

MISSIONS D'EXPERTISE EN LIEN AVEC LA MISE EN ŒUVRE DE RESSOURCES DE SUBSTITUTION

Mission 2

Détermination d'une zone d'étude alternative pour NAG
(Nappe Alluviale de la Garonne)

ANALYSE HYDROGÉOLOGIQUE

Nom	Organisme	Tél.	E-mail	Diffusion
F. LAPUYADE	SMEGREG - CUB	05.56.79.76.23	flapuyade@cu-bordeaux.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
Mme. MICHAUD- AFANGNIKE	CUB Centre Eau Potable	05.56.93.67.89	mmichaudafangnike@cu-bordeaux.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
M. MORA	CUB	05.56.99.88.90	mmora@cu-bordeaux.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
R. BERTILOTTI	PROLOG INGENIERIE	01.45.23.49.77	bertilotti@prolog-ingenierie.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
S. REBOUL	PROLOG INGENIERIE	01.45.23.49.77	reboul@prolog-ingenierie.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
P. BERTHOME	PROLOG INGENIERIE	01.45.23.49.77	berthome@prolog-ingenierie.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
F. MOREAU	HYGEO	05.49.30.05.88	cf.moreau@hygeo.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
V. COLLIN	HYGEO	05.49.30.05.88	v.collin@hygeo.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
O. GELE	HYGEO	05.49.30.05.88	o.gele@hygeo.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
V. BORNE	CALLIGEE	02.40.14.33.71	v.borne@calligee.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
A. BOUVIER	CALLIGEE	02.40.14.33.71	antoin.p.bouvier@wanadoo.fr	<input checked="" type="checkbox"/>
J. CHEVALIER		05.53.68.75.23	j.chevalier.ing@free.fr	<input checked="" type="checkbox"/>

PROLOG
INGENIERIE

HyGEO
Etude Conseil Eau et Environnement

Affaire : 12-372-01 - Réf : R12-372-01_Mission 2

Version	Etat	Date	Rédigé par	Vérifié par
1	Provisoire	12/09/2012	F. MOREAU	R. BERTILOTTI
2	Provisoire	18/09/2012	F. MOREAU	R. BERTILOTTI
3	Définitif	28/09/2012	R. BERTILOTTI F. MOREAU C. ROUX	R. BERTILOTTI

SOMMAIRE

1. PRÉAMBULE	5
2. REMARQUE PRÉLIMINAIRE	6
3. LE BOUCHON VASEUX	6
4. LE SECTEUR DE PAREMPUYRE – BLANQUEFORT	8
4.1. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES D'UN PROJET NAG DANS LE SECTEUR DE PAREMPUYRE - BLANQUEFORT.....	8
4.2. ANALYSE HYDROGÉOLOGIQUE DU PROJET NAG DANS LE SECTEUR DE PAREMPUYRE - BLANQUEFORT.....	11
4.2.1. <i>La ressource primaire</i>	11
4.2.2. <i>Le dispositif secondaire : la réalimentation artificielle</i>	12
4.2.3. <i>Le dispositif secondaire : le pompage de reprise</i>	12
4.3. CONCLUSION SUR LE PROJET NAG EXAMINÉ DANS LE SECTEUR DE PAREMPUYRE - BLANQUEFORT.....	13
5. LE SECTEUR DE BOULIAC – LATRESNE	14
5.1. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES D'UN PROJET NAG DANS LE SECTEUR DE BOULIAC - LATRESNE	14
5.2. ANALYSE HYDROGÉOLOGIQUE DU PROJET NAG DANS LE SECTEUR DE BOULIAC - LATRESNE	17
5.2.1. <i>La ressource primaire</i>	17
5.2.2. <i>Le dispositif secondaire (réalimentation artificielle et pompage secondaire)</i>	17
5.3. CONCLUSION SUR LE PROJET NAG EXAMINÉ DANS LE SECTEUR DE BOULIAC - LATRESNE	18
6. LE SECTEUR DE CADAUJAC - QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYQUEMORTE-LES-GRAVES	19
6.1. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES D'UN PROJET NAG DANS LE SECTEUR DE CADAUJAC – QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYQUEMORTE-LES-GRAVES	19
6.2. ANALYSE HYDROGÉOLOGIQUE DU PROJET NAG DANS LE SECTEUR DE CADAUJAC – QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYQUEMORTE-LES-GRAVES	22
6.2.1. <i>La ressource primaire</i>	22
6.2.2. <i>Le dispositif secondaire : la réalimentation artificielle</i>	23
6.2.3. <i>Le dispositif secondaire : le pompage de reprise</i>	23
6.3. CONCLUSION SUR LE PROJET NAG EXAMINÉ DANS LE SECTEUR DE CADAUJAC – QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYQUEMORTE-LES-GRAVES.....	24
7. LE SECTEUR DE SAUCATS	25
7.1. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES D'UN PROJET NAG DANS LE SECTEUR DE SAUCATS	25
7.2. ANALYSE HYDROGÉOLOGIQUE DU PROJET NAG DANS LE SECTEUR DE SAUCATS	28
7.2.1. <i>La ressource primaire</i>	28
7.2.2. <i>Le dispositif secondaire : la réalimentation artificielle</i>	28
7.2.3. <i>Le dispositif secondaire : le pompage de reprise</i>	28
7.3. CONCLUSION SUR LE PROJET NAG EXAMINÉ DANS LE SECTEUR DE SAUCATS	29
8. OBSERVATIONS SUR LES CAPACITÉS DE TRANSPORT DU RÉSEAU ACTUEL	30
8.1. RESSOURCES SITUÉES DANS LE SECTEUR NORD DE LA CUB.....	30
8.2. RESSOURCES SITUÉES DANS LE SECTEUR SUD OUEST DE LA CUB.....	31
8.3. RESSOURCES DE SUBSTITUTION SITUÉES DANS LE SECTEUR SUD DE LA CUB	31

8.4.	CONCLUSIONS	31
9.	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES PROJETS RETENUS	32
9.1.	NAG - SECTEUR CADAUJAC – QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYGUEMORTE-LES-GRAVES, ALTERNATIVE 1.....	33
9.1.1.	<i>Caractéristiques de projet</i>	33
9.1.2.	<i>Schémas de projet</i>	36
9.2.	NAG - SECTEUR CADAUJAC – QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYGUEMORTE-LES-GRAVES, ALTERNATIVE 2.....	41
9.2.1.	<i>Caractéristiques de projet</i>	41
9.2.2.	<i>Schémas de projet</i>	43
9.3.	NAG - SECTEUR SAUCATS	48
9.3.1.	<i>Caractéristiques de projet</i>	48
9.3.2.	<i>Schémas de projet</i>	50
10.	ESTIMATION FINANCIÈRE DES PROJETS ALTERNATIFS.....	59
10.1.	NAG - SECTEUR CADAUJAC – QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYGUEMORTE-LES-GRAVES, ALTERNATIVE 1.....	59
10.1.1.	<i>Tracé n°1</i>	59
10.1.2.	<i>Tracé n°2 optimisé</i>	60
10.2.	NAG - SECTEUR CADAUJAC – QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYGUEMORTE-LES-GRAVES, ALTERNATIVE 2.....	61
10.2.1.	<i>Tracé n°1</i>	61
10.2.2.	<i>Tracé n°2 optimisé</i>	62
10.3.	NAG - SECTEUR SAUCATS	63
10.3.1.	<i>Tracé n°1</i>	63
10.3.2.	<i>Tracé n°2 optimisé</i>	64
11.	FRAIS D'EXPLOITATION ET D'ÉNERGIE	65
11.1.	NAG - SECTEUR CADAUJAC – QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYGUEMORTE-LES-GRAVES, ALTERNATIVE 1.....	65
11.2.	NAG - SECTEUR CADAUJAC – QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYGUEMORTE-LES-GRAVES, ALTERNATIVE 2.....	65
11.3.	NAG - SECTEUR SAUCATS	66
12.	COMPARAISON DES COÛTS DES PROJETS ALTERNATIFS	66
12.1.	COÛTS D'EXPLOITATION.....	66
12.1.1.	<i>Tracé n°1</i>	66
12.1.2.	<i>Tracé n°2 optimisé</i>	67
12.2.	COÛTS D'INVESTISSEMENT	68
13.	CONCLUSION GÉNÉRALE.....	69

LISTE DES FIGURES

Figure n° 1 – Évolution du bouchon vaseux au cours des saisons hydrologiques (source : SAGE Estuaire de la Gironde et Milieux Associés, Évaluation des impacts du changement climatique sur l'estuaire de la Gironde et prospective à moyen terme)	7
Figure n° 2 – Localisation des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs primaires et secondaires sur les communes de Blanquefort et Parempuyre (extrait carte IGN 1536 OT Bordeaux Sud-Médoc)	9
Figure n° 3 – Contexte géologique des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs primaires et secondaires sur les communes de Blanquefort et Parempuyre (extrait carte géologique BRGM 803 Bordeaux).....	10
Figure n° 4 – Localisation des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs primaires sur les communes de Bouliac et Latresne (extrait cartes IGN 1536 OT Bordeaux Sud-Médoc, 1537 E La Brède et 1636 O Libourne)	15
Figure n° 5 – Contexte géologique des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs primaires sur les communes de Bouliac et Latresne (extrait cartes géologiques BRGM 803 Bordeaux et 827 Pessac).....	16
Figure n° 6 – Localisation des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs primaires et secondaires sur les communes de Cadaujac, Quinsac, Isle-Saint-Georges et Ayguemorte-les-Graves (extrait carte IGN 1537 O Pessac et 1537 E La Brède).....	20
Figure n° 7 – Contexte géologique des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs primaires et secondaires sur les communes de Cadaujac, Quinsac, Isle-Saint-Georges et Ayguemorte-les-Graves (extrait carte géologique BRGM 827 Pessac).....	21
Figure n° 8 – Localisation des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs secondaires sur la commune de Saucats (extrait carte IGN 1537 O Pessac et 1538 O Hosteins)	26
Figure n° 9 – Contexte géologique des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs secondaires sur la commune de Saucats (extrait carte géologique BRGM 827 Pessac).....	27
Figure n° 10 - Forage primaire – Schéma du projet de forage et de refoulement vers le champ captant d'infiltration reprise.....	36
Figure n° 11 – Schéma détaillé infiltration, reprise et adduction vers la CUB – tracé le plus long	37
Figure n° 12 – Schéma détaillé infiltration, reprise et adduction vers la CUB – alternative optimisée.....	38
Figure n° 13 – Profil en long du projet NAG, Cadaujac – alternative 1	39
Figure n° 14 – Profil en long du projet NAG, Cadaujac – alternative 1 optimisée.....	40
Figure n° 15 - Forage primaire – Schéma du projet de forage et de refoulement vers le champ captant d'infiltration reprise.....	43
Figure n° 16 – Schéma détaillé infiltration, reprise et adduction vers la CUB	44
Figure n° 17 – Schéma détaillé infiltration, reprise et adduction vers la CUB – alternative optimisée.....	45

Figure n° 18 – Profil en long du projet NAG, Cadaujac – alternative 2	46
Figure n° 19 – Profil en long du projet NAG, Cadaujac – alternative 2 optimisée.....	47
Figure n° 20 – Forage primaire – Schéma du projet de forage et de refoulement vers le champ captant d’infiltration reprise.....	51
Figure n° 21 – Forage primaire – Schéma du projet de forage et de refoulement vers le champ captant d’infiltration reprise - alternative optimisée	52
Figure n° 22 – Schéma détaillé infiltration, reprise et adduction vers la CUB	53
Figure n° 23 – Profil en long de la réalimentation du Miocène projet NAG, Saucats	54
Figure n° 24 – Profil en long de la réalimentation du Miocène projet NAG, Saucats - alternative optimisée.....	55
Figure n° 25 - Profil en long de la reprise projet NAG, Saucats	56
Figure n° 26 – Principe de fonctionnement du projet NAG, infiltration et reprise à SAUCATS– Vue en plan	57
Figure n° 27 – Principe de fonctionnement du projet NAG, infiltration et reprise à SAUCATS – Coupe transversale	58

1. PRÉAMBULE

La mission 2 a pour objectif la détermination d'une zone d'étude alternative pour le projet NAG (Nappe Alluviale de la Garonne).

L'expertise de mission 1 (Audit des études NAG dans le secteur de Podensac-Arbanats-Portets et avis sur les propositions finales) a pas conclu en effet à une non faisabilité hydrogéologique du projet de réalimentation artificielle des eaux de pompage primaire sur les hautes terrasses alluviales de la Garonne dans le secteur de Grange-Neuve à Portets puis de pompage secondaire dans la nappe de l'Oligocène sur le même site (projet considéré comme non réalisable sur le plan hydrogéologique).

Ce résultat est principalement dû au contexte géologique local : présence d'un écran argileux dont la continuité semble réelle sous le site proposé entre les alluvions sableuses et les calcaires oligocènes, fortes incertitudes sur la capacité de reprise des eaux infiltrées dans les calcaires oligocènes karstifiés et leur potentiel réel de stockage.

La recherche de zones présentant un contexte hydrogéologique plus favorable à la réalimentation artificielle des eaux de pompage primaire prélevées dans la basse vallée de la Garonne et à leur reprise par pompage secondaire, objet de la présente mission 2, s'est orientée vers des secteurs plus proches de Bordeaux (critère économique) et localisés dans la mesure du possible sur une commune de la CUB.

Très rapidement ont été écartées les zones fortement urbanisées et/ou industrialisées, compte tenu de la vulnérabilité intrinsèque des nappes sollicitées par le projet (nappes peu profondes et de ce fait plus sensibles aux activités humaines sources de pollutions ponctuelles, accidentelles ou non, et diffuses).

Il s'en est suivi trois secteurs pouvant être a priori propices à la mise en œuvre d'un projet NAG sur le plan hydrogéologique :

- Parempuyre – Blanquefort
- Bouliac – Latresne
- Cadaujac - Saint-Médard-d'Eyrans - Isle-Saint-Georges – Ayguemorte-les-Graves.

Un quatrième secteur (Saucats) a été examiné également, afin d'intégrer la possibilité d'infiltrer les eaux primaires dans les formations sableuses superficielles (Sable des Landes notamment) bien présentes sur une partie de cette commune.

L'optimisation de la localisation des projets sur ces secteurs s'est effectuée par une approche multicritères en associant :

- les critères hydrogéologiques pour le pompage primaire et surtout la réalimentation artificielle de nappe : aquifère(s) cible(s), capacité d'infiltration pour la réalimentation, communication entre aquifères cibles, absence de karst, possibilités de captage d'un complexe multicouche maîtrisable en termes de piézométrie, puissance de l'aquifère ou des aquifères cible(s) favorisant le stockage inter-saisonnier, environnement favorable pour l'élaboration de périmètres de protection ;
- les critères économiques (pour les seuls secteurs où les critères hydrogéologiques ne sont pas rhédibitoires) : proximité des infrastructures de transport d'eau, disponibilité de ces équipements en lien avec le projet, ...

2. REMARQUE PRÉLIMINAIRE

La présente note constitue un document définitif qui s'attache à déterminer la préfaisabilité de mise en œuvre d'un projet NAG sur des zones a priori susceptibles de le recevoir avant d'engager des études approfondies.

Elle s'appuie, pour le volet hydrogéologique et exploitation des ressources, sur l'examen des documents géologiques disponibles à ce jour (cartes géologiques 1/50 000 Bordeaux et Pessac), complété d'une analyse exhaustive des données géologiques et hydrogéologiques les plus récentes issues de la banque de données du sous-sol du BRGM ainsi que des études hydrogéologiques sectorielles remises par la CUB pour les besoins de la mission ; pour le volet hydraulique et économique, sur l'étude capacitaire réalisée par le concessionnaire de la CUB, Lyonnaise des Eaux (voir réf. document 296-Axes de transport et 297-Synthèse axes de transport) et sur les données topographiques et topologiques figurant sur les cartes IGN à l'échelle 1/25.000.

Un paragraphe relatif à la problématique du bouchon vaseux est tout d'abord présenté.

3. LE BOUCHON VASEUX

L'interaction des courants de surface et des frottements induits par les courants sur le fond de l'estuaire de la Gironde favorise la formation d'un stock sédimentaire, désigné par le **bouchon vaseux**.

Ce dernier se déplace de l'amont vers l'aval au gré des apports hydrologiques amont et des marées entraînant (cf. figure 1) :

- en étiage : une position vers l'amont de l'estuaire, jusqu'aux portes de Bordeaux et de Libourne, les débits de la Garonne et de la Dordogne étant moindres ;
- en hautes eaux : une position vers l'aval de l'estuaire, avec une possible expulsion partielle voire totale vers l'Océan en cas de concomitance de fortes crues et de marées à coefficient important provoquant un retrait plus importants de la mer à marée basse.

Le bouchon vaseux peut ainsi se déplacer sur près de 100 km au cours d'une même période hydrologique. Sa position médiane varie d'environ 25 km en hautes eaux et 60 km en basses eaux, en fonction de l'année hydrologique.

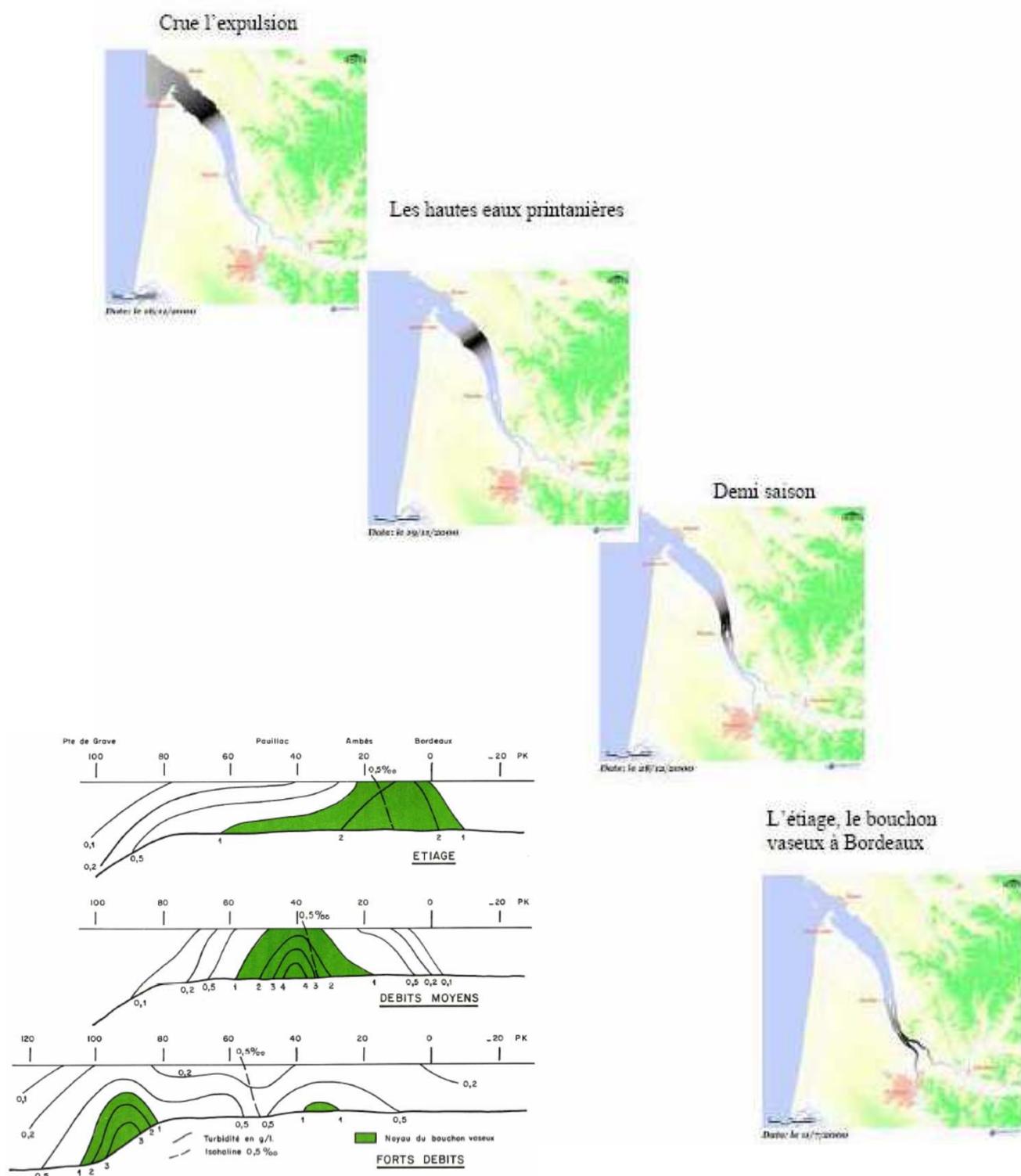
Les apports sédimentaires en suspension dans l'estuaire de la Gironde, provenant de la Garonne et la Dordogne, atteignent en moyenne 2,8 millions de tonnes/an. La masse du bouchon vaseux est estimée à 5 millions de tonnes. Il est caractérisé par une forte turbidité (jusqu'à 1 g/L), une réduction de l'oxygène dissous et des risques accrus de concentration en métaux (zinc, cadmium).

Le temps de résidence des particules est d'environ 18 mois avant leur expulsion en mer.

Les données collectées actuellement ne montrent pas de progression significative du bouchon vaseux vers l'amont, en étiage. Toutefois, il semble qu'il soit actuellement plus dense et plus précoce que dans les années 1960.

Pour chacun des secteurs proposés ci-après, le risque de perturbation de la qualité de l'eau du champ captant de la ressource primaire par ce bouchon vaseux est intégré.

Figure n° 1 – Évolution du bouchon vaseux au cours des saisons hydrologiques
 (source : SAGE Estuaire de la Gironde et Milieux Associés, Évaluation des impacts du changement climatique sur l'estuaire de la Gironde et prospective à moyen terme)



4. LE SECTEUR DE PAREMPUYRE – BLANQUEFORT

4.1. Principales caractéristiques techniques d'un projet NAG dans le secteur de Parempuyre - Blanquefort

(cf. figure n° 2 : localisation sur fond IGN à 1/25 000 et figure n° 3 : localisation sur fond géologique à 1/50 000)

L'analyse des données géologiques et hydrogéologiques de la banque de données du sous-sol du BRGM dans le secteur de Parempuyre – Blanquefort conduit à proposer l'examen du projet suivant au stade de la préfaisabilité :

- Ressource primaire (pompage)
 - Pompage dans la nappe des alluvions sous-flandriennes de la Garonne, constituées de 4 à 9 m de sables et graviers à galets (sous une couverture semi-perméable argilo-limoneuse tourbeuse et vaseuse flandrienne épaisse de 12 à 18 m), captée par 20 forages débitant chacun 60 m³/h et disposés en bordure rive gauche de la Garonne, sur les communes de Parempuyre et à un degré moindre de Blanquefort (extrémité nord).
 - ou : Prise d'eau directe dans la Garonne sur la commune de Parempuyre (1 200 m³/h).
- Dispositif secondaire (réalimentation artificielle + pompage)
 - Réalimentation artificielle sur des sables éoliens résiduels (RD cf. fig. n°2) surmontant des sables, graviers et galets d'une terrasse alluviale ancienne de la Garonne (Fxcg – cf. fig. n° 2), l'ensemble ayant 4 à 8 m d'épaisseur, dans 2 bassins d'infiltration d'environ 5 ha de surface totale sur les communes de Parempuyre et Blanquefort et recevant au total 1 440 m³/h.
 - Pompage secondaire dans la nappe des alluvions sablo-graveleuses à galets sous-flandriennes, épaisses de 6 à 10 m, par 30 forages débitant chacun 45 à 50 m³/h et disposés à environ 1 km en aval du site d'infiltration en direction de la Garonne, sur la commune de Parempuyre. Le champ captant ainsi constitué posséderait un potentiel de 1 440 m³/h.

On notera que les sites de pompage primaire et secondaire sont localisés en zone inondable et dans une zone naturelle (ZNIEFF de type 2).

Figure n° 2 – Localisation des sites étudiés pour l’implantation des dispositifs primaires et secondaires sur les communes de Blanquefort et Parempuyre
(extrait carte IGN 1536 OT Bordeaux Sud-Médoc)

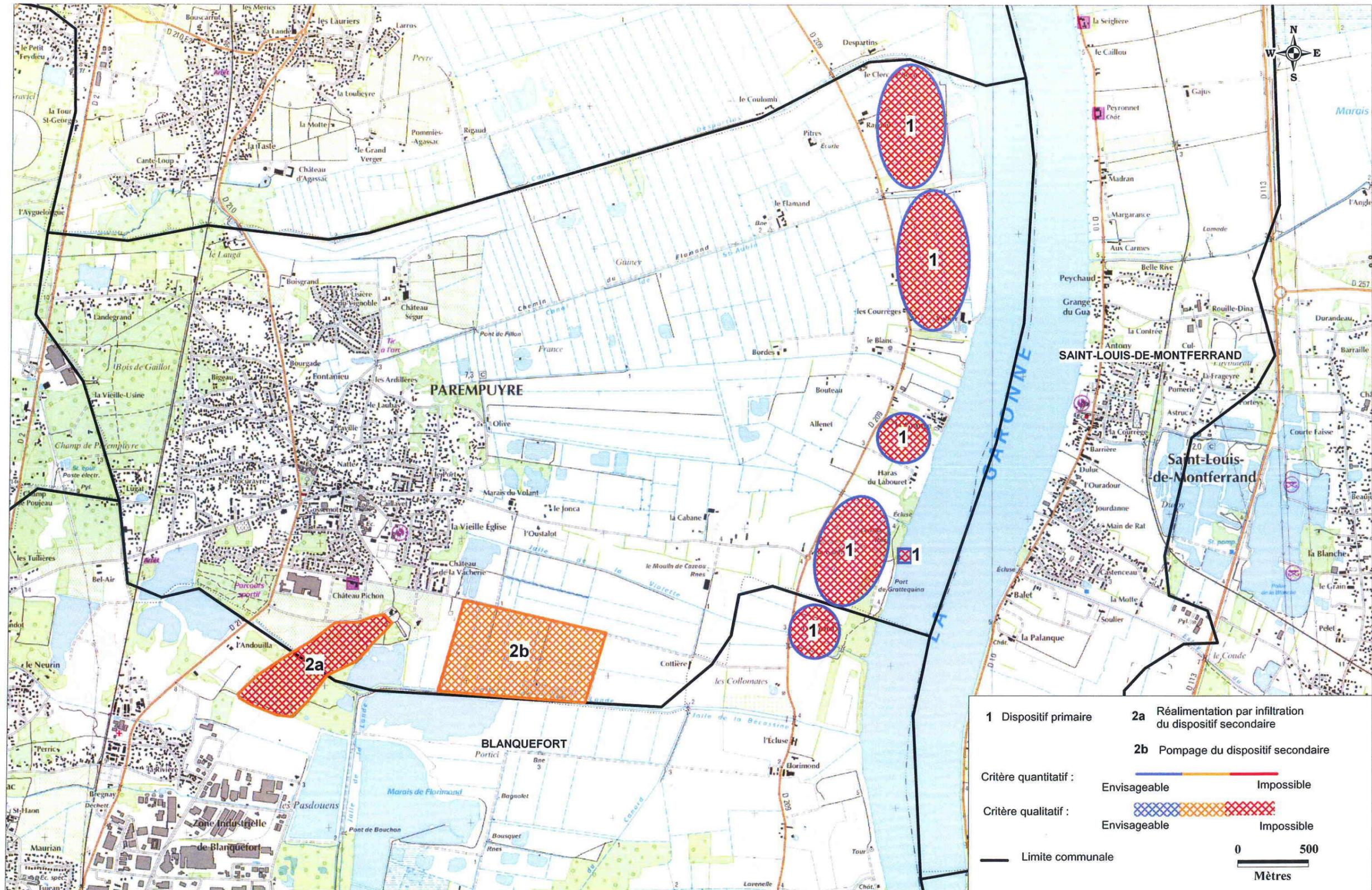
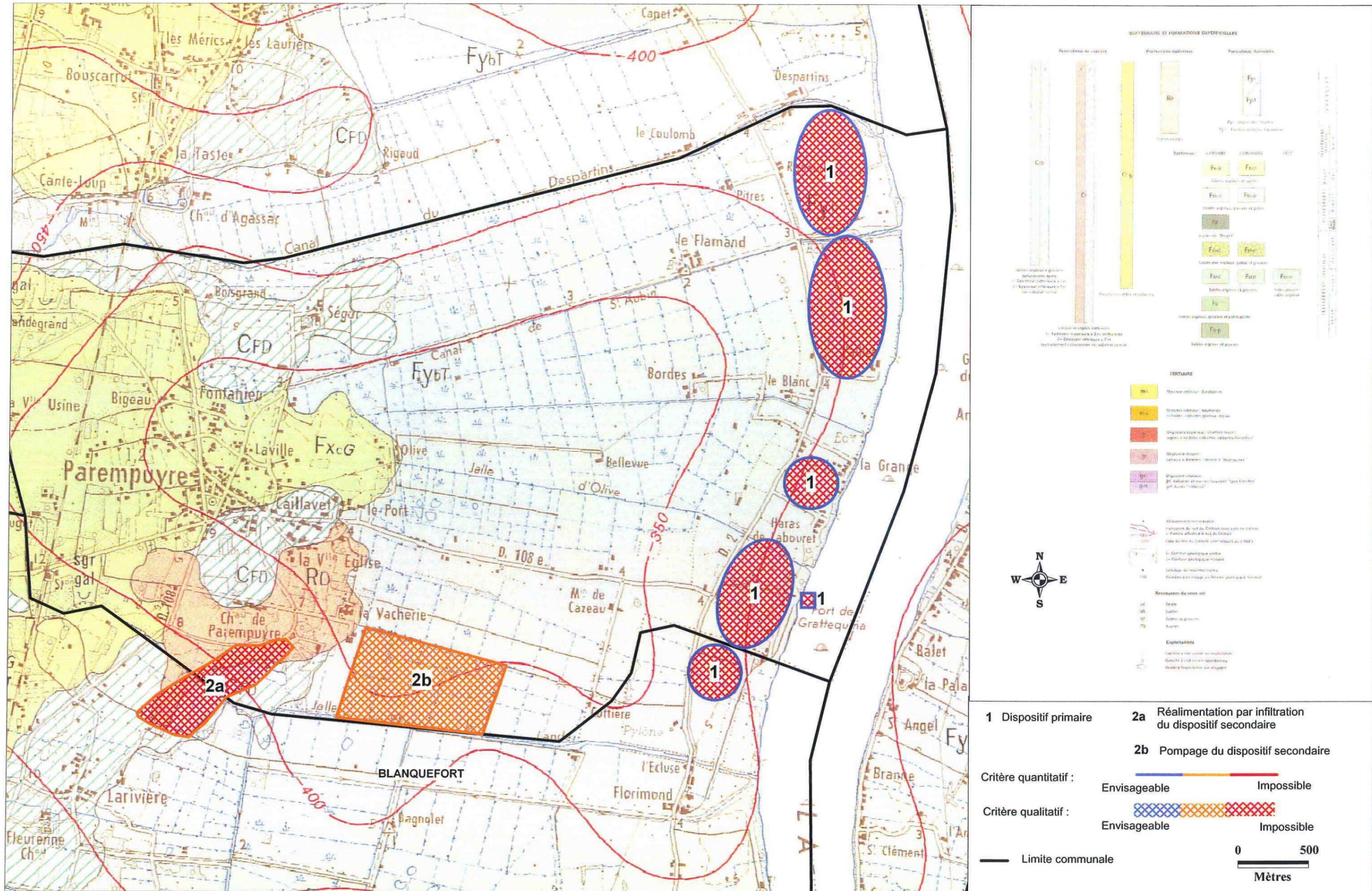


Figure n° 3 – Contexte géologique des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs primaires et secondaires sur les communes de Blanquefort et Parempuyre (extrait carte géologique BRGM 803 Bordeaux)



Le projet présente la particularité d'un réservoir aquifère unique (hors prise d'eau dans la Garonne) pour les eaux des dispositifs primaire et secondaire (nappe des alluvions sous-flandriennes), les formations sous-jacentes représentées par les marnes de l'Eocène supérieur n'étant pas aquifères.

Il est le seul dans ce secteur susceptible a priori de permettre la mise en place d'un projet NAG dans les conditions souhaitées (dispositifs primaire et secondaire), au vu des critères hydrogéologiques.

4.2. Analyse hydrogéologique du projet NAG dans le secteur de Parempuyre - Blanquefort

4.2.1. La ressource primaire

❖ Sur le plan quantitatif :

- la connexion Alluvions sous-flandriennes/Garonne semble pouvoir s'établir, les sondages creusés dans le lit de la Garonne révélant 4 à 5 m de sables et graviers, soit au moins jusqu'à la cote -10 m NGF. Les forages pourraient ainsi être alimentés par la Garonne en pompage ;
- les débits unitaires possibles ne sont pas connus localement. Le débit de 60 m³/h recherché sera envisageable à la condition que la réalimentation par la Garonne soit effective ;
- la création d'un champ captant restera envisageable dans ces conditions compte tenu de l'étalement des implantations possibles.

❖ Sur le plan qualitatif :

- la qualité de l'eau de la nappe devrait être en relation avec celle de la Garonne (c'est une des conditions de la faisabilité du projet) ;
- or cette dernière est affectée à Parempuyre par la présence du bouchon vaseux en étiage, attestée par la bibliographie. Il génère une forte turbidité (jusqu'à 1 g/L), une réduction de l'oxygène dissous et des risques accrus de concentration en métaux (zinc, cadmium) ;
- une tendance à la remontée vers l'amont des influences salines dans l'estuaire est également constatée. La teneur en chlorures de la Garonne au bec d'Ambès, à 10 km en aval, dépassait 500 mg/L en avril 2006 (*source : SMIDDEST*). Il est probable à Parempuyre qu'elle dépasse, à certaines périodes de l'année, la limite de qualité en eau brute de 200 mg/L requise par la réglementation actuelle ;
- le positionnement du projet en aval de l'agglomération bordelaise constitue un facteur défavorable, par les risques accrus de pollution tant chronique qu'accidentelle, surtout en cas d'orage important.

4.2.2. Le dispositif secondaire : la réalimentation artificielle

❖ Sur le plan quantitatif :

- la capacité d'infiltration des sables éoliens résiduels et des sables, graviers et galets de la terrasse alluviale ancienne n'est pas connue, mais compte tenu de leur description lithologique, ces derniers devraient permettre l'infiltration des eaux primaires sur les espaces proposés ;
- toutefois la faible surface totale et l'épaisseur mal connue des sables rend incertaine la faisabilité de l'infiltration.

❖ Sur le plan qualitatif :

- le site d'infiltration est localisé en aval proche d'habitations, d'anciennes gravières (300 à 500 m) et de vignes (en bordure), dont les activités constituent des sources de pollution ponctuelles, accidentelles et diffuses ;
- à noter que les affleurements des sables sont en grande partie couverts d'habitations (bourg de Parempuyre) et de vignes.

4.2.3. Le dispositif secondaire : le pompage de reprise

❖ Sur le plan quantitatif :

- la capacité de production des alluvions sablo-graveleuses à galets sous-flandriennes n'est pas bien connue, mais, compte tenu de leur description lithologique et de leur épaisseur, ces dernières devraient permettre la reprise par pompage des eaux infiltrées en amont ;
- la présence d'une ancienne gravière entre les sites d'infiltration et de pompage risque cependant de perturber l'infiltration verticale en drainant les eaux infiltrées ;
- la possibilité de création d'un champ captant maîtrisable reste incertaine compte tenu de la surface réduite de la zone d'implantation possible en aval de la zone d'infiltration.

❖ Sur le plan qualitatif :

- comme pour le site d'infiltration, le site de pompage est implanté en aval proche d'habitations, d'anciennes gravières et de vignes (200 à 300 m). Ce dernier bénéficie toutefois d'une bonne protection naturelle constituée par les argiles flandriennes ;
- cette protection peut être limitée si la nappe des sables de la terrasse ancienne circulant sous les habitations de Parempuyre se déverse dans la nappe sous-flandrienne en amont du site de pompage secondaire.

4.3. Conclusion sur le projet NAG examiné dans le secteur de Parempuyre - Blanquefort

Les informations reportées sur les figures n° 2 et 3 synthétisent les commentaires précédents, à savoir :

- ❖ Pompage primaire (en nappe alluviale ou directement dans la Garonne):
 - envisageable sur le plan quantitatif sous réserve d'investigations de reconnaissance géologiques et hydrogéologiques par sondages, pompages et analyses ;
 - **impossible sur le plan qualitatif** en raison de la présence du bouchon vaseux et des risques de salinité accrue de l'eau pompée en étiage.
- ❖ Dispositif secondaire :
 - **incertain sur le plan quantitatif** sous réserve d'investigations de reconnaissance géologiques par sondages et essais de perméabilité ;
 - **impossible sur le plan qualitatif pour la réinfiltration artificielle** en raison des sources de pollution ponctuelles, accidentelles et diffuses en amont proche (bourg de Parempuyre) ;
 - **incertain sur le plan qualitatif pour le pompage secondaire** en raison des risques de pollution anthropiques en amont proche (bourg de Parempuyre), si la nappe des sables de la terrasse ancienne circulant sous les habitations de Parempuyre se déverse dans la nappe sous-flandrienne en amont du site de pompage secondaire.

Il s'ensuit, compte tenu de ce qui précède, que le projet NAG examiné dans le secteur de Parempuyre - Blanquefort est considéré comme **non réalisable** sur la base des critères hydrogéologiques.

Tout autre projet alternatif pour NAG dans ce secteur conduirait à des conclusions similaires.

5. LE SECTEUR DE BOULIAC – LATRESNE

5.1. Principales caractéristiques techniques d'un projet NAG dans le secteur de Bouliac - Latresne

(cf. figure n° 4 : localisation sur fond IGN à 1/25 000 et figure n° 5 : localisation sur fond géologique à 1/50 000)

L'analyse des données géologiques et hydrogéologiques de la banque de données du sous-sol du BRGM dans le secteur de Bouliac - Latresne conduit à proposer l'examen d'un **projet limité à la seule ressource primaire**, au stade de la préféabilité :

- Ressource primaire (pompage)
 - Pompage dans la nappe des alluvions sous-flandriennes de la Garonne, constituées de 3 à 4 m de sables et graviers à galets (sous une couverture semi-perméable argilo-sableuse et vaseuse flandrienne épaisse de 13 à 15 m), captée par 30 forages débitant chacun 40 m³/h et disposés dans les marais rive droite de la Garonne sur la commune de Bouliac et dans l'Île d'Arcins, sur la commune de Latresne.
 - ou : Prise d'eau directe dans la Garonne sur la commune de Latresne (1 200 m³/h).
- Aucun dispositif secondaire n'est proposé dans ce secteur, dans la mesure où aucune formation perméable n'est identifiée en surface ou à faible profondeur sur le plateau de la rive droite, seul secteur d'implantation rationnelle d'une réalimentation artificielle des eaux primaires à proximité.

Le haut-plateau est en effet coiffé de colluvions limoneuses et argilo-sableuses et/ou d'alluvions de haute terrasse composées de sables et graviers enrobés dans des argiles. Le bas-plateau est également couvert de colluvions limoneuses et argilo-sableuses, sur une plus faible épaisseur (inférieure à 2 m) et discontinues, avec des pointements de calcaires oligocènes dans une matrice argileuse de décarbonatation.

Le plateau est par ailleurs en partie urbanisé, facteur fortement limitant à l'installation du projet.

Les calcaires à Astéries du Stampien (Oligocène) présents sous le plateau rive droite auraient pu constituer le réservoir du pompage secondaire. Ces derniers sont toutefois karstifiés, facteur peu favorable au projet car indice d'une forte anisotropie et d'un faible potentiel de stockage inter-saisonnier.

On notera que le site de pompage primaire proposé en rive droite de la Garonne est localisé en zone inondable. L'Île d'Arcins est située dans une zone naturelle SIC (Natura 2000).

Le projet présenté est le seul dans ce secteur susceptible a priori de permettre la mise en place d'un projet NAG, limité toutefois à la seule ressource primaire, au vu des critères hydrogéologiques.

Figure n° 4 – Localisation des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs primaires sur les communes de Bouliac et Latresne (extrait cartes IGN 1536 OT Bordeaux Sud-Médoc, 1537 E La Brède et 1636 O Libourne)

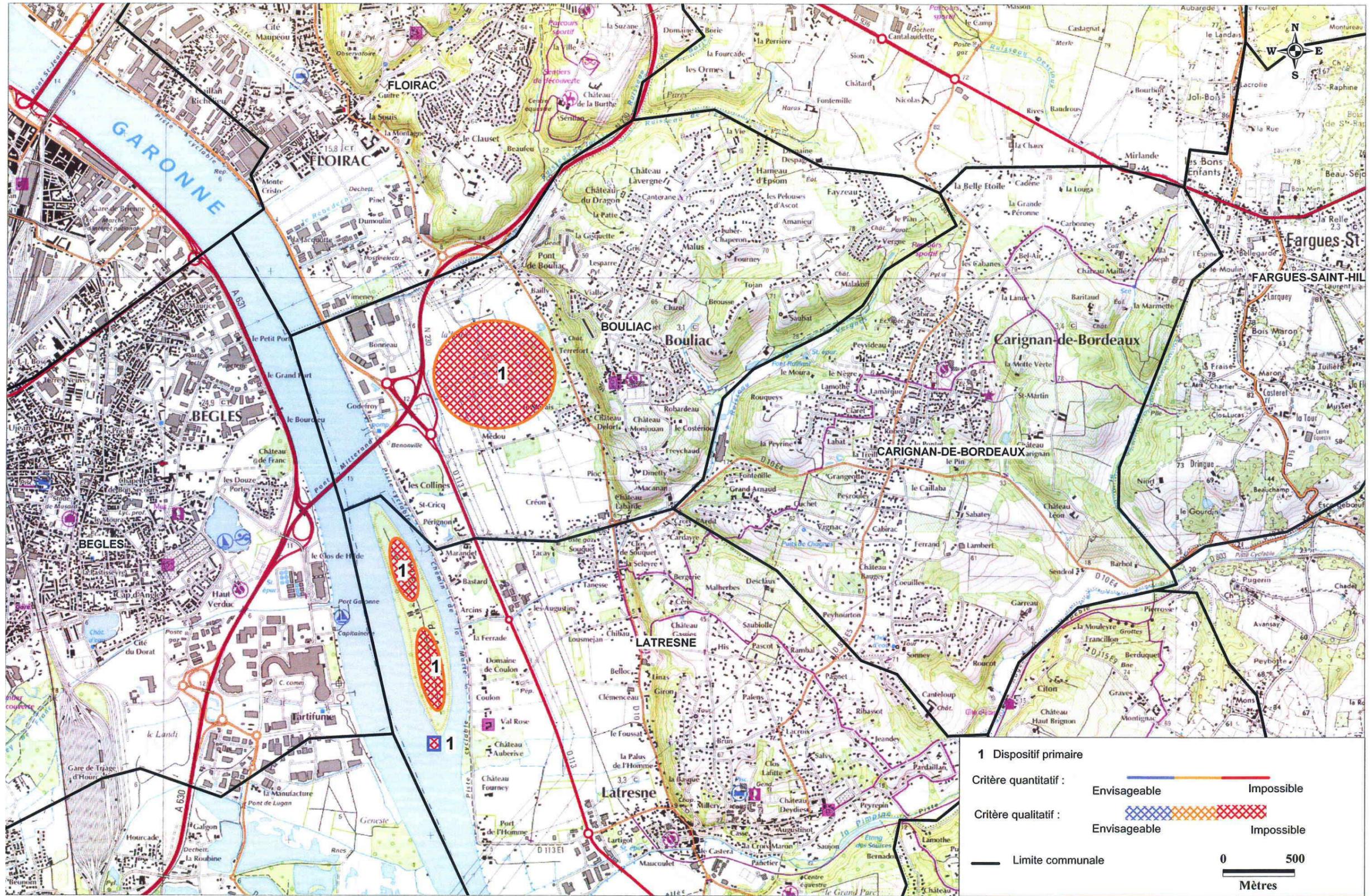
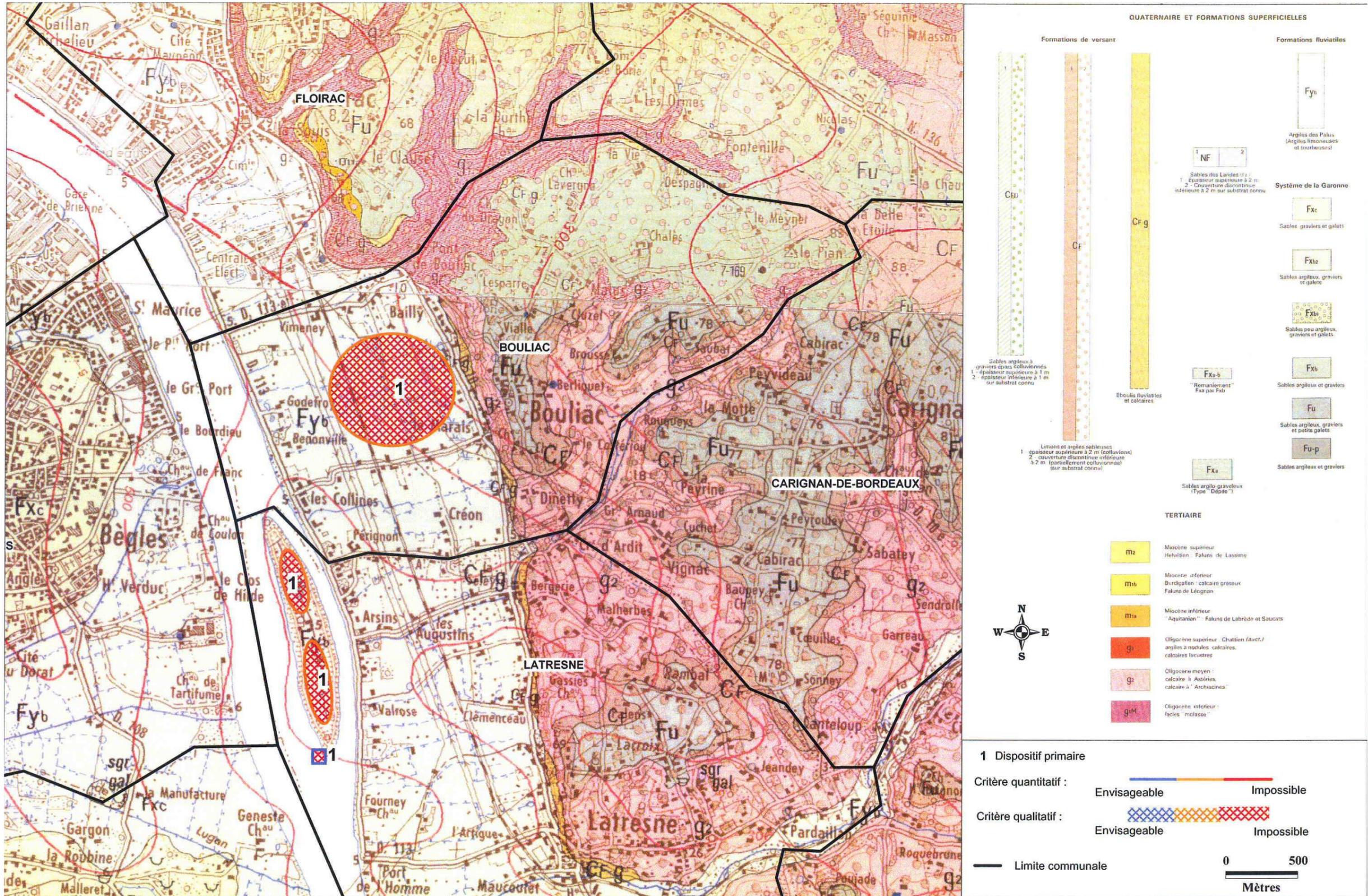


Figure n° 5 – Contexte géologique des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs primaires sur les communes de Bouliac et Latresne (extrait cartes géologiques BRGM 803 Bordeaux et 827 Pessac)



5.2. Analyse hydrogéologique du projet NAG dans le secteur de Bouliac - Latresne

5.2.1. La ressource primaire

❖ Sur le plan quantitatif :

- la connexion Alluvions sous-flandriennes/Garonne est incertaine mais possible, les sondages creusés dans le lit de la Garonne révélant 4 à 7 m de vases (parfois surmontés de 1,5 à 2 m de graviers sablo-argileux) puis 4 à 7 m de sables et graviers, soit jusqu'à la cote -14 m à -17 m NGF. Les forages pourraient ainsi être alimentés par la Garonne en pompage ;
- les débits unitaires possibles ne sont pas connus localement. Le débit de 40 m³/h recherché sera envisageable à la condition que la réalimentation par la Garonne soit effective ;
- la création de champs captants devrait être possible dans ces conditions, surtout si les deux sites (Marais rive droite, Ile d'Arcins) sont intégrés dans le projet (1 champ captant par site).

❖ Sur le plan qualitatif :

- la qualité de l'eau de la nappe devrait être en relation avec celle de la Garonne (c'est une des conditions de la faisabilité du projet) ;
- cette dernière est affectée à Bouliac par la présence du bouchon vaseux en étiage, attestée par la bibliographie. Il génère une forte turbidité (jusqu'à 1 g/L), une réduction de l'oxygène dissous et des risques accrus de concentration en métaux (zinc, cadmium) ;
- la remontée vers l'amont des influences salines dans l'estuaire ne serait pas constatée à Bouliac. La teneur en chlorures de la Garonne ne devrait pas dépasser la limite de qualité en eau brute de 200 mg/L requise par la réglementation actuelle ;
- le positionnement du projet en aval de zones habitées (Bouliac) et surtout dans un environnement routier (échangeurs) et industriel constitue un facteur défavorable, par les risques accrus de pollution accidentelle.

5.2.2. Le dispositif secondaire (réalimentation artificielle et pompage secondaire)

- Sans objet (non proposé).

5.3. Conclusion sur le projet NAG examiné dans le secteur de Bouliac - Latresne

Les informations reportées sur les figures n° 4 et 5 synthétisent les commentaires précédents, à savoir :

- ❖ Pompage primaire (en nappe alluviale ou directement dans la Garonne):
 - **incertain sur le plan quantitatif pour le pompage en nappe alluviale**, sous réserve d'investigations de reconnaissance géologiques et hydrogéologiques par sondages, pompages et analyses ;
 - envisageable sur le plan quantitatif pour le pompage direct dans la Garonne, sous réserve d'investigations de reconnaissance géologiques et hydrogéologiques par sondages, pompages et analyses ;
 - **impossible sur le plan qualitatif** en raison des risques accrus de pollution accidentelle dans l'environnement du projet et à un degré moindre de la présence du bouchon vaseux en étiage.
- ❖ Dispositif secondaire :
 - Sans objet (non proposé).

Il s'ensuit, compte tenu de ce qui précède, que le projet NAG examiné dans le secteur de Bouliac - Latresne, bien que limité à la ressource primaire, est considéré comme **non réalisable** sur la base des critères hydrogéologiques.

Tout autre projet alternatif pour NAG dans ce secteur conduirait à des conclusions similaires.

6. LE SECTEUR DE CADAUJAC - QUINSAC – ISLE-SAINT-GEORGES – AYQUEMORTE-LES-GRAVES

6.1. Principales caractéristiques techniques d'un projet NAG dans le secteur de Cadaujac – Quinsac – Isle-Saint-Georges – Ayguemorte-les-Graves

(cf. figure n° 6 : localisation sur fond IGN à 1/25 000 et figure n° 7 : localisation sur fond géologique à 1/50 000)

L'analyse des données géologiques et hydrogéologiques de la banque de données du sous-sol du BRGM dans le secteur de Cadaujac – Quinsac – Isle-Saint-Georges – Ayguemorte-les-Graves conduit à proposer l'examen du projet suivant au stade de la préfaisabilité :

- Ressource primaire (pompage)
 - Pompage dans la nappe des alluvions sous-flandriennes de la Garonne, constituées de 4 à 10 m de sables et graviers à galets (sous une couverture semi-perméable argilo-sableuse flandrienne épaisse de 5 à 7 m), captée par 10 à 15 forages débitant chacun 80 m³/h à 120 m³/h et disposés en bordure rive gauche de la Garonne sur les communes de Cadaujac et d'Isle-Saint-Georges et dans l'Île de la Lande sur la commune de Quinsac.
 - ou : Prise d'eau directe dans la Garonne sur la commune d'Isle-Saint-Georges (1 200 m³/h).
- Dispositif secondaire (réalimentation artificielle + pompage)
 - Réalimentation artificielle sur des sables, graviers et galets d'une terrasse alluviale ancienne de la Garonne (Fxc - cf. figure n° 7), épais de 4 à 5 m, dans 5 à 6 bassins d'infiltration d'environ 5 ha de surface totale sur les communes de Cadaujac et d'Ayguemorte-les-Graves et recevant au total 1 440 m³/h.
 - Pompage secondaire dans la nappe des alluvions sablo-graveleuses à galets sous-flandriennes, épaisses de 4 à 13 m, par 16 à 24 forages débitant chacun 60 m³/h à 90 m³/h et disposés à environ 100 à 300 m en aval des sites d'infiltration en direction de la Garonne, sur les communes de Cadaujac et d'Ayguemorte-les-Graves. Les champs captant ainsi constitués possèderaient un potentiel total de 1 440 m³/h.

On notera que les sites de pompage primaire et secondaire sont localisés en zone inondable.

Certains sont situés en zone naturelle : SIC (Natura 2000) pour l'Île de la Lande, la partie sud de la zone de pompage primaire et le dispositif secondaire d'infiltration sur la commune de Cadaujac, ZNIEFF de type 2 pour les dispositifs secondaires d'infiltration et de pompage sur les communes de Cadaujac et d'Ayguemorte-les-Graves.

Figure n° 6 – Localisation des sites étudiés pour l’implantation des dispositifs primaires et secondaires sur les communes de Cadaujac, Quinsac, Isle-Saint-Georges et Ayguemorte-les-Graves (extrait carte IGN 1537 O Pessac et 1537 E La Brède)

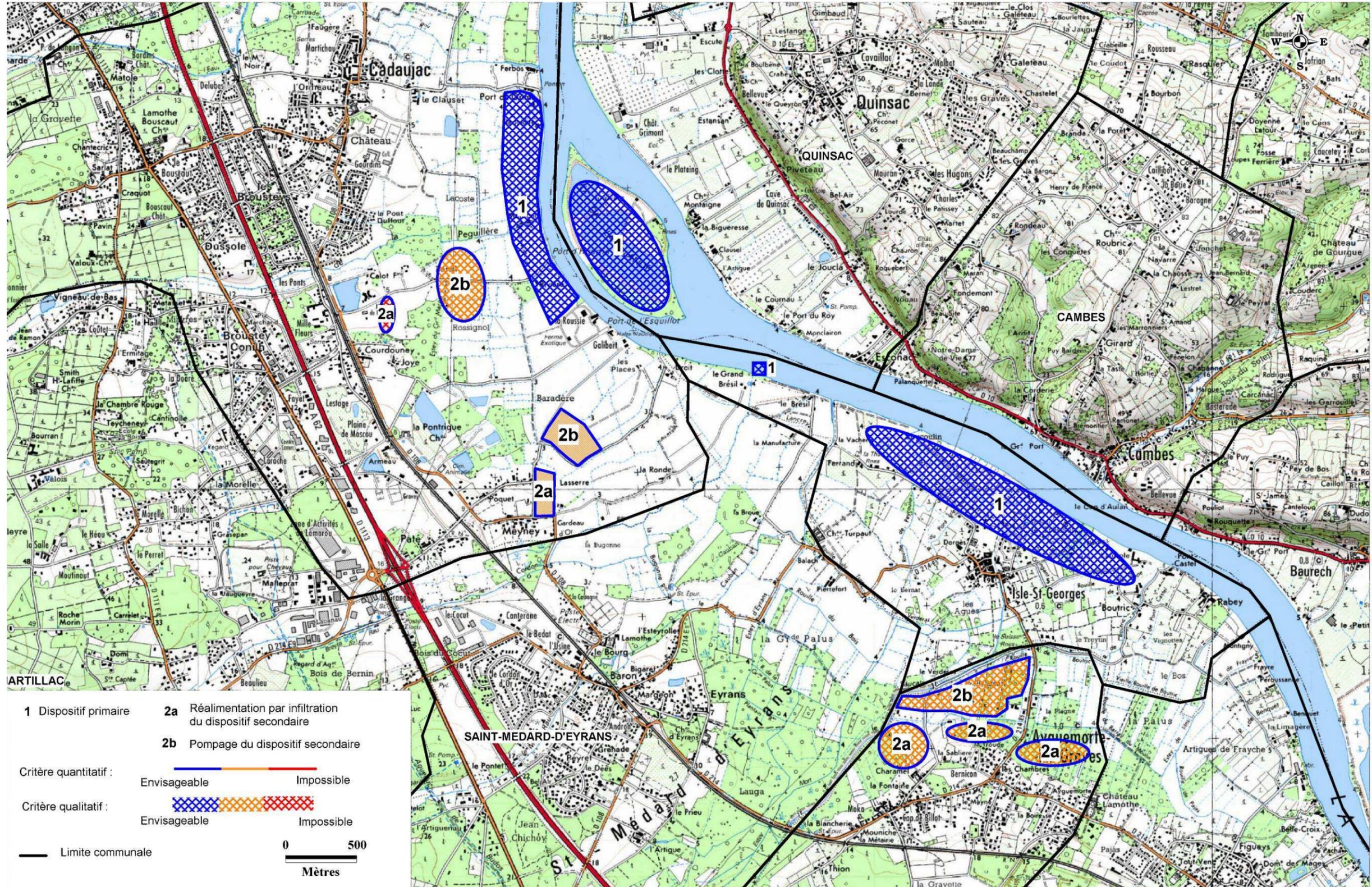
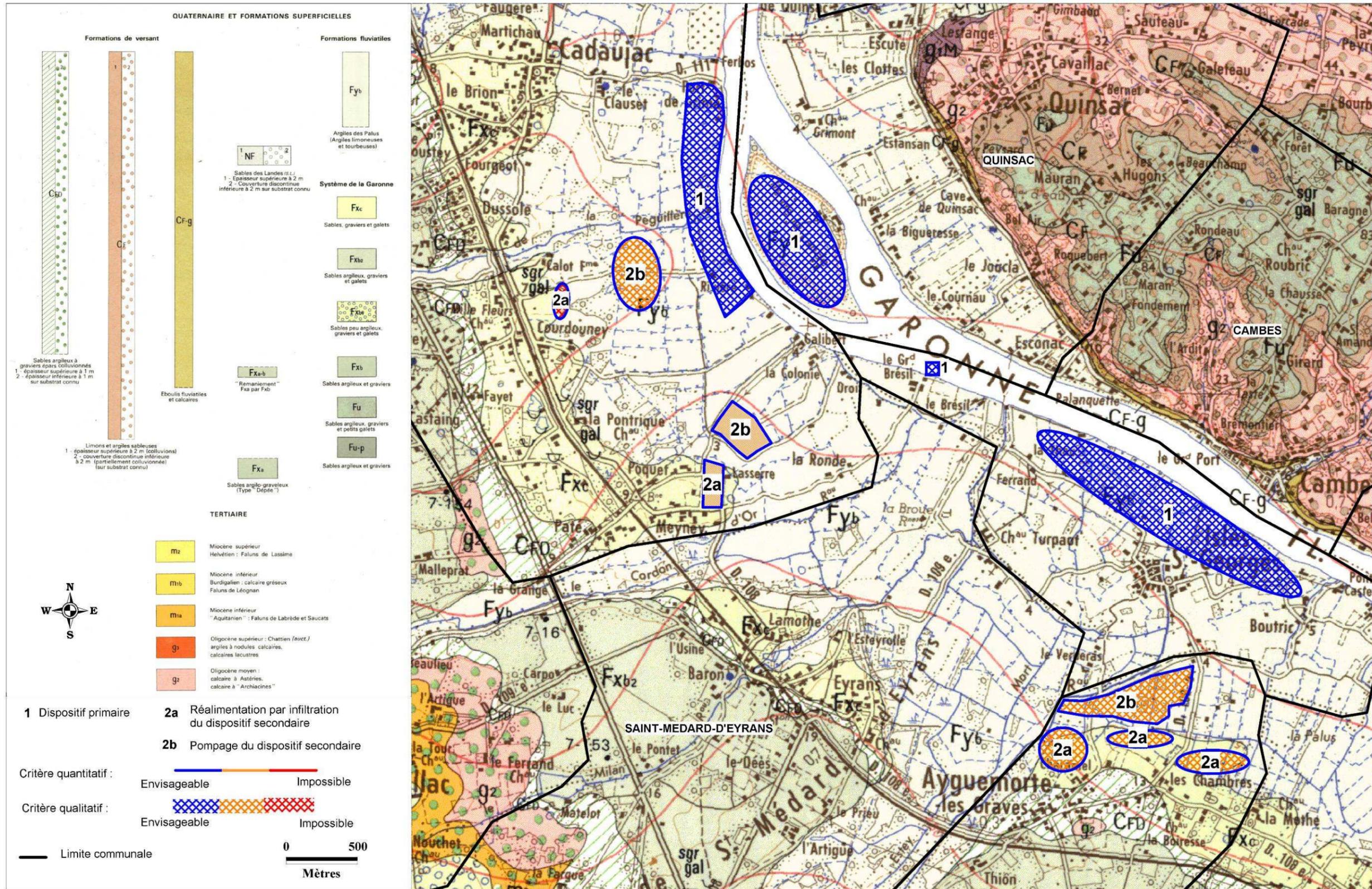


Figure n° 7 – Contexte géologique des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs primaires et secondaires sur les communes de Cadaujac, Quinsac, Isle-Saint-Georges et Ayguemorte-les-Graves (extrait carte géologique BRGM 827 Pessac)



Le projet présente la particularité d'un réservoir aquifère unique (hors prise d'eau dans la Garonne) pour les eaux des dispositifs primaire et secondaire (nappe des alluvions sous-flandriennes), les formations sous-jacentes représentées par les marnes et les calcaires de l'Oligocène n'étant pas considérées comme suffisamment perméables pour recevoir la totalité des eaux infiltrées.

Le mur des alluvions graveleuses est en effet systématiquement de nature marneuse dans les coupes géologiques de sondage relevées dans ce secteur : argiles de décarbonatation des calcaires oligocènes sous-jacents issues de la dissolution du calcaire et/ou des formations argilo-marneuses résiduelles d'âge Chattien (Oligocène supérieur).

Le projet examiné est le seul dans ce secteur susceptible a priori de permettre la mise en place d'un projet NAG dans les conditions souhaitées (dispositifs primaire et secondaire), au vu des critères hydrogéologiques.

6.2. Analyse hydrogéologique du projet NAG dans le secteur de Cadaujac – Quinsac – Isle-Saint-Georges – Ayguemorte-les-Graves

6.2.1. La ressource primaire

❖ Sur le plan quantitatif :

- la connexion Alluvions sous-flandriennes/Garonne peut s'établir, les sondages creusés en bordure de la Garonne révélant une présence de sables et graviers à des cotes correspondant sensiblement au fond de la Garonne (vers -3 m NGF). Les forages pourront ainsi être alimentés par la Garonne en pompage ;
- les débits unitaires possibles sont connus localement au nord de Saint-Médard-d'Eyrans et sur la commune d'Isle-Saint-Georges. Le débit de 80 m³/h à 120 m³/h recherché sera envisageable en raison de la réalimentation par la Garonne ;
- la création de champs captants restera envisageable dans ces conditions compte tenu de l'étalement des implantations possibles.

❖ Sur le plan qualitatif :

- la qualité de l'eau de la nappe sera en relation avec celle de la Garonne (c'est une des conditions de la faisabilité du projet) ;
- cette dernière peut être affectée entre Cadaujac et Isle-Saint-Georges par la présence du bouchon vaseux en étiage exceptionnel, attestée par la bibliographie. Il génère une forte turbidité (jusqu'à 1 g/L), une réduction de l'oxygène dissous et des risques accrus de concentration en métaux (zinc, cadmium) ;
- la remontée vers l'amont des influences salines dans l'estuaire n'est pas constatée entre Cadaujac et Isle-Saint-Georges. La teneur en chlorures de la Garonne ne dépassera pas la limite de qualité en eau brute de 200 mg/L requise par la réglementation actuelle ;

6.2.2. Le dispositif secondaire : la réalimentation artificielle

❖ Sur le plan quantitatif :

- la capacité d'infiltration des sables, graviers et galets de la terrasse alluviale ancienne n'est pas connue, mais compte tenu de leur description lithologique, ces derniers devraient permettre l'infiltration des eaux primaires sur les espaces proposés.

❖ Sur le plan qualitatif :

- les sites d'infiltration sont localisés en aval proche d'habitations dont les activités constituent des sources de pollution ponctuelles, accidentelles et diffuses ;
- ils sont implantés aussi à proximité de la voie ferrée Bordeaux-Toulouse (200 à 300 m pour le site d'infiltration de Cadaujac, 500 m pour celui d'Ayguemorte-les-Graves), qu'il est prévu d'aménager en LGV dans ce secteur, et en aval plus éloigné d'axes routiers importants comme l'autoroute A 62 et la RD 1113 (500 m à 1 km pour le site d'infiltration de Cadaujac, 1,5 à 2 km pour celui d'Ayguemorte-les-Graves) ;
- on note la présence d'anciennes gravières remblayées à environ 250 m en amont latéral ; il importera de connaître la nature et l'origine des remblais acheminés et de vérifier l'absence de déchets non inertes.

6.2.3. Le dispositif secondaire : le pompage de reprise

❖ Sur le plan quantitatif :

- la capacité de production des alluvions sablo-graveleuses à galets sous-flandriennes est connue localement au nord de Saint-Médard-d'Eyrans et sur la commune d'Isle-Saint-Georges. Ces dernières devraient permettre la reprise par pompage des eaux infiltrées en amont aux débits proposés.

❖ Sur le plan qualitatif :

- comme pour les sites d'infiltration, les sites de pompage sont implantés en aval proche d'habitations et d'axes routiers et ferroviaires importants (700 m à 2 km). Ces derniers bénéficient toutefois d'une bonne protection naturelle constituée par les argiles flandriennes. Ce confinement peut en revanche favoriser l'apparition d'azote ammoniacal ainsi que de fer et de manganèse dissous ;
- cette protection peut être limitée si la nappe des sables de la terrasse ancienne circulant sous les zones anthropiques se déverse dans la nappe sous-flandrienne en amont des sites de pompage secondaire.

6.3. Conclusion sur le projet NAG examiné dans le secteur de Cadaujac – Quinsac – Isle-Saint-Georges – Ayguemorte-les-Graves

Les informations reportées sur les figures n° 6 et 7 synthétisent les commentaires précédents, à savoir :

- ❖ Pompage primaire (en nappe alluviale ou directement dans la Garonne):
 - envisageable sur le plan quantitatif sous réserve d'investigations de reconnaissance géologiques et hydrogéologiques par sondages, pompages et analyses ;
 - envisageable sur le plan qualitatif malgré la présence du bouchon vaseux en étiage exceptionnel (nécessitant un traitement ou l'arrêt du pompage primaire pendant ces périodes).
- ❖ Dispositif secondaire :
 - envisageable à incertain sur le plan quantitatif sous réserve d'investigations de reconnaissance géologique et hydrogéologique par sondages, essais de perméabilité, pompages et analyses ;
 - ***incertain voire impossible sur le plan qualitatif*** en raison des risques de pollution anthropiques en amont proche, si la nappe des sables de la terrasse ancienne circulant sous les zones anthropiques (habitations, axes routiers et ferroviaires) se déverse dans la nappe sous-flandrienne en amont des sites d'infiltration et de pompage secondaire.

Il s'ensuit, compte tenu de ce qui précède, que le projet NAG examiné dans le secteur de Cadaujac – Quinsac – Isle-Saint-Georges – Ayguemorte-les-Graves est considéré comme **envisageable pour le seul pompage primaire et peu réalisable pour le dispositif secondaire**, sur la base des critères hydrogéologiques.

Il nécessitera des investigations de reconnaissance géologiques et hydrogéologiques préalables par sondages, essais de perméabilité, pompages et analyses au stade de la faisabilité.

Tout autre projet alternatif pour NAG dans ce secteur, élaboré dans les mêmes conditions, conduirait à des conclusions similaires.

7. LE SECTEUR DE SAUCATS

7.1. Principales caractéristiques techniques d'un projet NAG dans le secteur de Saucats

(cf. figure n° 8 : localisation sur fond IGN à 1/25 000 et figure n° 9 : localisation sur fond géologique à 1/50 000)

L'analyse des données géologiques et hydrogéologiques de la banque de données du sous-sol du BRGM dans le secteur de Saucats conduit à proposer l'examen du projet suivant au stade de la préfaisabilité :

- Dispositif secondaire (réalimentation artificielle + pompage)
 - Réalimentation artificielle sur des sables (formation des Sables des Landes, d'âge pléistocène - Quaternaire) épais de 5 m environ, dans 2 bassins d'infiltration d'environ 4 ha de surface totale et recevant au total 1 440 m³/h.

Les bassins sont prolongés chacun de 12 puits d'infiltration de 10 m de profondeur, soit un total de 24 puits, creusés depuis la base des sables jusqu'au toit des sables et graviers pliocènes sous-jacents et traversant 3 à 4 m d'argile bigarrée séparant les sables des Landes supérieurs des sables et graviers pliocènes inférieurs (cf. figures 26 et 27). Chaque puits doit pouvoir infiltrer 50 m³/h.
 - Pompage secondaire dans la nappe des sables et graviers pliocènes et des faluns et calcaires miocènes directement sous-jacents, l'ensemble étant épais d'environ 40 m, par 24 forages de 50 m de profondeur, débitant chacun 60 m³/h et disposés à environ entre 500 m et 1,5 km en aval du site d'infiltration sur la commune de Saucats. Le champ captant ainsi constitué posséderait un potentiel de 1 440 m³/h.
- Aucun dispositif primaire n'est proposé dans ce secteur, dans la mesure où la Garonne et ses berges sont distantes de près de 15 km du dispositif secondaire examiné.

On notera que ce dernier n'est pas localisé en zone inondable, ni en zone naturelle.

Le projet présenté est le seul dans ce secteur susceptible a priori de permettre la mise en place d'un projet NAG, limité toutefois à la seule ressource secondaire, au vu des critères hydrogéologiques.

Figure n° 8 – Localisation des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs secondaires sur la commune de Saucats
(extrait carte IGN 1537 O Pessac et 1538 O Hosteins)

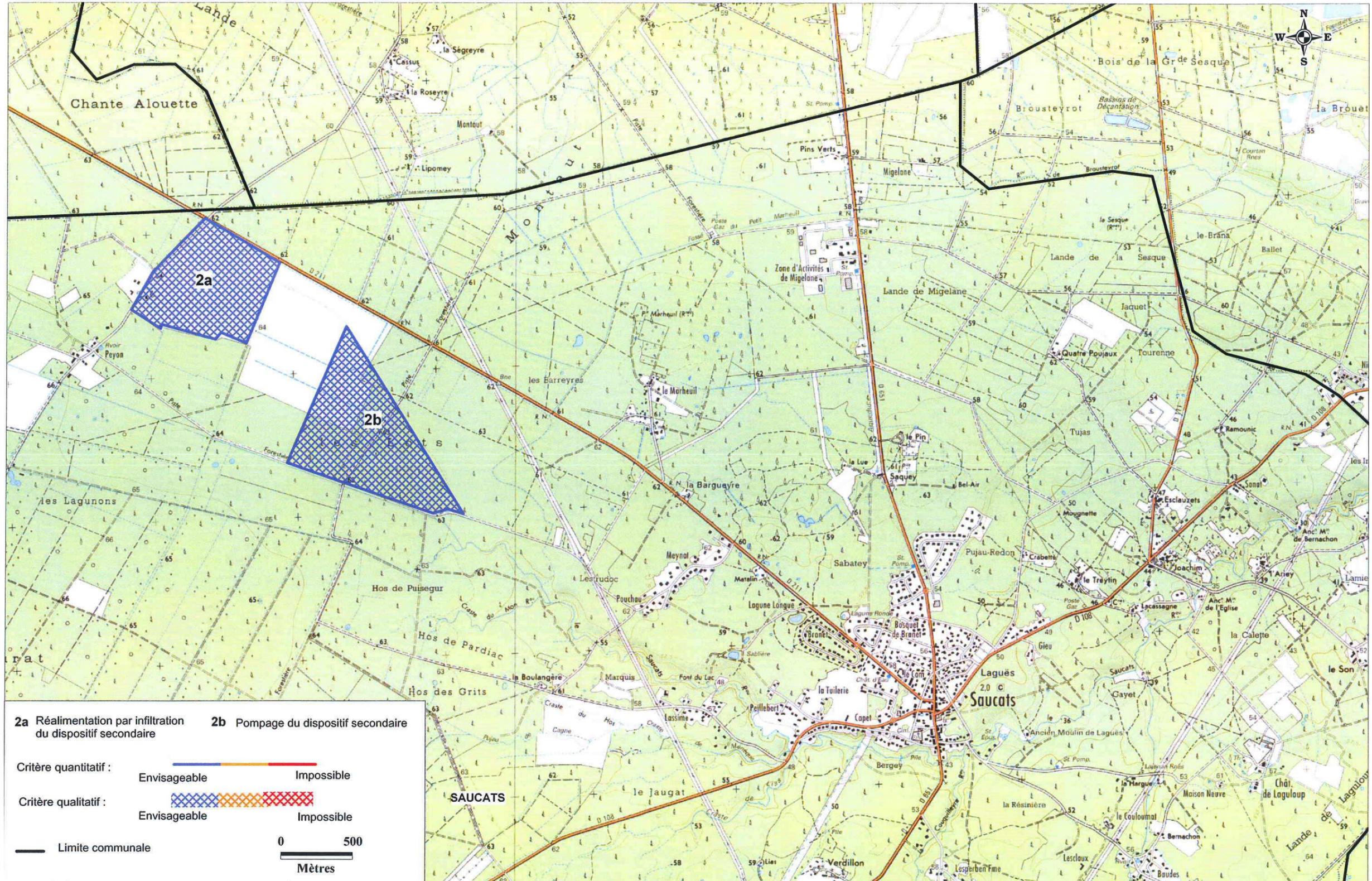
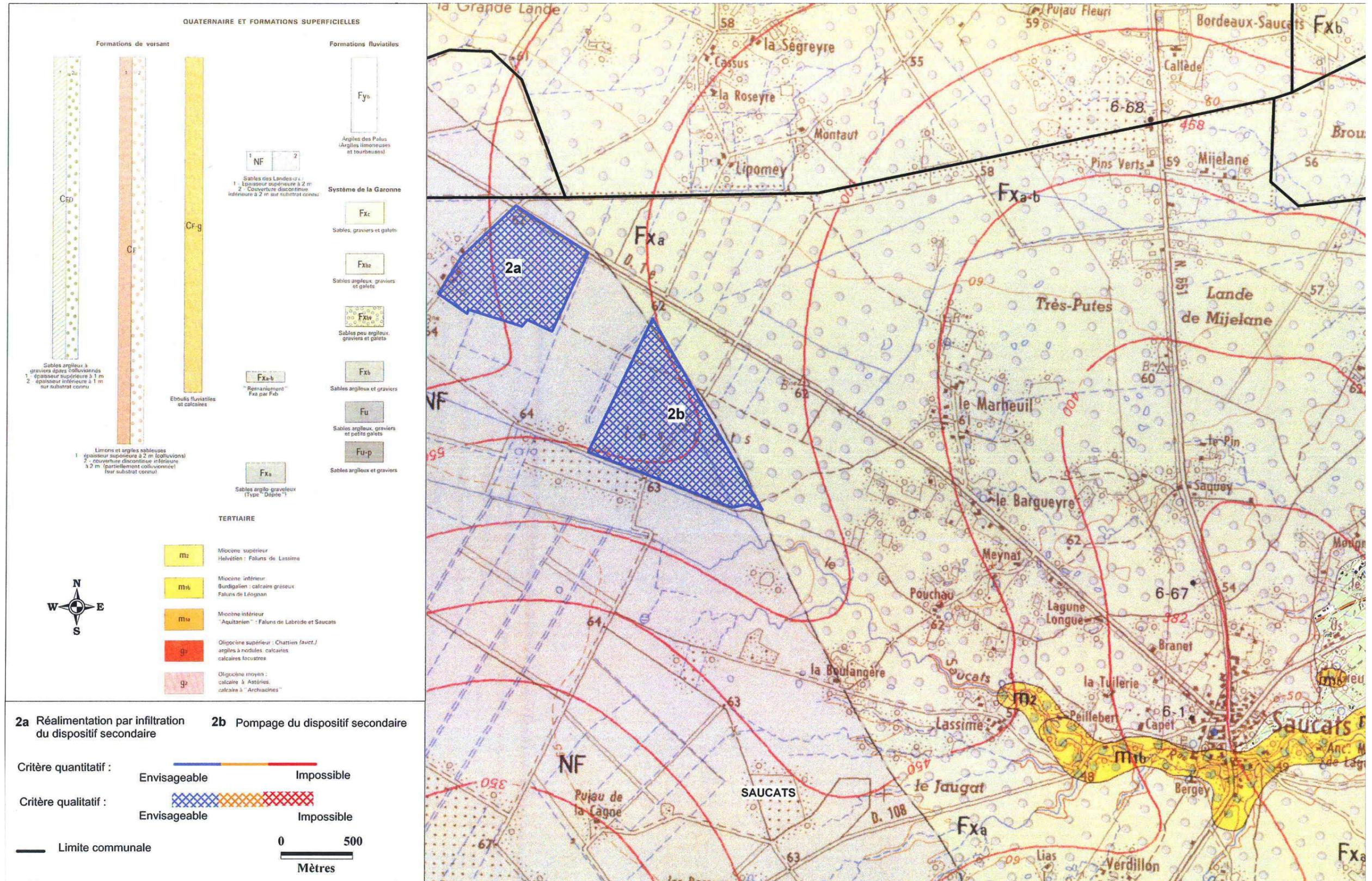


Figure n° 9 – Contexte géologique des sites étudiés pour l'implantation des dispositifs secondaires sur la commune de Saucats
(extrait carte géologique BRGM 827 Pessac)



7.2. Analyse hydrogéologique du projet NAG dans le secteur de Saucats

7.2.1. La ressource primaire

- Sans objet (non proposée)

7.2.2. Le dispositif secondaire : la réalimentation artificielle

❖ Sur le plan quantitatif :

- la capacité d'infiltration des sables des Landes (NF – cf. figure n° 9) est bien connue. Ces derniers devraient permettre l'infiltration des eaux primaires sur les espaces proposés.

❖ Sur le plan qualitatif :

- le site d'infiltration est localisé au cœur d'une vaste zone forestière dont les activités ne constituent pas des sources de pollution ponctuelles, accidentelles ni diffuses ;
- on relève quelques habitations en limite ouest et des parcelles irriguées pour la culture du maïs au droit du site. Celles-ci tendent à se développer autour de ce dernier. Ces activités peuvent constituer des sources de pollution diffuses par les nitrates si elles ne sont pas maîtrisées.

7.2.3. Le dispositif secondaire : le pompage de reprise

❖ Sur le plan quantitatif :

- la capacité de production des sables et graviers pliocènes et surtout des faluns et calcaires miocènes est bien connue. Ces derniers devraient permettre la reprise par pompage des eaux infiltrées en amont ;
- en revanche, l'épaisseur des sables des Landes n'est pas ici suffisante pour retenir cette formation comme réservoir aquifère secondaire ;
- la présence d'un horizon argileux de 3 à 4 m d'épaisseur entre les sables des Landes et les sables et graviers pliocènes contraint le dispositif à prolonger l'infiltration dans les bassins d'infiltration par des puits d'infiltration. Ce dispositif doit faire l'objet d'un pilote de validation ;
- la création d'un champ captant restera envisageable à cette seule condition, compte tenu des capacités de production de l'aquifère sollicité.

❖ Sur le plan qualitatif :

- comme pour le site d'infiltration, le site de pompage est implanté en zone forestière et à un degré moindre en zone agricole. Ce dernier bénéficie toutefois d'une bonne protection naturelle constituée par les argiles pliocènes.

7.3. Conclusion sur le projet NAG examiné dans le secteur de Saucats

Les informations reportées sur les figures n° 8 et 9 synthétisent les commentaires précédents, à savoir :

- ❖ Pompage primaire :
 - Sans objet (non proposé).
- ❖ Dispositif secondaire :
 - envisageable sur le plan quantitatif sous réserve de faisabilité d'un pilote d'infiltration par puits filtrants et d'investigations de reconnaissance géologiques et hydrogéologiques par sondages, essais de perméabilité et pompages ;
 - envisageable sur le plan qualitatif sous réserve d'investigations de reconnaissance géologiques et hydrogéologiques par sondages, pompages et analyses.

Il s'ensuit, compte tenu de ce qui précède, que le projet NAG examiné dans le secteur de Saucats, bien que limité au dispositif secondaire, est considéré comme **réalisable** sur la base des critères hydrogéologiques, **mais nécessitera la mise en œuvre d'un pilote d'infiltration par puits filtrants** et des investigations de reconnaissance géologiques et hydrogéologiques préalables par sondages, essais de perméabilité, pompages et analyses au stade de la faisabilité.

Tout autre projet alternatif pour NAG dans ce secteur conduirait à des conclusions similaires.

8. OBSERVATIONS SUR LES CAPACITÉS DE TRANSPORT DU RÉSEAU ACTUEL

Les observations ci-dessous sont fondées sur les conclusions du rapport « axes de transport »* (2005), et ces conclusions ne prenaient pas en compte les pollutions de Thil-Gamarde.

Le réseau de transport d'eau potable actuel de la CUB présente une capacité résiduelle importante sur l'axe Sud-Nord; en particulier sur l'adduction dite « l'axe des 100 000 ».

En effet, dans sa partie amont, dite « Branche Léognan » (entre Bonois et la bêche de Saussette), la capacité résiduelle de l'adduction est de 32 Mm³/an, soit un débit de 3 600 m³/h; sur la branche « Saussette – Cap Roux » (entre les bèches de Saussette et Cap Roux), la capacité résiduelle de l'adduction est de 35 Mm³/an, soit un débit de 4 000 m³/h.

En revanche, l'axe Nord-Sud dit « axe Gamarde - Cap Roux » présente une capacité résiduelle de 7 Mm³/an, soit un débit de 800 m³/h.

« L'aqueduc du Taillan » présente une capacité résiduelle nulle du fait de ses sections aval.

Les autres axes de transport AEP tels que « l'aqueduc du Cap de Bos » et « l'aqueduc de Budos » présentent une utilisation optimale, et leur capacité résiduelle est également nulle.

Par conséquent, le raccordement des nouvelles ressources au système d'adduction/distribution de la CUB sera facilité par une localisation des nouvelles ressources dans les secteurs Sud-Ouest et Sud.

Néanmoins, nous avons étudié les différentes possibilités d'injection des nouvelles ressources aux réseaux existants pour toutes les localisations des nouvelles ressources possibles.

Les paragraphes suivants décrivent les avantages et inconvénients de chacune des possibilités d'injection.

8.1. Ressources situées dans le secteur Nord de la CUB

Après réflexion, le seul point de raccordement possible est situé sur l'aqueduc gravitaire du Taillan, en aval de l'usine de Cantinolle (commune d'Eysines), canalisation gravitaire Ø700, cote TN de 15 mNGF, cote piézométrique en fonctionnement normal : 38 mNGF. Notons que l'aqueduc du Taillan en aval de la station de Cantinolle présente une capacité résiduelle de 420 m³/h.

La vitesse économique étant d'environ 1 m/s, le feeder à créer entre le champ captant et le point d'injection de « Cantinolle » aurait un diamètre économique de 700 mm.

Les avantages et inconvénients de cette solution sont présentés dans le tableau ci-après.

Avantages	Inconvénients
- Renforcement des volumes d'eau mis en distribution sur l'axe Nord-Est de la CUB.	- Pas de capacité résiduelle en aval de l'axe Bruges-Paulin (aqueduc du Taillan).

* Fichier transmis par le SMEGREG le 24/08/2012 : « RAPPORT AXES DE TRANSPORT.pdf » - Pièce 296

8.2. Ressources situées dans le secteur Sud Ouest de la CUB

Le point de raccordement optimal est situé à Bonois (commune de Léognan), sur la branche « Léognan » de « l'axe des 100 000 » en tête de la canalisation Ø1400 qui a une capacité résiduelle de 3 600 m³/h. Au point de jonction la cote TN approximative est de 50 m NGF; la cote piézométrique serait de 67 m NGF, considérant un débit dans la canalisation alimentant la bêche de Saussette avec un débit d'environ 2 600 m³/h et une cote piézométrique en amont du réservoir de Saussette de 66 m NGF.

La vitesse économique étant d'environ 1 m/s, le feeder à créer entre le champ captant et la jonction sur l'axe des 100 000 à Bonois pour un débit d'environ 1 400 à 1 500 m³/h a un diamètre de 700 mm.

Les avantages et inconvénient du raccordement des nouvelles ressources à Bonois sont présentés dans le tableau ci-après.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Optimisation de l'axe des 100 000, - Capacité résiduelle disponible suffisante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Difficulté à rééquilibrer les nouveaux volumes disponibles sur le réseau de la CUB.

8.3. Ressources de substitution situées dans le secteur Sud de la CUB

Pour ces ressources nous proposons le raccordement sur « l'axe des 100 000 » sur la branche « La Brède-St Médard », soit à l'amont au lieu-dit Guigeot (commune de La Brède), en tête de la canalisation Ø800 de ce tronçon d'adduction, soit à l'aval au lieu dit Pontet (Commune de Saint Médard d'Eyrans). La cote du TN au point de jonction de Guigeot est de 32 m NGF; et à Pontet de 23m NGF. Considérant à l'aval un débit de transport à Saussette de 2 600 m³/h, la cote piézométrique aux points de jonction potentiels serait comprise entre 73 m NGF et 74 m NGF.

La vitesse économique étant d'environ 1 m/s, le feeder à créer entre le nouveau champ captant et le point de jonction aurait également un diamètre de 700 mm.

Les avantages et inconvénient du raccordement des nouvelles ressources à la branche La Brède-St Médard sont présentés dans le tableau ci-après.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Optimisation de l'axe des 100 000, - Capacité résiduelle disponible suffisante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Difficulté à rééquilibrer les nouveaux volumes disponibles sur le réseau de la CUB.

8.4. Conclusions

Les points de jonction des nouvelles adductions avec le réseau de la CUB, les plus favorables pour un projet de type NAG, compte tenu des conclusions des chapitres précédents sur les secteurs exploitables, sont situés sur l'axe de 100.000. Pour les sites d'exploitation proches de la Garonne, nous avons étudié différentes solutions alternatives.

9. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES PROJETS RETENUS

L'étude des ressources exposée dans les paragraphes précédents montrent que les seules ressources complémentaires accessibles sont situées dans les secteurs de Saucats, Cadaujac, Quinsac, Isle-Saint-Georges et Ayguemorte-les-Graves.

Nous avons étudié différents projets alternatifs au projet de nappe alluviale de la Garonne pour raccorder les ressources existantes.

Il a été trouvé deux solutions de localisation de forages primaires et trois solutions de localisation de forage secondaires. Les solutions retenues sont les suivantes :

- Secteur Cadaujac – Quinsac – Isle-Saint-George – Ayguemorte-les-Graves,
 - Alternative 1 : Pompage et ré-infiltration à Cadaujac et Ayguemorte-les-Graves,
 - Alternative 2 : Pompage à Cadaujac et Isle-Saint-Georges et ré-infiltration à Cadaujac uniquement,

Pour le feeder reliant le champ captant secondaire au réseau CUB, deux solutions de tracés ont également été étudiées :

- Un tracé longeant des axes importants pour lesquels il sera possible de poser les canalisations sous domaine public,
- Un tracé dit "optimisé", empruntant des chemins vicinaux, dont la faisabilité demande la réalisation d'une étude foncière approfondie.

- Secteur de Saucats.

Pour le feeder reliant le champ captant primaire à la zone de ré-infiltration, les deux solutions de tracés précédemment décrites ont été étudiées.

Pour le secteur de Cadaujac nous avons étudié un tracé comportant comme point de jonction « PONTET », situé sur la commune de Saint-Médard d'Eyrans.

Pour l'étude comparative des projets nous avons retenus les tracés comportant le moindre coût.

L'axe Nord est donc écarté. Les points d'injection dans le réseau CU retenus pour les solutions optimisées sont « Bonois » et « Pontet ».

La solution de ré-infiltration du secteur de Cadaujac (2 alternatives) a pour point de jonction au réseau AEP CUB « Pontet »; la solution du secteur de Saucats a pour point de jonction « Bonois » sur l'axe des 100 000.

9.1. NAG - Secteur Cadaujac - Quinsac - Isle-Saint-Georges - Ayguemorte-les-Graves, alternative 1

9.1.1. Caractéristiques de projet

Il est proposé dans cette alternative de pomper 50 % du volume souhaité au niveau des berges de Cadaujac et les 50 % restants au niveau des berges d'Isle-Saint-Georges.

Il est proposé de réinjecter ces eaux dans les terrasses alluviales anciennes à proximité des sites de pompes, à savoir à Cadaujac et Ayguemorte-les-Graves.

Ces terrasses réalimenteraient artificiellement les alluvions sous-flandriennes où serait installé un champ secondaire de forages pour la production finale.

9.1.1.1. *Production*

Les ouvrages de production projetés sont rappelés ci-dessous :

- Forages du champ captant primaire de Cadaujac :
 - caractéristiques des forages : 120 m³/heure à 20 m de profondeur en moyenne, installé dans la nappe alluviale de la Garonne. Chaque forage est équipé d'un suppresseur disposant d'une HMT de 28 mNGF et refoulant dans un bassin d'infiltration vers les alluvions de terrasse ancienne,
 - 5 forages à équiper.
- Forages du champ captant primaire d'Isle-Saint-Georges :
 - caractéristiques des forages : 120 m³/heure à 20 m de profondeur en moyenne, installé dans la nappe alluviale de la Garonne. Chaque forage est équipé d'un suppresseur disposant d'une HMT de 33 mNGF et refoulant dans un bassin d'infiltration vers les alluvions de terrasse ancienne,
 - 5 forages à équiper.

Les 10 forages seront à équiper pour une production théorique de 9,640 Mm³/an. Compte tenu d'un aléa inondation et d'un aléa pollution de la Garonne forts, LDEF évalue un coefficient de réduction de la productivité du dispositif à 0,90. Avec un fonctionnement moyen de chaque forage de 24 heures/24 et 365 jours/an, la production effective est de 8,760 Mm³/an. Le champ captant primaire et les gravières seraient délimités par un périmètre rapproché de 16,50 ha.

- Forages du champ captant secondaire de Cadaujac (Alluvions sous-flandriennes) :
 - zone de ré-infiltration dans les alluvions de terrasse ancienne composée de trois bassins d'infiltration d'environ 3 ha de surface totale,
 - pompage secondaire par forages dans les alluvions sous-flandriennes en aval,
 - caractéristiques des forages du champ captant : débit unitaire de 90 m³/h relevant les eaux avec une HMT comprise entre 130 et 140 mNGF selon le tracé choisi,
 - nombre de forages et production espérée : les forages secondaires sont au nombre de 8 et ont une profondeur de 50 m pour un débit unitaire de 90 m³/h et des équipements de refoulement fonctionnant 20 heures/24 et ce 95 % du temps du fait de la maintenance. La production annuelle espérée est de 10 Mm³/an.

- Forages du champ captant secondaire d'Ayguemorte-les-Graves (alluvions sous-flandriennes) :
 - zone de ré-infiltration dans les alluvions de terrasse ancienne composée de trois bassins d'infiltration d'environ 3 ha de surface totale,
 - pompage secondaire par forages dans les alluvions sous-flandriennes en aval,
 - caractéristiques des forages du champ captant : débit unitaire de 90 m³/h relevant les eaux avec une HMT comprise entre 125 et 136 m NGF selon le tracé choisi,
 - nombre de forages et production espérée : les forages secondaires sont au nombre de 8 et ont une profondeur de 50 m pour un débit unitaire de 90 m³/h et des équipements de refoulement fonctionnant 20 heures/24 et ce 95 % du temps du fait de la maintenance.

La production annuelle totale espérée est de 10 Mm³/an.

- Traitement : à l'aval du dispositif de ré-infiltration et de reprise dans les alluvions, le traitement est assuré par le milieu naturel, sauf pour les pesticides pour lesquels un traitement spécifique est proposé par une unité de charbon actif en grain comprenant quatre files de 350 m³/h et une bêche de stockage d'eau traitée pour rétro-lavage d'environ 700 m³/h ; chloration après passage sur charbon actif.
- Départ adduction : alimentation à partir de la station de pompage.
- Réseau de reprise des champs captant.

Les caractéristiques des canalisations et des équipements des champs captant sont indiquées dans les tableaux ci-après.

Tableau 1 – Canalisation du champ captant - Nappe alluviale de la Garonne

<i>Diamètre des canalisations</i>	<i>Condition de pose</i>	<i>Longueur (m)</i>
Champ captant primaire		
DN 200	Piste	371
DN 300	Piste	323
DN 350	Piste	377
DN 400	Piste	294
Réalimentation		
DN 500	Piste	2 132
DN 500	Voie communale	247
DN 500	RD hors CUB	1 512
Champ captant secondaire		
DN 200	Piste	407
DN 250	Piste	392
DN 300	Piste	392
DN 350	Piste	99
DN 450	Piste	189
DN 500	Piste	197
Longueur totale des canalisations		6 932

9.1.1.2. Adduction d'eau

Les caractéristiques des canalisations de transfert sont indiquées dans les tableaux ci-après.

Tableau 2 – Canalisation de transfert - Nappe alluviale de la Garonne

<i>Canalisations d'adduction</i>	<i>Condition de pose</i>	<i>Longueur de tracé maximum (m)</i>	<i>Longueur de tracé pour la solution optimisée (m)</i>
DN 500	Piste	1 368	1 368
DN 500	Voie communale	415	415
DN 500	RD hors CUB	5 217	4 651
DN 700	Piste	778	-
DN 700	Voie communale	544	1 172
DN 700	RD hors CUB	2 864	331
Longueur totale des canalisations		13 186	7 937

Tableau 3 – Equipements et travaux spéciaux - Nappe alluviale de la Garonne

<i>Nature</i>	<i>Unité</i>	<i>Quantité</i>
Fonçage (DN 700) sous SNCF	UF	2
Fonçage (DN 700) sous aqueduc	UF	1
Fonçage (DN 700) sous autoroute A62	UF	1
Raccordement fosse et compteur DN 700 sous réseau CUB	UF	1

9.1.2. Schémas de projet

9.1.2.1. Tracé détaillé des adductions et des champs captant

Figure n° 10 - Forage primaire – Schéma du projet de forage et de refoulement vers le champ captant d'infiltration reprise

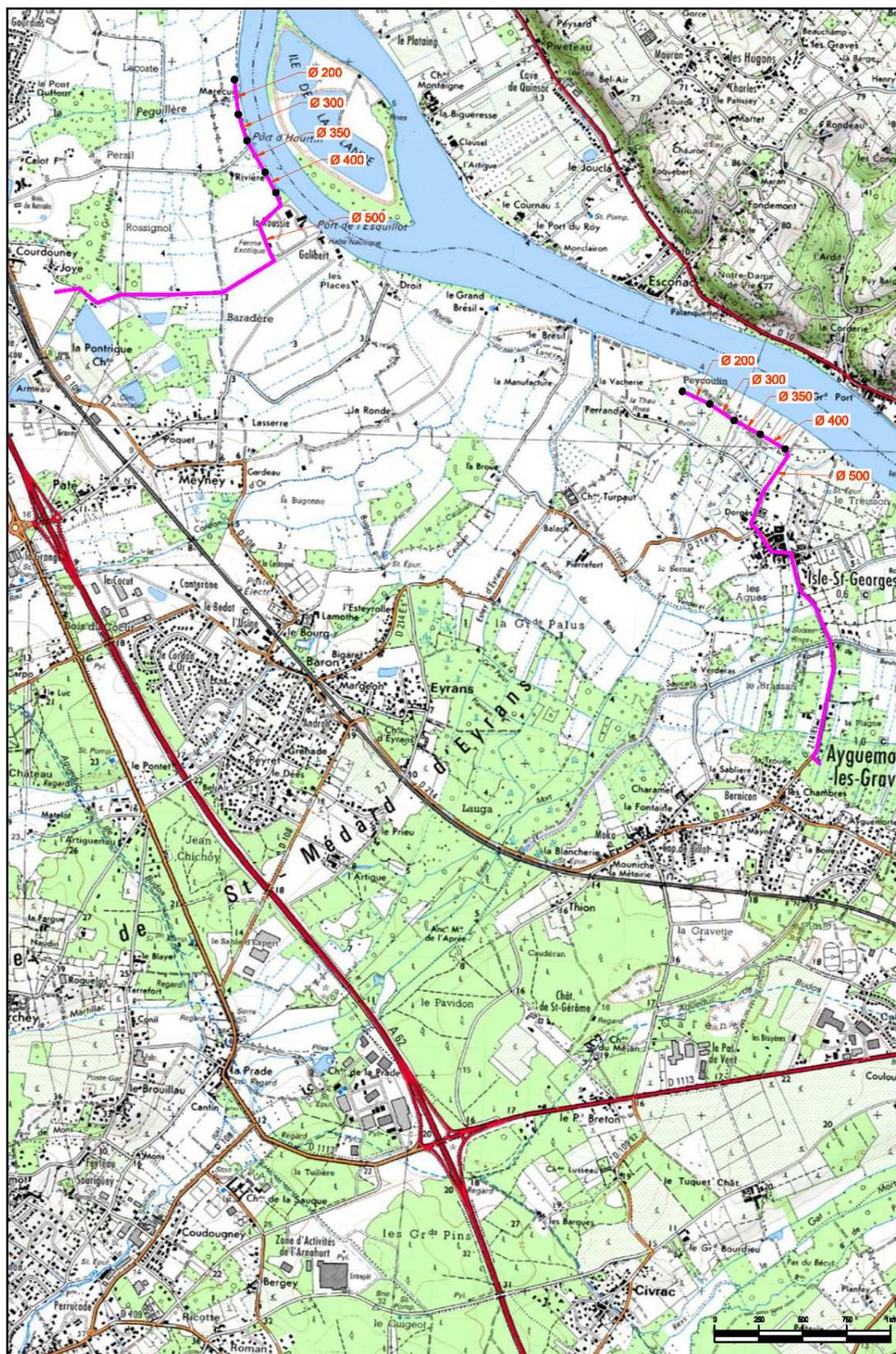


Figure n° 11 – Schéma détaillé infiltration, reprise et adduction vers la CUB – tracé le plus long

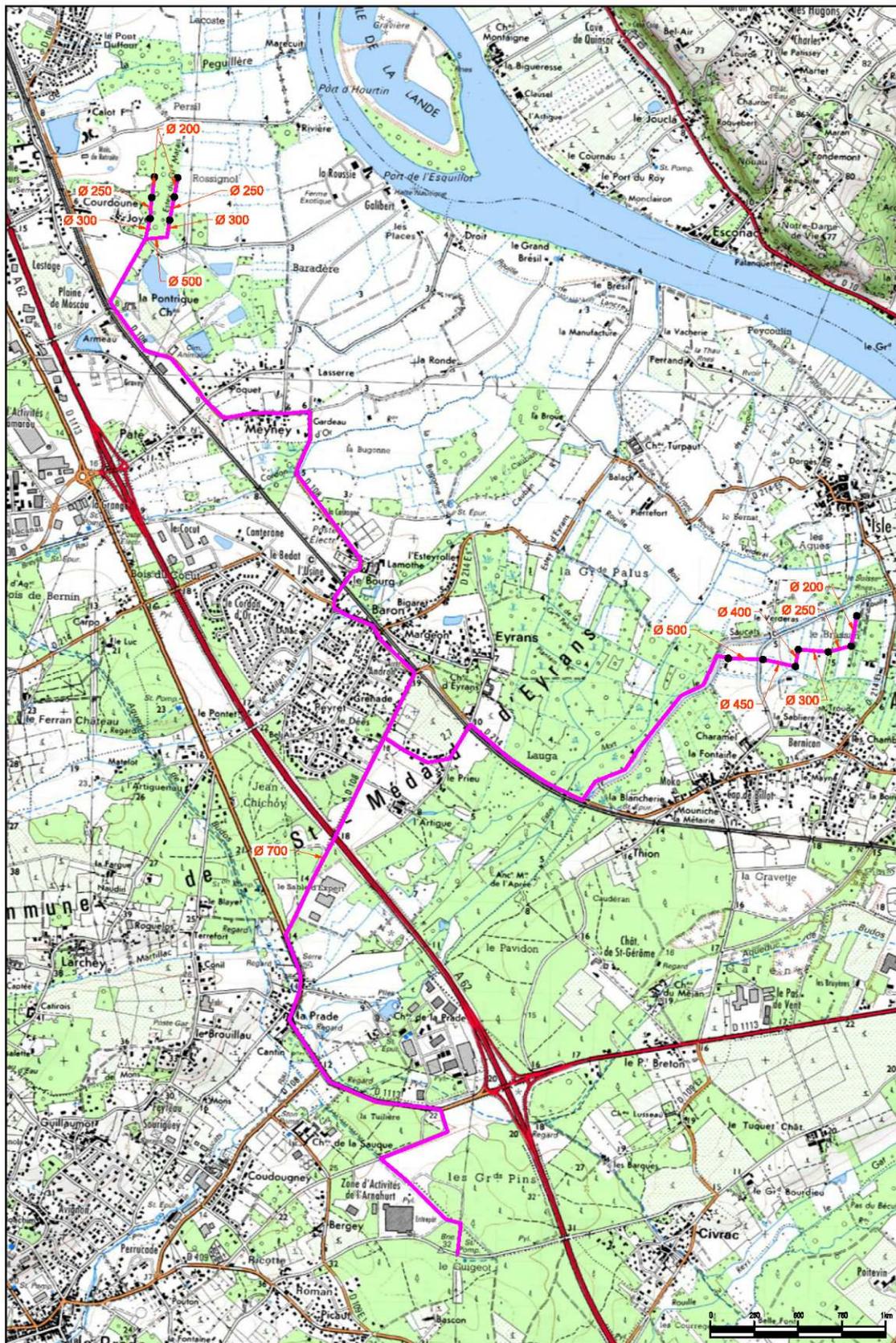
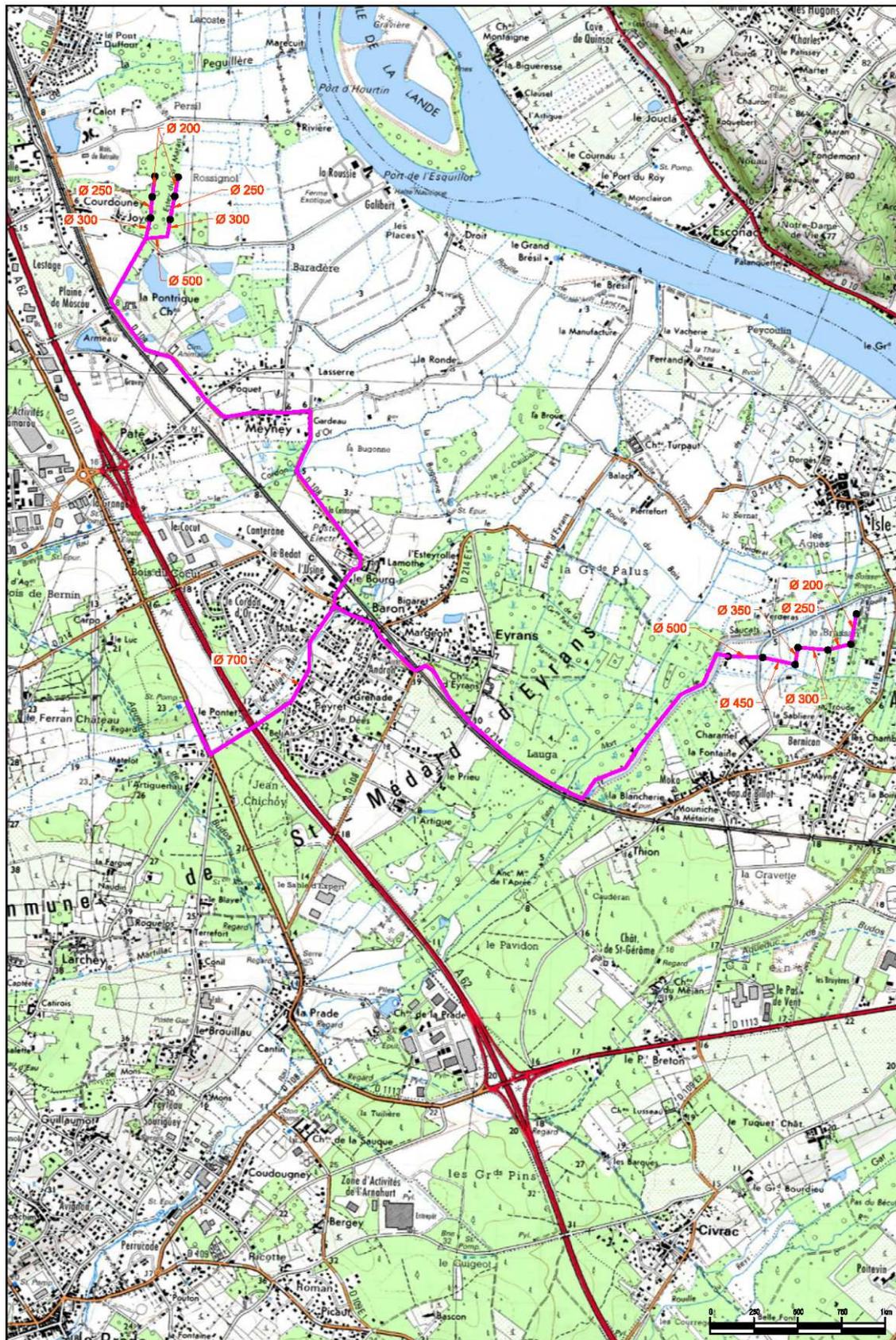


Figure n° 12 – Schéma détaillé infiltration, reprise et adduction vers la CUB – alternative optimisée

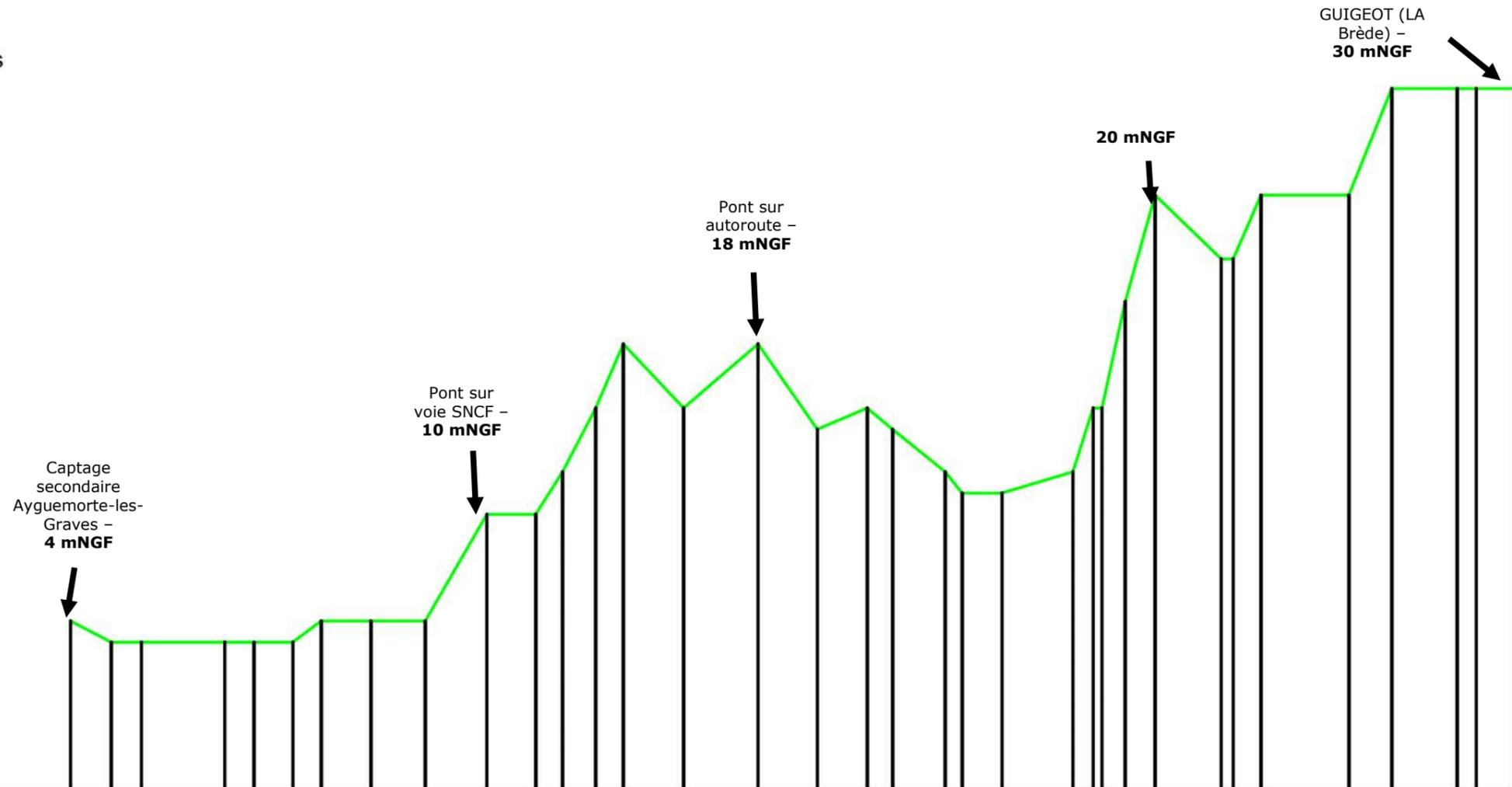


9.1.2.2. Profils en long

Figure n° 13 – Profil en long du projet NAG, Cadaujac – alternative 1



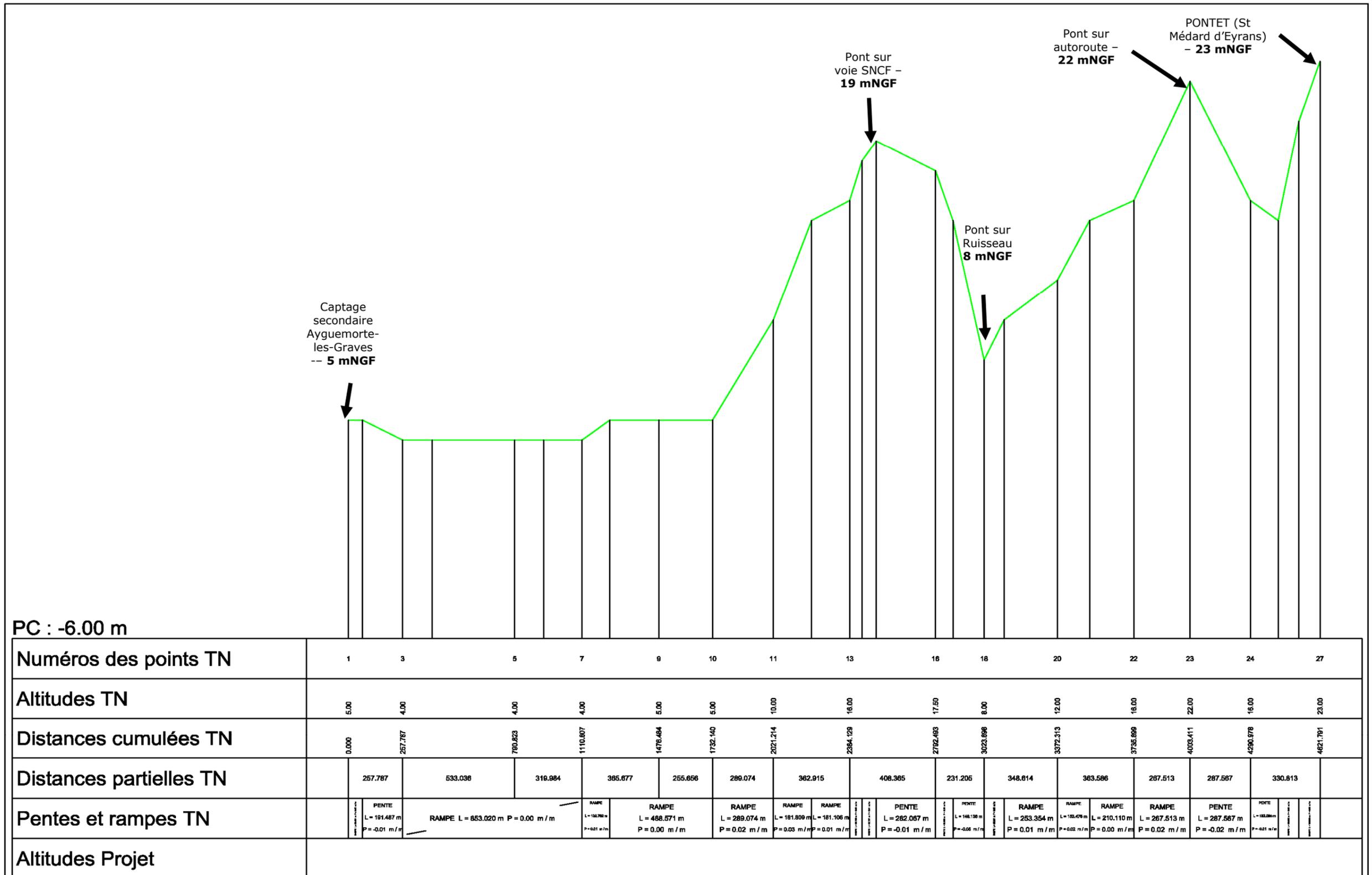
Profil dessiné par Covadis



PC : -3.00 m

Numéros des points TN	1	3	4	6	8	9	10	11	13	15	16	17	18	20	22	23	26	28	31	32	33	35														
Altitudes TN	5,00	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	10,00	10,00	15,00	15,00	18,00	14,00	15,00	12,00	11,00	12,00	20,00	22,00	25,00	30,00	30,00	30,00														
Distances cumulées TN	0,000	332,280	724,522	1044,506	1410,183	1955,858	1954,813	2194,020	2465,875	2979,291	3220,038	3507,110	3741,320	4107,505	4374,008	4707,048	4952,873	5483,478	6003,045	6304,127	6512,152	6780,960														
Distances partielles TN		332,280	392,243	319,984	365,677	255,656	289,074	229,108	281,855	413,516	349,447	278,272	234,210	366,185	266,503	333,038	245,828	450,505	599,567	201,082	308,025	268,807														
Pentes et rampes TN	PENTE L=151,487 m P=-0,01 m/m		RAMPE L=853,020 m P=0,00 m/m		RAMPE L=488,571 m P=0,00 m/m		RAMPE L=289,074 m P=0,62 m/m		RAMPE L=229,108 m P=0,00 m/m		PENTE L=283,565 m P=-0,01 m/m		RAMPE L=349,447 m P=0,01 m/m		PENTE L=278,272 m P=-0,01 m/m		RAMPE L=234,210 m P=0,00 m/m		PENTE L=366,185 m P=-0,01 m/m		RAMPE L=266,503 m P=0,00 m/m		RAMPE L=333,038 m P=0,00 m/m		PENTE L=245,828 m P=-0,01 m/m		PENTE L=450,505 m P=-0,01 m/m		RAMPE L=599,567 m P=0,00 m/m		RAMPE L=201,082 m P=0,00 m/m		RAMPE L=308,025 m P=0,00 m/m		RAMPE L=268,807 m P=0,00 m/m	
Altitudes Projet																																				
Distances cumulées Projet																																				
Distances partielles Projet																																				
Alignements et courbes	DROITE L=191,487 m		DROITE L=392,243 m		DROITE L=232,915 m		DROITE L=255,656 m		DROITE L=289,074 m		DROITE L=229,108 m		DROITE L=283,565 m		DROITE L=349,447 m		DROITE L=278,272 m		DROITE L=234,210 m		DROITE L=247,944 m		DROITE L=333,038 m		DROITE L=310,520 m		DROITE L=412,754 m		DROITE L=201,082 m		DROITE L=308,025 m		DROITE L=176,601 m			

Figure n° 14 – Profil en long du projet NAG, Cadaujac – alternative 1 optimisée



9.2. NAG - Secteur Cadaujac - Quinsac - Isle-Saint-Georges - Ayguemorte-les-Graves, alternative 2

9.2.1. Caractéristiques de projet

Il est proposé dans cette alternative de pomper 50 % du volume souhaité au niveau des berges de Cadaujac et les 50 % restants au niveau des berges d'Isle-Saint-Georges.

Il est proposé de réinjecter ces eaux dans les terrasses alluviales à proximité du site de pompages de Cadaujac.

Ces terrasses réalimenteraient artificiellement les alluvions sous-flandriennes où serait installé un champ secondaire de forages pour la production finale.

9.2.1.1. *Production*

Les ouvrages de production projetés sont rappelés ci-dessous :

- Forages du champ captant primaire de Cadaujac :
 - caractéristiques des forages : 120 m³/heure à 20 m de profondeur en moyenne, installé dans la nappe alluviale de la Garonne. Chaque forage est équipé d'un suppresseur disposant d'une HMT de 28 mNGF et refoulant dans un bassin d'infiltration vers les alluvions de terrasse ancienne,
 - 5 forages à équiper.
- Forages du champ captant primaire d'Isle-Saint-Georges :
 - caractéristiques des forages : 120 m³/heure à 20 m de profondeur en moyenne, installé dans la nappe alluviale de la Garonne. Chaque forage est équipé d'un suppresseur disposant d'une HMT de 31 mNGF et refoulant dans un bassin d'infiltration vers les alluvions de terrasse ancienne,
 - 5 forages à équiper.

Les 10 forages seront à équiper pour une production théorique de 9,640 Mm³/an. Compte tenu d'un aléa inondation et d'un aléa pollution de la Garonne forts, LDEF évalue un coefficient de réduction de la productivité du dispositif à 0,90. Avec un fonctionnement moyen de chaque forage de 24 heures/24 et 365 jours/an, la production effective est de 8,760 Mm³/an. Le champ captant primaire et les gravières seraient délimités par un périmètre rapproché de 16,50 ha.

- Forages du champ captant secondaire de Cadaujac (alluvions sous-flandriennes) :
 - zone de ré-infiltration dans les alluvions de terrasse ancienne composée de cinq bassins d'infiltration d'environ 5 ha de surface totale, ,
 - pompage secondaire par forages dans les alluvions sous-flandriennes en aval,
 - caractéristiques des forages du champ captant : débit unitaire de 90 m³/h relevant les eaux avec une HMT comprise entre 129 et 140 mNGF selon le tracé de feeder choisi,
 - nombre de forages et production espérée : les forages secondaires sont au nombre de 16 et ont une profondeur de 50 m pour un débit unitaire de 90 m³/h et des équipements de refoulement fonctionnant 20 heures/24 et ce 95 % du temps du fait de la maintenance. La production annuelle espérée est de 10 Mm³/an.

- Traitement : à l'aval du dispositif de ré-infiltration et de reprise dans les alluvions, le traitement est assuré par le milieu naturel, sauf pour les pesticides pour lesquels un traitement spécifique est proposé par une unité de charbon actif en grain comprenant quatre files de 350 m³/h et une bâche de stockage d'eau traitée pour rétro-lavage d'environ 700 m³/h ; chloration après passage sur charbon actif.
- Départ adduction : alimentation à partir de la station de pompage.
- Réseau de reprise des champs captant.

Les caractéristiques des canalisations et des équipements des champs captant sont indiquées dans les tableaux ci-après.

Tableau 4 – Canalisation du champ captant - Nappe alluviale de la Garonne

<i>Diamètre des canalisations</i>	<i>Condition de pose</i>	<i>Longueur (m)</i>
Champ captant primaire		
DN 200	Piste	362
DN 300	Piste	324
DN 350	Piste	376
DN 400	Piste	303
Réalimentation		
DN 500	Piste	3 993
DN 500	Voie communale	721
DN 700	Piste	1195
Champ captant secondaire		
DN 200	Piste	469
DN 250	Piste	457
DN 350	Piste	328
DN 450	Piste	121
DN 500	Piste	237
Longueur totale des canalisations		8 785

9.2.1.2. Adduction d'eau

Les caractéristiques des canalisations de transfert sont indiquées dans les tableaux ci-après.

Tableau 5 – Canalisation de transfert - Nappe alluviale de la Garonne

Canalisations d'adduction	Condition de pose	Longueur de tracé maximum (m)	Longueur de tracé pour la solution optimisée (m)
DN 500	Piste	244	244
DN 700	Piste	778	-
DN 700	Voie communale	958	1 587
DN 700	RD hors CUB	6 663	3 106
Longueur totale des canalisations de transfert		10 643	4 937

Tableau 6 – Equipements et travaux spéciaux - Nappe alluviale de la Garonne

Nature	Unité	Quantité
Fonçage DN 700 sous SNCF	UF	1
Fonçage DN 700 sous aqueduc	UF	1
Fonçage DN 700 sous autoroute A62	UF	1
Raccordement fosse et compteur DN 700 sous réseau CUB	UF	1

9.2.2. Schémas de projet

9.2.2.1. Tracé détaillé des adductions et des champs captant

Figure n° 15 - Forage primaire – Schéma du projet de forage et de refoulement vers le champ captant d'infiltration reprise

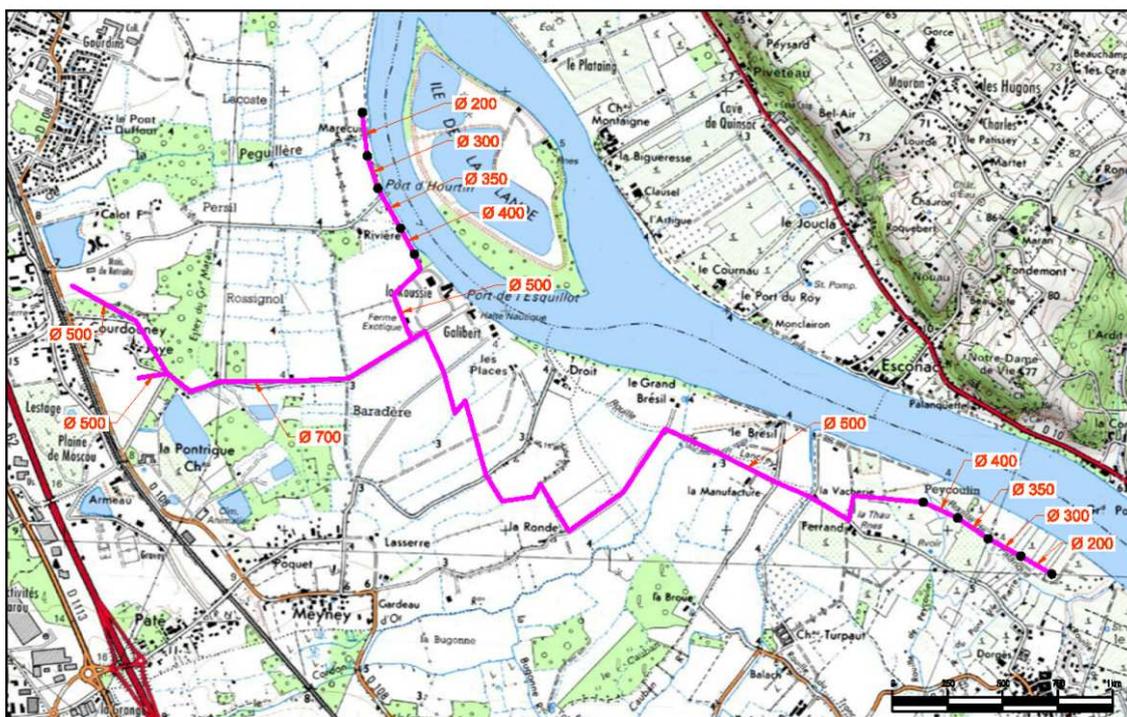


Figure n° 16 – Schéma détaillé infiltration, reprise et adduction vers la CUB

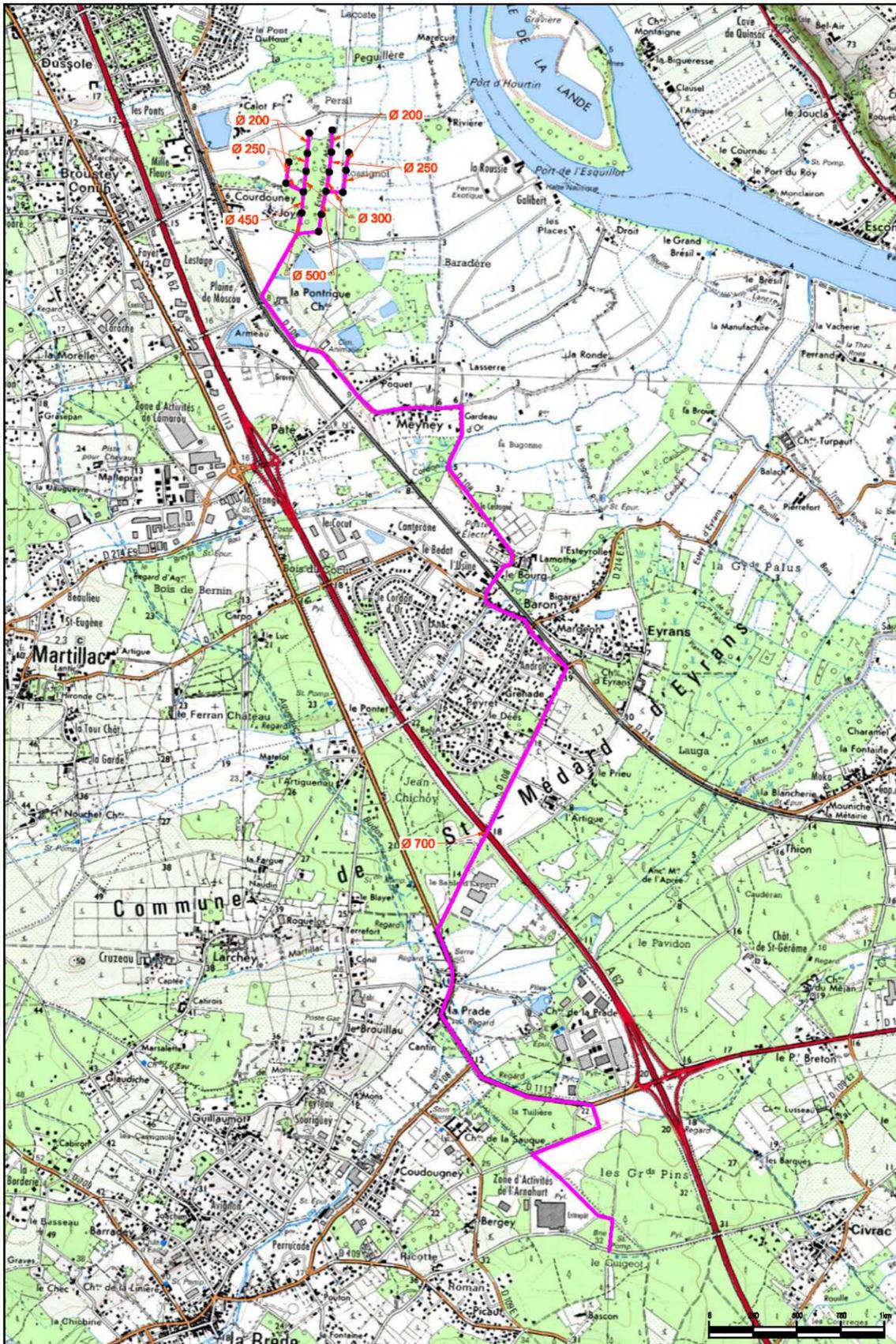
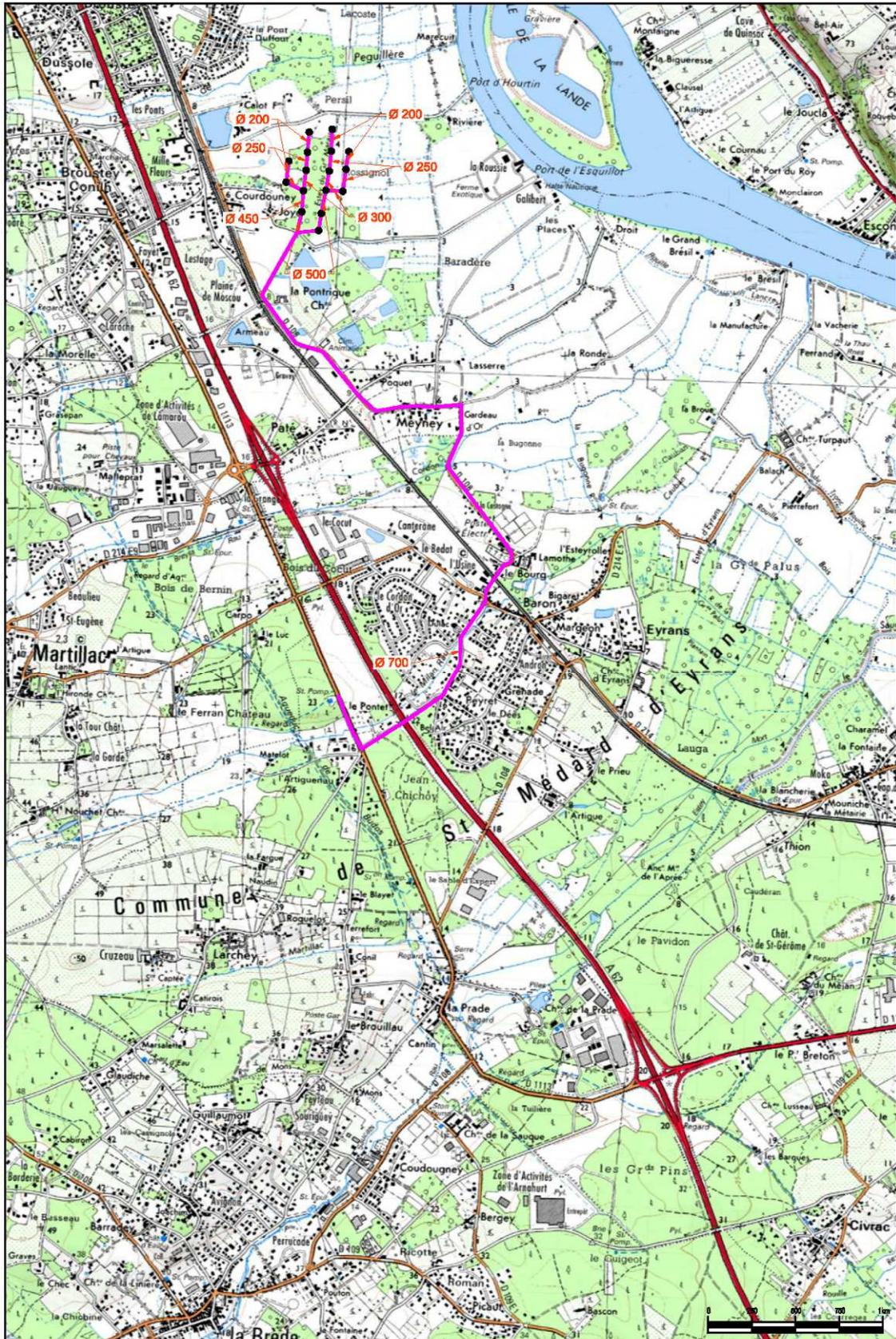


Figure n° 17 – Schéma détaillé infiltration, reprise et adduction vers la CUB – alternative optimisée

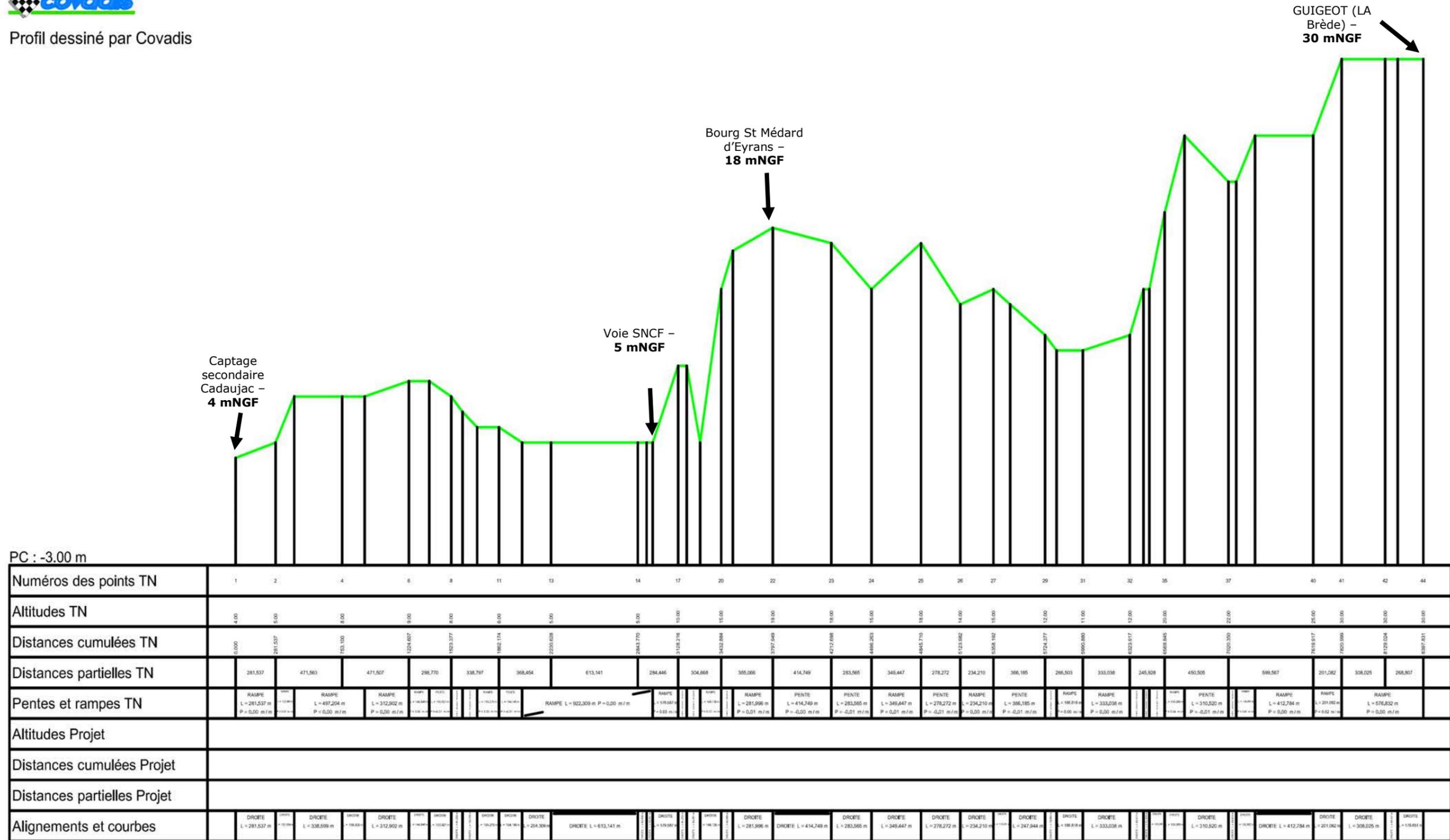


9.2.2.2. Profils en long

Figure n° 18 – Profil en long du projet NAG, Cadaujac – alternative 2



Profil dessiné par Covadis



9.3. NAG - Secteur Saucats

9.3.1. Caractéristiques de projet

Il est proposé dans cette alternative de pomper 50 % du volume souhaité au niveau des berges de Cadaujac et les 50 % restants au niveau des berges d'Isle-Saint-Georges.

Il est proposé de réinjecter ces eaux dans les sables pléistocènes de Saucats.

Ces terrasses réalimenteraient artificiellement le Miocène où serait installé un champ secondaire de forages pour la production finale.

9.3.1.1. Production

Les ouvrages de production projetés sont rappelés ci-dessous :

- Forages du champ captant primaire de Cadaujac :
 - caractéristiques des forages : 120 m³/heure à 20 m de profondeur en moyenne, installé dans la nappe alluviale de la Garonne. Chaque forage est équipé d'un suppresseur disposant d'une HMT comprise entre 105 et 109 mNGF, selon l'option du tracé choisi, et refoulant dans un bassin d'infiltration vers les sables des Landes puis le Miocène à Saucats,
 - 5 forages à équiper.
- Forages du champ captant primaire d'Isle-Saint-Georges :
 - caractéristiques des forages : 120 m³/heure à 20 m de profondeur en moyenne, installé dans la nappe alluviale de la Garonne. Chaque forage est équipé d'un suppresseur disposant d'une HMT comprise entre 108 et 113 mNGF et refoulant dans un bassin d'infiltration vers les sables des Landes puis le Miocène à Saucats,
 - 5 forages à équiper.

Les 10 forages seront à équiper pour une production théorique de 9,640 Mm³/an. Compte tenu d'un aléa inondation et d'un aléa pollution de la Garonne forts, LDEF évalue un coefficient de réduction de la productivité du dispositif à 0,90. Avec un fonctionnement moyen de chaque forage de 24 heures/24 et 365 jours/an, la production effective est de 8,760 Mm³/an. Le champ captant primaire et les gravières seraient délimités par un périmètre rapproché de 16,50 ha.

- Forages du champ captant secondaire de Saucats (Miocène) :
 - zone de ré-infiltration dans les sables des Landes composée de deux bassins de dimensions superficielles de 200 m x 100 m x 3 m de profondeur,
 - pompage secondaire par forages dans les faluns et les calcaires du Miocène en aval,
 - caractéristiques des forages du champ captant : débit unitaire de 60 m³/h relevant les eaux avec une HMT de 84 m,
 - nombre de forages et production espérée : les forages secondaires sont au nombre de 24 et ont une profondeur de 50 m pour un débit unitaire de 60 m³/h et des équipements de refoulement fonctionnant 20 heures/24 et ce 95 % du temps du fait de la maintenance. La production annuelle espérée est de 10 Mm³/an.

- Traitement : à l'aval du dispositif de ré-infiltration dans les sables des Landes et de reprise dans le Miocène, le traitement est assuré par le milieu naturel, sauf pour les pesticides pour lesquels un traitement spécifique est proposé par une unité de charbon actif en grain comprenant quatre files de 350 m³/h et une bâche de stockage d'eau traitée pour rétro-lavage d'environ 700 m³/h ; chloration après passage sur charbon actif.
- Départ adduction : alimentation à partir de la station de pompage.
- Réseau de reprise des champs captant.

Les caractéristiques des canalisations et des équipements des champs captant sont indiquées dans les tableaux ci-après.

Tableau 7 – Canalisation du champ captant - Nappe alluviale de la Garonne

<i>Diamètre des canalisations</i>	<i>Condition de pose</i>	<i>Longueur de tracé maximum (m)</i>	<i>Longueur de tracé pour la solution optimisée (m)</i>
Champ captant primaire			
DN 200	Piste	362	362
DN 300	Piste	324	324
DN 350	Piste	376	376
DN 400	Piste	303	303
Réalimentation			
DN 500	Piste	3 528	3 528
DN 500	Voie communale	721	721
DN 500	RD hors CUB	181	181
DN 700	Piste	7 344	6 567
DN 700	Voie communale	1 494	4 634
DN 700	RD hors CUB	10 965	4 632
Champ captant secondaire			
DN150	Piste	773	773
DN 200	Piste	834	834
DN 250	Piste	598	598
DN 300	Piste	576	576
DN 350	Piste	812	812
DN 400	Piste	177	177
DN 600	Piste	407	407
DN 700	Piste	402	402
Longueur totale des canalisations		30 177	26 207

Tableau 8 – Equipement du champ captant - Nappe alluviale de la Garonne

Nature équipement	Unité	Quantité
<i>Champ captant primaire</i>		
Fonçage DN 700 sous SNCF	UF	1
Fonçage DN 700 sous aqueduc	UF	1
Fonçage DN 700 sous autoroute A62	UF	1

9.3.1.2. Adduction d'eau

Les caractéristiques des canalisations de transfert sont indiquées dans les tableaux ci-après.

Tableau 9 – Canalisation de transfert - Nappe alluviale de la Garonne

Canalisations d'adduction	Condition de pose	Longueur (m)
DN 700	Piste	4 543
DN 700	RD hors CUB	2 812
Longueur totale des canalisations de transfert		7 355

9.3.2. Schémas de projet

9.3.2.1. Tracé détaillé des adductions et des champs captant

Figure n° 20 – Forage primaire – Schéma du projet de forage et de refoulement vers le champ captant d'infiltration reprise

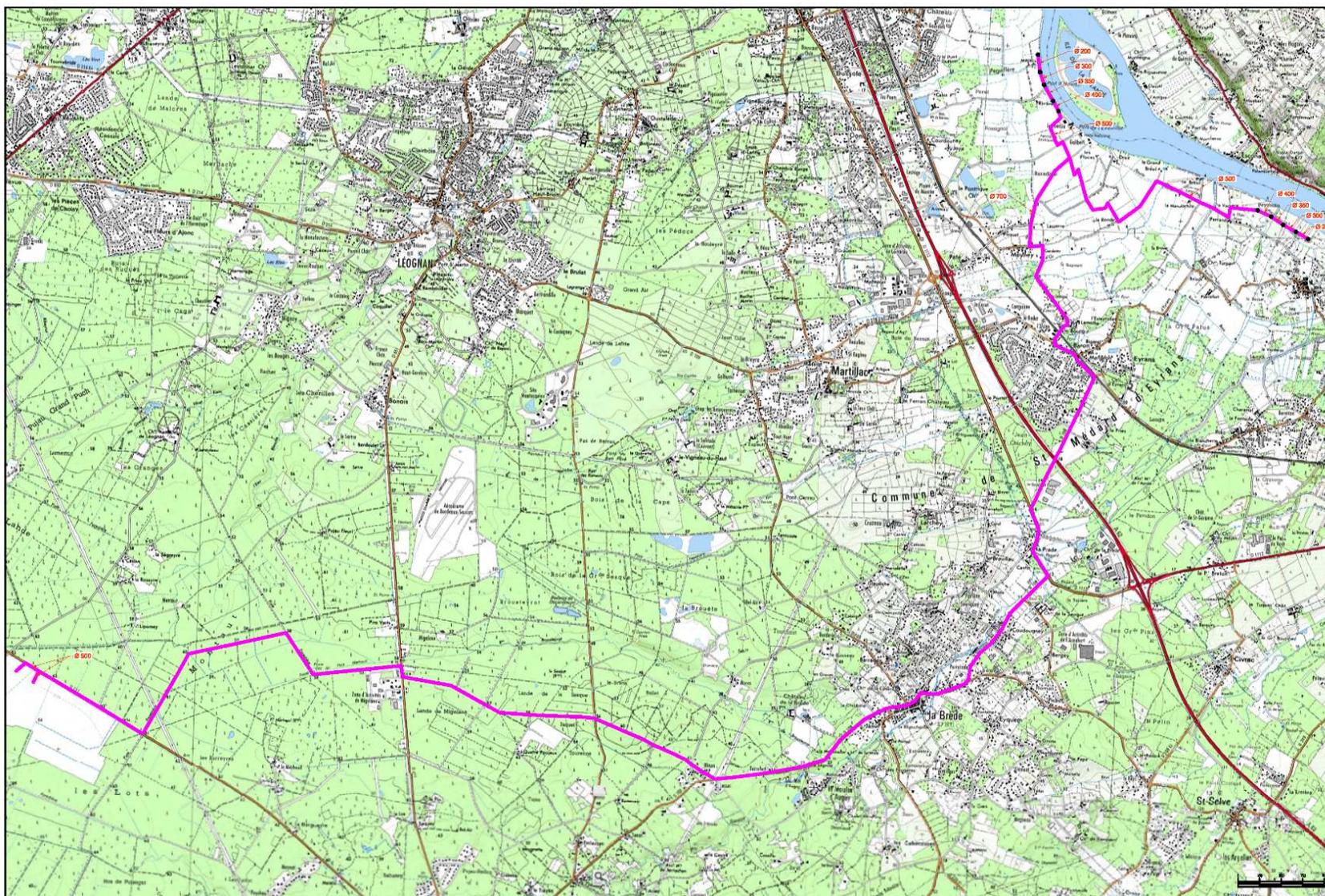


Figure n° 21 – Forage primaire – Schéma du projet de forage et de refoulement vers le champ captant d'infiltration reprise - alternative optimisée

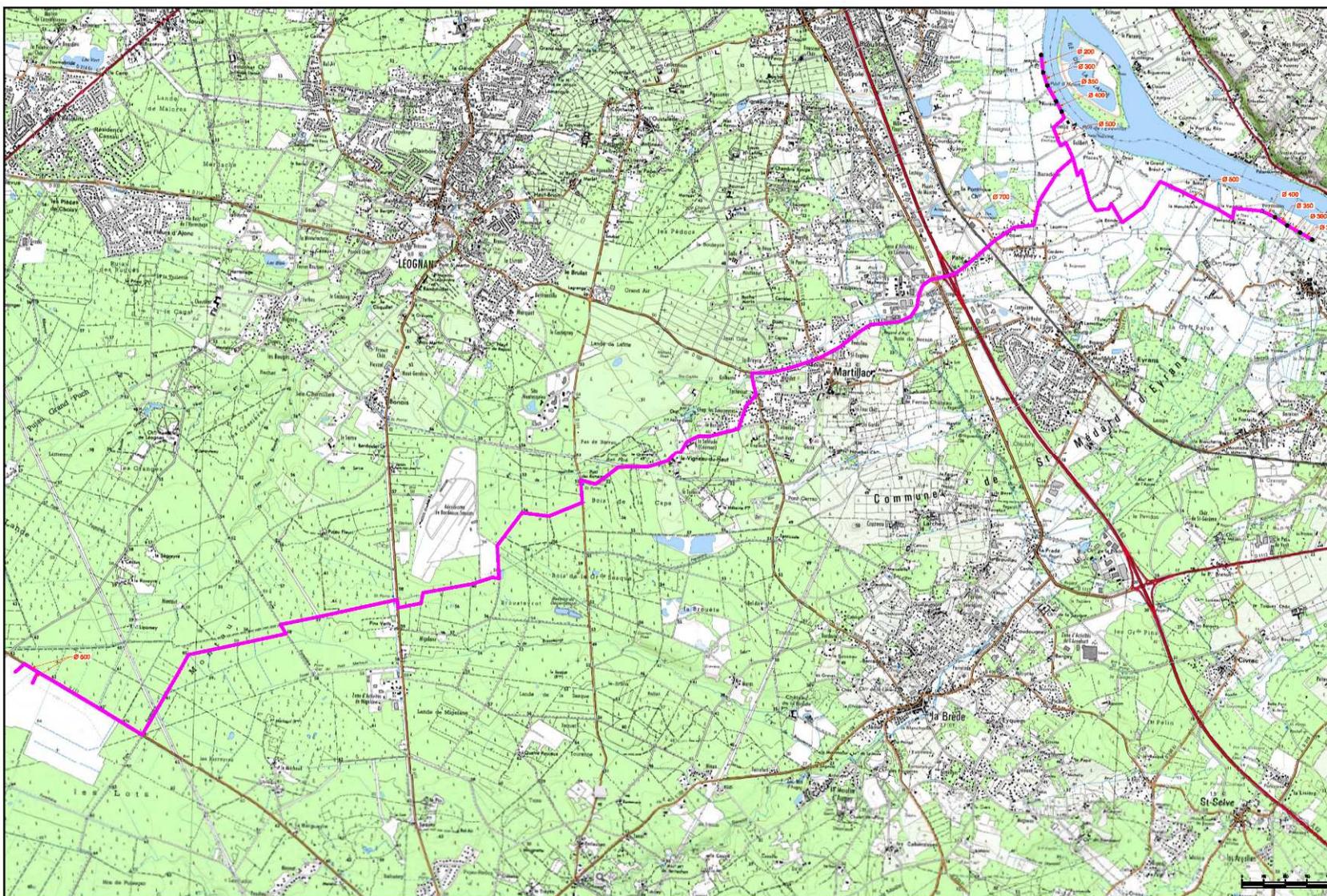
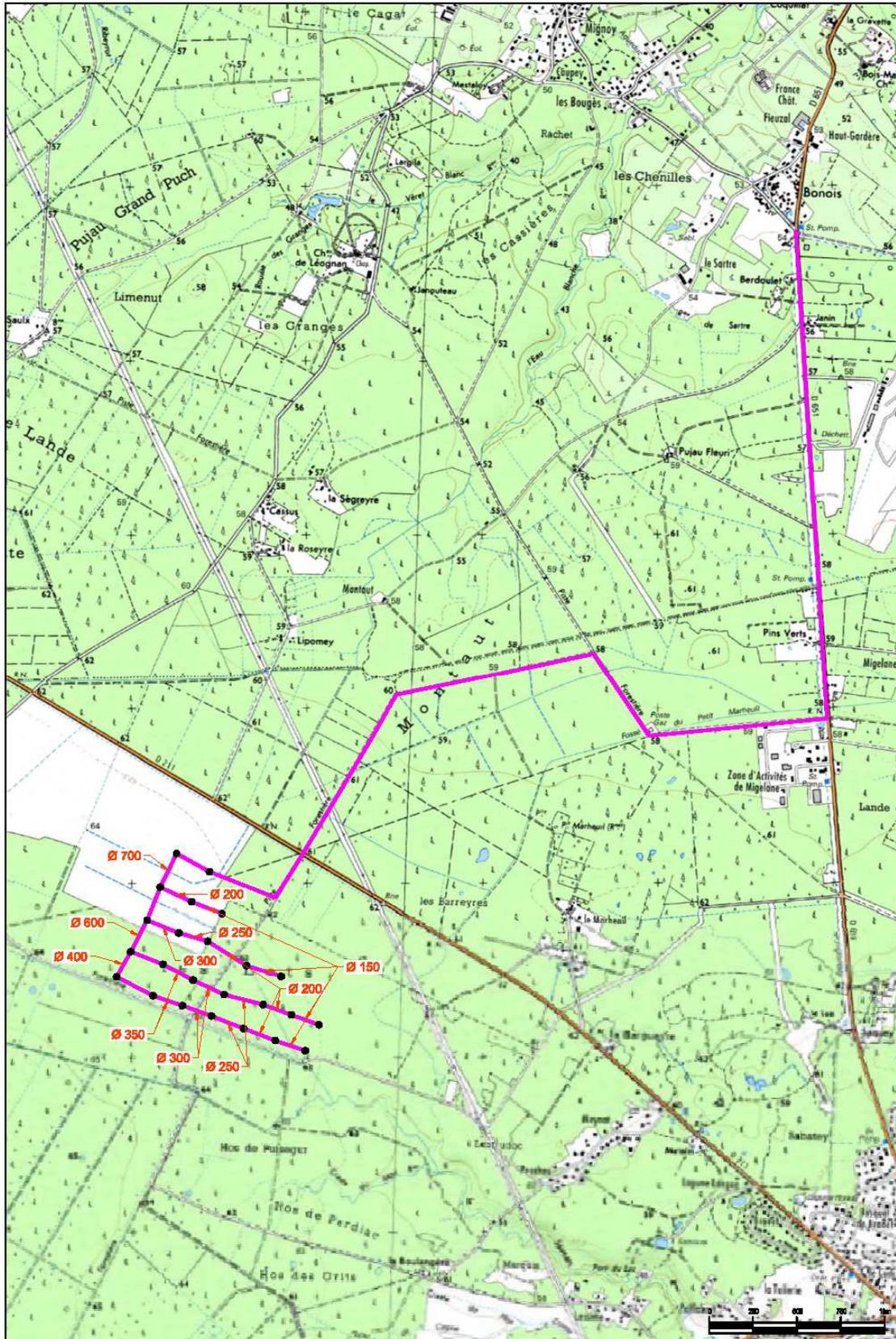
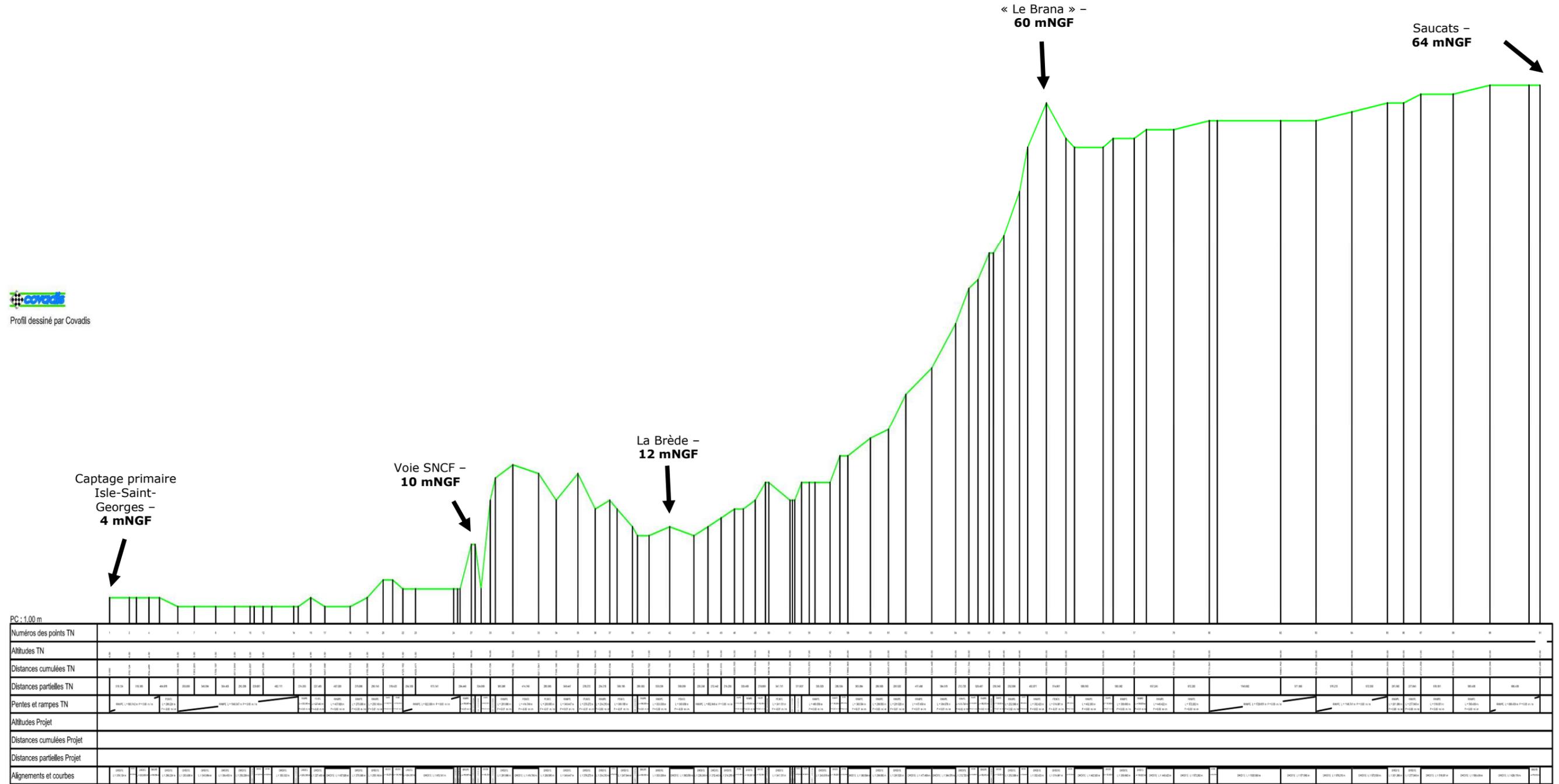


Figure n° 22 – Schéma détaillé infiltration, reprise et adduction vers la CUB



9.3.2.2. Profils en long

Figure n° 23 – Profil en long de la réalimentation du Miocène projet NAG, Saucats



Profil dessiné par Covadis

Figure n° 25 - Profil en long de la reprise projet NAG, Saucats



Profil dessiné par Covadis

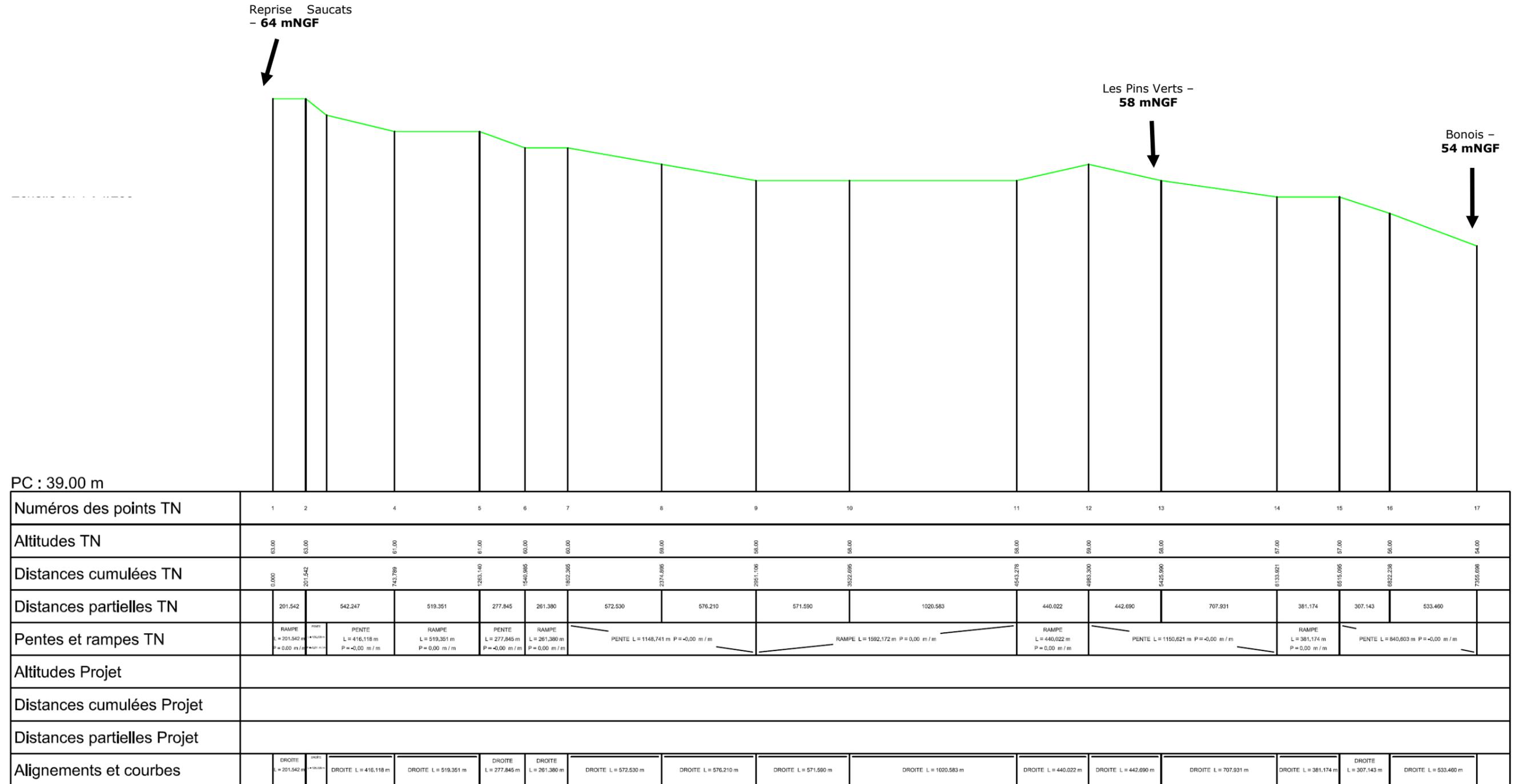


Figure n° 26 – Principe de fonctionnement du projet NAG, infiltration et reprise à SAUCATS- Vue en plan

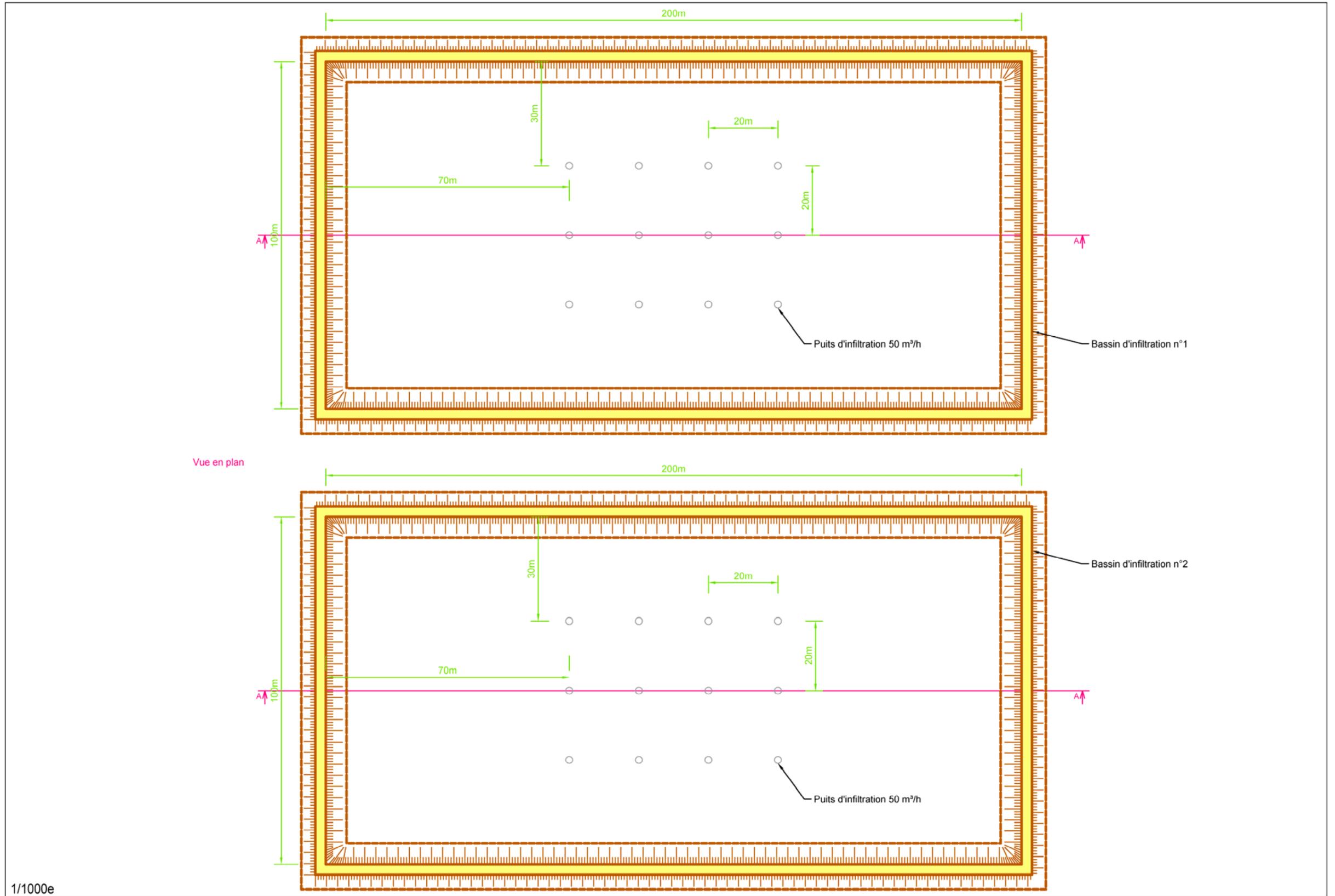
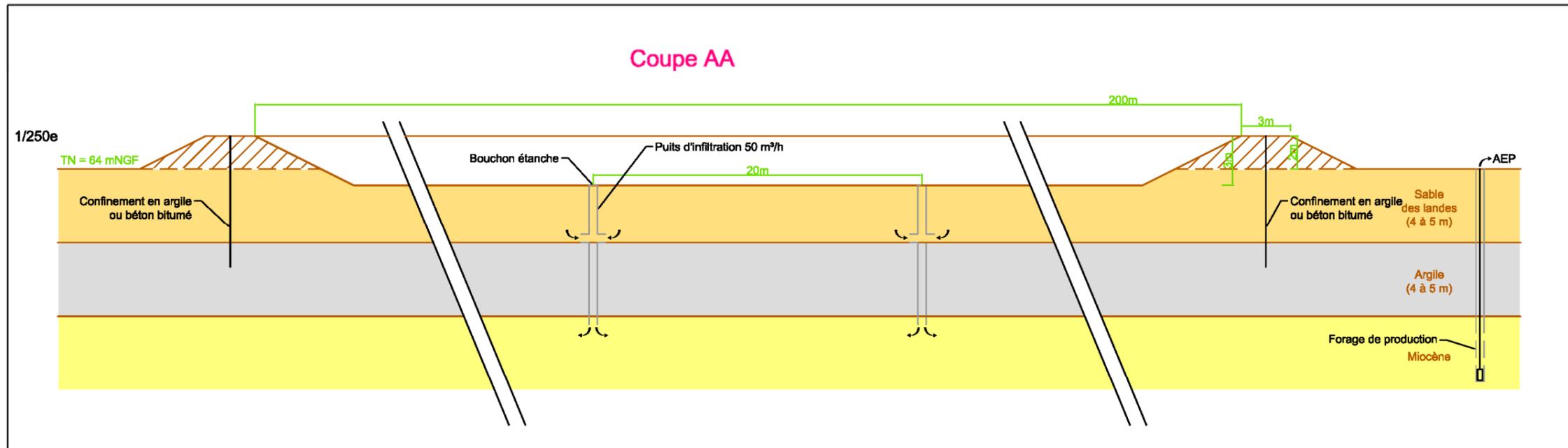


Figure n° 27 – Principe de fonctionnement du projet NAG, infiltration et reprise à SAUCATS – Coupe transversale



10. ESTIMATION FINANCIÈRE DES PROJETS ALTERNATIFS

10.1. NAG - Secteur Cadaujac - Quinsac - Isle-Saint-Georges - Ayguemorte-les-Graves, alternative 1

10.1.1. Tracé n°1

Nom de la caractéristique	Nombre	Unité	P.U.HT	Prix Groupement
CHAMP CAPTANT				
1 Forages primaires (Q=120m ³ /h; P=20m)	10	U	167 000	1 670 000
2 Pompes des forages primaires	10	U	80 000	800 000
3 Vannes, compteurs, purges, ventouses primaires	10	U	80 000	800 000
4 Superficie des sites (périmètres primaires et gravières)	16.5	ha	10 000	165 000
5 sous total champ captant primaire (prélèvement)				3 435 000
6 Forages secondaires (Q=90m ³ /h; P=50m)	16	U	178 000	2 848 000
7 Pompes des forages secondaires	16	U	60 000	960 000
8 Vannes, compteurs, purges, ventouses secondaires	16	U	80 000	1 280 000
9 Piezomètres secondaires	10	U	20 000	200 000
10 Superficie des sites (périmètres secondaires)	80	ha	10 000	800 000
11 sous total champ captant secondaire (prélèvement)				6 088 000
12 SOUS-TOTAL CHAMPS CAPTANTS				9 523 000
TRAITEMENT ET REPRISE				
13 Station (affinage charbon actif en grains)	1400	m ³ /h	3 200	4 480 000
14 Ré-infiltration (aménagement des bassins)	1	U	500 000	500 000
15 SOUS-TOTAL TRAITEMENT ET REPRISE				4 980 000
CANALISATIONS				
16 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.371	km	142	52 682
17 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.323	km	251	81 073
18 Longueur des canalisations (DN 350) - Piste	0.377	km	305	114 985
19 Longueur des canalisations (DN 400) - Piste	0.294	km	343	100 842
20 sous-total champ captant primaire (canalisations)	1.365	km		349 582
21 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	2.132	km	434	925 288
22 Longueur des canalisations (DN 500) - Voie communale	0.247	km	514	126 958
23 Longueur des canalisations (DN 500) - RD hors CUB	1.512	km	577	872 424
24 sous-total réalimentation	3.891	km		1 924 670
25 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.407	km	142	57 794
26 Longueur des canalisations (DN 250) - Piste	0.392	km	214	83 888
27 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.392	km	251	98 392
28 Longueur des canalisations (DN 350) - Piste	0.099	km	305	30 195
29 Longueur des canalisations (DN 450) - Piste	0.189	km	388	73 332
30 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	0.197	km	434	85 498
31 sous-total champ captant secondaire (canalisations)	1.676	km		429 099
32 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	1.368	km	434	593 712
33 Longueur des canalisations (DN 500) - Voie communale	0.415	km	514	213 310
34 Longueur des canalisations (DN 500) - RD hors CUB	5.217	km	577	3 010 209
35 Longueur des canalisations (DN 700) - Piste	0.778	km	691	537 598
36 Longueur des canalisations (DN 700) - Voie communale	0.544	km	786	427 584
37 Longueur des canalisations (DN 700) - RD hors CUB	2.864	km	852	2 440 128
38 Fonçage (DN 700) sous SNCF	2	U	300 000	600 000
39 Fonçage (DN 700) sous aqueduc	1	U	167 000	167 000
40 Fonçage (DN 700) sous autoroute A62	1	U	167 000	167 000
41 Raccordement, fosse et compteur (DN 700) sur réseau CUB	1	U	350 000	350 000
42 sous-total transfert CUB	11.186	km		8 506 541
43 SOUS-TOTAL CANALISATION	18.12	km		11 209 892
DIVERS				
44 Nombre de lignes électriques et de lignes téléphoniques	1	U		470 000
45 sous-total amenée électricité/téléphone				470 000
46 Maîtrise d'œuvre				806 897
47 SOUS-TOTAL DIVERS				1 276 897
48 TOTAL H.T.				26 989 789

10.1.2. Tracé n°2 optimisé

Nom de la caractéristique	Nombre	Unité	P.U.HT	Prix Groupement
CHAMP CAPTANT				
1 Forages primaires (Q=120m3/h; P=20m)	10	U	167 000	1 670 000
2 Pompes des forages primaires	10	U	80 000	800 000
3 Vannes, compteurs, purges, ventouses primaires	10	U	80 000	800 000
4 Superficie des sites (périmètres primaires et gravières)	16.5	ha	10 000	165 000
5 sous total champ captant primaire (prélèvement)				3 435 000
6 Forages secondaires (Q=90m3/h; P=50m)	16	U	178 000	2 848 000
7 Pompes des forages secondaires	16	U	60 000	960 000
8 Vannes, compteurs, purges, ventouses secondaires	16	U	80 000	1 280 000
9 Piezomètres secondaires	10	U	20 000	200 000
10 Superficie des sites (périmètres secondaires)	80	ha	10 000	800 000
11 sous total champ captant secondaire (prélèvement)				6 088 000
12 SOUS-TOTAL CHAMPS CAPTANTS				9 523 000
TRAITEMENT ET REPRISE				
13 Station (affinage charbon actif en grains)	1400	m3/h	3 200	4 480 000
14 Ré-infiltration (aménagement des bassins)	1	U	500 000	500 000
15 SOUS-TOTAL TRAITEMENT ET REPRISE				4 980 000
CANALISATIONS				
16 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.371	km	142	52 682
17 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.323	km	251	81 073
18 Longueur des canalisations (DN 350) - Piste	0.377	km	305	114 985
19 Longueur des canalisations (DN 400) - Piste	0.294	km	343	100 842
20 sous-total champ captant primaire (canalisations)	1.365	km		349 582
21 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	2.132	km	434	925 288
22 Longueur des canalisations (DN 500) - Voie communale	0.247	km	514	126 958
23 Longueur des canalisations (DN 500) - RD hors CUB	1.512	km	577	872 424
24 sous-total réalimentation	3.891	km		1 924 670
25 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.407	km	142	57 794
26 Longueur des canalisations (DN 250) - Piste	0.392	km	214	83 888
27 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.392	km	251	98 392
28 Longueur des canalisations (DN 350) - Piste	0.099	km	305	30 195
29 Longueur des canalisations (DN 450) - Piste	0.189	km	388	73 332
30 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	0.197	km	434	85 498
31 sous-total champ captant secondaire (canalisations)	1.676	km		429 099
32 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	1.368	km	434	593 712
33 Longueur des canalisations (DN 500) - Voie communale	0.415	km	514	213 310
34 Longueur des canalisations (DN 500) - RD hors CUB	4.651	km	577	2 683 627
35 Longueur des canalisations (DN 700) - Voie communale	1.172	km	786	921 192
36 Longueur des canalisations (DN 700) - RD hors CUB	0.331	km	852	282 012
37 Fonçage (DN 700) sous SNCF	2	U	300 000	600 000
38 Fonçage (DN 700) sous aqueduc	1	U	167 000	167 000
39 Fonçage (DN 700) sous autoroute A62	1	U	167 000	167 000
40 Raccordement, fosse et compteur (DN 700) sur réseau CUB	1	U	350 000	350 000
41 sous-total transfert CUB	7.937	km		5 977 853
42 SOUS-TOTAL CANALISATION	14.87	km		8 681 204
DIVERS				
43 Nombre de lignes électriques et de lignes téléphoniques	1	U		470 000
44 sous-total amenée électricité/téléphone				470 000
45 Maîtrise d'œuvre				731 036
46 SOUS-TOTAL DIVERS				1 201 036
47 TOTAL H.T.				24 385 240

10.2. NAG - Secteur Cadaujac - Quinsac - Isle-Saint-Georges - Ayguemorte-les-Graves, alternative 2

10.2.1. Tracé n°1

Nom de la caractéristique	Nombre	Unité	P.U.HT	Prix Groupement
CHAMP CAPTANT				
1 Forages primaires (Q=120m ³ /h; P=20m)	10	U	167 000	1 670 000
2 Pompes des forages primaires	10	U	80 000	800 000
3 Vannes, compteurs, purges, ventouses primaires	10	U	80 000	800 000
4 Superficie des sites (périmètres primaires et gravières)	16.5	ha	10 000	165 000
5 sous total champ captant primaire (prélèvement)				3 435 000
6 Forages secondaires (Q=90m ³ /h; P=50m)	16	U	178 000	2 848 000
7 Pompes des forages secondaires	16	U	60 000	960 000
8 Vannes, compteurs, purges, ventouses secondaires	16	U	80 000	1 280 000
9 Piezomètres secondaires	10	U	20 000	200 000
10 Superficie des sites (périmètres secondaires)	80	ha	10 000	800 000
11 sous total champ captant secondaire (prélèvement)				6 088 000
12 SOUS-TOTAL CHAMPS CAPTANTS				9 523 000
TRAITEMENT ET REPRISE				
13 Station (affinage charbon actif en grains)	1400	m ³ /h	3 200	4 480 000
14 Ré-infiltration (aménagement des bassins)	1	U	500 000	500 000
15 SOUS-TOTAL TRAITEMENT ET REPRISE				4 980 000
CANALISATIONS				
16 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.362	km	142	51 404
17 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.324	km	251	81 324
18 Longueur des canalisations (DN 350) - Piste	0.376	km	305	114 680
19 Longueur des canalisations (DN 400) - Piste	0.303	km	343	103 929
20 sous-total champ captant primaire (canalisations)	1.365	km		351 337
21 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	3.993	km	434	1 732 962
22 Longueur des canalisations (DN 500) - Voie communale	0.721	km	514	370 594
23 Longueur des canalisations (DN 700) - Piste	1.195	km	577	689 515
24 sous-total réalimentation	5.909	km		2 793 071
25 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.469	km	142	66 598
26 Longueur des canalisations (DN 250) - Piste	0.457	km	214	97 798
27 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.328	km	251	82 328
28 Longueur des canalisations (DN 450) - Piste	0.121	km	388	46 948
29 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	0.237	km	434	102 858
30 sous-total champ captant secondaire (canalisations)	1.612	km		396 530
31 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	0.244	km	434	105 896
32 Longueur des canalisations (DN 700) - Piste	0.778	km	691	537 598
33 Longueur des canalisations (DN 700) - Voie communale	0.958	km	786	752 988
34 Longueur des canalisations (DN 700) - RD hors CUB	6.663	km	852	5 676 876
35 Fonçage (DN 700) sous SNCF	1	U	300 000	300 000
36 Fonçage (DN 700) sous aqueduc	1	U	167 000	167 000
37 Fonçage (DN 700) sous autoroute A62	1	U	167 000	167 000
38 Raccordement, fosse et compteur (DN 700) sur réseau CUB	1	U	350 000	350 000
39 sous-total transfert CUB	8.643	km		8 057 358
40 SOUS-TOTAL CANALISATION	17.53	km		11 598 296
DIVERS				
41 Nombre de lignes électriques et de lignes téléphoniques	1	U		470 000
42 sous-total amenée électricité/téléphone				470 000
43 Maîtrise d'œuvre				818 549
44 SOUS-TOTAL DIVERS				1 288 549
45 TOTAL H. T.				27 389 845

10.2.2. Tracé n°2 optimisé

Nom de la caractéristique	Nombre	Unité	P.U.HT	Prix Groupement
CHAMP CAPTANT				
1 Forages primaires (Q=120m3/h; P=20m)	10	U	167 000	1 670 000
2 Pompes des forages primaires	10	U	80 000	800 000
3 Vannes, compteurs, purges, ventouses primaires	10	U	80 000	800 000
4 Superficie des sites (périmètres primaires et gravières)	16.5	ha	10 000	165 000
5 sous total champ captant primaire (prélèvement)				3 435 000
6 Forages secondaires (Q=90m3/h); P=50m)	16	U	178 000	2 848 000
7 Pompes des forages secondaires	16	U	60 000	960 000
8 Vannes, compteurs, purges, ventouses secondaires	16	U	80 000	1 280 000
9 Piezomètres secondaires	10	U	20 000	200 000
10 Superficie des sites (périmètres secondaires)	80	ha	10 000	800 000
11 sous total champ captant secondaire (prélèvement)				6 088 000
12 SOUS-TOTAL CHAMPS CAPTANTS				9 523 000
TRAITEMENT ET REPRISE				
13 Station (affinage charbon actif en grains)	1400	m3/h	3 200	4 480 000
14 Ré-infiltration (aménagement des bassins)	1	U	500 000	500 000
15 SOUS-TOTAL TRAITEMENT ET REPRISE				4 980 000
CANALISATIONS				
16 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.362	km	142	51 404
17 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.324	km	251	81 324
18 Longueur des canalisations (DN 350) - Piste	0.376	km	305	114 680
19 Longueur des canalisations (DN 400) - Piste	0.303	km	343	103 929
20 sous-total champ captant primaire (canalisations)	1.365	km		351 337
21 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	3.993	km	434	1 732 962
22 Longueur des canalisations (DN 500) - Voie communale	0.721	km	514	370 594
23 Longueur des canalisations (DN 700) - Piste	1.195	km	577	689 515
24 sous-total réalimentation	5.909	km		2 793 071
25 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.469	km	142	66 598
26 Longueur des canalisations (DN 250) - Piste	0.457	km	214	97 798
27 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.328	km	251	82 328
28 Longueur des canalisations (DN 450) - Piste	0.121	km	388	46 948
29 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	0.237	km	434	102 858
30 sous-total champ captant secondaire (canalisations)	1.612	km		396 530
31 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	0.244	km	434	105 896
32 Longueur des canalisations (DN 700) - Voie communale	1.587	km	786	1 247 382
33 Longueur des canalisations (DN 700) - RD hors CUB	3.106	km	852	2 646 312
34 Fonçage (DN 700) sous SNCF	1	U	300 000	300 000
35 Fonçage (DN 700) sous aqueduc	1	U	167 000	167 000
36 Fonçage (DN 700) sous autoroute A62	1	U	167 000	167 000
37 Raccordement, fosse et compteur (DN 700) sur réseau CUB	1	U	350 000	350 000
38 sous-total transfert CUB	4.937	km		4 983 590
39 SOUS-TOTAL CANALISATION	13.82	km		8 524 528
DIVERS				
40 Nombre de lignes électriques et de lignes téléphoniques	1	U		470 000
41 sous-total amenée électricité/téléphone				470 000
42 Maîtrise d'œuvre				726 336
43 SOUS-TOTAL DIVERS				1 196 336
44 TOTAL H.T.				24 223 864

10.3. NAG - Secteur Saucats

10.3.1. Tracé n°1

Nom de la caractéristique	Nombre	Unité	P.U.HT	Prix Groupement
CHAMP CAPTANT				
1 Forages primaires (Q=120m ³ /h; P=20m)	10	U	167 000	1 670 000
2 Pompes des forages primaires	10	U	80 000	800 000
3 Vannes, compteurs, purges, ventouses primaires	10	U	80 000	800 000
4 Superficie des sites (périmètres primaires et gravières)	16.5	ha	10 000	165 000
5 sous total champ captant primaire (prélèvement)				3 435 000
6 Forages secondaires (Q=60m ³ /h; P=50m)	24	U	178 000	4 272 000
7 Pompes des forages secondaires	24	U	60 000	1 440 000
8 Vannes, compteurs, purges, ventouses secondaires	24	U	80 000	1 920 000
9 Piezomètres secondaires	10	U	20 000	200 000
10 Superficie des sites (périmètres secondaires)	80	ha	10 000	800 000
11 sous total champ captant secondaire (prélèvement)				8 632 000
12 SOUS-TOTAL CHAMPS CAPTANTS				12 067 000
TRAITEMENT ET REPRISE				
13 Station (affinage charbon actif en grains)	1400	m ³ /h	3 200	4 480 000
14 Ré-infiltration (aménagement des bassins)	1	U	500 000	500 000
15 SOUS-TOTAL TRAITEMENT ET REPRISE				4 980 000
CANALISATIONS				
16 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.362	km	142	51 404
17 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.324	km	251	81 324
18 Longueur des canalisations (DN 350) - Piste	0.376	km	305	114 680
19 Longueur des canalisations (DN 400) - Piste	0.303	km	343	103 929
20 sous-total champ captant primaire (canalisations)	1.365	km		351 337
21 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	3.528	km	434	1 531 152
22 Longueur des canalisations (DN 500) - Voie communale	0.721	km	514	370 594
23 Longueur des canalisations (DN 500) - RD hors CUB	0.181	km	577	104 437
24 Longueur des canalisations (DN 700) - Piste	7.344	km	691	5 074 704
25 Longueur des canalisations (DN 700) - Voie communale	1.494	km	786	1 174 284
26 Longueur des canalisations (DN 700) - RD hors CUB	10.965	km	852	9 342 180
27 Fonçage (DN 700) sous SNCF	1	U	300 000	300 000
28 Fonçage (DN 700) sous autoroute A62	1	U	167 000	167 000
29 Fonçage (DN 700) sous aqueduc	1	U	167 000	167 000
30 sous-total réalimentation	24.233	km		18 231 351
31 Longueur des canalisations (DN 150) - Piste	0.773	km	114	88 122
32 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.834	km	142	118 428
33 Longueur des canalisations (DN 250) - Piste	0.598	km	214	127 972
34 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.576	km	251	144 576
35 Longueur des canalisations (DN 350) - Piste	0.812	km	305	247 660
36 Longueur des canalisations (DN 400) - Piste	0.177	km	343	60 711
37 Longueur des canalisations (DN 600) - Piste	0.407	km	553	225 071
38 Longueur des canalisations (DN 700) - Piste	0.402	km	691	277 782
39 sous-total champ captant secondaire (canalisations)	4.579	km		1 290 322
40 Longueur des canalisations (DN 700) - Piste	4.543	km	691	3 139 213
41 Longueur des canalisations (DN 700) - Voie communale	2.812	km	786	2 210 232
42 Raccordement, fosse et compteur (DN 700) sur réseau CUB	1	U	350 000	350 000
43 sous-total transfert CUB	7.355	km		5 699 445
44 SOUS-TOTAL CANALISATION	37.53	km		25 572 455
DIVERS				
45 Nombre de lignes électriques et de lignes téléphoniques	1	U		470 000
46 sous-total amenée électricité/téléphone				470 000
47 Maîtrise d'œuvre				1 237 774
48 SOUS-TOTAL DIVERS				1 707 774
49 TOTAL H.T.				44 327 229

10.3.2. Tracé n°2 optimisé

Nom de la caractéristique	Nombre	Unité	P.U.HT	Prix Groupement
CHAMP CAPTANT				
1 Forages primaires (Q=120m ³ /h; P=20m)	10	U	167 000	1 670 000
2 Pompes des forages primaires	10	U	80 000	800 000
3 Vannes, compteurs, purges, ventouses primaires	10	U	80 000	800 000
4 Superficie des sites (périmètres primaires et gravières)	16.5	ha	10 000	165 000
5 sous total champ captant primaire (prélèvement)				3 435 000
6 Forages secondaires (Q=60m ³ /h; P=50m)	24	U	178 000	4 272 000
7 Pompes des forages secondaires	24	U	60 000	1 440 000
8 Vannes, compteurs, purges, ventouses secondaires	24	U	80 000	1 920 000
9 Piezomètres secondaires	10	U	20 000	200 000
10 Superficie des sites (périmètres secondaires)	80	ha	10 000	800 000
11 sous total champ captant secondaire (prélèvement)				8 632 000
12 SOUS-TOTAL CHAMPS CAPTANTS				12 067 000
TRAITEMENT ET REPRISE				
13 Station (affinage charbon actif en grains)	1400	m ³ /h	3 200	4 480 000
14 Ré-infiltration (aménagement des bassins)	1	U	500 000	500 000
15 SOUS-TOTAL TRAITEMENT ET REPRISE				4 980 000
CANALISATIONS				
16 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.362	km	142	51 404
17 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.324	km	251	81 324
18 Longueur des canalisations (DN 350) - Piste	0.376	km	305	114 680
19 Longueur des canalisations (DN 400) - Piste	0.303	km	343	103 929
20 sous-total champ captant primaire (canalisations)	1.365	km		351 337
21 Longueur des canalisations (DN 500) - Piste	3.528	km	434	1 531 152
22 Longueur des canalisations (DN 500) - Voie communale	0.721	km	514	370 594
23 Longueur des canalisations (DN 500) - RD hors CUB	0.181	km	577	104 437
24 Longueur des canalisations (DN 700) - Piste	6.567	km	691	4 537 797
25 Longueur des canalisations (DN 700) - Voie communale	4.634	km	786	3 642 324
26 Longueur des canalisations (DN 700) - RD hors CUB	4.632	km	852	3 946 464
27 Fonçage (DN 700) sous SNCF	1	U	300 000	300 000
28 Fonçage (DN 700) sous aqueduc	1	U	167 000	167 000
29 Fonçage (DN 700) sous autoroute A62	1	U	167 000	167 000
30 sous-total réalimentation	20.263	km		14 766 768
31 Longueur des canalisations (DN 150) - Piste	0.773	km	114	88 122
32 Longueur des canalisations (DN 200) - Piste	0.834	km	142	118 428
33 Longueur des canalisations (DN 250) - Piste	0.598	km	214	127 972
34 Longueur des canalisations (DN 300) - Piste	0.576	km	251	144 576
35 Longueur des canalisations (DN 350) - Piste	0.812	km	305	247 660
36 Longueur des canalisations (DN 400) - Piste	0.177	km	343	60 711
37 Longueur des canalisations (DN 600) - Piste	0.407	km	553	225 071
38 Longueur des canalisations (DN 700) - Piste	0.402	km	691	277 782
39 sous-total champ captant secondaire (canalisations)	4.579	km		1 290 322
40 Longueur des canalisations (DN 700) - Piste	4.543	km	691	3 139 213
41 Longueur des canalisations (DN 700) - Voie communale	2.812	km	786	2 210 232
42 Raccordement, fosse et compteur (DN 700) sur réseau CUB	1	U	350 000	350 000
43 sous-total transfert CUB	7.355	km		5 699 445
44 SOUS-TOTAL CANALISATION	33.56	km		22 107 872
DIVERS				
45 Nombre de lignes électriques et de lignes téléphoniques	1	U		470 000
46 sous-total amenée électricité/téléphone				470 000
47 Maîtrise d'œuvre				1 133 836
48 SOUS-TOTAL DIVERS				1 603 836
49 TOTAL H.T.				40 758 708

11. FRAIS D'EXPLOITATION ET D'ÉNERGIE

Dans les tableaux suivants, les coûts d'exploitation (hors coûts énergétiques) sont identiques aux coûts du projet NAG d'origine actualisés à 2012.

11.1. NAG - Secteur Cadaujac - Quinsac - Isle-Saint-Georges - Aiguemorte-les-Graves, alternative 1

Le tableau suivant présente les coûts d'exploitation de l'alternative 1 du projet NAG (Nappe Alluviale Garonne).

Postes	Coût en k€HT/an	
	Tracé n°1	Tracé n°2 optimisé
Main d'œuvre	140.9	140.9
Energie	409.0	382.8
Réactif sous produits	88.4	88.4
Analyses	95.4	95.4
Entretien champ captant	23.2	23.2
Fourniture	40.1	40.1
Véhicules	18.7	18.7
Télécom, assurances locaux	35.1	35.1
TOTAL	851.0	824.7

11.2. NAG - Secteur Cadaujac - Quinsac - Isle-Saint-Georges - Aiguemorte-les-Graves, alternative 2

Le tableau suivant présente les coûts d'exploitation de l'alternative 2 du projet NAG (Nappe Alluviale Garonne).

Postes	Coût en k€HT/an	
	Tracé n°1	Tracé n°2 optimisé
Main d'œuvre	140.9	140.9
Energie	412.0	384.4
Réactif sous produits	88.4	88.4
Analyses	95.4	95.4
Entretien champ captant	23.2	23.2
Fourniture	40.1	40.1
Véhicules	18.7	18.7
Télécom, assurances locaux	35.1	35.1
TOTAL	853.9	826.4

11.3. NAG - Secteur Saucats

Le tableau suivant présente les coûts d'exploitation de Saucats 5 du projet NAG (Nappe Alluviale Garonne).

Postes	Coût en k€HT/an	
	Tracé n°1	Tracé n°2 optimisé
Main d'œuvre	140.9	140.9
Energie	454.3	444.9
Réactif sous produits	88.4	88.4
Analyses	95.4	95.4
Entretien champ captant	23.2	23.2
Fourniture	40.1	40.1
Véhicules	18.7	18.7
Télécom, assurances locaux	35.1	35.1
TOTAL	896.3	886.9

12. COMPARAISON DES COÛTS DES PROJETS ALTERNATIFS

12.1. Coûts d'exploitation

12.1.1. Tracé n°1

Postes	Coût en k€HT/an				
	Estimation groupement NAG initial (1)	NAG - Cadaujac alternative 1 (2)	NAG - Cadaujac alternative 2 (3)	NAG - Saucats (4)	Delta max (4) - (1)
Main d'œuvre	140.9	140.9	140.9	140.9	0
Energie	338.4	409.0	412.0	454.3	115.9
Réactif sous produits	88.4	88.4	88.4	88.4	0
Analyses	95.4	95.4	95.4	95.4	0
Entretien champ captant	23.2	23.2	23.2	23.2	0
Fourniture	40.1	40.1	40.1	40.1	0
Véhicules	18.7	18.7	18.7	18.7	0
Télécom, assurances locaux	35.1	35.1	35.1	35.1	0
TOTAL	780.4	851.0	853.9	896.3	115.9

12.1.2. Tracé n°2 optimisé

Postes	Coût en k€HT/an				
	Estimation groupement NAG initial (1)	NAG - Cadaujac alternative 1 (2)	NAG - Cadaujac alternative 2 (3)	NAG - Saucats (4)	Delta max (4) - (1)
Main d'œuvre	140.9	140.9	140.9	140.9	0
Energie	338.4	382.8	384.4	444.9	106.5
Réactif sous produits	88.4	88.4	88.4	88.4	0
Analyses	95.4	95.4	95.4	95.4	0
Entretien champ captant	23.2	23.2	23.2	23.2	0
Fourniture	40.1	40.1	40.1	40.1	0
Véhicules	18.7	18.7	18.7	18.7	0
Télécom, assurances locaux	35.1	35.1	35.1	35.1	0
TOTAL	780.4	824.7	826.4	886.9	106.5

Les coûts d'exploitation sont comparables. Les alternatives 1 et 2 du secteur Cadaujac – Quinsac – Isle-Saint-Georges – Ayguemorte-les-Graves sont quasi similaires ; c'est-à-dire, le choix du positionnement des puits de forage le long de la Garonne est peu sensible aux coûts d'exploitation. Les coûts de Saucats sont plus importants d'environ 14 % à 15 % du fait de la nécessité d'une HMT importante pour des pompes du champ de forage primaire, de l'éloignement du site de pompage et de la profondeur des forages de reprise.

Dans l'ensemble, les coûts sont comparables et proches du projet NAG initial. Pour les projets de réinjection proche de la Garonne, le coût est supérieur d'environ 6 % à 9 % selon la solution de tracé envisagée.

Les coûts d'exploitation seront compris entre 824 700 €HT et 896 300 €HT selon la méthode et le tracé choisis, compte tenu des difficultés foncières pouvant être rencontrées.

12.2. Coûts d'investissement

Tracé maximum	Coût en €HT/an				
	Estimation groupement NAG initial (1)	NAG - Cadaujac alternative 1 (2)	NAG - Cadaujac alternative 2 (3)	NAG - Saucats (4)	Delta max (4) - (1)
Champ captant	9 923 000	9 523 000	9 523 000	12 067 000	2 144 000
Traitement et reprise	4 980 000	4 980 000	4 980 000	4 980 000	0
Canalisations	16 007 500	11 209 892	11 598 296	25 572 455	9 564 955
Divers	1 420 825	1 276 897	1 288 549	1 707 774	286 904
TOTAL	32 331 325	26 989 789	27 389 845	44 327 229	11 995 904

Tracé optimisé	Coût en €HT/an				
	Estimation groupement NAG initial (1)	NAG - Cadaujac alternative 1 (2)	NAG - Cadaujac alternative 2 (3)	NAG - Saucats (4)	Delta max (4) - (1)
Champ captant	9 923 000	9 523 000	9 523 000	12 067 000	2 062 000
Traitement et reprise	4 980 000	4 980 000	4 980 000	4 980 000	0
Canalisations	16 007 500	8 681 204	8 524 528	22 107 872	6 100 372
Divers	1 420 825	1 201 036	1 196 336	1 603 836	204 611
TOTAL	32 331 325	24 385 240	24 223 864	40 758 708	8 366 983

Les coûts d'investissement des alternatives 1 et 2 du secteur Cadaujac – Quinsac – Isle-Saint-Georges – Ayguemorte-les-Graves sont quasi similaires entre eux dans les deux cas de tracés. **Ils présentent un coût inférieur à celui du projet NAG initial d'environ 15 % à 25 %.**

Les coûts d'investissement du projet NAG sur le secteur de Saucats sont plus importants de 26 % dans le cas du tracé optimisé et d'environ 37 % dans le cas du tracé n°1 par rapport au projet initial. La raison principale est la longueur des canalisations de réalimentation.

L'incertitude sur les coûts des projets NAG du secteur de Cadaujac dû aux aléas de tracés est de l'ordre de **2,6 M€HT**, pour l'alternative 1 et de **3,2 M€HT** pour l'alternative 2.

L'incertitude sur les coûts des projets NAG du secteur de Saucats dû aux aléas de tracés est de l'ordre de **3,6 M€HT**.

13. CONCLUSION GÉNÉRALE

Le projet d'exploitation de la nappe alluviale de la Garonne initialement conçu dans le secteur de Podensac-Arbanats-Portets, pour une production de 10 millions de m³/an n'est pas réalisable sur le plan hydrogéologique : il présente des risques importants d'une part, sur la pérennité de la ressource et, d'autre part, sur les impacts induits par les modifications du régime de la nappe rechargée.

A la demande de la Communauté Urbaine de Bordeaux, nous avons recherché une zone alternative proche, caractérisée par un contexte hydrogéologique favorable et compatible avec une production de 10 millions de m³/an.

Une analyse hydrogéologique approfondie nous a conduit, dans un premier temps, à sélectionner quatre zones proches de Bordeaux qui sont apparues comme étant les seuls secteurs propices à la mise en œuvre d'un projet NAG sur le plan hydrogéologique :

- Parempuyre – Blanquefort,
- Bouliac – Latresne,
- Cadaujac - Saint-Médard-d'Eyrans - Isle-Saint-Georges – Ayguemorte-les-Graves,
- Saucats.

Ces secteurs ont fait l'objet d'une étude multicritère approfondie intégrant, dans les critères de faisabilité, la vulnérabilité intrinsèque des nappes sollicitées tant pour les pompages primaires que secondaires, et des aquifères recevant les eaux d'infiltration. En effet, ces nappes sont peu profondes en raison de la conception même du projet NAG, et de ce fait plus sensibles aux activités humaines, sources de pollutions ponctuelles, accidentelles ou non, et diffuses.

Les résultats de cette étude sont les suivants :

- Secteur n° 1 - Parempuyre – Blanquefort : la mise en œuvre du projet NAG sur le plan quantitatif est envisageable mais avec des risques ; sur le plan qualitatif en revanche il est impossible à réaliser ; par conséquent, nous avons jugé l'exploitation de ce secteur **non réalisable**.
- Secteur n° 2 - Bouliac – Latresne : la mise en œuvre du projet NAG est limitée aux seuls dispositifs primaires, la mise en place d'un dispositif secondaire étant impossible à proximité. Néanmoins, sur le plan quantitatif, le projet présente des risques et, sur le plan qualitatif il nous est apparu impossible à réaliser ; par conséquent, nous avons considéré ce projet **non réalisable**.
- Secteur n° 3 - Cadaujac - Saint-Médard-d'Eyrans - Isle-Saint-Georges – Ayguemorte-les-Graves : la mise en œuvre du projet NAG sur le plan quantitatif est envisageable mais sur le plan qualitatif présente des risques importants. Nous avons jugé ce projet **réalisable avec de fortes réserves** qui ne pourront être levées qu'avec des investigations approfondies sur ses conditions d'exploitation et l'étude de son impact hydrogéologique sur l'environnement proche.

- Secteur n° 4 – Saucats : la mise en œuvre du projet NAG est limitée aux seuls dispositifs secondaires, la mise en place d'un pompage primaire étant impossible à proximité. Ce projet nous est apparu sur le plan quantitatif envisageable sous réserve de la création d'un pilote d'infiltration par puits filtrants, et envisageable sur le plan qualitatif. Par conséquent, nous avons jugé ce projet **réalisable**. Son dimensionnement final dépendra néanmoins des résultats du pilote d'infiltration.

Les projets d'exploitation des secteurs 3 et 4 ont fait l'objet d'une estimation financière pour différentes solutions alternatives de tracé.

Le projet présentant la plus forte probabilité de réussite, à savoir celui du secteur de Saucats, demande pour sa réalisation un investissement dont l'enveloppe serait comprise entre 40 et 45 millions d'€ HT suivant le tracé retenu et les résultats des tests d'infiltration.

Dans le cadre de ce projet, le pompage primaire serait situé sur les secteurs de Cadaujac - Isle-Saint-Georges et le dispositif secondaire sur le secteur de Saucats.

Les eaux produites seraient ensuite injectées dans l'aqueduc des 100.000 à l'amont de la branche Léognan dont la capacité résiduelle est suffisante pour transporter la nouvelle ressource.

Notons que ce montant est supérieur de 26 % à 37 % à celui du projet NAG initial évalué à 32,3 millions d'€ HT mais qui n'est pas réalisable sur le plan hydrogéologique (cf. mission 1).

Ses coûts d'exploitation seraient de l'ordre de 890 k€ HT/an selon le tracé choisi, compte tenu des difficultés foncières pouvant être rencontrées ; soit 14 à 15 % supérieurs à celui du projet NAG initial, évalué à 780,4 k€ HT/an.

Notons enfin que ces coûts élevés sont dus à la distance importante (près de 15 km) entre le dispositif secondaire d'infiltration et le puits de pompage de Saucats d'une part, et, d'autre part, les forages primaires de Cadaujac - Isle-Saint-Georges.