le long de la route de Toulouse, dans lequel se trouve le bâtiment le plus ancien sur le site (l'ancien château du Béquet, la Chefferie de l'HIARP) ;
- Le cœur du site qui regroupe les pavillons historiques de l'hôpital (1936) et d'autres bâtiments construits ultérieurement ;
- La grande prairie ouverte ;
- La frange boisée Ouest.

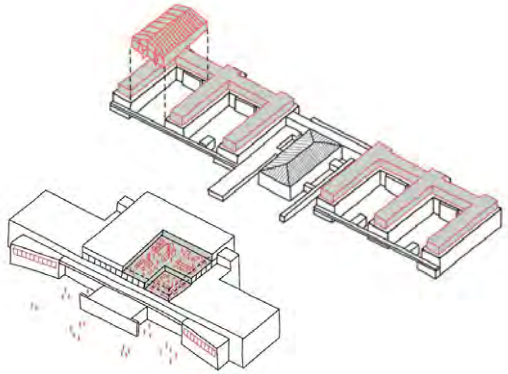
Les grandes orientations spatiales qui structurent le plan guide de la reconversion du site Robert Picqué sont :

- L'ouverture à tous de ce vaste espace aujourd'hui clos et la création de voies et cheminements afin de le rendre traversable et plus poreux ;
- La mise en valeur du parc boisé Est existant ;
- La préservation du bâti remarquable, dès que possible, et l'affectation du bâti vers une programmation à dominante économique ;
- L'ouverture et l'équipement de la prairie existante avec des éléments légers et réversibles ;
- La préservation de la frange boisée Ouest.

LES FONDEMENTS DU PROJET DE RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ

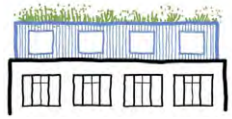
1. le parc comme préalable
ouvrir le site, créer un grand parc équipé et tout public,
conserver les espaces de pleine terre et
les espaces boisés et végétalisés existants
désimperméabiliser le site au maximum

2. le patrimoine comme ressource
conserver et réutiliser au maximum
(les bâtiments existants mais aussi les réseaux
et les structures de voiries)
valoriser et transformer le «déjà-là»



3. une stratégie environnementale frugale
faire mieux avec moins,
déclinée selon 4 axes :

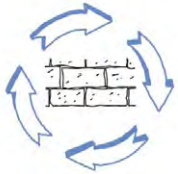
aménagement décarboné



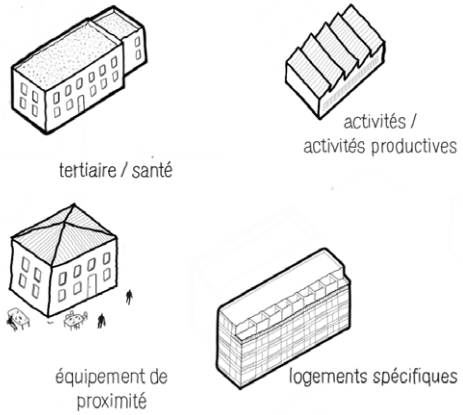
baisse des consommations énergétiques

mobilités durables

économie circulaire



4. Anticiper le fonctionnement, la gestion et le(s) temps du projet
programmer un quartier mixte,
amorcer la vocation économique
des bâtiments existants
dès la libération du site Robert Picqué (fin 2025)



II. CADRE DE L'ÉTUDE

© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

1. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

Le dossier de création de ZAC comprend une étude d'impact pour les projets dont les caractéristiques sont celles mentionnées en annexe de l'article R.122-2 du code de l'environnement.
Le terrain d'assiette de la ZAC Robert Picqué étant supérieur à 10 hectares, et la surface de plancher totale de l'opération étant supérieure à 40 000 m², une évaluation environnementale intégrant une étude d'impact sur l'environnement est obligatoire.

Selon l'article L300-1-1 du code de l'urbanisme, modifié par l'article 214 de la LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets (loi Climat et résilience), lorsqu'elles font l'objet d'une évaluation environnementale, **les opérations d'aménagement doivent comprendre une étude d'optimisation de la densité des constructions.** Cette étude d'optimisation de la densité doit **tenir compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville**.

Le présent document correspond à l'étude de densité relative au projet de reconversion du site Robert Picqué.

Les conclusions de cette étude seront intégrées dans l'étude d'impact du projet, conformément à l'article R122-5 du code de l'environnement.

L'article **L300-1-1 du code de l'urbanisme indique :**

Toute action ou opération d'aménagement soumise à évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement doit faire l'objet :

1° D'une étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone, en particulier sur l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération ;

2° D'une étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée, en tenant compte de la qualité urbaine ainsi que de la préservation et de la restauration de la biodiversité et de la nature en ville.

Un décret en Conseil d'Etat détermine les modalités de prise en compte des conclusions de ces études dans l'étude d'impact prévue à l'article L. 122-3 du même code

L'article **R122-5 du code de l'environnement indique :**

VII. -Pour les actions ou opérations d'aménagement mentionnées à l'article L. 300-1-1 du code de l'urbanisme, l'étude d'impact comprend en outre :

1° Les conclusions de l'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables de la zone ainsi qu'une description de la façon dont il en est tenu compte ;

2° Les conclusions de l'étude d'optimisation de la densité des constructions dans la zone concernée ainsi qu'une description de la façon dont il en est tenu compte.

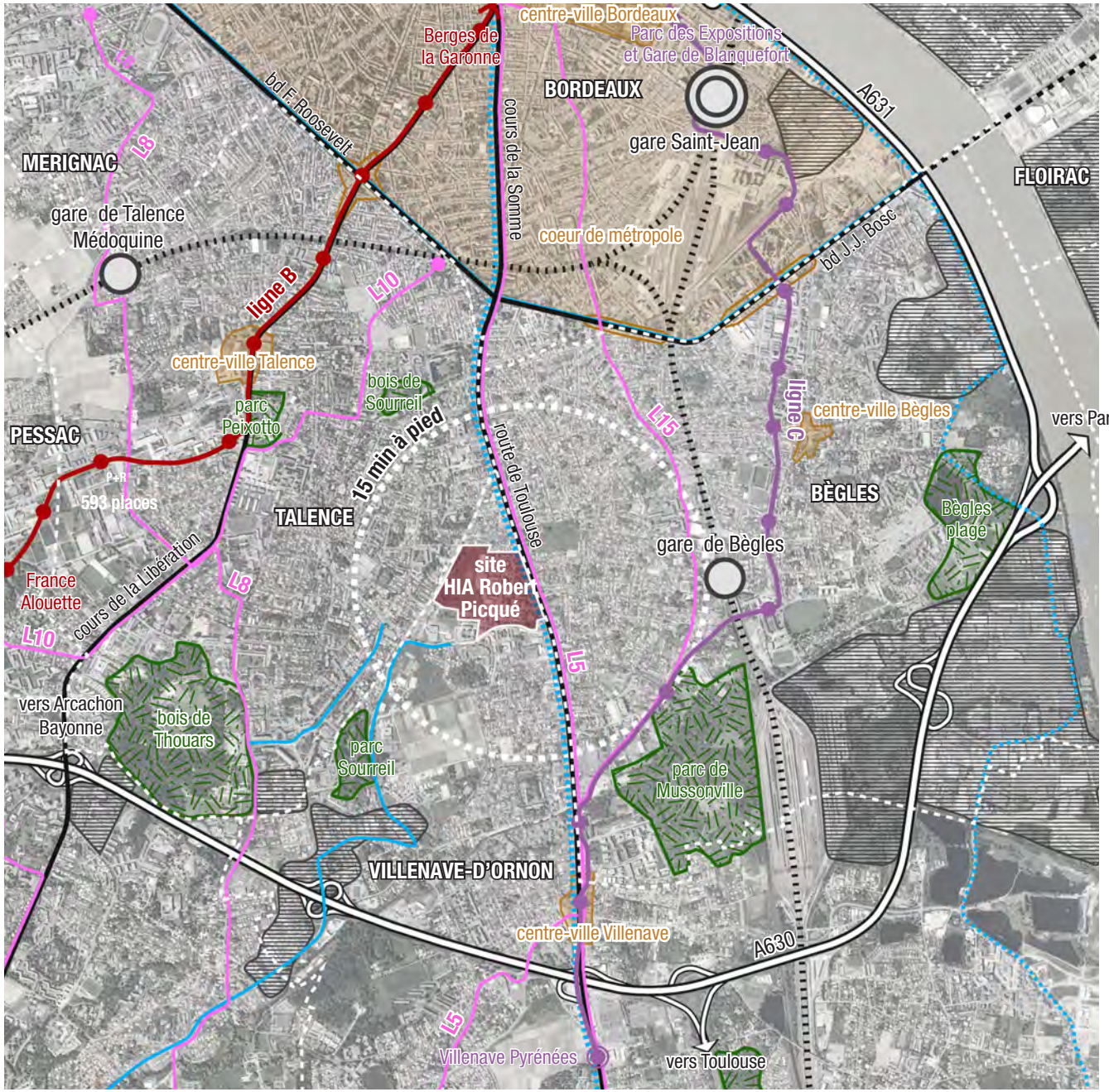
2. CONTEXTE URBAIN

Le site Robert Picqué, situé au Nord de la commune de Villenave d'Ornon, bénéficie d'une position stratégique, entre la rocade et les boulevards qui ceinturent Bordeaux.
Cela positionne le site à une vingtaine de minutes du centre de Bordeaux à vélo ou en voiture. Le site Robert Picqué est aussi localisé à proximité des gares de Bordeaux Saint-Jean, Bègles et Talence et non loin de la ligne C de tramway (station la plus proche : parc de Mussonville à Bègles).
La route de Toulouse, qui borde le site sur sa frange Est, permet de le relier aux boulevards et à la rocade. Cependant, la congestion sur cet axe majeur à l'échelle de la métropole et le manque d'aménagements cyclables rendent aujourd'hui l'accessibilité au site peu efficace.

Cependant, sont à considérer, en parallèle du projet de reconversion du site Robert Picqué, les projets de requalification des voies qui lui sont attenantes :
- route de Toulouse (début des travaux prévu en 2027) ;
- chemin des Orphelins (début des travaux prévu en 2025).

L'amélioration de la desserte en transports en commun (ligne de bus express intra-rocade et amélioration de la vitesse commerciale de la liane 5) et des aménagements cyclables sur ces axes permettent d'envisager une amélioration notable de la desserte du site pour les modes doux ou via les transports en commun dans un futur proche.

La position stratégique du site est consolidée par sa situation à la croisée de plusieurs centralités : le cœur de métropole et les centres-villes de Villenave d'Ornon, Bègles et Talence.



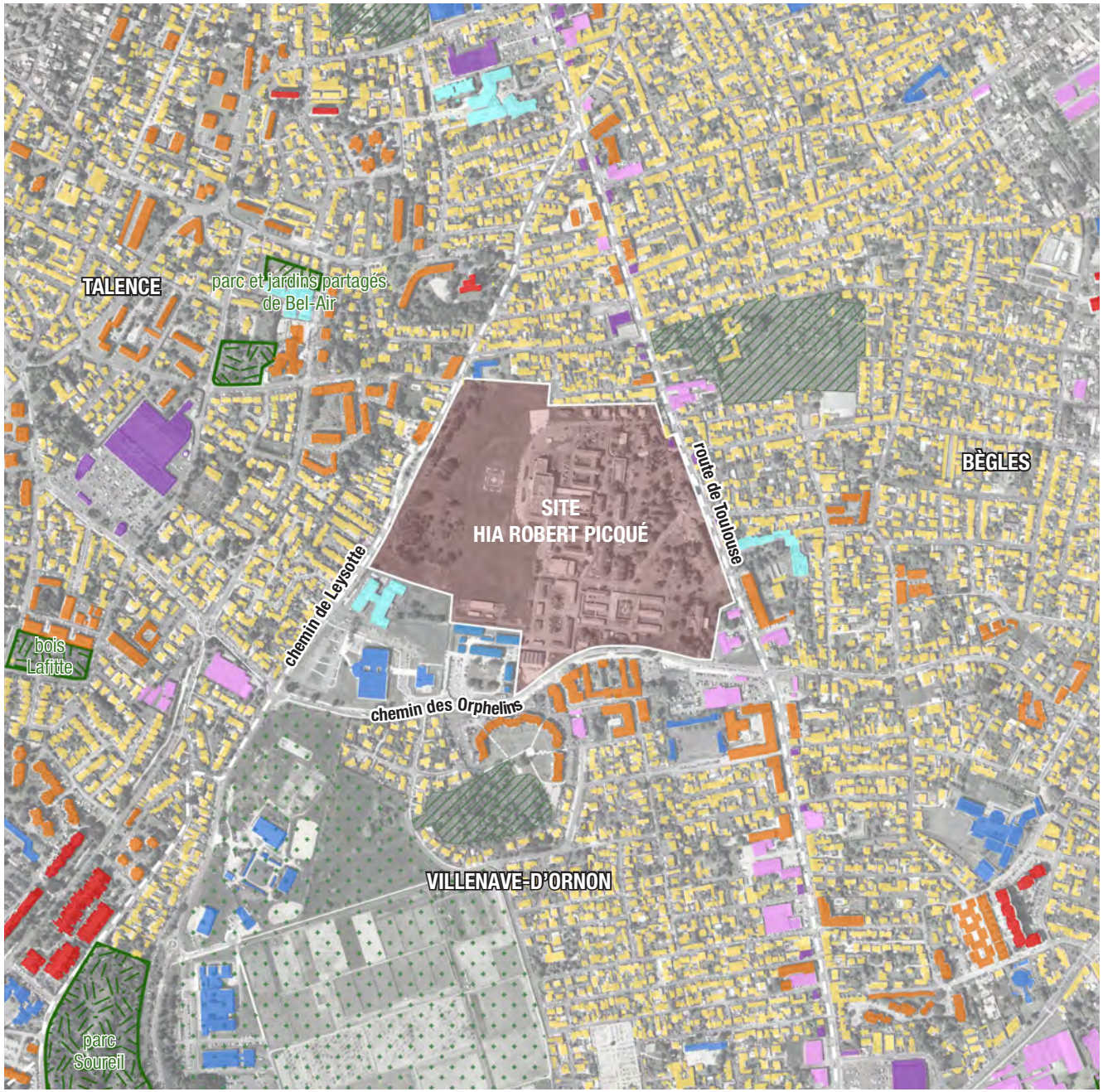
légende

- voie ferrée et gare
- ligne tram + arrêt
- autoroute/rocade
- axe routier structurant
- réseau bus structurant (bus toutes les 10 à 15 mins)
- grand axe cyclable
- axe cyclable projeté (itinéraire possible)
- centralité
- zone d'activité
- parc ou espace naturel public

Situation du site Robert Picqué à l'échelle du Sud de la métropole bordelaise - éch. 1:50 000

Le site Robert Picqué s'inscrit dans un tissu urbain principalement résidentiel (échoppes et pavillons) ponctué par :

- De grandes emprises bâties liées à des activités et des équipements publics (Sud du site, notamment autour du chemin des Orphelins) ;
- De grandes emprises viticoles et de loisirs non ouvertes au public (Institut des Sciences de la Vigne et du Vin, centre équestre) ;
- Des activités économiques (principalement sur la route de Toulouse) ;
- Des bâtiments d'habitat collectif (R+2 à R+4 / R+5) récents, situés le long des axes principaux pour la plupart.



Le tissu urbain autour du site Robert Picqué - éch. 1:15 000

légende

- habitat - maison individuelle
- habitat - collectif (R+1 à R+4)
- habitat - collectif dense (sup. à R+5)
- habitat spécifique - EHPAD
- commerce
- activité
- équipement public, bâtiment de formation et de loisirs

espace naturel

- parc public
- espace naturel ou végétalisé privé
- espace naturel associé à un équipement ou de loisir

En effet, on observe autour du site une densification récente (depuis 2010 environ) par la construction de bâtiments d'habitat collectif situés le long des principaux axes de transports : la route de Toulouse, mais aussi le chemin de Leysotte ou le chemin des Orphelins.

Cette densification de la ville sur elle même s'inscrit dans une stratégie métropolitaine plus large de développement de logements à proximité des axes de transports collectifs (programme « Habiter, s'épanouir : 50 000 logements accessibles par nature »).

À l'échelle de la commune, plusieurs opérations de constructions (opérations d'aménagement et diffus) ont entrainé une augmentation très importante du nombre de logements et d'habitants sur la commune lors des dernières années (+ 6 500 logements, soit une augmentation de 52% par rapport à 2009 – données INSEE).

Route de Toulouse - 2008

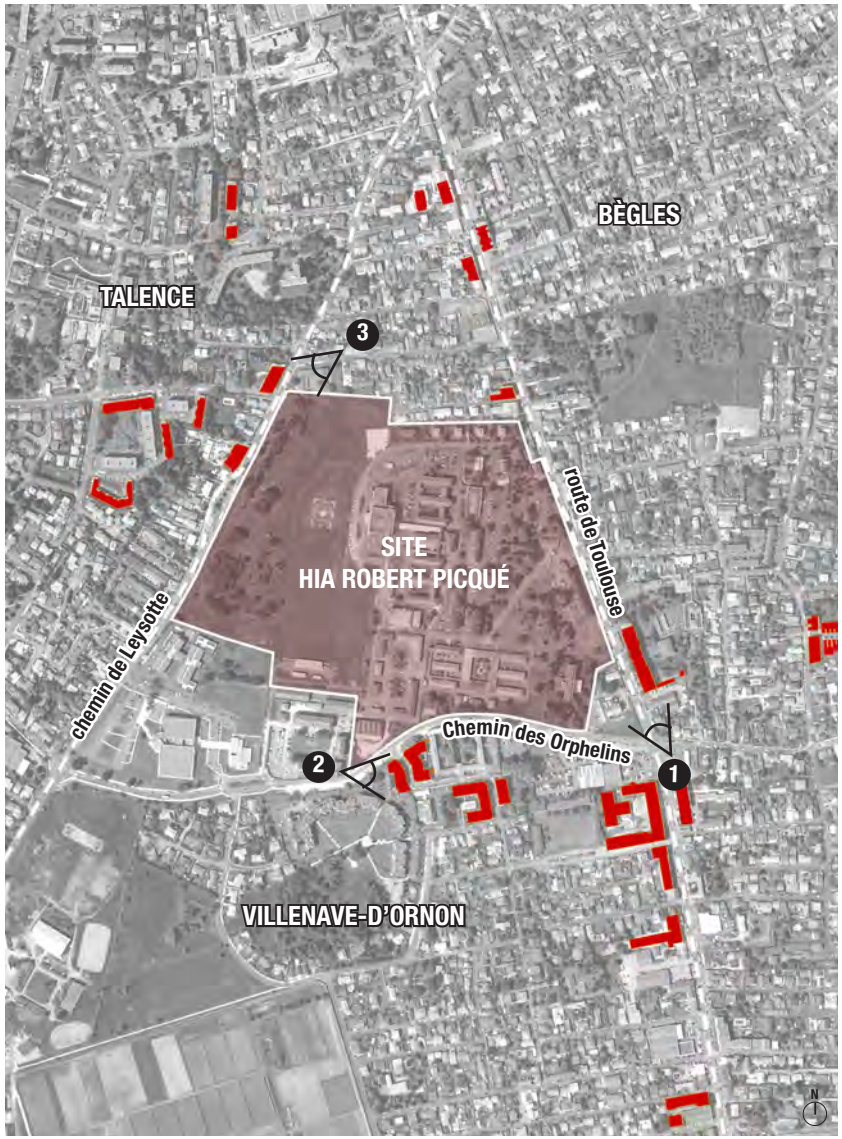
Route de Toulouse - aujourd'hui

Chemin des Orphelins - 2010

Chemin des Orphelins - aujourd'hui

Chemin de Leysotte - 2010

Le chemin de Leysotte - aujourd'hui



Repérage des bâtiments d'habitat collectif (R+2 à R+4 / R+5) récents (depuis 2010) – éch. 1:15 000

légende

habitats collectifs (R+1 à R+4 / R+5) construits dans les 15 dernières années

points de vue avant 2010 / après 2023

III. OPTIMISATION ET RATIONALISATION DE LA DENSITÉ DES CONSTRUCTIONS

© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

1. FACTEURS À PRENDRE EN COMPTE

Différents facteurs sont à prendre en compte pour :
- évaluer l'optimisation et la rationalisation de la densité construite sur le site ;
- évaluer la préservation et l'amélioration de la qualité urbaine ;
- identifier les réponses apportées afin de répondre aux enjeux de préservation et de restauration de la biodiversité et de nature en ville au sein du projet de reconversion du site Robert Picqué.

1.1 Documents de planification et d'urbanisme

Les règlements d'urbanisme, définissent de manière plus ou moins précise les objectifs de densité pour un site donné. Ces règles doivent être respectées afin que les constructions soient autorisées. Ainsi, les grandes orientations qui régissent le projet de reconversion du site Robert Picqué sont définies en cohérence avec les objectifs fixés ou énoncés par les différents documents réglementaires.

Pour la reconversion du site Robert Picqué, le SCoT de l'aire métropolitaine bordelaise, définit notamment des orientations et des objectifs visant, entre autres, à optimiser et rationaliser la densité. Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) métropolitain encadre plus précisément les potentiels de densification pour chaque zones identifiées.

Le Schéma de cohérence territoriale (SCoT) de l'aire métropolitaine bordelaise :

Le SCoT Grenelle de l'aire métropolitaine bordelaise, actuellement en vigueur, a été approuvé le 13 février 2014, puis évalué en 2019. Il est en cours de modification pour devenir le SCoT bioclimatique de l'aire métropolitaine bordelaise.

Certaines orientation du SCoT de l'aire métropolitaine bordelaise visent une plus grande sobriété foncière. Ainsi ces orientations appellent à occuper le minimum d'espace et à mettre l'environnement au cœur de ses préoccupations en :
- réduisant la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers ;
- en contenant l'urbanisation dans les enveloppes urbaines définies ;
- en maintenant des équilibres raisonnés entre espaces naturels, agricoles et forestiers et espaces artificialisés.

Le projet de reconversion du site Robert Picqué, s'inscrit dans ces différents objectifs.

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) métropolitain :

La 11eme modification du Plan Local d'Urbanisme (PLU) métropolitain a été lancée en 2021 et adoptée le 2 février 2024 par Bordeaux Métropole. Cette modification implique notamment, pour le site Robert Picqué, un changement de zonage. En effet, le zonage sur le site et le règlement associé est modifié et passe d'un zonage US2 (zones urbaines liées aux équipements – grands services urbains comprenant du logement) à un zonage US4 (Zones urbaines spécifiques liées à l'économie – artisanat et industrie légère).

Cette modification a peu d'impact en ce qui concerne les potentiels de densification du site.

Ainsi, en zone US4 : pour les construction neuves comme pour les constructions existantes avant l'approbation du PLU 3.1, l'emprise bâtie est non réglementée. En revanche, un pourcentage de 15% minimum de pleine terre est demandé.
De plus, un coefficient de végétalisation de 2% minimum est requis réglementairement pour les constructions neuves.

Au-delà de ces règles, le maintien de l'espace de parc arboré existant situé sur le site, le long de la route de Toulouse et de quelques bâtiments (la « Chefferie » et les maisons domaniale situées au Nord du parc) sont demandés (Dispositions relatives à l'environnement et aux continuités écologiques, aux paysages et au patrimoine, E2 - Parcs et bâtisses, E2141 Parc Robert Picqué).

Enfin, il est à noter que plusieurs destinations sont interdites en zone US4 dans le PLU métropolitain (hors cas soumis à conditions particulières), notamment :
- les constructions à destination de bureaux ;
- les constructions à destination de commerce ;
- les constructions à destination d'habitation.

Afin d'encadrer au mieux la reconversion du site Robert Picqué, une mise en compatibilité du PLU métropolitain est prévue (via une procédure de modification). L'entrée en vigueur de cette modification est prévue pour mi-2026. Cette modification du PLU doit permettre la création d'un zonage UP sur le site (zone urbaine particulière - zone de projet, d'aménagement et de renouvellement urbain). Ce règlement doit permettre un cadre réglementaire plus adapté pour les projets à venir sur le site Robert Picqué, selon les spécificités du site et du plan guide.

Il est notamment proposé, dans le cadre du zonage UP à venir :
- la préservation de la frange boisée Ouest ;
- des adaptations concernant les règles de pleine terre (adaptées selon les caractéristiques du site et les espaces boisés et végétalisés existants) ;
- l'adaptation des destinations autorisées, en fonction du projet urbain validé par les différentes parties prenantes.

1.2 Les éléments structurants pour le projet urbain

Certains éléments, structurants dans la définition du projet de reconversion du site Robert Picqué, sont à prendre en compte dans l'évaluation de l'optimisation de la densité des constructions du projet. Il s'agit des éléments suivants :

- Réserve foncière du Ministère des Armées (MinArm) en trois parties : une réserve de 3 ha au Nord, une réserve de 1 ha environ au Sud, et la prairie de 2 ha en cœur du site (ouverte au public, sous forme d'AOT) ;
- La frange boisée Ouest, à préserver car elle concentre :
  - *des zones d'habitats favorables à la faune et la flore ;*
  - *des zones humide critère pédologique et végétation ;*
- Le parc existant à l'Est, à mettre en valeur et à étendre au Sud ;
- La prairie existante à conserver et équiper avec des éléments légers et réversibles ;
- De nombreux arbres existants en bonne santé à maintenir ;
- Des bâtiments existants en bon état avec un fort potentiel de réemploi / reconversion et une programmation à vocation économique attendue par la commune de Villenave d'Ornon, pas de logements familiaux ;
- Deux projets de requalification de voiries en cours : route de Toulouse et chemins des Orphelins.

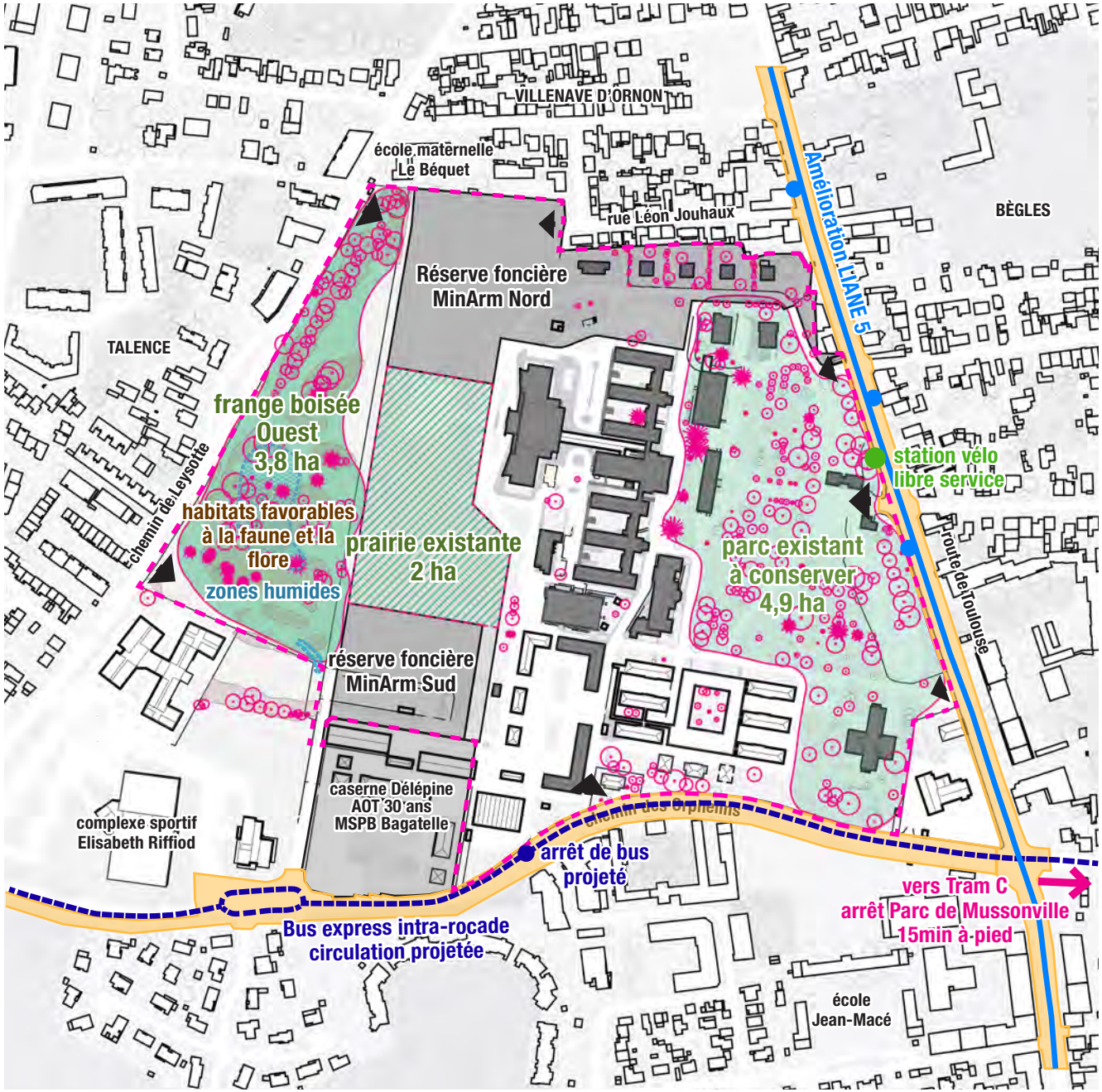


schéma de synthèse des éléments structurants- éch. 1 : 5000e

Des qualités environnementales et paysagères à préserver et amplifier

- Sur le site, le long de la route de Toulouse, le **maintien du parc arboré existant est réglementé au PLU** métropolitain (dispositions relatives à l'environnement et aux continuités écologiques, aux paysages et au patrimoine, E2 - Parcs et bâtisses, E2141 Parc Robert Picqué). Afin de **maintenir l'espace de respiration que constitue ce parc boisé**, **aucune construction neuve n'est prévue dans ce secteur**. Il est à noter que ce parc est ponctué de quelques bâtiments dont la reconversion est prévue.
- Sur le site, le long du chemin de Leysotte, **la frange boisée Ouest de 3,8 ha** constitue une **zone à fort niveau d'enjeux écologiques** (habitat d'espèces, espèces faune-flore protégées, secteur de zone humide floristique et pédologique). **Cette zone est à éviter et à préserver au maximum, de toute construction notamment.**
- Le site compte de **nombreux arbres existants en bonne santé**, dont certains présentent un enjeu écologique (365 arbres environ à maintenir sur les 385 qui ont fait l'objet d'une expertise mécanique et phytosanitaire). **Ces arbres sont à maintenir**, autant que faire ce peu.

Trois réserves foncières du Ministère des Armées sur le site

Le ministère des Armées, actuel occupant et propriétaire du site, conserve une part du foncier pour ses besoins propres. Cela implique la conservation de trois réserves foncières sur le site :

- Une réserve foncière Nord de 3 ha ;
- Une réserve foncière Sud de 1 ha environ ;
- Une réserve foncière de 2 ha sur l'espace de la prairie, laissée à disposition des collectivités (Bordeaux Métropole et Ville de Villenave d'Ornon) via une Autorisation d'occupation temporaire (AOT). Il n'est pas prévu de construction sur ce secteur. Il est prévu que la prairie soit ouverte au public dans le cadre de l'AOT. Le ministère des Armées pourra mobiliser ce foncier en cas de besoin pour ses activités.

Des bâtiments existants en bon état avec un fort potentiel de réemploi / reconversion

Le site Robert Picqué comporte une trentaine de bâtiments existants - construits entre 1770 et 2001 - avec une **grande diversité et richesse architecturale**.
L'intérêt patrimonial de certains de ces bâtiments est inscrit au PLU métropolitain (la « Chefferie » et les maisons domaniales, cf : Dispositions relatives à l'environnement et aux continuités écologiques, aux paysages et au patrimoine, E2 - Parcs et bâtisses, E2141 Parc Robert Picqué).
Au-delà de ce patrimoine identifié, les bâtiments existants présentent tous des **qualités et potentiels architecturaux, spatiaux et/ou techniques à investir**.

Le projet de reconversion du site Robert Picqué est basé sur une **stratégie de réemploi / reconversion des bâtiments existants**. Cette **stratégie répond à des enjeux environnementaux, patrimoniaux et temporels** :

- **environnementaux** : limiter le bilan carbone de l'opération en privilégiant la reconversion du bâti existant plutôt que des démolitions-reconstructions et limitation de l'imperméabilisation des sols en travaillant principalement sur les emprises bâties existantes ;
- **patrimoniaux** : conservation des bâtiments d'intérêt patrimonial, conservation et reconversion au maximum des bâtiments historique de l'hôpital militaire ;
- **temporels** : limiter la vacance sur le site après la libération du site, réutilisation au plus vite des capacités existantes dans une zone de tension foncière.

Une programmation à vocation économique attendue

Etant donné la forte production de logements sur le territoire de la Commune de Villenave d'Ornon durant ces dernières années et la densification en logements aux abords du site, le long des grands axes de transport (voir p.13), la production de logements n'est pas envisagée sur le site (hors logements spécifiques et besoins du ministère des Armées détaillés ci-dessous).
Ces principes ont été définis en 2020 dans une feuille de route partagée entre l'État, Bordeaux Métropole et la commune de Villenave d'Ornon.

Une **programmation à vocation économique** est attendue sur le site. Au vu des conclusions des diagnostics réalisés quant aux besoins programmatiques sur la commune et le Sud de la métropole mais aussi considérant la programmation actuelle du site, la **filière santé et médico-sociale** est à privilégier.
Cette programmation économique vise aussi à proposer des emplois intra-rocade aux habitants du Sud de la métropole, et ainsi à limiter leurs déplacements quotidiens.
Enfin, il est à noter que cette stratégie programmatique est aussi liée aux **caractéristiques des bâtiments existants**, dont la plupart sont **peu adéquats à l'accueil de logements** et, en revanche, **adaptés pour des activités économiques** (bâtiment des urgences, de consultations, de formation, etc).

Quelques logements spécifiques sont tout de même prévus :

- des logements étudiants ou intergénérationnels projetés dans un bâtiment existant reconverti situé au Sud-Est du site ;
- 70 logements familiaux pour le personnel du ministère des Armées sur la réserve foncière Nord.

Deux projets de requalification de voiries à venir autour du site

Les deux projets de requalification sur la Route de Toulouse et sur le Chemin des Orphelins vont permettre d'améliorer la desserte du site en transport en commun et pour les modes doux (voir p. 11).

2. ACTIONS POUR ASSURER LA QUALITÉ URBAINE ET RÉPONDRE AUX ENJEUX DE PRÉSERVATION ET DE RESTAURATION DE LA BIODIVERSITÉ ET DE NATURE EN VILLE

Conformément à l'Article L300-1-1 du Code de l'urbanisme, pour évaluer l'optimisation de la densité, sont à prendre en compte toutes les actions dont la mise en œuvre est prévue dans le projet pour assurer la qualité urbaine et répondre aux enjeux de préservation et de restauration de la biodiversité et de nature en ville.

Assurer la qualité urbaine :

Afin d'assurer la qualité urbaine du projet de reconversion du site Robert Picqué, le projet est conçu dans le respect et le renforcement des qualités existantes de ce vaste parc ponctué de pavillons.

Ainsi la qualité urbaine du projet est assurée :

- Par le **cadre paysager riche et singulier du site qui est préservé, tout en étant rendu accessible au public**, dans le but de devenir un **vaste parc public**. Des accès piétons et vélos sont créés afin de le rendre accessible et proposer de nouveaux trajets quotidiens, alors que les différents espaces du parc accueillent des usages multiples et variés.
- Par la **préservation d'une très grande partie des bâtiments existants**. En effet, ceux-ci présentent une grande diversité et une grande richesse architecturale qu'il est important d'investir. En témoigne notamment la préservation d'une part des bâtiments du site qui est inscrite au PLU (Dispositions relatives à l'environnement et aux continuités écologiques, aux paysages et au patrimoine, E2- Parcs et bâtisses, E2141 Parc Robert Picqué).

  Ces dispositions s'appliquent :
  - au bâtiment de la « Chefferie » (bat. 078) qui est le bâtiment le plus ancien du site. Il s'agit du bâtiment principal de l'ancien domaine viticole qui existait préalablement aux activités hospitalières (domaine du Béquet), construit aux alentours de 1770.
  - aux quelques maisons situées au Nord du site qui datent, comme la grande majorité des bâtiments existants sur le site, de la construction de l'hôpital militaire en 1936.

  Au-delà de ces bâtiments à préserver, conformément au PLU, et aux bâtiments historiques de l'hôpital des années 30 qui forment un ensemble construit homogène d'une qualité urbaine certaine, le site compte d'**autres bâtiments construits ultérieurement**. Ils présentent des **caractéristiques, qualités et modes constructifs variés, qui justifient, pour une part, leur conservation**, notamment :
  - Le bunker (bat. 078), construit en 1943 durant la 2ème Guerre mondiale ;
  - Le bâtiment de formation (bat. 079), construit en 1963 ;
  - L'ancienne école des infirmières (bat.006), construite en 1965 ;
  - Le centre de consultations (bat. 122), construit en 1990.

- Par une **attention particulière aux constructions neuves qui viendront compléter le socle bâti du projet** que constitue les bâtiments existants de l'HIA Robert Picqué. Dans cet optique, le cahier des prescriptions architecturales, urbaines, paysagères et environnementales (CPAUPE) et les fiches de lots - documents cadre du projet urbain - demandent que les constructions nouvelles soient conçues en résonance avec l'existant. De la même manière, ces documents encadrent la qualité des clôtures, lorsqu'elles sont nécessaires, afin que leur intégration au cadre bâti et paysagé soit pensée et réalisée avec soin.

Répondre aux enjeux de préservation et de restauration de la biodiversité et de nature en ville :

Le plan guide prévoit de nombreuses dispositions qui permettent de répondre, de manière croisée, aux enjeux de préservation et de restauration de la biodiversité et de nature en ville :

- **L'ouverture au public d'environ 10ha d'espaces verts** qui constituent un espace de respiration et de calme au sein du tissu urbain, mais aussi un nouvel îlot de fraicheur de grande qualité, notamment grâce à la préservation, au maximum, des arbres existants.
- La **préservation et le renforcement des corridors écologiques** (zone de Béquet, friche boisée et zones humides) en cohérence avec les continuités écologiques inscrites au SCoT de l'aire métropolitaine bordelaise et le PLU 3.1 de Bordeaux Métropole.
- La **préservation des deux espaces de grande qualité environnementale et paysagère** que sont la **frange boisée Ouest** et le **parc arboré existant**. La **préservation de la vaste prairie existante**, tant que cet espace n'est pas mobilisé par le ministère des Armées, pour ses besoins propres.
- La **conservation de la plupart des arbres existants en bonne santé et la plantation de nombreux nouveaux arbres et arbustes** (500 environ).
- Les **types de plantation autorisées ou non**, encadrées dans les documents cadres (CPAUPE et fiche de lot). Sont ainsi favorisées les essences végétales compatibles avec le climat local et futur et sont proscrites les structures végétales monospécifiques, les espèces végétales exotiques envahissantes et les espèces horticoles.
- La **minimisation des infrastructures** par : l'optimisation des espaces de stationnements existants, en désimperméabilisant les voiries existantes et en optimisant la desserte du site. Cela permet de **maximiser sur le site les espaces végétalisés et / ou les espaces perméables**.
- La **gestion des eaux pluviales à ciel ouvert** qui permet, entre autres, de renforcer les zones de fraîcheur et de favoriser la restauration de la biodiversité.
- La **végétalisation des toitures des constructions** neuves comme existantes, dès que possible, pour abattre les pluies courantes par évapotranspiration.
- La **conservation et le réemploi d'une partie des réseaux existants** ce qui permet de ne pas générer de trop importants déblais-remblais. Et, de manière générale, la **limitation des déblais-remblais** sur le site, encadré dans les documents cadres du projet urbain (CPAUPE et fiches de lot).
- Avec pour même objectif, le **réemploi des structures de voiries et des sols en place** au maximum.

Plan schématique des espaces verts imperméabilisés et désimperméabilisés au sein du projet

légende

- surfaces desimperméabilisées existantes conservées dans le projet
- surfaces impermeabilisées projet
- option : couverture des cours des bâtiment du peigne
- surfaces désimpermeabilisées projet
- surfaces desimperméabilisées existantes conservées - emprise du MinArm
- surfaces impermeabilisées - emprise du MinArm

- concernant la réserve Nord du MinArm : les calculs sont basés sur l'étude de faisabilité réalisée par le groupement de MOE U - en attente du projet MinArm + les logements domaniaux sont conservés.
- concernant la réserve Sud du MinArm : il est prévu, sur cette emprise un projet afin de répondre aux besoins du ministère des Armées (environ 7 000 m² de surface de plancher neuve - programmation à préciser), pour les calculs de désimperméabilisation il a été considéré - en attente de données - une imperméabilisation totale de l'emprise.

Schéma de la stratégie paysagère et environnementale au sein du projet

légende

Continuités écologiques à renforcer, identifiées dans le PLU de Bordeaux Métropole et le SCoT de l'aire métropolitaine bordelaise :

- liaison écologique majeure
- liaison végétale et paysagère

Synthèse des enjeux écologiques issus du diagnostic écologique (oct. 2023) :

- Zone à fort niveau d'enjeu
- Arbres à enjeux forts
- Arbres à enjeux modérés

Flore patrimoniale :

- Station ponctuelle - Lotus hispidus
- Station étendue - Lotus hispidus
- Zones humides

3. OPTIMISATION DE LA DENSITÉ AU REGARD DES CARACTÉRISTIQUES DU SITE ET DES SPÉCIFICITÉS DU PROJET

Les potentiels de constructibilité et de densification, varient sur le site selon certains critères (enjeux paysagers, environnementaux, programmatiques, de domanialité…). **Cela permet de définir différents secteurs pour lesquels les potentiels de constructibilité diffèrent.** Ces secteurs sont à prendre en compte pour appréhender l'évolution de la densité sur le projet de reconversion du site Robert Picqué.

légende

ZONES A. LES ZONES NON BÂTIES :

ZONE A1. Les espaces verts existants et zones à enjeux environnementaux à maintenir et préserver de toute construction - **8,7 ha**

Ensemble bâti et paysager bénéficiant de prescriptions particulières au titre de la protection du patrimoine bâti, architectural et paysager, PLU métropolitain Bordeaux métropole (2 - Parcs et bâtisses, E2141 Parc Robert Picqué, PLU métropolitain)

Synthèse des enjeux écologiques issus du diagnostic écologique (oct. 2023) :

- *Zone à fort niveau d'enjeu*
- *Arbres à enjeux forts*
- *Arbres à enjeux modérés*

Flore patrimoniale :

- *Station ponctuelle - Lotus hispidus*
- *Station étendue - Lotus hispidus*
- *Zones humides*

ZONE A2. La prairie : réserve foncière du Ministère des Armées, considérée, à ce stade, comme une emprise libre, ouverte au public (AOT à destination des collectivités) - **2 ha**

ZONES B. LES ZONES BÂTIES OU CONSTRUCTIBLES :

ZONE B1. Les réserves foncières Nord et Sud du ministère des Armées : des emprises constructibles pour répondre aux besoins du Ministère des Armées - **4 ha**

ZONE B2. Le cœur de site à programmer, comprenant - **7,8 ha** :

- des bâtis à réhabiliter dont certains présentent des potentiels de surélévations et/ou d'extensions
- des bâtis à déconstruire afin de libérer des emprises pour des constructions neuves

Schéma de la variation des potentiels de constructibilité, selon les secteurs du site- éch. 1 : 5000e

ZONES A. LES ZONES NON BÂTIES

Zone A1. Les espaces verts existants et zones à enjeux environnementaux à préserver

- La **frange boisée Ouest est préservée et sanctuarisée** dans son ensemble. Elle n'est pas construite, mais ponctuellement traversée : quelques cheminements piétons la parcourent en contournant les zones sensibles, les zones les plus sensibles étant protégées par des ganivelles. De la signalétique et des zones d'observation sont prévues pour la sensibilisation.
- Le **parc arboré existant est préservé** et ses qualités sont étendues sur le site, au Nord et au Sud.
- Les **nombreux arbres existants en bonne santé**, dont certains présentent un enjeu écologique sont conservés au maximum au sein du projet. Cela contraint, en certains endroits, les constructibilités envisageables sur le site.

Ainsi, le parc existant (4,9 ha) et la frange boisée (3,8 ha), préservés pour leurs fortes valeurs et qualités paysagères et environnementales définissent deux vastes emprises non constructibles. La densité sur le site est donc à considérer sur une emprise réduite, soustraction faite de la surface de ces espaces verts à enjeux.

Zone A2. La prairie : une vaste emprise libre, réserve foncière du Ministère des Armées

La **réserve foncière de 2 ha sur la prairie** est laissée à disposition des collectivités via une Autorisation d'occupation temporaire (AOT). Le ministère des Armées pourra disposer de cet espace pour ses besoins propres, si un besoin se déclarait, mais à ce stade, **la prairie demeure libre de toute construction**. À cet effet, la surface goudronnée de l'héliport est conservée, et les aménagements sur la prairie seront légers et réversibles.

L'emprise de la prairie est donc considérée, comme une emprise non bâtie, ouverte au public. Son utilisation pourra être envisagée à plus long terme, selon les besoins du ministère des Armées.

Les zones A1 et A2 représentent un total de 10,7 ha, soit environ 47% de la surface du site (22,6 ha) – emprise représentée graphiquement sur le plan schématique p. 20.

ZONES B. LES ZONES BÂTIES OU CONSTRUCTIBLES

Zone B1. Les réserves foncières Nord et Sud du ministère des Armées : des emprises constructibles pour répondre aux besoins du Ministère des Armées

- La réserve foncière Nord de 3 ha intègre les logements domaniaux existants ainsi qu'une emprise aujourd'hui libre de toute construction. Cette emprise est destinée à la réalisation de 70 logements familiaux pour le personnel du ministère des Armées.

Il est prévu :

- Environ 830 m² de surface de plancher réhabilitée, à destination de logements familiaux pour le personnel du ministère.
- Environ 8 000 m² de surface de plancher neuve à destination de logements familiaux pour le personnel du ministère.

- La réserve foncière Sud, de 1 ha environ, est aujourd'hui partiellement construite. Il est prévu, sur cette emprise un projet afin de répondre aux besoins du ministère des Armées (après démolition des bâtiments existants : déchetterie de l'hôpital) :

- Environ 7 000 m² de surface de plancher neuve

Ainsi, les réserves foncières Nord et Sud du ministère des Armées sont à considérer comme des zones constructibles. Ces zones aujourd'hui faiblement construites vont être densifiées afin d'accueillir à court ou moyen terme des projets de constructions neuves pour répondre aux besoins propres du ministère des Armées.

La zone B1 représente un total de 4 ha environ, soit plus de 17 % de la surface du site (22,6 ha) – emprise représentée graphiquement sur le plan schématique p. 20.
Sur cette zone majoritairement non bâtie actuellement, il est prévu environ 15 830 m² de SDP, dont la grande majorité dans des constructions neuves (830 m² environ de SDP sont prévus dans des constructions existantes réhabilitées).

Zone B2 - Le cœur de site : à reconvertir, optimiser et densifier pour programmer un campus diversifié

Une programmation à vocation économique, priorisant la filière santé et médico-sociale est prévue sur le site. Bien que pouvant évoluer, celle-ci tend à proposer des typologies d'activités offrant des emplois et formations dans un site d'envergure bordé par des quartiers résidentiels.

Au regard de la densité, cela permet, d'une part, de proposer un nombre important d'**emplois intra-rocade** et une **offre de formation pour les habitants du Sud de la métropole**, évitant des déplacements vers d'autres pôles, en cœur de métropole ou en périphérie de celle-ci.
D'autre part, prévoir l'implantation d'activités économiques sur le site Robert Picqué permet de **repositionner des activités économiques en cœur de métropole**, dans un tissu urbain déjà constitué et offrant une desserte favorable. Cela permet ainsi d'éviter qu'une part de ces entreprises soient implantées dans des zones d'activités souvent monofonctionnelles et situées en périphérie, accentuant l'étalement urbain.
Enfin, en plus d'être en lien avec les enjeux socio-économiques locaux, la **programmation ciblée** (filière santé et médico-social) **s'inscrit en continuité de la programmation existante du site**. Cela doit permettre la **conservation d'une grande part des bâtiments existants** et ainsi éviter des démolitions-reconstructions qui alourdiraient le bilan carbone de l'opération. Une programmation à dominante de logements n'aurait pas été adaptée à une grande partie des bâtiments existants, au-delà de ne pas répondre aux besoins exprimés par la commune (voir p. 17).

Dans cette zone, quelques **logements spécifiques** (logements étudiants ou intergénérationnels) sont prévus **dans un bâtiment existant à réhabiliter,** situé au Sud-Est du site. Ce bâtiment est **adapté à ce programme considérant son ancienne destination** (ancienne école d'infirmière : salle de cours et de conférence aux niveaux bas et chambres dans les étages). Ces logements doivent permettre de répondre à une part des besoins programmatiques exprimés sur la commune et le Sud de la métropole.

Notons aussi qu'il est prévu une **occupation transitoire de certains des bâtiments du site**, dès la libération par le ministère des Armée. Cela doit permettre, entre autres :
- de **tester et d'amorcer la vocation du site** ;
- d'**affiner, au besoin et ponctuellement, la programmation envisagée sur les bâtiments** (émergence de nouveaux besoins, création de synergie…) ;
- d'**éviter la vacance des bâtiments**, et leur détérioration prématurée.

Le patrimoine comme ressource – valoriser et transformer le « déjà-là »
Dans un objectif de limitation du bilan carbone de l'opération et de limitation des emprises au sol, les reconversions et les surélévations des bâtiments existants sont privilégiées aux constructions neuves. Ainsi, la plupart des bâtiments existants sur le site sont conservés. Certains bâtiments présentent un intérêt patrimonial, et la plupart présentent des qualités et potentiels architecturaux, spatiaux et/ou techniques qui répondent à la programmation attendue sur le site. Ainsi :
- **73 % environ de la SDP existante est maintenue ;**
- **45 % environ de la surface de plancher totale projetée** à ce stade correspond à de la **surface de plancher dans de l'existant réhabilité** (40% environ de surfaces dans de l'existant réhabilité en considérant les surfaces de SDP + les surfaces autres, hors SDP intégrant la chaufferie existante, conservée au sein du projet ; les entrepôts et ateliers existants dont la démolition est prévue et le parking silo prévu au Sud du site, sur une zone aujourd'hui déjà imperméabilisée).

Au-delà des surfaces existantes à réhabiliter que constituent les bâtiments existants, certains d'entre eux offrent des potentiels de surélévation et/ ou d'extension. Ceux-ci sont exploités dans le projet urbain (plan guide).

La reconversion des bâtiments existants en bon état permet de réduire considérablement le bilan carbone de l'opération et les potentiels de surélévation et d'extension en lien avec les bâtis existants permettent une optimisation de la densité construite.

Des constructions neuves limitées sur des emprises déjà en partie imperméabilisées
Au-delà des projets sur les réserves foncières du ministère des Armées, d'autres constructions neuves sont prévues sur trois lots situés au Sud du site.

En effet, afin de répondre à des besoins programmatiques spécifiques ne pouvant être accueillis dans les bâtiments existants (selon leur état, leur disposition ou leur capacité), des emprises dédiées à des constructions neuves, après démolitions de certains bâtis existants, ont été définies afin de prévoir :
- Un parking silo ;
- Un bâtiment d'artisanat ;
- Un centre de santé et de formation santé. Il est prévu, sur ce dernier lot des extensions des constructions existantes permettant une densification conséquente et une augmentation d'environ 5 250 m² de la surface de plancher existante (2 150 m² de SDP existante pour environ 7 400 m² de SDP totale projetée, dont 20% correspondant à de la SDP dans des bâtiments existants réhabilités).

Le plan guide prévoit, sur ces lots, que les construction neuves soient limitées et concentrées sur des espaces déjà imperméabilisés voire construits. De plus, deux de ces lots intègrent la reconversion de certains bâtiments existants.

Ainsi, les constructions sur ces lots, doivent permettre une densification raisonnée, préservant autant que possible, le patrimoine construit et les espaces de pleine terre existants.

La zone B2 représente environ 43 600 m² SDP à terme dont plus de la moitié (26 338 m²) **dans des constructions existantes réhabilitées. Ceci sur une surface de 7,8 ha (soit environ 34,5 % du site)** – emprise représentée graphiquement sur le plan schématique p. 20.

Les zones B1 et B2 représentent un total de 11,8 ha, soit environ 52 % de la surface du site (22,6 ha) – emprise représentée graphiquement sur le plan schématique p. 20. **L'ensemble des constructions existantes réhabilitées et projetées est concentré sur ces deux zones.**

PLAN DE L'EXISTANT

Plan de l'existant, échelle 1 : 5000e

PLAN DIRECTEUR

Plan directeur du projet, échelle 1 : 5000e

4. BILAN DE LA DENSITÉ

Pour appréhender l'évolution de la densité sur le projet de reconversion du site Robert Picqué, sont comparés pour l'existant et le projet :

- le total des surfaces de plancher (SDP) des constructions ;
- le total des surfaces de plancher des constructions existantes et des surfaces autres, hors SDP (chaufferie existante, conservée au sein du projet, entrepôts et ateliers existants dont la démolition est prévue, parking silo prévu au Sud du site sur une zone aujourd'hui déjà imperméabilisée).
- le calcul du coefficient d'occupation des sols (COS). Celui-ci est calculé selon différentes zones représentées p. 20. Afin qu'il soit significatif, le COS est calculé en fonction du total des surfaces SDP + surfaces autres, hors SDP.

Ces résultats sont à considérer au regard des caractéristiques du site et des spécificités du projet.

Afin d'évaluer précisément l'évolution de la densité sur le site, au regard du projet, les évolutions des surfaces prévues dans le projet sont distinguées selon quatre catégories :

- les surfaces comprises dans les bâtiments existants, réhabilités – la plupart des bâtiments sont situés en cœur de site.
- les surfaces créées dans des extensions et/ou surélévations de bâtiments existants – deux bâtiments fléchés sur le site : le « peigne » et le bâtiment 079.
- les surfaces créées, situées dans des constructions neuves réalisées sur des emprises d'ores et déjà en partie imperméabilisées – correspondant aux constructions neuves prévues sur les 3 lots situés au Sud du site.
- les surfaces créées, situées dans des constructions neuves réalisées sur des emprises aujourd'hui faiblement construites – constructions neuves prévues sur les réserves Nord et Sud du ministère des Armées, pour répondre à leur besoins propres.

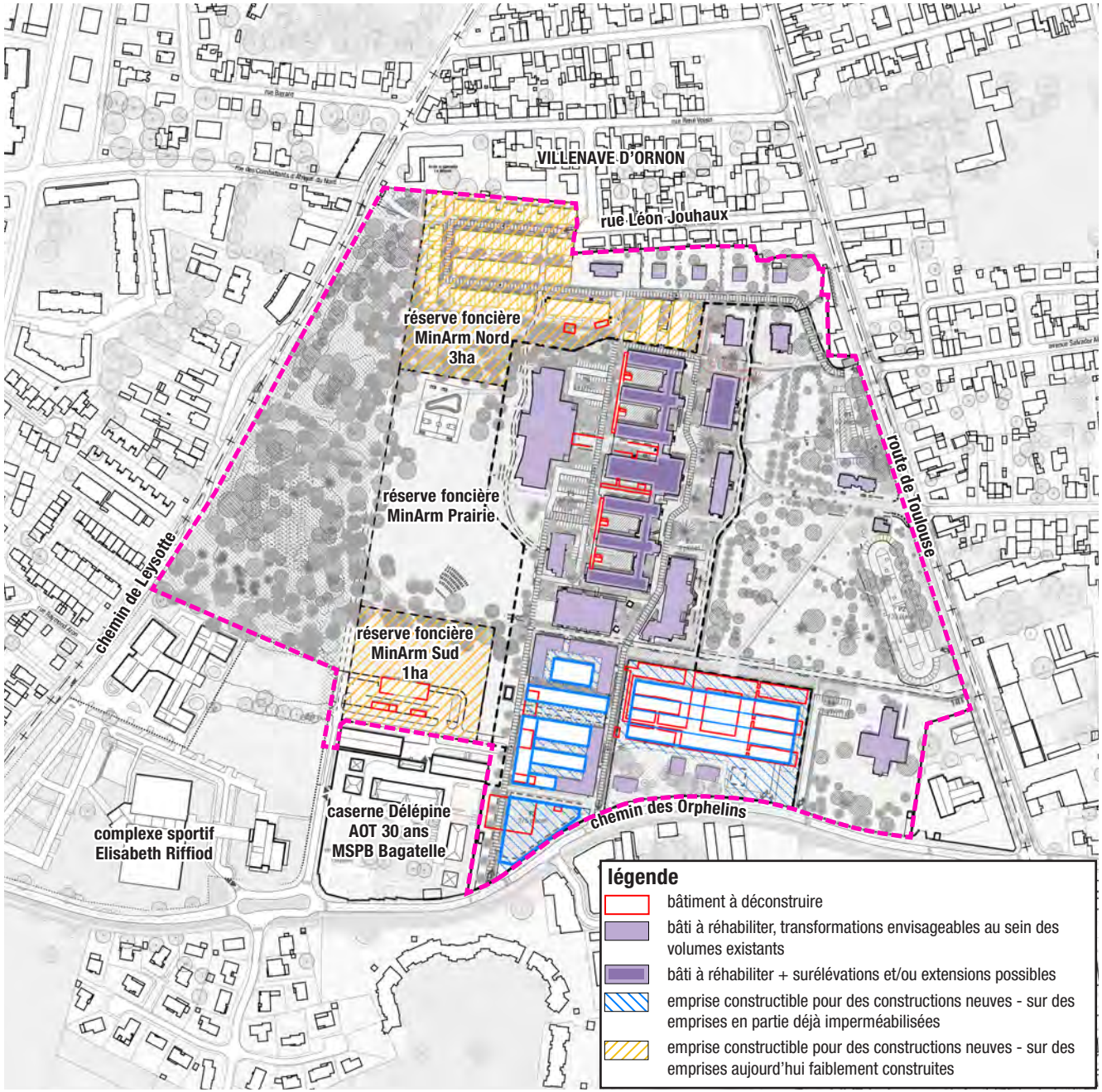


Schéma des constructibilités envisagées et du potentiel de transformation du bâti- éch. 1 : 5000e

EXISTANT - HIA ROBERT PICQUÉ

SURFACES ET DESTINATIONS ASSOCIÉES	BÂTIMENT EXISTANTS
	ZONE B2 – CŒUR DE SITE *
Surface de plancher affectée à du logement (logements spécifiques)	1 607 m² (ancienne école d'infirmière)
Surface de plancher affectée à d'autres destinations - existant : hôpital (HIARP) - projet : activités économiques, services, équipements	34 060 m²
Surface autre - hors SDP (bâtiments techniques, parking silo)	*1 338 m²*
Sous-total SDP // zone B2 – emprise cœur de site	**35 667 m²**
***Sous-total SDP + surfaces autres* // zone B2 – emprise cœur de site**	***37 005 m²***
	ZONE B1 – RÉSERVES FONCIÈRES NORD ET SUD DU MINISTÈRE DES ARMÉES *
Surface de plancher affectée à du logements - réserves foncières Nord et Sud du ministère des Armées	937 m² (logements domaniaux situés au Nord du site)
Surface de plancher, programmation non définie - réserves foncières Nord et Sud du ministère des Armées	-
Surface autre - hors SDP (déchetterie de l'hôpital)	*106 m²*
Sous-total SDP // zone B1– réserves foncières Nord et Sud du ministère des Armées	**937 m²**
***Sous-total SDP + surfaces autres* // zone B1– réserves foncières Nord et Sud du ministère des Armées**	***1 043 m²***
Total SDP // ZONES B (ZONE B2 – cœur de site + ZONE B1– réserves foncières Nord et Sud du ministère des Armées	**36 604 m²**
***Total SDP + surfaces autres* // ZONES B** (ZONE B2 – cœur de site + ZONE B1– réserves foncières Nord et Sud du ministère des Armées)	***38 048 m²***

PROJET DE RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ

EN RÉHABILITATION	POTENTIEL D'EXTENSION ET/OU DE SURÉLÉVATION	CONSTRUCTION NEUVES SUR DES ZONES DÉJÀ IMPERMÉABILISÉES	CONSTRUCTION NEUVES
ZONE B2 – CŒUR DE SITE *			
1 396 m²	-	-	-
24 942 m²	5 390 m²	11 931 m²	-
378 m²		*8 810 m²*	
43 659 m²			
52 847 m²			
ZONE B1 – RÉSERVES FONCIÈRES NORD ET SUD DU MINISTÈRE DES ARMÉES *			
836 m²	-	-	8 066 m²
-	-	-	7 000 m²
-	-	-	-
15 902 m²			
15 902 m²			
59 561 m²			
68 749 m²			

* emprises représentées graphiquement sur le plan schématique p. 20.

1. Coefficient d'occupation des sols et évolution de la densité – ZONE B2 - cœur de site *

Dans un premier temps, l'évolution de la densité est calculée sur une zone de 7,8 ha, définie après soustraction :

- des espaces verts à préserver et maintenir, considérés comme non constructibles (frange boisée et parc historique – zone A1) ;
- de la réserve foncière du Ministère des Armées sur la prairie, considérée, à ce stade, comme une emprise non bâtie (zone A2) ;
- des réserves Nord et Sud du Ministère des Armées, conservées sur le site par le Ministère des Armées afin de répondre à leur besoins propres (zone B1).

ZONE B2 – CŒUR DE SITE = 78 009 m²

- **Existant :**

Total SDP = 35 667 m²
Total SDP + surfaces autres, hors SDP = 37 005 m²
COS existant – cœur de site = 0,47

- **Projet :**

Total SDP = 43 659 m²
Total SDP + surfaces autre = 52 847 m²
COS projet – cœur de site = 0,68

Calculé selon cette zone, le **pourcentage d'augmentation des surfaces construites** (SDP + surfaces autres, hors SDP - bâtiments techniques, parking silo...) est d'**environ 43 %**.

2. Coefficients d'occupation des sols – ZONES B (ZONE B2 – cœur de site + ZONE B1 – réserves Nord et Sud du Ministère des Armées)*

Dans un deuxième temps, l'évolution de la densité est calculée sur une zone de 11,8 ha, définie après soustraction :

- des espaces verts à préserver et maintenir, considérés comme non constructibles (frange boisée et parc historique – zone A1)
- de la réserve foncière du Ministère des Armées sur la prairie, considérée, à ce stade, comme une emprise non bâtie (zone A2).

ZONES B (ZONE B2 – CŒUR DE SITE + ZONE B1 – RÉSERVES NORD ET SUD DU MINISTÈRE DES ARMÉES) = 117 681 m²

- **Existant :**

Total SDP = 36 604 m²
Total SDP + surfaces autres, hors SDP = 38 048 m²
COS existant – ZONES B = 0,32

- **Projet :**

Total SDP = 59 561 m²
Total SDP + surfaces autre = 68 749 m²
COS projet – ZONES B = 0,58

Calculé selon cette zone, le **pourcentage d'augmentation des surfaces construites** est d'**environ 81 %.**

3. Coefficients d'occupation des sols – totalité de l'emprise du site (emprise de l'étude d'impact)

Enfin, l'évolution de la densité est calculée à l'échelle de l'emprise totale du site, correspondant à l'emprise de l'étude d'impact – de 22,6ha.

SURFACE TOTALE DU SITE (= EMPRISE DE L'ÉTUDE D'IMPACT) = 225 921 m²

- **Existant :**

Total SDP = 36 604 m²
Total SDP + surfaces autres, hors SDP = 38 048 m²
COS existant – totalité du site = 0,17

- **Projet :**

Total SDP = 59 561 m²
Total SDP + surfaces autre = 68 749 m²
COS projet – totalité du site = 0,30

Calculé à l'échelle de l'emprise de la totalité du site, le **pourcentage d'augmentation des surfaces construites** est d'environ **81 %** (similaire à l'augmentation sur les zones B car les surfaces construites existant et projet sont concentrées sur ces zones).
Le **résultat du COS obtenu à l'échelle de l'emprise totale du site est à considérer au regard du cumul des enjeux et spécificités du site**.

** emprises représentées graphiquement sur le plan schématique p. 20.*

Bilan :

Ainsi, au regard des différents éléments présentés, l'évaluation de la densité dans le cadre de la reconversion du site Robert Picqué – pour être justement appréhendée – doit être considérée en fonction :

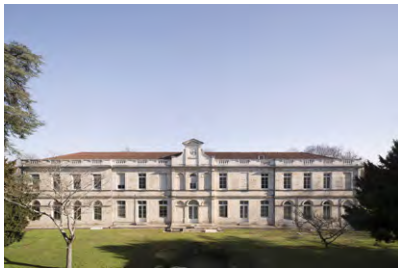
- **de la préservation ou sanctuarisation de larges zones non bâties à enjeux paysagers et/ou écologiques et/ou stratégiques** (frange boisée, parc arboré existant et prairie qui demeure propriété du Ministère des Armées). Ces zones représentent environ 10,7 ha au total, soit environ 47% de la surface du site.
- **de la stratégie de réutilisation du bâti existant et de la vocation principalement économique du site.**

En prenant en compte ces éléments fondamentaux de la reconversion du site, il apparaît :

- **que les évolutions du bâti et de la densité se concentrent sur une zone de 11,8 ha, soit 52 % de la surface du site.**
- **Sur cette surface, il est prévu environ 59 500 m² de SDP** (constructions neuves + bâtiments conservés et réhabilités). Considérant les surfaces de SDP + les surfaces autres, hors SDP (parking silo et chaufferie) **le total des surfaces construites projetées est d'environ 68 750 m².**
- Cela correspond à un COS de 0,58, calculé sur cette zone de 11,8 ha.
- Les **surfaces construites existantes représentent environ 37 900 m²** (surfaces de SDP + les surfaces autres, hors SDP). Ainsi, le **pourcentage d'augmentation des surfaces dans le cadre du projet est de 81%. Cette augmentation est concentrée sur cette zone de 11,8 ha**
- Cette **augmentation des surfaces construites dans le cadre du projet est, enfin, à considérer au regard de la stratégie de désimpermeabilisation du site dans sa globalité** (augmentation des surfaces perméables dans le projet par rapport à l'existant).

Le cœur du site
et le bâtiment « peigne »
état existant

Le cœur de campus
et le bâtiment « peigne »
intentions de projet, option
surélévation et couverture
des cours



MARS 2024

ANYOJI BELTRANDO - 18 RUE FAUBOURG DU TEMPLE - 75011 PARIS
01 42 71 01 28 - contact@anyojibeltrando.com
www.anyojibeltrando.com

PROJET DE RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ

VILLENAVE-D'ORNON (33)

BILAN CARBONE - ETUDE URBAN PRINT

DOCUMENT DE TRAVAIL - VF - 2024

ALTO STEP

Le présent document est au format A3 paysage recto-verso

VERSION, DATE	VF - 12.03.2024
OBJET	Rapport d'étude UrbanPrint
VALIDATION	M. MOREL, A. DUCLOS
RÉDACTION	C. GUILLEMOT

SOMMAIRE

1 PRÉAMBULE 4

1.1. OBJET DE L'ÉTUDE 4
1.2. SITUATION ET DESCRIPTION DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE 4

2 DONNÉES D'ENTRÉE ET STRATÉGIE 6

2.1. DONNÉES D'ENTRÉE 6
2.2. HYPOTHÈSES PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES 9

3 RÉSULTATS DU BILAN CARBONE 12

3.1. RÉSULTATS DU BILAN CARBONE : SCÉNARIO TAILLANDIER 12
3.2. RÉSULTATS DU BILAN CARBONE : SCÉNARIO PLAN GUIDE 13
3.3. COMPARAISON DES RÉSULTATS 14
3.4. CONCLUSION 18

4 ANNEXES 18

1 PRÉAMBULE

1.1. OBJET DE L'ÉTUDE

Dans le cadre des études du projet urbain Robert Picqué, le présent rapport a pour objet la **présentation des résultats du bilan carbone réalisé via le logiciel UrbanPrint** (développé par Efficacity et le CSTB)**.** UrbanPrint analyse l'ensemble du cycle de vie d'un projet d'aménagement, en appliquant la méthode Quartier Energie Carbone de l'ADEME de l'extraction des matières premières à sa fin de vie (ACV). **Cette étude de bilan carbone est réalisée dans le cadre de l'AMI « Amélioration de la performance Energie & Carbone des projets d'aménagement »** par Efficacity. Il s'agit, à travers cette étude, de tester l'outil UrbanPrint, en cours de développement.

Cette étude présentera dans un premier temps les **données d'entrée mobilisées** et les **hypothèses prises** pour la modélisation du bilan carbone puis dans un second temps détaillera **les résultats du bilan carbone et la comparaison des résultats selon les deux scénarios modélisés.**

L'objectif de la présente étude est également d'**alimenter l'étude d'impact du projet Robert-Picqué,** de démontrer que le scénario d'aménagement préférentiel est plus vertueux et de cibler quels seraient les leviers et les pistes d'amélioration du bilan carbone de l'opération d'aménagement.

De plus, cette étude permet de répondre à l'enjeu développé par le **« guide méthodologique pour la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact »**, rédigé par le commissariat général au développement durable en février 2022, qui est de développer la prise en compte effective des émissions de gaz à effet de serre dans les évaluations environnementales d'un projet afin de concevoir des projets vertueux qui s'inscrivent dans le respect de la trajectoire de diminution des émissions de GES définie par la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC).

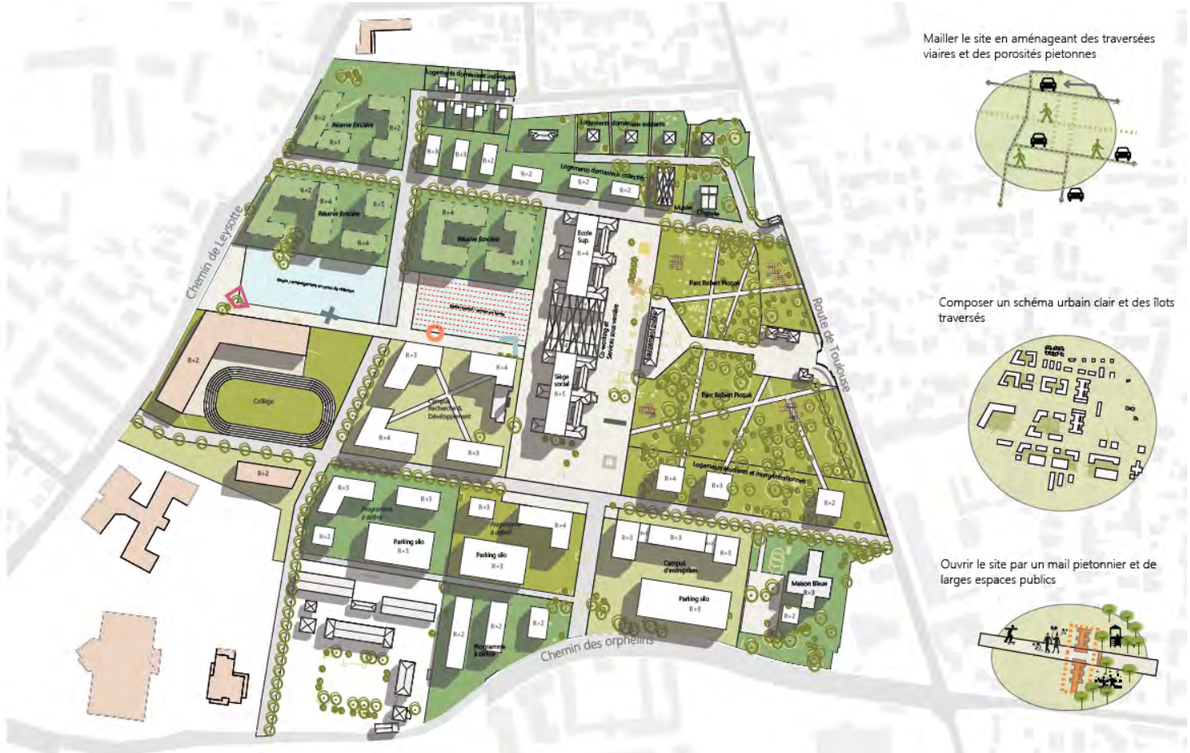
1.2. SITUATION ET DESCRIPTION DU PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE

Le projet urbain se situe sur la commune de **Villenave-d'Ornon,** sur le **site de l'Hôpital d'Instruction des Armées (HIA) de Robert-Picqué.** La **Fabrique de Bordeaux Métropole (La Fab),** société publique locale, créée en 2012 à l'initiative de Bordeaux Métropole, compétente en matière d'aménagement, **a pour mission la mise en œuvre pré-opérationnelle du projet urbain de Robert-Picqué.**

Périmètre de projet - Source : Géoportail, traitement ALTO STEP, Octobre 2022

Ci-après une carte représentant le périmètre du projet.
Dans le cadre de cette étude, **deux scénarios ont été modélisés sur UrbanPrint** :

- **Scénario 1 de l'étude « Taillandier »** : Il s'agit du scénario de l'étude pré-opérationnelle de Taillandier réalisé en avril 2019 à la demande de Bordeaux Métropole. Ce scénario n'étant pas jugé satisfaisant par la MOA sur un certain nombre de points et notamment relativement à la destruction de zones protégées, de l'absence de démarche ERC, à l'imperméabilisation d'espaces verts existants, la démolition/reconstruction de nombreux bâtiments, etc. Le plan guide l'a requestionné et a fait évoluer ces éléments.
- **Scénario « Plan Guide »**: Il s'agit du **scénario d'aménagement dit préférentiel et validé par la MOA et les collectivités (Bordeaux Métropole et Ville de Bordeaux),** il a été réalisé par l'équipe de maîtrise d'œuvre urbaine (groupement Anyoji Beltrando, Atelier Roberta, Alphaville, ALTO STEP, ATM et Khephren) sous maîtrise d'ouvrage de la Fab.



Scénario 1 «Apporter l'urbanité» - Source : Etude pré-opérationnelle, Site du HIA Robert Picqué, Taillandier, avril 2019

Identifiant de la programmation	SDP estimée en m²
Logements/ Domaniaux collectifs	4 650
Logements/ Domaniaux individuels	1015
Logements/ Etudiants et intergénérationnels	4 646
TOTAL Logements	**10 311**
Équipement/ Musée Bunker	838
Équipement/ Services	2 202
Équipement/ Maison Bleue et extensions	2 447
Équipement/ École Supérieure	6 249
Équipement/ Collège	7 000
TOTAL Équipements	**18 736**

Identifiant de la programmation	SDP estimée en m²
Tertiaire/ Campus Recherche et Développement	15 927
Tertiaire/ Siège social	8 127
Tertiaire/ Coworking et services	1 693
TOTAL Tertiaire	25 747
Activité/ Locaux d'activités	12 766
Activité/ Campus d'entreprises PME PMI	3 661
TOTAL Activités	**16 427**
TOTAL Réserve foncière	**28 779**
TOTAL général	**100 000**

Programmation du scénario 1 «Apporter l'urbanité» - Source : Etude pré-opérationnelle, Site du HIA Robert Picqué, Taillandier, avril 2019

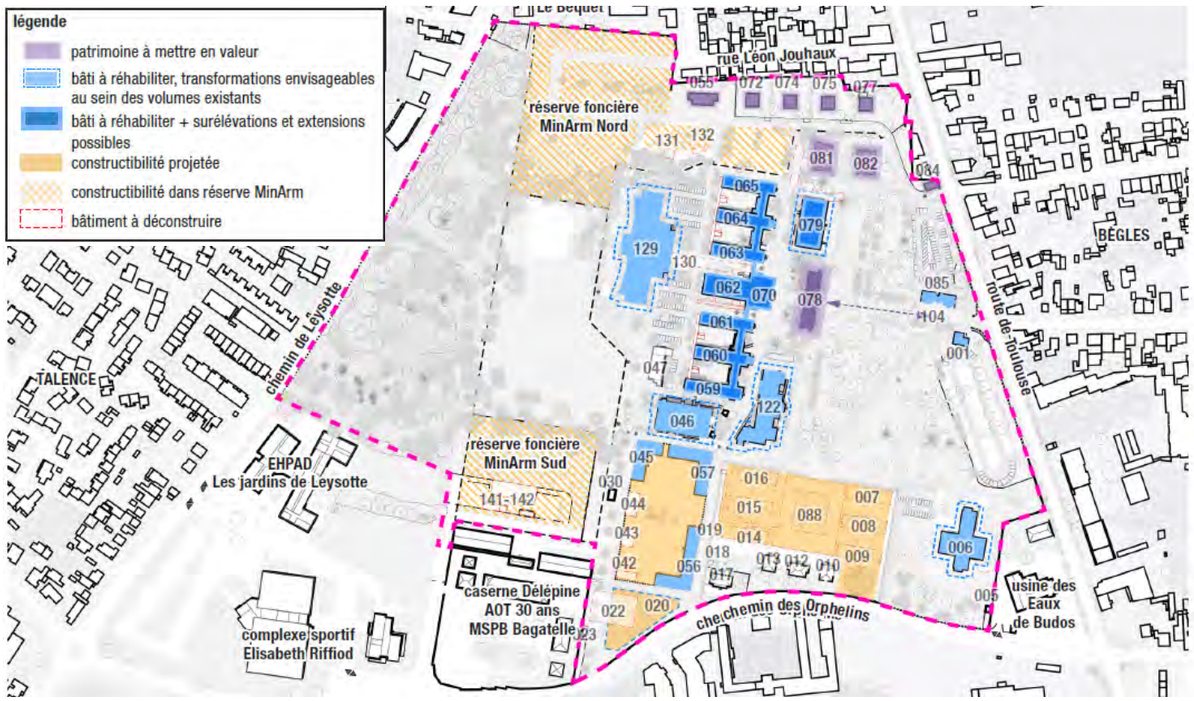


Schéma des constructibilités envisagées et du potentiel de transformation du bâti - Scénario Plan Guide - Source : Plan guide, Site du HIA Robert Picqué, groupement Anyoji Beltrando - Atelier Roberta - Alphaville - ALTO STEP - ATM - Khephren, Juin 2023

PROGRAMMES	SURFACES
filière santé	**30 865 m²**
entreprise et incubateur santé	16 661 m²
+ extension / surélévation	*+ 4 350 m²*
Centre de santé + formation	7 400 m²
+ extension / surélévation	*+ 1 040 m²*
formation santé	1 414 m²
autres	**12 794 m²**
artisanat	6 471 m²
équipement	3 984 m²
logement étudiant ou int.	1 396 m²
activités	943 m²
Total SDP lots cessibles	**38 269 m²**
avec extension / surélévation	**43 659 m²**
Réserve du MinArm (hors réserve MinArm Sud)	8 902 m²
Réserve Nord - logts. domaniaux	576 m²
Réserve Nord - surface estimée (étude de faisabilité réalisée par le groupement de MOE U - en attente projet MinArm)	8 326 m²
Réserve Sud - surface non connue projet à venir	non connue
Total SDP estimée HIARP à terme (hors réserve MinArm Sud)	**52 561 m²**

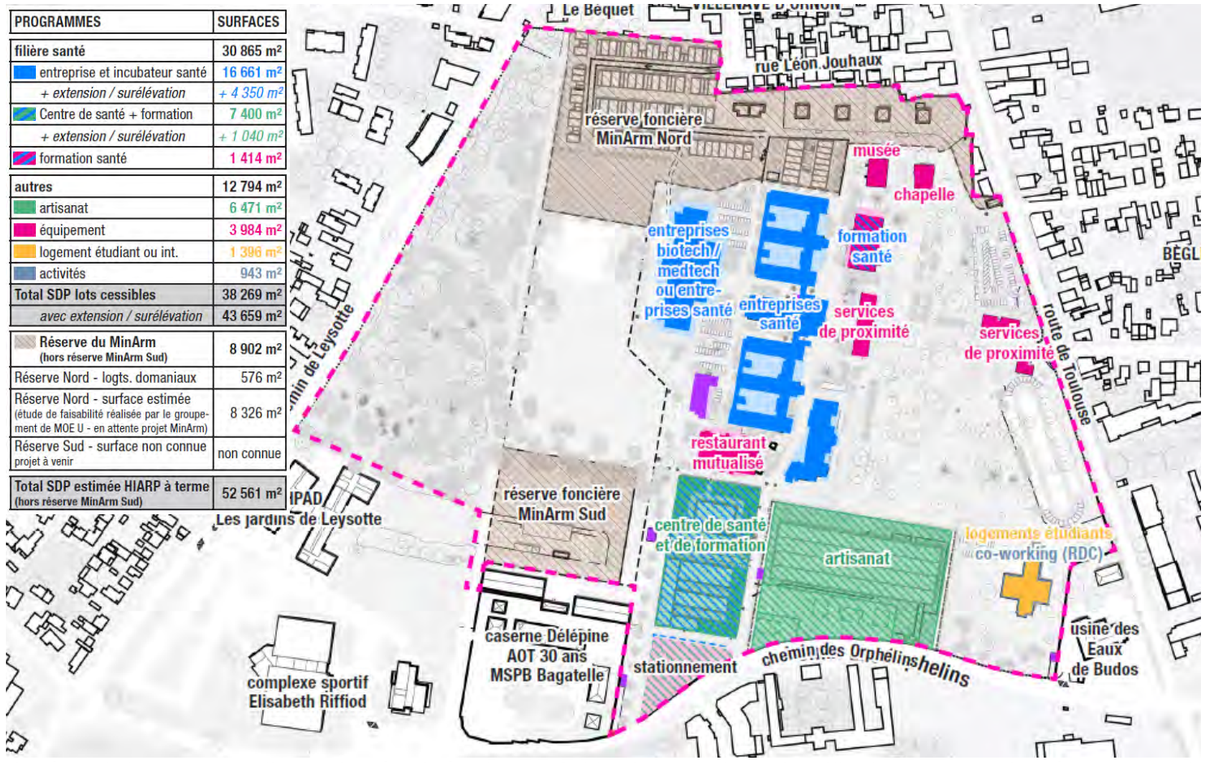


Schéma de la programmation envisagée - Scénario Plan Guide - Source : Plan guide, Site du HIA Robert Picqué, groupement Anyoji Beltrando - Atelier Roberta - Alphaville - ALTO STEP - ATM - Khephren, Juin 2023

2 DONNÉES D'ENTRÉE ET STRATÉGIE

Afin de procéder aux simulations UrbanPrint, de **nombreuses données d'entrée sont nécessaires**, notamment :

- Le **périmètre exact du projet** ;
- Les **informations relatives aux bâtiments existants** (l'année de construction, la date de la dernière rénovation thermique lourde, les actions envisagées, l'usage du bâtiment, le nombre de niveau et leur hauteur, l'altitude du bâtiment et la surface utile) ;
- Les **informations relatives aux bâtiments neufs** (l'année du dépôt du permis de construire, l'usage, le nombre de niveau et leur hauteur, la surface utile et l'altitude du bâtiment, l'usage initial des sols) ;
- Les **informations relatives aux extensions et aux surélévations** (idem bâtiments neufs);
- Les **informations relatives aux bâtiments en général** (les systèmes énergétiques utilisés pour le chauffage, le refroidissement, l'eau chaude sanitaire et la ventilation, la présence d'une production solaire, les types de matériaux utilisés et la présence de nombre de niveau souterrains, la récupération de l'eau de pluie et la gestion des déchets du bâtiment) ;
- Les **informations relatives aux espaces extérieurs** (le type d'espace, l'usage initial des sols, le type de voirie, la présence de piste cyclable, de bande végétalisée et de trottoir ainsi que leur dimension, la stratégie d'éclairage, les produits de construction employés et l'arrosage des espaces verts) ;
- Les **informations relatives aux réseaux thermiques** existants et/ou en étude, à proximité du site (type de réseau, type de production, mix énergétique) ;
- Les **informations relatives à la gestion des déchets.**

Les données d'entrée, les stratégies et les hypothèses ont été validées avec la MOA suite à la réunion d'échange du 15/01/24.

A noter qu'à la date de la simulation UrbanPrint, les informations concernant la surface de plancher, la programmation ainsi que les espaces extérieurs de la réserve foncière MinArm Sud, n'étaient connues et disponibles.

2.1. DONNÉES D'ENTRÉE

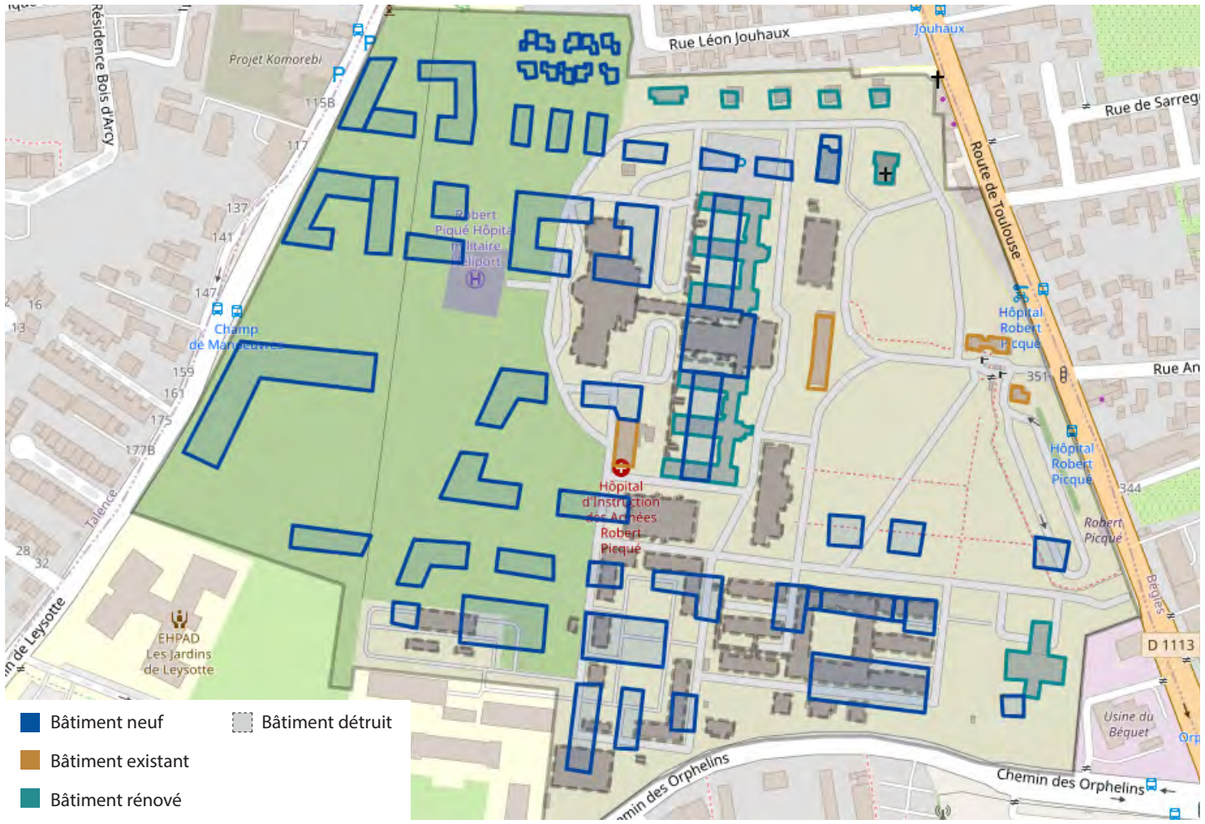
2.1.1. Scénario 1 de l'étude Taillandier

Les données d'entrée utilisées afin de définir les différents objets et espaces composant le projet de l'étude pré-opérationnelle de Taillandier, sont décrites dans le tableau ci-après.

Tableau des données d'entrée nécessaires pour la réalisation de l'étude UrbanPrint, scénario de l'étude pré-opérationnelle Taillandier - Source : ALTO STEP, février 2024

Types de données		Détails	Sources
Bâtiments existants	**Informations générales**	Année de construction Etat général Nombre de niveau Hauteur totale Sous-sol Parking Emprise au sol SDP Structure et matériaux	Fiches diagnostic des bâtiments existants – Juin 2021
	Date de dernière rénovation énergétique lourde	Aucune rénovation énergétique	Hypothèse ALTO STEP validée
	Hauteur d'un niveau	Hauteur totale / nombre niveau	Hypothèse ALTO STEP validée
	Altitude		Google Earth
	Réhabilitation/démolition	Liste des démolitions	Etude pré opérationnelle Taillandier – Avril 2019
Bâtiments neufs	**Informations générales**	Nombre de niveau Sous-sol Parking SDP Usage	Etude pré opérationnelle Taillandier – Avril 2019
	Bâtiments en pointillés (réserves foncières)	Modélisés	Hypothèse ALTO STEP suivant l'étude pré opérationnelle Taillandier
	Hauteur totale et hauteur de niveau	Nombre de niveau connu, et hypothèse sur hauteur de niveau : - 3 m pour ensemble des bâtiments sauf exception - 4 m pour exception : collège	Hypothèse ALTO STEP validée
Espaces extérieurs	**Informations générales**	Surface / Usage initial, projeté / Type : en fonction des couleurs du plan masse	Hypothèse ALTO STEP suivant couleurs du plan masse

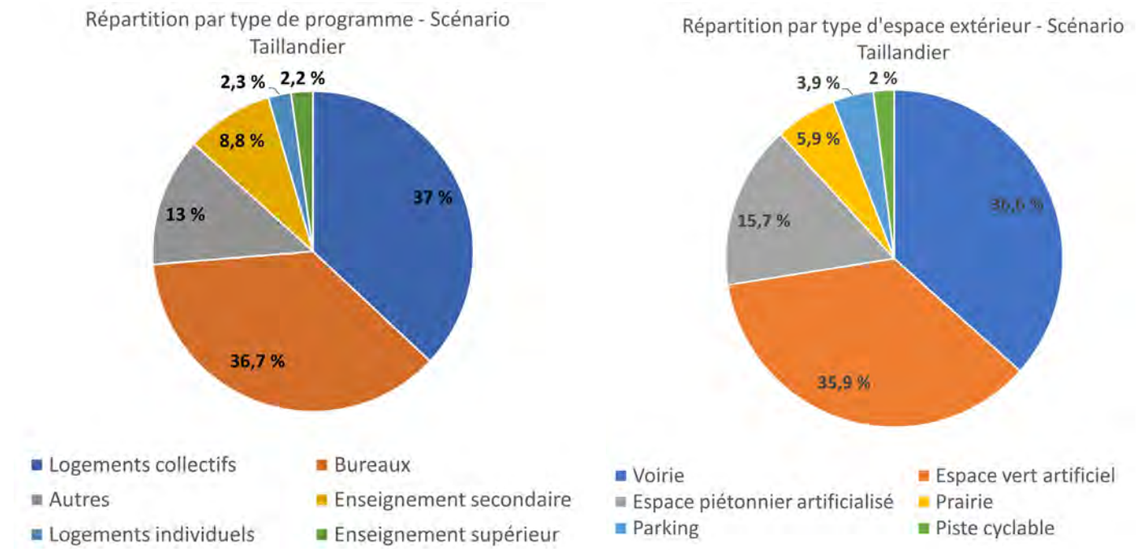
Ci-après le plan masse du scénario 1 « Apporter de l'urbanité », de l'étude pré opérationnelle de Taillandier de avril 2019.



Plan masse selon le scénario 1 « Apporter l'urbanité » de l'étude pré-opérationnelle de Taillandier, interface Urban Print - ALTO STEP, Janvier 2024

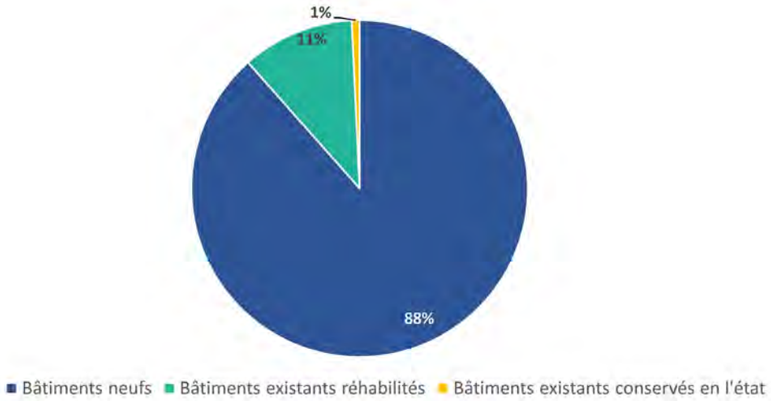
La répartition par type de programme est la suivante :
- **37 %** de logements collectifs ;
- **36,7 %** de bureaux ;
- **13 %** d'autres types de programmation (musée, services, maison bleue);
- **8,8 %** de bâtiment d'enseignements secondaire ;
- **2,3 %** de maisons individuelles ;
- **2,2 %** de bâtiment d'enseignements supérieur.

La répartition par type d'espaces extérieurs est la suivante :
- **36,6 %** de voirie ;
- **35,9 %** d'espace vert artificiel ; ;
- **15,7 %** d'espace piétonnier artificialisé ;
- **5,9 %** de prairie ;
- **3,9 %** de parking ;
- **2 %** de piste cyclable.



Répartition par type de programme et d'espaces extérieurs du scénario Taillandier - Source : étude pré opérationnelle Taillandier, 2019

Ce scénario favorise la construction neuve au détriment de la réhabilitation. En effet, à terme, 89% des bâtiments seront neufs, 11 % seront rénovés et 1 % des bâtiments seront conservés en l'état.
Le graphique ci-après permet d'illustrer ces pourcentages.



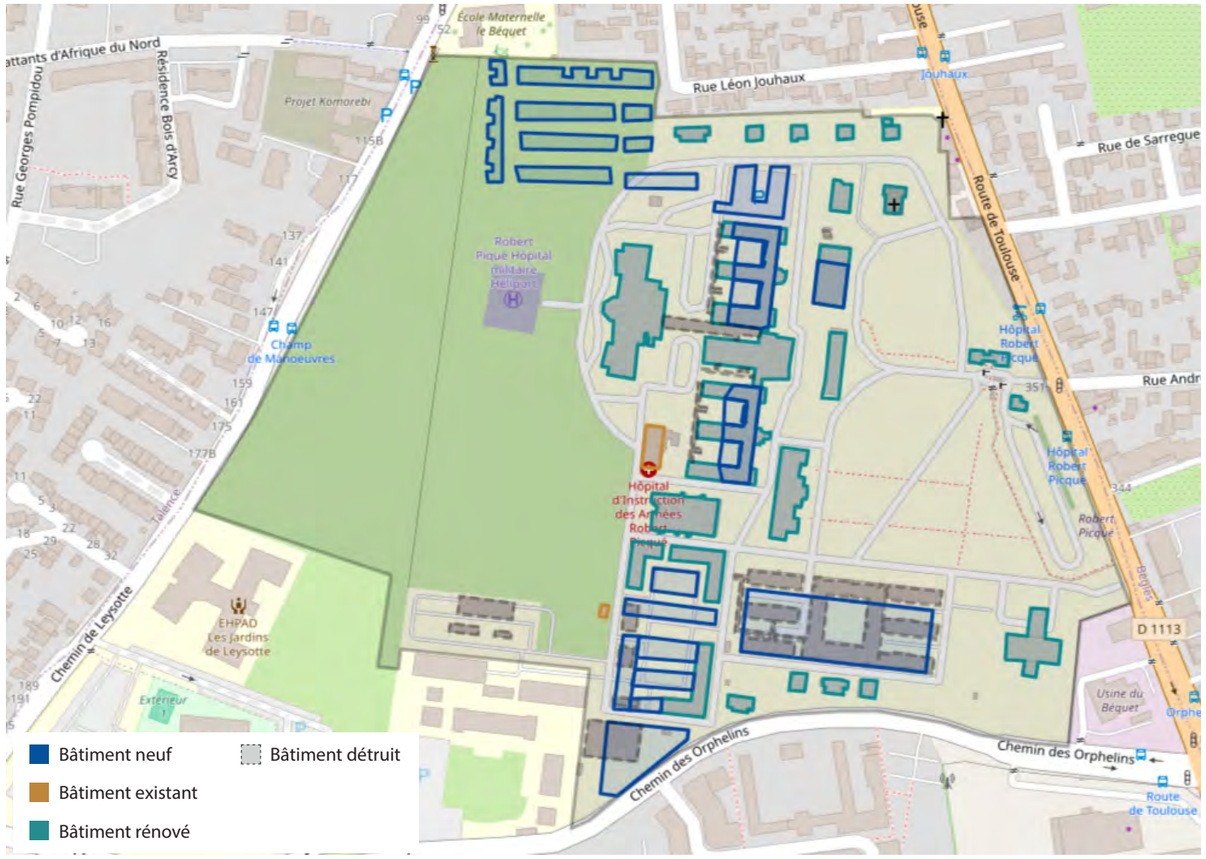
Répartition des bâtiments neufs, des bâtiments existants réhabilités et des bâtiments existants conservés en l'état - Source : étude pré opérationnelle Taillandier, 2019

2.1.2. Scénario Plan Guide

Les données d'entrée utilisées afin de définir les différents objets et espaces composant le projet de l'étude plan guide Anyoji Beltrando, sont décrits dans le tableau ci-après.

Tableau des données d'entrée nécessaires pour la réalisation de l'étude UrbanPrint, scénario de l'étude plan guide Anyoji Beltrando - Source : ALTO STEP, février 2024

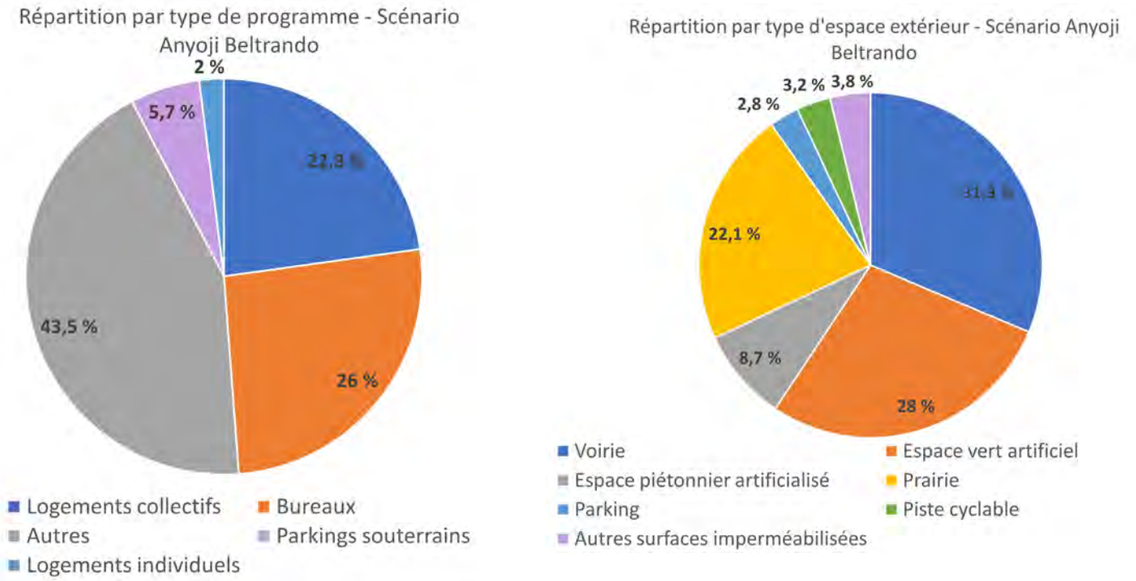
Types de données		Détails	Sources
Bâtiments existants	**Informations générales**	Année de construction Etat général Nombre de niveau Hauteur totale Sous-sol Parking Emprise au sol SDP Structure et matériaux	Fiches diagnostic des bâtiments existants – Juin 2021
	Date de dernière rénovation énergétique lourde	Aucune rénovation énergétique	Hypothèse ALTO STEP validée
	Hauteur d'un niveau	Hauteur totale / nombre niveau	Hypothèse ALTO STEP validée
	Altitude		Google Earth
	Réhabilitation/démolition	Liste des démolitions	Scénario plan guide Anyoji Beltrando - Juin 2023
Bâtiments neufs	**Informations générales**	Nombre de niveau Sous-sol Parking SDP Usage Hauteur totale	Scénario plan guide Anyoji Beltrando – Juin 2023
	Hauteur d'un niveau	Hauteur totale / nombre niveau	Hypothèse ALTO STEP validée
Espaces extérieurs	**Informations générales**	Surface et type / Usage initial, projeté / Type : en fonction des couleurs du plan masse et du chiffrage	Hypothèse ALTO STEP suivant couleurs du plan masse et chiffrage du pôle VRD d'ALTO STEP



Plan masse selon le scénario du plan guide de Anyoji Beltrando 2023, interface Urban Print - ALTO STEP, Janvier 2024

La répartition par type de programme est la suivante :
- **43,5 %** d'autres types de programmation (activités, centre de santé, restaurant, musée, services) ;
- **26 %** de bureaux ;
- **22,8 %** de logements collectifs ;
- **5,7 %** de parking souterrains ;
- **2 %** de logements individuels.

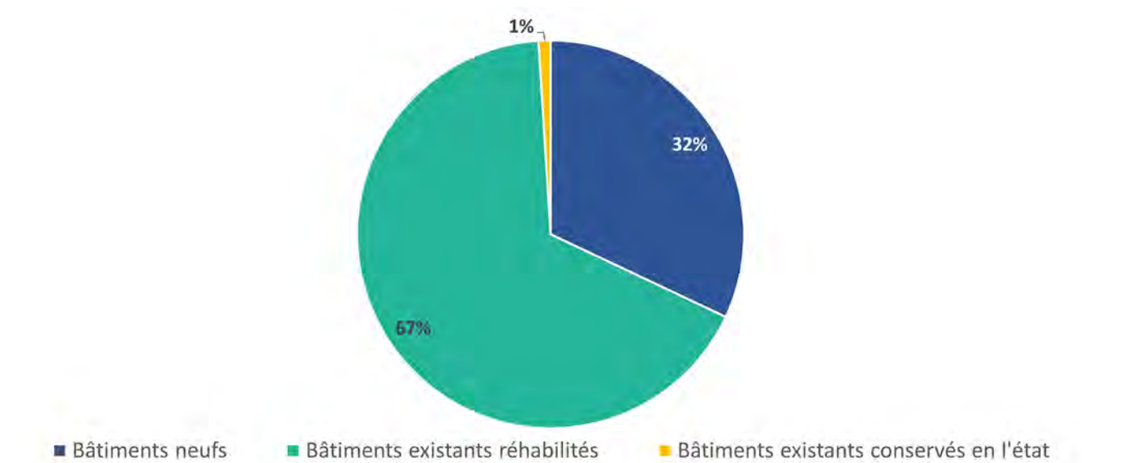
La répartition par type d'espaces extérieurs est la suivante :
- **31,3 %** de voirie ;
- **28 %** d'espace vert artificiel ;
- **22,1 %** de prairie ;
- **8,7 %** d'espaces piétons artificialisés ;
- **3,8 %** d'autres surfaces imperméabilisées ;
- **3,2 %** de piste cyclable ;
- **2,8 %** de parking.



Répartition par type de programme et d'espaces extérieurs du scénario Anyoji Beltrando - Source : Plan guide Anyoji Beltrando, 2023

Ce scénario favorise la réhabilitation des bâtiments existants plutôt que la construction neuve. Ainsi, à terme, 32 % des bâtiments seront neufs, 67 % seront rénovés et 1 % des bâtiments seront conservés en l'état. A noter que la part de bâtiments neufs concerne également de la surélévation et des extensions de bâtiments existants et conservés.

Le graphique ci-après permet d'illustrer ces pourcentages.



Répartition des bâtiments neufs, des bâtiments existants réhabilités et des bâtiments existants conservés en l'état - Source : plan guide Anyoji Beltrando, 2023

2.2. HYPOTHÈSES PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES

2.2.1. Scénario 1 de l'étude Taillandier

La stratégie environnementale du projet vise à **différencier et adapter les niveaux de performances entre les bâtiments neufs et réhabilités** en se basant sur le respect des seuils réglementaires. Le projet prévoit les niveaux de performances environnementales suivants :

- Pour les bâtiments neufs soumis à la RE2020, il sera demandé de respecter les **seuils 2028 de la RE2020** ;
- Pour les bâtiments tertiaires spécifiques neufs, non soumis à la RE2020, il sera demandé d'atteindre les niveaux **« Energie 3 » et « Carbone 2 » du label E+ C-** ;
- Pour les surélévations ou les extensions supérieures à 150 m², il sera demandé le respect de la **RE2020** ;
- Pour la réhabilitation des bâtiments, il sera demandé le respect d'un niveau énergétique performant, équivalent au niveau **BBC Effinergie Rénovation**.

2.2.1.1. Performances énergétiques

Il est à noter que le logiciel UrbanPrint propose seulement deux niveaux de performances énergétiques pour les bâtiments neufs : le niveau élevé (RE2020 ou E1-E2) ou le niveau très élevé (E3-E4). Ainsi il sera pris pour chacun des cas, le niveau de performance énergétique se rapprochant le plus.

Il est estimé que les permis de construire pour les bâtiments neufs seront déposés au plus tôt en 2024 et suivront le phasage du scénario Anyoji Beltrando. L'année de dépôt du permis de construire est choisi en retirant 2 ans à la date de l'année de livraison de chantier.

Un micro-réseau de chaleur est présent au sein du périmètre de projet et est alimenté par une chaufferie gaz. Une partie des bâtiments existants y est connectée. De plus, **le réseau de chaleur et de froid « Métropole Sud » est projeté à proximité du site**. Il possède un mix énergétique associant une production géothermique (41%), de la biomasse (30%), de l'électricité « verte » (13%) et du gaz (16%), soit **un taux d'EnR projeté de 80% environ.** Des études pour une possibilité de raccordement du site au réseau urbain de chaleur et de froid « Métropole Sud » sont en cours.
Les hypothèses sur les choix énergétiques en fonction du type de bâtiment, de son usage et de son état sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Tableau récapitulatif des systèmes énergétiques scénario pré-opérationnelle Taillandier - Source : ALTO STEP, Janvier 2024

			Chauffage	Refroidissement	Eau Chaude Sanitaire
Bâtiments existants	Non reliés au Réseau de Chaleur Urbain existant	Logements individuels	Individuel avec une chaudière gaz à condensation	Pas de refroidissement	Individuel avec une chaudière gaz basse température
		Autres bâtiments	Collectif à l'échelle du bâtiment avec une chaudière gaz à condensation	Collectif à l'échelle du bâtiment, PAC air/eau électrique	Collectif à l'échelle du bâtiment avec une chaudière gaz basse température
	Reliés au Réseau de Chaleur Urbain existant		Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud »	Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de froid « Métropole Sud »	Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud »
Bâtiments neufs	Logements		Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud »	Pas de refroidissement	Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud »
	Autres bâtiments		Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud »	Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de froid « Métropole Sud »	Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur « Métropole Sud »

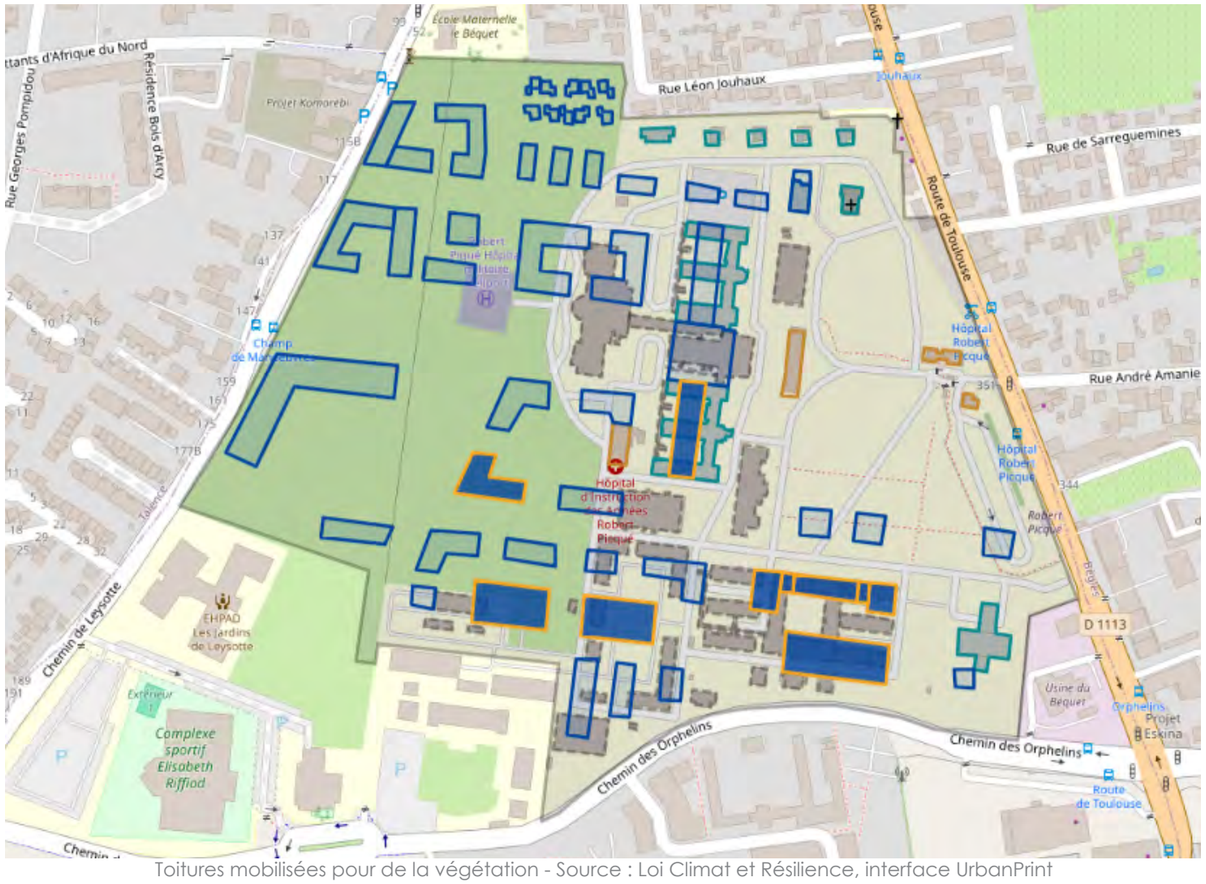
2.2.1.2. Performances carbone

Du fait du peu de données disponibles à ce stade de l'étude pré-opérationnelle de Taillandier, il est pris l'hypothèse que **les bâtiments neufs seront composés de matériaux mixtes** (béton et matériaux biosourcés) **pour respecter les seuils RE2020 réglementaires, et les bâtiments réhabilités seront composés de matériaux classiques.**

2.2.1.3. Usage des toitures

Suivant la **loi Climat et Résilience**, à partir du 1er Janvier 2023, les toitures de certains bâtiments doivent être mobilisées pour de la végétation et/ou de la production solaire en fonction de leur surface. Etant donné le raccordement du projet au réseau urbain de chaleur et de froid «Métropole Sud», il a été pris l'hypothèse que les **toitures seront seulement mobilisées pour de la végétation**. Ainsi, pour les bâtiments suivants, la mise en place d'une toiture végétalisée sera obligatoire :
- Les bâtiments de bureaux de plus de 1000 m² ;
- Les bâtiments de commerce de plus de 500 m² ;
- Les parking de plus de 500 m².

Les bâtiments concernés sont représentés sur le plan ci-après en bleu encadré orange.



Toitures mobilisées pour de la végétation - Source : Loi Climat et Résilience, interface UrbanPrint

2.2.2. Scénario Plan Guide

La stratégie environnementale du projet vise à **différencier et adapter les niveaux de performances entre les bâtiments neufs et réhabilités.** Le projet prévoit les niveaux de performances environnementales suivants :

- Pour les bâtiments neufs soumis à la RE2020, il sera demandé de respecter les seuils **2028 de la RE2020** ;
- Pour les bâtiments tertiaires spécifiques neufs, non soumis à la RE2020, il sera demandé d'atteindre les niveaux **« Energie 3 » et « Carbone 2 » du label E+ C- ;**
- Pour les surélévations ou les extensions supérieures à 150 m², il sera demandé le respect de la **RE2020** ;
- Pour la réhabilitation des bâtiments avec des contraintes patrimoniales ou architecturales particulières, il sera demandé le respect d'un niveau énergétique performant, équivalent au niveau **BBC Effinergie Rénovation** ;
- Pour la réhabilitation des bâtiments sans contraintes architecturale particulières, il sera demandé le respect d'un niveau énergétique ambitieux, équivalent au **niveau Enerphit.**

2.2.2.1. Performances énergétiques

Il est à noter que le logiciel UrbanPrint propose seulement deux niveaux de performances énergétiques pour les bâtiments neufs : le niveau élevé (RE2020 ou E1-E2) ou le niveau très élevé (E3-E4). Ainsi **il sera pris pour chacun des cas, le niveau de performance énergétique se rapprochant le plus.**
Le plan ci-après représente la stratégie appliquée à chaque bâtiment.

Performances énergétiques envisagées sur les bâtiments - Source : Plan guide, groupement Anyoji Beltrando, Juin 2023

Il est estimé que les permis de construire pour les bâtiments neufs seront déposés au plus tôt en 2024 et suivront le phasage du scénario plan guide Anyoji Beltrando. L'année de dépôt du permis de construire est choisi en retirant 2 ans à la date de l'année de livraison de chantier.

Comme détaillé dans la partie 2.2.1, un **micro-réseau de chaleur est présent au sein du périmètre de projet** et est alimenté par une chaufferie gaz. Une partie des bâtiments existants y est connectée. De plus, **le réseau de chaleur «Métropole Sud» est projeté à proximité du site.** Il possède un mix énergétique associant une production géothermique (41%), de la biomasse (30%), de l'électricité «verte» (13%) et du gaz (16%), soit **un taux d'EnR projeté de 80% environ.** Des études pour une possibilité de raccordement du site au réseau urbain de chaleur et de froid «Métropole Sud» sont en cours.

Les hypothèses sur les choix énergétiques en fonction du type de bâtiment, de son usage et de son état sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Tableau récapitulatif des systèmes énergétiques scénario plan guide Anyoji Beltrando - Source : ALTO STEP, Janvier 2024

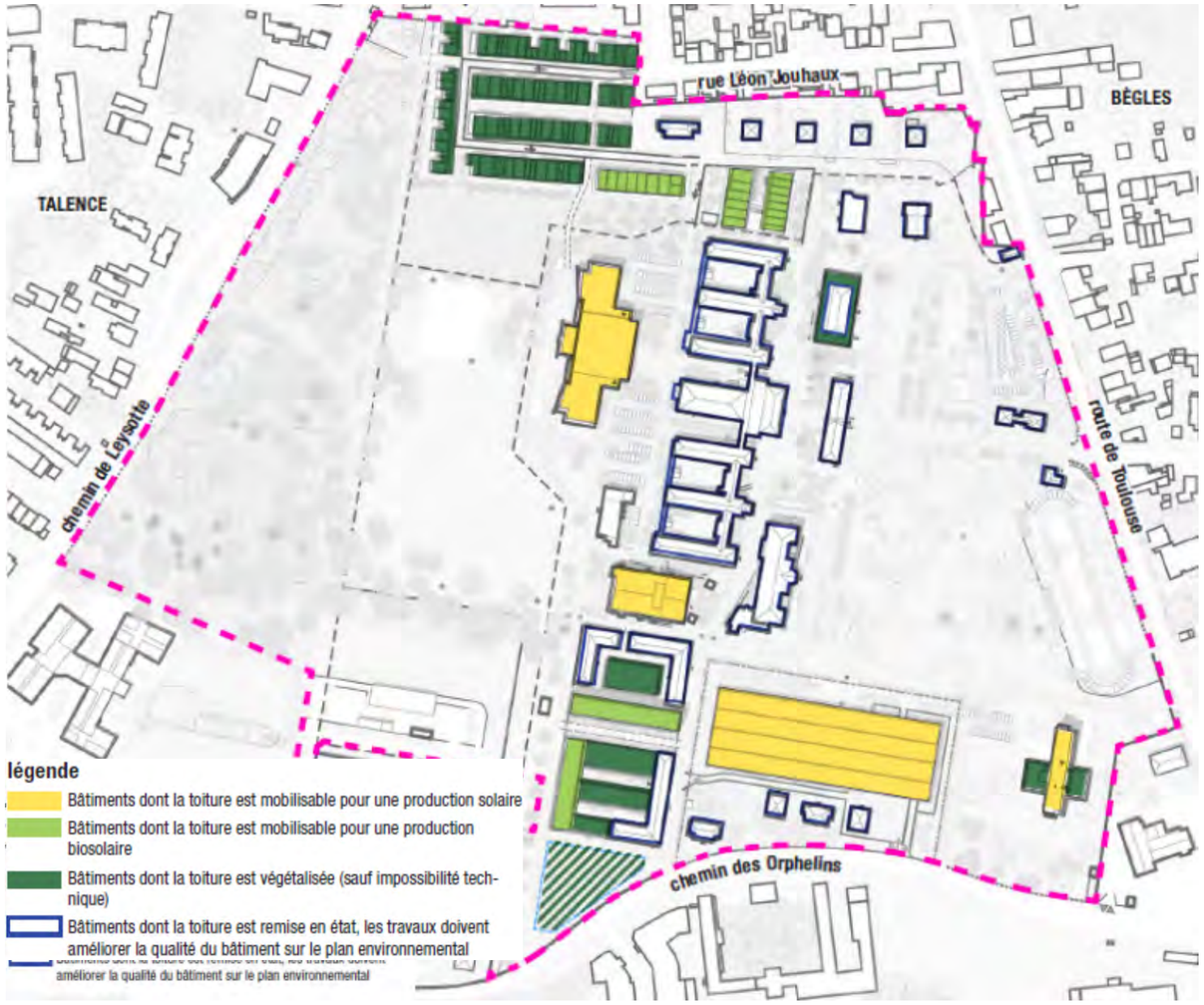
			Chauffage	Refroidissement	Eau Chaude Sanitaire
Bâtiments existants	Non reliés au Réseau de Chaleur Urbain du site	Logements individuels	Individuel avec une chaudière gaz à condensation	Pas de refroidissement	Individuel avec une chaudière gaz basse température
		Autres bâtiments	Collectif à l'échelle du bâtiment avec une chaudière gaz à condensation	Collectif à l'échelle du bâtiment, PAC air/eau électrique	Collectif à l'échelle du bâtiment avec une chaudière gaz basse température
	Reliés au Réseau de Chaleur Urbain		Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur «Métropole Sud»	Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de froid «Métropole Sud»	Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur «Métropole Sud»
Bâtiments neufs	Logements		Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur «Métropole Sud»	Pas de refroidissement	Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur «Métropole Sud»
	Autres bâtiments		Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur «Métropole Sud»	Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de froid «Métropole Sud»	Collectif à l'échelle du quartier par le raccordement au réseau de chaleur «Métropole Sud»

2.2.2.2. Performances carbone

Les types de matériaux et les modes constructifs sont choisis tels que décrits dans le **CPAUPE réalisé par le groupement Anyoji Beltrando en Juillet 2023**. Ainsi, pour les bâtiments existants et réhabilités, la mise en œuvre de **matériaux biosourcés et géosourcés sera privilégiée**. Pour les bâtiments neufs, les extensions et les surélévations, les **matériaux issus du réemploi et les matériaux biosourcés et géosourcés seront privilégiés.**

2.2.2.3. Usage des toitures

Les toitures seront mobilisées pour de la production solaire, pour de la production biosolaire ou pour de la végétation.
La définition du type de mobilisation en fonction de la toiture est suivant le plan ci-après.

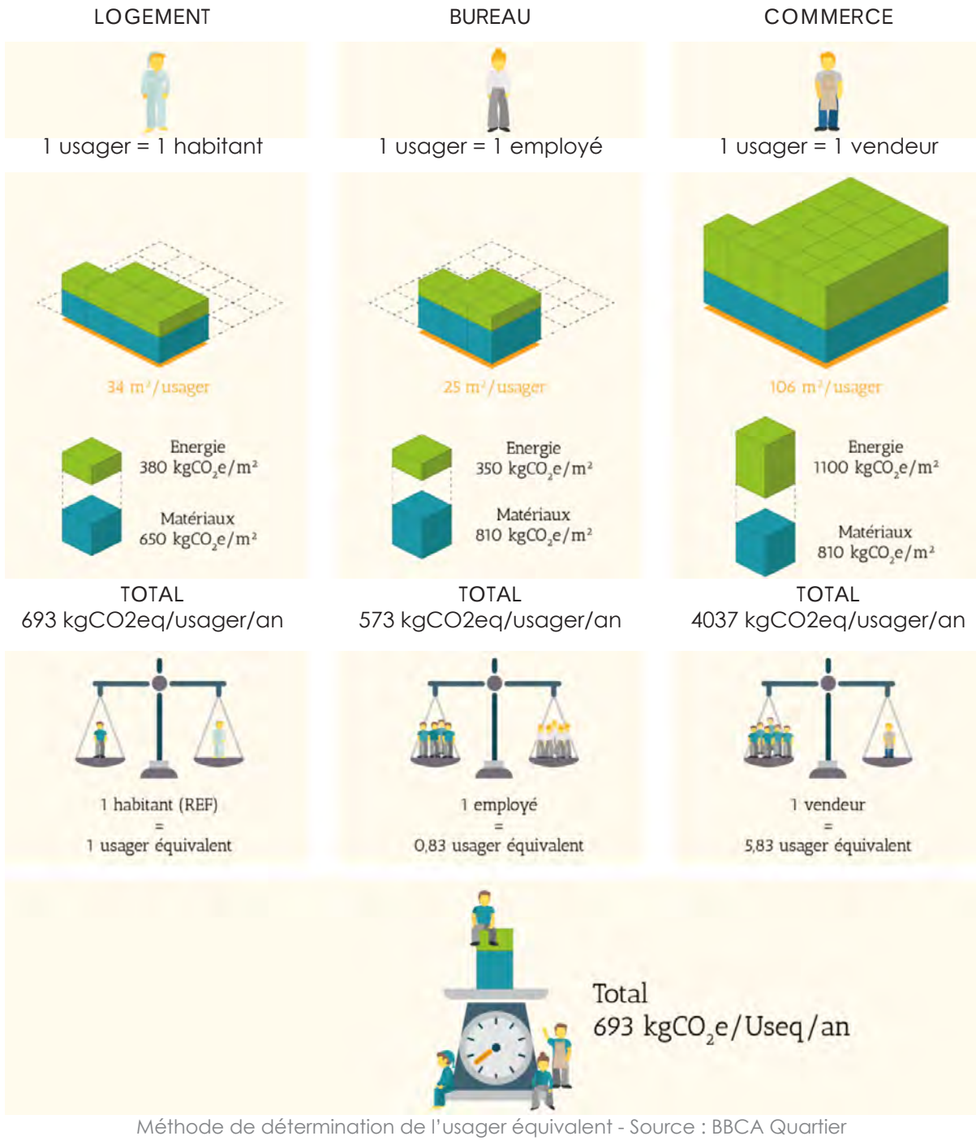


Usages des toitures - Source : Plan guide, groupement Anyoji Beltrando, Juin 2023

3 RÉSULTATS DU BILAN CARBONE

Une fois les différents espaces et formes urbaines modélisées et les stratégies appliquées, les résultats peuvent être exploités. Différentes manières de lire ces résultats sont possibles : **en sortie absolue (tonnes CO2eq/an) et en sortie normalisée (par usager équivalent: tonnes CO2eq/an/Useq).**
Ici, il est fait le choix de représenter les résultats en usager équivalent. En effet, au regard des différences programmatiques, et notamment de la faible part de logements programmés sur le projet « Plan guide », il semble pertinent de s'intéresser à **des résultats en usagers équivalents, prenant en compte les emplois développés par le projet en plus des habitants du quartier.** Les objectifs de cette unité sont multiples, notamment la possibilité de fixer un objectif unique pour des programmations différentes, valoriser l'intensité d'usage ou encore se rapprocher de l'empreinte carbone personnelle.

Etant donné qu'un habitant du quartier et un employé du quartier ne possède pas le même impact carbone, le logiciel intègre un équilibre de ces impacts en termes d'émissions carbone du bâtiment (énergie + construction) en suivant la méthode de détermination suivante proposée par le référentiel BBCA Quartier.



Méthode de détermination de l'usager équivalent - Source : BBCA Quartier

L'objectif BBCA quartier attendu sur le projet est de 1 tCO2eq/Useq/an. Cet objectif sera à comparer avec les résultats de chaque scénario.

UrbanPrint présente les résultats de calcul carbone suivant 6 postes, chacun étant décomposé en différentes sous parties. Ces dernières seront colorées et le tableau ci-après permet de représenter pour chaque sous-thème, la couleur associée.

Tableau de légende - Source : ALTO STEP

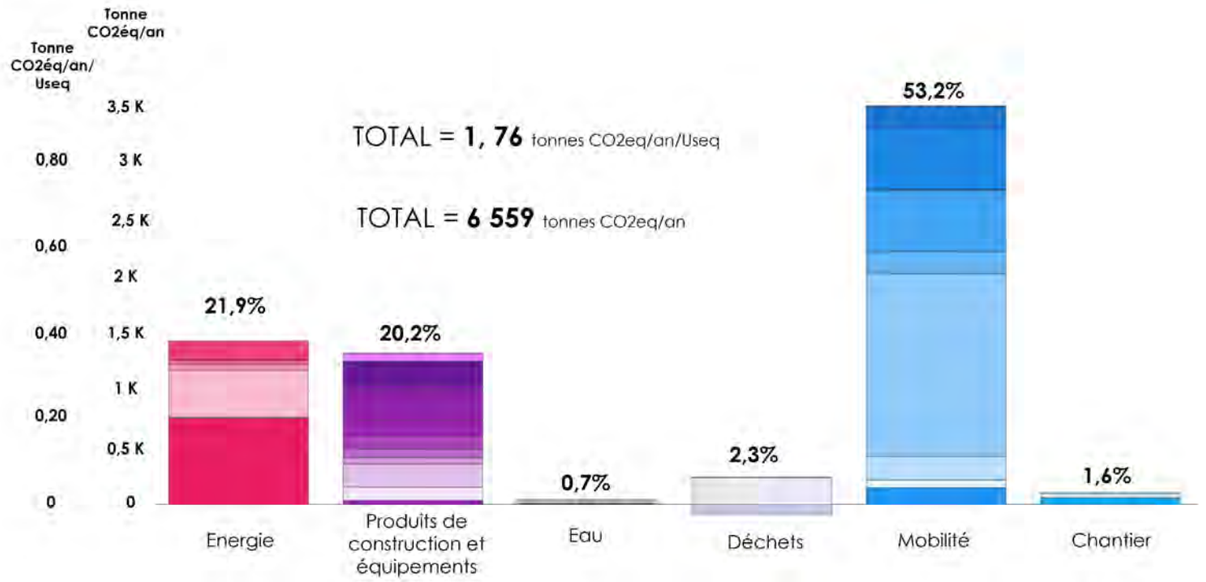
Energie	Produits de construction	Eau	Déchets	Mobilité	Chantier
Chauffage	Espaces extérieurs	Eau usée	Collecte déchets	Voirie locale	Changement d'affectation des sols
Eau chaude sanitaire	Couverture	Eau potable	Gestion des biodéchets	Travail-secondaire	Transport de terre
Eclairage	Cloisonnement		Centre de tri	Domicile-autre	Travaux et mode de gestion
Ventilation	Façades et menuiseries			Domicile-affaire personnelle	
Autres usages	Revêtement des sols			Domicile-étude	
	CVC			Domicile-travail	
	Installations			Domicile-loisirs	
	Réseaux d'énergie			Domicile-achats	
	Réseaux de communication			Domicile-accompagnement	
	Appareils élévateurs				
	Equipement de production locale d'électricité				

3.1. RÉSULTATS DU BILAN CARBONE : SCÉNARIO TAILLANDIER

L'impact carbone calculé par l'outil du scénario de l'étude pré-opérationnelle de Taillandier (2019) est **de 6 559 tonnes de CO2eq/an** y compris l'impact carbone lié à l'énergie.

Le nombre d'usagers équivalents du quartier est estimé à 3 719 et l'impact carbone pour un usager équivalent du quartier est de 1,76 tonnes CO2eq/an/Useq soit 0,76 tonnes CO2eq/ an/ Useq de plus que l'objectif BBCA Quartier

Ainsi, les deux graphiques ci-après, présentent les résultats des impacts totaux (énergies, produits de constructions et équipements, eau, déchets, mobilité, chantier) en sortie absolue et en sortie normalisée.



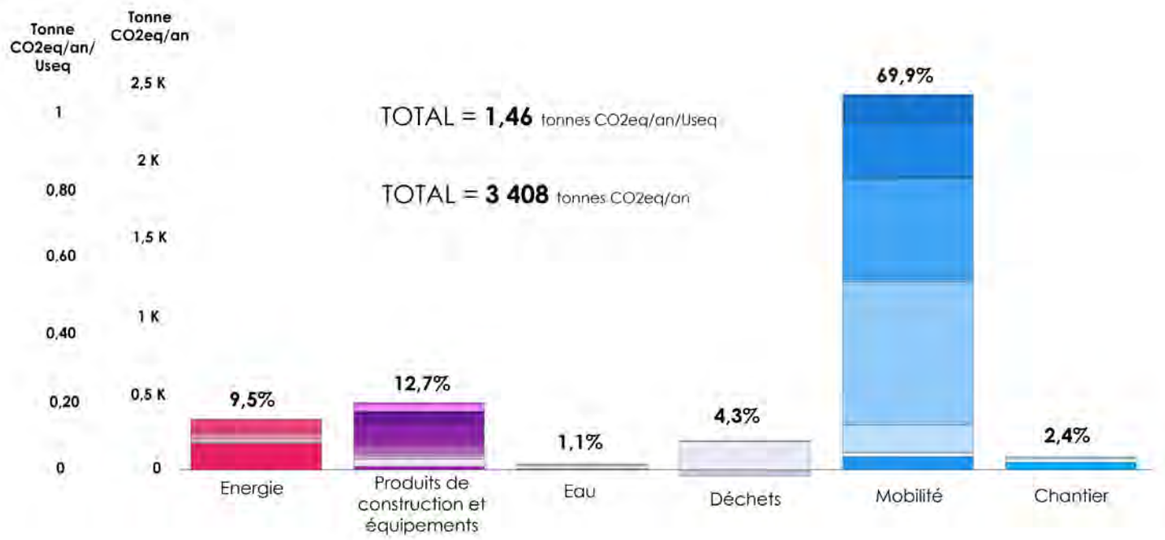
Impacts totaux du quartier, en sorties absolues et en sorties normalisées (pour un usager équivalent), de l'étude pré-opérationnelle de Taillandier, 2019 - Source : Urban Print

3.2. RÉSULTATS DU BILAN CARBONE : SCÉNARIO PLAN GUIDE

L'impact carbone calculé par l'outil du scénario plan guide de Anyoji Beltrando (2023) est **de 3 408,7 tonnes de CO2eq/an.**

Le nombre d'usagers équivalents du quartier est estimé à 2356 et l'impact carbone pour un usager équivalent du quartier est de 1,46 tonnes de CO2eq/an/Useq soit 0,46 tonnes CO2eq/ an/ Useq de plus que l'objectif BBCA Quartier.

Ainsi, les deux graphiques ci-après, présentent les résultats des impacts totaux (énergies, produits de constructions et équipements, eau, déchets, mobilité, chantier) en sortie absolue et en sortie normalisée.



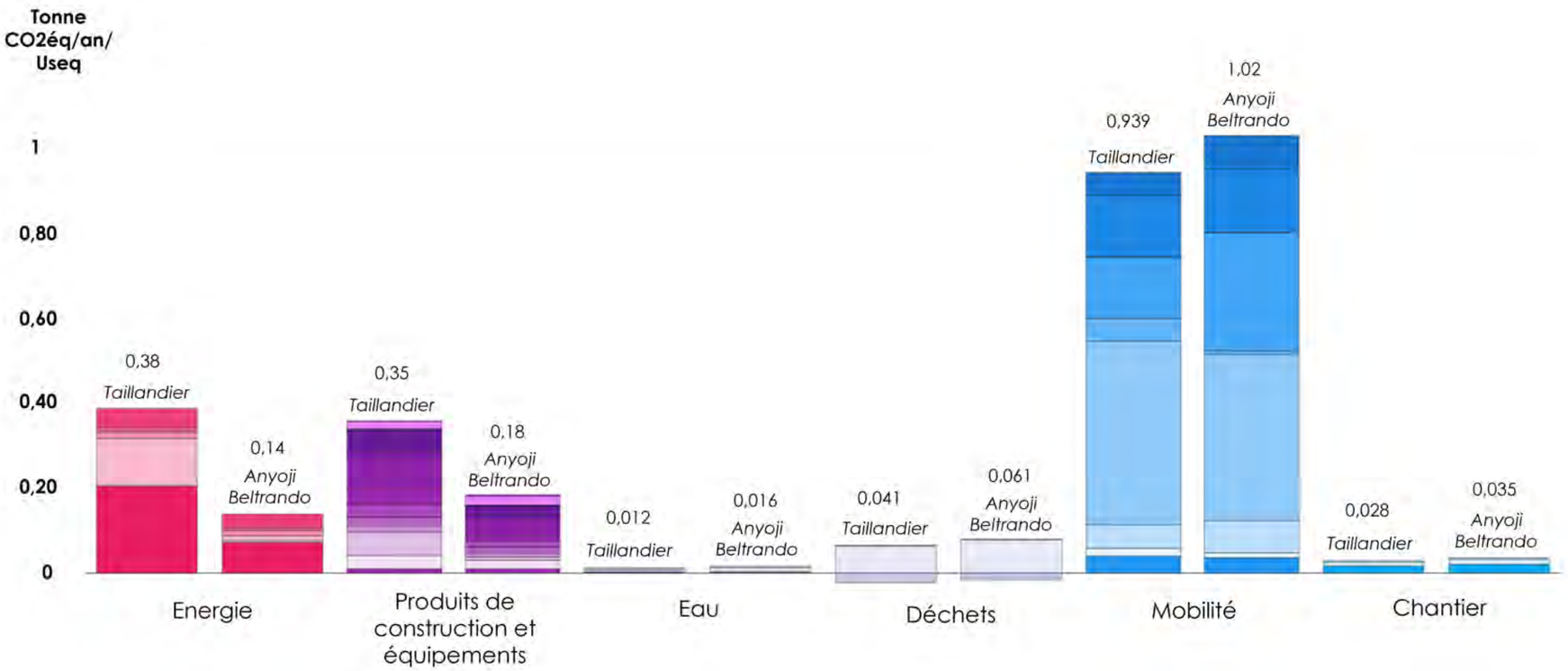
Impacts totaux du quartier en sorties absolues et en sorties normalisées (pour un usager équivalent) du plan guide Anyoji Beltrando, 2023 - Source : Urban Print

3.3. COMPARAISON DES RÉSULTATS

Le scénario plan guide de Anyoji Beltrando (2023) est plus vertueux que le scénario de l'étude pré-opérationnelle de Taillandier (2019), notamment grâce à la réhabilitation importante des bâtiments existants et par le choix de modes constructifs bio-sourcés. **La différence d'impact total est de 3 150 tonnes de CO2eq/an, soit une différence de 48% entre les deux scénarios.**

Les deux scénarios, possèdent une surface de plancher et une programmation différente, avec **un écart de 1 363 usagers équivalent.** Par conséquent, il sera préférable de comparer les résultats suivant les sorties normalisées. **Ainsi, la différence d'impact carbone entre les deux scénarios est de 303 kg.CO2éq/an/ Useq, soit 17% de moins.**

Le graphique ci-après permet d'avoir une comparaison d'ensemble des différents indicateurs.



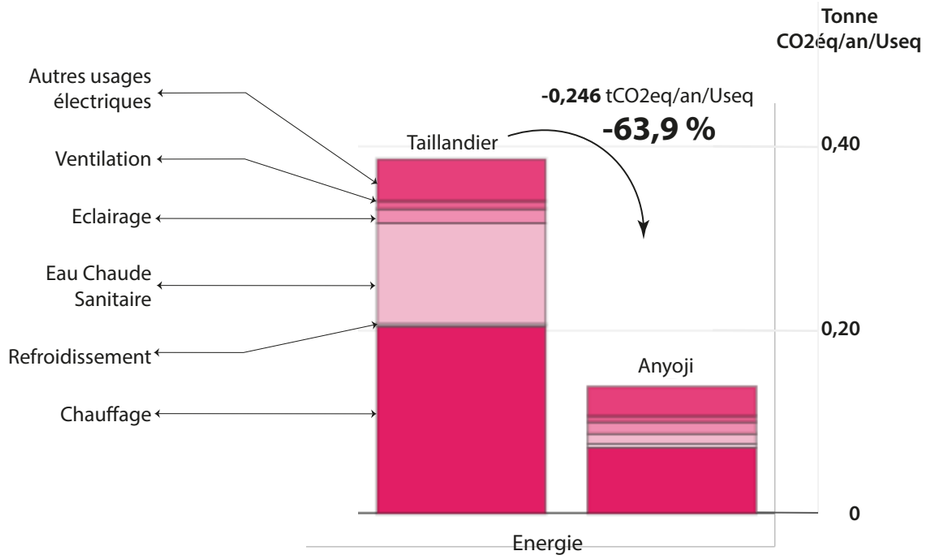
Graphique comparatif des impacts totaux des deux scénarios, sorties normalisées (pour un usager équivalent) - Source : Urban Print

3.3.1. Systèmes énergétiques

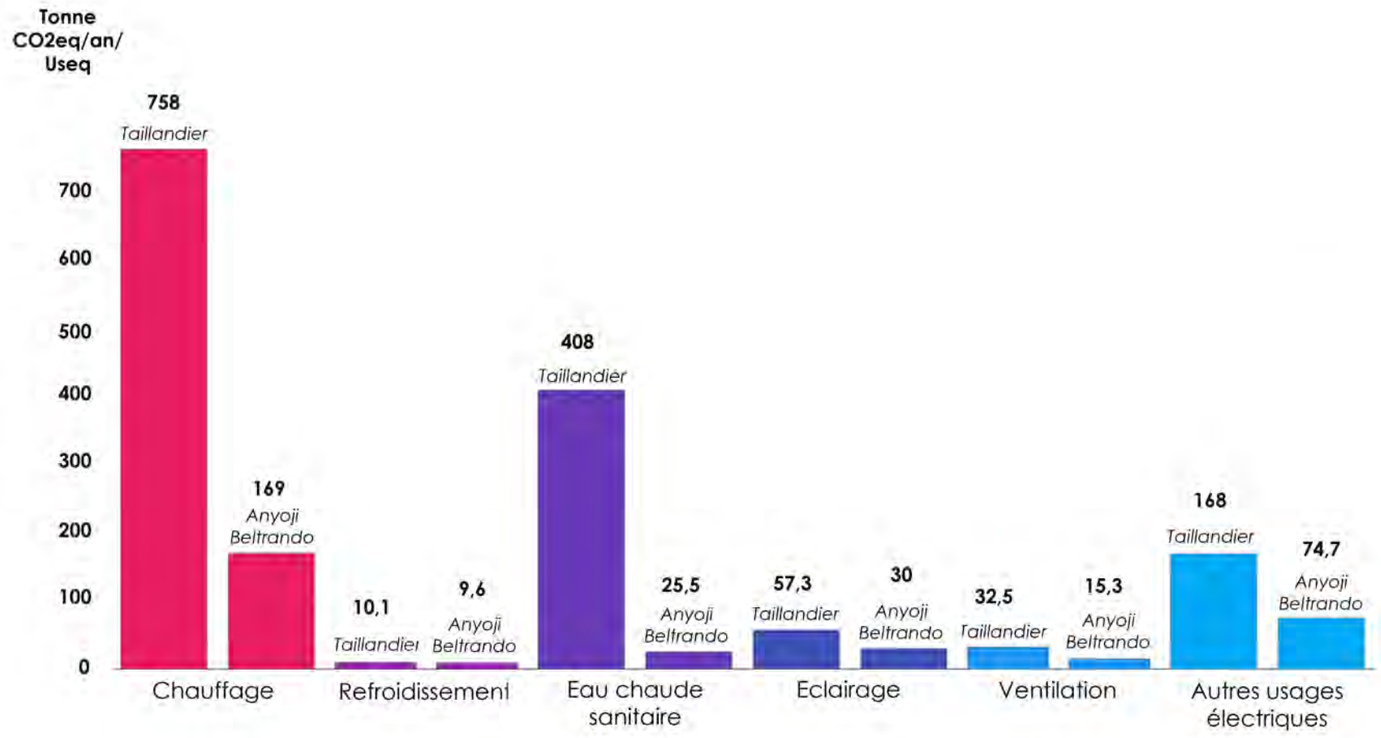
Le scénario du plan guide Anyoji Beltrando permet une **réduction de l'impact carbone de 0,246 tonnes CO2eq/an/Uséq sur les systèmes énergétiques ce qui représente une différence de 64%. Des réductions d'impact carbone sont faites sur les postes les plus importants: le chauffage et l'eau chaude sanitaire. La diminution réalisée sur le poste de chauffage est majoritairement liée à de meilleures performances énergétiques du scénario plan guide de Anyoji Beltrando, tandis que la réduction réalisée sur le poste de l'eau chaude sanitaire, est dû à la diminution du nombre d'habitant du quartier.**

Les graphiques ci-après permettent de comparer l'impact carbone lié aux systèmes énergétiques des deux scénarios et d'observer les paramètres qui ont permis cette diminution.

LIMITES DE L'OUTIL URBAIN PRINT
Les stratégies de performances énergétiques n'incluent pas des performances énergétiques supérieures au seuil RE2025. **Le résultat du bilan carbone «réel» du scénario Anyoji Beltrando devrait donc être encore plus faible sur ce poste.**



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés aux systèmes énergétiques - Source : Urban Print, ALTO STEP



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés aux systèmes énergétiques - Source : Urban Print, ALTO STEP

3.3.2. Produits de constructions et équipements

Le scénario du plan guide Anyoji Beltrando permet une réduction de l'impact carbone de 0,17 tonnes.CO2éq/an/Uséq sur les produits de constructions ce qui représente une différence de 48%. Des réductions d'impact carbone sont faites sur les postes les plus importants: la superstructure, les équipements de chauffage/ventilation/refroidissement, les équipements d'eau chaude sanitaire, et les réseaux d'énergie. Cette réduction est notamment dû au fait que le scénario plan guide Anyoji Beltrando limite le nombre de nouvelles constructions en réhabilitant les bâtiments existants contrairement au scénario de l'étude pré-opérationnelle Taillandier qui propose davantage de démolition/reconstruction.

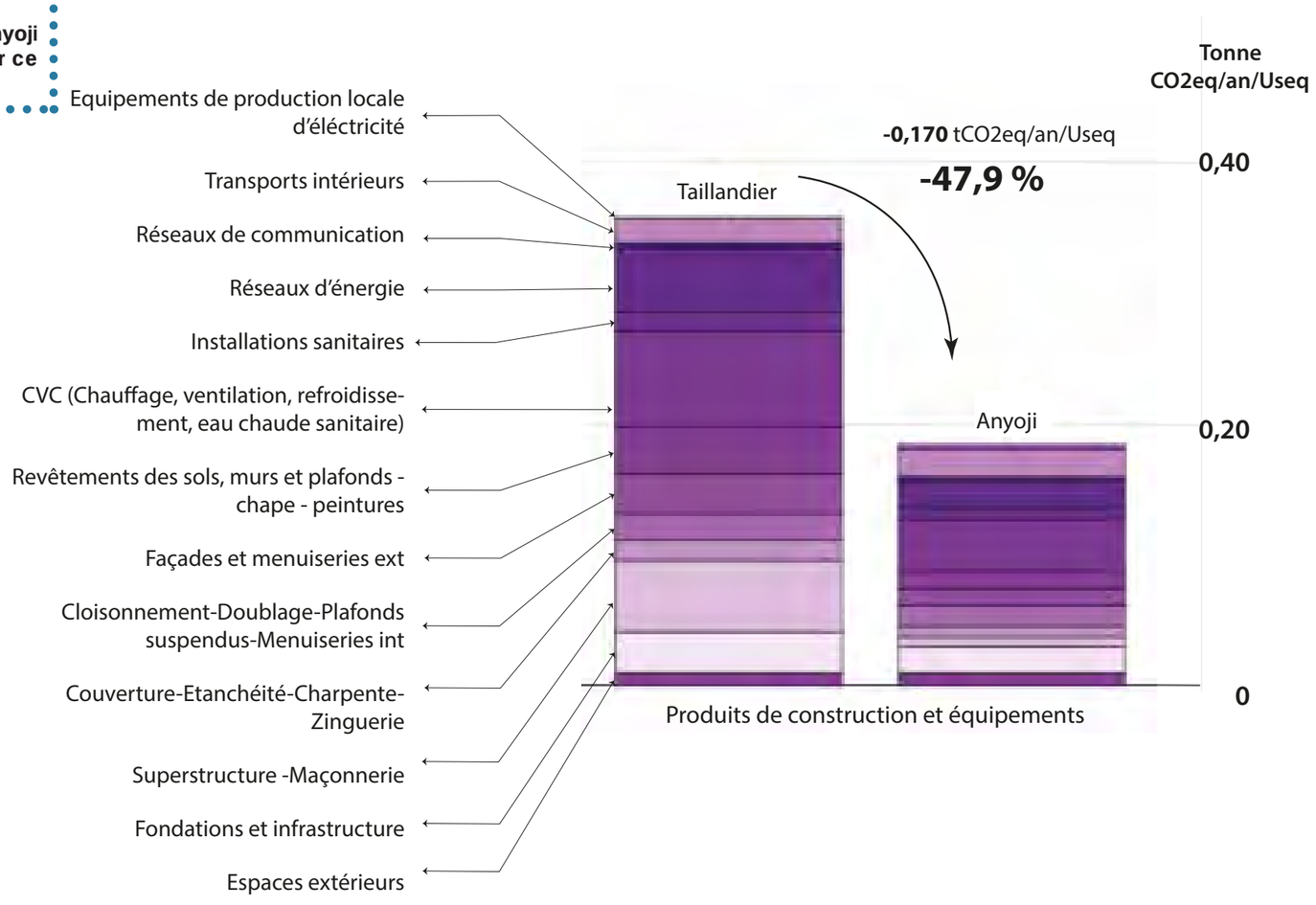
Les graphiques ci-après permettent de comparer l'impact carbone lié aux systèmes énergétiques des deux scénarios et d'observer les paramètres qui ont permis cette diminution.

LIMITES DE L'OUTIL URBAIN PRINT

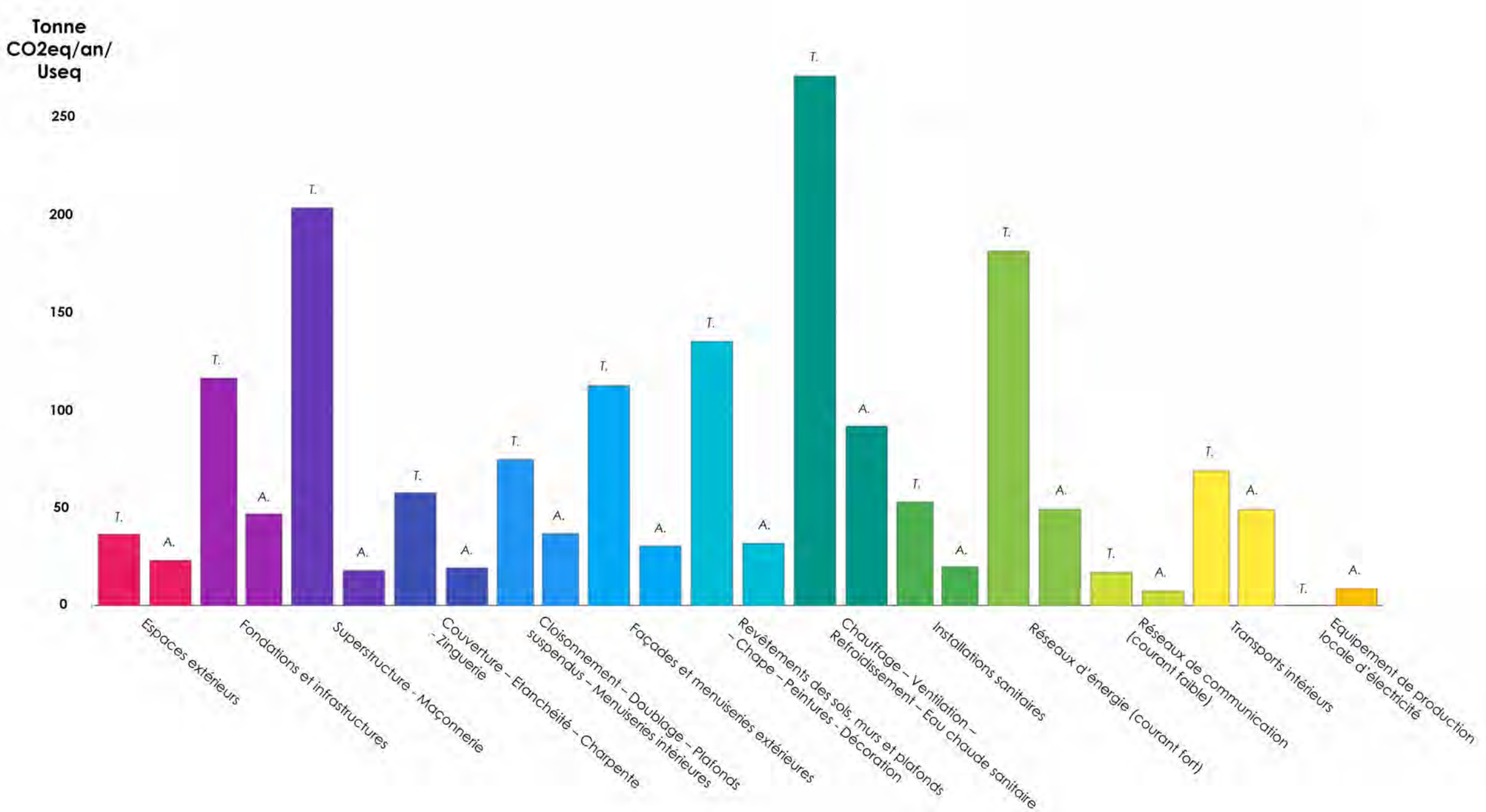
Les stratégies de performances énergétiques n'incluent pas des performances énergétiques supérieures au seuil RE2025.

L'usage de matériaux issus des filières de réemploi (ex-situ ou in-situ) n'est pas pris en compte.

Le résultat du bilan carbone «réel» du scénario Anyoji Beltrando devrait donc être encore plus faible sur ce poste.



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés aux produits de constructions et aux équipements - Source : Urban Print, ALTO STEP



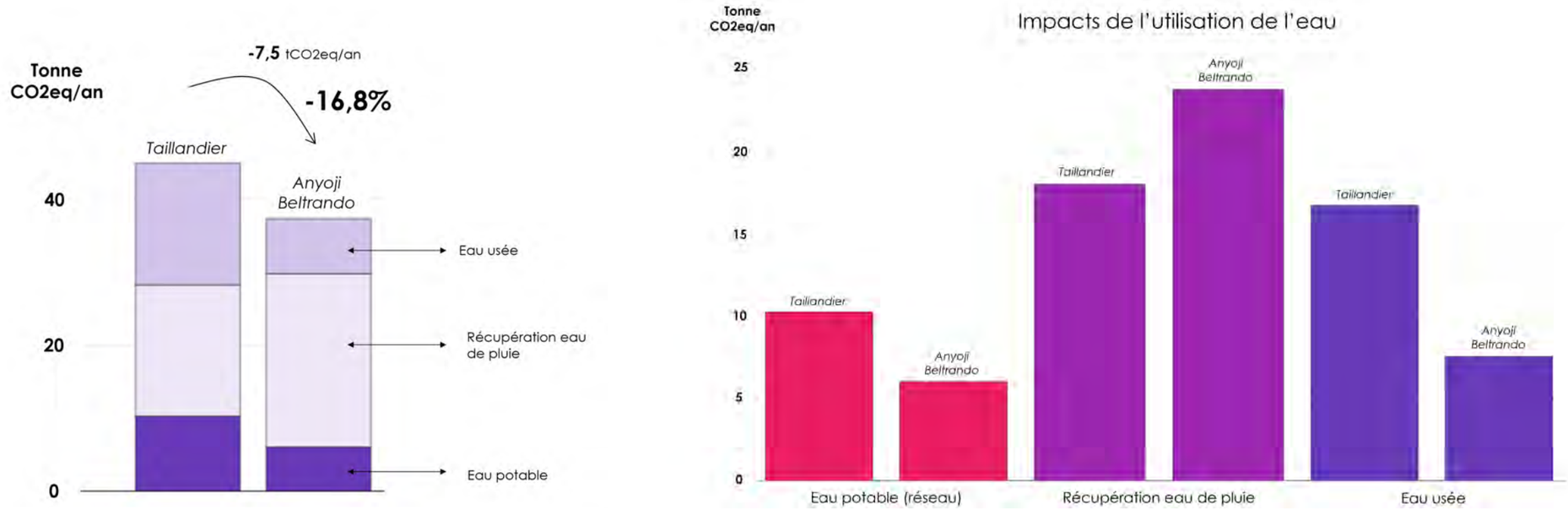
Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés aux produits de constructions détaillés - Source : Urban Print, ALTO STEP

3.3.3. Gestion de l'eau

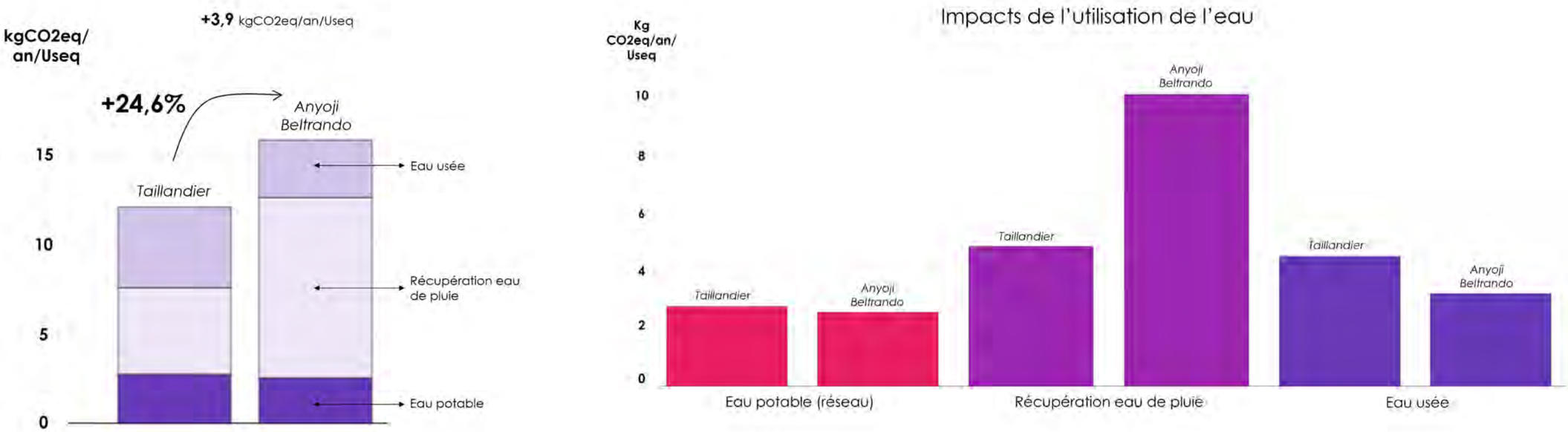
Le scénario du plan guide Anyoji Beltrando permet une réduction de l'impact carbone total de 7,5 tonnes.CO2éq/an sur la gestion de l'eau, ce qui représente une différence de 16,8 %.

Cependant, la densité d'usagers est plus importante dans le cas du projet « Taillandier ». Ainsi, les résultats du bilan carbone en usagers équivalents lié à la gestion de l'eau démontre une différence de 3,9 kgCO2/an/Useq soit de 24,6%, en faveur du scénario « Taillandier » .

Les graphiques ci-après permettent de comparer l'impact carbone lié à la gestion de l'eau et d'observer les différences entre les résultats en sorties absolues, et ceux calculés par usager équivalent.



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés à l'utilisation de l'eau en sorties absolues - Source : Urban Print, ALTO STEP



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés à l'utilisation de l'eau par usager équivalent - Source : Urban Print, ALTO STEP

3.3.4. Gestion des déchets

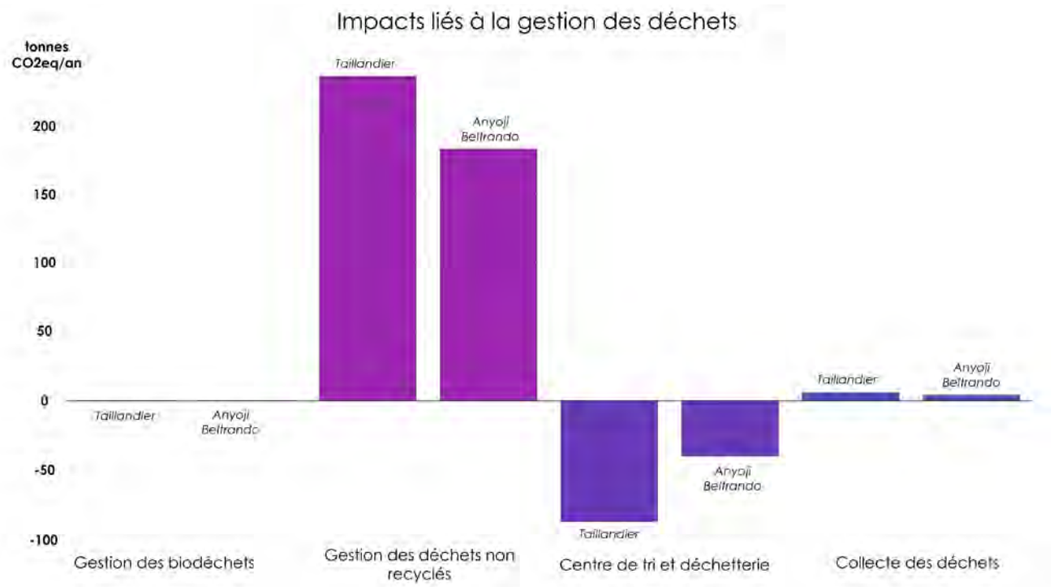
Le scénario du plan guide Anyoji Beltrando permet une réduction de l'impact carbone total de 6,9 tonnes.CO2éq/an sur la gestion des déchets, ce qui représente une différence de 4,5 %.

Cependant, la densité d'usagers est plus importante dans le cas du projet « Taillandier ». Ainsi, les résultats du bilan carbone en usagers équivalent lié à la gestion des déchets démontre une différence de 20,6 kgCO2/an/Useq soit de 33,3%, en faveur du scénario « Taillandier ». De plus, la différence de programmation entre les deux scénarios possède également un impact sur le bilan carbone calculé par usager équivalent. En effet, les déchets produits dans les ménages sont plus recyclables que ceux produits dans les programmes de services, bureaux, commerces, etc. Du fait d'une programmation majoritairement orientée logement, le scénario « Taillandier » diminue donc son impact carbone par usager équivalent.

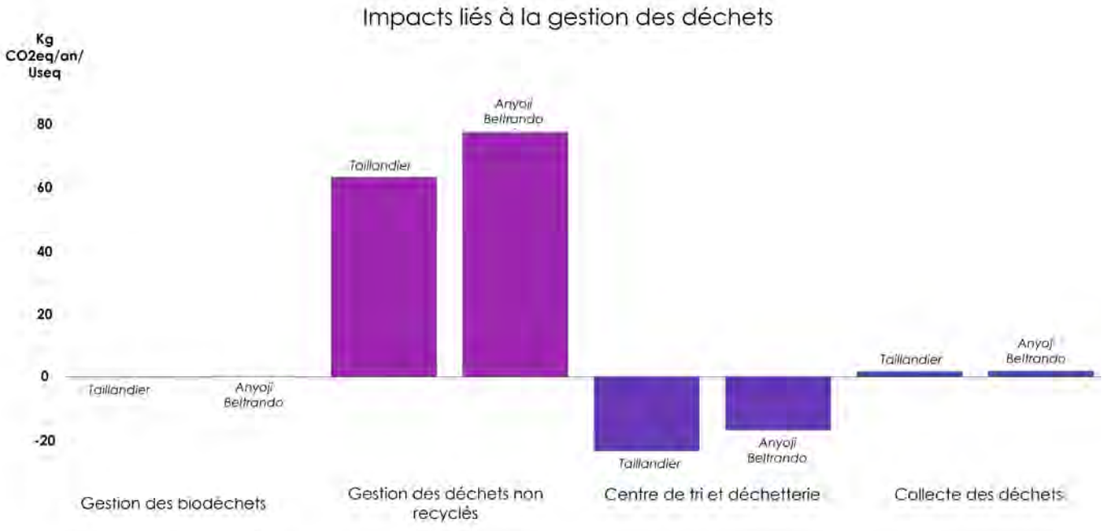
Les graphiques ci-après permettent de comparer l'impact carbone lié à la gestion des déchets et d'observer les différences entre les résultats en sorties absolues, et ceux calculés par usager équivalent.

LIMITES DE L'OUTIL URBAIN PRINT

- Les stratégies liées à l'usage de matériaux issus des filières de réemploi (ex-situ ou in-situ) ne peuvent être valorisées.
- Une gestion alternative des déchets spécifiques de certains programme ne peut pas être proposée.



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés à la gestion des déchets en sortie absolue - Source : Urban Print, ALTO STEP



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés à la gestion des déchets par usager équivalent- Source : Urban Print, ALTO STEP

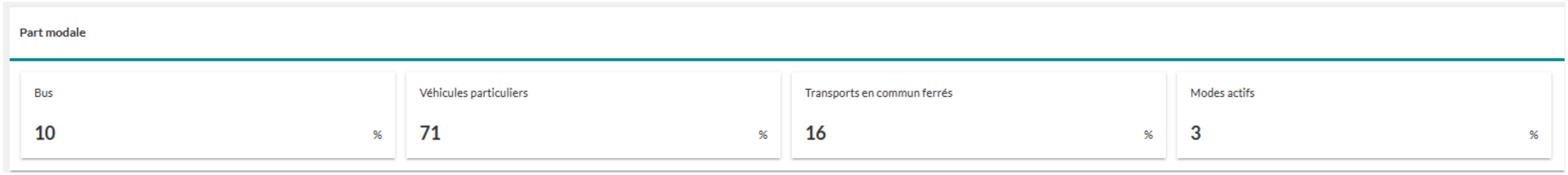
3.3.5. Impacts liés aux mobilités

Le scénario du plan guide Anyoji Beltrando permet une réduction de l'impact carbone total de 1108,6 tonnes.CO2éq/an sur les mobilités, ce qui représente une différence de 31,7 %.

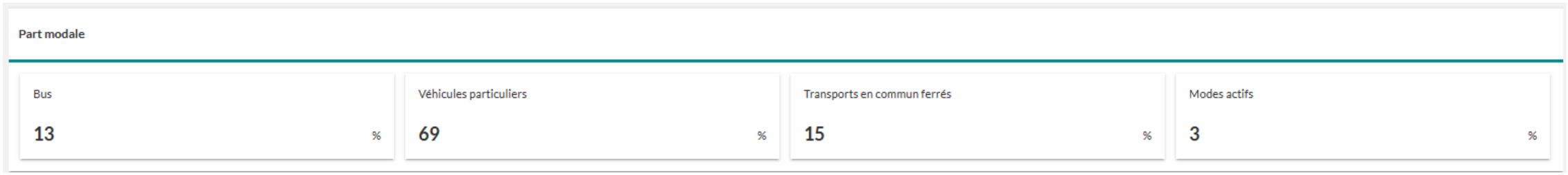
Cependant, de la même manière que précédemment, la densité d'usagers est plus importante dans le cas du projet « Taillandier ». Ainsi, les résultats du bilan carbone en usagers équivalent lié aux mobilités démontre une différence de 83,1 kgCO2/an/Useq soit de 8,1%, en faveur du scénario « Taillandier ». De plus, la différence de programmation entre les deux scénarios impacte également le bilan carbone par usager équivalent. En effet, les déplacements ne seront pas les mêmes en fonction du type d'usager. C'est pourquoi, le poste « domicile - affaire personnelle », prenant en compte les déplacements vers les bâtiments de services (santé, école, etc) impacte davantage le scénario « Plan guide » de Anyoji Beltrando du fait de la présence de nombreux services sur le site, plutôt que le scénario « Taillandier » .

Il est important d'indiquer que quelque soit le scénario, **l'indicateur « mobilité » est celui qui induit la grande majorité des impacts carbone du quartier** (53% des impacts pour le scénario Taillandier et 70 % pour le scénario Anyoji Beltrando). A noter qu'il n'est pas encore possible de privilégier et de valoriser une stratégie de mobilité alternative sur le logiciel. **De plus, des parts modales sont appliquées automatiquement sans pouvoir être modifiées tandis que celles-ci ne correspondent pas à la réalité du projet ni aux ambitions fixées par les documents cadres.**

Les parts modales pour le scénario « Plan guide » Anyoji Beltrando se décomposent de la façon suivante :



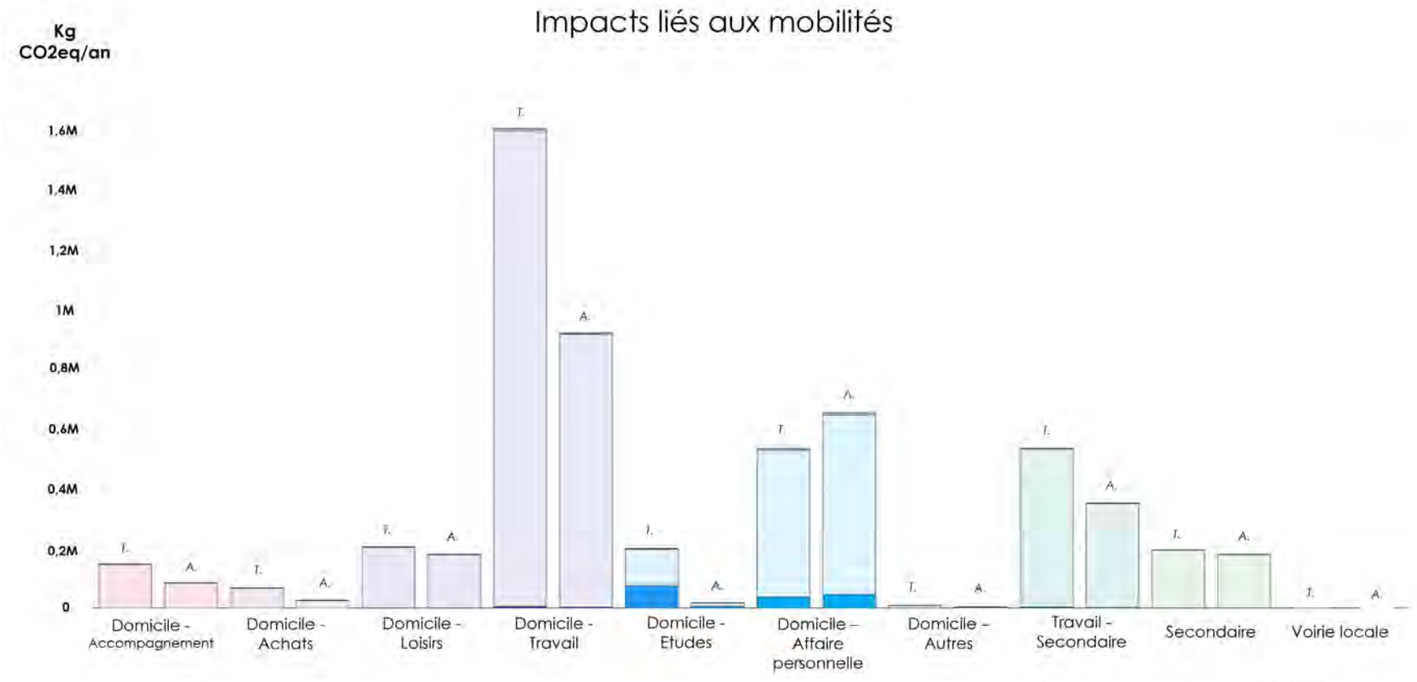
Les parts modales pour le scénario « Taillandier » se décomposent de la manière suivante :



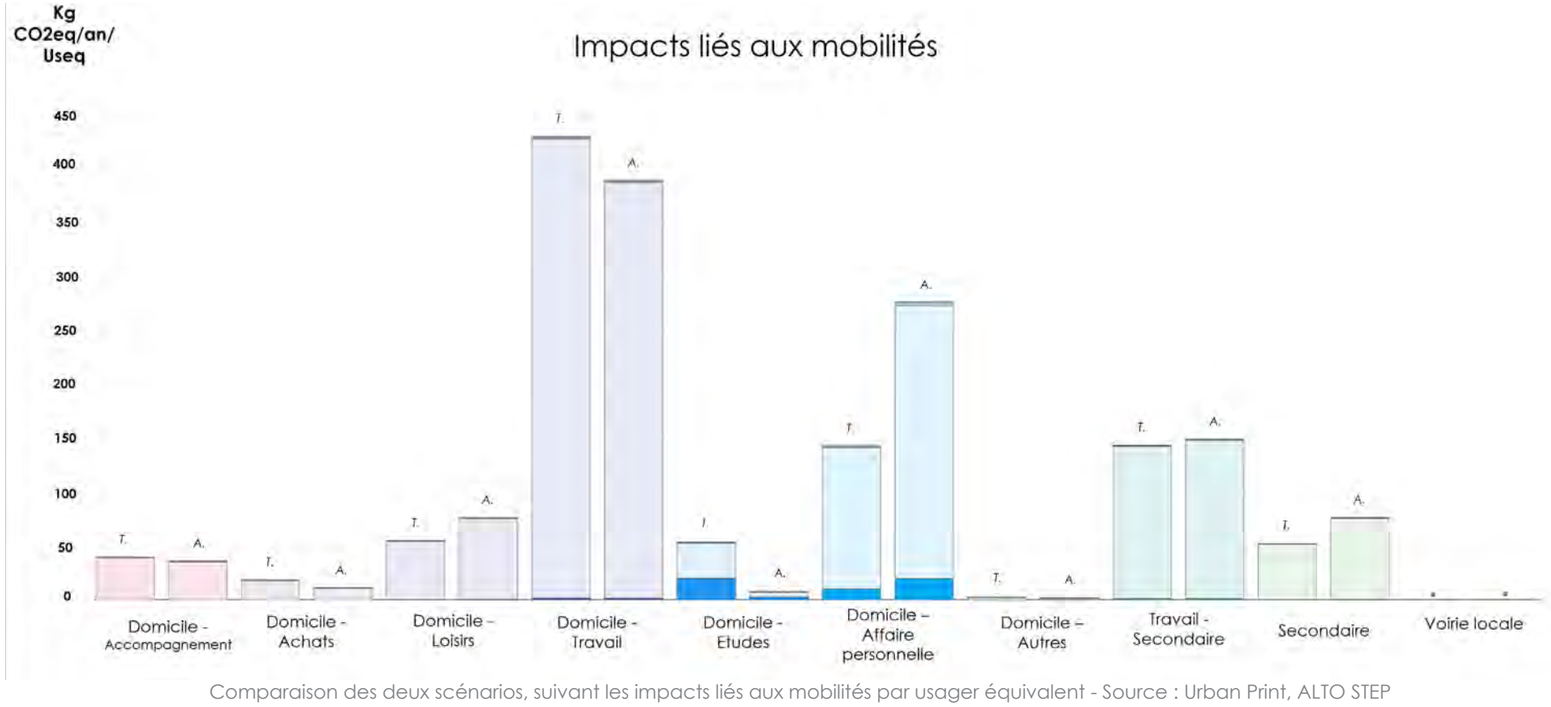
Ainsi, les parts modales définies automatiquement par UrbanPrint dépendent de la programmation du quartier et ne sont pas en accords avec les ambitions fixées. **Ainsi, la stratégie de mobilité développée dans le cadre du plan guide d'Anyoji Beltrando ne peut donc pas être valorisée.**

LIMITES DE L'OUTIL URBAIN PRINT
Les stratégie de mobilité alternative ne sont pas prises en compte.
Les parts modales ne peuvent pas être modifiées afin de correspondre à la réalité du site et aux ambitions du projet.
Le résultat du bilan carbone «réel» du scénario Anyoji Beltrando devrait donc être plus faible sur ce poste au regard de la stratégie de mobilité déployée.

Les graphiques ci-après permettent de comparer l'impact carbone lié aux mobilités et d'observer les différences entre les résultats en sorties absolues, et ceux calculés par usager équivalent.



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés aux mobilités en sortie absolue - Source : Urban Print, ALTO STEP



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés aux mobilités par usager équivalent - Source : Urban Print, ALTO STEP

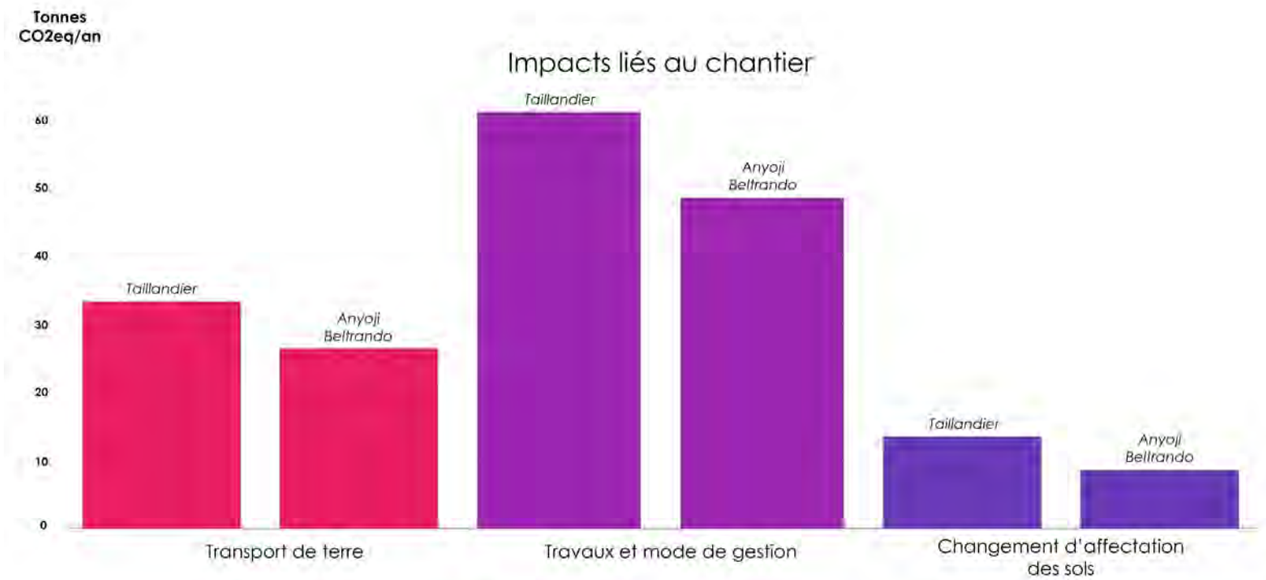
3.3.6. Impacts liés au chantier

Le scénario du plan guide Anyoji Beltrando permet une réduction de l'impact carbone total de 24,2 tonnes.CO2éq/an sur les impacts liés au chantier, ce qui représente une différence de 22,5%.

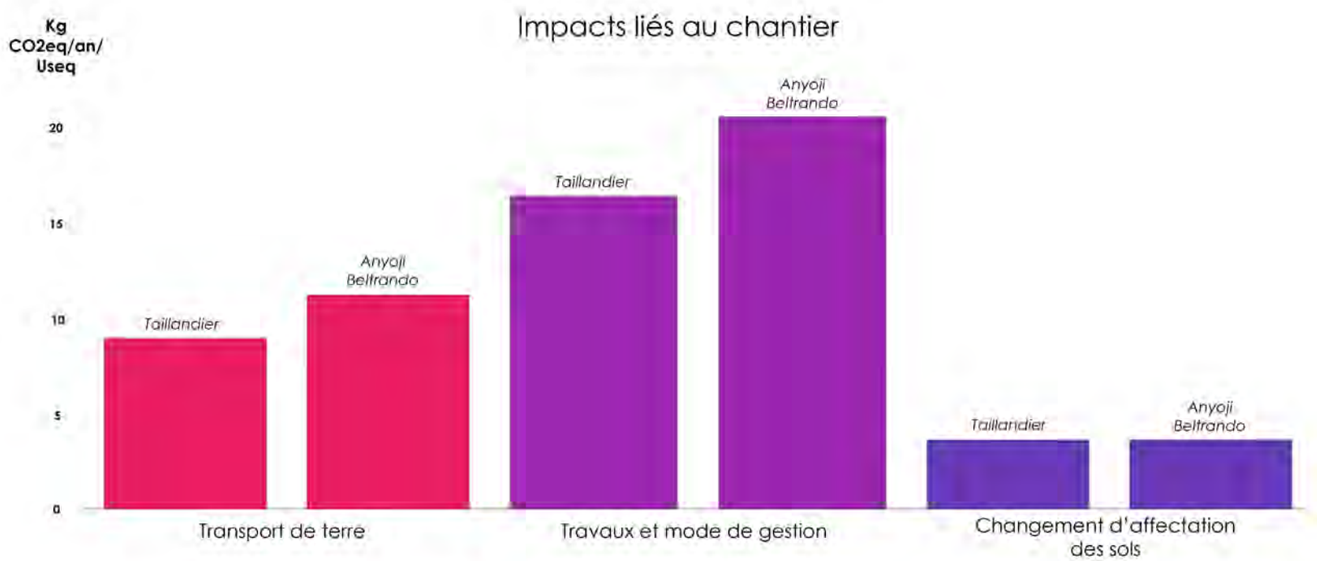
Cependant, de la même manière que précédemment, la densité d'usagers est plus importante dans le cas du projet « Taillandier ». Ainsi, les résultats du bilan carbone en usagers équivalent lié au chantier démontre une différence de 6,7 kgCO2/an/Useq soit de 19%%, en faveur du scénario « Taillandier ». De plus, le scénario « Plan guide » Anyoji Beltrando comprend des parkings souterrains qui augmentent cette empreinte carbone sur les postes «transport de terre» et «travaux et mode de gestion» qui considère l'impact des machines nécessaires à l'excavation et au terrassement. Enfin, le poste « changement d'affectation des sols » détaille les changements d'affectation des espaces extérieurs et non l'imperméabilisation des sols induite par la construction de nouveaux bâtiments.

Les graphiques ci-après permettent de comparer l'impact carbone lié aux mobilités et d'observer les différences entre les résultats en sorties absolues, et ceux calculés par usager équivalent.

LIMITES DE L'OUTIL URBAIN PRINT
Les impacts liés à l'imperméabilisation des sols par les constructions ne sont pas pris en compte.



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés au chantier en sortie absolue - Source : Urban Print, ALTO STEP



Comparaison des deux scénarios, suivant les impacts liés au chantier en usager équivalent - Source : Urban Print, ALTO STEP

3.4. CONCLUSION

De part les choix techniques, de modes constructifs, de systèmes énergétiques et de stratégie de conservation et de réhabilitation des bâtiments existants, **le scénario plan guide Anyoji Beltrando est plus vertueux et permet de limiter les impacts carbone en comparaison au scénario de l'étude pré-opérationnelle Taillandier.**

Ce résultat de bilan carbone avec l'outil UrbanPrint, peut difficilement être amélioré au regard des besoins nécessaires de la programmation. Tous les leviers pouvant être mobilisés par l'aménageur sur le logiciel, et ayant un impact sur le bilan carbone ont déjà été intégrés. Les indicateurs supplémentaires ne concernent pas directement les actions pouvant être mises en place par l'aménageur mais davantage les habitudes des usagers du quartier sur lesquelles l'aménageur aura peu d'influence.

D'autres paramètres ne sont à ce jour, pas ou peu pris en compte par le logiciel UrbanPrint et qui permettraient pourtant de faire évoluer le bilan carbone du projet, comme **l'usage de matériaux issus des filières de réemploi** (ex-situ ou in-situ), **les stratégies liées aux mobilités douces, la gestion alternative de certains déchets spécifiques, l'impact de l'imperméabilisation des sols par les constructions,** mais également **les stratégies de performances énergétiques qui n'incluent pas des performances énergétiques supérieures au seuil RE2025.**

Le résultat final du bilan carbone du plan guide Anyoji Beltrando via UrbanPrint est donc surestimé au regard de ces paramètres qui ne peuvent être valorisés.

BORDEAUX MÉTROPOLE	**EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS DU CONSEIL DE BORDEAUX METROPOLE**	***Délibération***
	Séance publique du 26 mai 2023	***N° 2023-208***

Convocation du 17 mai 2023
Aujourd'hui vendredi 26 mai 2023 à 09h30 le Conseil de Bordeaux Métropole s'est réuni, dans la Salle du Conseil sous la présidence de Monsieur Pierre HURMIC, Vice-président de Bordeaux Métropole.

ETAIENT PRESENTS :

M. Pierre HURMIC, Mme Christine BOST, M. Clément ROSSIGNOL-PUECH, Mme Véronique FERREIRA, M. Alain GARNIER, M. Jean TOUZEAU, Mme Marie-Claude NOEL, M. Jean-François EGRON, Mme Sylvie CASSOU-SCHOTTE, Mme Brigitte TERRAZA, Mme Claudine BICHET, M. Jean-Jacques PUYOBRAU, Mme Claude MELLIER, Mme Brigitte BLOCH, Mme Béatrice DE FRANÇOIS, Mme Céline PAPIN, Mme Andréa KISS, M. Patrick PAPADATO, Mme Delphine JAMET, M. Stéphane PFEIFFER, M. Jean-Baptiste THONY, M. Alexandre RUBIO, M. Baptiste MAURIN, M. Nordine GUENDEZ, Mme Josiane ZAMBON, Mme Isabelle RAMI, M. Dominique ALCALA, Mme Géraldine AMOUROUX, Mme Stephanie ANFRAY, M. Christian BAGATE, Mme Amandine BETES, M. Patrick BOBET, Mme Christine BONNEFOY, Mme Simone BONORON, Mme Pascale BOUSQUET-PITT, Mme Fatiha BOZDAG, Mme Myriam BRET, Mme Pascale BRU, M. Alain CAZABONNE, M. Olivier CAZAUX, M. Gérard CHAUSSET, Mme Camille CHOPLIN, M. Max COLES, Mme Typhaine CORNACCHIARI, M. Didier CUGY, Mme Laure CURVALE, Mme Nathalie DELATTRE, Mme Eve DEMANGE, M. Gilbert DODOGARAY, M. Christophe DUPRAT, M. Olivier ESCOTS, M. Bruno FARENIAUX, M. Jean-Claude FEUGAS, M. Nicolas FLORIAN, Mme Françoise FREMY, M. Guillaume GARRIGUES, Mme Anne-Eugénie GASPAR, Mme Daphné GAUSSENS, M. Frédéric GIRO, Mme Sylvie JUSTOME, Mme Nathalie LACUEY, M. Gwénaël LAMARQUE, Mme Fannie LE BOULANGER, Mme Harmonie LECERF MEUNIER, Mme Anne LEPINE, Mme Zeineb LOUNICI, M. Jacques MANGON, M. Guillaume MARI, M. Stéphane MARI, M. Thierry MILLET, M. Fabrice MORETTI, M. Marc MORISSET, M. Pierre De Gaétan N'JIKAM MOULIOM, Mme Pascale PAVONE, M. Jérôme PESCINA, M. Michel POIGNONEC, M. Philippe POUTOU, M. Patrick PUJOL, M. Benoît RAUTUREAU, M. Franck RAYNAL, Mme Marie RECALDE, M. Bastien RIVIERES, M. Fabien ROBERT, Mme Karine ROUX-LABAT, Mme Nadia SAADI, Mme Béatrice SABOURET, M. Sébastien SAINT-PASTEUR, M. Emmanuel SALLABERRY, M. Serge TOURNERIE, M. Thierry TRIJOULET, M. Jean-Marie TROUCHE, Mme Agnès VERSEPUY.

EXCUSE(S) AYANT DONNE PROCURATION :

M. Alain ANZIANI à Mme Christine BOST

M. Stéphane DELPEYRAT à Mme Pascale BRU

M. Patrick LABESSE à M. Alain GARNIER

M. Thomas CAZENAVE à M. Stéphane MARI

M. Maxime GHESQUIERE à M. Olivier CAZAUX

M. Stéphane GOMOT à Mme Camille CHOPLIN

M. Laurent GUILLEMIN à M. Jean-Baptiste THONY

M. Radouane-Cyrille JABER à Mme Nadia SAADI

Mme Sylvie JUQUIN à Mme Anne LEPINE

M. Michel LABARDIN à M. Emmanuel SALLABERRY

EXCUSE(S) EN COURS DE SEANCE :

PROCURATION(S) EN COURS DE SEANCE :

M. Clément ROSSIGNOL-PUECH à Mme Claudine BICHET à partir de 16h40
M. Jean-François EGRON à Mme Nathalie LACUEY à partir de 16h00
Mme Claude MELLIER à M. Olivier ESCOTS à partir de 12h00 et jusqu'à 12h23
Mme Céline PAPIN à Mme Brigitte BLOCH à partir de 16h30
M. Patrick PAPADATO à Mme Marie-Claude NOEL jusqu'à 11h28 et à partir de 13h25
Mme Delphine JAMET à Mme Céline PAPIN jusqu'à 9h56
M. Stéphane PFEIFFER à Mme Delphine JAMET à partir de 14h50
M. Dominique ALCALA à M. Patrick BOBET jusqu'à 13h40
Mme Stéphanie ANFRAY à Mme Amandine BETES jusqu'à 10h00
M. Patrick BOBET à M. Dominique ALCALA à partir de 14h50
Mme Christine BONNEFOY à Mme Simone BONORON à partir de 12h40
Mme Fatiha BOZDAG à M. Christian BAGATE à partir de 16h02
Mme Myriam BRET à M. Nordine GUENDEZ partir de 13h00
M. Alain CAZABONNE à Mme Nathalie DELATTRE à partir de 13h12
Mme Daphné GAUSSENS à Fatiha BOZDAG à partir de 14h50 et jusqu'à 16h02 et à Mme Pascale PAVONE à partir de 16h02
M. Michel LABARDIN à M. Nicolas FLORIAN à partir de 16h29
M. Gwenaël LAMARQUE à M. Guillaume GARRIGUES à partir de 14h50
Mme Fannie LE BOULANGER à Mme Harmonie LECERF jusqu'à 10h00
M. Thierry MILLET à Mme Zeineb LOUNICI à partir de 12h20
M. Pierre De Gaétan NJIKAM MOULION à M. Fabrice MORETTI jusqu'à 11h30
M. Jérôme PESCINA à M. Christophe DUPRAT à partir de 13h13
M. Michel POIGNONEC à M. Max COLES à partir de 12h43
M. Patrick PUJOL à M. Pierre De Gaétan NJIKAM MOULION à partir de 12h40
M. Franck RAYNAL à M. Jérôme PESCINA jusqu'à 10h25 et à partir de 11h20 et jusqu'à 12h57
Mme Marie RECALDE à Mme Anne-Eugénie GASPAR à partir de 12h08
Mme Karine ROUX-LABAT à Mme Béatrice SABOURET à partir de 12h30
M. Emmanuel SALLABERRY à M. Benoit RAUTUREAU à partir de 16h30
M. Jean-Marie TROUCHE à Mme Géraldine AMOUROUX à partir de 13h13
Mme Agnès VERSEPUY à M. Guillaume GARRIGUES jusqu'à 10h42 et à M. Jacques MANGON à partir de 14h50

EXCUSE(S) :

Madame Anne FAHMY, Madame Fabienne HELBIG.

LA SEANCE EST OUVERTE

BORDEAUX MÉTROPOLE	**Conseil du 26 mai 2023**	***Délibération***
	Direction de l'Urbanisme **Service Projet Urbain**	***N° 2023-208***

VILLENAVE D'ORNON - Projet d'opération d'aménagement sur le site de l'hôpital inter-armées Robert Picqué - Lancement de la concertation

Madame Christine BOST présente le rapport suivant,

Mesdames, Messieurs,

I – Le préambule et le contexte du projet :

Engagé depuis 2012, le regroupement sur le site de Bagatelle des activités de soins de la Maison de Santé Protestante Bagatelle (MSPB) et de l'Hôpital d'Instruction des Armées (HIA) Robert Picqué permet d'envisager, fin 2025, la libération d'une emprise d'environ 18 hectares par le ministère des Armées – actuel occupant de ce site en limite Nord de la commune de Villenave d'Ornon.

Plusieurs partenaires institutionnels dont la région Nouvelle-Aquitaine, le département de la Gironde et la chambre de commerce et d'industrie ont manifesté leur intérêt pour ce site à fort potentiel de valorisation intercommunale et suprarégionale. A cet effet, un comité de projet préfectoral s'est réuni à plusieurs reprises depuis 2018, sous l'impulsion des secrétaires d'Etat aux Armées, afin d'engager un travail partenarial, et garantir un développement cohérent à l'échelle de ce site. Ce travail prospectif, dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par la Métropole au titre de ses compétences en urbanisme et aménagement, est fondé sur les orientations programmatiques partagées par la Ville.

Bordeaux Métropole envisage à ce titre la réalisation d'une opération d'aménagement sur l'emprise mutable du site afin d'y développer un projet urbain ambitieux et vertueux sur le plan environnemental qui s'inscrit pleinement dans les orientations de l'Etat sur les volets du Zéro Artificialisation Nette (ZAN), de la renaturation en ville et d'un horizon décarboné 2050.

A ce titre, cette future opération d'aménagement dont l'offre programmatique en faveur de l'emploi serait à dominante d'activités, d'équipements et de formation, devra capitaliser sur les potentiels naturels et patrimoniaux existants sur le site, les valoriser et contribuer ainsi à la haute qualité de vie et à l'adaptation aux changements climatiques à plus grande échelle.

C'est dans ce contexte que Bordeaux Métropole a délégué à la Fab, Société Publique Locale (SPL) de Bordeaux Métropole, la maitrise d'ouvrage des études urbaines et programmatiques, les expertises de sols et les études environnementales à l'échelle des 22,6 hectares du périmètre d'étude de Robert Picqué, tel que décrit en annexe de la présente délibération.

Ainsi conformément aux dispositions des articles L.103-2 2° et 4°, et L.103-3 du Code de l'urbanisme, il convient de définir les objectifs poursuivis par cette opération d'ensemble ainsi

que les modalités de concertation d'initiative et de responsabilité métropolitaine tout au long des études du projet.

II. Les objectifs du projet et de la concertation

Les principaux enjeux identifiés dans le cadre de la réflexion globale sur l'aménagement du site, sont déclinés ci-après :

Une programmation attractive à vocation métropolitaine

- Favoriser l'attractivité du quartier, au travers de la qualité et de la structuration urbaine du futur projet,
- Travailler l'esthétique du paysage urbain remodelé et des accroches entre tissus, résidentiel, et d'activités, les perméabilités visuelles depuis les axes structurants existants : route de Toulouse, les chemins de Leysotte et des Orphelins,
- Favoriser la mixité fonctionnelle, les synergies locales et supra-locales en affirmant le potentiel de développement économique à l'échelle du périmètre d'étude,
- Favoriser les filières d'activités porteuses d'emplois, et les formations affiliées,
- Proposer de nouveaux espaces publics végétalisés et arborés, d'une portée à la fois locale et métropolitaine.

Un site ouvert et accessible à tous les modes de déplacement

- Développer les principes d'écomobilité en donnant la priorité aux modes de circulations doux et collectifs. Désenclaver et irriguer le secteur en créant un maillage cohérent et perméable (lien Nord-Sud et Est-Ouest),
- Optimiser le stationnement automobile,
- Favoriser la cohabitation entre les usagers, au travers de la hiérarchisation du maillage viaire et la pacification des espaces extérieurs ouverts,
- Appuyer le projet sur le développement et l'amélioration attendue des transports en commun et valoriser l'arrivée des nouvelles infrastructures afférentes.

Un projet structurant intégré à son environnement urbain et respectueux du « déjà-là »

- Prendre en compte les éléments patrimoniaux existants, qu'il s'agisse d'éléments bâtis ou végétaux, et rechercher leur préservation,
- Reconvertir les bâtiments existants en priorité, vers l'accueil d'activités économiques,
- À l'occasion de constructions nouvelles ou d'extensions : proposer des formes urbaines et architecturales permettant la création d'un quartier urbain, compact, organisant la mixité programmatique, fonctionnelle et d'usage au sein de chaque lot,
- Garantir l'intégration urbaine et architecturale du projet urbain avec le tissu environnant à dominante résidentielle et d'équipements,
- Privilégier la mise en place d'aménités urbaines : offre de service public et d'équipements, continuités, cheminements doux sécurisés et lieux d'attrait…

Un projet intégrant fortement les composantes environnementales et climatiques

- Respecter et valoriser le patrimoine bâti et réhabiliter les bâtis présentant un intérêt qu'il soit patrimonial ou bien sur le plan des usages,
- Minimiser l'artificialisation des sols en développant, à l'occasion de construction nouvelles ou d'extensions, des formes et des densités urbaines présentant les plus faibles impacts en termes d'imperméabilisation et favoriser le maintien et le renforcement de la pleine terre,
- Maintenir et/ou rétablir les espèces, habitats et corridors écologiques traversant le site, conserver et planter des espèces végétales adaptées au site, à ses particularités,
- Respecter et réhabiliter le cas échéant, le fonctionnement hydraulique et hydrologique en favorisant les systèmes gravitaires à ciel ouvert et végétalisés,

- Adapter le projet urbain et paysager au changement climatique, proposer des solutions limitant son impact carbone, promouvoir l'efficacité énergétique du quartier et du bâti, et contribuer à la transition écologique du quartier,
- Constituer des ilots de fraicheur appropriables par tous, des espaces de convivialité, répondre aux besoins locaux en termes d'espaces publics végétalisés, présentant un intérêt écologique et paysager.

Dans ce cadre, la reconversion du site de Robert Picqué est abordée à travers quatre objectifs fondamentaux :

- le parc comme préalable : l'ouverture du site et l'accueil de nouvelles activités et de nouveaux publics dans un large parc ouvert à tous représentent une priorité du projet de reconversion,
- le patrimoine comme ressource : le « déjà-là » est la matière principale du projet ; qu'il s'agisse du bâti, des aménagements, de la nature et des végétaux...,
- la stratégie environnementale frugale, qui se décline sur l'ensemble du projet afin de limiter au maximum son impact environnemental,
- les usages comme priorité : sur le plan programmatique mais aussi au regard du calendrier, du phasage de l'opération ou de sa capacité à évoluer dans le temps.

Ces objectifs d'aménagement s'inscrivent directement dans les objectifs visés à l'article L. 300-1 du Code de l'urbanisme d'organisation du maintien, de l'extension ou de l'accueil d'activités économiques, et de réalisation d'équipements collectifs. Sous réserve des modalités opérationnelles restant à définir, cette opération pourrait être réalisée selon la procédure de la Zone d'Aménagement Concerté.

Les objectifs poursuivis par la concertation

La concertation a pour but de permettre aux habitants, associations locales et toute autre personne concernée par ce projet :

- d'accéder aux informations relatives au projet d'aménagement,
- de donner un avis à un stade précoce sur les enjeux liés au projet, son opportunité, les objectifs poursuivis et les caractéristiques principales,
- et le cas échéant de formuler ses observations ou propositions sur ce projet.

III. Modalités de la concertation

La concertation lancée par Bordeaux Métropole et conduite par La Fab s'effectuera en étroite association avec la commune de Villenave-d'Ornon. La concertation se déroulera pendant toute la durée des études nécessaires à l'élaboration du projet.

La date de lancement de la concertation sera précisée par le Président de Bordeaux Métropole et fera l'objet des mesures de publicité suivantes :

- publication par voie de presse et sur le site internet http://participation.bordeaux-métropole.fr,
- pendant toute la durée de la concertation : affichage à la mairie de la commune de Villenave-d'Ornon, à l'accueil du Pôle Territorial Sud, à l'accueil de Bordeaux Métropole.

Durant toute la durée de la concertation, un dossier de concertation sera mis à la disposition du public :

- sur le site internet participatif de Bordeaux Métropole à l'adresse suivante http://participation.bordeaux-métropole.fr,
- aux jours et heures habituels d'ouverture :

- à l’accueil de la mairie, à l'Hôtel de Ville, 14 bis Rue du Professeur Calmette, 33140 Villenave-d'Ornon,
- dans les locaux de Bordeaux Métropole - A l’accueil du Pôle Territorial Sud, Cœur Bersol, 28 avenue Gustave Eiffel à, Bâtiment C, 33600 Pessac,
- dans les locaux de Bordeaux Métropole – A l’accueil de l’immeuble Laure Gatet, 39-41 Cours du Maréchal Juin, 33 000 Bordeaux.

Le dossier de concertation comprendra notamment :

- une notice explicative présentant synthétiquement les enjeux liés au projet, les objectifs poursuivis et les caractéristiques principales,
- un plan de situation,
- un plan de périmètre d’étude,
- la présente délibération.

Ce dossier de concertation dématérialisé et papier sera mis à jour en tant que de besoin, suivant l’avancement de l’étude du projet d’aménagement. Le public sera tenu informé du versement des compléments au dossier de concertation via une information sur le site internet de la participation et un affichage en mairie de Villenave-d’Ornon et au siège de Bordeaux Métropole.

Toute personne intéressée pourra communiquer ses observations et propositions :

- sur le registre dématérialisé ouvert sur le site internet : http://participation.bordeaux-métropole.fr,
- sur le registre papier tenu à la disposition du public à la mairie de la commune de Villenave-d’Ornon, à l’accueil du Pôle Territorial Sud, à l’accueil de Bordeaux Métropole.

Afin que le public puisse prendre connaissance de l’ensemble des contributions, les observations et propositions du public recueillies par voie postale et voie électronique seront publiées sur le registre dématérialisé et insérées dans le registre papier mis à disposition à la mairie de la commune de Villenave-d’Ornon, à l’accueil du Pôle Territorial Sud, à l’accueil de Bordeaux Métropole,

Seront également organisés durant le temps dédié à la concertation a minima les événements suivants :

- deux réunions publiques.

L’information relative à ces évènements sera assurée par publication sur le site internet dédié à la participation de Bordeaux Métropole, ainsi que par affichage à la mairie de la commune de Villenave-d’Ornon et au siège de Bordeaux Métropole.

IV. Clôture et bilan de la concertation

La date de clôture de la concertation sera précisée par le Président de Bordeaux Métropole et fera l’objet des mesures de publicité suivantes :

- publication par voie de presse et sur le site internet http://participation.bordeaux-métropole.fr,
- affichage à la mairie de la commune de Villenave-d’Ornon, à l’accueil du Pôle Territorial Sud, à l’accueil de Bordeaux Métropole.

A l’issue de la concertation, un bilan sera présenté au Conseil de Bordeaux Métropole qui en délibèrera.

Ce bilan sera ensuite tenu à la disposition du public sur le site internet participatif de Bordeaux Métropole ainsi qu’à la mairie de la commune de Villenave-d’Ornon et au siège de Bordeaux Métropole.

Ceci étant exposé, il vous est demandé, Mesdames, Messieurs, de bien vouloir si tel

est votre avis adopter les termes de la délibération suivante :

Le Conseil de Bordeaux Métropole

VU le code de l'urbanisme, notamment ses articles L. 103-2 à L. 103-6 et R. 103-1 à R. 103-3,

VU le code général des collectivités territoriales et notamment l'article L. 5217-2,

VU le périmètre de projet ci-annexé,

ENTENDU le rapport de présentation

CONSIDERANT qu'il est dès à présent nécessaire d'organiser une concertation au sens de l'article L.103-2 du Code de l'urbanisme, afin de porter à la connaissance du public les orientations du projet d'aménagement de Robert Picqué, de permettre au public d'exprimer ses attentes et préoccupations et de présenter des observations ou propositions,

DECIDE

Article 1 : de procéder à une concertation en application des articles L.103-2 et suivants du Code de l'urbanisme sur le projet d'aménagement du secteur de Robert Picqué à Villenave-d'Ornon dont le périmètre figure en annexe,

Article 2 : d'approuver les objectifs poursuivis par le projet, précisés en partie II de la présente délibération, intitulée « Les objectifs du projet d'aménagement de Robert Picqué à Villenave-d'Ornon »,

Article 3 : d'approuver les modalités de la concertation telles que décrites dans la présente délibération,

Article 4 : d'autoriser Monsieur le Président à fixer la date de lancement effectif et de clôture, à préciser les objectifs poursuivis et les modalités de la concertation,

Article 5 : d'afficher la présente délibération pendant un mois en mairie de Villenave-d'Ornon, au siège de Bordeaux Métropole, au Pôle Territorial Sud et de procéder à une mesure de publicité par voie de presse.

Les conclusions, mises aux voix, sont adoptées à la majorité.
Abstention : Madame RAMI, Monsieur CUGY;
Contre : Madame MELLIER, Monsieur ESCOTS, Monsieur FEUGAS, Monsieur MORISSET, Monsieur POUTOU

Fait et délibéré au siège de Bordeaux Métropole le 26 mai 2023

REÇU EN PRÉFECTURE LE : **1 JUIN 2023** **DATE DE MISE EN LIGNE :** **2 JUIN 2023**	Pour expédition conforme, par délégation, la Vice-présidente, Madame Christine BOST

PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE - ÉTAT EXISTANT

Plan de l'existant, échelle 1 : 5000e

SITUATION DU SITE ROBERT PICQUÉ

Cartographie du Sud de la métropole bordelaise, éch. 1 : 50 000

DÉFINITION ET MISE EN ŒUVRE DU PROJET DE RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ À VILLENAVE D'ORNON

BILAN DE LA CONCERTATION PRÉALABLE RÉGLEMENTAIRE

BORDEAUX MÉTROPOLE - VILLE DE VILLENAVE D'ORNON - LA FAB
MINISTÈRE DES ARMÉES - HIARP

ANYOJI BELTRANDO
ATELIER ROBERTA - ALPHAVILLE - ALTO STEP - ATM - KHEPHREN

© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

SOMMAIRE

I. LA CONCERTATION PRÉALABLE SUR LE DEVENIR DU SITE ROBERT PICQUÉ

Participation aux différentes étapes de la concertation 3

II. SYNTHÈSE DES REMARQUES ET QUESTIONS SOULEVÉES LORS DE LA CONCERTATION

1. La reconversion du Site Robert Picqué à Villenave d'Ornon 8
2. Gestion, entretien et fonctionnement projetés des espaces publics 11
3. Programmation des bâtiments 13
4. Flux, accès et circulation projetés 19
5. Stationnements projetés au sein du site 22
6. Questions environnementales 24

III. RESTITUTION DE L'ATELIER THÉMATIQUE

1. Rappel du déroulé et de l'organisation 27
2. Aménagements proposés pour l'ensemble des espaces de parc 30
3. Thématique 1 : l'aménagement et les usages du mail d'entrée et du parc historique 33
4. Thématique 2 : utilisation transitoire des bâtiments sur le parc historique 37
5. Thématique 3 : l'aménagement et les usages de la prairie et de l'héliport 40
6. Autres 44

IV. PROCHAINES ÉTAPES

Calendrier de la concertation 45

I. LA CONCERTATION PRÉALABLE SUR LE DEVENIR DU SITE ROBERT PICQUÉ

PARTICIPATION AUX DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA CONCERTATION

1. RÉUNION 1 : LANCEMENT DE LA CONCERTATION PRÉALABLE

Jeudi 5 octobre

> 150 à 170 participants

> lancement de la concertation préalable

2. VISITE DE SITE

Samedi 14 octobre

> 2 groupes, 50 participants au total

> visite de site et présentation détaillée du plan guide

3. ATELIER THÉMATIQUE

Mardi 17 octobre

> 5 groupes, 33 participants au total

> thématique : programmation des espaces extérieurs et usages transitoires des bâtiments sur le parc historique

4. RÉUNION DE SYNTHÈSE

Jeudi 23 novembre

> 45 à 50 participants

> restitution de la phase 1 de la concertation préalable

> D'autres phases de concertation seront organisées tout au long du projet.

© ANYOJI BELTRANDO

PARTICIPATION AUX DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA CONCERTATION

A. QUESTIONNAIRES DISTRIBUÉS LORS DE LA VISITE DE SITE

> 15 retours

> Une majorité de réponses d'habitants de Villenave d'Ornon.

> 100 % des personnes ayant répondu étaient déjà venues sur le site.

> La plupart des personnes ayant répondu reconnaissent les qualités du site :

- une situation exceptionnelle
- de nombreux espaces plantés formant un « poumon vert » au sein du quartier et un environnement global calme et reposant formant un « havre de paix »
- un parc existant de qualité, bien préservé, à valoriser et des bâtiments beaux et en bon état, à mettre en valeur

B. PARTICIPATIONS EN LIGNE

> 9 avis et 4 réactions

C. DOSSIERS DE CONCERTATION

> 3 dossiers mis à disposition du public

> 1 avis écrit déposé

+ AVIS COMPLÉMENTAIRES

> Avis et propositions soumis par le Conseil Local de Développement (instance de concertation villenavaise)

LA VISITE DU SITE ROBERT PICQUÉ, SAMEDI 14 OCTOBRE

QUESTIONNAIRES DISTRIBUÉS LORS DE LA VISITE DE SITE

VOTRE AVIS - POINTS GÉNÉRAUX

Parlez-nous de vous :

Genre :
Âge :
Occupation professionnelle :

Où habitez-vous (commune, quartier) ?

Avez-vous déjà fréquenté le site Robert Picqué avant aujourd'hui ?

Votre avis sur le site - état existant

VOTRE AVIS - RESSENTI SUR LES ÉTAPES DE LA VISITE

3 - le peigne et les urgences

5 - la frange boisée

7 - le cœur de site

9 - l'entrée de site et le parc historique

4 - la prairie

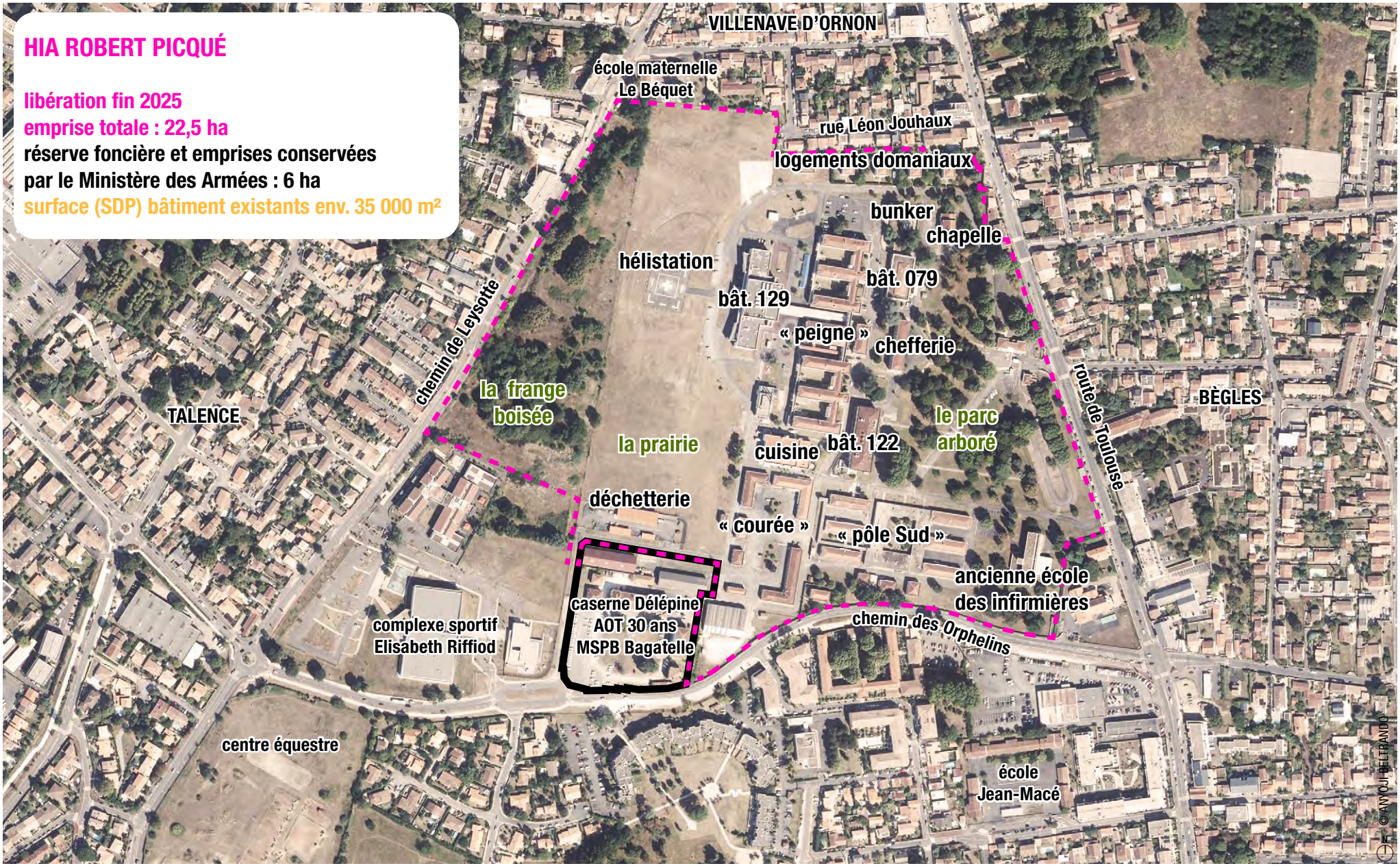
6 - la courée

8 - les traversées Est-Ouest, l'ancienne école d'infimières

L'ATELIER THÉMATIQUE, MARDI 17 OCTOBRE

II. SYNTHÈSE DES REMARQUES ET QUESTIONS SOULEVÉES LORS DE LA CONCERTATION

1. LA RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ À VILLENAVE D'ORNON



1. LA RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ À VILLENAVE D'ORNON

SYNTHÈSE DES QUESTIONS ET REMARQUES	PREMIERS ÉLÉMENTS DE RÉPONSE
LIBÉRATION DU SITE	
> Le **transfert de l'offre de soins présente au sein de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué** est déplorée.	> Le regroupement des activités de soins de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué (HIA) avec celle de la Maison de Santé Protestante Bagatelle (MSPB) sur le site de BAHIA 2 à Talence, à 1km au Nord de l'actuel Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué est engagé par l'État depuis 2012. L'offre de soins est maintenue et améliorée dans le projet BAHIA 2.

Pour rappel et en complément des échanges qui ont eu lieu lors de la réunion de lancement, ci-dessous des **données concernant l'offre de soins au sein du projet BAHIA, en comparaison aux capacités actuelles de l'HIA Robert Picqué** :

- **Lits et places d'hospitalisation** : 492 demain contre 414 actuellement
- **Passages aux urgences** : 40 000 par an demain, contre moins de 20 000 actuellement (dans un service dimensionné pour seulement 12 000 passages)
- **Maternité** : 3 000 accouchements par an demain (avec une unité de néonatologie) contre 2 500 actuellement.
- **Plus de 30 spécialités représentées** :

Maternité/Obstétrique, Chirurgie digestive et viscérale, Chirurgie gynécologique, Chirurgie du sein, Chirurgie bariatrique (obésité), Chirurgie orthopédique et traumatologie (épaule, hanche, genoux, pied), Chirurgie vasculaire, Anesthésie, Cardiologie, Dermatologie, Diabétologie - Endocrinologie, Douleur chronique (consultation), Echo-doppler (médecine vasculaire), Echographie fœtale (grossesse), Gériatrie, Gynécologie médicale, Hépato-gastro-entérologie, Imagerie médicale (radiologie, scanner, IRM), Infectiologie, IVG (centre d'orthogénie), Médecine générale, Mémoire (consultation), Ophtalmologie, Plaies chroniques (Centre de diagnostic et de traitement), Pneumologie, Proctologie, Rhumatologie, Soins palliatifs, Sport et santé (UMAPS - Unité médicale de l'activité physique et sportive), Urologie, Soins Médicaux et de réadaptation (SMR), Centre pluridisciplinaire de diagnostic prénatal, Centre handicap, soins critiques (USC et réanimation).

1. LA RECONVERSION DU SITE ROBERT PICQUÉ À VILLENAVE D'ORNON

SYNTHÈSE DES QUESTIONS ET REMARQUES	PREMIERS ÉLÉMENTS DE RÉPONSE
LIBÉRATION DU SITE	
> Quel est le **devenir de l'héliport** existant ?	> L'héliport sera désarmé et ne sera plus fonctionnel au moment de la cession du site. La surface goudronnée pourra être conservée pour des aménagements futurs. > Le Ministère des Armées, actuel occupant et propriétaire du site, conserve une partie du foncier, dont la prairie. L'emprise de la prairie sera laissée à disposition des collectivités (Bordeaux Métropole et Ville de Villenave d'Ornon) via une Autorisation d'occupation temporaire (AOT). Le Ministère des Armées pourra disposer de cet espace si besoin. Dans cet optique, la surface goudronnée de l'héliport est conservée et les aménagements sur la prairie seront légers et réversibles.
> Quelle structure assure la **protection contre les risques NRBC** (risques nucléaires et radiologiques, biologiques et chimiques) ?	> Si l'Hôpital d'Instruction des Armées (HIA) Robert Picqué a contribué à la prise en charge des blessés radiologiques et chimiques il ne possède plus de telles capacités depuis de nombreuses années. Ces missions sont maintenant dévolues au SDIS à la Protection civile pour la décontamination et au CHU pour la prise en charge thérapeutique d'un patient décontaminé.
IMPACT FINANCIER DE LA CESSION ET DU PROJET	
> Quel sera le **poids financier de la cession puis du projet sur les contribuables** ?	> Pour l'instant, Bordeaux Métropole est dans l'attente de l'évaluation de France Domaine, il n'est donc pas possible, pour le moment, de communiquer le prix, car celui-ci n'est pas connu.
> Quelles sont les **parts financières des différentes parties prenantes au projet** ?	> Le projet étant encore en phase de définition, ces éléments restent à préciser, mais les financements seront principalement répartis entre les opérateurs amenés à s'implanter sur le site, dans les bâtiments, et les collectivités.

2. GESTION, ENTRETIEN ET FONCTIONNEMENT PROJETÉS DES ESPACES PUBLICS

La transformation du site Robert Picqué s'effectuera en partie à travers l'**ouverture à tous d'un grand parc**.

> **14 ha d'espaces ouverts au public** projetés (en prenant en compte la prairie).

La structure principale du parc s'appuie sur les quatre grandes entités paysagères du site :

- **le parc historique à l'Est** - à ouvrir et mettre en valeur (4,9 ha) ;
- **les espaces entre les bâtiments, en cœur de site** - à désimperméabiliser et végétaliser (3,3 ha) ;
- **la grande prairie centrale** - à conserver et équiper avec des éléments légers et réversibles (2 ha) ;
- **la frange boisée à l'Ouest**, en limite avec Talence à préserver (3,8 ha).

> Les espaces du parc et les espaces publics peuvent accueillir **des usages multiples et variés.**

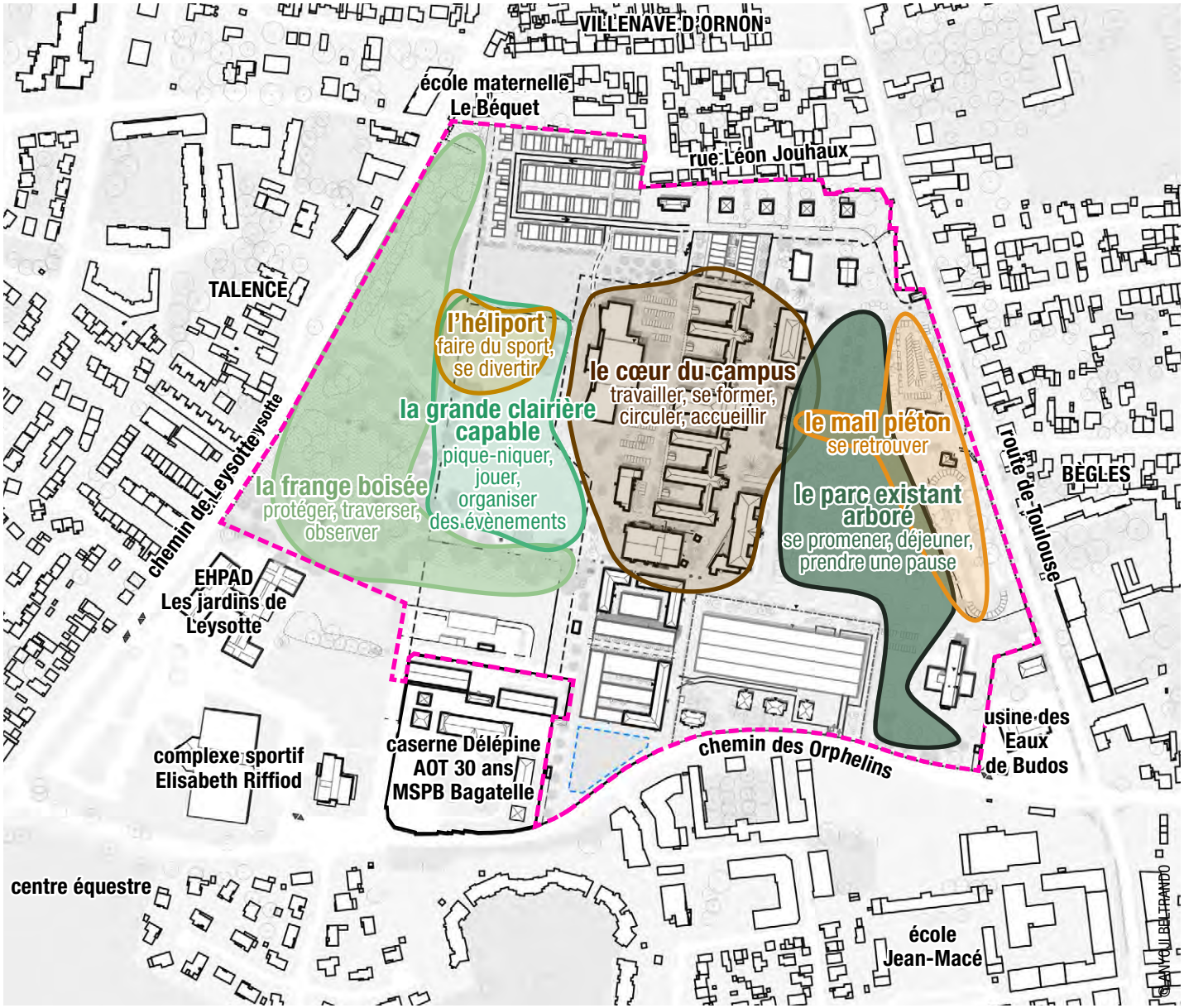


Schéma des usages projetés au sein du site

2. GESTION, ENTRETIEN ET FONCTIONNEMENT PROJETÉS DES ESPACES PUBLICS

SYNTHÈSE DES QUESTIONS ET REMARQUES	PREMIERS ÉLÉMENTS DE RÉPONSE
GESTION ET PROPRIÉTÉS	
> Qui seront les **propriétaires des espaces de parcs** ?	> La propriété des espaces de parc (hormis la prairie qui demeure propriété du Ministère des Armées) sera partagée entre Bordeaux Métropole et la Ville de Villenave d'Ornon.
> Qui sera en charge de la **gestion et de l'entretien des espaces verts** ?	> La gestion des espaces libres sera partagée entre Bordeaux Métropole et la Ville de Villenave d'Ornon.
> Une **gestion mutualisée entre les Villes de Villenave d'Ornon, Bègles et Talence** est-elle envisagée / envisageable ?	
PROPRETÉS ET ENTRETIEN	
> Préserver le **bon état du site** (bâtiments et espaces libres).	> Les collectivités - Bordeaux Métropole et Ville de Villenave d'Ornon - seront en charge de la gestion du site et seront garantes de son bon entretien et de sa propreté.
> Veiller au **bon entretien et à la propreté** des espaces de parc comme des bâtiments (encourager les bons comportements, flécher les usages, mener des actions de sensibilisation…).	> La mise en place d'un système d'informations sur le projet et la qualité des espaces du site pourra être étudiée afin d'inciter collectivement les usagers au respect des lieux.
> Quels **équipements sont prévus sur le site pour les chiens** (parc à chiens, distributeurs de poches…) ?	> Ce sujet sera étudié avec la Ville de Villenave d'Ornon. La Ville ne souhaite pas qu'il y ait de parc à chiens sur le site Robert Picqué. Il pourrait être envisagé de n'autoriser les chiens que sur certains espaces de parc afin que le confort de tous les usagers soit garanti sur le site.
SECURITÉ	
> Mise en place d'un **service de gardiennage** ? > **Fermeture du site la nuit** ? > **Sécurisation du site** (surveillance des entrées / surveillance du site / dispositifs de vidéo-protection) ?	> Les collectivités - Bordeaux Métropole et Ville de Villenave d'Ornon - qui assureront la gestion du site auront une vigilance particulière sur ce point. > Certains éléments ont déjà été étudiés dans le cadre du plan guide (éclairage, vidéo-surveillance, etc). Des solutions seront étudiées et précisées dans le projet.

3. PROGRAMMATION DES BÂTIMENTS

SCÉNARIO PRIVILÉGIÉ : DOMINANTE FILIÈRE SANTÉ ET MÉDICO-SOCIAL

Le diagnostic et les phases précédentes ont démontré l'intérêt d'un site accueillant différentes filières économiques.
Toutefois, **la filière santé/médico-sociale est privilégiée.**

> **La programmation est amenée à évoluer** dans les prochaines phases du projet, en fonction des besoins et opportunités.

> Ce scénario pourra donc **potentiellement intégrer des programmes issus d'autres filières.**

> Cette **flexibilité** est possible grâce aux **capacités des bâtiments existants.**

légende

filière santé / médico-social
- entreprises / incubateur santé
- formation + centre de santé
- formation santé

autres
- artisanat
- équipement
- activités
- logement étudiants ou intergénérationnel
- technique
- réserve foncière du MinArm

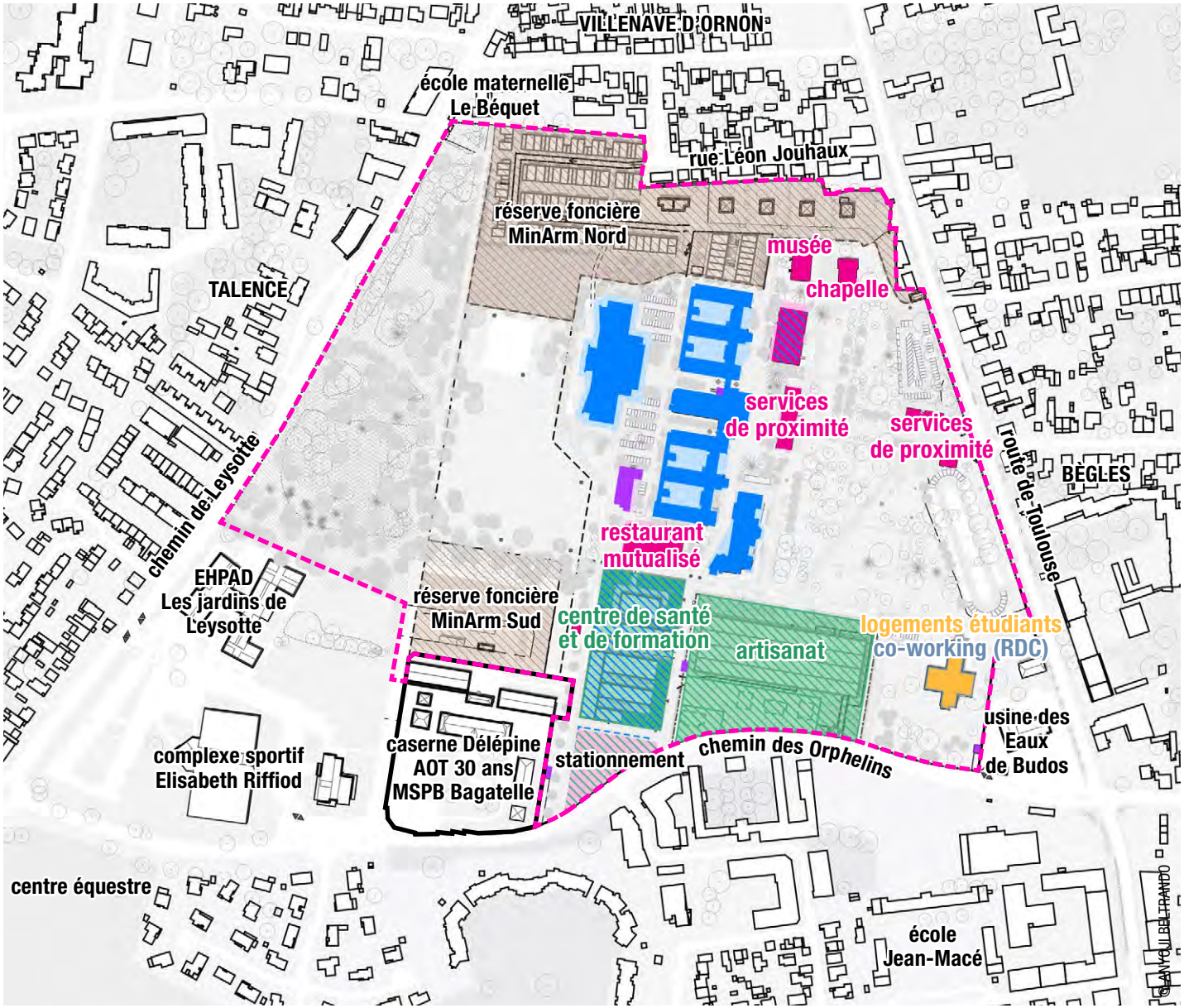


Schéma de la programmation envisagée - filière santé et médico-social

3. PROGRAMMATION DES BÂTIMENTS

SYNTHESE DES QUESTIONS ET REMARQUES	PREMIERS ELEMENTS DE REPONSE
GÉNÉRAL	
> Favoriser des **entreprises publiques**, notamment pour les activités en lien avec la santé.	> Pour rappel, il est attendu, sur le site une programmation principalement à vocation économique et privilégiant la filière santé / médico-sociale.
> **Cibler les entreprises** amenées à s'implanter sur le site.	> Dans le cadre d'une opération d'aménagement publique, les espaces publics seront rétrocédés par La Fab (aménageur public) aux collectivités - Bordeaux Métropole et Ville de Villenave d'Ornon - et les bâtiments seront cédés ou mis à disposition soit à des entreprises privées soit à des établissements ou institutions publiques ou semi-publiques (formation, recherche publique, bailleur social pour les logements étudiants, par exemple).
> Quels seront les **propriétaires des bâtiments** ?	> Ces éléments seront donc précisés lors de la désignation des entreprises / activités / utilisateurs au fur et à mesure de l'avancement du projet.
> N'y a-t-il pas un risque que les **entreprises s'étendent sur les espaces libres** ?	> Les espaces de parcs ouverts au public seront propriété des collectivités ou du Ministère des Armées (prairie accessible au public via une Autorisation d'occupation temporaire (AOT) à destination des collectivités). Il n'y a pas de risque que les utilisateurs s'approprient les espaces publics, protégés par leur domanialité publique. > Concernant la réserve foncière Sud, ce terrain restera propriété de l'Armée, il est destiné à de futurs projets de l'Armée.
> Où vont **loger les futurs employés du site** ?	> Le projet de reconversion du site Robert Picqué a pour ambition de créer des emplois locaux complémentaires pour les personnes qui résident à proximité, et non de créer des logements pour héberger les futurs employés du site. Il s'agit, à l'échelle métropolitaine, de réduire les déplacements quotidiens des habitants en créant un nouveau pôle d'emploi dans le Sud de la métropole. L'offre en logements a été considérablement augmentée ces dernières années dans le Sud de la métropole et sur la commune de Villenave d'Ornon (projets en cours et à venir). Aussi, exceptés les logements étudiants / intergénérationnels prévus dans l'ancienne école d'infirmière et les logements à destination du ministère des Armées prévus sur la réserve Nord, il n'est pas prévu d'autres logements sur le site.

3. PROGRAMMATION DES BÂTIMENTS

OFFRE DE SOINS	
> L**'offre de soin** du secteur est décrite comme **saturée et incomplète** (saturation, manque de spécialistes et problèmes d'accès à BAHIA + manque de généralistes dans le secteur).	> Cette demande a été entendue et les différentes propositions programmatiques faites à l'oral ou adressées par écrit ont bien été notées. > Le plan guide prévoit d'ores et déjà un programme de centre de santé et de formation santé au Sud du site, ces besoins avaient été anticipés dans le travail de programmation préalable au plan guide. Les utilisateurs définitifs ne sont pas encore connus / désignés mais le travail de précision de la programmation et de définition des utilisateurs sera fait en continuité de cette ambition de proposer une offre de santé au sein du site.
> Proposer une **offre de soins complémentaire sur le site** (*pôle de santé / maison de santé (générale et spécialités) ; offre de soins de proximité (pour des premières orientations médicales, vaccination, premiers secours) ; service de santé complémentaire (pour la nuit et les week-end) ; urgences spécialisées - urgences dentaires)*	
> Proposer un **Tiers-Lieu Santé** (une maison de santé avec des espaces d'échanges, proposant des points d'information, de formation, de prévention, de recherche et de soin à l'humain et à son environnement, dans une démarche de santé globale – liens à tisser avec les acteurs locaux et d'initiatives citoyennes, associatives et économiques).	
> Quel est le **maître d'ouvrage** qui sera désigné pour cette opération ?	> L'ARS sera certainement associée à cette opération. Les collectivités – la Ville de Villenave d'Ornon et les communes voisines notamment – ainsi que le conseil départemental qui prend une part importante dans les domaines de la santé et du social seront aussi associés.
> Proposer une concertation pour définir les **services du centre de santé prévu au sein du site** Robert Picqué, afin qu'il réponde au mieux aux besoins.	> La concertation en cours n'est qu'une étape, la définition du projet va se poursuivre et d'autres phases de concertation seront organisées dans les prochains mois / années.

3. PROGRAMMATION DES BÂTIMENTS

PROPOSITIONS PROGRAMMATIQUES NON SPATIALISEES	
ENSEIGNEMENT	
> Proposer des lieux de **formation professionnelle** sur le site.	> Des locaux de formation sont bien prévus dans le plan guide. > Ces éléments seront précisés lors de la désignation des entreprises / activités / utilisateurs au fur et à mesure de l'avancement du projet.
> Étudier l'implantation d'un **collège** sur le site.	> Cette piste a été écartée car, au regard des enjeux environnementaux et des espaces conservés par le Ministère des Armées, l'espace disponible (constructible) n'est pas suffisant pour un collège.
SERVICES ET EQUIPEMENTS	
> services municipaux	> Ces demandes ont bien été entendues. Les besoins seront étudiés à une échelle plus large par la Ville de Villenave d'Ornon.
> crèche	
> salles associatives	
> annexe de la bibliothèque municipale / médiathèque	> Concernant la caserne de gendarmerie, la demande a été entendue par la Ville, en revanche il n'est pas prévu que ce programme soit implanté sur le site Robert Picqué (le site est situé en secteur police).
> caserne de gendarmerie	

3. PROGRAMMATION DES BÂTIMENTS

PROPOSITIONS PROGRAMMATIQUES SPATIALISEES	
ARTISANAT	
> Y a-t-il un **risque de nuisances** en lien avec le **bâtiment d'artisanat prévu**, qui sera situé le long du chemin des Orphelins ?	> L'ensemble des acteurs et partenaires du projet seront vigilants sur ce point lors de la désignation de la / des entreprise(s) et de la définition du projet architectural (accès, flux, isolation, traitement des espaces extérieurs, etc.).
LOGEMENTS DU MINISTÈRE DES ARMÉES	
> Projet de **logements pour les agents du Ministère des Armées** (réserve Nord) : **hauteur prévue des bâtiments** ?	> Le projet sera composé de logements individuels, de type maisons de ville accolées, en bandes, de gabarit R+1, R+2 maximum.
CHEFFERIE	
> Devenir du bâtiment : proposer un **lieu culturel, accessible au grand public.**	> Il est prévu que la chefferie reste un lieu accessible au public dans le plan guide. La programmation précise des bâtiments sera définie au fur et à mesure de l'avancement du projet. L'atelier thématique a permis d'aborder, par groupe, les usages temporaires souhaités et envisageables de ce bâtiment.
RESTAURATION / RESTAURANT MUTUALISÉ	
> Une offre de **restauration spécifique pour les étudiants** (logements étudiants) est-elle prévue ?	> Ces points seront étudiés dans le cadre de la désignation du futur exploitant du restaurant mutualisé. La programmation précise des bâtiments sera définie au fur et à mesure de l'avancement du projet.
> Le **restaurant mutualisé** prévu pourra-t-il servir pour la restauration des étudiants ?	
> Le **restaurant mutualisé** prévu pourra-t-il servir le week-end pour les usagers du parc ?	

3. PROGRAMMATION DES BÂTIMENTS

PROPOSITIONS PROGRAMMATIQUES SPATIALISEES	
ANCIENNE ÉCOLE D'INFIRMIÈRES	
> Quel sera le **gestionnaire des logements étudiants** ?	> Un bailleur social ou le CROUS a priori. Ces éléments seront précisés lors de la désignation des activités / utilisateurs qui se fera au fur et à mesure de l'avancement du projet.
> **Accueil de personnes en difficulté** dans l'ancienne école d'infirmières ?	> Ce point n'est pas prévu pour le moment. Ce point pourra être étudié.
> Veiller au **maintien de l'amphithéâtre** (espace culturel pour des activités, représentations de théâtre, des conférences, etc.).	> Cet espace sera bien maintenu, cela est prévu dans le plan guide, de plus, la conservation sera encadrée par la fiche de lot.
BUNKER	
> Devenir du bunker ?	> Il est conservé. La proposition d'y installer un musée / lieu de mémoire est pressentie. Un tel projet est porté par une association locale et semble intéressant pour tous. Ce point est à étudier et sera précisé au fur et à mesure de l'avancement du projet.
> Proposer un **musée de l'armée et/ou de l'histoire** du site dans le bunker.	
CHAPELLE	
> Devenir de la chapelle ?	> Elle est conservée. Son usage reste à étudier et sera précisé au fur et à mesure de l'avancement du projet.
GALERIE SOUTERRAINE	
> Proposer un **escape game dans les galeries souterraines** de l'hôpital.	> Il est difficile de répondre sur ce point pour le moment. > Cette proposition pourra être étudiée. Elle dépendra des contraintes techniques et sécuritaires et de la conservation ou non de tout ou partie des galeries et des réseaux liés à celles-ci.

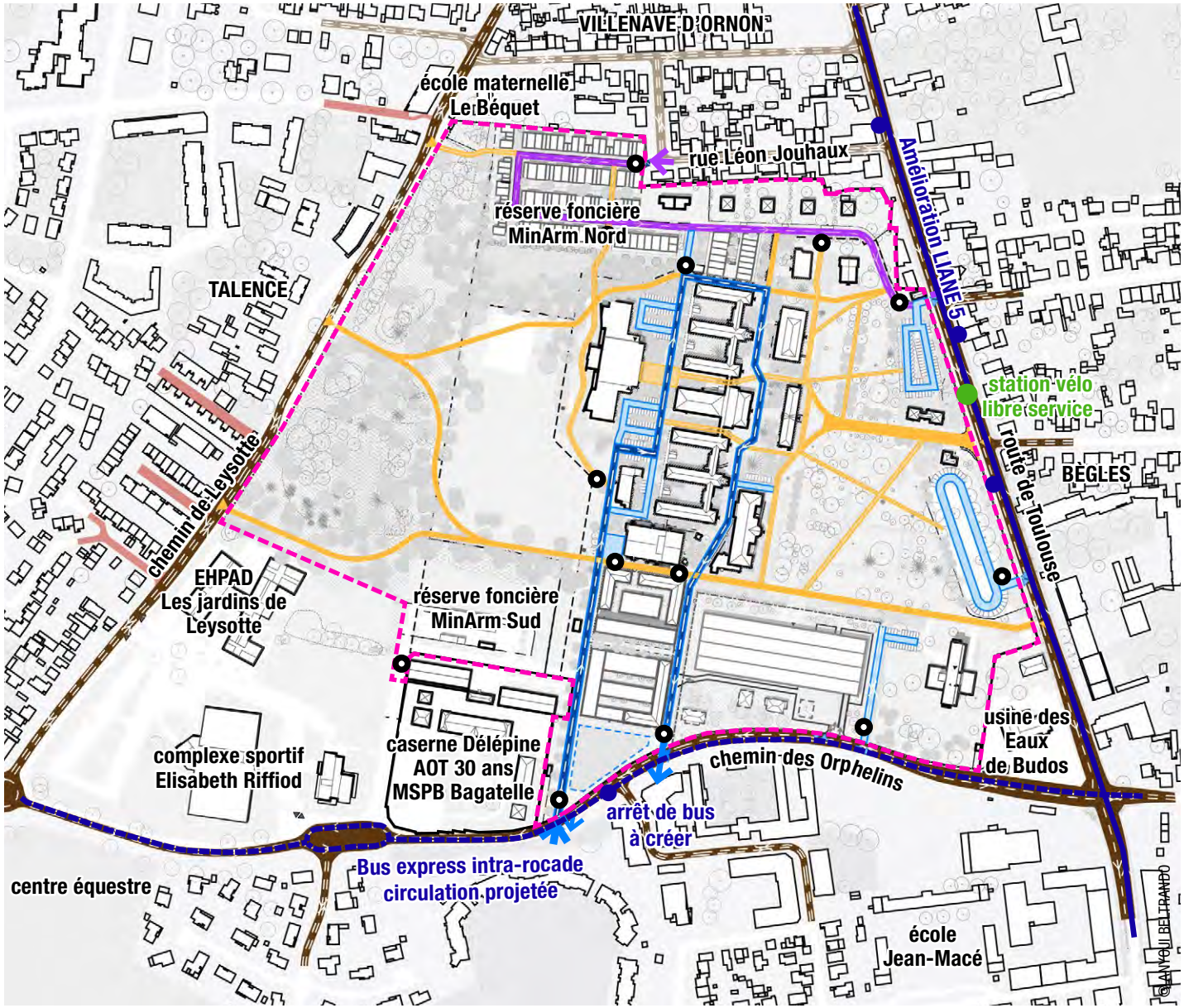
4. FLUX, ACCÈS ET CIRCULATION PROJETÉS

> Seuls les **flux véhicules indispensables au fonctionnement du site et aux usagers des bâtiments sont possibles**.

> Les **accès véhicules sont contrôlés grâce à des bornes**.

> En synthèse, il est proposé :

- 2 traversées Est/Ouest exclusivement modes doux ;
- 1 grande boucle partagée à sens unique, carrossable (entrée et sortie : Chemin des Orphelins) ;
- une boucle secondaire indépendante qui dessert les logements du MinArm au Nord du site (existants et projetés). Accès depuis la rue Léon Jouhaux et sortie sur la route de Toulouse (ou l'inverse).



légende

- voie partagée à sens unique (piétons / cycles / utilisateurs du site, secours, etc.)
- voie partagée à simple sens (double sens possible) pour la desserte des logements du MinArm
- voie d'accès aux stationnements
- point de contrôle d'accès ou borne escamotable
- axe modes doux structurant (piétons / cycles)

Voies aux alentours du site Robert Picqué :

- voie en double sens
- voie en double sens, stationnement sur voirie
- voie en sens unique (rue Bouche, rue Brittmann)
- voie en impasse

Schéma des flux projetés à l'intérieur du site

4. FLUX, ACCÈS ET CIRCULATION PROJETÉS

SYNTHÈSE DES QUESTIONS ET REMARQUES	PREMIERS ÉLÉMENTS DE RÉPONSE
PROJETS CONNEXES - ROUTE DE TOULOUSE - CHEMIN DES ORPHELINS	
> **Travaux route de Toulouse** : quelle **anticipation en termes de calendrier et de flux** ?	> Sur la route de Toulouse, les aménagements de la voie se feront par tronçons et seront coordonnés entre la route de Toulouse et le chemin des Orphelins. > Le phasage du projet de reconversion du site Robert Picqué tient compte du calendrier des travaux prévus sur la route de Toulouse et sur le Chemin des Orphelins.
> T**ravaux chemin des Orphelins** : ceux-ci sont très attendus : **vitesse de circulation trop importante, faible largeur des trottoirs**.	> Le projet sur le chemin des Orphelins a pour ambition : l'intégration de la ligne de bus express intra-rocade (BHNS) + la création de pistes cyclables + l'élargissement du trottoir Nord.
FLUX	
> Inquiétude sur le fait que, dans le projet, le **cœur de site est desservi par une unique boucle de circulation**, et que l'accès à cette boucle se fasse depuis le chemin des Orphelins (entrée et sortie).	> Une boucle de circulation principale (entrée et sortie chemin des Orphelins) dessert le cœur du site (bâtiments et poches de stationnements). Toutefois, il ne s'agit pas de l'unique accès au site. Les accès ont été volontairement répartis sur l'ensemble des voies qui bordent le site, hormis au niveau du chemin de Leysotte du fait des contraintes environnementales sur la frange boisée Ouest. Le projet comprend à ce stade 6 entrées/sorties ainsi réparties : - sur la route de Toulouse, l'accès à une première poche de stationnement (P1) et la sortie de la boucle indépendante qui dessert les logements du MinArm au Nord du site (existants et projetés), - sur la route de Toulouse, l'accès à une deuxième poche de stationnement (P2), - sur le chemin des Orphelins, l'entrée et la sortie pour la boucle de desserte principale du site, - sur le chemin des Orphelins, l'accès indépendant au programme d'artisanat, - sur le chemin des Orphelins, l'accès à la poche de stationnement (P4), - sur la rue Léon Jouhaux, l'accès à la boucle indépendante qui dessert les logements du MinArm au Nord du site (existants et projetés).

4. FLUX, ACCÈS ET CIRCULATION PROJETÉS

FLUX	
> Inquiétude quant à **l'impact du projet** de la reconversion du site Robert Picqué sur la **circulation des voies alentours**.	> Le site est déjà très fréquenté de par son activité hospitalière (en semaine environ 350 salariés, 150 à 200 visiteurs et 30 à 70 personnes admises chaque jour aux urgences). > L'amélioration de la desserte en transports en commun autour du site (ligne de bus express intra-rocade (BHNS) en projet sur le chemin des Orphelins + amélioration de la vitesse commerciale de la liane 5 prévue) et le développement des moyens de transports alternatifs (développement des mobilités douces sur le site et ses abords) doivent permettre de réduire les flux de véhicules dans le secteur et le site.
ACCÈS	
> Inquiétude quant à l'**accès des 70 logements du Ministère des Armées prévu via la rue Léon Jouhaux** (risque de nuisances pour les riverains).	> Cette inquiétude a bien été entendue. Des alternatives seront étudiées pour l'accès aux logements du Ministère des Armées.
> Accès des logements du MinArm : proposer une boucle avec entrée et sortie sur la route de Toulouse ? *> relier la voie à la boucle de circulation principale qui dessert le site ?* *> relier la voie au chemin de Leysotte ?*	> Un accès depuis/vers le chemin de Leysotte, côté Talence semble difficilement envisageable au regard des enjeux écologiques de la frange boisée. D'autres hypothèses seront étudiées.
ACCÈS PIÉTON	
> Créer un **accès piéton** depuis le site vers l'**école maternelle Le Béquet** ?	> Cette proposition sera étudiée avec le groupe scolaire, la Ville de Villenave d'Ornon et le rectorat si nécessaire.
> Créer un **accès piéton** depuis le site vers le **Complexe Sportif Elisabeth Riffiod** ?	> Ces propositions seront étudiées avec la Ville de Villenave d'Ornon et les établissements concernés.
> Créer un **accès piéton** depuis le site vers l'**EHPAD "Les Jardin des Leysotte"** ?	

5. STATIONNEMENTS PROJETÉS AU SEIN DU SITE

> **Réponse aux besoins estimés à horizon 2030 : 780 places**

> Favoriser le **stationnement en lisière** pour minimiser la présence de la voiture en cœur de site.

> **Optimisation des poches de stationnements** existantes.

> **Suppression de places de stationnements situées dans le parc** pour préserver les espaces publics des voitures.

> **Création de nouvelles places dans les constructions neuves** (en souterrain ou semi-enterré et dans un parking silo en R+2).

> Un **gestionnaire unique** du stationnement et des accès.

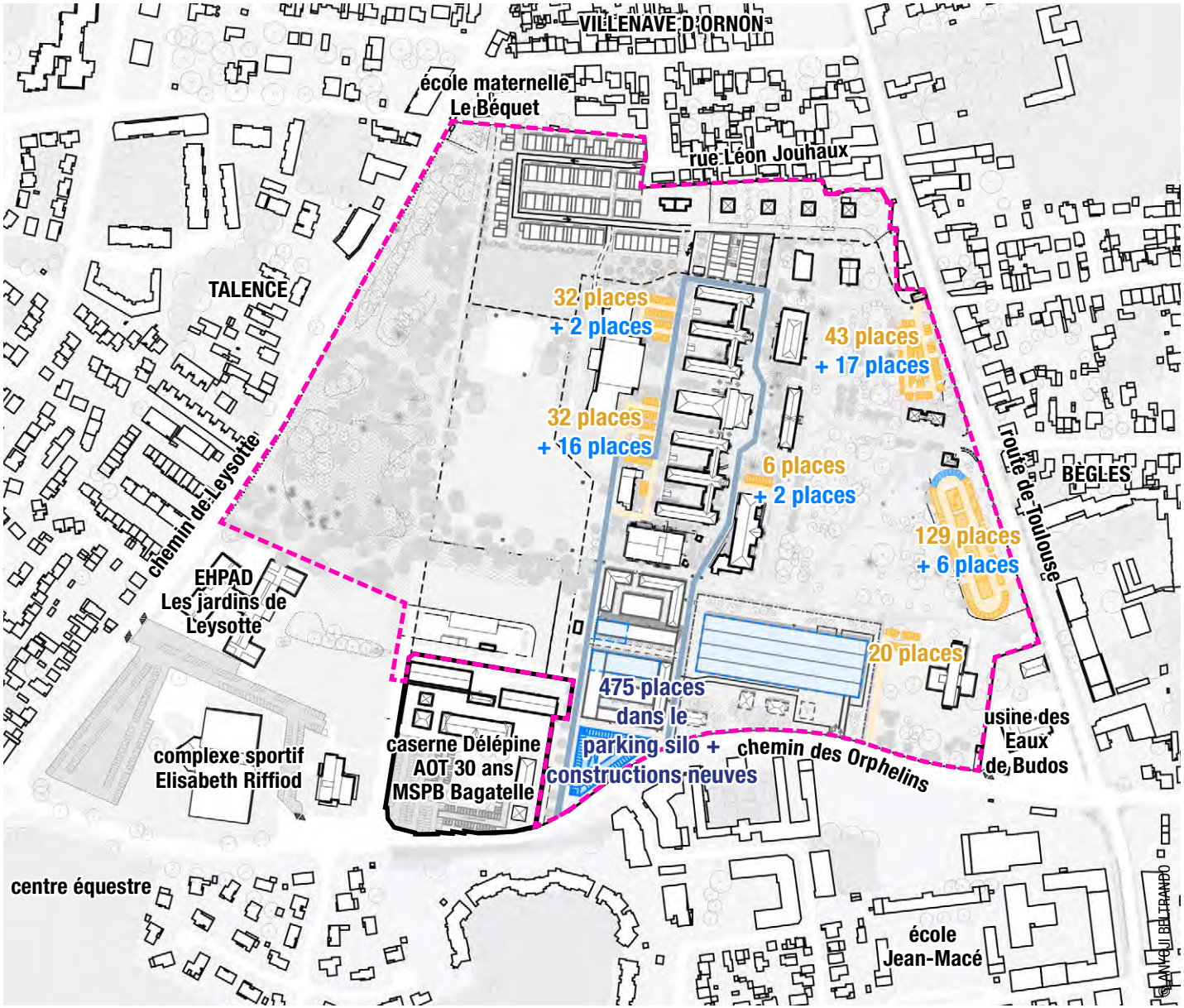


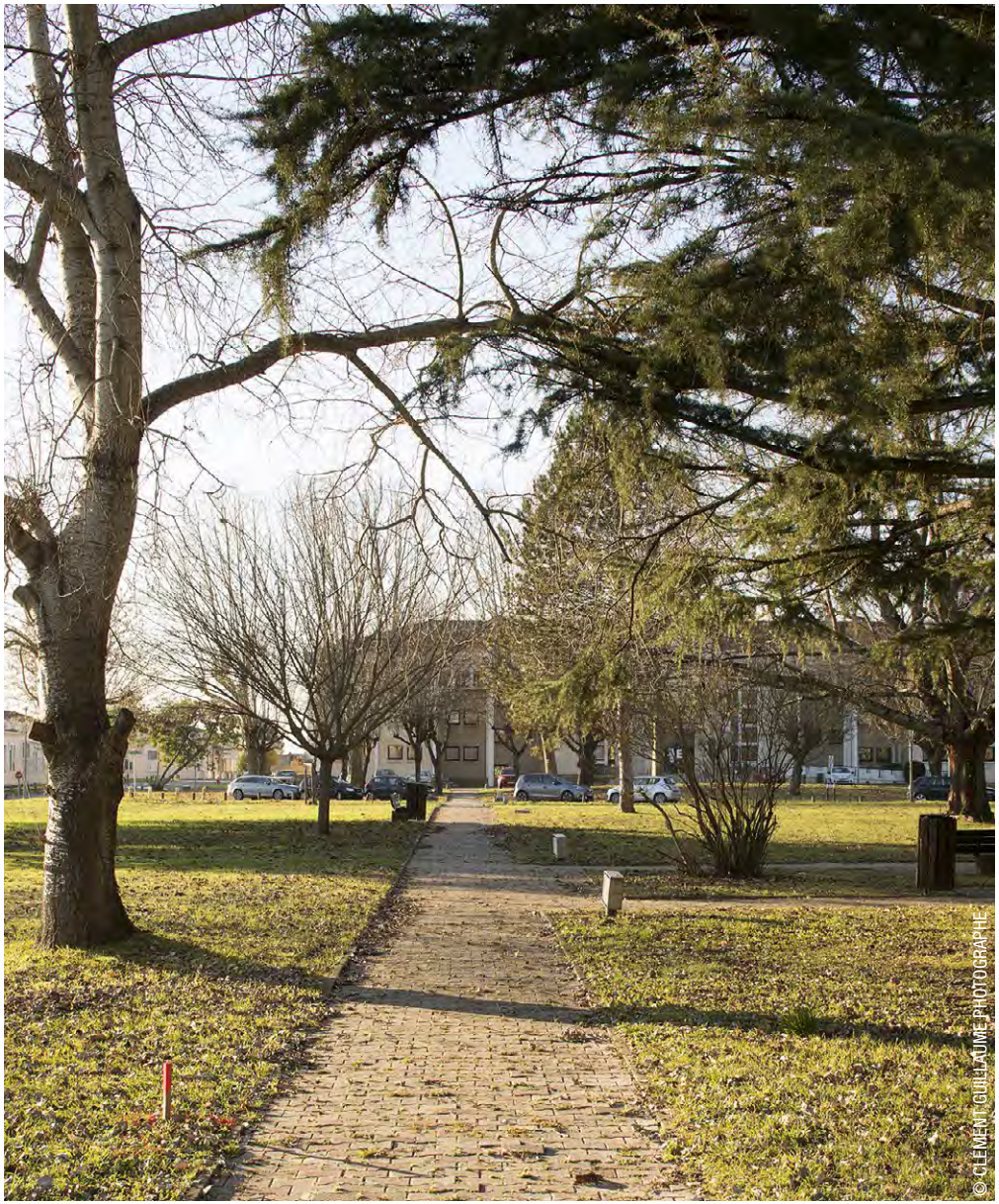
Schéma du stationnement projeté sur le site Robert Picqué

légende	
Optimisation des poches de stationnements	**305 pl.**
stationnement existant reconfiguré	262 pl.
stationnement créé	43 pl.
Création de places dans les constructions neuves	**475 pl.**
parking silo en R+2 (5 niveaux avec sous-sol et toiture)	275 pl.
stationnement en souterrain ou en semi-enterré	200 pl.
total stationnement sur le site Robert Picqué à horizon 2030	**780 pl.**

5. STATIONNEMENTS PROJETÉS AU SEIN DU SITE

SYNTHÈSE DES QUESTIONS ET REMARQUES	PREMIERS ÉLÉMENTS DE RÉPONSE
OFFRE DE STATIONNEMENT	
> Quel **nombre de places pour le public / les usagers du parc** en semaine et le week-end ?	> Ces demandes et inquiétudes ont bien été entendues. > L'amélioration de la desserte en transports en commun autour du site (ligne de bus express intra-rocade (BHNS) en projet sur le chemin des Orphelins + amélioration de la vitesse commerciale de la liane 5 prévue) et le développement des moyens de transports alternatifs (développement des mobilités douces sur le site et ses abords) doivent permettre de limiter le nombre de véhicules dans le secteur et le site.
> Des **places gratuites à destination du public / des usagers du parc** sont-elles prévues ?	
> Inquiétude quant au **risque de report de stationnements sur les voies limitrophes** (notamment si l'offre proposée sur le site Robert Picqué est payante).	> 780 places sont prévues sur le site pour répondre aux besoins projetés (besoins estimés par des experts en stationnement). Elles serviront principalement aux entreprises en semaine, mais elles pourront être ouvertes au public le soir et/ou le week-end. Au sein de ces 780 places, une offre de stationnement à destination des usagers du parc est prévue sur le site Robert Picqué, à proximité de l'entrée principale, en frange de la route de Toulouse. Ces places seront accessibles au public en permanence. > La tarification n'est pas encore connue (prix/gratuité partielle potentielle sur certaines plages horaires, etc.). Ces points seront étudiés avec le gestionnaire du stationnement qui sera désigné au fur et à mesure de l'avancement du projet. > Les stationnements des logements prévus pour le ministère des Armées, seront réalisés au sein de l'emprise de la réserve Nord qui restera propriété du ministère des Armées.
> Utiliser le **parking du Complexe Sportif Elisabeth Riffiod pour les usagers du parc ?** (proposition évoquée lors de l'atelier thématique)	> Cette proposition sera étudiée avec la Ville de Villenave d'Ornon, en fonction de la programmation du complexe sportif. Cette proposition est à associer à la proposition de créer un accès piéton entre le complexe sportif et le site Robert Picqué.
STATIONNEMENTS VÉLOS	
> Prévoir des **stationnements sécurisés et abrités pour les vélos**. > Prévoir des espaces de **stationnement adaptés aux vélos cargo**.	> Ces demandes seront étudiées. > Le parking silo prévu sur le site, côté chemin des Orphelins, pourra accueillir des espaces dédiés aux mobilités alternatives. Ces points seront étudiés avec le gestionnaire du stationnement qui sera désigné au fur et à mesure de l'avancement du projet.

6. QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES



Le parc arboré

La frange boisée Ouest

6. QUESTIONS ENVIRONNEMENTALES

SYNTHÈSE DES QUESTIONS ET REMARQUES	PREMIERS ÉLÉMENTS DE RÉPONSE
ESPACES VERTS ET PATRIMOINE ARBORÉ	
> Préserver les espaces plantés qui forment un **"poumon vert"** au sein du quartier.	> Il est prévu dans le projet : - de conserver la totalité des arbres existants en bon état de santé ; - de planter un grand nombre d'arbres supplémentaires ; - de desimperméabiliser le site (+15 000 m² environ, calcul hors réserve foncière Nord et Sud du Ministères des Armées).
> Quelle **part d'arbres existants est conservée au sein du projet** ?	
> Veiller à la **protection des arbres durant les travaux.**	> Des prescriptions à ce sujet sont intégrées au Cahier des prescriptions architecturales, urbaines, paysagères et environnementales ainsi qu'à la Charte de Chantier Propre et à Faibles Nuisances de La Fab.
> Quelle est **qualité des sols** ?	> Des premiers sondages ont été menés (grosse maille) ils ont mis en évidence certains points de pollution localisés. > Des diagnostics complémentaires devront être menés lors de la phase de maîtrise d'œuvre des espaces publics.
> **Préserver la frange boisée** (moyens de protection à prévoir pour préserver les zones sensibles).	> L'ensemble des cheminements présents sur la frange boisée contournent les zones d'habitats protégées et les zones humides. Une faible portion de la zone humide est traversée par un cheminement (ponton) + une protection des zones sensibles par des clôtures périphériques est prévue.
> **Suppression d'un des cheminements de la frange boisée** (celui du milieu) afin de la préserver davantage.	> Cette demande a été entendue et pourra être étudiée.
AUTRES SUJETS	
Possibilité de développer des **panneaux solaires** sur le site ?	> Pour les bâtiments existants, il est prévu la mise en œuvre de panneaux solaires sur les toitures plates avec un fort potentiel solaire, sous réserve des capacités structurelles (surcharges induites par les équipements solaires). > Pour les bâtiments neufs, il est prévu de mettre en œuvre des toitures biosolaires sur les toitures les plus hautes (toitures végétalisées + panneaux solaires).

III. RESTITUTION DE L'ATELIER THÉMATIQUE

© VILLE DE VILLENAVE D'ORNON

III. RESTITUTION DE L'ATELIER THÉMATIQUE

1. RAPPEL DU DÉROULÉ ET DE L'ORGANISATION

UN TRAVAIL EN GROUPE, UNE RESTITUTION COLLECTIVE

5 GROUPES - 33 PARTICIPANTS

GROUPE 1 - 5 PARTICIPANTS
Yannick Beltrando (Anyoji Beltrando - architecte urbaniste) /
Antoine Profit (Ville de Villenave d'Ornon)

GROUPE 2 - 5 PARTICIPANTS
Pierre Mangematin (Anyoji Beltrando - architecte urbaniste) /
Maud Gourvellec (Bordeaux Métropole)

GROUPE 3 - 9 PARTICIPANTS
Aude Bourderioux (Anyoji Beltrando - architecte urbaniste) /
Julie Clerc (La Fab)

GROUPE 4 - 8 PARTICIPANTS
Céline Aubernias (Atelier Roberta - paysagiste) /
Mélanie Rota (La Fab)

GROUPE 5 - 6 PARTICIPANTS
Ilana Cohen (Atelier Roberta - paysagiste) /
Florence Carayol (Bordeaux Métropole)

Participent aux différents groupes :
Gaëlle Cozic et Thomas Bourdaud
(Plateau Urbain - urbanisme transitoire)

DÉROULÉ ET ORGANISATION

Temps 1. Mots d'introduction de Sophie GAUDRU, adjointe au Maire de Villenave d'Ornon

Temps 2. Temps de présentation

Temps 3. Temps de travail en groupe, 3 grands thèmes :

1.L'aménagement et les usages du mail d'entrée et du parc historique
- Le mail d'entrée
- Le parc historique

2. L'utilisation transitoire des bâtiments sur le parc historique
- Chefferie
- Pavillons d'entrée

3. L'aménagement et les usages de la prairie et de l'héliport
- La prairie
- L'héliport

Temps 4. Mise en place de la restitution collective et encas

Temps 5. Restitution collective du travail de chaque groupe

© VILLE DE VILLENAVE D'ORNON

© VILLE DE VILLENAVE D'ORNON

III. RESTITUTION DE L'ATELIER THÉMATIQUE

> Des **propositions faisant consensus** entre les différents groupes, mais aussi de **nombreuses propositions alternatives** à étudier.

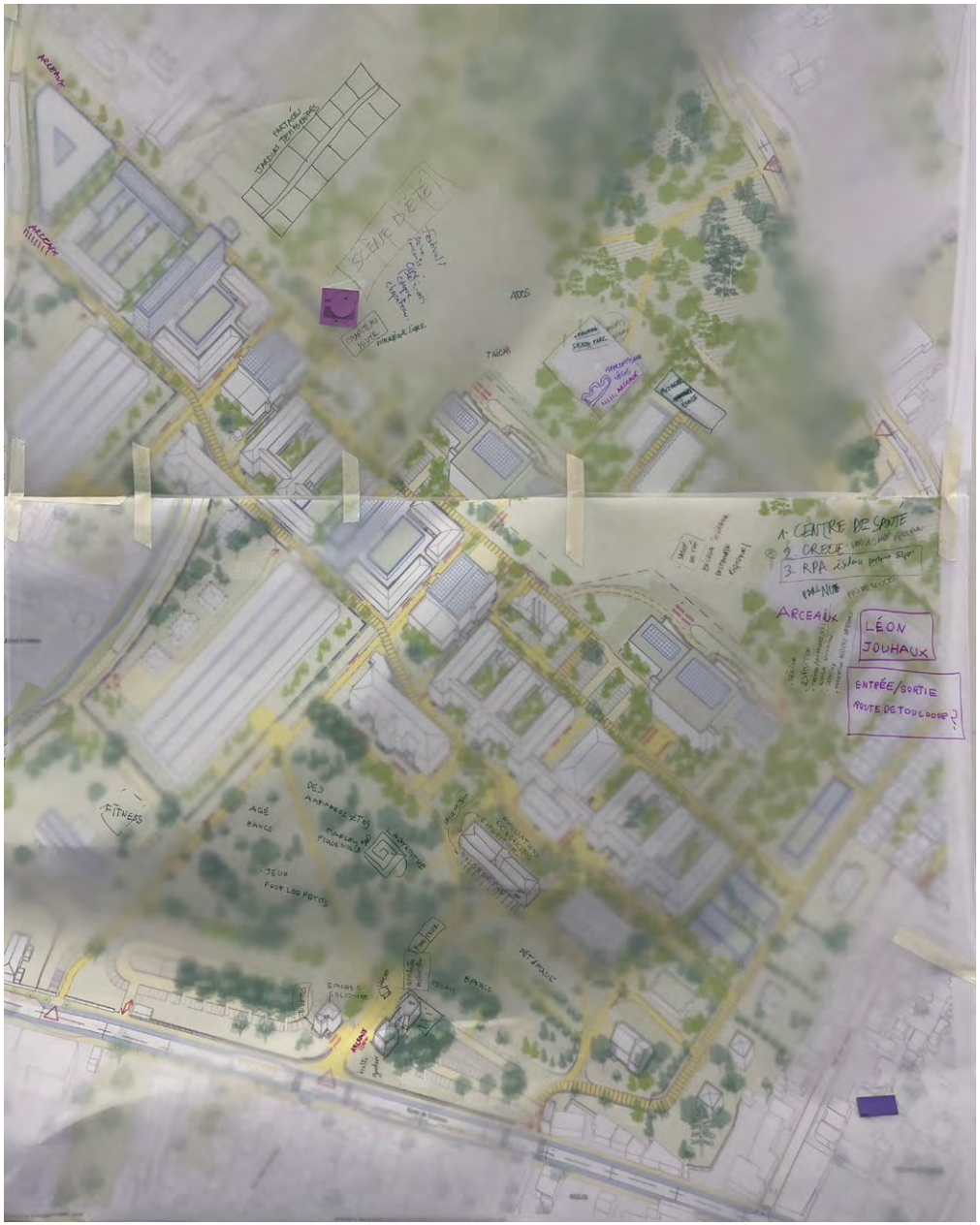
> L'atelier a donné lieu, dans chaque groupe, à un **travail précis de spatialisation**, qui permettra de nourrir les études préalables.

> La **plupart des propositions seront étudiées et pourront possiblement être intégrées dans la phase transitoire** (dès la libération du site) et/ou dans les études de conception des espaces publics (2025), selon les validations de Bordeaux Métropole et de la Ville de Villenave-d'Ornon.

> Toutes les propositions ne pourront être retenues :

- **Les contributions ont été nombreuses et riches. Elles nécessitent un travail de synthèse** (dans la conception du projet : superposition des usages, cohérence d'ensemble, etc.). **Ce travail sera mené sur la base de la présente restitution des échanges et propositions.**
- **Certaines propositions ne sont techniquement pas réalisables** ou **ne correspondent pas aux volontés de la Ville et/ou de Bordeaux Métropole, ou elles ne relèvent pas du transitoire ni des compétences des parties prenantes** pour le volet programmatique.

> Une synthèse spatialisée du travail de chaque groupe est incluse au dossier de la restitution de la concertation.



III. RESTITUTION DE L'ATELIER THÉMATIQUE

2. AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS POUR L'ENSEMBLE DES ESPACES DE PARC

Le parc arboré

La prairie

2. AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS POUR L'ENSEMBLE DES ESPACES DE PARC

principaux éléments faisant consensus entre les groupes :

- **aménagements et mobiliers X**

> Bancs
> Tables de pique-nique à l'ombre
> Arceaux vélos, dont espaces pour vélos cargo (au niveau des entrées)
> Poubelles
> Sanitaires et points d'eau (côté parc, dans un des pavillons d'entrée et côté prairie)

- **aménagements ludiques et sportifs X**

> Des équipements de sport et de loisirs pour tous

- **aménagements des espaces verts X**

> Des zones d'ombre et de fraîcheur

X seront étudiés
> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements
> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

X ne pourront pas être étudiés / retenus

Axonométrie du site, état projeté - plan guide

2. AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS POUR L'ENSEMBLE DES ESPACES DE PARC

autres propositions / alternatives :

- **aménagements et mobiliers**
  > Bornes anti-moustiques (G.2) **X**
  > Brumisateurs (G.2) **X**

- **évènements ponctuels**
  > Expositions temporaires en plein air (G.1) **X**

- **aménagements ludiques et sportifs**
  > Parcours de santé (G.3+G.5) **X**
  > Parcours historique (G.5) **X**

- **autres**
  > Parc à chiens (G. 2+G.3) **X** **la Ville de Villenave d'Ornon n'en déploie pas sur la commune**

X seront étudiés
> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements
> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

X ne pourront pas être étudiés / retenus

Axonométrie du site, état projeté - plan guide

III. RESTITUTION DE L'ATELIER THÉMATIQUE

3. THÉMATIQUE 1 : L'AMÉNAGEMENT ET LES USAGES DU MAIL D'ENTRÉE ET DU PARC HISTORIQUE

© ANIYOJI BELTRANDO

3. THÉMATIQUE 1 : L'AMÉNAGEMENT ET LES USAGES DU MAIL D'ENTRÉE ET DU PARC HISTORIQUE

- **LE MAIL D'ENTRÉE**

principaux éléments faisant consensus entre les groupes :

• offre commerciale / de restauration
> Offre de restauration (glacier, kiosque, food truck) (G.3+G.4+G.5) **X**

• évènements ponctuels
> Évènements ponctuels réguliers ou occasionnels (marché de petits producteurs, marché aux fleurs, marché d'artisans, marché de Noël, bourse aux vélos, Food Market) (G.3+G.4+G.5) **X**
> Évènements : une vigilance à apporter sur les nuisances potentielles / des lieux calmes à préserver X

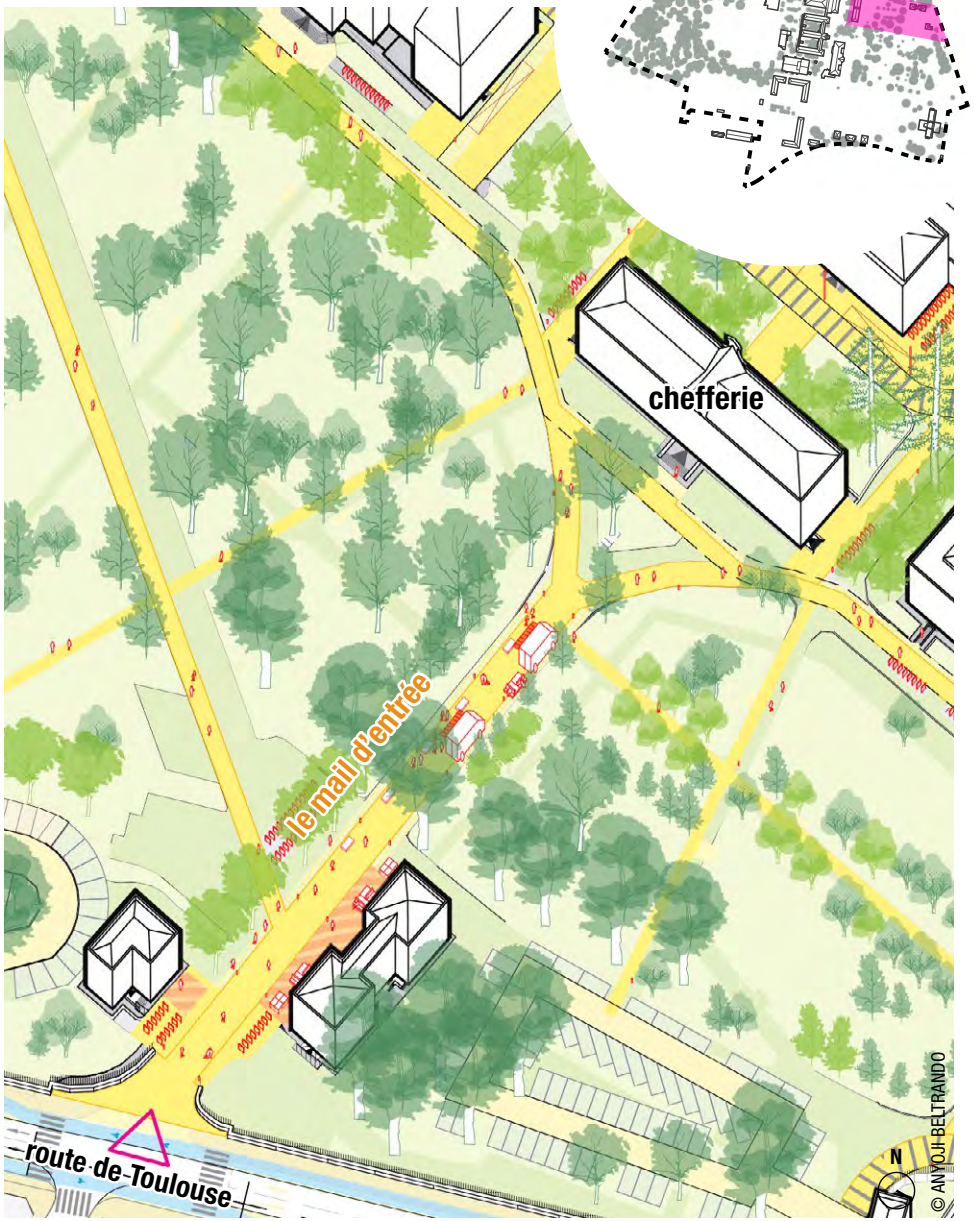
autres propositions / alternatives :

• aménagements divers
> Stèle en hommage à Robert Picqué + panneau d'informations (G.2) + conserver le pavoisement d'entrée **X à étudier avec le Ministère des Armées**

X seront étudiés
> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements
> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

X ne pourront pas être étudiés



Axonométrie du site
état projeté - plan guide

3. THÉMATIQUE 1 : L'AMÉNAGEMENT ET LES USAGES DU MAIL D'ENTRÉE ET DU PARC HISTORIQUE

- **LE PARC HISTORIQUE ARBORÉ**

<u>principaux éléments faisant consensus entre les groupes :</u>

• aménagements ludiques et sportifs

> Jeux pour enfants (à l'ombre des arbres) **X**

> Aire de fitness / agrès de sport (à proximité de l'ancienne école d'infirmières) (G.1+G.3) **X**

> Terrains de pétanque (à l'ombre des arbres) **X**

• espaces verts

> Informations sur les arbres / les espèces végétales (G.4 + G.5) **X**

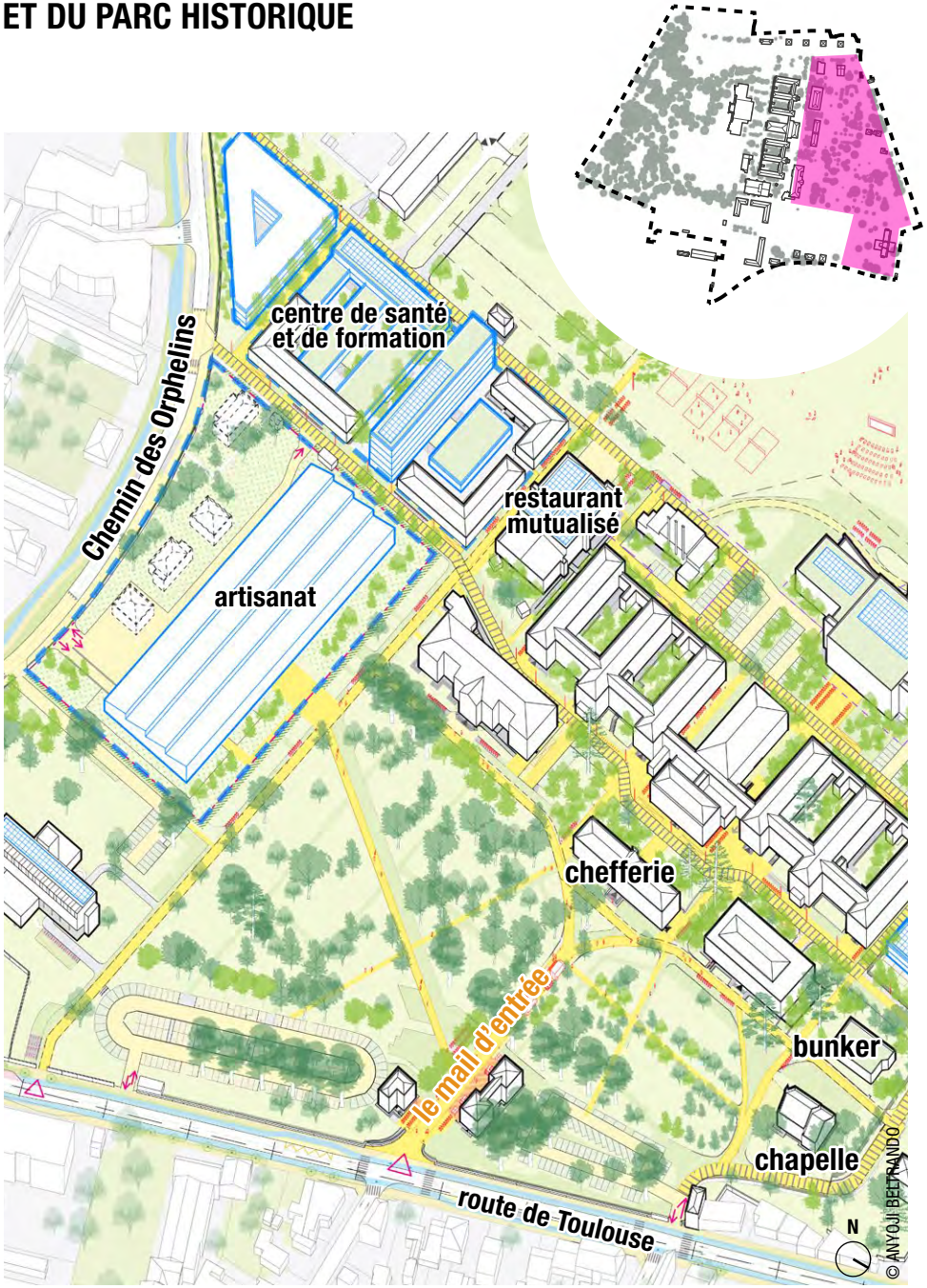
X seront étudiés

> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements

> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

X ne pourront pas être étudiés / retenus



Axonométrie du site
état projeté - plan guide

3. THÉMATIQUE 1 : L'AMÉNAGEMENT ET LES USAGES DU MAIL D'ENTRÉE ET DU PARC HISTORIQUE

- **LE PARC HISTORIQUE ARBORÉ**

autres propositions / alternatives :

• aménagements divers
> Boîte à livres (G. 2) **X**
> Hamacs (G. 3) **X**

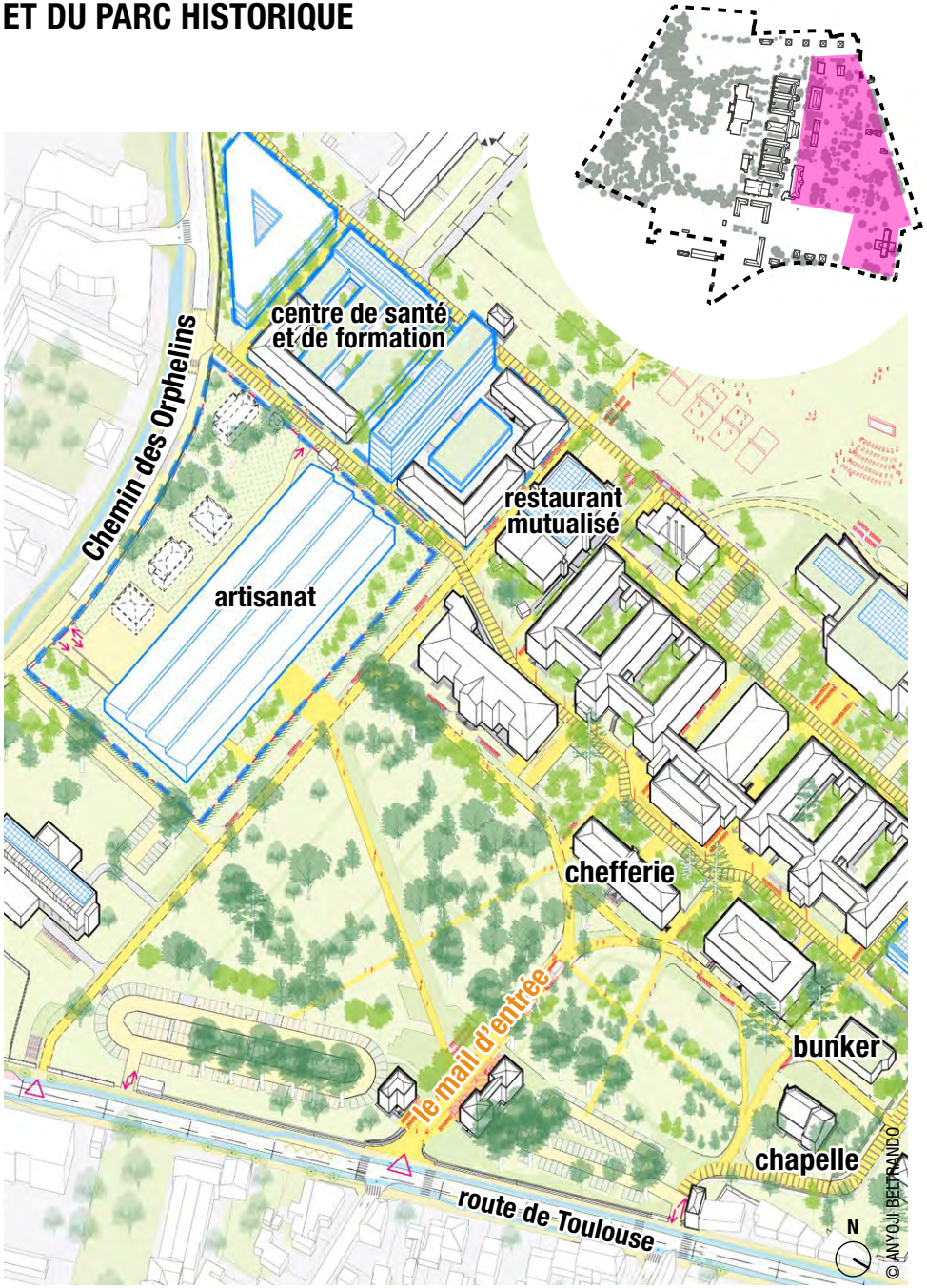
• aménagements ludiques et sportifs
> Manège pour enfants (G. 2) **X plutôt à envisager dans la prairie / sur l'héliport**
> Jeux de table (échecs, tennis de table, baby-foot) (G. 2) **X**

• espaces verts
> Labyrinthe / land art (G. 1) **X**
> Jardin botanique / jardin pédagogique (avec une partie en bacs pour accessibilité) (G.3+G.4) **X de manière localisée**

X seront étudiés
> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements
> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

X ne pourront pas être étudiés / retenus



Axonométrie du site
état projeté - plan guide

III. RESTITUTION DE L'ATELIER THÉMATIQUE

4. THÉMATIQUE 2 : UTILISATION TRANSITOIRE DES BÂTIMENTS SUR LE PARC HISTORIQUE

Façade principale de la « Chefferie » (bat. 078) - construction vers 1770

Pavillon d'entrée

4. THÉMATIQUE 2 : UTILISATION TRANSITOIRE DES BÂTIMENTS SUR LE PARC HISTORIQUE

- **LES PAVILLONS D'ENTRÉE**

principaux éléments faisant consensus entre les groupes :

> Offre de restauration (salon de thé, guinguette) + terrasse (positionnement à étudier) (G.1+ G.5) **X**

> Point d'information et d'accueil / maison du projet (G.2+G.3+G.4) **X**

> Conciergerie (G.3+G.4) **X**

> Loge pour un gardien (G.3+G.4) **X**

autres propositions / alternatives :

> Petit commerce (épicerie solidaire) (G.1) **X**

> Crèche / halte garderie (G.1) **X**

> Maison des associations (G.2) **X**

> Point de prêt (chariots) (G.3) **X**

> Réparation de vélo (G.4) **X**

> Recyclerie (G.4) **X**

> Maison d'Assistants Maternels (MAM) / relais assistance maternelle (G.1) **X**

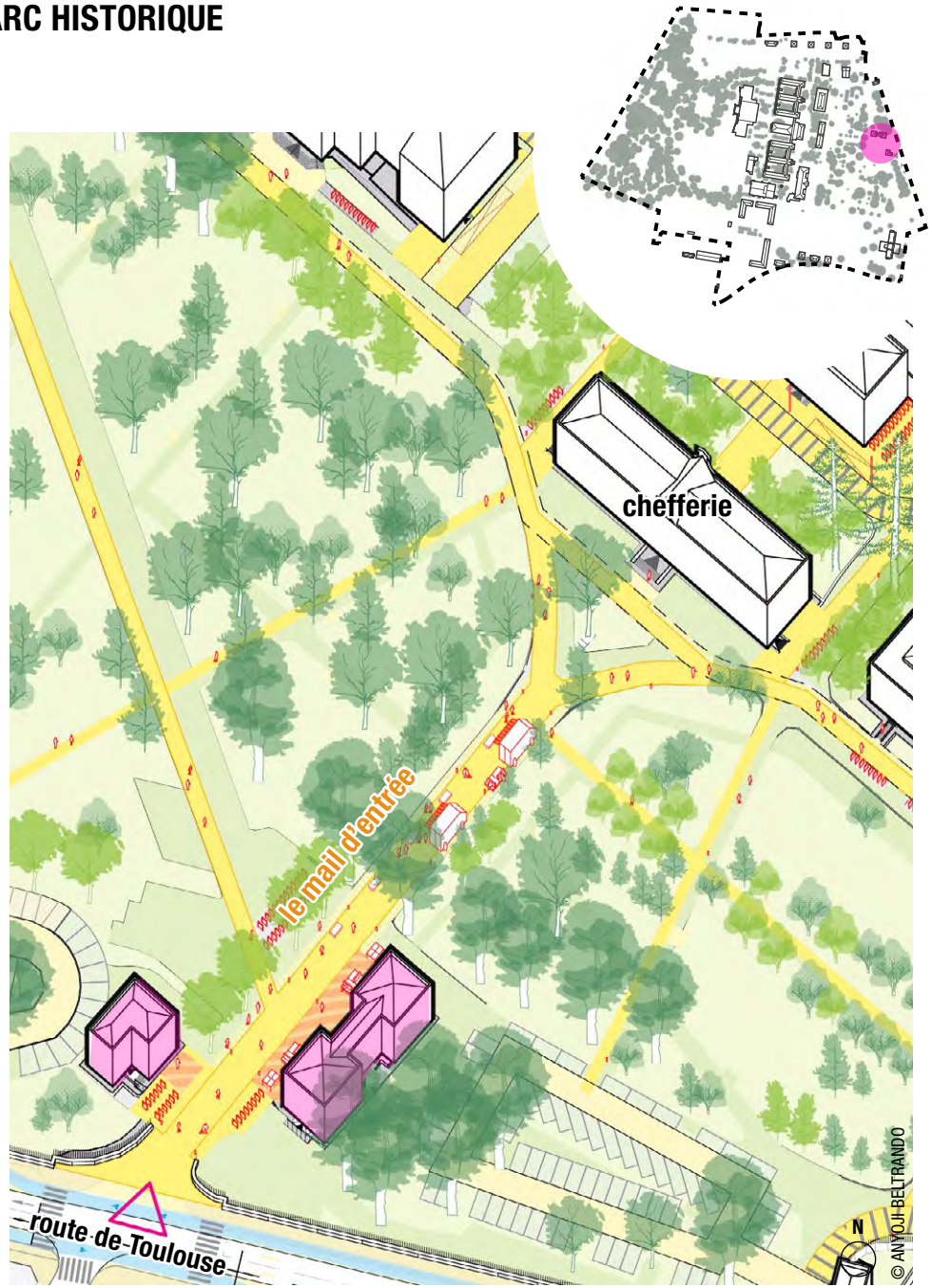
> La Poste (G.5) **X ne dépend pas des collectivités**

> Maison des services (type France services) (G.4+G.5) **X**

X seront étudiés
> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements
> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

X ne pourront pas être étudiés / retenus



Axonométrie du site
état projeté - plan guide

4. THÉMATIQUE 2 : UTILISATION TRANSITOIRE DES BÂTIMENTS SUR LE PARC HISTORIQUE

- **LA CHEFFERIE**

principaux éléments faisant consensus entre les groupes :

> Espaces d'exposition **X**
> Espaces de travail partagés en étage (G.1+G.3+G.4) **X**
> Offre de restauration (restaurant / salon de thé) + terrasse (positionnement à étudier) (G.1+G.4) **X**
> Maison des associations (G.1+G.5) **X**
> Annexe de la médiathèque (G.2+G.3) **X**

autres propositions / alternatives :

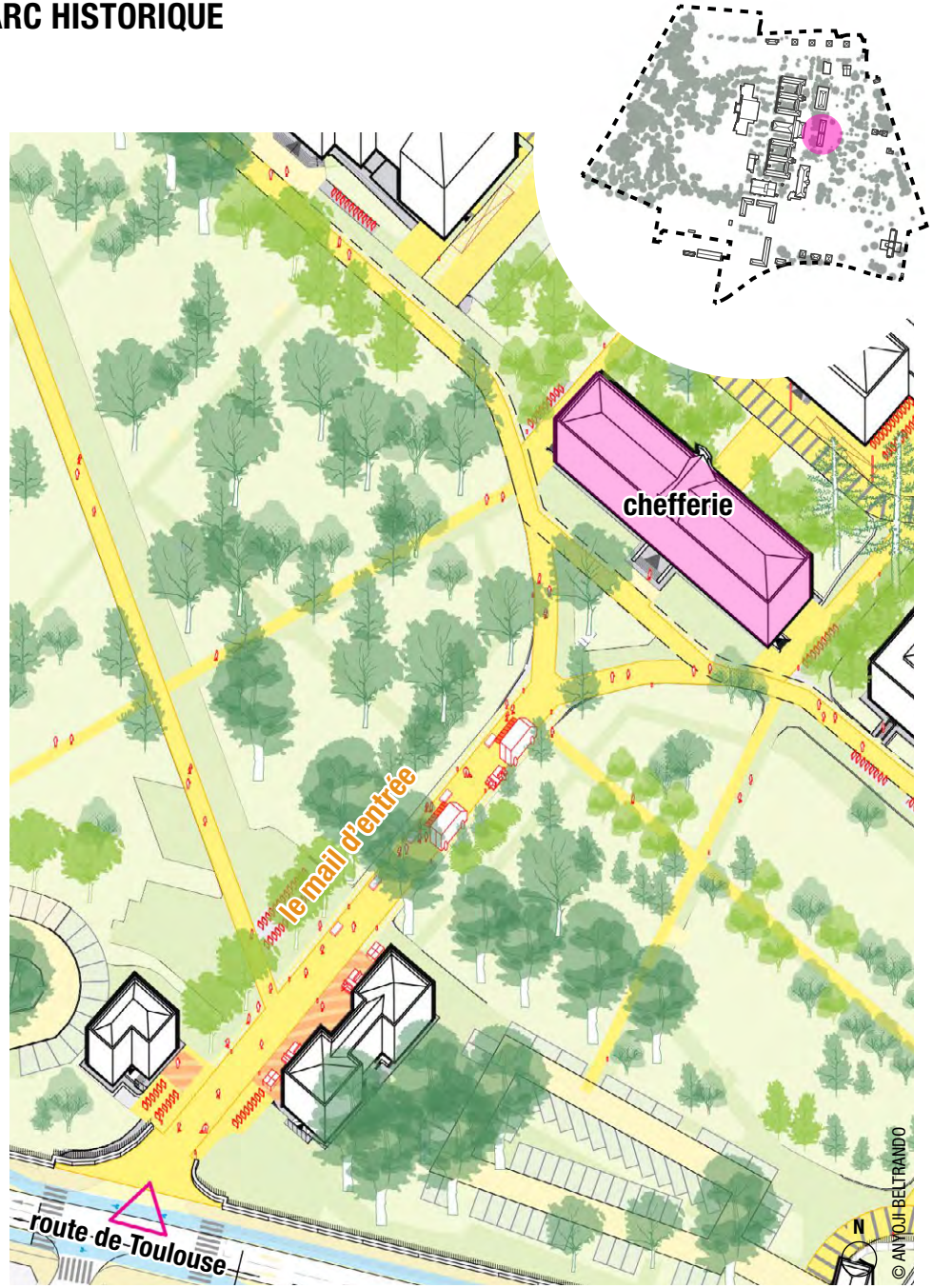
> Résidence d'artistes (G.1) **X**
> Espaces de pratique artistique (théâtre, musique) (G.1) **X**
> Salles polyvalentes (cours de sports / associations) (G.3) **X**
> Bar à jeux (G.1) **X**
> Espace pédagogique / d'accueil pour les scolaires / les adolescents (G.4) **X**
> Lieu de formation (G.1) **X**

> Université permanente (G.1) **X**
> Centre communal d'action sociale (CCAS) (G.4) **X un projet est en cours sur un autre site de la commune**

X seront étudiés
> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements
> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

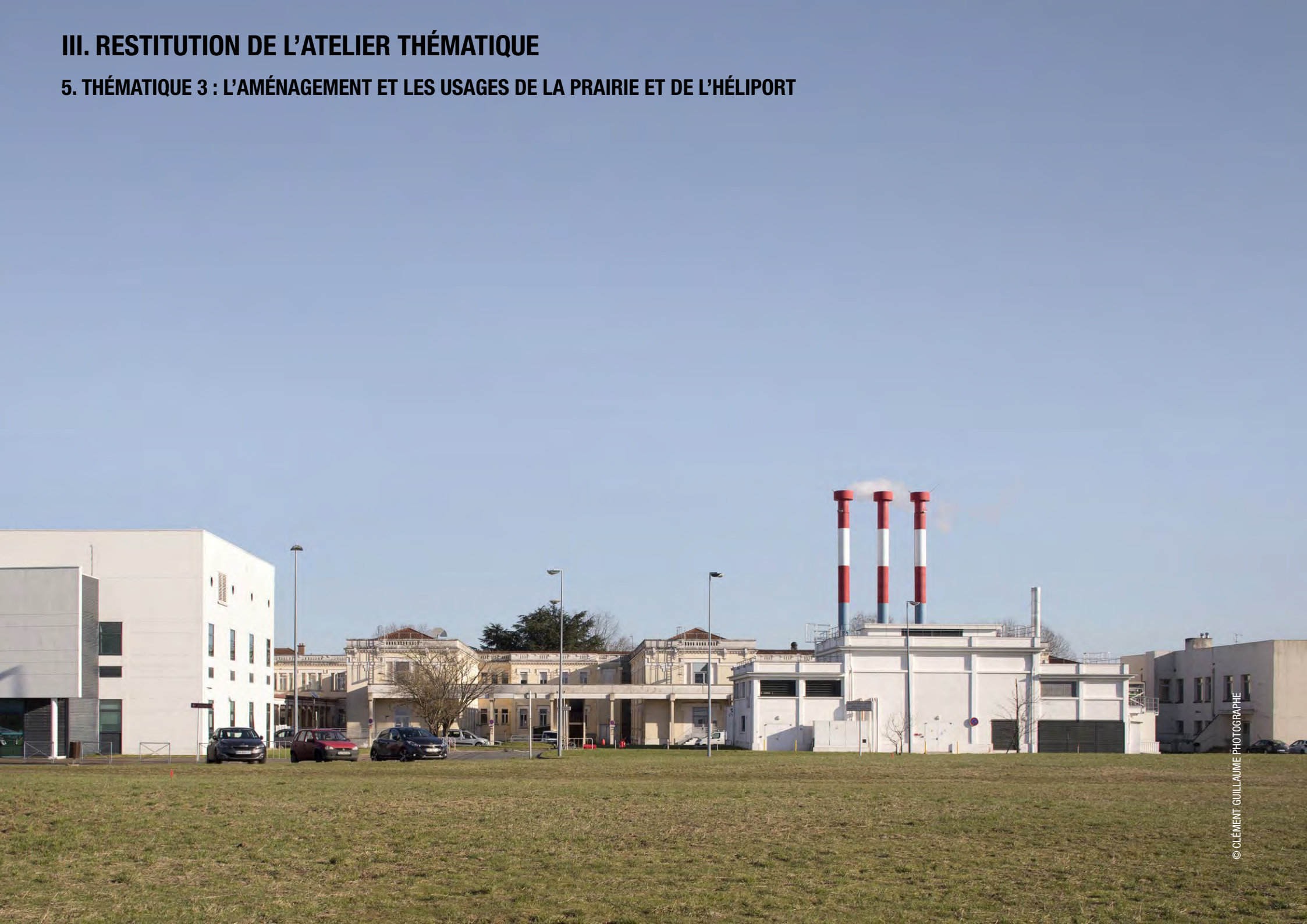
X ne pourront pas être étudiés / retenus



Axonométrie du site
état projeté - plan guide

III. RESTITUTION DE L'ATELIER THÉMATIQUE

5. THÉMATIQUE 3 : L'AMÉNAGEMENT ET LES USAGES DE LA PRAIRIE ET DE L'HÉLIPORT



© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

5. THÉMATIQUE 3 : L'AMÉNAGEMENT ET LES USAGES DE LA PRAIRIE ET DE L'HÉLIPORT

- **LA PRAIRIE**

principaux éléments faisant consensus entre les groupes :

• offre commerciale / de restauration
> Guinguette / buvette (ouverte toute l'année) + une terrasse ombragée **X**

• évènements ponctuels
> Évènements ponctuels (concerts, festivals, cinéma en plein air, vide-grenier, évènements sportifs) **X**
> Cours de sport en extérieur (G.1+G.4) **X**
> Évènements : une vigilance à apporter sur les nuisances potentielles / des lieux calmes à préserver X

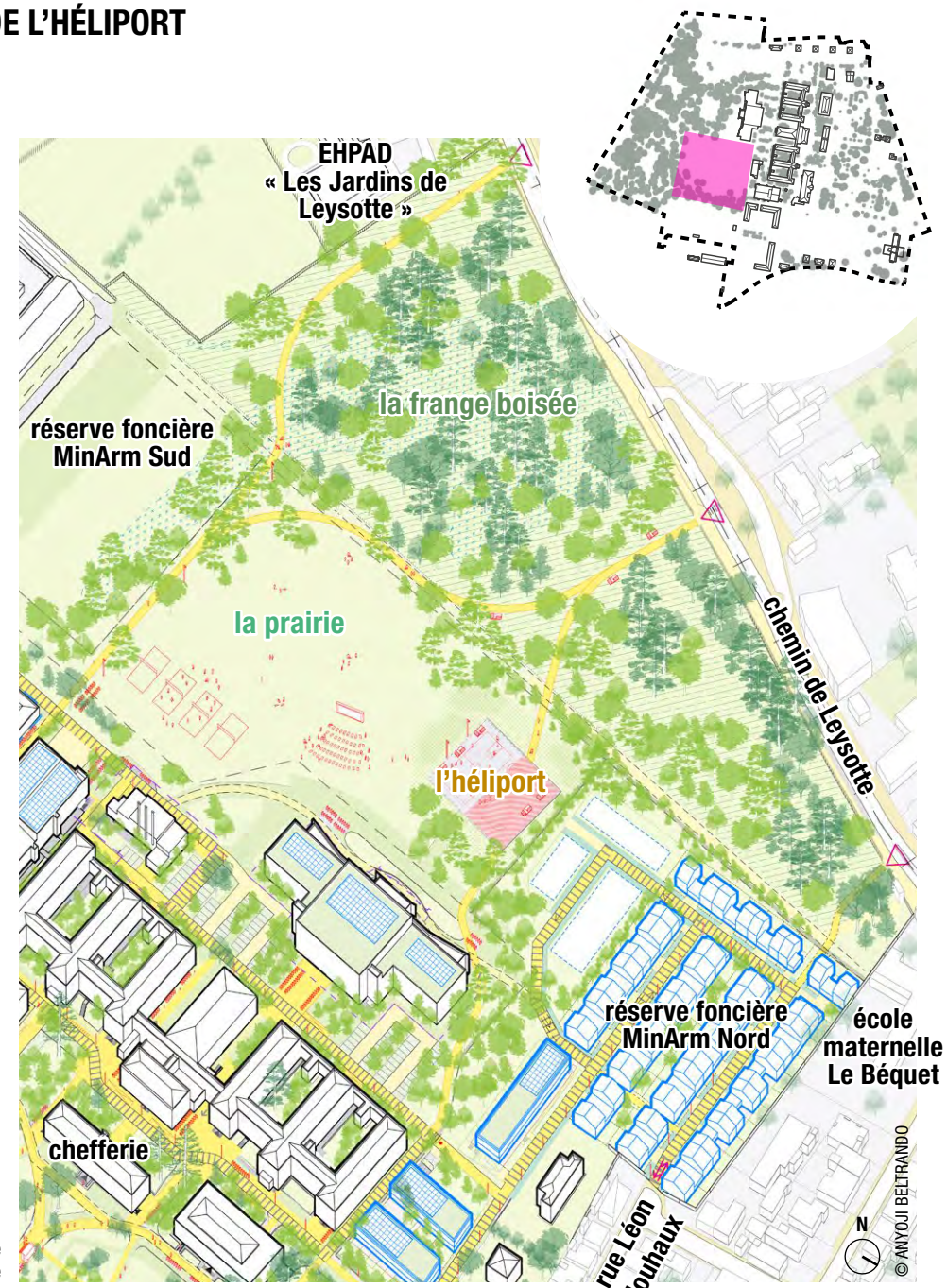
• aménagements ludiques et sportifs
> Terrains de sport (G.2+G.3+G.5) **X**

• espaces verts
> Jardin pédagogique (pour l'école Le Béquet) (**X** non envisageable sur la réserve foncière Sud du Ministère des Armées) (G.1+G.4)
à étudier avec l'école Le Béquet et le ministère des Armées (sur la prairie)
> Jardins partagés (G.5) **X la Ville déploie des jardins partagés sur d'autres sites de la commune**

X seront étudiés
> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements
> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

X ne pourront pas être étudiés / retenus



Axonométrie du site
état projeté - plan guide

5. THÉMATIQUE 3 : L'AMÉNAGEMENT ET LES USAGES DE LA PRAIRIE ET DE L'HÉLIPORT

- **LA PRAIRIE**

autres propositions / alternatives :

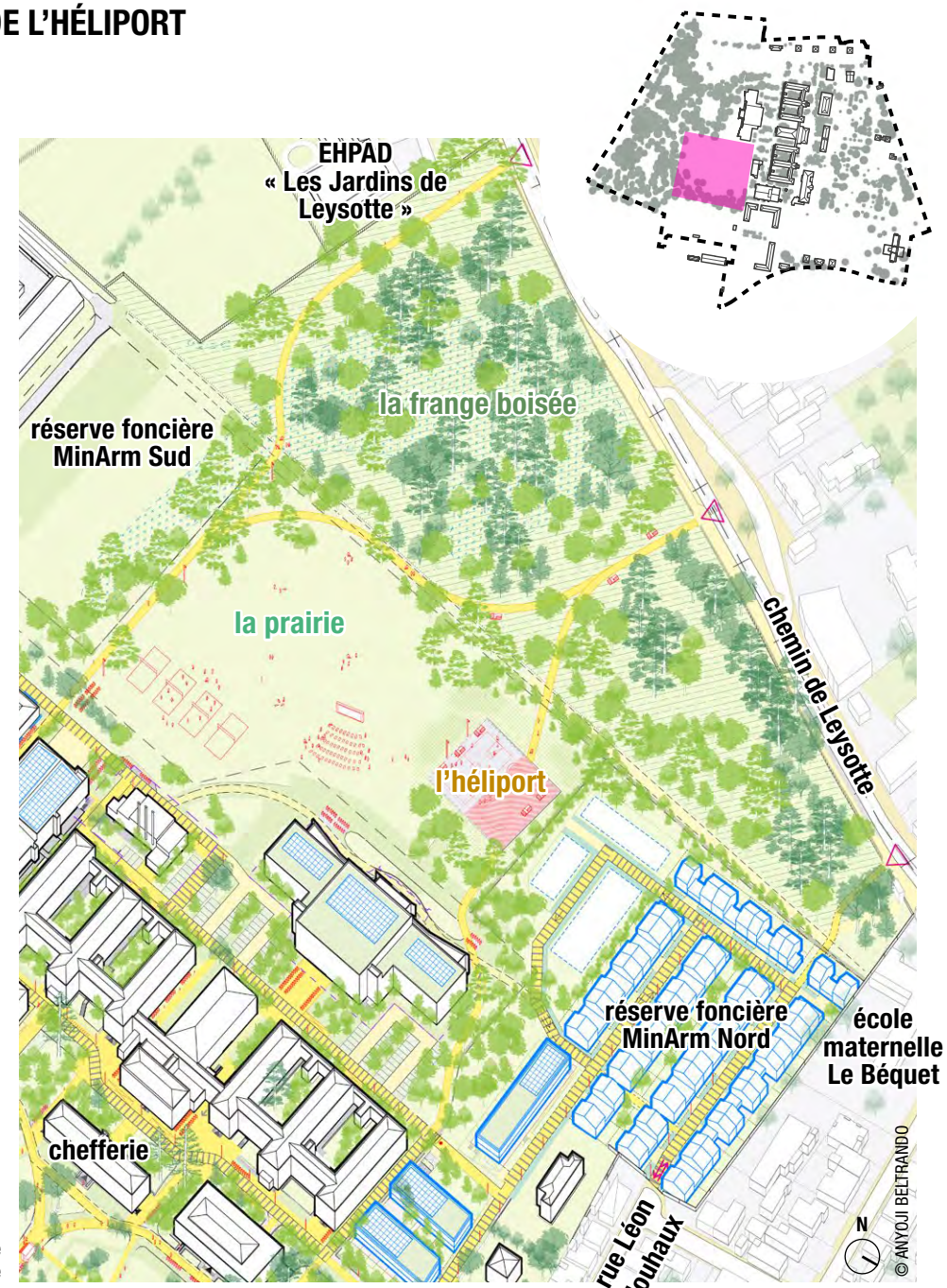
• évènements ponctuels
> Chapiteau permettant d'accueillir des évènements également en hiver (G.1) **X**

• aménagements ludiques et sportifs
> Tyrolienne (G.3) **X sur une aire de jeux, pas dans les arbres (enjeux écologiques)**

X seront étudiés
> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements
> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

X ne pourront pas être étudiés / retenus



Axonométrie du site
état projeté - plan guide

5. THÉMATIQUE 3 : L'AMÉNAGEMENT ET LES USAGES DE LA PRAIRIE ET DE L'HÉLIPORT

- **L'HÉLIPORT**

principaux éléments faisant consensus entre les groupes :

• aménagements ludiques et sportifs
> Jeux pour enfants (G.3+G.4) **X**
> Skatepark / espace de glisse (G.1 + G.3 + G.5) **X**

autres propositions / alternatives :

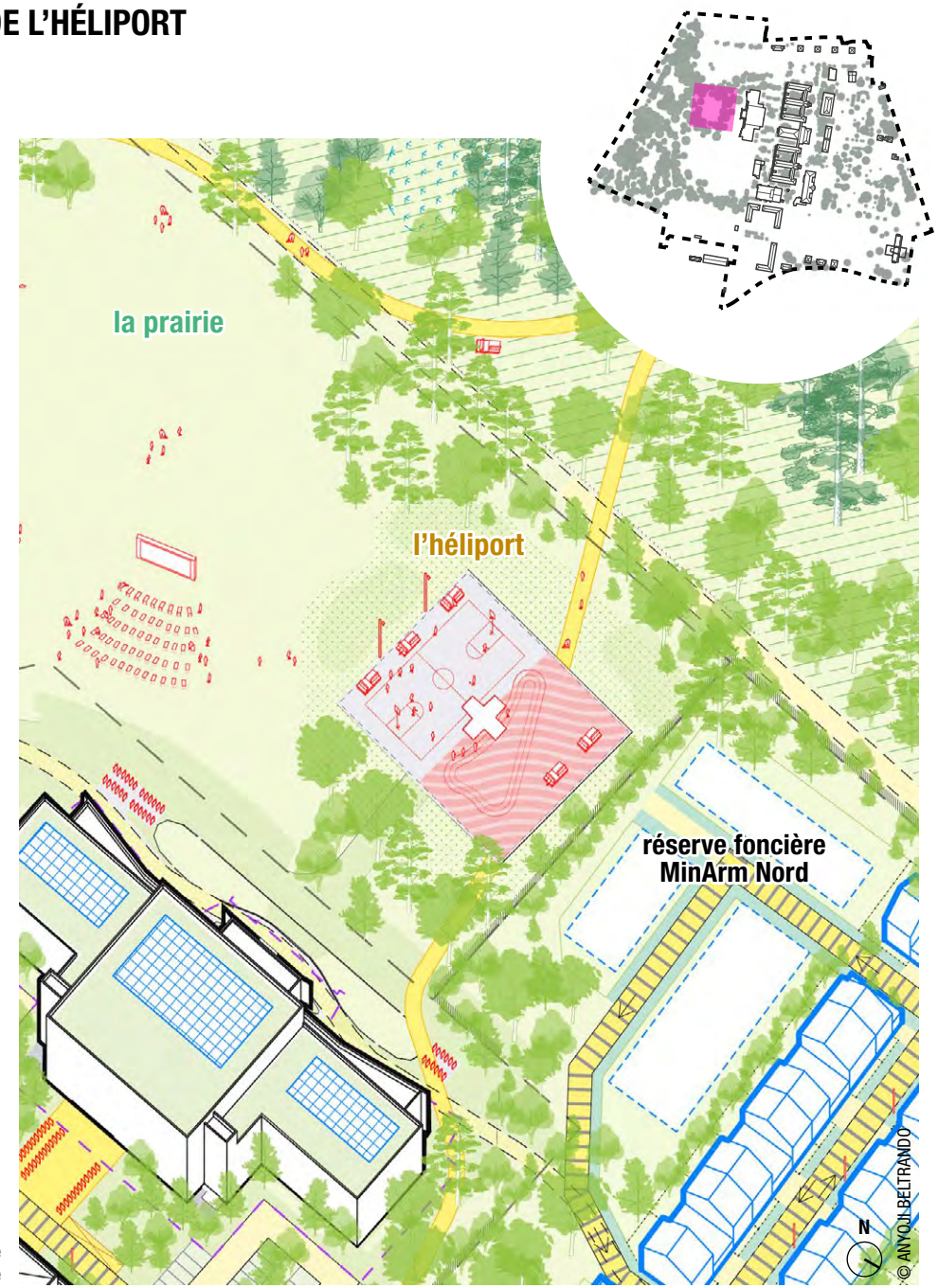
• aménagements ludiques et sportifs
> Parcours d'apprentissage vélo pour les enfants (G.1) **X**
> Trampoline (G.2) **X**
> Aire de fitness / agrès de sport (G.2) **X**
> Jeux de table (échecs, tennis de table, baby-foot) (G.3) **X**
> Scène démontable pour pratique de la danse, concerts (G.4) **X**

• évènements ponctuels
> Structure gonflable (G.3) **X**

X seront étudiés
> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements
> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

X ne pourront pas être étudiés / retenus



Axonométrie du site
état projeté - plan guide

6. AUTRES

- **LA FRANGE BOISÉE**

autres propositions / alternatives :

• accès et stationnements

> Suppression d'un des cheminements de la frange boisée (celui du milieu) afin de la préserver davantage (G.4+G.5) **X**

• espaces verts

> Enrichir les plantations de la frange boisée (plantes mellifères notamment) (G.2+G.4) **X**

> Ruches dans la frange boisée (G.2) **X**

> Dispositifs faunes-flores dans la frange boisée (nichoirs – à faire avec les écoles) (G.4) **X**

- **PROPOSITIONS NON SPATIALISÉES**

autres propositions (participation en ligne et questionnaires) :

+ Grande structure ludique (cf : grand lézard de la Forêt de Bourgailh) **X**

+ espace de détente et d'écoute (installations de hauts parleurs et programme audio ponctuel, collaborations avec des acteurs culturels) **X**

+ théâtre de verdure (représentations théâtrales, concerts...) **X installation démontable si envisagée sur la prairie**

+ Mur de « Street Art » (sur une clôture ou un bâtiment existant de préférence) **X**

X seront étudiés
> aménagements temporaires et / ou pérennes et évènements
> certains de ces éléments pourront être mis en place dès la phase transitoire

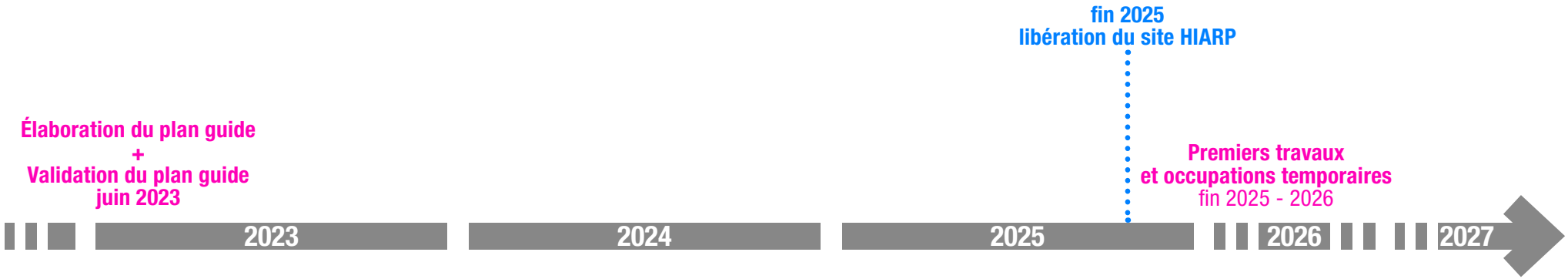
X non envisageables en temporaire, à étudier éventuellement dans la programmation définitive ou à l'échelle de la Ville

X ne pourront pas être étudiés / retenus

Axonométrie du site, état projeté - plan guide

IV. PROCHAINES ÉTAPES

CALENDRIER DE LA CONCERTATION



Concertation préalable réglementaire
+
Bilan de la concertation

concertation préalable réglementaire
Phase 1 : automne / fin 2023
informer sur le projet, faire visiter le site, présenter le plan guide, recueillir les propositions en matière de programmation des espaces extérieurs et des services de proximité, et sur la stratégie de mutation dans le temps du site

réunion publique de lancement de la concertation préalable
jeudi 5 octobre

visite de site
ouverte à tous, sur inscription
samedi 14 octobre

atelier thématique
mardi 17 octobre

réunion de synthèse
jeudi 23 novembre

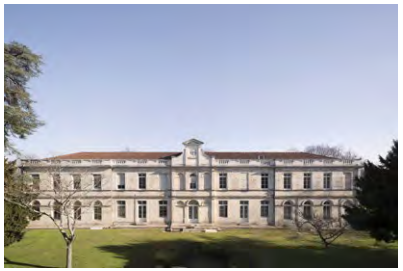
Suite de la concertation tout au long du projet (phases indicatives, à préciser ultérieurement)

Phase 2 : 2024
informer sur l'avancement du projet, en lien avec les éléments discutés lors de l'atelier thématique de la phase 1

Phase 3 : 2025
célébrer l'ouverture du site et du parc, informer sur l'avancement du projet

Phase 4 : 2026 - 2030
informer sur les travaux et l'avancement du projet

légende
- Etapes du projet
- Concertation préalable réglementaire
- Suite de la concertation tout au long du projet
- Projets de requalification des voies attenantes au site



© CLÉMENT GUILLAUME PHOTOGRAPHE

ANNEXES

Hôpital d'Instruction des Armées Robert PICQUE
URGENCES ADULTES 24h/24h
Spécialités Médicales et Chirurgicales
Hospitalisations de Courte Durée
Centre de Consultations
I.R.M. - Scanner
Prélèvements - Vaccinations Fièvre Jaune
ADMISSION : MILITAIRES ET CIVILS
HOPITAL D' INSTRUCTION DES ARMEES
ROBERT PICQUÉ
Personnel
TAXIS

SYNTHÈSE DES PROPOSITIONS PAR GROUPE

GROUPE 1 - 5 PARTICIPANTS

Yannick Beltrando (Anyoji Beltrando - architecte urbaniste) /
Antoine Profit (Ville de Villenave d'Ornon)

+ participation aux différents groupes :
Gaëlle Cozic et Thomas Bourdaud
(Plateau Urbain - urbanisme transitoire)

1. L'aménagement et les usages du mail d'entrée et du parc historique

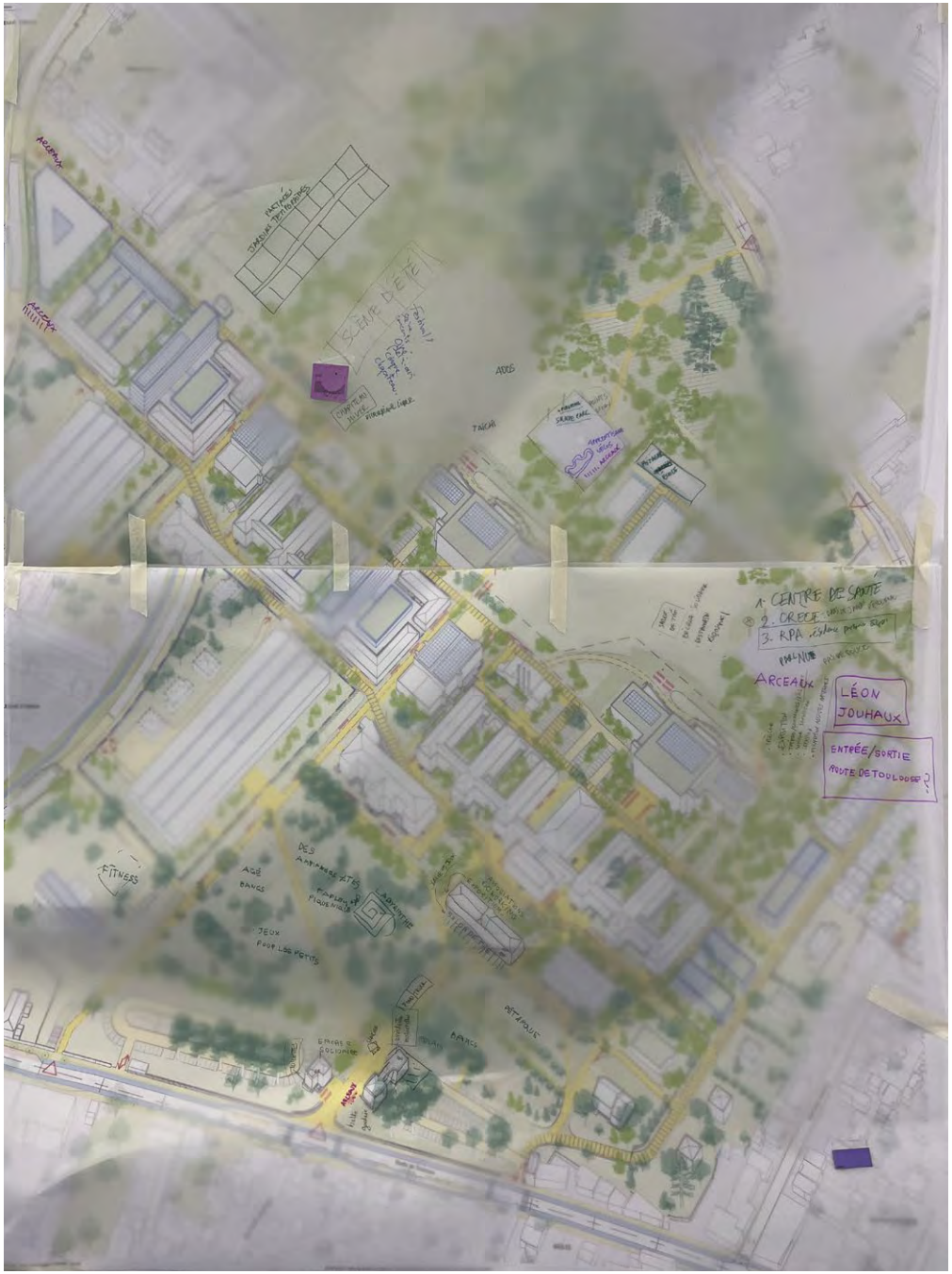
Le mail d'entrée : une offre de restauration (food truck)
Le parc historique : des ambiances paysagères différentes, des espaces de détente (bancs et tables de pique-nique) et de espaces de sports / loisirs (terrains de pétanque, jeux pour enfants) + un labyrinthe

2. L'utilisation transitoire des bâtiments sur le parc historique

Chefferie : un espace d'exposition + une maison des associations + une offre de restauration (salon de thé / bar à jeux) + des espaces de travail partagés à l'étage
Pavillons d'entrée : des services (garderie et relais assistance maternelle) + un petit commerce (épicerie solidaire) + des sanitaires

3. L'aménagement et les usages de la prairie et de l'héliport

La prairie : des aménagements permettant la pratique du sport en plein air + des évènements ponctuels (scène d'été + un chapiteau en hiver) + un jardin pédagogique pour l'école maternelle Le Béquet
L'héliport : des espaces de glisse (skatepark + parcours vélos) + des tables de ping-pong



GROUPE 1 - 5 PARTICIPANTS

GROUPE 1 - 5 PARTICIPANTS

GROUPE 2 - 5 PARTICIPANTS
Pierre Mangematin (Anyoji Beltrando - architecte urbaniste) /
Maud Gourvellec (Bordeaux Métropole)

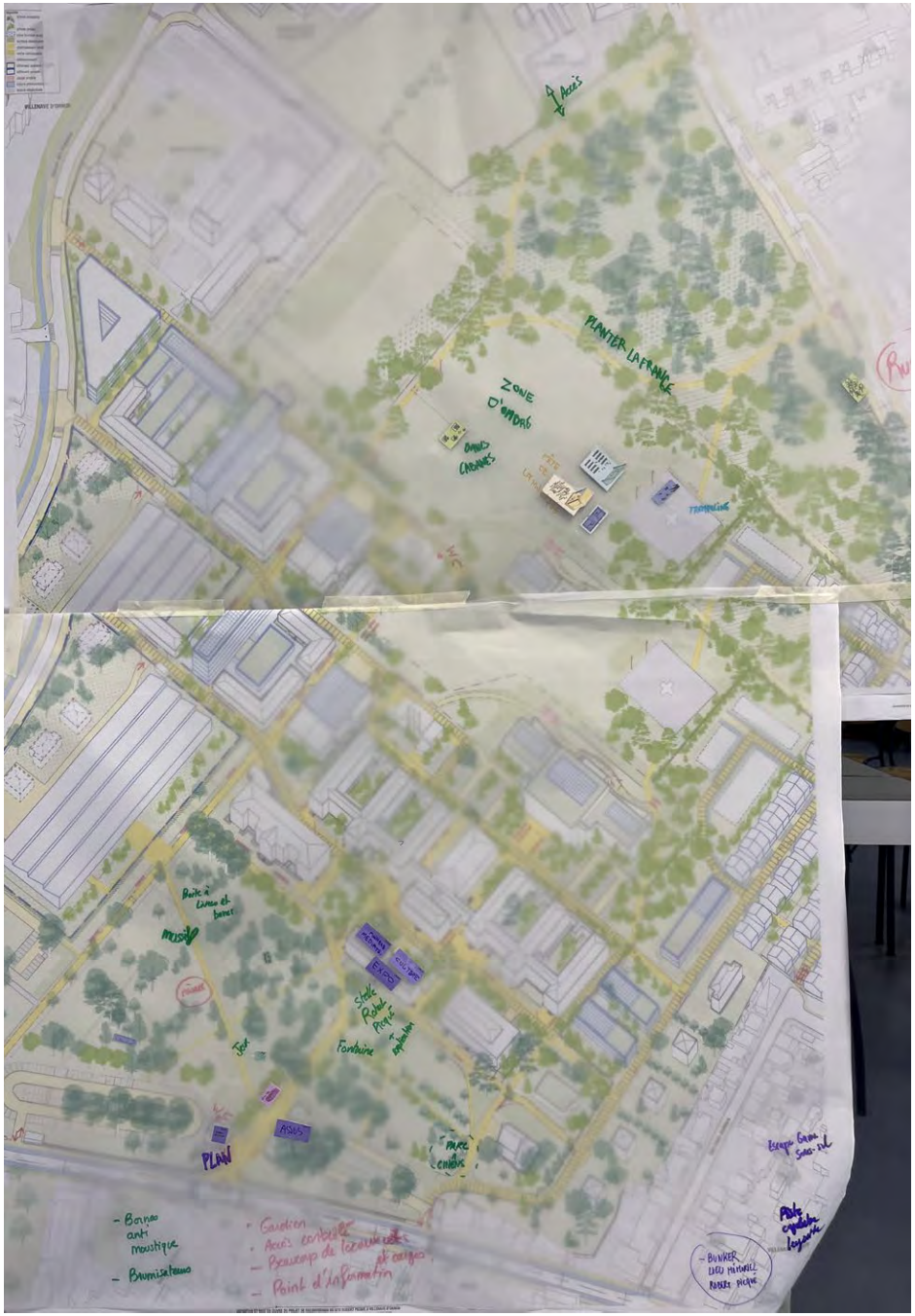
+ participation aux différents groupes :
Gaëlle Cozic et Thomas Bourdaud
(Plateau Urbain - urbanisme transitoire)

1.L'aménagement et les usages du mail d'entrée et du parc historique
Le mail d'entrée : une offre de restauration occasionnelle (food truck) et des évènements occasionnels (marchés) + une stèle en l'hommage de Robert Picqué
Le parc historique : des espaces calmes (bancs, boîte à livres) et des espaces animés (un manège pour les enfants + terrains de pétanque) + un parc à chiens

2. L'utilisation transitoire des bâtiments sur le parc historique
Chefferie : un espace d'exposition + une programmation culturelle + une annexe de la médiathèque
Pavillons d'entrée : une maison du projet + une maison des associations

3. L'aménagement et les usages de la prairie et de l'héliport
La prairie : une zone de détente ombragée + une zone pour des évènements + des terrains de sports
L'héliport : un espace sportif et ludique (agrès de sport + trampoline)

+ planter davantage la frange boisée + y installer des ruches



GROUPE 2 - 5 PARTICIPANTS

GROUPE 2 - 5 PARTICIPANTS

GROUPE 3 - 9 PARTICIPANTS
Aude Bourderioux (Anyoji Beltrando - architecte urbaniste) /
Julie Clerc (La Fab)

+ participation aux différents groupes :
Gaëlle Cozic et Thomas Bourdaud
(Plateau Urbain - urbanisme transitoire)

1.L'aménagement et les usages du mail d'entrée et du parc historique
Le mail d'entrée : des évènements ponctuels et occasionnels (marché d'artisans, bourse aux vélos, food market...)
Le parc historique : des espaces de détente (bancs et tables de pique-nique à l'ombre) et des espaces animés (jeux pour enfants + terrains de pétanque + agrès de sport) + un jardin botanique

2. L'utilisation transitoire des bâtiments sur le parc historique
Chefferie : un espace d'exposition + des espaces polyvalents + des espaces de travail partagés à l'étage
Pavillons d'entrée : une conciergerie (prêt de chariots) / loge pour un gardien + une maison du projet + des sanitaires

3. L'aménagement et les usages de la prairie et de l'héliport
La prairie : des évènements réguliers en été + une buvette / guinguette ouverte toute l'année + des terrains de sport + une tyrolienne
L'héliport : un espace sportif et ludique (jeux pour enfants + skatepark + structure gonflable)

+ un parcours sportif sur l'ensemble du parc

GROUPE 3 - 9 PARTICIPANTS

GROUPE 3 - 9 PARTICIPANTS

GROUPE 4 - 8 PARTICIPANTS
Céline Aubernias (Atelier Roberta - paysagiste) /
Mélanie Rota (La Fab)

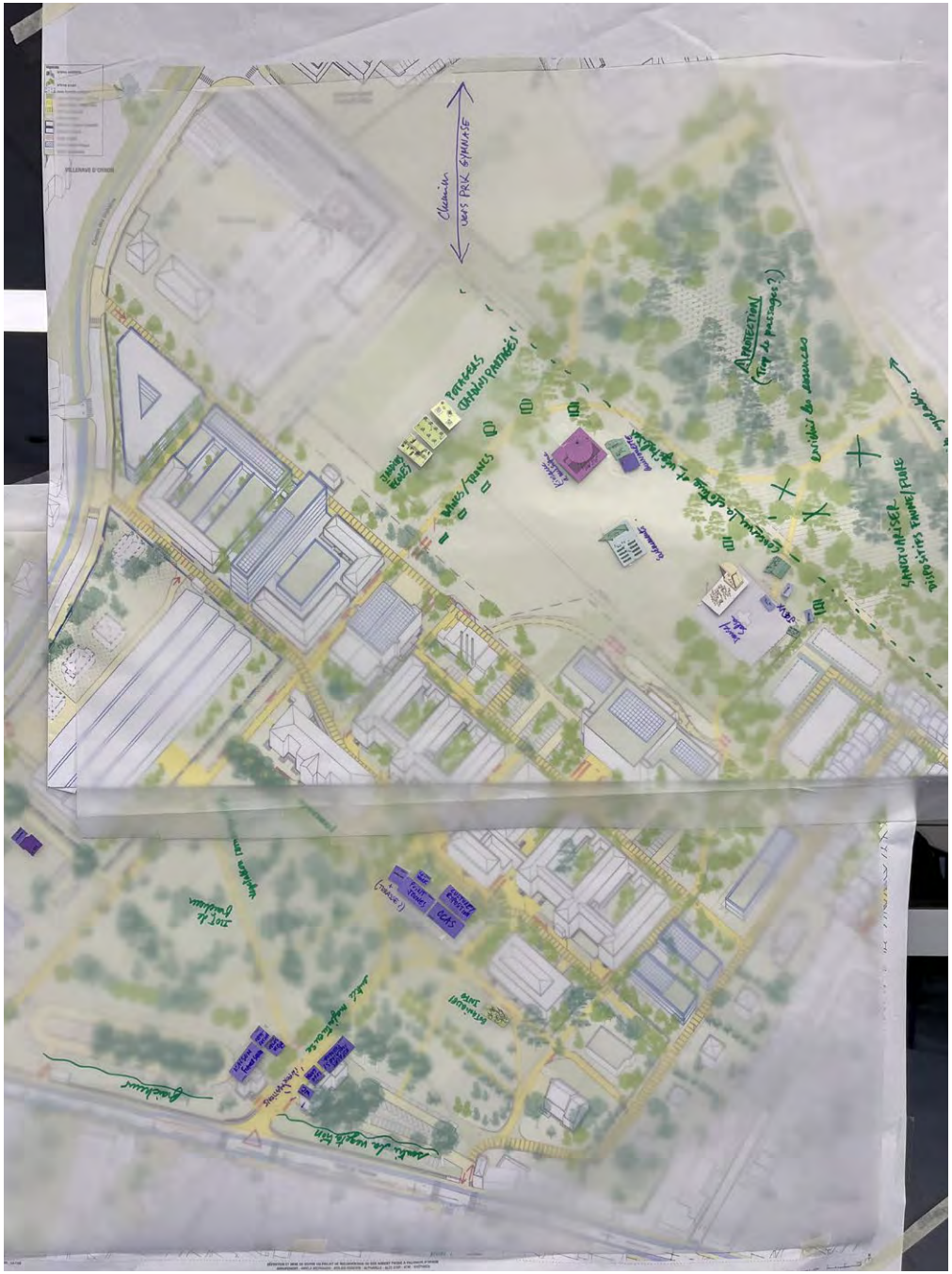
+ participation aux différents groupes :
Gaëlle Cozic et Thomas Bourdaud
(Plateau Urbain - urbanisme transitoire)

1.L'aménagement et les usages du mail d'entrée et du parc historique
Le mail d'entrée : évènements ponctuels (marché aux fleurs...)
Le parc historique : renforcer la végétation + un jardin botanique

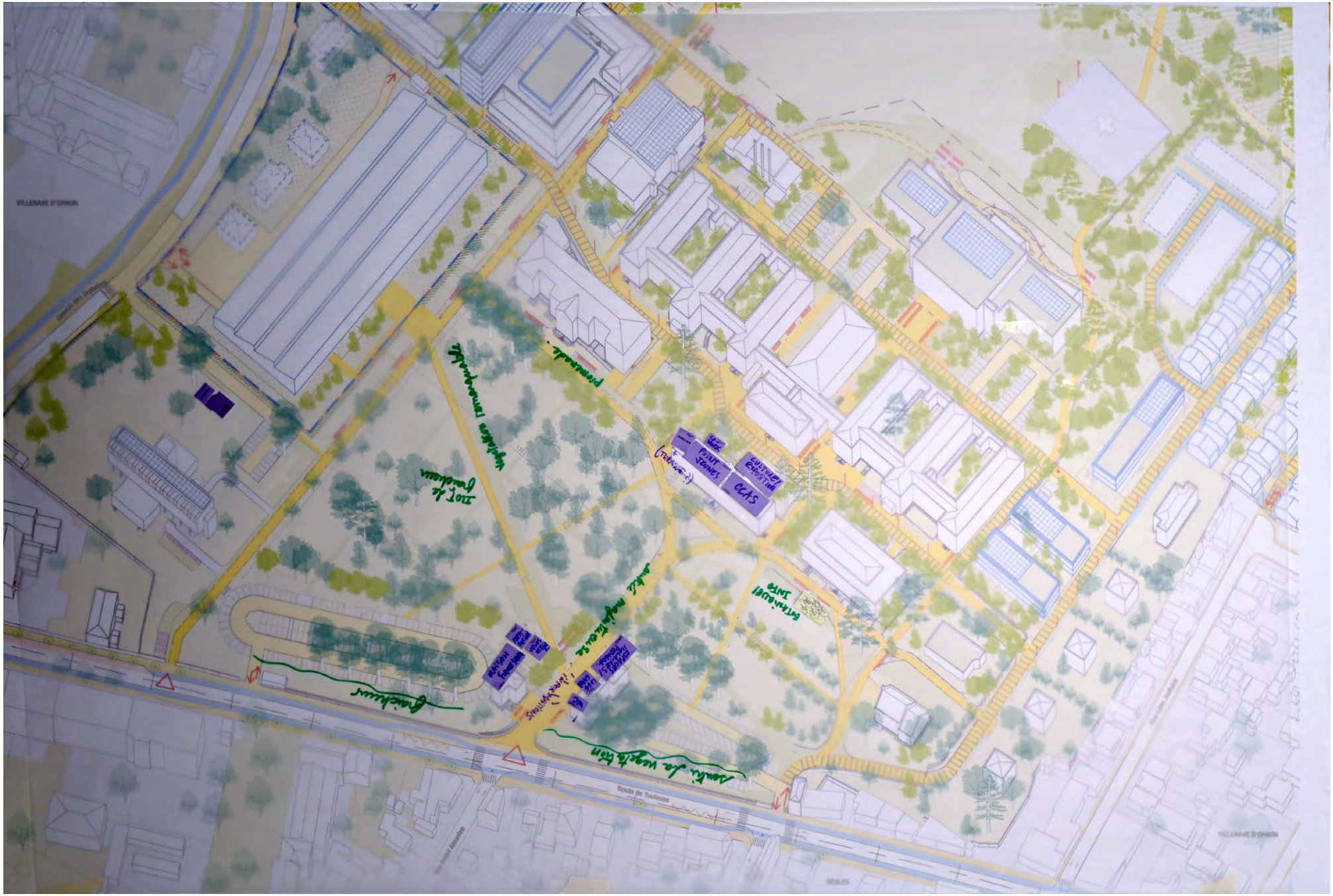
2. L'utilisation transitoire des bâtiments sur le parc historique
Chefferie : un espace d'exposition + un espace d'accueil pour les jeunes / scolaires + des espaces de travail partagés + un restaurant et sa terrasse
Pavillons d'entrée : point informations + loge pour un gardien + des services + un espace de réparation vélo + des sanitaires

3. L'aménagement et les usages de la prairie et de l'héliport
La prairie : des évènements ponctuels + une guinguette et un kiosque à musique + un potager / jardin pédagogique
L'héliport : une scène démontable + des jeux

+ sanctuariser et renforcer la frange boisée



GROUPE 4 - 8 PARTICIPANTS



GROUPE 4 - 8 PARTICIPANTS

GROUPE 5 - 6 PARTICIPANTS
Ilana Cohen (Atelier Roberta - paysagiste) /
Florence Carayol (Bordeaux Métropole)

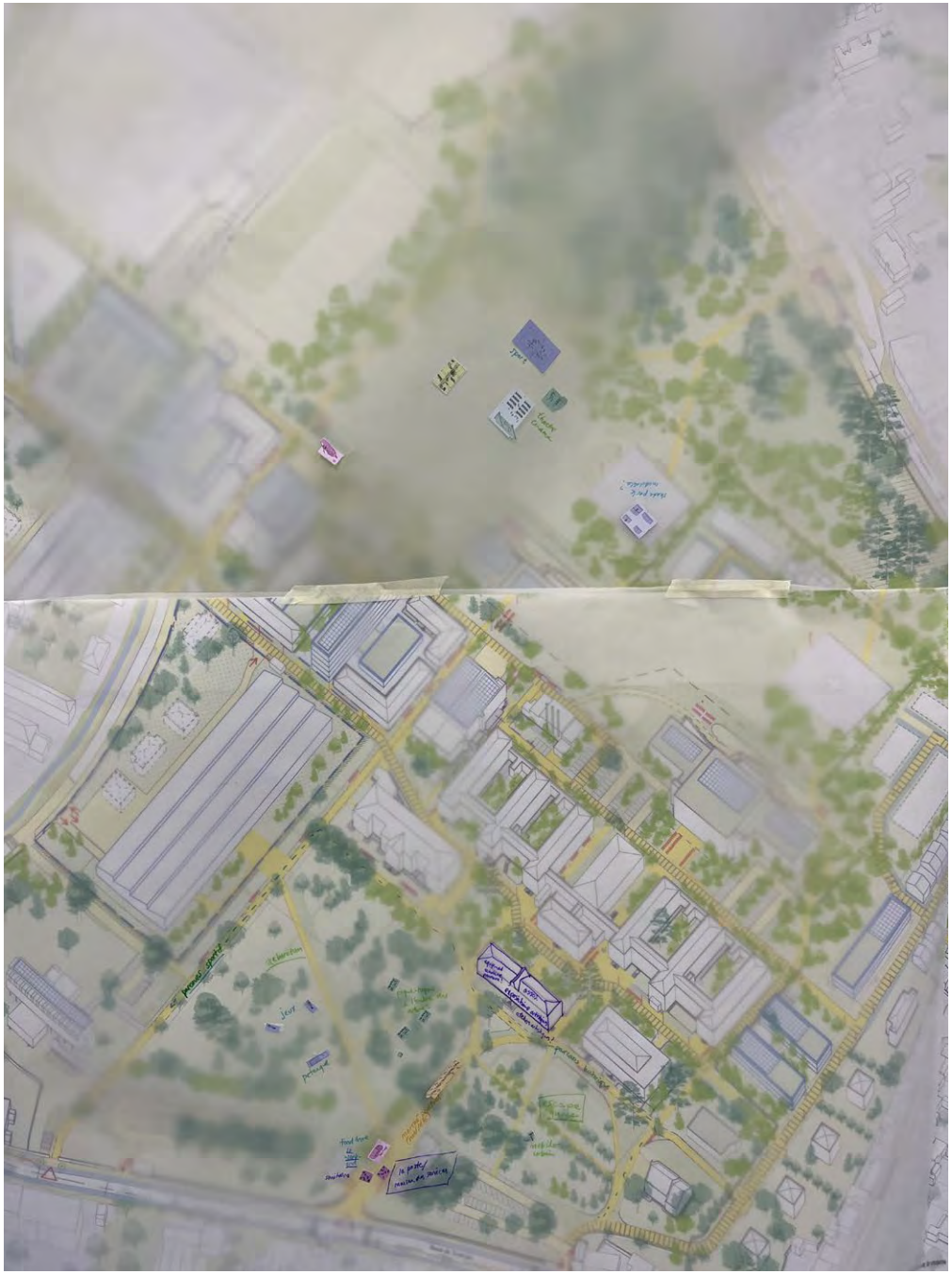
+ participation aux différents groupes :
Gaëlle Cozic et Thomas Bourdaud
(Plateau Urbain - urbanisme transitoire)

1.L'aménagement et les usages du mail d'entrée et du parc historique
Le mail d'entrée : des évènements occasionnels (marché d'artisans...) + une offre de restauration ponctuelle le week-end
Le parc historique : des espaces calmes (bancs, tables de pique-nique à l'ombre des arbres) et des espaces animés (jeux pour enfants + terrains de pétanque) + un parcours pédagogique sur les arbres, la végétation

2. L'utilisation transitoire des bâtiments sur le parc historique
Chefferie : un espace d'exposition + une maison des associations + un espace d'accueil pour les jeunes / scolaires
Pavillons d'entrée : guinguette / offre de restauration + services + sanitaires

3. L'aménagement et les usages de la prairie et de l'héliport
La prairie : des évènements ponctuels + une guinguette + un potager / jardin partagé
L'héliport : un skatepark modulable

+ un parcours sportif et un parcours historique



GROUPE 5 - 6 PARTICIPANTS

GROUPE 5 - 6 PARTICIPANTS

ANYOJI BELTRANDO - 18 rue du Faubourg du Temple - 75011 PARIS
01 42 71 01 28 - contact@anyojibeltrando.com
www.anyojibeltrando.com

BORDEAUX MÉTROPOLE	**EXTRAIT DU REGISTRE DES DELIBERATIONS DU CONSEIL DE BORDEAUX METROPOLE**	***Délibération***
	Séance publique du 2 février 2024	***N° 2024-109***

Convocation du 26 janvier 2024
Aujourd'hui vendredi 2 février 2024 à 09h30 le Conseil de Bordeaux Métropole s'est réuni, dans la Salle du Conseil sous la présidence de Monsieur Pierre HURMIC, Vice-président de Bordeaux Métropole.

ETAIENT PRESENTS :

M. Pierre HURMIC, Mme Christine BOST, M. Clément ROSSIGNOL-PUECH, M. Stéphane DELPEYRAT, M. Patrick LABESSE, Mme Véronique FERREIRA, M. Alain GARNIER, M. Jean TOUZEAU, Mme Marie-Claude NOEL, M. Jean-François EGRON, Mme Sylvie CASSOU-SCHOTTE, Mme Brigitte TERRAZA, Mme Claudine BICHET, M. Jean-Jacques PUYOBRAU, Mme Brigitte BLOCH, Mme Béatrice DE FRANÇOIS, Mme Céline PAPIN, Mme Andréa KISS, M. Patrick PAPADATO, Mme Delphine JAMET, M. Stéphane PFEIFFER, M. Jean-Baptiste THONY, M. Alexandre RUBIO, M. Nordine GUENDEZ, Mme Josiane ZAMBON, Mme Isabelle RAMI, M. Patrick BOBET, M. Christophe DUPRAT, M. Michel LABARDIN, M. Jérôme PESCINA, M. Michel POIGNONEC, M. Franck RAYNAL, M. Emmanuel SALLABERRY, Mme Agnès VERSEPUY, M. Dominique ALCALA, Mme Géraldine AMOUROUX, Mme Stephanie ANFRAY, M. Christian BAGATE, Mme Amandine BETES, Mme Christine BONNEFOY, Mme Simone BONORON, Mme Pascale BOUSQUET-PITT, Mme Fatiha BOZDAG, Mme Myriam BRET, Mme Pascale BRU, M. Alain CAZABONNE, M. Olivier CAZAUX, M. Thomas CAZENAVE, M. Gérard CHAUSSET, Mme Camille CHOPLIN, M. Max COLES, Mme Typhaine CORNACCHIARI, M. Didier CUGY, Mme Laure CURVALE, Mme Eve DEMANGE, M. Gilbert DODOGARAY, M. Olivier ESCOTS, Mme Anne FAHMY, M. Bruno FARENIAUX, M. Jean-Claude FEUGAS, Mme Françoise FREMY, M. Guillaume GARRIGUES, Mme Anne-Eugénie GASPAR, Mme Daphné GAUSSENS, M. Maxime GHESQUIERE, M. Laurent GUILLEMIN, M. Radouane-Cyrille JABER, Mme Sylvie JUQUIN, Mme Sylvie JUSTOME, Mme Nathalie LACUEY, M. Gwénaël LAMARQUE, Mme Fannie LE BOULANGER, Mme Anne LEPINE, Mme Zeineb LOUNICI, M. Jacques MANGON, M. Guillaume MARI, M. Stéphane MARI, M. Thierry MILLET, M. Fabrice MORETTI, M. Marc MORISSET, M. Pierre De Gaétan N'JIKAM MOULIOM, Mme Pascale PAVONE, M. Philippe POUTOU, M. Patrick PUJOL, M. Benoît RAUTUREAU, Mme Marie RECALDE, M. Bastien RIVIERES, M. Fabien ROBERT, Mme Karine ROUX-LABAT, Mme Nadia SAADI, Mme Béatrice SABOURET, M. Sébastien SAINT-PASTEUR, M. Serge TOURNERIE, M. Thierry TRIJOULET.

EXCUSE(S) AYANT DONNE PROCURATION :

M. Alain ANZIANI à Mme Christine BOST

Mme Claude MELLIER à M. Olivier ESCOTS

M. Baptiste MAURIN à Mme Françoise FREMY

Mme Nathalie DELATTRE à M. Patrick BOBET

M. Nicolas FLORIAN à Mme Béatrice SABOURET

M. Frédéric GIRO à Mme Brigitte TERRAZA

M. Stéphane GOMOT à Mme Nadia SAADI

Mme Fabienne HELBIG à M. Stéphane MARI

Mme Harmonie LECERF MEUNIER à Mme Anne LEPINE

M. Jean-Marie TROUCHE à Mme Karine ROUX-LABAT

EXCUSE(S) EN COURS DE SEANCE :

Mme Fabienne HELBIG à partir de 17h
M. Guillaume GARRIGUES à partir de 17h
M. Gwénaël LAMARQUE à partir de 17h30
M. Jacques MANGON à partir de 17h30
M. Stéphane MARI à partir de 17h
M. Fabien ROBERT à partir de 16h40

PROCURATION(S) EN COURS DE SEANCE :

M. Jean TOUZEAU à M. Jean-Jacques PUYOBRAU à partir de 17h
Mme Céline PAPIN à Mme Brigitte BLOCH à partir de 17h30
M. Stéphane PFEIFFER à M. Jean-Baptiste THONY à partir de 13h25
M. Alexandre RUBIO à Mme Béatrice DE FRANCOIS à partir de 17h
M. Nordine GUENDEZ à Mme Myriam BRET à partir de 17h45
Mme Josiane ZAMBON à Mme Amandine BETES à partir de 12h
M. Dominique ALCALA à M. Christophe DUPRAT jusqu'à 14h30
M. Michel POIGNONEC à M. Max COLES à partir de 17h
M. Emmanuel SALLABERRY à M. Michel LABARDIN à partir de 17h
Mme Agnès VERSEPUY à M. Dominique ALCALA à partir de 14h30
M. Christian BAGATE à M. Fabrice MORETTI à partir de 16h30
Mme Christine BONNEFOY à Mme Simone BONORON à partir de 11h50
Mme Pascale BOUSQUET-PITT à Mme Pascale BRU jusqu'à 11h et à partir de 17h
Mme Fatiha BOZDAG à Mme Zeineb LOUNICI à partir de 16h30
M. Alain CAZABONNE à M. Christophe DUPRAT à partir de 16h30
M. Thomas CAZENAVE à Mme Anne FAHMY à partir de 16h30
M. Olivier CAZAUX à Mme Camille CHOPLIN à partir de 17h 45
M. Guillaume GARRIGUES à M. Gwénaël LAMARQUE de 13h10 à 14h30
Mme Anne-Eugénie GASPAR à Mme Nathalie LACUEY à partir de 14h30
M. Laurent GUILLEMIN à Mme Sylvie JUSTOME à partir de 16h30
Mme Fabienne HELBIG à M. Stéphane MARI jusqu'à 17h
M. Gwénaël LAMARQUE à M. Guillaume GARRIGUES de 16h15 à 17h
M. Gwénaël LAMARQUE à M. Jacques MANGON de 17h à 17h30
Mme Fannie LE BOULANGER à M. Bastien RIVIERES à partir de 16h25
M. Thierry MILLET à Mme Fatiha BOZDAG de 11h à 16h30
M. Thierry MILLET à M. Pierre de Gaétan N'JIKAM MOULIOM à partir de 16h30
Mme Pascale PAVONE à Mme Daphné GAUSSENS à partir de 16h30
M. Patrick PUJOL à Mme Géraldine AMOUROUX à partir de 12h40
Mme Marie RECALDE à M. Gérard CHAUSSET à partir de 12h20
M. Sébastien SAINT-PASTEUR à M. Serge TOURNERIE à partir de 17h12

LA SEANCE EST OUVERTE

BORDEAUX MÉTROPOLE	**Conseil du 2 février 2024**	***Délibération***
	Direction de l'Urbanisme **Service Projet Urbain**	***N° 2024-109***

VILLENAVE D'ORNON - Projet d'opération d'aménagement sur le site de l'hôpital inter-armées Robert Picqué - Bilan de la concertation - Décision - Approbation

Monsieur Michel POIGNONEC présente le rapport suivant,

Mesdames, Messieurs,

1. Rappel

Le contexte

Engagé depuis 2012, le regroupement sur le site de Bagatelle des activités de soins de la Maison de Santé Protestante Bagatelle (MSPB) et de l'Hôpital d'Instruction des Armées (HIA) Robert Picqué permet d'envisager, fin 2025, la libération d'une emprise d'environ 18 hectares par le ministère des Armées, actuel occupant de ce site en limite Nord de la commune de Villenave d'Ornon.

Plusieurs partenaires institutionnels dont la Région Nouvelle-Aquitaine, le Département de la Gironde et la Chambre de Commerce et d'Industrie ont manifesté leur intérêt pour ce site à fort potentiel de valorisation intercommunale et suprarégionale. A cet effet, un comité de projet préfectoral s'est réuni à plusieurs reprises depuis 2018, sous l'impulsion des secrétaires d'Etat aux Armées, afin d'engager un travail partenarial, et garantir un développement cohérent à l'échelle de ce site. Ce travail prospectif, dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par la Métropole au titre de ses compétences en urbanisme et aménagement, est fondé sur les orientations programmatiques partagées par la Ville.

Bordeaux Métropole envisage à ce titre la réalisation d'une opération d'aménagement sur l'emprise mutable du site afin d'y développer un projet urbain ambitieux et vertueux sur le plan environnemental qui s'inscrit pleinement dans les orientations de l'Etat sur les volets du Zéro Artificialisation Nette (ZAN), de la renaturation en ville et d'un horizon décarboné 2050.

A ce titre, cette future opération d'aménagement dont l'offre programmatique en faveur de l'emploi comporte une dominante d'activités, équipements et formation, devra capitaliser sur les potentiels naturels et patrimoniaux existants sur le site, les valoriser et contribuer ainsi à la haute qualité de vie et à l'adaptation aux changements climatiques à plus grande échelle.

C'est dans ce contexte que Bordeaux Métropole a délégué à la Fab, Société Publique Locale (SPL) de Bordeaux Métropole, la maîtrise d'ouvrage des études urbaines et programmatiques, le plan guide, les expertises de sols et les études environnementales à l'échelle des 22,6 hectares du périmètre d'étude de Robert Picqué.

Les objectifs d'aménagement

Les principaux enjeux identifiés dans le cadre de la réflexion globale sur l'aménagement du site, sont déclinés ci-après :

- une programmation attractive à vocation métropolitaine,
- un site ouvert et accessible à tous les modes de déplacement,
- un projet structurant intégré à son environnement urbain et respectueux du « déjà-là »,
- un projet intégrant fortement les composantes environnementales et climatiques.

Dans ce cadre, la reconversion du site de Robert Picqué est abordée à travers quatre objectifs fondamentaux :

- le parc comme préalable : l'ouverture du site et l'accueil de nouvelles activités et de nouveaux publics dans un large parc ouvert à tous représentent une priorité du projet de reconversion,
- le patrimoine comme ressource : le « déjà-là » est la matière principale du projet ; qu'il s'agisse du bâti, des aménagements, de la nature et des végétaux...,
- la stratégie environnementale frugale, qui se décline sur l'ensemble du projet afin de limiter au maximum son impact environnemental,
- les usages comme priorité : sur le plan programmatique et au regard du calendrier, du phasage de l'opération ou de sa capacité à évoluer dans le temps.

Ces objectifs d'aménagement s'inscrivent directement dans les objectifs visés à l'article L. 300-1 du Code de l'urbanisme d'organisation du maintien, de l'extension ou de l'accueil d'activités économiques, et de réalisation d'équipements collectifs. Sous réserve des modalités opérationnelles restant à définir, cette opération pourrait être réalisée selon la procédure de la Zone d'Aménagement Concerté.

2. Les objectifs et modalités de la concertation

La concertation préalable à un projet d'aménagement, définie à l'article L300-2 du Code de l'urbanisme, est obligatoire. Elle est à l'initiative de Bordeaux Métropole compétente en matière d'urbanisme et d'opérations d'aménagement. Elle a pour but de permettre aux habitants, associations locales et toute autre personne concernée par ce projet :

- d'accéder aux informations relatives au projet d'aménagement,
- de donner un avis à un stade précoce sur les enjeux liés au projet, son opportunité, les objectifs poursuivis et les caractéristiques principales,
- de formuler le cas échéant, ses observations ou propositions sur ce projet.

Au regard du contenu du projet et au vu des objectifs précités, et ce, conformément à l'article L.300-2 du Code de l'urbanisme, l'ouverture de la concertation a été décidée par la délibération 2023/0208 du Conseil métropolitain du 26 mai 2023, précisant les objectifs poursuivis et les modalités de la concertation, associant, pendant toute la durée de l'élaboration du projet, les habitants, les associations locales et les autres personnes concernées.

La délibération a été affichée en mairie et au siège de Bordeaux Métropole.

La concertation s'est ouverte le 4 septembre 2023.

Les modalités de la concertation définies dans la délibération ont ainsi été respectées avec :

Un dossier de concertation comprenant :
- une notice explicative présentant synthétiquement les enjeux liés au projet, les objectifs poursuivis et les caractéristiques principales,
- un plan de situation,
- un plan de périmètre d'étude,
- la présente délibération.

mis à la disposition du public et mis à jour en tant que de besoin :
- sur le site internet participatif de Bordeaux Métropole,
- dans les locaux de Bordeaux Métropole : Pôle Territorial Sud, et immeuble Laure Gatet,
- à l'accueil de la mairie.

- A minima deux réunions publiques :
  - une réunion de lancement le 5 octobre 2023 de 18h30 à 20h30 au théâtre Georges Méliès qui a rassemblé environ 150 / 170 participants,
  - des visites de site le 14 octobre 2023 de 9h à 11h puis de 11h à 13h avec la participation de deux groupes d'environ 30 personnes aux visites commentées et la distribution d'un questionnaire aux participants afin de recueillir les avis et ressentis de chacun lors de la visite,
  - un atelier le 17 octobre 2023 de 18h30 à 21h à l'INSAB qui a rassemblé une trentaine de participants,
  - une réunion de synthèse et de restitution de la concertation le 23 novembre 2023 de 18h30 à 20h30 au théâtre Georges Méliès qui a rassemblé environ 60 participants.
- L'association de la ville de Villenave d'Ornon à l'organisation de cette concertation.
- La mise en ligne sur le site de la participation des documents présentés et comptes-rendus de réunions.

La concertation a été clôturée le 12 décembre 2023.

3. Le bilan de la concertation

Le bilan, ci-annexé, rappelle le contexte de la concertation, décrit ses modalités et restitue les principales questions et contributions issues de la concertation.

Celui-ci fait principalement état d'observations ou d'interrogations concernant les thématiques suivantes :
- le transfert de l'offre de soin de l'hôpital d'instruction des armées,
- la préservation des espaces paysagers,
- la gestion d'entretien et le fonctionnement des espaces extérieurs,
- la programmation des bâtiments,
- le stationnement et la circulation,
- l'intégration urbaine en limite Nord du site.

De plus, l'atelier de travail a permis de faire émerger de nombreuses idées qui sont de nature à enrichir la programmation des espaces extérieurs et l'occupation transitoire des bâtiments.

Pour chaque sujet abordé et entendu lors de cette phase de concertation, le bilan annexé précise au fur et à mesure les éléments de réponse permettant d'expliciter si ce point est d'ores et déjà prévu dans le cadre du plan guide, s'il sera étudié et le cas échéant intégré au projet et selon quelle temporalité et enfin s'il n'est pas compatible ou envisageable de l'intégrer au projet urbain.

Ceci étant exposé, il vous est demandé, Mesdames, Messieurs, de bien vouloir si tel est votre avis adopter les termes de la délibération suivante :

Le Conseil de Bordeaux Métropole

VU les dispositions de l'article L.300-2 du Code de l'urbanisme,

VU la délibération n° 2023/0208 en date du 26 mai 2023, décidant d'ouvrir à la concertation le projet de reconversion du site Robert Picqué à Villenave d'Ornon,

ENTENDU le rapport de présentation

CONSIDERANT le bilan de la concertation annexé au présent rapport,

DECIDE

Article unique : d’approuver le bilan de la concertation ouverte par délibération n° 2023/0208 en date du 26 mai 2023.

Les conclusions, mises aux voix, sont adoptées à l’unanimité des suffrages exprimés.
Abstention : Madame RAMI, Monsieur CUGY;

Ne prend pas part au vote : Madame MELLIER, Monsieur RAYNAL, Monsieur JABER, Monsieur MANGON

Fait et délibéré au siège de Bordeaux Métropole le 2 février 2024

REÇU EN PRÉFECTURE LE : **7 FÉVRIER 2024** **DATE DE MISE EN LIGNE :** **8 FÉVRIER 2024**	Pour expédition conforme, par délégation, le Conseiller délégué, Monsieur Michel POIGNONEC

REÇU LE
16 JAN. 2024

PRÉFET DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

Liberté
Égalité
Fraternité

Direction régionale des affaires culturelles

Service régional de l'archéologie

Affaire suivie par :

Loïc DAVERAT
loic.daverat@culture.gouv.fr

Références : CP0335502300215-1

Le Préfet de région

à

La Fabrique de Bordeaux Métropole
60-64 Rue Joseph Abria
33000 BORDEAUX

À l'attention de Madame Mélanie ROTA,

Bordeaux, le 9 janvier 2024

Objet : Archéologie préventive - Consultation préalable à un projet d'aménagement
Références : VILLENAVE-D'ORNON (GIRONDE), 2023 - HIA Robert Picqué
CP0335502300215
Votre courrier du 26 décembre 2023
Livre V du Code du patrimoine

Madame,

Vous m'avez transmis un dossier relatif au projet visé en référence afin que j'examine s'il est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques. Cet envoi constitue une demande d'information préalable au titre de l'article R.523-12 du code du patrimoine.
J'ai l'honneur d'en accuser réception à la date du 26 décembre 2023.
Après examen du dossier, je vous informe que, en l'état des connaissances archéologiques sur le secteur concerné, de la nature et de l'impact des travaux projetés, ceux-ci ne semblent pas susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. Ce projet ne donnera pas lieu à une prescription d'archéologie préventive.
En conséquence, je suis réputé avoir renoncé à émettre des prescriptions d'archéologie préventive. Ce renoncement est valable cinq ans sauf si votre projet connaît des modifications substantielles ou si l'état des connaissances archéologiques sur ce territoire évolue.
Je vous rappelle toutefois qu'en cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques vous avez l'obligation d'en faire la déclaration immédiate auprès du maire de la commune concernée conformément à l'article L.531-14 du code du patrimoine, et je vous remercie d'en informer mes services.

Mes services se tiennent à votre disposition pour vous apporter toutes les informations que vous jugerez utiles.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le Préfet de région,
et par délégation,
Pour la Directrice régionale des affaires culturelles
et par subdélégation,
Le conservateur régional de l'archéologie adjoint

Régis ISSENMANN