



---

# **Commune de Bordeaux**

## **Dépôt Achard**

### **Installation d'un atelier carrosserie et peinture - Bus et tramway**

**ÉTUDE HYDRAULIQUE**

#### **RAPPORT D'ÉTUDE**

**ARTELIA EAU & ENVIRONNEMENT SUD-OUEST**  
**AGENCE DE BORDEAUX**

Le Rubis  
10 rue Gutenberg – B.P. 30281  
33697 Mérignac Cedex  
Tel. : 05 56 13 85 82  
Fax : 05 56 13 85 63

**CUB - DIRECTION BÂTIMENTS ET MOYENS**

N° Affaire	8310241				Établi par	Vérifié par	Date du contrôle
Date	Avril 2013				Antoine LYDA	Denis LARTIGUE	Avril 2013
Indice	A						

## SOMMAIRE

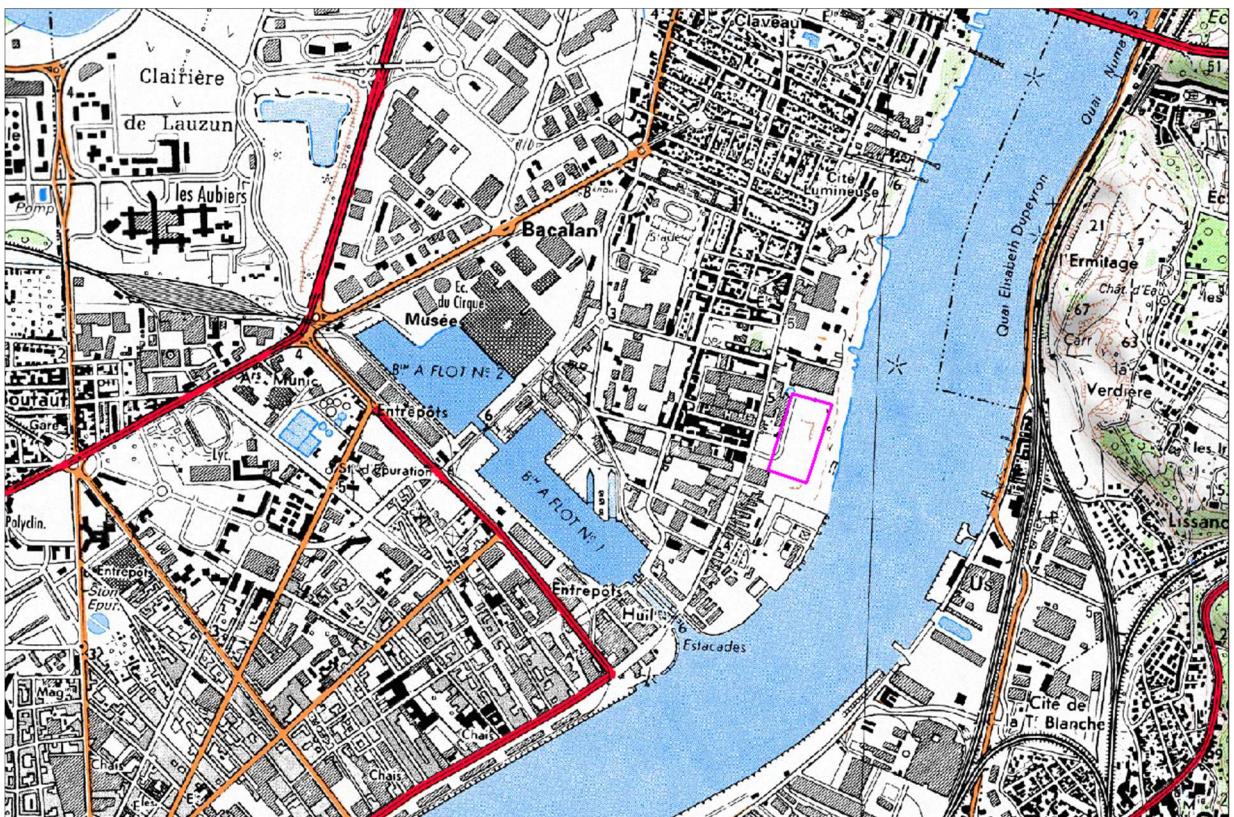
<b>1. OBJECTIF</b>	<b>3</b>
<b>2. RAPPEL DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE</b>	<b>5</b>
2.1. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU ZONAGE DU PPRI	5
2.2. PORTÉ À CONNAISSANCE DE L'ETAT : ZONE ORANGE	6
2.3. RÉFÉRENTIEL INONDATION GIRONDE	6
2.4. CIRCULAIRE DU 27/07/2011	7
<b>3. CONTRAINTES HYDRAULIQUES ACTUELLES SUR LE SITE</b>	<b>8</b>
3.1. MÉTHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE	8
3.2. CONSTRUCTION DU MODÈLE	8
3.3. ÉVÉNEMENTS DE RÉFÉRENCE	11
3.4. ANALYSE HYDRAULIQUE DE L'ÉTAT INITIAL	12
3.4.1. Préalable : description du fonctionnement hydrodynamique de la zone	12
3.4.2. Ruine des protections	13
3.4.3. Événement de référence Tempête + 20 cm au Verdon –Ruine des protections	15
<b>4. ANALYSE DE L'IMPACT DU PROJET</b>	<b>20</b>
4.1. DESCRIPTION DU PROJET	20
4.2. IMPACTS DU PROJET INITIAL	22
4.3. IMPACTS DU PROJET OPTIMISÉ	28
<b>5. CONCLUSIONS</b>	<b>31</b>

## FIGURES

FIG. 1.	LOCALISATION DU PROJET SUR FOND IGN	3
FIG. 2.	LOCALISATION DU PROJET SUR LA PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE	4
FIG. 3.	ZONAGE DU PPRI DE L'AGGLOMERATION BORDELAISE SUR LE SITE DU PROJET	5
FIG. 4.	MAILLAGE DU MODÈLE	9
FIG. 5.	TOPOGRAPHIE DU MODÈLE SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE	10
FIG. 6.	ORGANISATION SCHÉMATIQUE DES DÉBORDEMENTS	12
FIG. 7.	LOCALISATION DE LA RUINE DES PROTECTIONS	14
FIG. 8.	HAUTEURS D'EAU MAXIMALES - ÉVÈNEMENT DE RÉFÉRENCE TEMPÊTE + 20 CM AU VERDON - RUINE DES PROTECTIONS	16
FIG. 9.	NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX - ÉVÈNEMENT DE RÉFÉRENCE TEMPÊTE + 20 CM AU VERDON - RUINE DES PROTECTIONS	17
FIG. 10.	VITESSES MAXIMALES - ÉVÈNEMENT DE RÉFÉRENCE TEMPÊTE + 20 CM AU VERDON - RUINE DES PROTECTIONS	18
FIG. 11.	LOCALISATION DES ZONES D'ALÉA FORT - ÉVÈNEMENT DE RÉFÉRENCE TEMPÊTE + 20 CM AU VERDON - RUINE DES PROTECTIONS	19
FIG. 12.	PLAN MASSE DU PROJET	21
FIG. 13.	ÉTAT PROJET INITIAL - HAUTEURS D'EAU MAXIMALES - ÉVÈNEMENT DE RÉFÉRENCE TEMPÊTE + 20 CM AU VERDON - RUINE DES PROTECTIONS	23
FIG. 14.	ÉTAT PROJET INITIAL - NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX - ÉVÈNEMENT DE RÉFÉRENCE TEMPÊTE + 20 CM AU VERDON - RUINE DES PROTECTIONS	24
FIG. 15.	ÉTAT PROJET INITIAL - VITESSES MAXIMALES - ÉVÈNEMENT DE RÉFÉRENCE TEMPÊTE + 20 CM AU VERDON - RUINE DES PROTECTIONS	25
FIG. 16.	ÉTAT PROJET INITIAL - IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX	26
FIG. 17.	ÉTAT PROJET INITIAL - IMPACTS SUR LES VITESSES MAXIMALES	27
FIG. 18.	PROJET OPTIMISÉ - NIVELLEMENT DES TERRAINS	28
FIG. 19.	ÉTAT PROJET OPTIMISÉ - IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX	29
FIG. 20.	ÉTAT PROJET OPTIMISÉ - IMPACTS SUR LES VITESSES MAXIMALES	30

## 1. OBJECTIF

La CUB souhaite installer un atelier carrosserie / peinture pour bus et tramway au niveau de la zone de dépôt Achard. Cette dernière est située entre la rue Achard et le lit mineur de la Garonne dans le quartier de Bacalan, au nord des Bassins à Flot.



**Fig. 1. Localisation du projet sur fond IGN**

Il existe actuellement sur le site 2 bâtiments, un atelier et un immeuble de bureaux.

Une plateforme en remblai accueille actuellement les tramways qui ne sont pas en circulation sur la partie est du site.

Le site actuel est présenté sur la photo aérienne ci-après.



**Fig. 2. Localisation du projet sur la photographie aérienne**

Ce secteur est identifié en partie en zone inondable dans le cadre du zonage réalisé dans le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la commune et cette inondabilité est confortée par les dernières analyses menées par le SMIDDEST, la CUB et les services de l'État dans le cadre du Référentiel Inondation Gironde (RIG).

L'objet de ce rapport est de présenter l'étude hydraulique menée pour permettre de déterminer les contraintes hydrauliques actuelles et de quantifier les impacts du projet sur les écoulements.

La méthodologie mise en œuvre répond bien aux exigences actuelles des services de l'État dans la mesure où le modèle bidimensionnel réalisé est du même type que celui utilisé dans le cadre des réflexions en cours sur le Référentiel Inondation Gironde (RIG).

Le présent rapport présente successivement les points suivants :

- rappel du contexte réglementaire ;
- contraintes hydrauliques pour la configuration actuelle du site d'étude ;
- impacts du projet d'aménagement sur les écoulements ;
- conclusions.

## 2. RAPPEL DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

### 2.1. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU ZONAGE DU PPRI

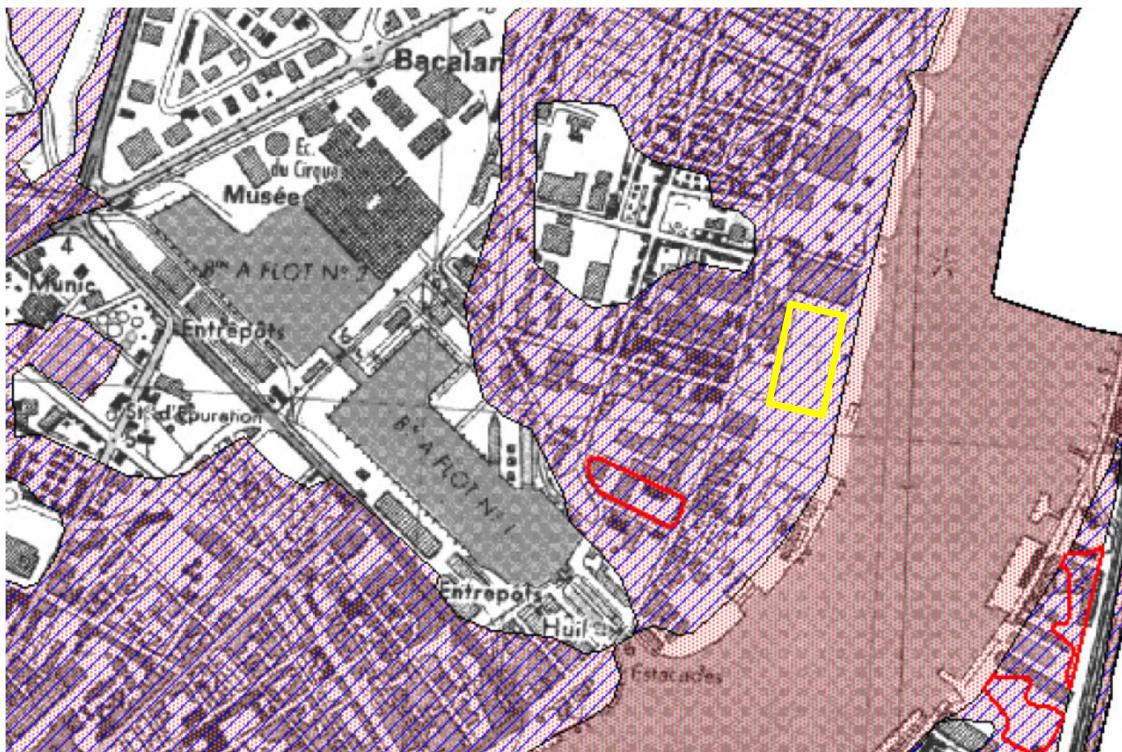
Le Plan de Prévention des Risques Inondation de l'aire élargie de l'agglomération Bordelaise, dans lequel se situe la commune de Cenon a été approuvé en juillet 2005.

Deux évènements de référence sont retenus pour définir le risque inondation pour la Garonne :

- l'événement centennal, caractérisé par la concomitance d'une marée de coefficient 115, d'une surcote au Verdon de 0,79 m et de débits centennaux pour la Dordogne et la Garonne,
- l'événement exceptionnel, décidé en concertation entre les différents services de l'État, a été défini en 1993 pour cartographier les zones d'expansion dans l'agglomération bordelaise élargie. Il représente la concomitance d'une marée de coefficient 118, d'une surcote au Verdon de 1,19 m, de débit de la Garonne de 7 200 m<sup>3</sup>/s et d'un vent sur l'estuaire de 15 m/s (54 km/h). Cet évènement possède une période de retour largement supérieure à 100 ans sur l'agglomération bordelaise et en aval.

**Le PPRI est le document réglementaire définissant les règles d'urbanisation des secteurs soumis au risque inondation.**

La figure ci-dessous permet d'observer les limites du zonage réglementaire du PPRI de la commune de Bordeaux au niveau du projet :



**Fig. 3. Zonage du PPRI de l'agglomération bordelaise sur le site du projet**

L'ensemble du site est situé en **zone rouge hachurée bleue du PPRI**. Le projet est donc soumis aux prescriptions qui s'appliquent sur ces zones, détaillées dans le règlement du PPRI.

En particulier, les remblaiements sont autorisés sur les unités foncières de plus de 2 500 m<sup>2</sup> sous réserve de la mise en place de mesures compensatoires justifiées par une étude hydraulique.

Les cotes de l'aléa centennal et de l'aléa exceptionnel sont respectivement de 4,30 m NGF et de 4,96 m NGF.

## 2.2. PORTÉ À CONNAISSANCE DE L'ETAT : ZONE ORANGE

La circulaire ministérielle du 7 avril 2010, relative aux mesures à prendre suite à la tempête Xynthia, demande aux Préfets de recourir à l'article R.111-2 du Code de l'Urbanisme dans les secteurs des plans de prévention du risque d'inondation approuvés qui se seraient révélés très vulnérables lors des événements récents. L'article R.111-2 du Code de l'Urbanisme permet de refuser ou d'assortir de prescriptions un permis de construire ou d'aménager qui comporterait un risque pour la sécurité publique. L'identification de ces zones a été portée à la connaissance des communes par un courrier du Préfet de la Gironde du 20 avril 2011.

**Le terrain du projet n'est pas identifié en tant que zone particulièrement vulnérable ; ainsi, ce sont les règles du PPRI qui continuent de s'y appliquer.**

## 2.3. RÉFÉRENTIEL INONDATION GIRONDE

Par ailleurs, de récentes analyses (étude RIG pilotée par le SMIDDEST), menées pour le compte de l'État et des collectivités, ont identifié un nouvel événement de référence (tempête de 1999).

Notons toutefois que ces dernières cotes ne tiennent pas compte des réflexions en cours sur la prise en compte éventuelle de scénarios météorologiques intégrant les effets du réchauffement climatique. **Ces réflexions ont donc conduit très récemment à la définition d'un nouvel événement de référence sur le secteur : l'événement de référence Tempête + 20 cm au Verdon.**

Les caractéristiques de cet événement, ainsi que les conditions hydrodynamiques atteintes sur le site du projet pour cet événement, sont précisées à l'aide d'une modélisation bidimensionnelle et présentées un peu plus loin dans ce rapport.

## 2.4. CIRCULAIRE DU 27/07/2011

Les services de l'État souhaitent que les prescriptions définies dans la circulaire ministérielle du 27/07/2011 relatives à l'établissement des Plans de Prévention des Risques Littoraux et des Submersions Rapides soient intégrées dans les réflexions menées dans le cadre des aménagements en zone inondable sur la CUB.

Cette circulaire définit notamment :

- l'évènement de référence : il s'agit dans notre cas de l'évènement Tempête + 20 cm au Verdon,
- l'évènement de référence à l'horizon 100 ans intégrant la prise en compte du changement climatique : il s'agit de l'évènement Tempête + 60 cm au Verdon,
- le caractère non pérenne des ouvrages de protections, à travers la représentation et la prise en compte de la ruine des digues par secteurs homogènes pour l'évènement de référence. Notons ici que l'on parle de ruine car les ouvrages de protection ne sont pas, à ce jour, considérés comme pérennes à long terme sur ce secteur (absence notamment d'une véritable politique de gestion).

## 3. CONTRAINTES HYDRAULIQUES ACTUELLES SUR LE SITE

### 3.1. MÉTHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

Afin de déterminer avec précision les conditions d'écoulement de la Garonne au niveau du projet, une modélisation mathématique bidimensionnelle a été mise en œuvre à l'aide du logiciel TELEMAC-2D.

La méthodologie de modélisation mise en œuvre présente les avantages suivants :

- le terrain est représenté par un assemblage de facettes triangulaires de tailles et de formes variables, nommé maillage. Ce maillage épouse avec fidélité les géométries complexes que l'on rencontre dans la nature, l'altimétrie, les chenaux préférentiels des courants, la définition précise des ouvrages du secteur (merlons, digues, ...);
- la possibilité de densifier le maillage et donc d'affiner les résultats fournis par le modèle dans les zones d'intérêt (au voisinage du projet en particulier) ;
- une comparaison directe des résultats fournis par des calculs distincts en soustrayant les valeurs de l'un par rapport à l'autre, permettant ainsi une finesse d'analyse de l'incidence des aménagements.

La force de l'approche bidimensionnelle réside dans une représentation réaliste du terrain naturel et des éléments structurants du point de vue du comportement hydraulique par le modèle numérique de terrain associé au maillage du modèle.

Sur ce maillage, le logiciel TELEMAC résout les équations bidimensionnelles régissant la dynamique des écoulements. Il calcule donc, en chaque instant de la crue et en tout point de la zone d'étude, aussi bien dans le lit ordinaire que dans la plaine inondable, la hauteur d'eau et la vitesse de l'écoulement. Pour cette dernière variable, le calcul restitue à la fois l'intensité de la vitesse et la direction du courant.

### 3.2. CONSTRUCTION DU MODÈLE

Le modèle a été construit sur la base des données topographiques (cotes altimétriques en lit majeur et en crête de digue) et bathymétriques mises à disposition par le SMIDDEST. Ces éléments, utilisés dans le cadre du RIG, ont été complétés sur le secteur d'étude par les levés topographiques détaillés transmis par le Maître d'ouvrage.

Un modèle de grande emprise (mailles de 500 m environ) a été repris sur l'ensemble du secteur sous influence maritime de l'estuaire de la Gironde, c'est-à-dire du Verdon à l'aval, à La Réole en amont, de la Garonne et jusqu'à Pessac-sur-Dordogne sur la Dordogne.

La zone d'étude a été reprise et affinée afin de représenter finement les éléments structurants du secteur : routes, surélévations diverses de terrain, bâtiments...

La zone du projet a été représentée finement avec une taille de mailles entre 1 et 10 m. Les principaux éléments structurants aux alentours ont été intégrés au maillage, ces derniers jouant un rôle dans la répartition des volumes débordés à l'intérieur du lit majeur.

La figure 4 ci-après présente le maillage retenu au final sur le secteur.

La représentation de la topographie de la zone d'étude par le modèle mis en œuvre est présentée sur la figure 5 ci-après.



N

**CONSTRUCTION D'UN ATELIER CARROSSERIE/PEINTURE AU DÉPÔT ACHARD  
ÉTUDE HYDRAULIQUE**

**Maillage du modèle**

**LÉGENDE**

- Emprise du projet
- Bâtiments ou remblais
- △ Maillage triangulaire

Affaire N°: 8310241

Echelle: 1/2 500

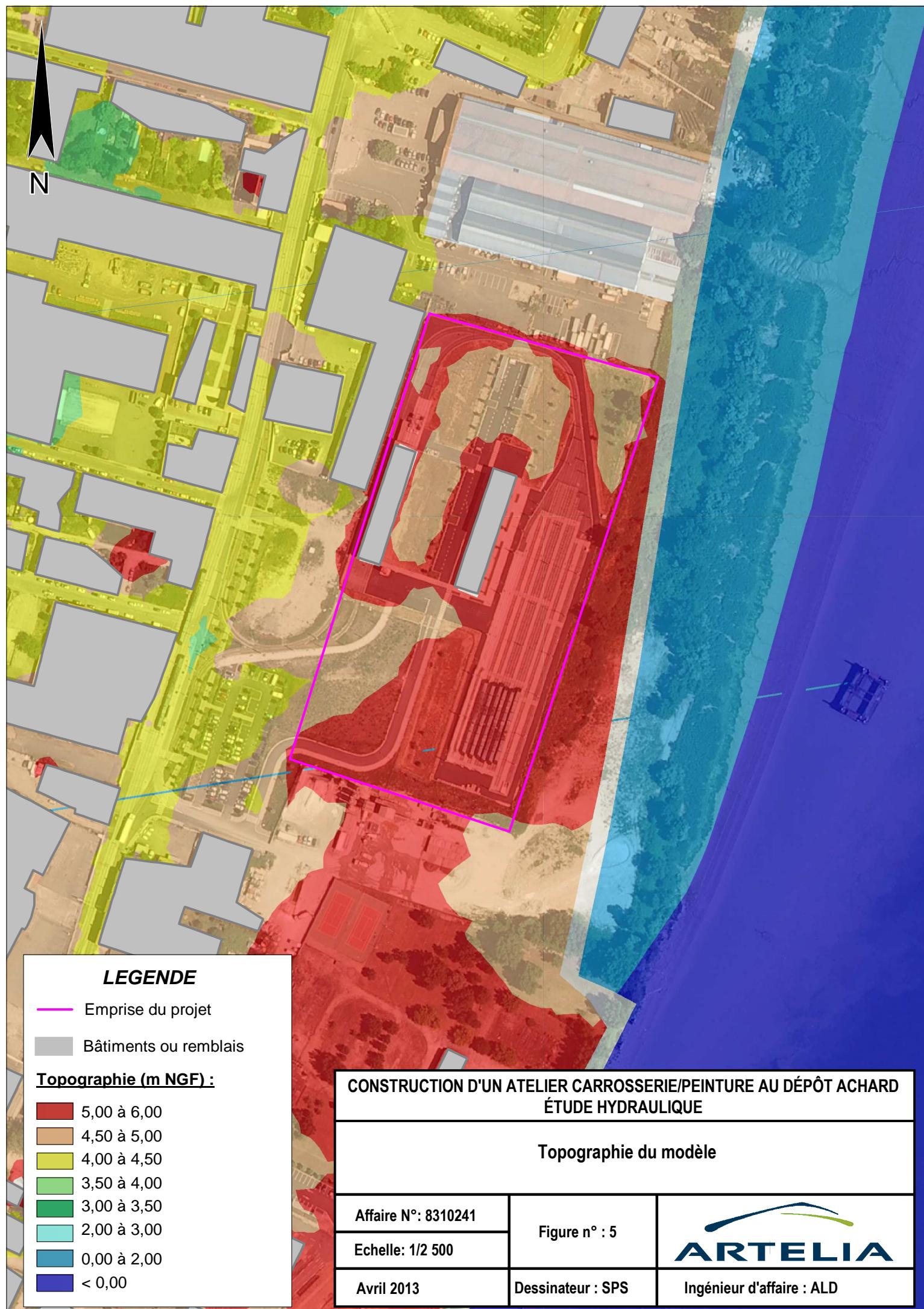
Avril 2013

Figure n° : 4

Dessinateur : SPS



Ingénieur d'affaire : ALD



### 3.3. ÉVÉNEMENTS DE RÉFÉRENCE

Les conditions hydrométéorologiques retenues pour les événements de référence sont celles basées sur celles observées et mesurées lors de la tempête de décembre 1999, à l'exception du niveau de marée.

L'événement du 27 décembre 1999 est l'événement historique qui a entraîné les niveaux les plus hauts du siècle sur l'ensemble de l'estuaire de la Gironde.

Le coefficient de marée associé à cet événement est faible (77) et les débits fluviaux moyens (inférieurs à 2 ans pour la Dordogne et à 10 ans pour la Garonne). Cependant, le vent a soufflé à des pointes de 194 km/h, ce qui a entraîné des surcotes de 1,55 m au Verdon et de 2,25 m à Bordeaux.

Il n'y a pas eu concomitance de la surcote maritime du 27 décembre et du pic de crue du 29 décembre.

Les temps de retour associés aux niveaux d'eau maximaux dans l'estuaire sont très importants. Ils sont de plus de 50 ans au Verdon. Le vent dans l'estuaire a accentué la surcote lors de sa remontée vers Bordeaux. Les niveaux maximaux atteints lors de la tempête possèdent des périodes de retour de plus de 100 ans entre les marégraphes de Laména et de Bordeaux.

Conformément à la circulaire du 27 juillet 2011, une surcote de 20 cm au Verdon est ajoutée au niveau de marée réel enregistré en décembre 1999 afin d'intégrer une première adaptation au changement climatique. Cet événement de référence est nommé Tempête + 20 cm au Verdon.

L'événement de référence Tempête + 20 cm au Verdon possède les caractéristiques suivantes :

- coefficient de marée : 77,
- vent moyen : 33 m/s (120 km/h),
- vent en pointe : 54 m/s (194 km/h),
- surcote au Verdon :  $1,50\text{ m} + 20\text{ cm} = 1,70\text{ m}$ .

La marée reconstituée au Verdon reprend le cycle de marée réel intégrant la surcote océanique. Les débits sont ceux mesurés aux stations de La Réole et de Pessac-sur-Dordogne, avec le décalage observé alors entre la pointe de marée la plus forte et le pic de crue. Le vent modélisé lors des phases de calage (schématisation du vent réel) est conservé.

D'autre part, conformément à la circulaire du 27 juillet 2011, la cote de seuil de mise hors d'eau des biens et des personnes sera calculée à partir de l'événement de référence Tempête + 60 cm au Verdon qui possède les même caractéristiques que l'événement Tempête + 20 cm à la différence que la surcote imposée est supérieure de 40 cm.

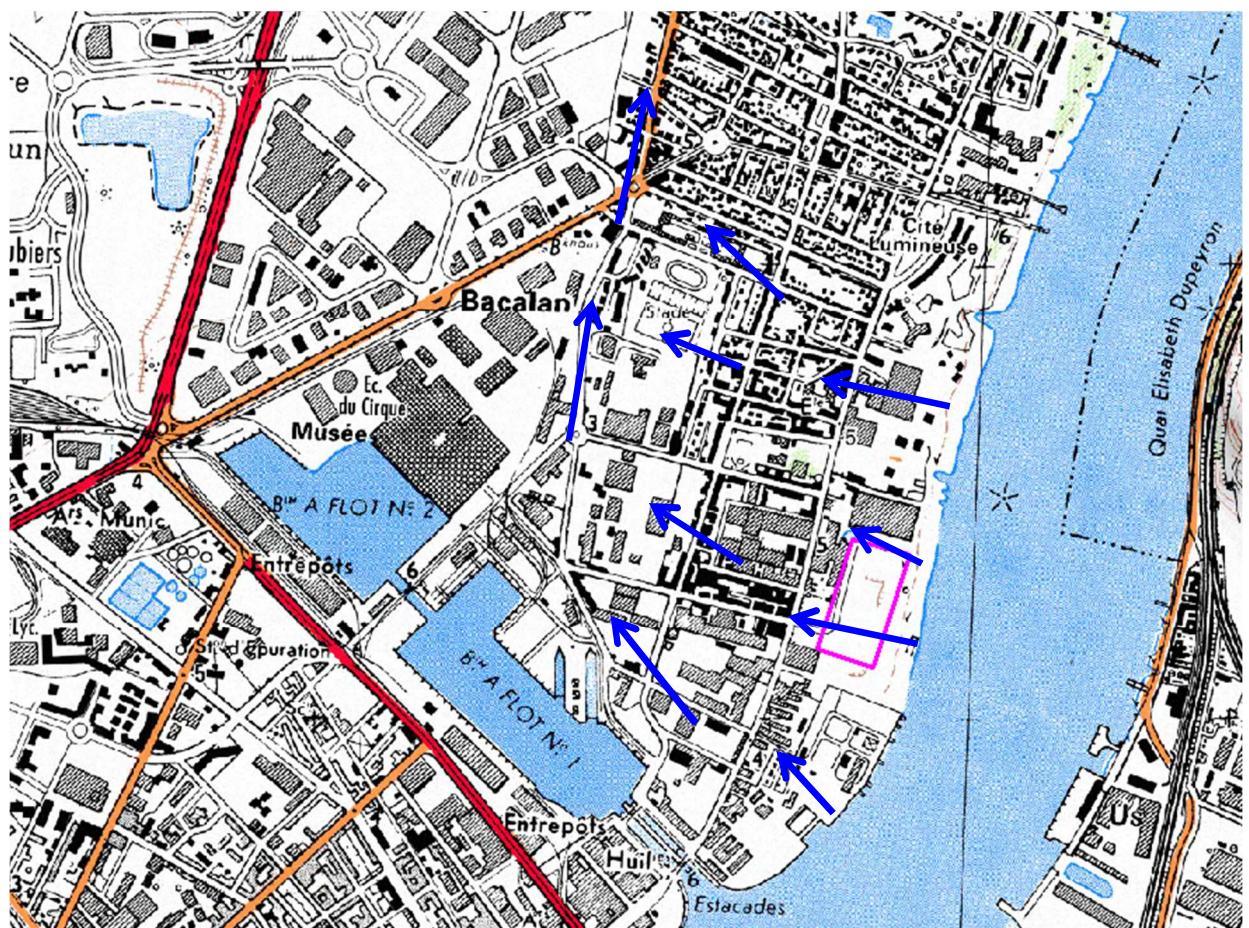
La cote de seuil est définie par la suite en intégrant les impacts éventuels du projet ainsi qu'une marge de sécurité de 15 cm pour tenir compte des incertitudes liées aux hypothèses de modélisation.

### 3.4. ANALYSE HYDRAULIQUE DE L'ÉTAT INITIAL

#### 3.4.1. Préalable : description du fonctionnement hydrodynamique de la zone

Les résultats des différentes modélisations mises en œuvre montrent que les inondations pouvant affecter la zone du projet proviennent des débordements ayant lieu à l'est du site du projet sur la rive gauche de la Garonne (cf. figure 6 ci-après).

Les volumes débordés ayant franchi les protections dans ce secteur transitent à travers les différentes constructions existantes, principalement via le réseau routier. D'abord orientés est-ouest en bordure de Garonne, la direction des écoulements tend vers le nord pour aller s'étaler dans la zone de stockage située aux alentours de l'avenue de Labarde.



**Fig. 6. Organisation schématique des débordements**

Le secteur d'étude est par conséquent situé dans une zone de transfert en bordure du lit mineur de la Garonne.

### 3.4.2. Ruine des protections

Au nord des Bassins à Flot, il existe des aménagements portuaires de type quais en bordure de Garonne au niveau des terrains aménagés par le GPMB. Ces quais ne sont pas concernés par l'effacement des digues.

Ensuite, il existe une protection de nature variée jusqu'au pont d'Aquitaine :

- digue en terre,
- digue en enrochements,
- mur béton,
- secteurs où le terrain naturel constitue la protection (pas de digue marquée).

Plus au nord, les terrains en bordure de Garonne présentent une altimétrie très élevée qui les rend insubmersibles (entre 6 et 10 m NGF).

Le linéaire de digue est estimé à environ 2 300 m. D'après le diagnostic de l'état visuel des protections réalisé dans le cadre du RIG, environ un tiers du linéaire présente un état visuel dégradé ou très dégradé, les deux tiers restants ayant été jugés dans un bon état visuel.

Conformément à la circulaire du 27 juillet 2011, et à sa déclinaison par la DDTM en Gironde, l'ensemble du linéaire de digue a été effacé depuis les quais du GPMB au sud jusqu'au pont d'Aquitaine, sur le secteur d'alimentation du casier hydraulique dans lequel s'inscrit le projet.

Ainsi, les premiers débordements interviennent dès que le niveau d'eau dans le lit mineur de la Garonne atteint la cote du terrain naturel en bord de Garonne.

Le linéaire de ruine correspond donc au linéaire de digues présenté ci-après.



*Fig. 7. Localisation de la ruine des protections*

### 3.4.3. Événement de référence Tempête + 20 cm au Verdon –Ruine des protections

Les cartographies des niveaux d'eau, des hauteurs d'eau, des vitesses maximales et des zones d'aléa fort identifiées au cours de l'événement de référence Tempête + 20 cm avec ruine des protections sont présentées respectivement sur les figures 8, 9, 10 et 11 suivantes.

La cartographie des niveaux maximaux illustre la diminution de la pente d'écoulement au niveau du projet. Les niveaux d'eau baissent progressivement de 5,42 m NGF en bord de Garonne jusqu'à 5,13 m NGF au coin sud-ouest du projet.

Dans ces conditions, les hauteurs d'eau sont globalement comprises entre 0,1 et 0,7 m. Elles sont relativement faibles hormis dans les zones décaissées dans le cadre de l'aménagement initial de la zone (entre les 2 bâtiments et au nord du site).

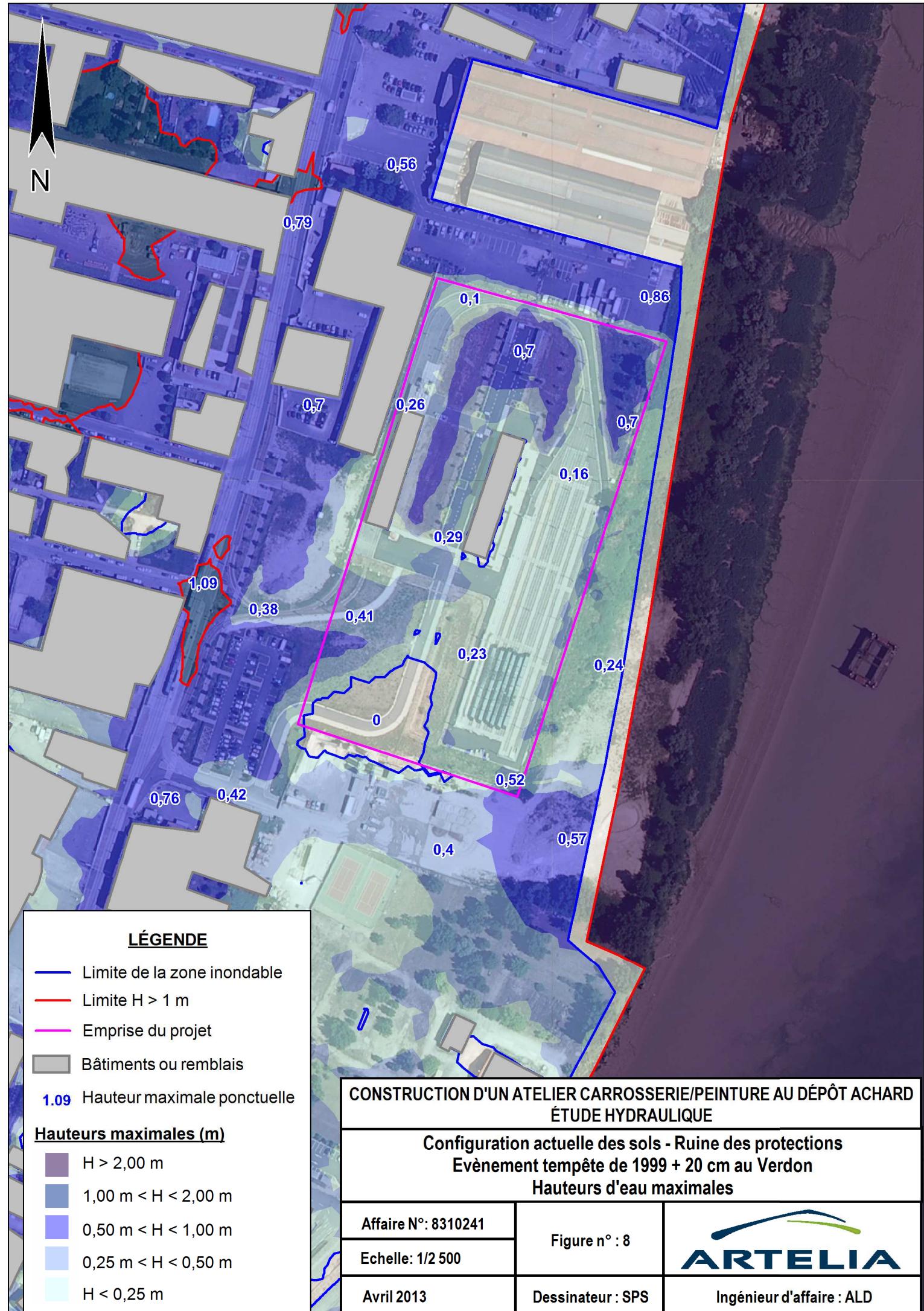
Pour ce qui est des vitesses maximales, elles sont relativement faibles, entre 0,1 et 0,4 m/s sur la majeure partie du site du projet.

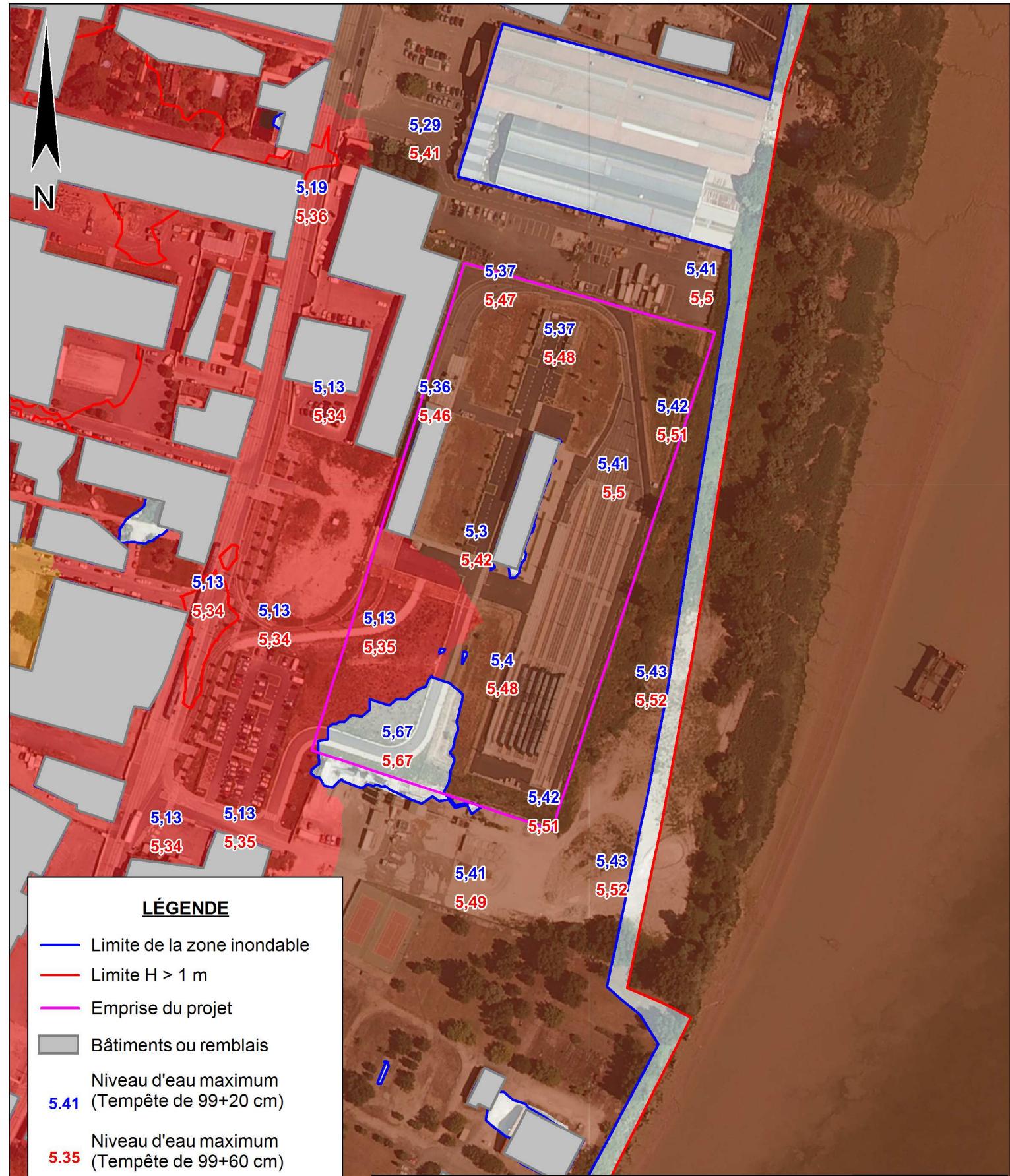
Nous pouvons observer une zone d'accélération (jusqu'à 0,6 m/s) au sud des bâtiments. Sur ce secteur, l'altimétrie des terrains varient rapidement ce qui induit une zone d'accélération locale.

Enfin, la figure 11 présente la localisation des zones d'aléa fort ou très fort sur les parcelles du projet. Elles ont été définies en utilisant la définition proposée dans l'annexe 2 de la circulaire du 27 juillet 2011. L'analyse réalisée se base sur un croisement entre la hauteur et la vitesse qui interviennent à chaque pas de temps de calcul. Si les valeurs des paramètres hydrodynamiques (hauteur d'eau et vitesse) dépassent les limites règlementaires (cf. graphique inséré sur la figure 11), alors la zone est considérée comme étant inconstructible et elle est représentée en rouge.

On remarque que **le site du projet est bien constructible**.

Sur la figure 9 est également indiqué en rouge la cote calculée pour l'événement de référence 2100 (tempête de 1999 + 60 cm au Verdon). La cote maximale atteinte sur l'emprise du nouveau bâtiment est d'environ 5,48 m NGF.





## CONSTRUCTION D'UN ATELIER CARROSSERIE/PEINTURE AU DÉPÔT ACHARD ÉTUDE HYDRAULIQUE

Configuration actuelle des sols - Ruine des protections

Évènement tempête de 1999 + 20 cm au Verdon

Niveaux d'eau maximaux

Affaire N°: 8310241

Figure n° : 9

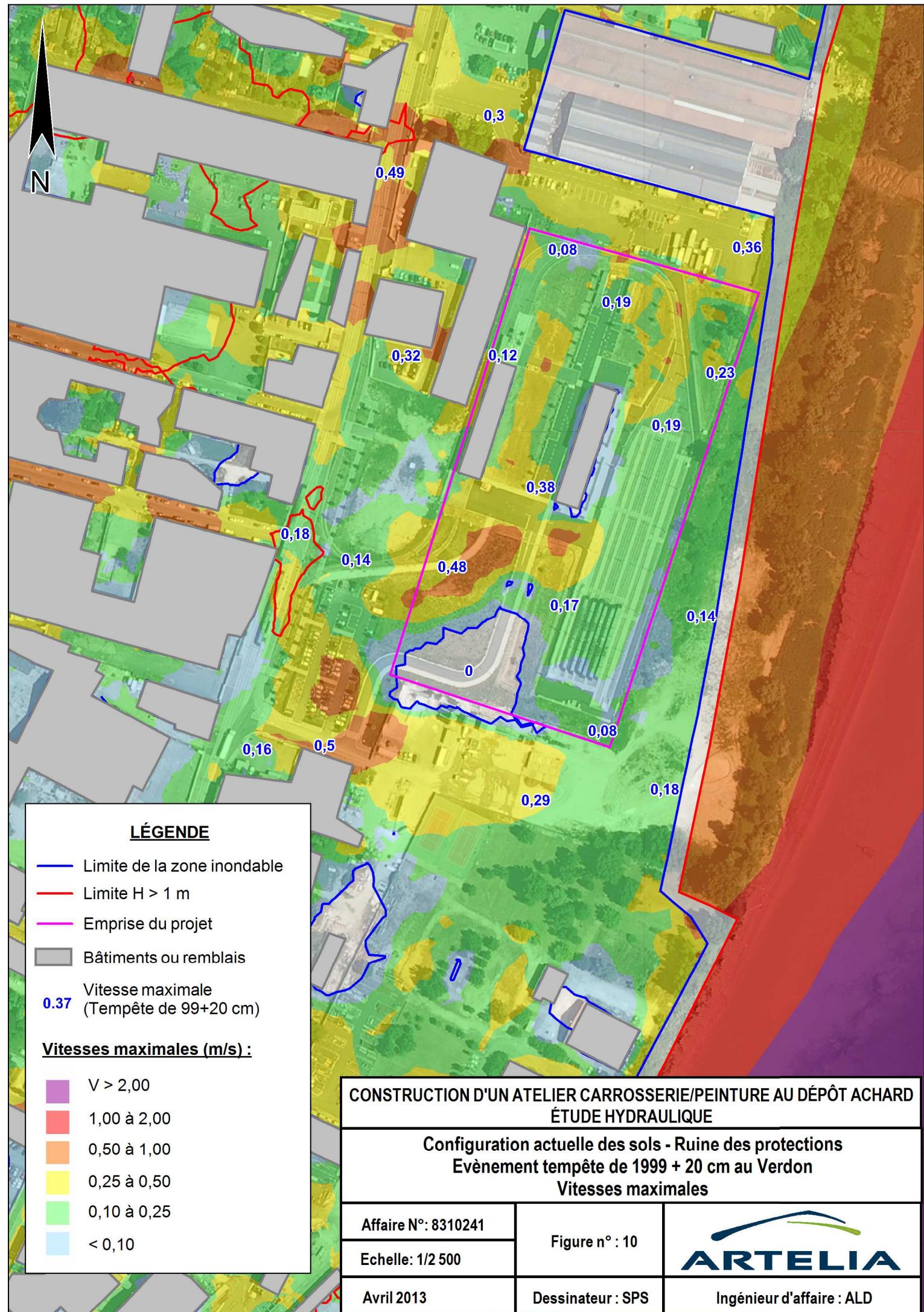


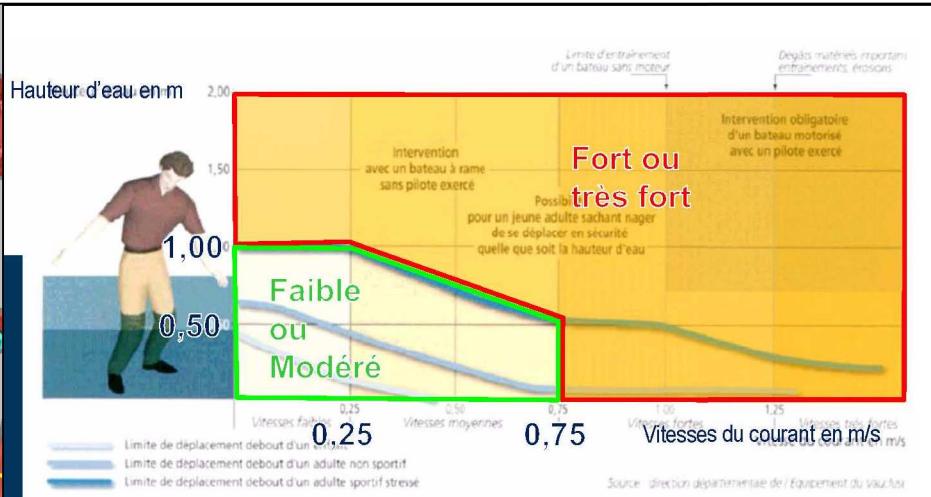
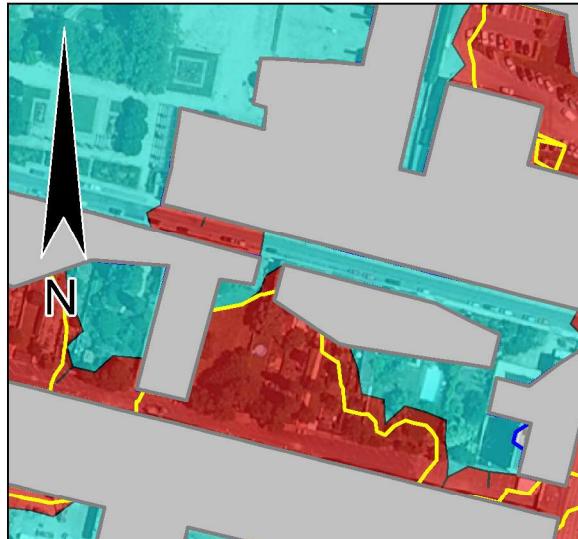
Echelle: 1/2 500

Avril 2013

Dessinateur : SPS

Ingénieur d'affaire : ALD





## LÉGENDE

- Emprise du projet
- Emprise de la zone inondée
- Hauteurs d'eau supérieures à 1 m
- Zone d'aléa faible ou modéré
- Zone d'aléa fort ou très fort

## CONSTRUCTION D'UN ATELIER CARROSSERIE/PEINTURE AU DÉPÔT ACHARD ÉTUDE HYDRAULIQUE

Configuration actuelle des sols - Ruine des protections  
Evènement tempête de 1999 + 20 cm au Verdon  
Localisation des zones d'aléa fort

Affaire N°: 8310241

Figure n° : 11



Echelle: 1/2 500

Avril 2013

Dessinateur : SPS

Ingénieur d'affaire : ALD

## 4. ANALYSE DE L'IMPACT DU PROJET

### 4.1. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet prévoit l'implantation d'un atelier accolé à celui existant sur la partie ouest du site.

Le rez-de-chaussée sera calé au niveau du plancher de l'atelier existant, soit à une cote de 5,10 m NGF. Les enjeux vulnérables seront rehaussés au-dessus de la cote de l'aléa 2100.

Le bâtiment sera donc inondable en partie, les éléments vulnérables et les produits polluants seront surélevés au-dessus de la cote de seuil minimale définie dans la suite de ce rapport.

De plus, le projet prévoit l'aménagement de voiries complémentaires pour permettre l'accès des bus à cet atelier. Un parking est également prévu au sud des bâtiments.

Le plan masse du projet est présenté sur la page suivante.

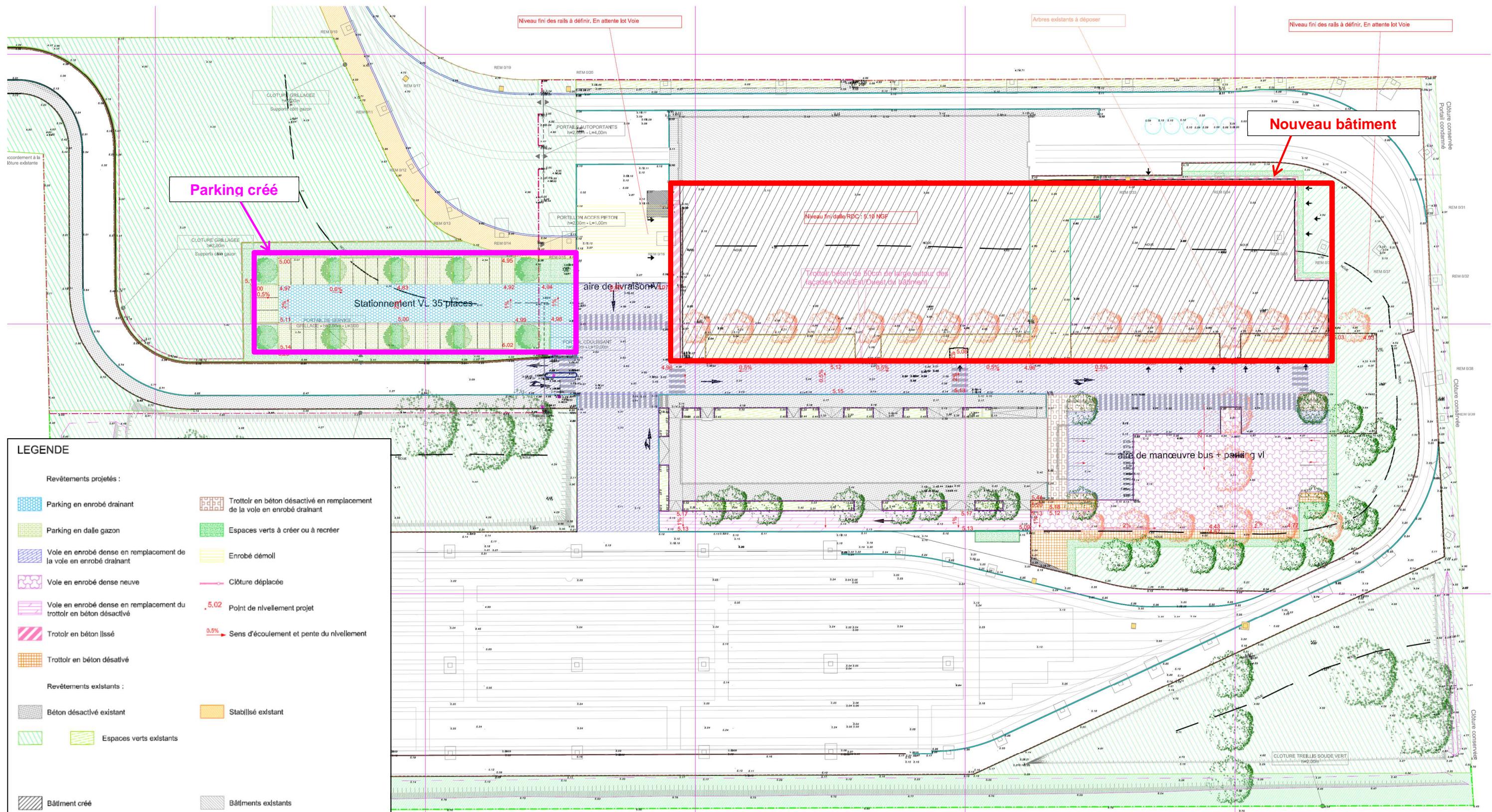


Fig. 12. Plan masse du projet

## 4.2. IMPACTS DU PROJET INITIAL

Les cartographies des hauteurs d'eau maximales, des niveaux d'eau maximaux et des vitesses maximales obtenues dans cette configuration projetée sont présentées sur les figures 13, 14 et 15 ci-après.

Les cartographies des impacts sur les niveaux d'eau maximaux et sur les vitesses maximales sont présentées sur les figures 16 et 17.

Ces derniers ont été calculés par comparaison entre les résultats obtenus pour l'état de référence et pour la configuration projetée. L'évènement de référence utilisé pour cette comparaison est l'évènement Tempête de 1999 + 20 cm au Verdon. La ruine des protections en bordure de Garonne est bien prise en compte pour ces 2 simulations.

L'analyse des impacts du projet est menée sur 2 paramètres : le niveau d'eau maximal et la vitesse maximale d'écoulement.

Le premier paramètre permet de déterminer si le projet induit une rehausse ou une diminution du niveau d'eau maximal atteint au cours de l'évènement de référence. Une rehausse supérieure au centimètre sur les enjeux à proximité du projet n'est pas acceptable pour les services de l'État (notamment dans le cadre des instructions à mener au titre du Code de l'Environnement) dans la mesure où cela constitue une aggravation du risque Inondation.

Le second paramètre permet de vérifier que le projet ne crée pas de zones de vitesses fortes susceptibles de représenter un danger en cas d'inondation. Ici encore, c'est la non-aggravation du risque qui prévaut.

Sur la figure 16, nous pouvons observer une rehausse locale du niveau d'eau maximal en amont du bâtiment. Elle est de +2 cm au niveau du nouvel atelier et s'atténue pour atteindre +1 cm au niveau du bâtiment situé au nord du projet. Le bâtiment situé au nord-ouest du projet est également touché par cet impact local de l'ordre du centimètre.

Des impacts pouvant aller jusqu'à +10 cm sont observés sur le site du projet, au niveau du futur parking. Ils sont dus à des remodelages de terrain qui n'ont que très peu d'influence en amont et en aval du parking.

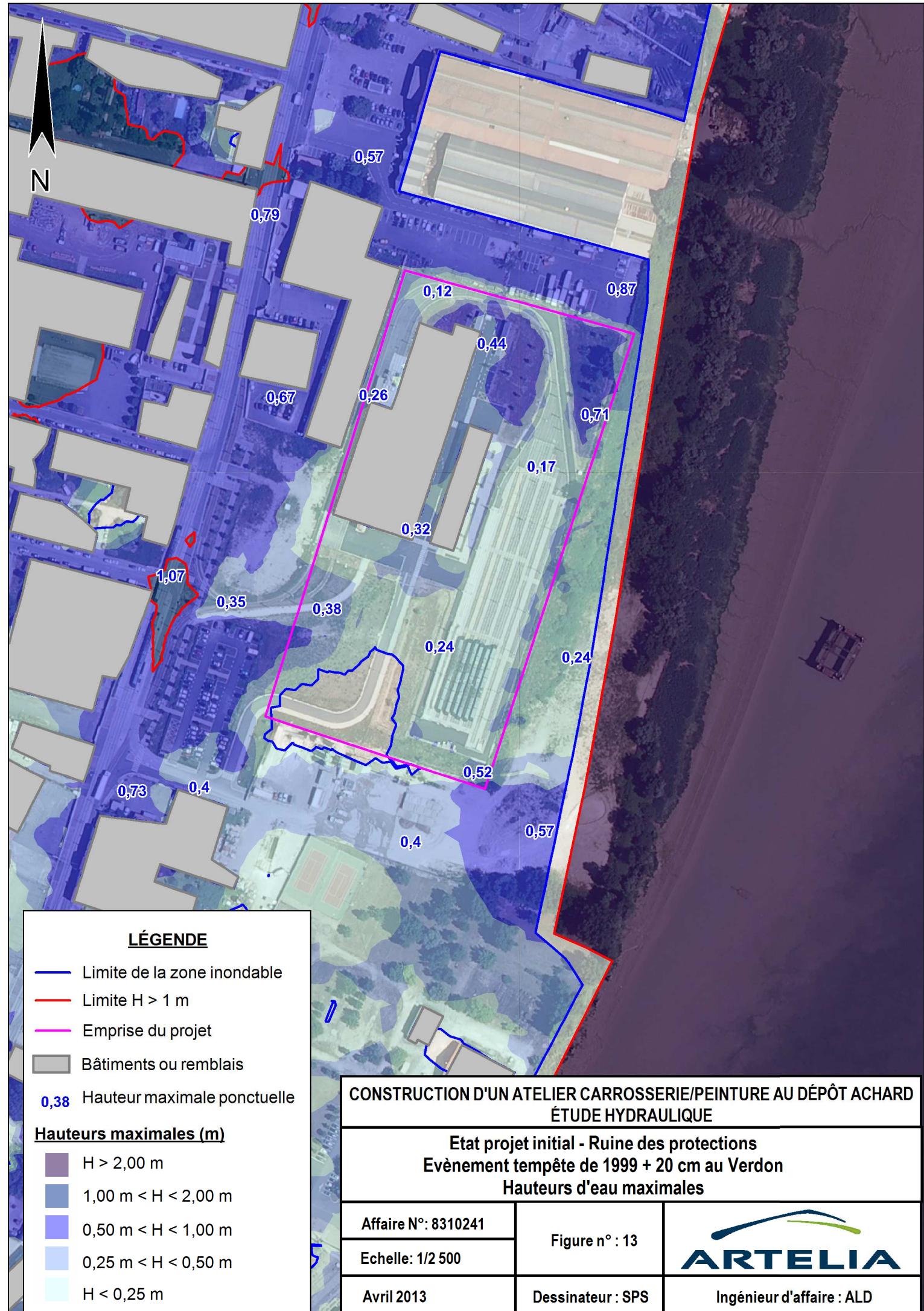
La cartographie des impacts sur les niveaux d'eau permet également d'observer à l'ouest du site une grande zone où le niveau d'eau maximal atteint au cours de l'évènement de référence est diminué de -2 à -3 cm.

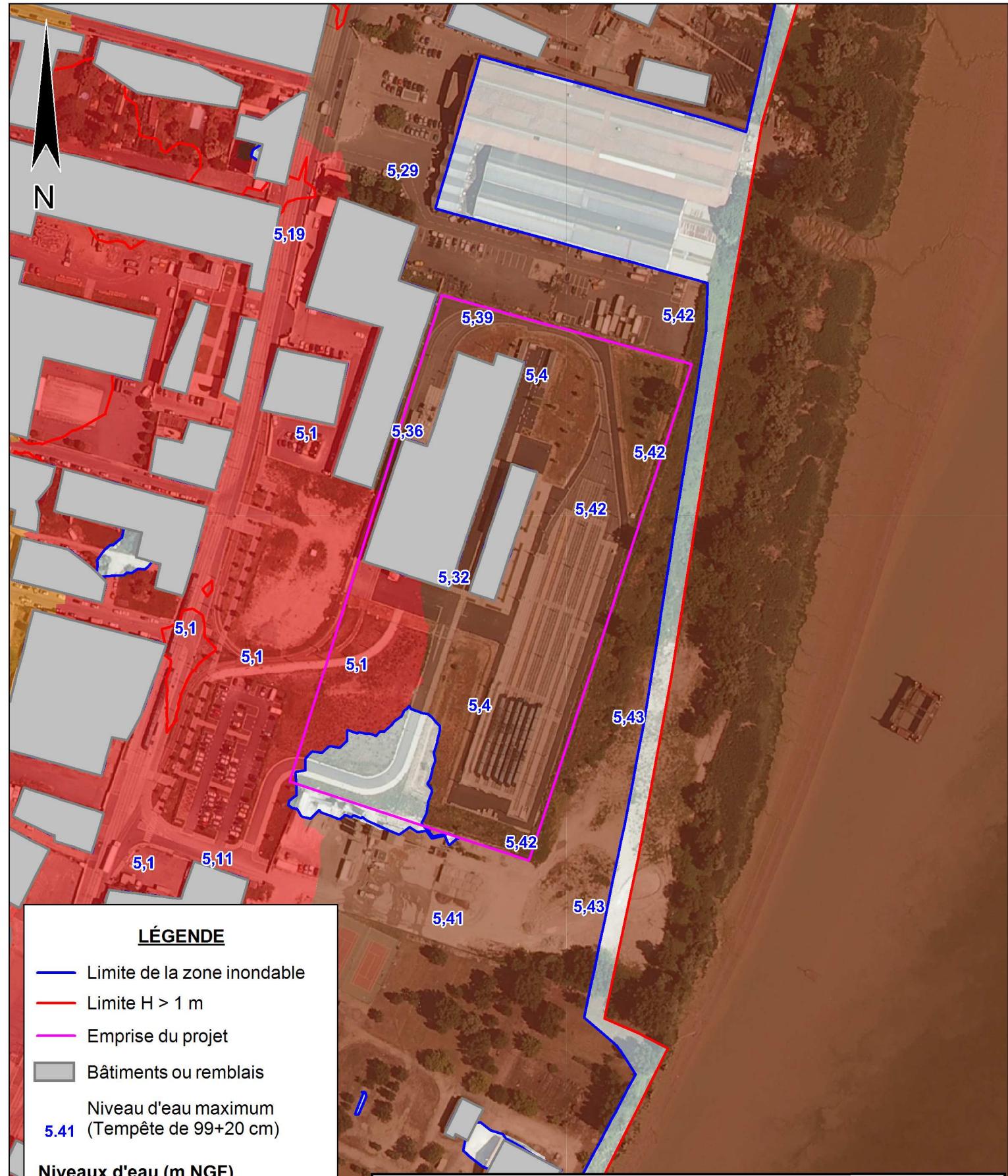
Actuellement, les eaux qui débordent depuis la Garonne s'écoulent entre les 2 bâtiments existants sur le site avec une orientation nord-sud. La mise en place du nouveau bâtiment diminue cette section d'écoulement. Ainsi, nous observons une légère rehausse du niveau au nord et une diminution conséquente au sud.

Les impacts observés sur les enjeux en présence sont de l'ordre du centimètre, ce qui constitue la limite acceptable selon les règles actuellement retenues par les services de l'État.

Enfin, les impacts sur les vitesses sont globalement faibles et n'induisent pas d'aggravation des vitesses fortes, comme nous pouvons le vérifier sur la figure 15.

À proximité du site, peu d'impacts sont observés sur les enjeux avoisinants.





**CONSTRUCTION D'UN ATELIER CARROSSERIE/PEINTURE AU DÉPÔT ACHARD  
ÉTUDE HYDRAULIQUE**

**Etat projet initial - Ruine des protections  
Evènement tempête de 1999 + 20 cm au Verdon  
Niveaux d'eau maximaux**

Affaire N°: 8310241

Figure n° : 14

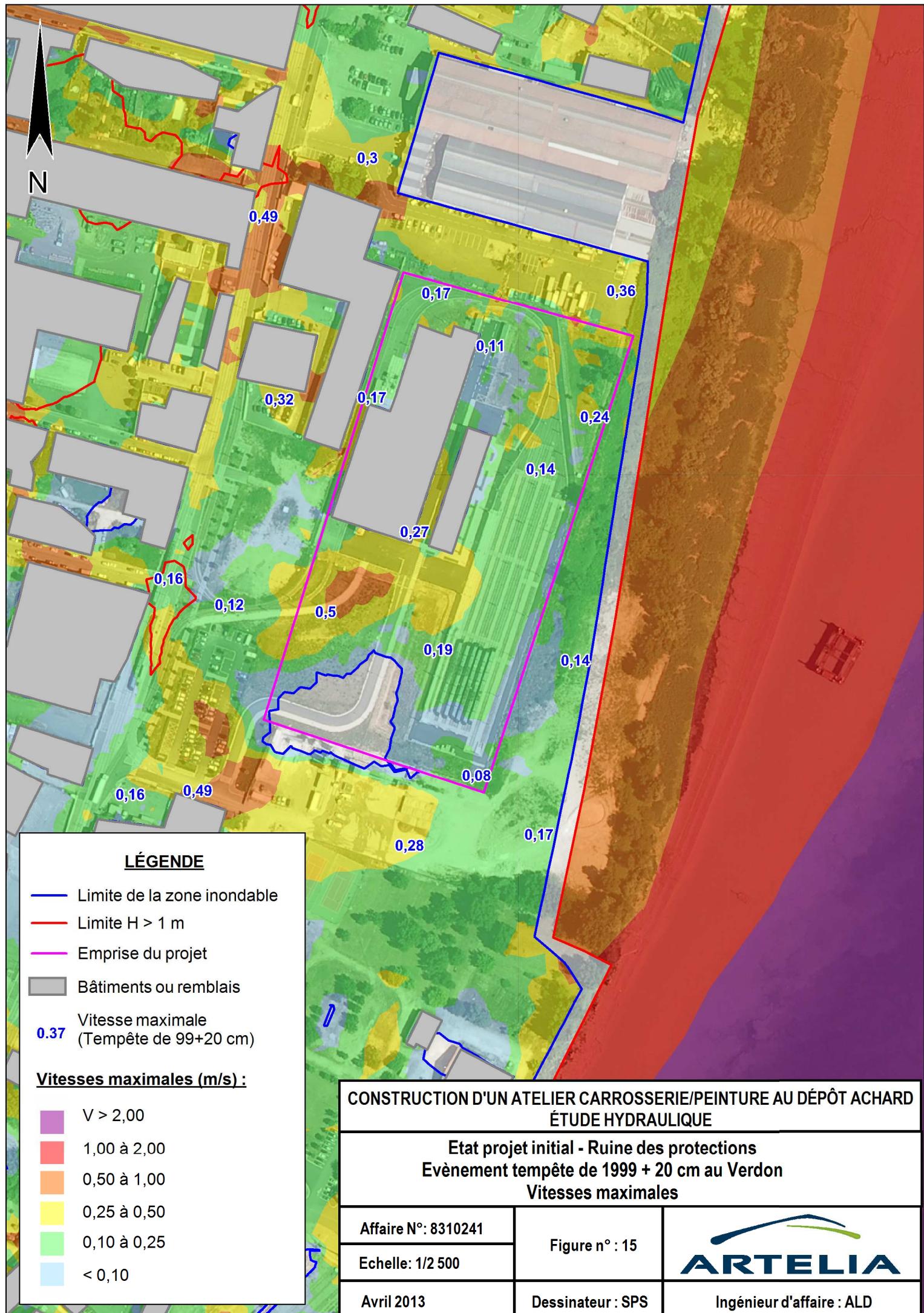


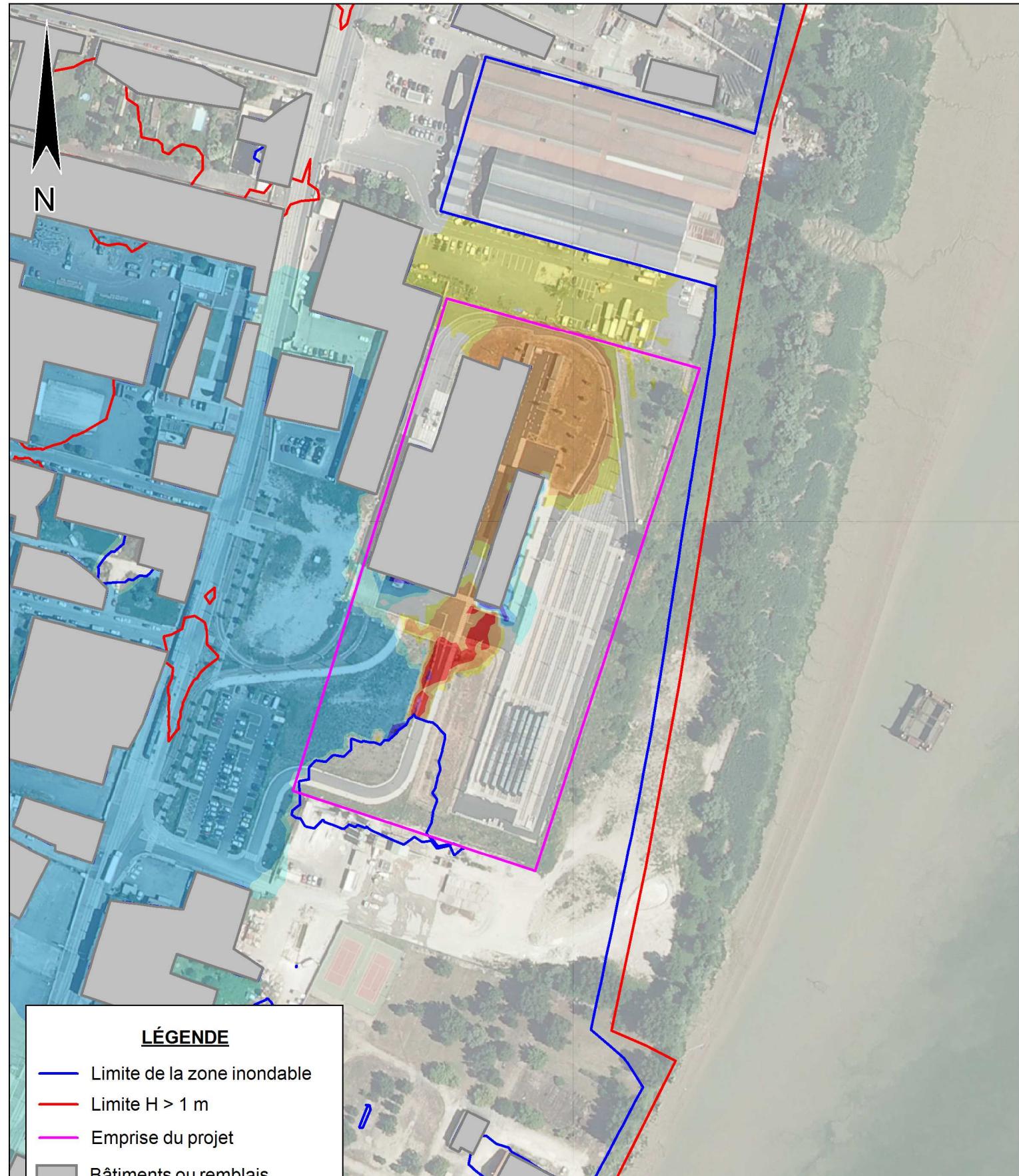
Echelle: 1/2 500

Avril 2013

Dessinateur : SPS

Ingénieur d'affaire : ALD





#### LÉGENDE

- Limite de la zone inondable
- Limite H > 1 m
- Emprise du projet
- Bâtiments ou remblais

#### Impacts sur les niveaux d'eau (m) :

- > 0.10
- 0.05 et 0.10
- 0.02 et 0.05
- 0.01 et 0.02
- -0.02 et -0.01
- -0.05 et -0.02
- -0.10 et -0.05
- < 0.10

#### CONSTRUCTION D'UN ATELIER CARROSSERIE/PEINTURE AU DÉPÔT ACHARD ÉTUDE HYDRAULIQUE

Etat projet initial - Ruine des protections  
Evènement tempête de 1999 + 20 cm au Verdon  
Impacts sur les niveaux d'eau

Affaire N°: 8310241

Figure n° : 16

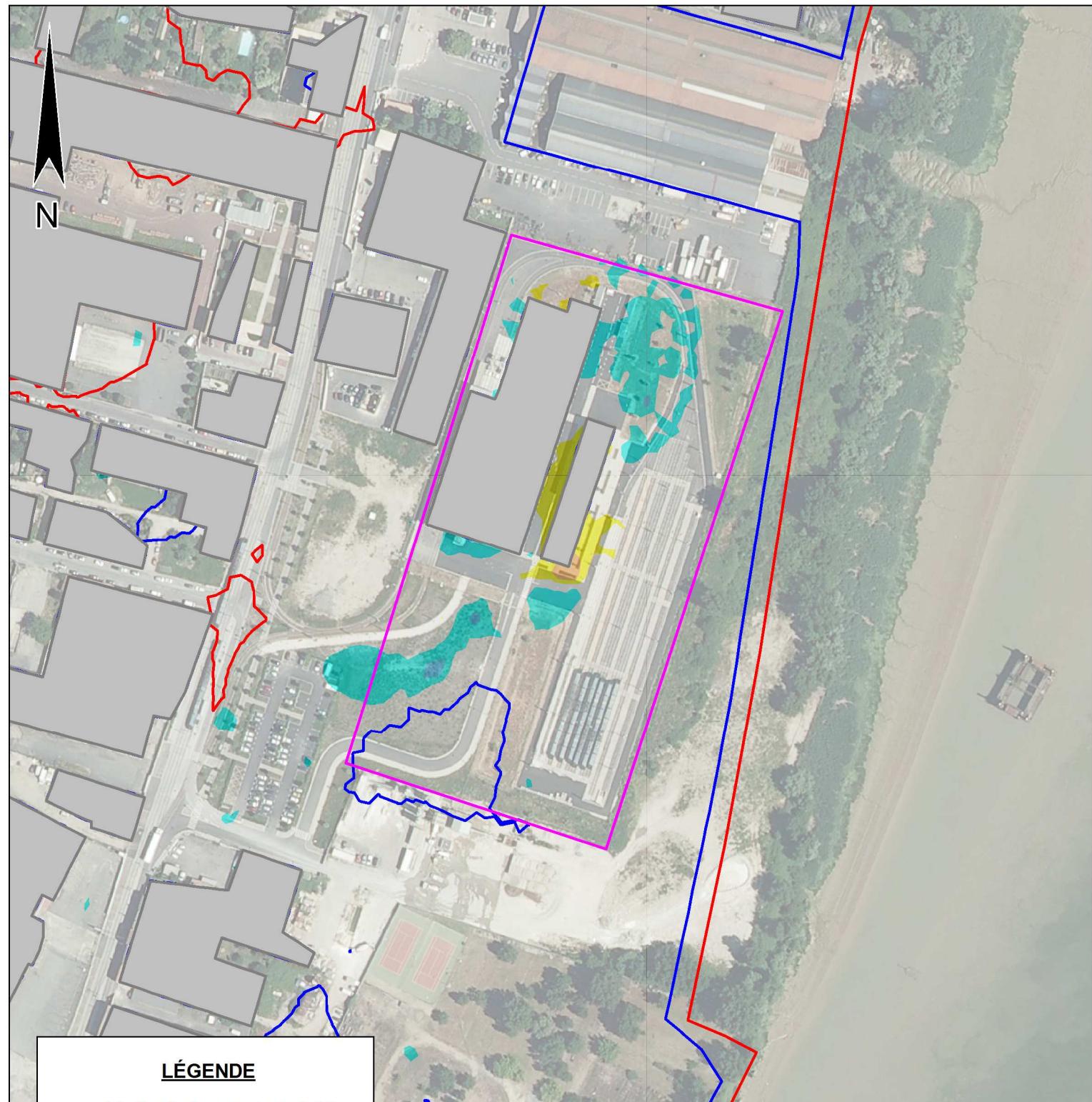
  
ARTELIA

Echelle: 1/2 500

Avril 2013

Dessinateur : SPS

Ingénieur d'affaire : ALD



#### LÉGENDE

- Limite de la zone inondable
- Limite  $H > 1$  m
- Emprise du projet
- Bâtiments ou remblais

#### Impacts sur les vitesses (m/s) :

- |   |                |
|---|----------------|
| ■ | 1.00 et 1.50   |
| ■ | 0.50 et 1.00   |
| ■ | 0.25 et 0.50   |
| ■ | 0.10 et 0.25   |
| ■ | -0.25 et -0.10 |
| ■ | -0.50 et -0.25 |
| ■ | -1.00 et -0.50 |

#### CONSTRUCTION D'UN ATELIER CARROSSERIE/PEINTURE AU DÉPÔT ACHARD ÉTUDE HYDRAULIQUE

Etat projet initial- Ruine des protections  
Evènement tempête de 1999 + 20 cm au Verdon  
Impacts sur les vitesses

Affaire N°: 8310241

Figure n° : 17

  
ARTELIA

Echelle: 1/2 500

Avril 2013

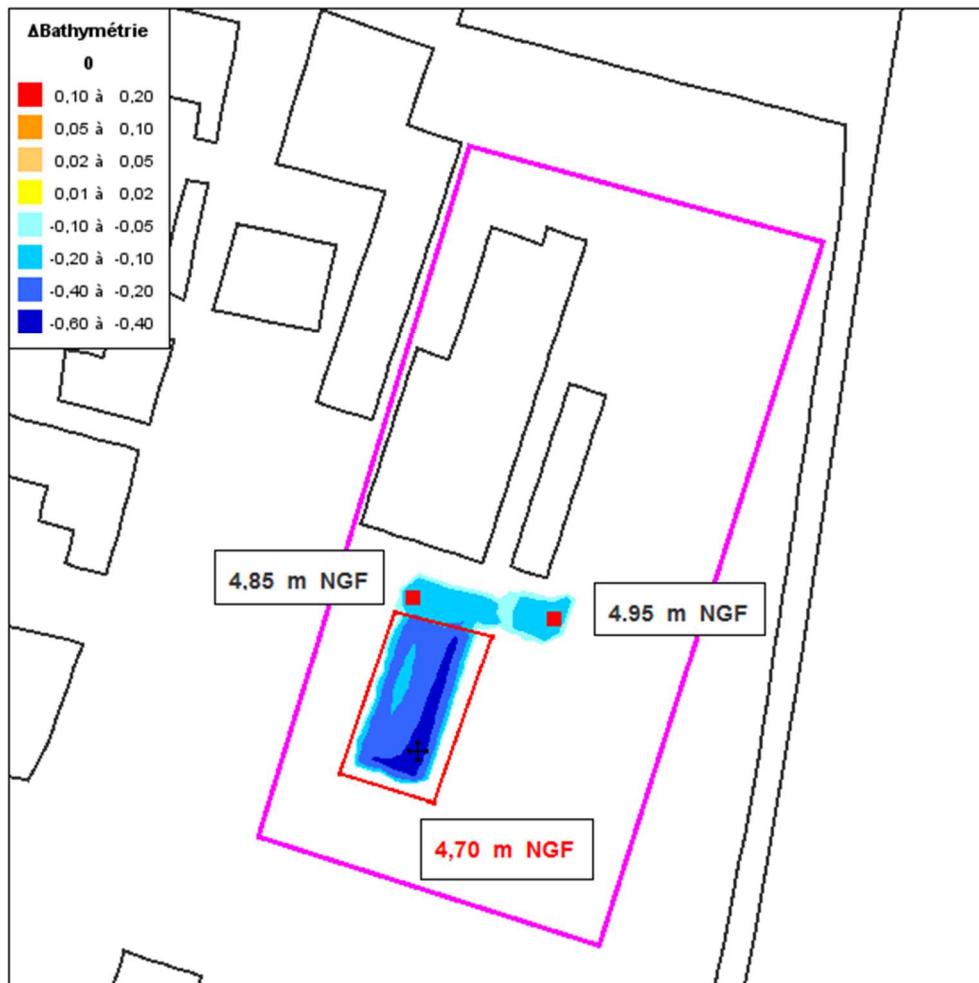
Dessinateur : SPS

Ingénieur d'affaire : ALD

### 4.3. IMPACTS DU PROJET OPTIMISÉ

Afin de réduire les impacts sur les enjeux existants, nous avons cherché à augmenter le volume qui s'écoule vers le sud (zone de diminution du niveau d'eau) afin de limiter le volume qui est dévié vers le nord par le projet (rehausse locale du niveau d'eau).

Le nivellation proposé est limité par les contraintes sur les voiries existantes, en particulier les réseaux qui passent sous les voies. Il est présenté sur la figure ci-dessous :

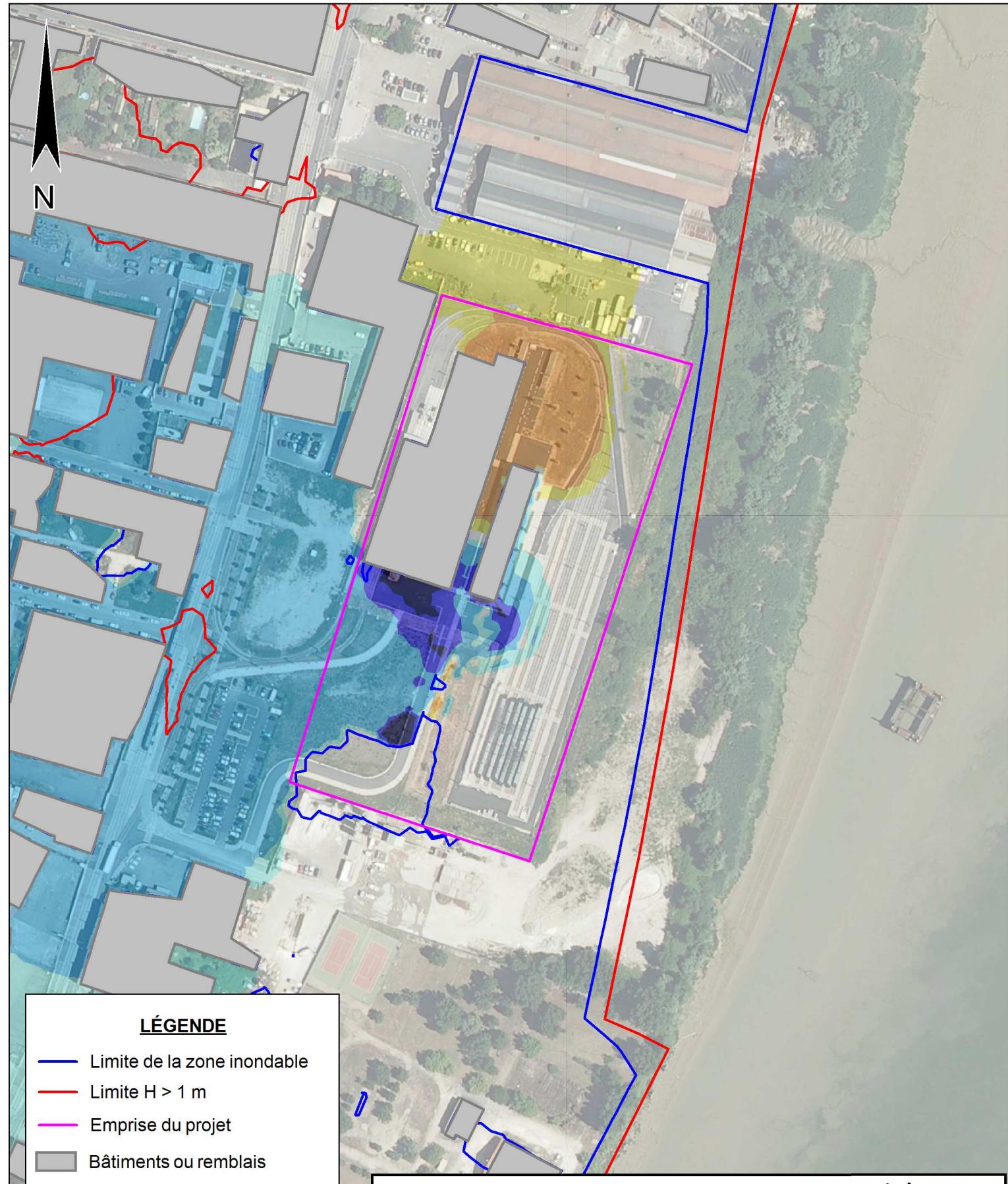


**Fig. 18. Projet optimisé – nivellation des terrains**

Les cotes de la voirie ont été abaissées entre 10 et 20 cm tandis que sur le parking, l'altimétrie du projet a été diminuée entre 20 et 50 cm.

Les impacts sur les niveaux d'eau maximaux et sur les vitesses maximales calculés pour cette configuration sont présentés sur les figures 19 et 20.

Nous pouvons remarquer que les aménagements proposés ne permettent pas de réduire de manière significative les impacts observés dans la configuration initiale du projet.



**CONSTRUCTION D'UN ATELIER CARROSSERIE/PEINTURE AU DÉPÔT ACHARD  
ÉTUDE HYDRAULIQUE**

**Etat projet optimisé - Ruine des protections  
Evènement tempête de 1999 + 20 cm au Verdon  
Impacts sur les niveaux d'eau**

Affaire N°: 8310241

Figure n° : 19

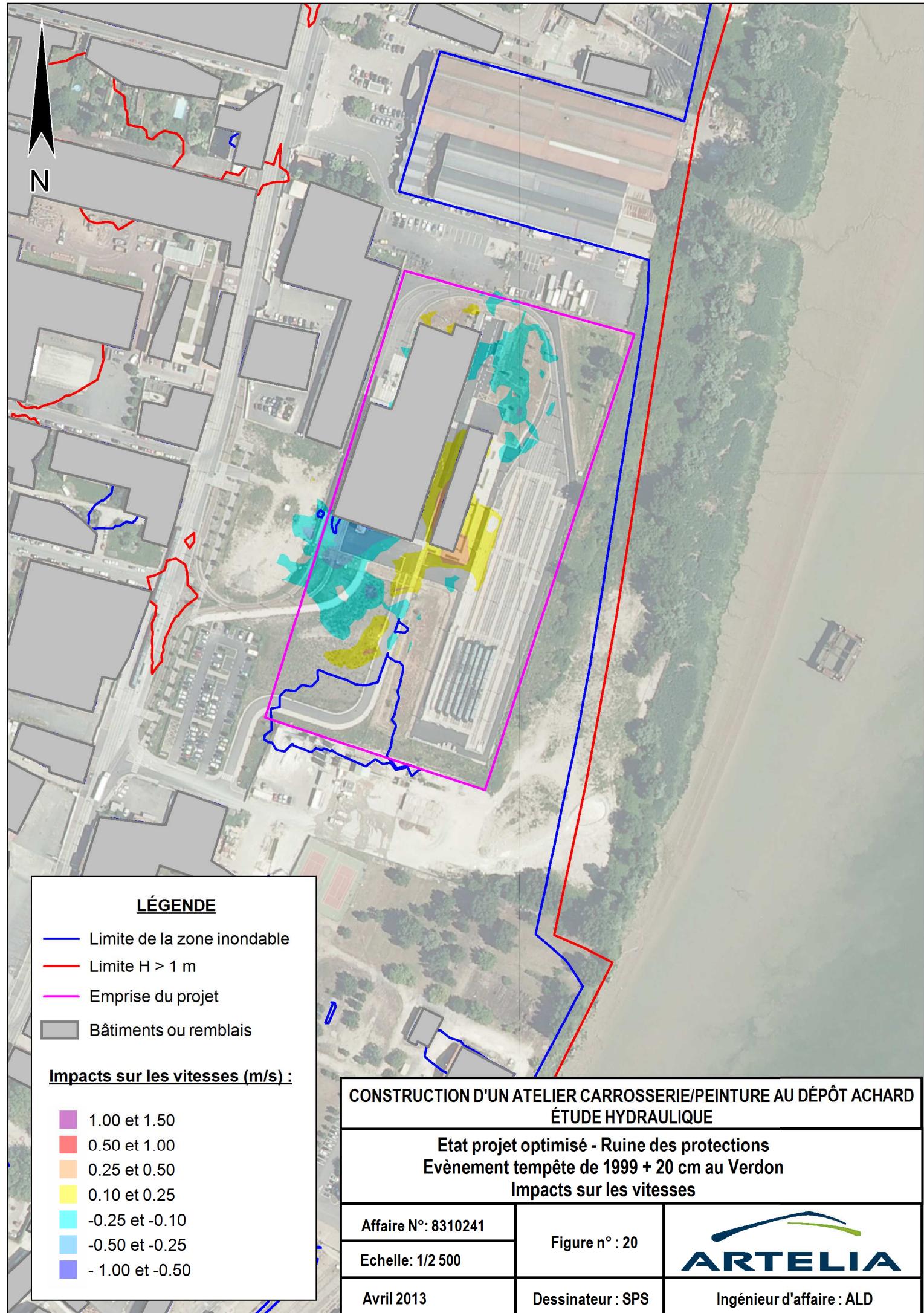
  
**ARTELIA**

Echelle: 1/2 500

Avril 2013

Dessinateur : SPS

Ingénieur d'affaire : ALD



## 5. CONCLUSIONS

Cette étude hydraulique sur le projet d'installation d'un atelier carrosserie / peinture sur le site du dépôt Achard a permis de déterminer les contraintes hydrauliques actuelles sur le site puis les impacts du projet.

Dans un premier temps, les contraintes hydrauliques actuelles sur le site ont été déterminées pour l'évènement de référence (Tempête de 1999 + 20 cm au Verdon avec ruine des protections). Elles ont permis de s'assurer du caractère constructible de la zone de projet.

Ensuite, la modélisation du projet dans sa configuration initiale a mis en avant 2 zones impactées :

- une zone de rehausse locale au nord,
- une diminution du niveau maximal sur une large zone à l'ouest.

Des enjeux présents au nord et au nord-ouest du site sont impactés par une rehausse du niveau d'eau maximal de +1 cm, ce qui reste à la limite acceptable d'après les critères actuellement retenus par les services de l'État.

Une optimisation du projet a été étudiée en diminuant l'altimétrie sur des voiries et sur le futur parking. Ces modifications n'ont pas permis de diminuer significativement les impacts identifiés.

C'est pourquoi il est préconisé au final de retenir la configuration initiale du projet. En effet, cette dernière impacte très peu les enjeux existants tout en diminuant la vulnérabilité de la zone sur un grand secteur.

Enfin, les cotes de seuil minimales sont déterminées sur la base des cotes maximales d'inondation obtenues pour l'évènement tempête de 1999 + 60 cm au Verdon avec ruine des protections. Les services de l'État recommandent de prendre en compte une marge de sécurité de 15 cm sur ces cotes calculées.

Ainsi, en se conformant à ces dernières recommandations, la cote de seuil minimale préconisée sur le projet est estimée à 5,63 m NGF. En raison de la proximité du projet avec le lit mineur de la Garonne, cette cote peut être abaissée à 5,55 m NGF qui correspond au niveau d'eau maximal atteint dans le lit mineur au droit du projet.

Ces cotes de seuil serviront de base également à la mise hors d'eau des éléments vulnérables et des produits polluants qui seront utilisés dans l'atelier.