



SECTION 5. État initial de l'environnement

Cette partie présente l'état initial de l'environnement concernant :

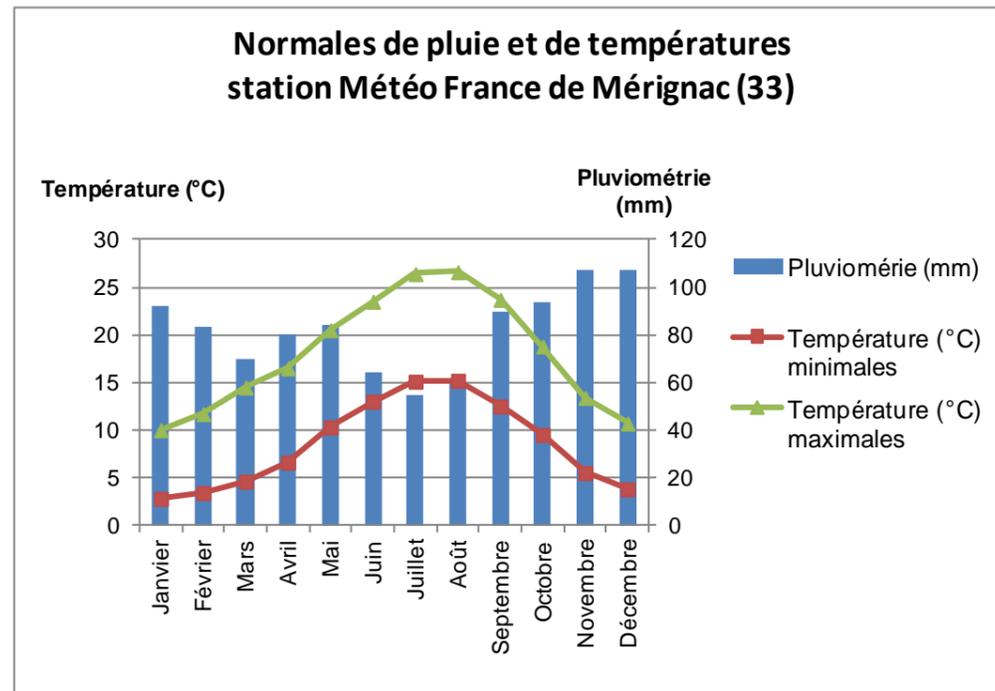
- *la climatologie et la pluviométrie,*
- *le contexte topographique et géologique,*
- *les eaux souterraines,*
- *les eaux superficielles et les milieux aquatiques,*
- *les zones humides,*
- *les risques d'inondation,*
- *les documents de planification et de gestion des eaux.*

5.1 Climatologie et pluviométrie

Le climat de la Gironde est de type océanique, marqué par des hivers doux et des températures estivales plutôt chaudes. Les pluies sont réparties en toutes saisons, rarement violentes, mais plus importantes en automne et en hiver.

La figure 14 résume les principaux paramètres caractérisant le climat local. Ces données sont issues de la station Météo France de Bordeaux-Mérignac (période 1971-2000).

FIGURE 14 : DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE – STATION DE MÉRIGNAC
(DONNÉES : MÉTÉOFRANCE 1971-2000)



5.1.1 TEMPÉRATURES

En moyenne sur l'année, on observe une température de 13,3°C, avec un record maximum qui s'élève à 40,7°C et un record minimum de - 16,4°C.

Les mois les plus chauds sont juin, juillet, août et septembre, avec des températures moyennes de 25°C et des dépassements réguliers de la barre des 30°C, à raison de 10 fois par an en moyenne.

On observe les températures les plus basses aux mois de décembre, janvier et février, avec des températures minimales moyennes de 3°C.

5.1.2 PLUVIOMÉTRIE

Les précipitations sont assez bien réparties sur toute l'année, avec un **total annuel des précipitations de 984 mm** au poste de Mérignac, et **environ 128 jours par an où la pluie est supérieure à une quantité journalière de 1 mm**.

Les mois les plus pluvieux sont novembre et décembre, avec en moyenne mensuelle des précipitations de l'ordre de 100 mm.

Les mois les plus secs sont de juin à août, avec une moyenne mensuelle de 60 mm.

Les **paramètres pluviométriques utilisés pour le dimensionnement des bassins de régulation**, correspondant à un événement d'occurrence décennale, sont présentés au § 4.1.7.

5.2 Contexte topographique et géologique

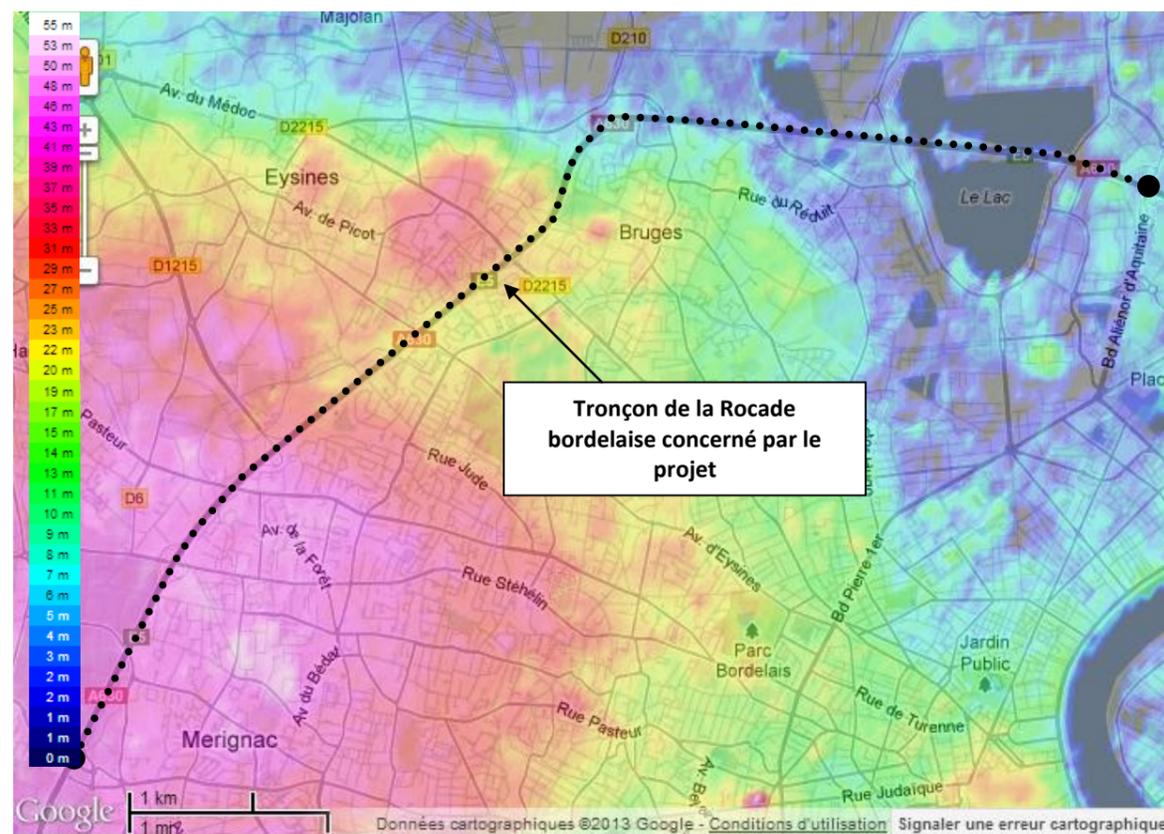
5.2.1 TOPOGRAPHIE

Le tronçon de rocade concerné prend place en rive gauche de la Garonne, au nord-ouest de l'agglomération de Bordeaux.

La topographie du site et de ses environs est relativement plane et présente une **déclivité régulière vers le nord** (en direction des jalles et marais du nord de l'agglomération).

L'altitude des terrains s'échelonne entre + 50 m NGF dans le secteur de Mérignac, et + 0 m NGF dans celui de Bordeaux Lac.

FIGURE 15 : TOPOGRAPHIE DU LINÉAIRE D'ÉTUDE (SOURCE : GOOGLE – WWW.CARTES-TOPOGRAPHIQUES.FR)



5.2.2 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

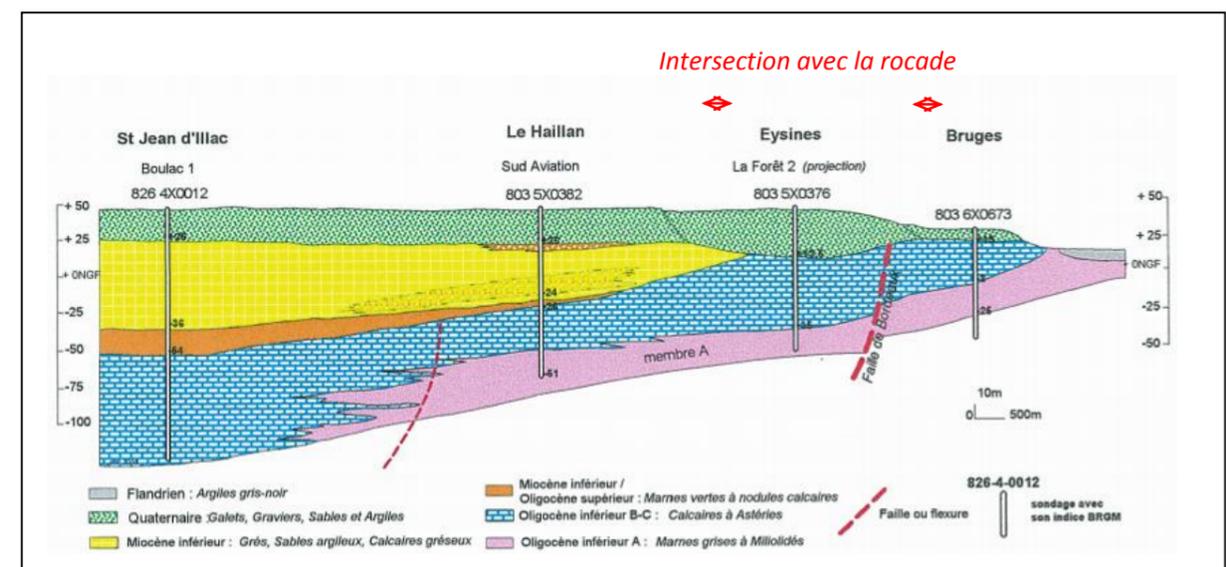
5.2.2.1 Contexte géologique général

D'après la carte géologique au 1/50 000^e de Bordeaux (figure 17), les terrains rencontrés le long du tronçon de la rocade bordelaise concerné par le projet, sont (des plus récents aux plus anciens) :

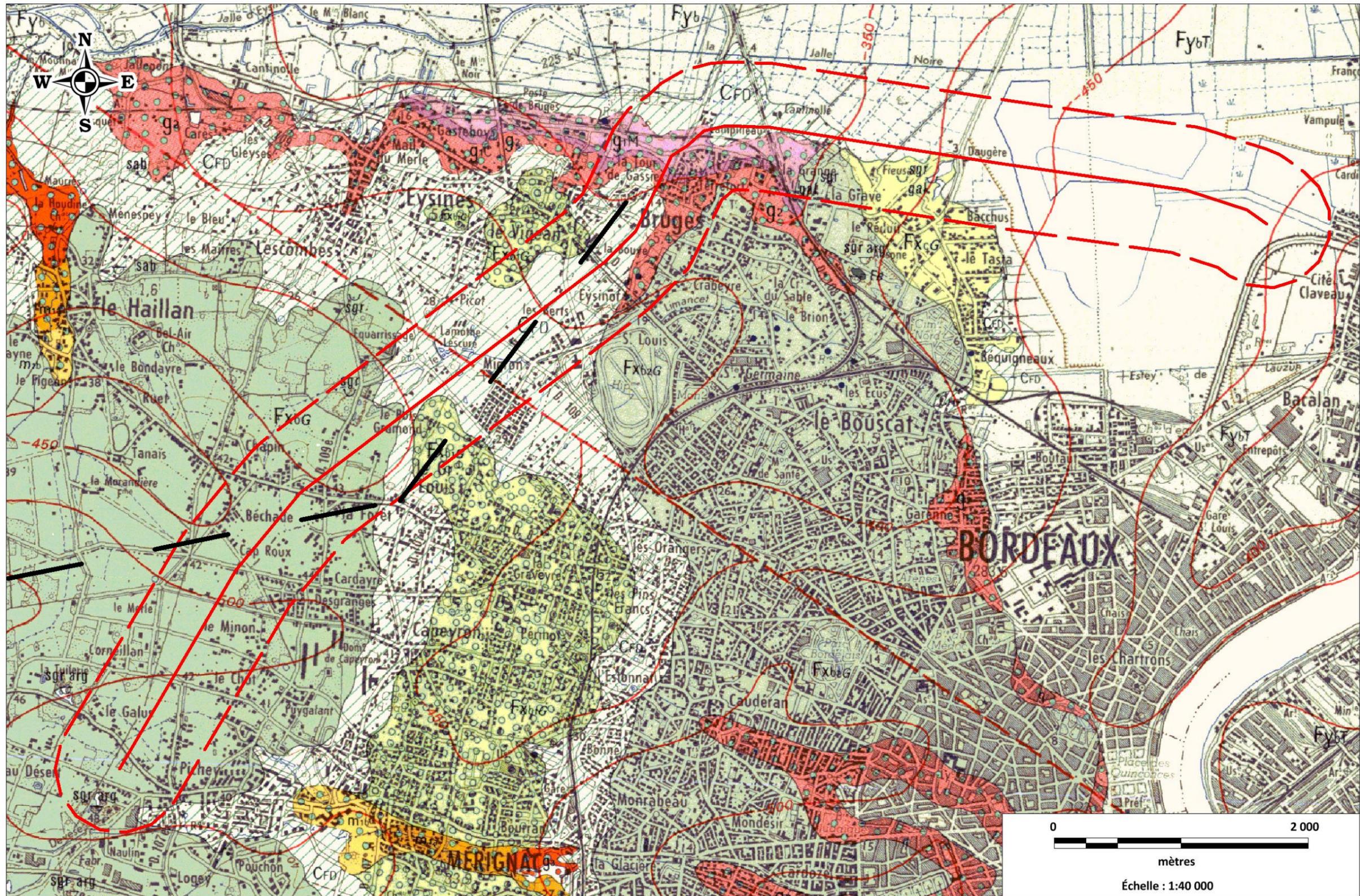
- Terrains rencontrés à l'affleurement :
 - *CFD* : Quaternaire - Sables argileux à graviers colluvionnés épars, épaisseur supérieure à 1 m ;
 - *FybT, Fyb* : Quaternaire (Holocène) – Tourbe et argiles tourbeuses ;
 - *FxcG* : Quaternaire (Pléistocène moyen) – sables, graviers et galets des anciennes terrasses alluviales de la Garonne, quelques mètres d'épaisseur ;
 - *FxbG* : Quaternaire (Pléistocène inférieur moyen) – sables argileux et graviers des anciennes terrasses alluviales de la Garonne (épaisseurs variables, jusqu'à une quinzaine de mètres) ;
 - *g2* : Oligocène moyen (Rupélien – ex Stampien) - calcaires à astéries - épaisseur de l'ordre de 70 m (affleurant en aval dans la vallée de la jalle) ;
 - *g1M* : Oligocène inférieur (Sannoisien) - marnes, marnes sableuses à passages calcaires - épaisseur de l'ordre de 30 à 40 m (affleurant en aval dans la vallée de la jalle).
- Terrains sous-jacents non rencontrés à l'affleurement (terrains sous les calcaires de l'Oligocène inférieur traversés par des forages profonds) :
 - Éocène supérieur - calcaires gris plus ou moins marneux - épaisseur de l'ordre de 90 m ;
 - Éocène moyen - calcaires au sommet, sableux à la base - épaisseur de l'ordre de 130 m.

La coupe sensiblement sud-est/nord-ouest de la figure 16 montre un épaissement vers le nord-ouest des calcaires de l'Oligocène.

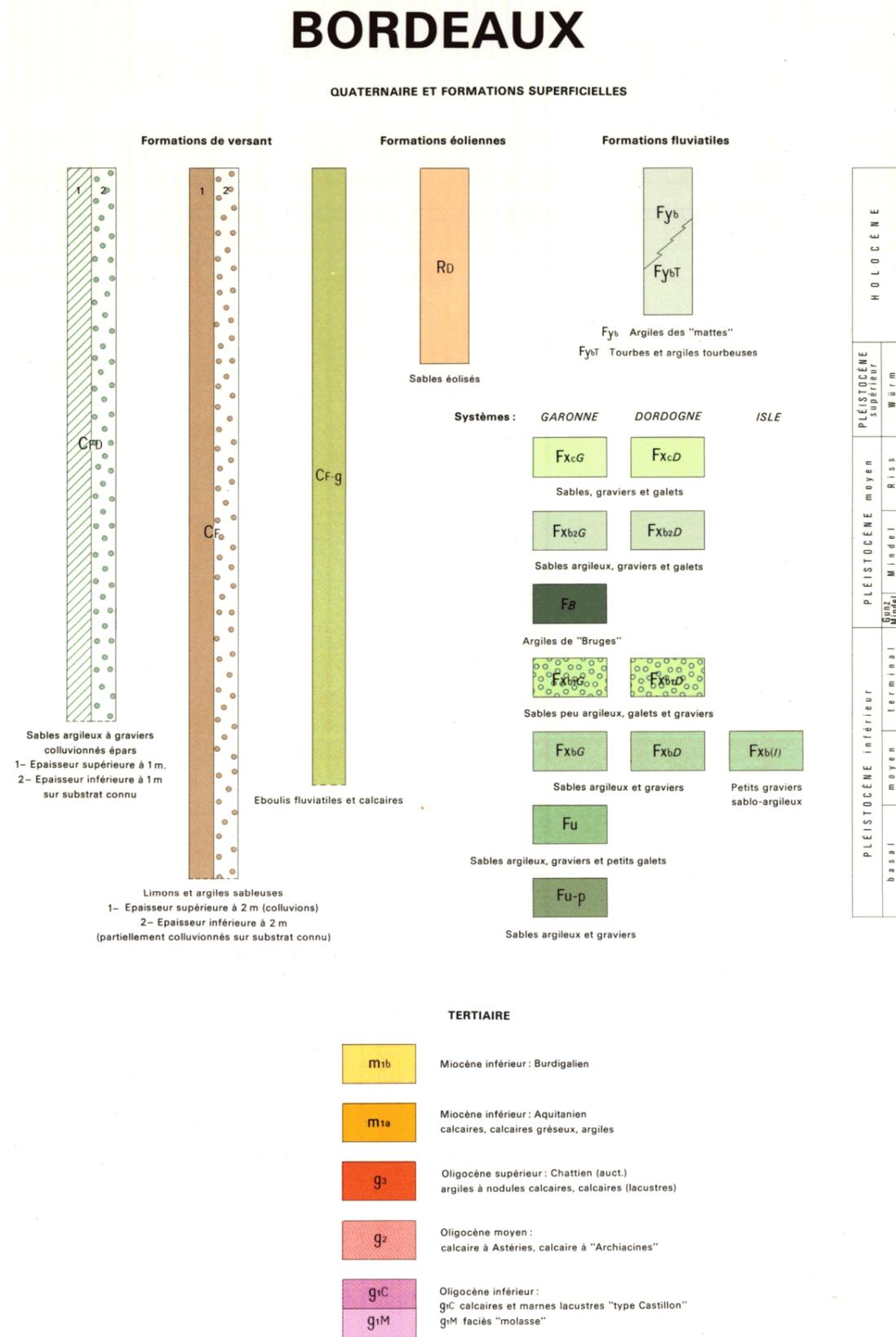
FIGURE 16 : COUPE GÉOLOGIQUE GÉNÉRALE SUD-OUEST/NORD-EST EXTRAITE DU RAPPORT BRGM 50468



◆ FIGURE 17 : CADRE GÉOLOGIQUE GÉNÉRAL (FOND : CARTE GÉOLOGIQUE BRGM AU 1/50 000^E)



Légende de la carte géologique :



5.2.2.2 Études de sol réalisées pour le projet

Préalablement à la réalisation du projet, une étude et un suivi hydrogéologique au droit des sites pressentis pour accueillir les futurs bassins de traitement des eaux pluviales ont été effectués par le CETE du Sud-Ouest (Laboratoire de Bordeaux).

16 sondages à la tarière, ensuite équipés en piézomètres, ont ainsi été réalisés afin de suivre les niveaux piézométriques au droit ou à proximité immédiate des huit bassins.

Les informations relatives aux horizons traversés lors de la réalisation des différents sondages sont présentées dans le tableau 8.

Les différents sondages issus de cette étude sont présentés sur la figure 18.

TABLEAU 8 : SYNTHÈSE DES FACIÈS GÉOLOGIQUES RENCONTRÉS SUR LES DIFFÉRENTS SONDAGES
(SOURCE : LABORATOIRE RÉGIONAL DES PONTS ET CHAUSSÉES DE BORDEAUX)

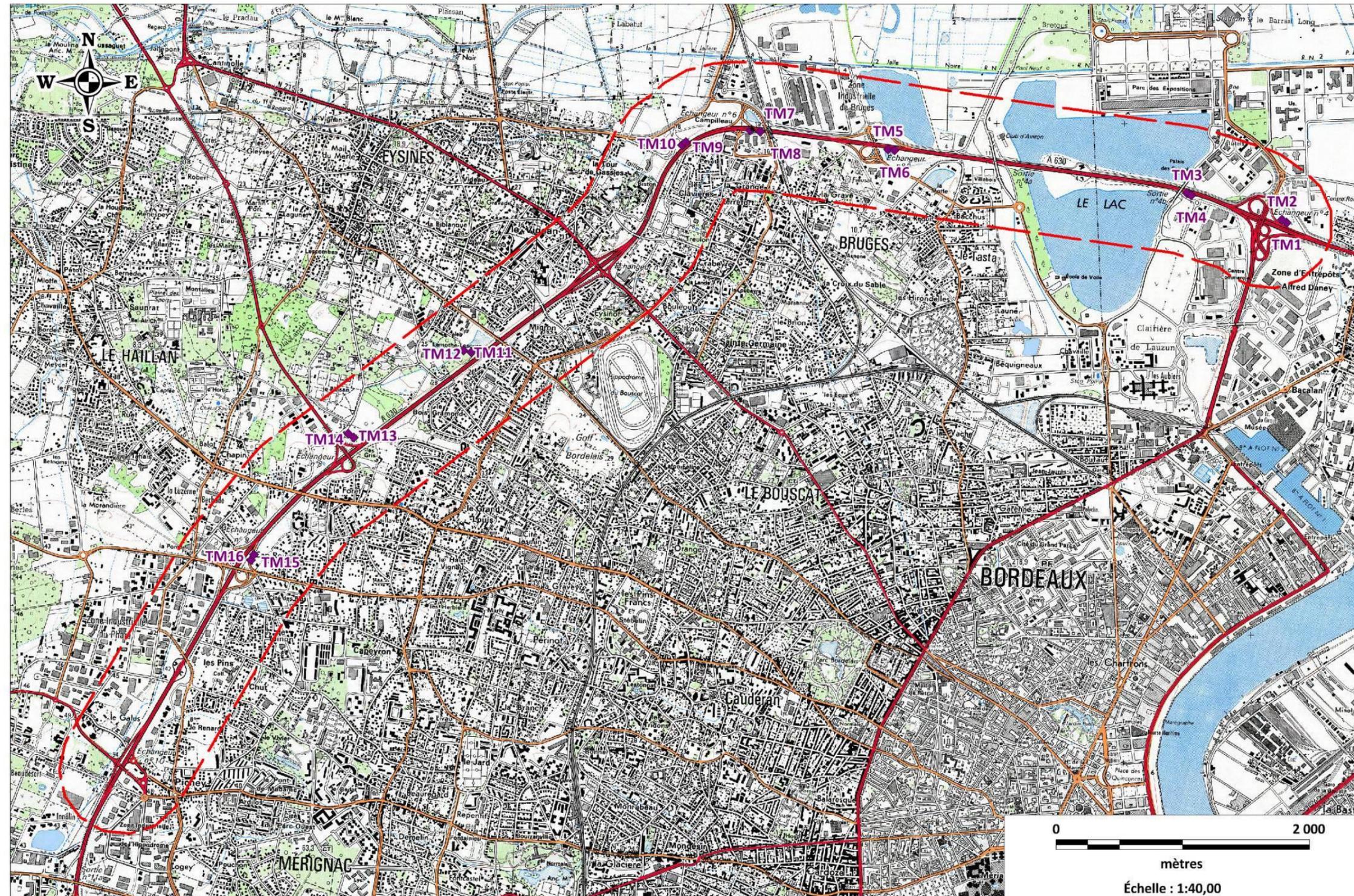
	Numéro sondage	Profondeur (m)	Lithologie
Bassin B1	TM1	0-0.4	Limon finement sableux : marron, peu humide et friable, assez carbonaté et fins micas (débris végétaux).
		0.4-2.5	Argile limoneuse : marron, peu humide et peu plastique, assez friable, assez carbonatée et micacée, lamines d'oxydation.
		2.5-5.0	Argile vasarde : Gris-bleue à noirâtre, très humide et très molle, plastique et peu carbonatée, débris organiques. Tourbeux entre 3 et 3,5 m.
	TM2	0-2.5	Sable fin peu limoneux : marron, sec et friable, assez carbonaté et micacé.
		2.5-2.8	Argile limoneuse : marron, peu humide et peu plastique, assez friable, assez carbonatée et micacée, lamines d'oxydation.
		2.8-5.0	Argile vasarde : Gris-bleue à noirâtre, très humide et très molle, plastique et peu carbonatée, débris organiques. Passages tourbeux.
Bassin B2	TM3	0-1.0	Sable moyen propre : brun, assez graveleux (alluvions siliceuses Dmax = 20 mm), sec et friable, peu micacé.
		1.0-3.0	Sable (type dunaire) moyen propre : blanc et peu graveleux (alluvions siliceuses Dmax= 40 mm), peu humide et friable, micacé.
		3.0-4.0	Sable moyen propre : gris, gorgé d'eau, friable et micacé.
		4.0-5.0	Sable moyen propre à lamines argileuses : sable gris gorgé d'eau et argiles noirâtres très molles et plastiques, peu carbonatées.
	TM4	0-0.5	Graves sableuses : alluvions siliceuses Dmax = 20 mm et sable brun sec assez propre, friable, micacé et assez carbonaté.
		0.5-2.0	Sable moyen propre : brun à grisâtre, peu humide, friable et micacé. Base graveleuse (alluvions siliceuses Dmax = 20 mm).
		2.0-5.0	Argile vasarde (limoneuse en tête) : gris-bleue à brune, plastique et assez carbonatée. Mi-consistante et peu humide jusqu'à 4 m, puis très humide et molle. Tourbeux de 2,5 à 3 m.

	Numéro sondage	Profondeur (m)	Lithologie
Bassin B3	TM5	0-0.5	Limon végétal : noir humide et peu collant, riche en débris organiques (terreau).
		0.5-5	Sable moyen propre assez graveleux : noirâtre en tête (transition) puis gris, friable, plus propre vers le bas, micacé. Alluvions siliceuses Dmax = 20 mm. Humide et gorgé d'eau à partir de 3 m.
	TM6	0-1.0	Limon végétal : noir humide et peu collant, riche en débris organiques (terreau). Sableux en base (transition).
		1.0-5	Sable moyen propre assez graveleux : gris, friable et micacé. Plus graveleux à partir de 3 m (alluvions siliceuses Dmax = 20 mm). Humide et gorgé d'eau à partir de 4 m.
Bassin B4	TM7	0-0.5	Sable fin végétal : noirâtre, peu humide et friable, peu micacé, riche en débris organiques (terreau). Sableux en base (transition).
		0.5-5	Sable moyen propre : brun à blanc, peu humide et gorgé d'eau à partir de 2 m, friable et micacé. Petites lamines noirâtres vers 4 m de profondeur.
	TM8	0-1.0	Sable fin assez propre (peu limoneux) : roux, sec, friable et micacé.
		1.0-5	Sable moyen propre, graveleux en base : gris à blanc, peu humide, friable et micacé, gorgé d'eau à partir de 2,5 m. Alluvions siliceuses Dmax = 10 mm à partir de 2,5 m. Lamines grisâtres éparses en base.
Bassin B5	TM9	0-0.5	Sable fin (remblais) : noirâtre, sec et friable, peu micacé et carbonaté. Remblais divers (graves concassées calcaires Dmax = 30 mm, débris organiques, tuiles, ...).
		0.5-1.0	Sable fin (remblais) : marron, sec et friable, peu micacé et carbonaté. Graves diverses éparses.
		1.0-4.0	Sable moyen propre : marron à brun/blanc, friable, assez micacé, gorgé d'eau à partir de 2,5 m. Alluvions siliceuses Dmax = 10 mm éparses.
	TM10	4.0-5.0	Limon carbonaté : bariolée ocre et bleue, humide et mi-consistante, peu plastique.
		0-1.5	Remblais sableux : sec, friable et carbonaté : <ul style="list-style-type: none"> - de 0 à 0,5 m : sable noirâtre riche en graves calcaires concassées, végétaux, tuiles..., - de 0,5 à 1 m : sable marron graveleux, - de 1 à 1,5 m : sable fin noirâtre assez propre riche en débris organiques.
		1.5-2.5	Sable fin assez propre : noirâtre, assez sec et friable, peu micacé, débris organiques épars.
2.5-5.0	Sable argileux : verdâtre, carbonaté à partir de 3,5 m, très humide en tête, puis peu humide, mi consistant et peu plastique, blanchâtre à 4 m.		

	Numéro sondage	Profondeur (m)	Lithologie
Bassin B6	TM11	0-1.0	Argiles sableuses (remblais ?) : brun à tâches d'oxydation, ferme et sec, peu plastique, granules siliceuses éparses.
		1.0-2.0	Sable fin limono-graveleux : marron, friable et sec, peu micacé, débris organiques épars.
		2.0-4.5	Sable moyen assez propre : grisâtre, friable, et peu micacé, gorgé d'eau à partir de 3,5 m. Plus argileux de 3 à 3,5 m et lamines d'oxydation.
		4.5-5.0	Sable moyen argileux : grisâtre, gorgé d'eau et assez collant.
	TM12	0-2.0	Argiles sableuses (remblais ?) : bariolée marron, ocre, bleue, rougeâtre... Mi consistante à ferme, assez sèche et peu plastique, plus ou moins micacée.
		2.0-3.0	Limon finement sableux : gris bleuté à ocre, mi-consistant, peu humide et peu plastique.
		3.0-5.0	Argiles limoneuses : bariolée ocre orange et bleu, assez ferme, peu humide et peu plastique. Fins micas.
Bassin B7	TM13	0-0.5	Graves sableuses (terre végétale) : alluvions siliceuses D max = 20 mm. Sable fin marron peu limoneux friable, peu humide.
		0.5-5.0	Graves sableuses : alluvions siliceuses Dmax = 20 mm. Sable moyen peu limoneux ocre-jaune à brun, friable à peu collant, peu micacé (plus limoneux à partir de 2m), peu humide. Gorgé d'eau à partir de 3,5 m.
	TM14	0-0.5	Graves sableuses (terre végétale) : Alluvions siliceuses Dmax = 20 mm. Sable fin marron peu limoneux, friable, peu humide, assez riche de débris végétaux.
		0.5-4.0	Graves sableuses peu limoneuse : alluvions siliceuses Dmax = 30 mm. Sable moyen brun, peu collant, humide à gorgé d'eau à partir de 2m.
		4.0-5.0	Graves sablo-argileuses (carbonatées) : alluvions siliceuses Dmax = 30 mm. Sable moyen peu limoneux à passées d'argiles carbonatées molles, bleue et plastique, gorgé d'eau.

	Numéro sondage	Profondeur (m)	Lithologie
Bassin B8	TM15	0-0.5	Sable fin limoneux (terre végétale) : marron, sec et friable, riche en végétaux (terreau) Alluvions siliceuses Dmax = 10 mm éparses.
		0.5-3.0	Sable moyen assez graveleux : ocre orange à jaune, assez propre, peu humide et friable, assez micacé. Plus riche en alluvions siliceuses Dmax=20 mm à partir de 2 m.
		3.0-5.0	Sable fin limoneux : Bariolé ocre à gris-bleu, mi-consistant et très humide, peu plastique, fins micas.
	TM16	0-0.5	Sable fin limoneux (terre végétale) : marron, sec et friable, riche en végétaux (terreau). Alluvions siliceuses Dmax = 10 mm éparses.
		0.5-1.5	Sable fin assez graveleux : marron à brun, sec et friable, assez propre. Alluvions siliceuses Dmax = 10 mm.
		1.5-2.0	Sable fin argileux : bariolé ocre et bleu, peu humide et assez collant, micacé.
		2.0-3.0	Sable moyen gravelo-limoneux : Ocre orange, humide et assez friable, micacé. Alluvions siliceuses Dmax = 10 mm éparses.
		3.0-4.0	Sable grossier : ocre, assez propre (peu limoneux) et friable. Alluvions siliceuses Dmax = 10 mm éparses. Gorgé d'eau à partir de 3,5 m.
		4.0-5.0	Argile finement sableuse : bariolée ocre à gris-bleue, molle et gorgée d'eau, peu plastique et fins micas.

◆ FIGURE 18 : LOCALISATION DES 16 SONDAGES DE SOL -TM1 À TM16 (FOND IGN, DONNÉES DIRA)



5.3 Eaux souterraines

5.3.1 CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE GÉNÉRAL

Les eaux souterraines se présentent sous la forme de nappes :

- les nappes phréatiques (première nappe contenue dans le sol), situées principalement dans les formations superficielles et possédant une eau facilement accessible ;
- les nappes semi-profondes et profondes.

Nous distinguerons la **nappe superficielle des nappes semi-profondes sous-jacentes**.

Les aquifères rencontrés sur le projet d'étude sont, de haut en bas :

5.3.1.1 Nappe superficielle

- **la nappe des formations argilo-sableuses superficielles du Quaternaire** des terrasses anciennes de la Garonne (FxcG ou FxbG), fortement influencée par la topographie. La proportion d'argile mélangée aux graviers conditionne en partie la perméabilité de la formation aquifère. Ces niveaux aquifères discontinus sont vulnérables, souvent peu productifs et de qualité médiocre (notamment forte teneur en fer). Son épaisseur est variable et peut atteindre 15 m et parfois plus. Cette nappe est alimentée par l'infiltration des précipitations et, est drainée par les ruisseaux affluents de la Garonne, globalement vers le nord-ouest.

5.3.1.2 Nappes semi-profondes

- **la nappe des calcaires sableux et coquilliers du Miocène**. Son épaisseur augmente d'Est en ouest et peut atteindre 40 m. Cette nappe est alimentée directement par l'infiltration des précipitations sur ses zones d'affleurements et indirectement par l'intermédiaire des nappes alluviales sus-jacentes car le toit des formations du Miocène ne présente le plus souvent pas un caractère franchement imperméable.

La piézométrie est influencée par la topographie et son écoulement général se fait vers la Garonne, avec une forte influence du drainage par les jalles. Cette nappe est d'une productivité variable mais relativement limitée (débits spécifiques compris entre 1 et 5 m³/h par mètre de rabattement pour des pompages d'une journée) ;

- **la nappe des calcaires de l'Oligocène** (calcaire à Astéries d'âge Rupélien – ex Stampien). Son épaisseur est de l'ordre de 70 à 80 m environ. Elle est séparée de la nappe du Miocène sus-jacente par un niveau argileux ou marneux (Chattien) qui présente une épaisseur de quelques mètres sans dépasser 10 m.

L'alimentation directe de cet aquifère calcaire est limitée et son alimentation se fait en partie indirectement par l'intermédiaire des nappes des formations sus-jacentes (par drainance verticale) lorsque les communications sont possibles (nappe du Miocène ou Quaternaire).

La piézométrie est également influencée par la topographie et montre un drainage par les vallées. La productivité de ces calcaires est extrêmement hétérogène en fonction principalement de l'état de karstification de la roche avec des productivités supérieures au Miocène (débits spécifiques pouvant atteindre 6 à 9 m³/h par mètre de rabattement).

5.3.2 USAGES DES EAUX SOUTERRAINES : ADDUCTION EN EAU POTABLE

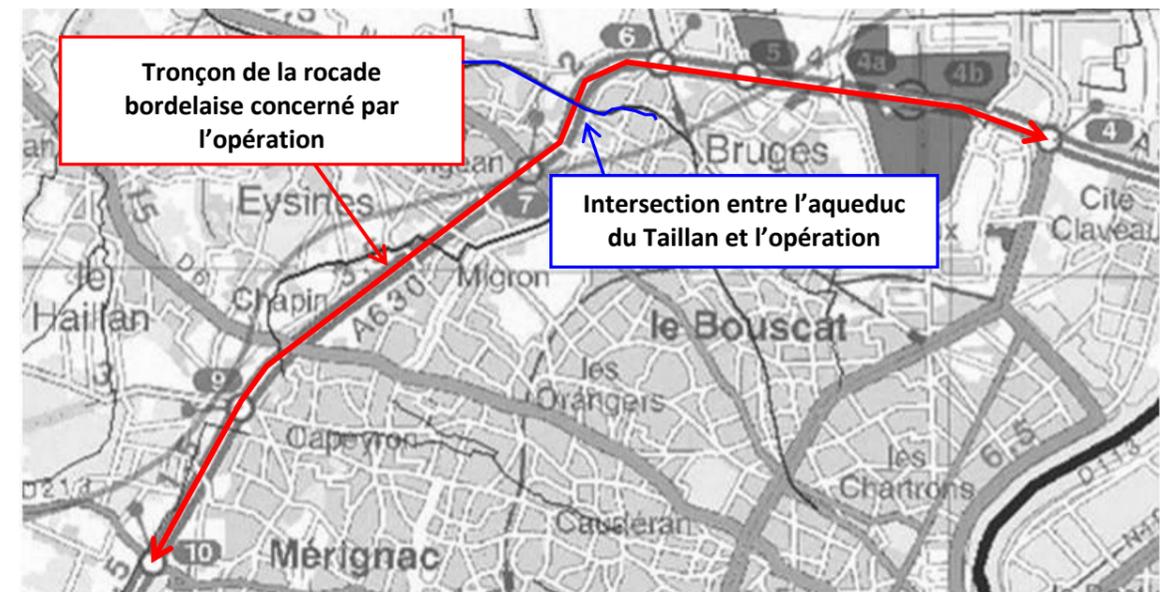
Trois types d'usage des eaux souterraines peuvent être distingués à proximité du secteur d'étude :

- l'usage collectif ou captage d'alimentation en eau potable (AEP) : les nappes du Miocène, de l'Oligocène, de l'Eocène et du Crétacé supérieur constituent les principales ressources en eau de la région ; ces aquifères sont d'une grande importance et sont à conserver ;
- l'usage individuel : la présence de puits de pompage dans la nappe superficielle est notée dans les zones agglomérées voisines au secteur d'étude ; ils sont utilisés soit pour de l'activité agricole, soit pour tout autre usage domestique excepté la consommation ;
- l'usage industriel : quelques ouvrages de prélèvement pour l'industrie sont identifiés aux alentours de la zone d'étude.

5.3.2.1 Aqueduc du Taillan

La rocade est traversée par l'**aqueduc du Taillan**, entre ses échangeurs 6 et 7 (cf. figure 19).

FIGURE 19 : TRACÉ INDICATIF DE L'AQUEDUC DU TAILLAN (SOURCE : AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE)



◆ FIGURE 20 : PLAN DE DÉTAIL DE L'AQUEDUC DU TAILLAN, AU DROIT DE L'INTERSECTION AVEC LA ROCADÉ DE BORDEAUX (SOURCE : GESTIONNAIRE)

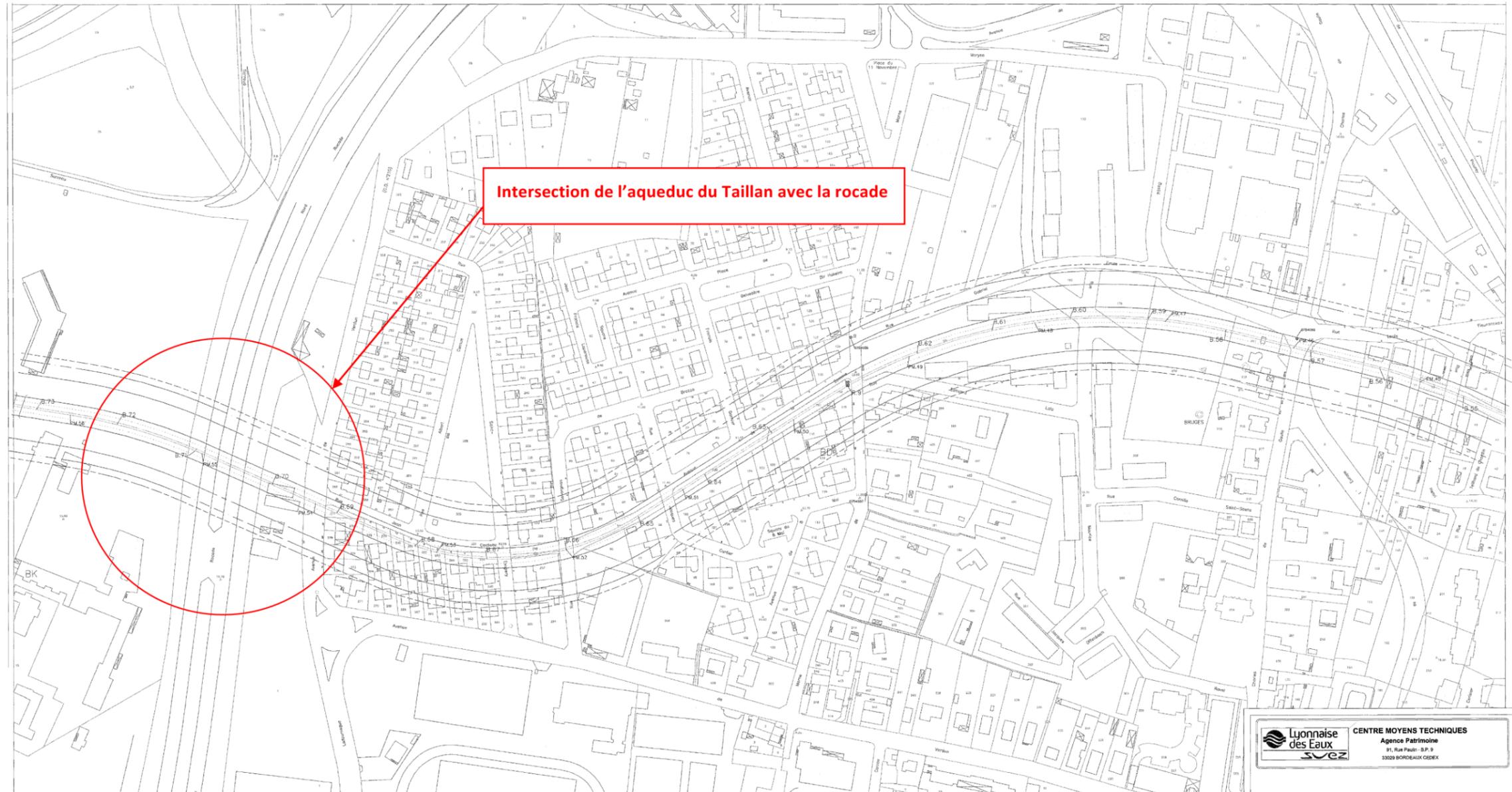


Tableau N° 1 : Coordonnées au radiot de l'aqueduc dans l'axe des chemindes

Chemindes	Distances (m)	Coordonnées au radiot de l'aqueduc			Observation
Numéro	Point mdtrique	X	Y	Z	
B.55	434.45m	387300.908	291888.486	0.52	
B.56	441.88m	387243.404	291423.506	0.57	
B.57	446.04m	387194.609	291447.041	0.63	
B.58	452.23m	387154.802	291475.916	0.57	
B.59	459.89m	387079.202	291497.076	0.56	
B.60	466.52m	387021.176	291510.093	0.54	
B.61	471.21m	386961.637	291519.937	0.58	
B.62	479.98m	386902.110	291509.042	0.62	
B.63	489.49m	386845.173	291485.071	0.67	
B.64	499.32m	386781.332	291472.945	0.66	
B.65	507.23m	386725.078	291452.347	0.64	
B.66	507.79m	386668.687	291431.742	TW 11.65	Borne existante, chemindes non vus
B.67	5130.08m	386548.886	291425.292	0.67	
B.68	5194.65m	386437.611	291446.276	0.63	
B.69	5259.18m	386344.805	291403.310	0.70	
B.70	5312.95m	386240.122	291514.802	0.55	
B.71	5376.77m	386143.673	291562.282	0.73	
B.72	5439.72m	386055.462	291564.327	0.74	
B.73	5502.12m	385927.363	291608.474	0.71	

Tableau N° 2 : Distance entre les pastilles PVC vissées à l'intérieur du pldroit de l'aqueduc

Numéro	Partielle	Cumulée	Observation
PM.45		4378.34m	
PM.46	100.04m	4478.38m	
PM.47	99.59m	4578.07m	
PM.48	99.67m	4678.24m	
PM.49	99.69m	4777.93m	
PM.50	99.96m	4877.89m	
PM.51	99.70m	4977.69m	
PM.52	100.09m	5077.68m	
PM.53	99.50m	5177.18m	
PM.54	99.82m	5277.00m	
PM.55	94.18m	5371.18m	
PM.56	105.13m	5476.31m	
PM.57	99.80m	5576.11m	

Tableau N° 3 : Stations géoréférencées CUB

Station	Coordonnées		
Numéro	X	Y	Z
0754056	386855.244	291520.845	11.85
0754057	386841.127	291411.556	14.69
0754059	387186.599	291456.407	12.88



LÉGENDE

Station topographique CUB

Légende des zones de protection

Zone CUB (protection sanitaire) : Construction sous conditions spéciales pour ne pas gêner le fonctionnement du service public de l'eau de la Communauté Urbaine de Bordeaux.

Légende des regards et des bornes

Regard d'inspection type adhésif, numéroté.

En : Borne numérotée visible en plan et en coupe à l'échelle de 1/1000.

Plan : Borne numérotée visible en plan et en coupe à l'échelle de 1/1000.

Lyonnaise des Eaux **Centre Moyens Techniques**
 Agence Patrimoine
 91, Rue Fauriol - B.P. 9
 33029 BORDEAUX CEDEX

AQUEDUC DU TAILLAN

PLAN DE MASSE
Tronçon 5
 (De la borne B55 à la borne B73)
 (Du PM45 au PM56)
 Regard présent sur le tronçon : R9

Commune de Bruges

Date: Octobre 1997
 MOU: Forêt cadastrale de SEC APUC 1997
 A: Lignes rouges, axes de protection
 B: Remplacement de la zone CUB (protection sanitaire)

Échelle: 1/1000

N° du plan: R9C0203_CUB.dwg

Établi par: B. Rodière

L'aqueduc du Taillan contribue pour 17 % à l'alimentation en eau potable de la ville de Bordeaux, donc la plus grande vigilance est à apporter aux projets d'urbanisation qui seraient susceptible d'avoir un impact sur cet ouvrage.

Cet aqueduc a été mis en service en 1857. Il s'agit d'un ouvrage à écoulement gravitaire de 12 km de long qui transporte les eaux des sources du Thil à St Médard-en-Jalles et de Bussac au Haillan jusqu'au réservoir de Paulin à Bordeaux. Les eaux sont ensuite refoulées en distribution sur cette commune.

L'aqueduc du Taillan traverse les 7 communes suivantes du département : Bordeaux, Le Bouscat, Bruges, Eysines, le Haillan, Le Taillan, Saint-Médard-en-Jalles.

Cet ouvrage est géré par son propriétaire, Bordeaux Métropole.

L'aqueduc est protégé par une servitude, **plusieurs zones de protections, et par des prescriptions techniques et sanitaires générales :**

- **Emprise de servitude de base :**
 - *une servitude perpétuelle de passage de 8 mètres (4 mètres de part et d'autre de l'aqueduc), pour visite, entretien, réparation ou renouvellement de l'aqueduc.*
- **Zones de protection supplémentaires :**
 - *une zone non aedificandi de 15 mètres de largeur (7,50 mètres de part et d'autre de l'aqueduc) dans laquelle toutes constructions, activités, dépôts, cultures ou plantations... sont formellement interdits ;*
 - *une zone de protection sanitaire de 50 mètres (25 mètres de part et d'autre de l'aqueduc) avec obligation d'étancher les conduites, parkings et voiries ;*
 - *une zone de protection sanitaire de 70 mètres (35 mètres de part et d'autre de l'aqueduc) dans laquelle tout épandage de fumiers, de boues de stations d'épuration est interdit et l'apport d'engrais et de produits fertilisants sera le plus réduit possible, pour prévenir tous risques de pollutions de l'eau liés notamment à des infiltrations de substances polluantes susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ; toute citerne à fuel sera placée sur un bac de rétention étanche d'un volume au moins égal à celui de la citerne.*
- **Prescriptions techniques et sanitaires :**
 - *sur l'emprise de la servitude de 8 mètres et la zone de 15 mètres ;*
 - *sur l'emprise de la zone de protection sanitaire de 50 mètres ;*
 - *sur l'emprise de la zone de protection sanitaire de 70 mètres.*

Les prescriptions techniques et sanitaires applicables sur l'emprise de la servitude de 8 mètres et la zone de 15 mètres sont les suivantes :

- **Le respect de :**
 - *l'existence des bornes en pierre et autres objets matérialisant la position de l'aqueduc ;*
 - *la libre circulation sur la servitude des agents dûment assermentés du service de l'eau ;*
 - *l'obligation de concéder tous droits de passage éventuellement nécessaires dans les autres parties contiguës de la propriété pour accéder à la servitude axiale de 8 mètres ;*
 - *l'obligation pour les propriétaires d'accepter les fouilles et déblais nécessaires sur l'emprise de la servitude en cas de travaux de réparation ou de renouvellement ;*
 - *l'obligation pour le service de l'eau de remise en état des terrains après travaux, sans indemnité ;*
 - *l'entretien par les propriétaires des terrains asservis aménagés en prairie ou gazon.*

- **L'interdiction :**
 - *de circuler et de stationner dans l'emprise de cette servitude des véhicules et autres engins, y compris lors de travaux limitrophes ;*
 - *d'établir des constructions en quelque matériau que ce soit ;*
 - *d'établir des clôtures sur la servitude sans l'avis écrit du concessionnaire (cf. ci-dessous) ;*
 - *de réaliser tous types de plantations (vignes, plantes de jardin, cultures, haies vives, arbustes et arbres) hormis gazon ou prairie ;*
 - *de déposer des matières quelconques, a fortiori des polluants ;*
 - *d'utiliser des substances polluantes (désherbants, fumiers, engrais, produits phytosanitaires et autres produits susceptibles d'altérer la qualité de l'eau).*
- **Une demande spécifique au service de l'eau, préalablement à tout travaux à proximité de l'aqueduc.**
- **Le respect des prescriptions techniques suivantes :**
 - *franchissement de l'aqueduc par une route en domaine public :*
 - *dans le cadre de réalisation d'un franchissement routier de l'aqueduc dans le domaine public, un ouvrage sera constitué de dalles amovibles pouvant supporter une charge roulante admissible selon le fascicule 61 titre II du ministère de l'équipement et des transports, roue isolée de 10 t : système BR. Ces dalles seront implantées sur des semelles filantes de reprise de charge de part et d'autre de l'aqueduc à 0,75 m minimum de l'extrados des piédroits de l'aqueduc. Une charge (sable), de 0,3 m minimum sera conservée au dessus de l'extrados de la maçonnerie de l'aqueduc.*
 - La voirie créée au dessus de l'aqueduc devra être étanche. Pour cela il faudra créer un point haut à l'axe de l'aqueduc avec des bordures le long de la voie afin que le ruissellement accidentel d'un polluant puisse s'écouler et être récupéré en dehors de l'emprise de servitude perpétuelle de 8 mètres de l'aqueduc et disposer d'une membrane étanche sur 8 mètres de longueur et 8 mètres de largeur à l'endroit du passage de la voie,*
 - *franchissement de l'aqueduc par un branchement ou une canalisation eaux pluviales (EP)*
 - La canalisation EP devra franchir l'aqueduc dans un fourreau étanche sur une bande de 25 mètres de part et d'autre de l'ouvrage, les 25 mètres étant mesurés à l'axe de l'aqueduc.*
 - Cette canalisation sera en PEHD sans aucun raccord mécanique et elle devra résister aux conditions de fonctionnement extrêmes, à savoir :*
 - *pour une canalisation à écoulement gravitaire, à un fonctionnement en charge ;*
 - *pour une canalisation de refoulement, à la pression de service ordinaire majorée du coup du bélier éventuel.*
 - Le fourreau de protection étanche de la canalisation sera en PEHD sans raccord mécanique.*
 - Il sera disposé sur un lit de pose adapté à la nature du terrain rencontré. Il devra résister aux charges reportées sur le terrain.*
 - La distance minimale entre la génératrice extérieure du fourreau et l'extrados de l'aqueduc sera de 0,20 m.*
 - Un grillage avertisseur réglementaire à âme métallique de couleur marron sera disposé au dessus du fourreau étanche.*
 - De chaque côté de l'aqueduc, en dehors de l'emprise des 25 mètres sera disposé un regard. Ces regards devront avoir les caractéristiques suivantes :*
 - *structure étanche ;*
 - *tampon fonte ;*
 - *espace entre l'extrados du fourreau et l'intrados du trou de passage du fourreau étanche ;*

- espace annulaire entre l'extrados de la canalisation et l'intrados du fourreau, non étanche afin de permettre de visualiser les éventuelles fuites lors des contrôles.

La réfection de la chaussée, au droit de la tranchée, sera constituée par un revêtement rigoureusement étanche.

5.3.2.2 Captages AEP

Les captages d'eau potable et leurs périmètres de protection ont été recensés dans un périmètre de 500 mètres de part et d'autre de l'infrastructure routière.

Les informations relatives à ces captages ont été recueillies auprès de l'Agence régionale de Santé (ARS) d'Aquitaine – pôle Santé environnementale.

La figure 21 présente la carte générale des captages AEP et de leurs périmètres de protection à proximité du projet.

Le tracé de la rocade n'intercepte aucun périmètre de protection de captage.

Notons en revanche la proximité :

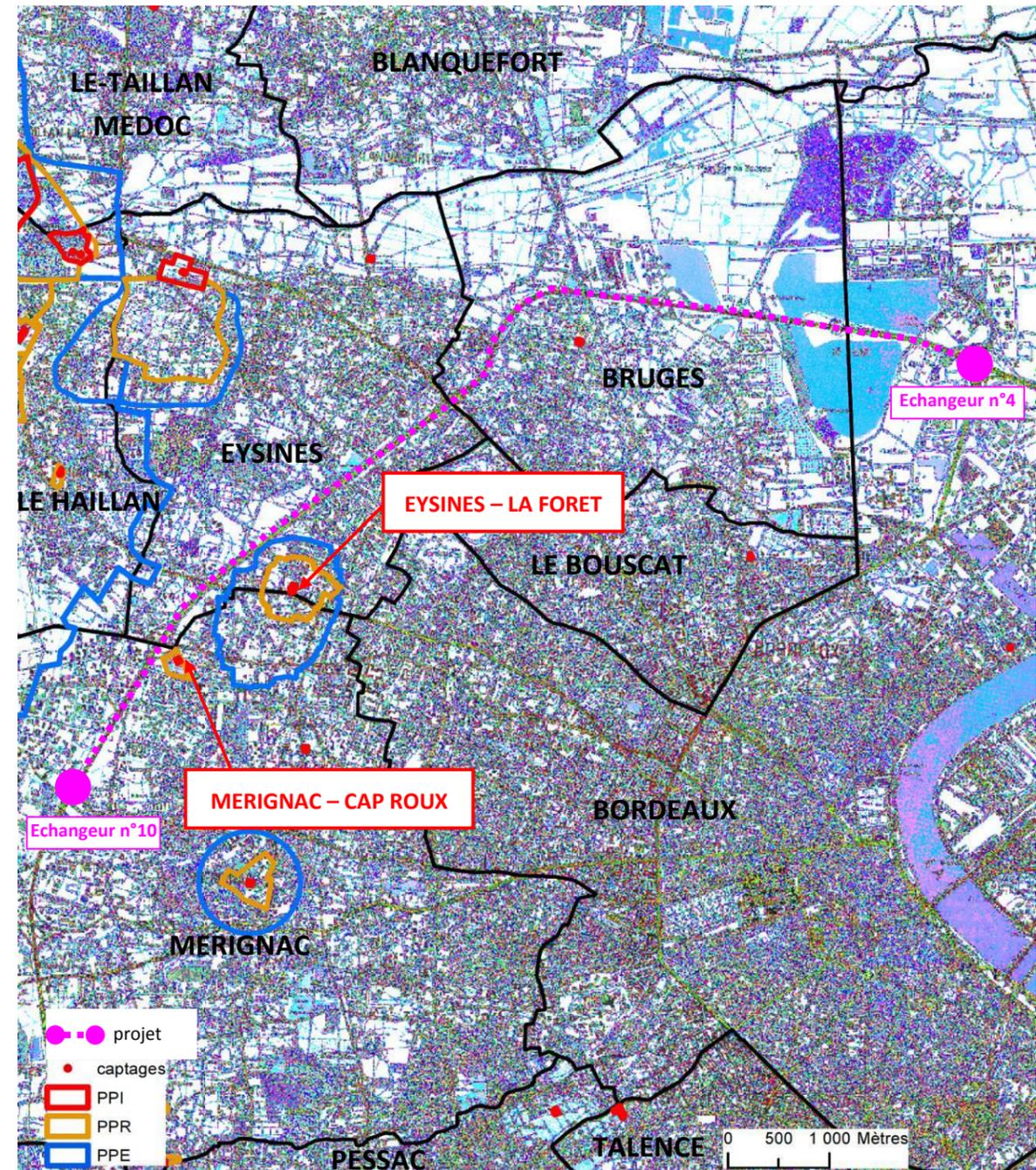
- du périmètre de protection éloignée des captages « LA FORET 1, 2 et 3 » à Eysines ;
- du périmètre de protection rapprochée du captage « CAP ROUX » à Mérignac.

Les caractéristiques de ces captages sont récapitulées dans le tableau 9. La figure 22 présente un zoom sur la zone Eysines / Mérignac, où ils sont implantés.

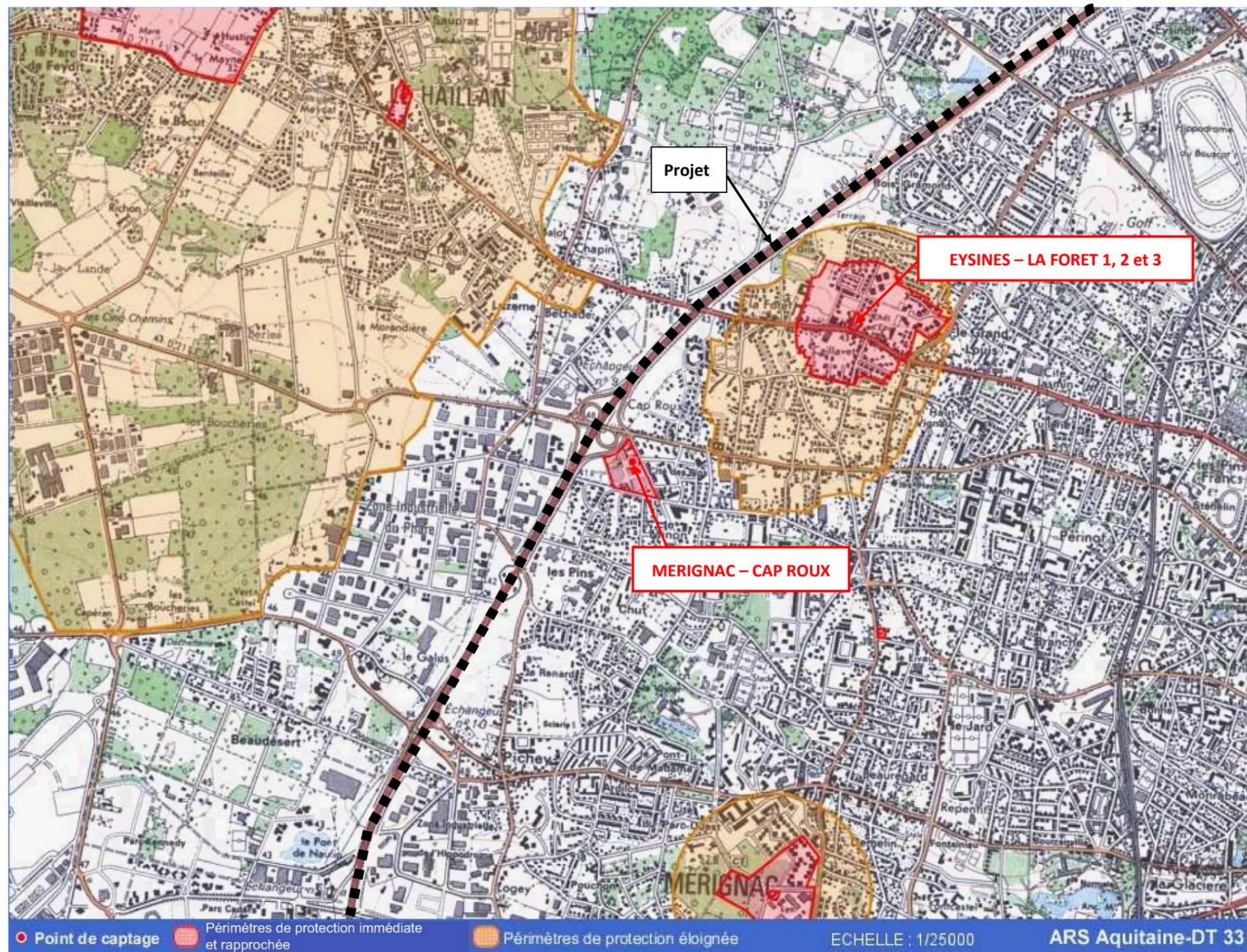
TABLEAU 9 : CARACTÉRISTIQUES DES CAPTAGES AEP À PROXIMITÉ DU PROJET (SOURCE : ARS AQUITAINE)

Captage AEP	EYSINES – LA FORET 1	EYSINES – LA FORET 2	EYSINES – LA FORET 3	MERIGNAC – CAP ROUX
Code BSS	08035X0360	08035X0376	08035X0442	08035X0299
Nappe captée	OLIGOCENE	EOCENE MOYEN	OLIGOCENE	OLIGOCENE
Profondeur	81 m	429 m	85 m	113 m
Débit	981 m ³ /j	2 164 m ³ /j	61 m ³ /j	m ³ /j
Date DUP	09/11/2010	09/11/2010	09/11/2010	en cours
Maître d'ouvrage	CUB	CUB	CUB	CUB

FIGURE 21 : CARTE GÉNÉRALE DE LOCALISATION DES CAPTAGES AEP À PROXIMITÉ DU PROJET (SOURCE : ARS)



◆ FIGURE 22 : CARTE DE LOCALISATION DES CAPTAGES AEP À PROXIMITÉ DU PROJET – ZOOM SUR EYSINES ET MÉRIGNAC (SOURCE : ARS)



5.3.3 SUIVI PIÉZOMÉTRIQUE MIS EN PLACE POUR LE PROJET

16 piézomètres ont été implantés dans le cadre du projet afin de suivre les niveaux piézométriques au droit ou à proximité immédiate des huit futurs bassins de traitement des eaux pluviales.

Les résultats de ces mesures sont présentés au § 5.6.1 *Risque relatif à la remontée de nappe phréatique*.

5.3.4 VULNÉRABILITÉ DES AQUIFÈRES AU DROIT DU PROJET

5.3.4.1 Méthode d'évaluation de la vulnérabilité des aquifères

Nota :

Les données sur la vulnérabilité des aquifères sous-jacents sont issues de l'étude de vulnérabilité réalisée en avril 2006 par le Laboratoire régional des Ponts et Chaussées de Bordeaux (rapport référencé 14.33.C663).

Ces nappes représentent la ressource en eau du département de la Gironde. Leur vulnérabilité par rapport à un projet routier varie selon que la nappe est libre ou captive (emprisonnée entre deux terrains imperméables), selon la nature de l'aquifère, sa profondeur, l'épaisseur et la nature des terrains de recouvrement (qui présentent un caractère plus ou moins filtrant ou sont imperméables), et son alimentation.

Les aquifères les plus vulnérables sont donc ceux :

- à porosité matricielle, de fracture ou karstique ;
- dont la nappe est utilisée pour l'alimentation en eau potable (AEP) ;
- peu ou pas protégés par les terrains de recouvrement.

5.3.4.2 Analyse de la vulnérabilité des aquifères interceptés

Les enjeux relatifs aux eaux souterraines, utilisés pour définir leur vulnérabilité, sont définis en deux catégories :

- les enjeux forts sont :
 - les aquifères vulnérables utilisés pour l'AEP ;
 - les périmètres de protection rapprochés de captage AEP ;
- les enjeux moyens sont :
 - les périmètres de protections éloignés de captage AEP ;
 - les ressources potentielles, en AEP, de complément ou de substitution.

Les conclusions de l'étude sur la vulnérabilité des eaux superficielles, concernant la section comprise entre les échangeurs 4 et 10, sont présentées ci-après.

a/ Aquifère 345a – Garonne aval / entre Langon et Aiguillon

Cet aquifère, recoupé par la rocade entre les échangeurs 4 et 6, correspond aux alluvions récentes et aux formations sous-flandriennes de la vallée de la Garonne entre Ambès et Langon. Il est constitué de sables et de graviers.

La nappe n'est pas protégée des pollutions de surfaces. Elle est utilisée par l'agriculture et l'industrie. Quelques captages AEP y sont recensés de manière localisée mais pas dans la zone concernée par l'opération.

→ Cet aquifère est donc peu ou pas vulnérable dans la zone d'étude.

b/ Aquifère 127a1 – Landes Aquitaine occidentale/ Oligocène

Cet aquifère est recoupé par la rocade au droit de l'échangeur 6, entre les lieux-dits « Campilleau » et « Les Clavières », sur la commune de Bruges. Il correspond à la partie libre de l'aquifère Oligocène (230) et il est représenté par les affleurements de la rive gauche de la vallée de la Garonne et de la Gironde. Il est constitué par un calcaire possédant une porosité karstique hétérogène.

La nappe est utilisée pour l'alimentation en eau potable (60 % de l'AEP de l'agglomération de Bordeaux) et pour l'industrie.

→ Cet aquifère est donc très vulnérable dans la zone d'étude quand il est affleurant et moyennement vulnérable lorsqu'il est sub-affleurant, entre 5 et 20 m.

La carte de vulnérabilité de l'aquifère oligocène extraite du rapport BRGM 511.78-FR est présentée en figure 23.

c/ Aquifère 127a0 – Landes Aquitaine occidentale/ Mio-Plio-Quaternaire

Cet aquifère, recoupé par la rocade du lieu-dit « Les Clavières », jusqu'à l'extrémité sud de l'opération, est localisé entre la Gironde, la Garonne, l'Adour, le Midouze et le littoral. Il correspond à plusieurs couches sablo-graveleuses (porosité matricielle importante) composant les formations des Sables de Landes, du Plio-quaternaire et aux aquifères semi-captifs du Pliocène et du Miocène.

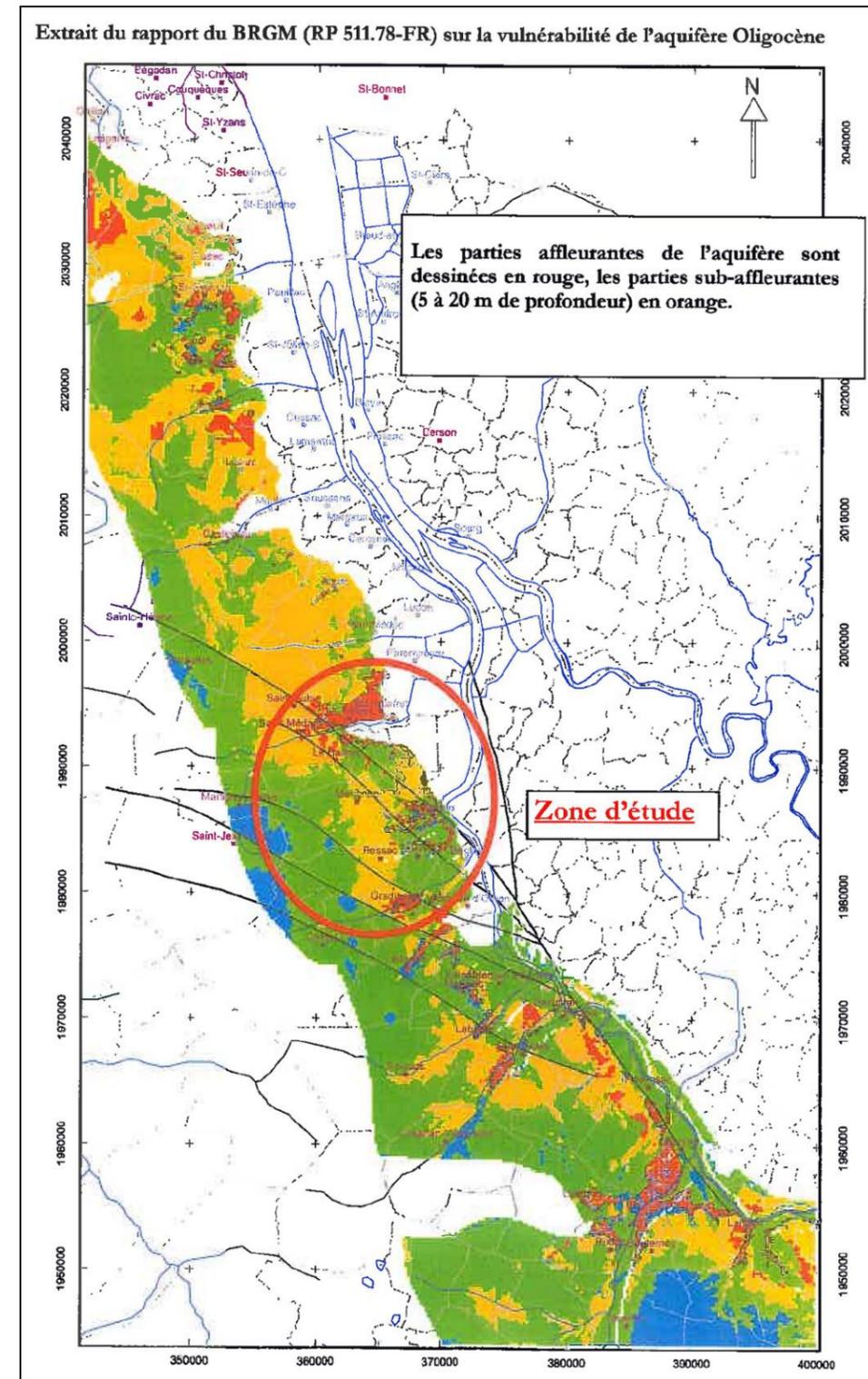
La nappe y est naturellement de qualité très moyenne, en raison de teneurs élevées en fer et en manganèse. Les prélèvements sont principalement agricoles et industriels. Des captages AEP sont localisés dans l'aquifère Miocène (hors zone d'étude).

→ Cet aquifère est donc peu ou pas vulnérable dans la zone d'étude.

TABLEAU 10 : SYNTHÈSE DE LA VULNÉRABILITÉ DES AQUIFÈRES
(DONNÉES : LABORATOIRE RÉGIONAL DES PONTS ET CHAUSSÉES DE BORDEAUX – RAPPORT 14.33.C663)

Zones	Enjeux	Vulnérabilité des eaux superficielles
De l'échangeur 4 à "Campilleau"	- La rocade traverse l'aquifère 345a-Garonne aval / entre Langon et Aiguillon qui est peu ou pas vulnérable dans la zone d'étude. - Dans cette zone, de part et d'autre de l'échangeur 5, la rocade traverse l'aquifère 127a1-Landes-Aquitaine occidentale / Oligocène, qui est très vulnérable dans la zone d'étude.	Peu ou pas vulnérables avec 2 zones très vulnérables
De "Campilleau" à "Clavières"	- La rocade traverse l'aquifère 127a1-Landes-Aquitaine occidentale / Oligocène, qui est très vulnérable dans la zone d'étude.	Très vulnérables
De "Campilleau" à l'échangeur 10	- La rocade traverse l'aquifère 127a0 – Landes Aquitaine occidentale/ Mio-Plio-Quaternaire, qui est moyennement vulnérable dans la zone d'étude. - Elle longe le périmètre de protection rapprochée du captage AEP « Cap Roux » à Mérignac et le périmètre de protection éloignée des captages « La Forêt » à Eysines (cf. § 5.3.2.1.)	Peu ou pas vulnérable. Vulnérabilité plus forte si des travaux se déroulent dans le périmètre de protection de captage AEP « Cap Roux ».

FIGURE 23 : CARTE DE VULNÉRABILITÉ DE L'AQUIFÈRE OLIGOCÈNE EXTRAITE DU RAPPORT BRGM 511.78-FR



5.4 Eaux superficielles et milieux aquatiques

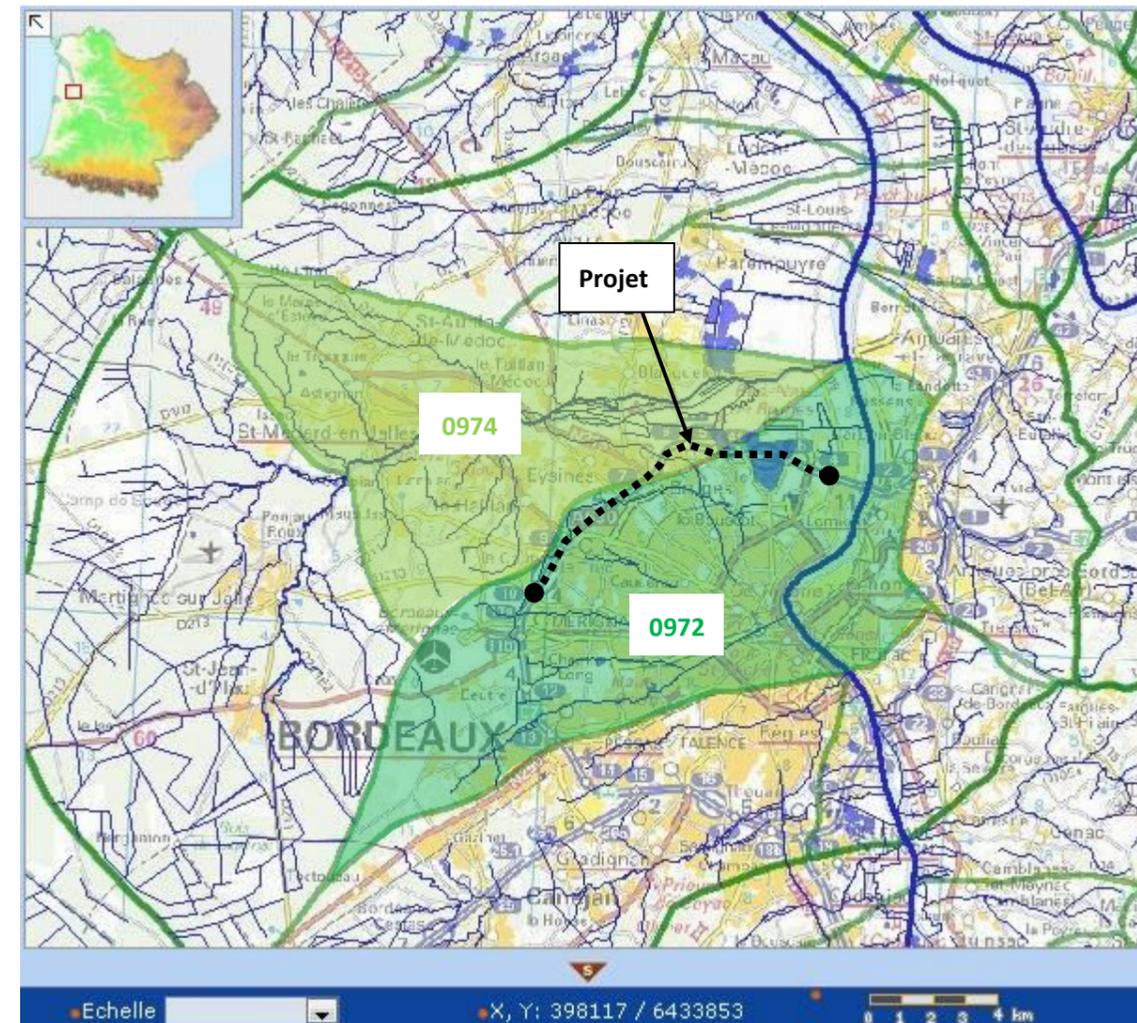
5.4.1 DESCRIPTION DES BASSINS VERSANTS « NATURELS »

Les données disponibles auprès de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne indiquent que le projet intercepte deux bassins versants naturels. Les zones hydrographiques concernées sont cartographiées en figure 24, et leurs caractéristiques sont récapitulées dans le tableau 11.

TABLEAU 11 : BASSINS VERSANTS « NATURELS » (DONNÉES : AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE)

Code	Zone hydrographique	Secteur	Région	Surface (km ²)
0972	La Garonne du confluent de l'Ars au confluent de la jalle de Canteret	La Garonne du confluent du Lot au confluent de la Dordogne	La Garonne	132,43
0974	La jalle de Blanquefort du confluent du Bibey au confluent de la Garonne	La Garonne du confluent du Lot au confluent de la Dordogne	La Garonne	110,03

FIGURE 24 : BASSINS VERSANTS « NATURELS » (SOURCE : AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE)



5.4.2 RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

5.4.2.1 Le Lac de Bordeaux

Le Lac de Bordeaux est traversé par la rocade entre les échangeurs 4 et 5.

Ce lac artificiel a été créé, dans les années 70, pour assécher la zone de marais qui deviendra l'actuel secteur de Bordeaux Lac.

5.4.2.2 La Garonne

Le principal cours d'eau du secteur est la Garonne, fleuve en grande partie responsable du relief existant, qui coule du sud vers le nord.

Au droit du projet, sa largeur est d'environ 600 m. Caractérisée par un régime pluvio-nival et fortement influencée par la marée de l'océan Atlantique, la Garonne se définit par les débits fluviaux suivants, mesurés à la station de la Réole :

- débit décennal $Q_{10} = 5\,700 \text{ m}^3/\text{s}$;
- débit centennal $Q_{100} = 7\,800 \text{ m}^3/\text{s}$;
- débit moyen $Q_A = 650 \text{ m}^3/\text{s}$;
- débit d'étiage mensuel quinquennal $QMNA5 = 100 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ces débits sont loin de représenter les débits maximums journaliers transitant au droit du projet, car ceux-ci sont liés à l'importance du volume oscillant lié à la marée et se comptent plutôt quotidiennement, sans débit significatif de la Garonne, en milliers de mètres cubes (2 100 à 3 900 m^3/s en fonction du coefficient) ; ils peuvent atteindre des valeurs dépassant 10 000 m^3/s lors d'événements de crue importants.

5.4.2.3 Les jalles

Le réseau hydrographique du nord de l'agglomération bordelaise est constitué d'un complexe réseau de jalles, qui assurent l'écoulement des eaux de ruissellement, mais participent aussi à drainer la nappe phréatique.

La jalle de Blanquefort, qui prend sa source à Saint-Jean-d'Ilac, se divise en **différents bras (jalle d'Eysines, jalle du Sable, Jallère ou jalle Noire, etc.)** **Le fonctionnement hydraulique de ce réseau est complexe et fortement lié aux marées.**

La jalle du Sable constitue le principal émissaire des eaux du projet, puisque le collecteur pluvial « rocade » qui assure l'assainissement de la plate-forme entre les échangeurs n° 10 et 6 s'y rejette.

A partir de Cantinolle (Eysines), l'écoulement et le niveau de la jalle sont régulés par des digues selon un principe de surverse alimentant des casiers internes d'expansion des crues de la jalle. Ces dispositifs sont complétés par une succession de moulins qui retiennent l'eau pour les activités maraîchères, et par un système de portes à flots (Pont des religieuses, Grattequina...) qui, à marée haute, évitent la remontée des eaux saumâtres de la Garonne.

5.4.2.4 Les cours d'eau intégrés au système d'assainissement pluvial de Bordeaux Métropole

Le **Limancet** et la **Devèze** sont deux cours d'eau à proximité du projet, qui ont été fortement anthropisés.

Leur tracé actuel ne correspond plus du tout à ce que l'on peut retrouver sur le site de l'Agence de l'Eau ou la carte IGN, puisqu'ils sont aujourd'hui canalisés sur tout ou partie de leur linéaire, et intégrés au réseau d'assainissement pluvial de Bordeaux Métropole.

a/ La Devèze ouest

Interceptant la rocade à proximité de l'échangeur 11b (commune de Mérignac – hors de l'emprise de l'opération), ce ruisseau prend sa source à l'Est de l'aéroport de Mérignac.

Il fait l'objet d'une régulation de débit grâce au **bassin d'orage de Beudésert**, avant d'être lui aussi canalisé vers le collecteur pluvial principal du secteur : « collecteur rocade » ($\varnothing 2000$), qui se jette dans la jalle du Sable.

b/ Le Limancet

Actuellement, le Limancet est canalisé sur sa quasi-totalité. Son bassin versant s'étend sur les communes de Bruges, le Bouscat, Bordeaux et Eysines.

La rocade recoupe le Limancet une seule fois, entre les échangeurs n° 7 et 8.

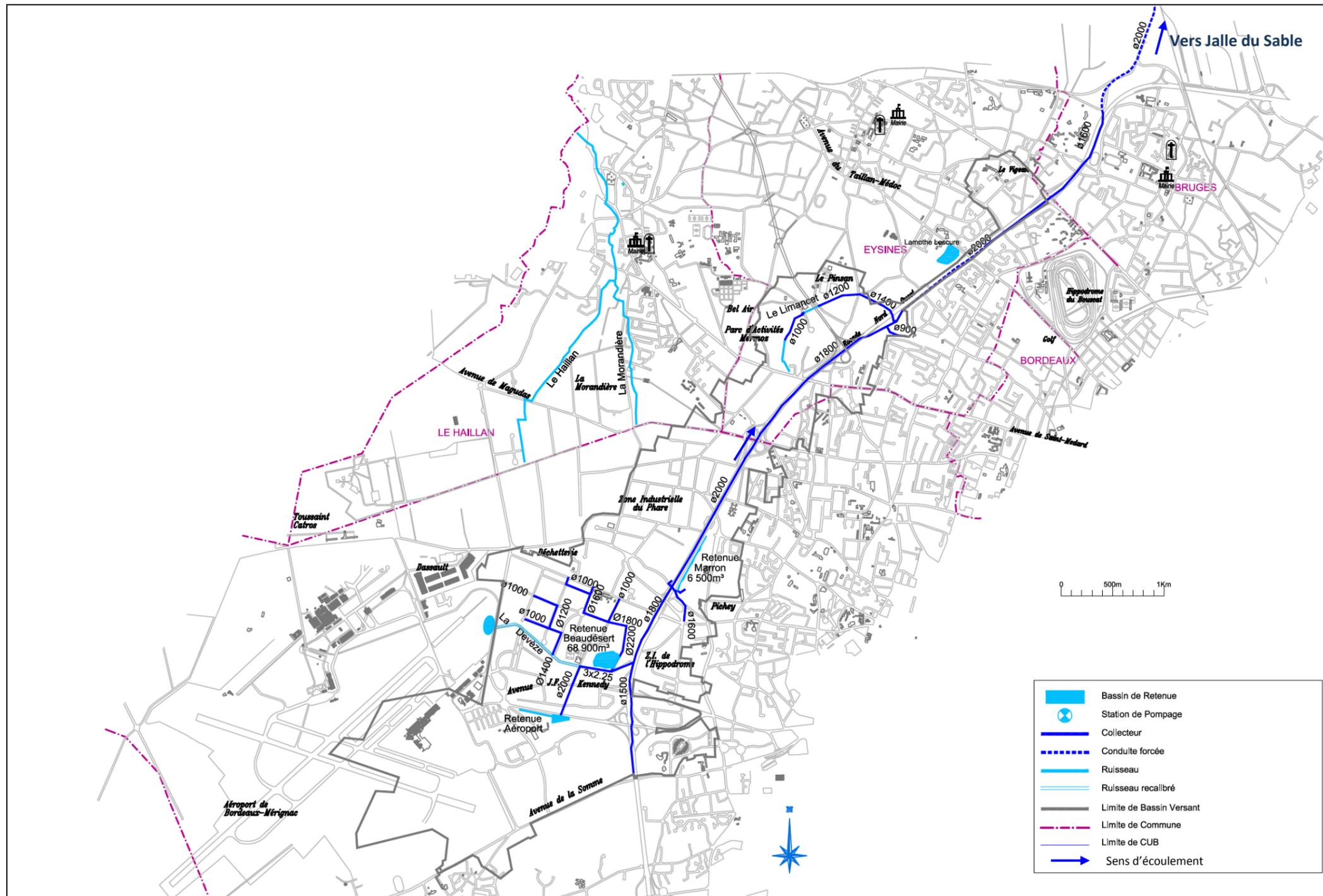
Le passage sous la rocade s'effectue grâce à une canalisation de diamètre $\varnothing 1\,600 \text{ mm}$, à proximité du bassin de retenue Lamotte-Lescure, qui régule des eaux collectées par le Limancet, sur sa partie en amont de la rocade.

Cette canalisation est ensuite connectée au réseau d'assainissement de Bordeaux Métropole, auquel le Limancet est entièrement intégré.

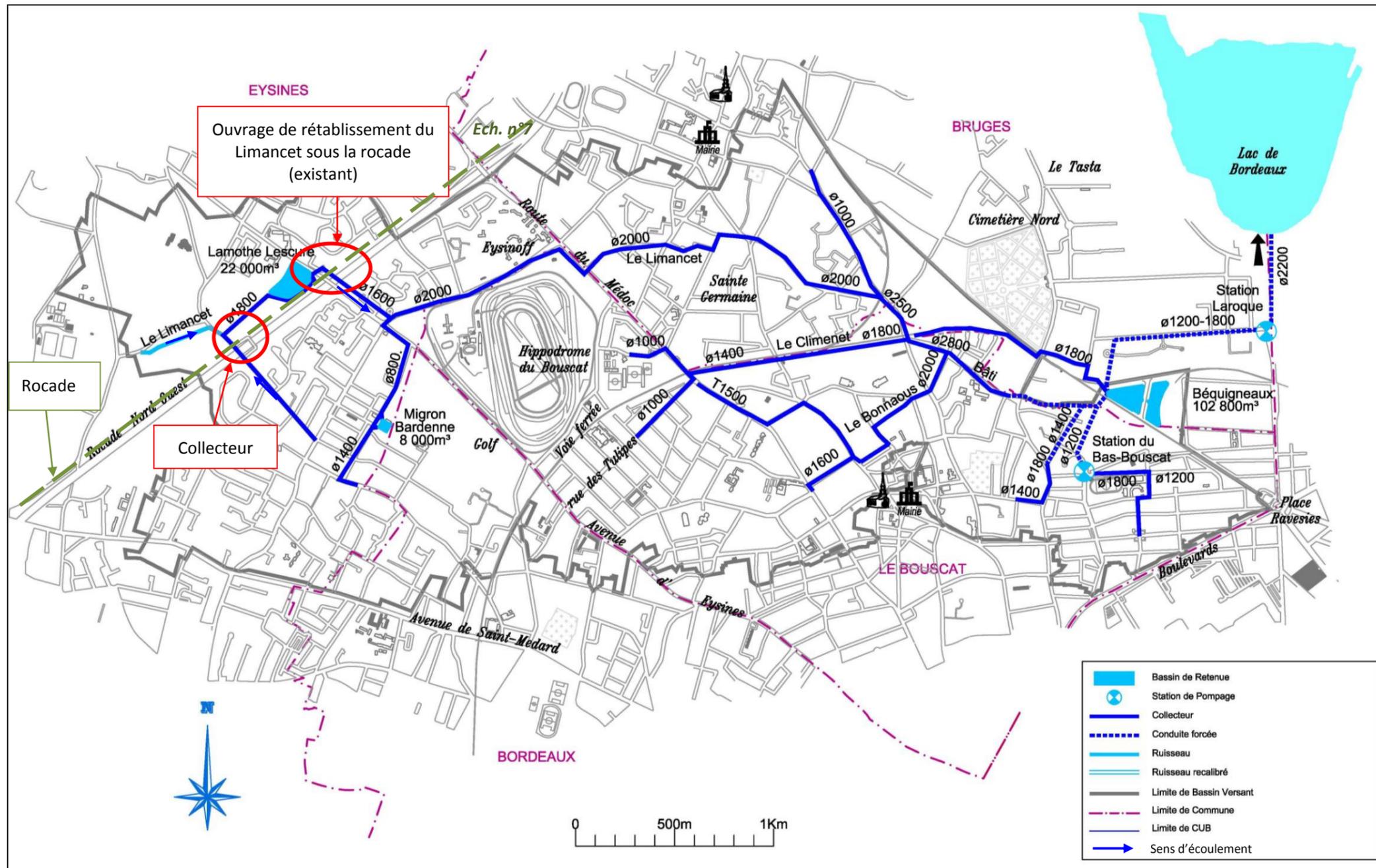
◆ FIGURE 25 : RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE A PROXIMITÉ DU PROJET



◆ FIGURE 26 : ZOOM SUR LE COLLECTEUR ROCADE (SOURCE : SERVICE D'ASSAINISSEMENT DE LA CUB)



◆ FIGURE 27 : ZOOM SUR LE LIMANCET (SOURCE : SERVICE D'ASSAINISSEMENT DE LA CUB)



5.4.3 QUALITÉ DU MILIEU RÉCEPTEUR

La jalle du Sable, émissaire naturel de la majorité des effluents du projet, fait l'objet d'une surveillance de la qualité de ses eaux. Les résultats de mesure de qualité, à la station « La jalle à Bordeaux » - code RNDE n° 05073800), sont présentés ci-dessous. Cette station de mesure est située à environ 5 km en aval du point de rejet du collecteur rocade.

La jalle présente un niveau de qualité médiocre selon les paramètres physico-chimiques, bon pour les polluants spécifiques, et bon pour les paramètres chimiques.

FIGURE 28 : SITUATION DE LA STATION DE MESURE DE QUALITÉ DE L'EAU SUR LA JALLE

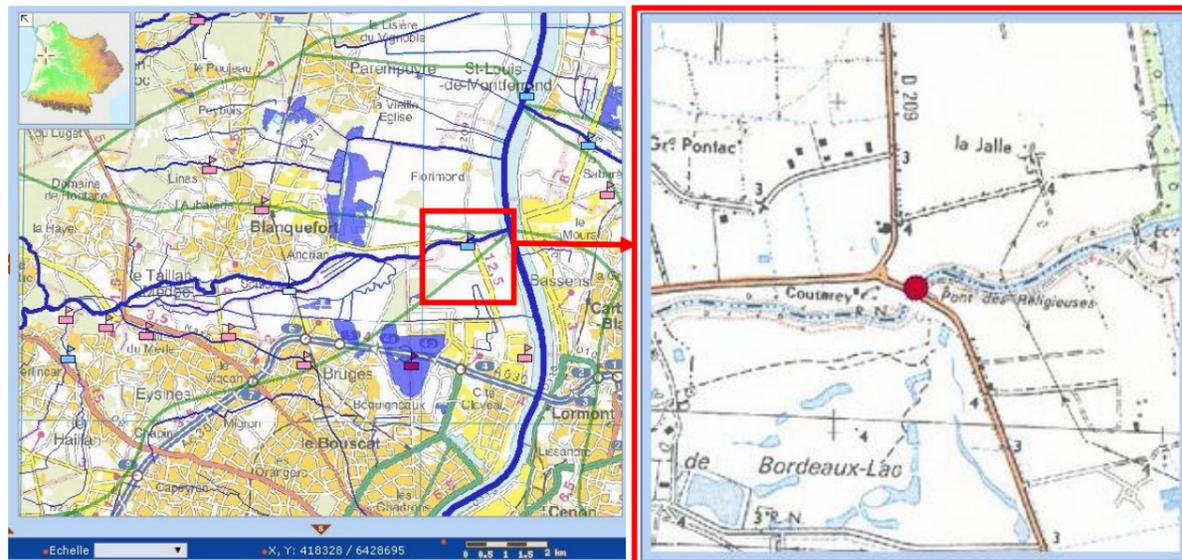
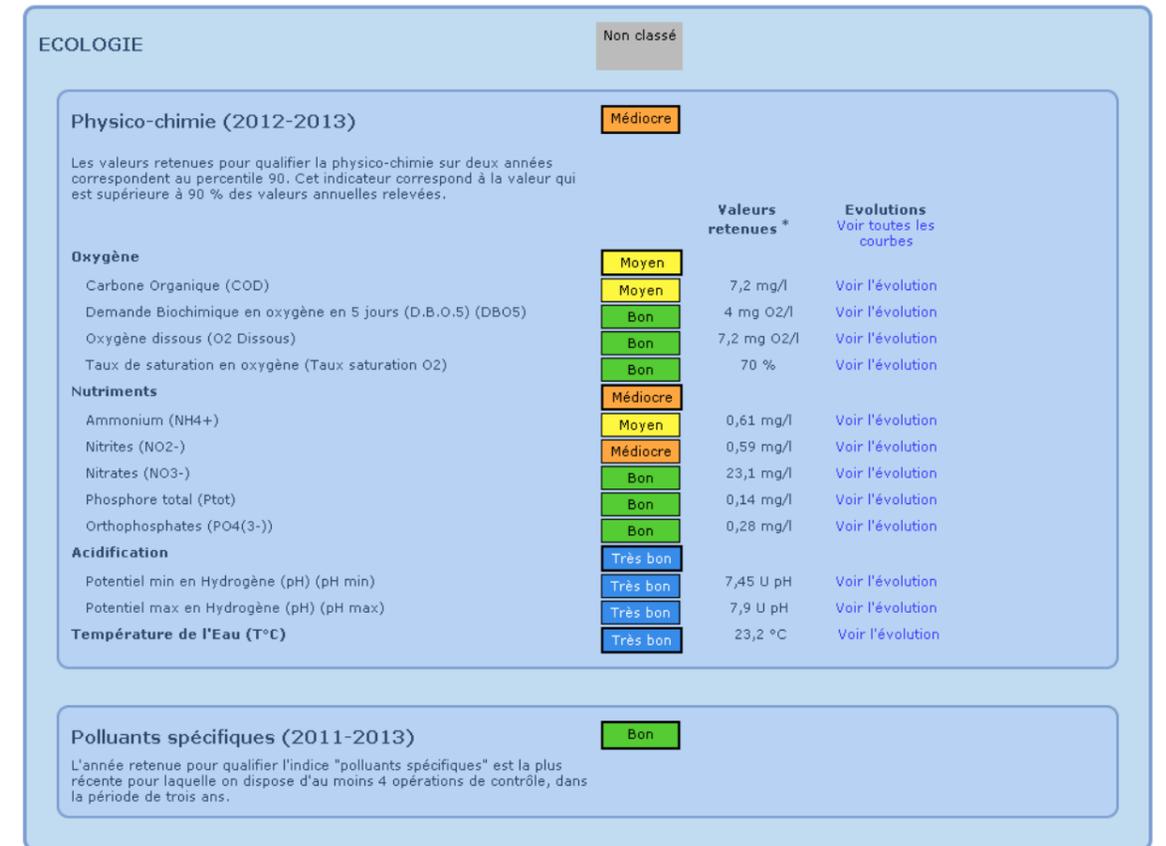
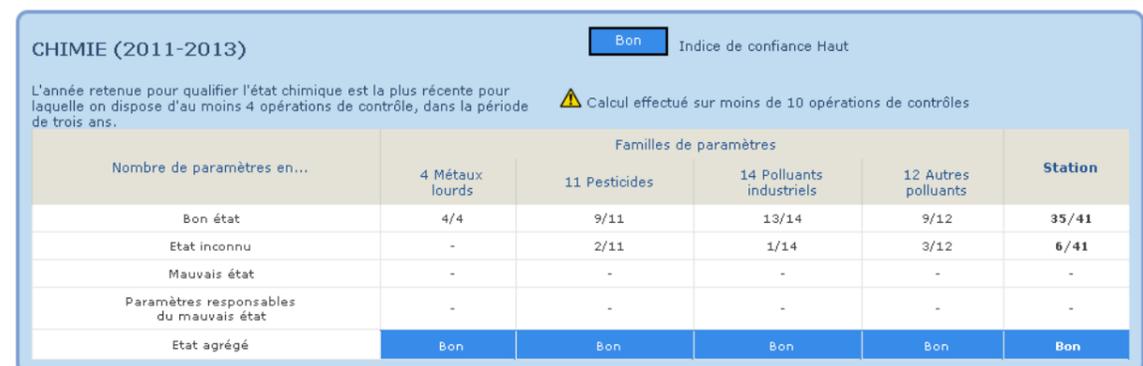


FIGURE 29 : ÉTAT ÉCOLOGIQUE ET CHIMIQUE DE LA JALLE



Élément qualité retenu pour calculer l'état : ■ Très bon ■ Bon ■ Moyen ■ Médiocre ■ Mauvais ■ Non classé
 Élément qualité non retenu pour calculer l'état : ■ Très bon ■ Bon ■ Moyen ■ Médiocre ■ Mauvais ■ Non classé
 Soulignés, les éléments de qualité assouplis (cf. arrêté du 25 janv. 2010)



Légende : ■ Bon ■ Mauvais

5.4.4 USAGES DES EAUX SUPERFICIELLES

5.4.4.1 Agriculture

Les jalles permettent l'irrigation des parcelles agricoles traversées. À cet effet, des moulins retiennent l'eau de la jalle pour les activités maraîchères.

La jalle de Blanquefort est le point de rejet de deux stations d'épuration (Cantinolle et Lille).

5.4.4.2 Pêche

La jalle de Blanquefort accueille des activités de pêche amateur (aucune activité de pêche professionnelle recensée). Elle est classée en cours d'eau de deuxième catégorie (domaine privé). Plusieurs espèces piscicoles remarquables et amphihalines sont susceptibles de fréquenter la jalle et ses affluents.

La pêche est pratiquée sur la Garonne et l'estuaire de la Gironde, ainsi que sur le lac de Bordeaux. La Garonne est classée en deuxième catégorie piscicole et les espèces dominantes présentes sont la carpe, la brème, les gardons et barbeaux en certains secteurs. Les enjeux halieutiques liés à la Garonne sont très importants, en raison notamment de la diversité des espèces (notamment amphihalines) qu'elle accueille.

5.4.4.3 Baignade et activités nautiques

L'ARS Aquitaine mentionne l'existence d'une baignade aménagée sur le lac de Bordeaux, situé à son extrémité sud.

Outre les contrôles de qualité habituels réalisés pour la zone de baignade, il existe un dispositif particulier sur le lac de Bordeaux. En effet, en période d'orage intense, les eaux du collecteur unitaire du Limancet peuvent déborder ponctuellement vers le lac, à côté de la zone de baignade. En période de temps sec ou de faible pluie, ces eaux sont dirigées vers la station d'épuration Louis Fargues.

En cas de déversement dans le lac, le gestionnaire du réseau (la Lyonnaise des Eaux) prévient l'ARS, le service Hygiène et Santé de la Mairie de Bordeaux et le poste de secours MNS. La baignade est alors fermée. Le service Hygiène et Santé réalise ensuite plusieurs analyses de qualité de l'eau. La baignade n'est rouverte que lorsque les analyses sont satisfaisantes.

Le lac de Bordeaux accueille également diverses activités nautiques de loisir (aviron, voile, etc.).

La Garonne, classée voie navigable, est aussi la cible de différents usages, dont la baignade, et les sports nautiques.

5.4.5 VULNÉRABILITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES

L'étude de vulnérabilité de la ressource en eau a été réalisée par le CETE Sud-Ouest (Laboratoire de Bordeaux) en avril 2006 sur l'ensemble du programme (de l'échangeur 4 à l'échangeur 16).

Les enjeux relatifs aux eaux superficielles utilisés pour définir leur vulnérabilité, sont définis en deux catégories :

- les enjeux forts sont :
 - les zones Natura 2000 ou sites natures classés directement à l'aval du projet ;
 - les cours d'eau de bonne qualité ou plan d'eau traversés par le projet ;
 - les périmètres de protections rapprochés de captage d'AEP ;
- les enjeux moyens sont :
 - les périmètres de protections éloignés de captage AEP ;
 - les cours d'eau de mauvaise qualité ;
 - les ressources potentielles, en AEP, de complément ou de substitution.

Les conclusions de l'étude sur la vulnérabilité des eaux superficielles, concernant la section comprise entre les échangeurs 4 et 10, sont présentées au tableau 12.

**TABLEAU 12 : SYNTHÈSE DE LA VULNÉRABILITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES
(DONNÉES : LABORATOIRE RÉGIONAL DES PONTS ET CHAUSSÉES DE BORDEAUX – RAPPORT 14.33.C663)**

Zones	Enjeux	Vulnérabilité des eaux superficielles
Échangeur 4	- Pas d'enjeu recensé	Peu ou pas vulnérables
De l'échangeur 4 au "club d'aviron"	- La rocade enjambe "le lac" de Bordeaux qui possède une eau de bonne qualité, il est utilisé pour des activités nautiques et pour la baignade. - La rocade est à proximité du "marais de Bruges" classé Natura 2000.	Très vulnérables
Du "club d'aviron" à l'échangeur 7	- La rocade est à proximité du "réseau hydrographique de la jalle de Blanquefort" et du "marais de Bruges" qui sont classés en Natura 2000.	Très vulnérables
De l'échangeur 7 à "Innolin"	- La rocade recoupe (par 2 fois) le ruisseau Le Limancet (qualité passable). - Elle recoupe le périmètre de protection éloigné et rapproché du captage AEP "Cap Roux". - Elle est, dans sa partie sud, dans la zone de ressource potentielle, en AEP, du Miocène.	Très vulnérables

5.5 Zones humides

5.5.1 MÉTHODE DE DÉTERMINATION DES ZONES HUMIDES

Lors des investigations préalables à la réalisation du présent dossier d'incidences sur l'eau et les milieux aquatiques, des repérages spécifiques, visant à évaluer la présence de zones humides sur les secteurs potentiellement concernés par l'opération, ont été réalisés.

5.5.1.1 Sélection des secteurs à investiguer

Les secteurs à investiguer ont été sélectionnés, après consultation préalable des services de la Police de l'Eau, sur la base des éléments du projet :

- l'élargissement par l'intérieur, ne nécessitant pas d'augmenter l'emprise globale de l'ouvrage, limite le nombre de secteurs à investiguer, **puisque'il s'avère inutile de décrire tout le linéaire du projet** ; rappelons que le terre-plein central est constitué de matériaux de remblais apportés lors de la construction de la rocade ;
- les bassins d'orage non imperméabilisés existants, qui, dans le cadre de l'opération, vont être **étanchés, agrandis et équipés de dispositifs de régulation et de traitement des eaux, sont exclus de la comptabilisation des surfaces de zones humides**.

Les secteurs où un impact potentiel du projet pourrait être observé sur les zones humides, qui ont fait l'objet d'une analyse de terrain plus fine, sont les suivants :

- emplacement des **futurs bassins de régulation** (où aucun bassin, même non étanche, n'existe aujourd'hui) ;
- **extension d'emprise de bassins existants** ;
- secteur de la **future bretelle de sortie extérieure 4a**.

5.5.1.2 Texte de référence « zones humides »

Le texte de référence relatif aux zones humides, utilisé dans le cadre de l'étude est **l'arrêté du 24 juin 2008, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement**, modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009.

L'arrêté définit des critères à la fois écologiques (végétation) et pédologiques (caractéristiques des sols). D'après un extrait de l'article 2 de la loi du 3 janvier 1992, codifié à l'article L 211-1 du Code de l'environnement:

« On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

5.5.1.3 Méthode de détermination des zones humides

Les recherches de zones humides sur le terrain ont été menées en binôme en septembre 2013 et janvier 2014, avec l'intervention simultanée :

- d'un ingénieur écologue, qualifié pour l'identification des espèces floristiques caractéristiques de zones humides ;
- d'un géologue qualifié pour l'identification des caractéristiques pédologiques caractéristiques de zones humides.

a/ Approche écologique

La méthodologie et les critères pour la délimitation des zones humides sur le terrain sont définis par l'arrêté précité du 24 juin 2008.

Selon cet arrêté, « un espace peut être considéré comme zone humide au sens du 1° du I de l'article L. 211-1 du Code de l'environnement, pour l'application du L. 214-7-1 du même code, dès qu'il présente l'un des critères suivants :

1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste.

2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

- soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 au présent arrêté ;
- soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2. au présent arrêté ».

La circulaire du 18 janvier 2010, relative à la délimitation des zones humides en application des articles L214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement fournit une méthodologie sur la réalisation technique de la délimitation.

L'examen de la végétation a consisté à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées « habitats ».

D'une manière générale, l'étude de la végétation d'un site comprend deux phases :

- l'étude des groupements végétaux (phytosociologie), qui détermine la nature des groupements végétaux (appelés également " habitats ") du site ;
- l'étude des espèces végétales sauvages (floristique), avec en particulier la recherche des stations d'espèces patrimoniales, protégées ou non.

Une reconnaissance des habitats naturels a été menée sur l'ensemble du périmètre d'étude (cf. § 5.5.1.1 pour les modalités de sélection). Elle a consisté à effectuer un relevé phytosociologique (selon la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet) par formation végétale homogène, sur une aire minimale suffisante pour mettre en évidence les espèces typiques permettant de qualifier les habitats.

Il s'agit de déterminer l'ensemble des espèces présentes, avec un coefficient d'abondance-dominance (méthode des relevés phytosociologiques). On dégage alors de chaque relevé un groupe écologique significatif, lié aux espèces bio-indicatrices qu'il contient. On arrive ainsi à la définition d'associations végétales, dont la classification est aujourd'hui reconnue.

Sur cette base, il est alors possible de les rattacher à la typologie française Corine Biotopes et à la typologie européenne du manuel EUR15 pour les habitats d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE.

Il est alors possible de déterminer si cette formation correspond à un ou des habitats caractéristiques des zones humides parmi ceux mentionnés en annexe 2 de l'arrêté.

Lorsqu'il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données relatives aux habitats, l'utilisation du critère floristique s'avère nécessaire.

L'analyse du relevé floristique permet de dégager une liste des espèces végétales dominantes (pourcentage de recouvrement) toutes strates confondues. Si la moitié au moins de ces espèces figure dans la liste des espèces indicatrices de zones humides figurant dans l'arrêté, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

La visite de terrain a permis de :

- caractériser les habitats rencontrés et, par là, de savoir s'ils font partie des habitats caractéristiques des zones humides parmi ceux mentionnés en annexe 2 de l'arrêté ;
- mettre en évidence les espèces caractéristiques des zones humides et d'utiliser alors le critère floristique au regard de la liste caractéristiques des zones humides annexée à l'arrêté.

b/ Sondages pédologiques

Antea Group a réalisé des sondages pédologiques sur secteurs sélectionnés (cf. § 5.5.1.1 pour les modalités de sélection).

L'objectif de ces relevés consiste à **caractériser les sols en présence**. Ils permettent en outre de vérifier si les zones explorées sont ou non des zones humides.

Les sondages et profils pédologiques sont complémentaires pour la caractérisation de la profondeur du sol, de la succession des différents horizons et pour chaque horizon : la texture, la structure, la couleur, la teneur en matières organiques, la porosité, la compacité et les traces d'activité biologique.

La tarière utilisée permet d'explorer le sol sur une profondeur maximale de 120 cm, en prélevant des carottes de terre d'environ 15 cm de longueur à intervalles de profondeur réguliers.

Chaque sondage réalisé permet d'obtenir des informations sur la nature du sol et sa perméabilité afin de déterminer si la zone explorée est caractéristique d'une zone humide :

- la texture du sol est déterminée par le diamètre des particules ;
- la structure du sol est déterminée en termes d'intensité d'agrégation des particules (structures plastiques, collantes, granuleuses...) ; la structure d'un sol définit la manière dont sont organisées les différents constituants entre eux, leur mode d'assemblage, la solidité de la construction particulaire, la manière dont sont ménagées des porosités, etc ;
- la couleur d'une carotte de terre renseigne sur les minéraux présents dans le sol, et donc sur la capacité de rétention ou d'infiltration de ce sol (tâches rouille = oxydation locale, présence de fer due aux difficultés de circulation de l'eau dans le sol, couleur noire = présence de manganèse).

5.5.1.4 Résultat des investigations « zones humides »

Les investigations de terrain « zones humides » ont été réalisées sur les emplacements des futurs bassins de régulation ainsi que sur le site du projet de la bretelle 4a.

Le détail des investigations sur chaque site est présenté en pages suivantes.

Le tableau 13 récapitule les surfaces de zones humides dans l'emprise des secteurs potentiellement impactés par l'opération (essentiellement au droit des futurs bassins de régulation des eaux pluviales, hors bassins cadres bétons enterrés).

TABLEAU 13 : SURFACES DE ZONES HUMIDES (DONNÉES : G.GARBAYE ET ANTEA GROUP)

Bassin	SURFACE DE ZONES HUMIDES (ha)
Bassin 1 (échangeur 4)	1,22
Bretelle 4a (ouest du Lac)	0,64
Bassin 3 (échangeur 5)	0,50
Bassin 4 (échangeur 6)	0,69
Bassin 6 (entre échangeurs 7 et 8)	0
Bassin 7 (échangeur 8)	0,07
Bassins 8 (échangeur 9)	0,0025
SOMME	3,12

a/ Zones humides au droit du futur bassin de rétention n° 1-2

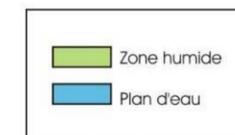
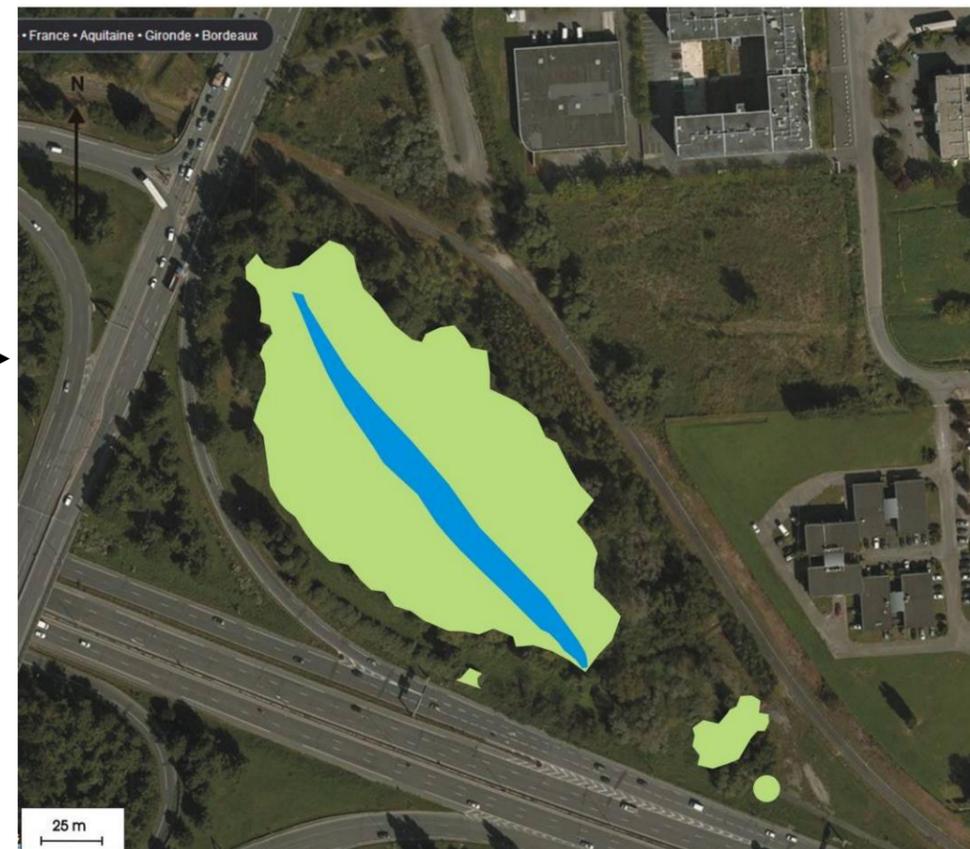
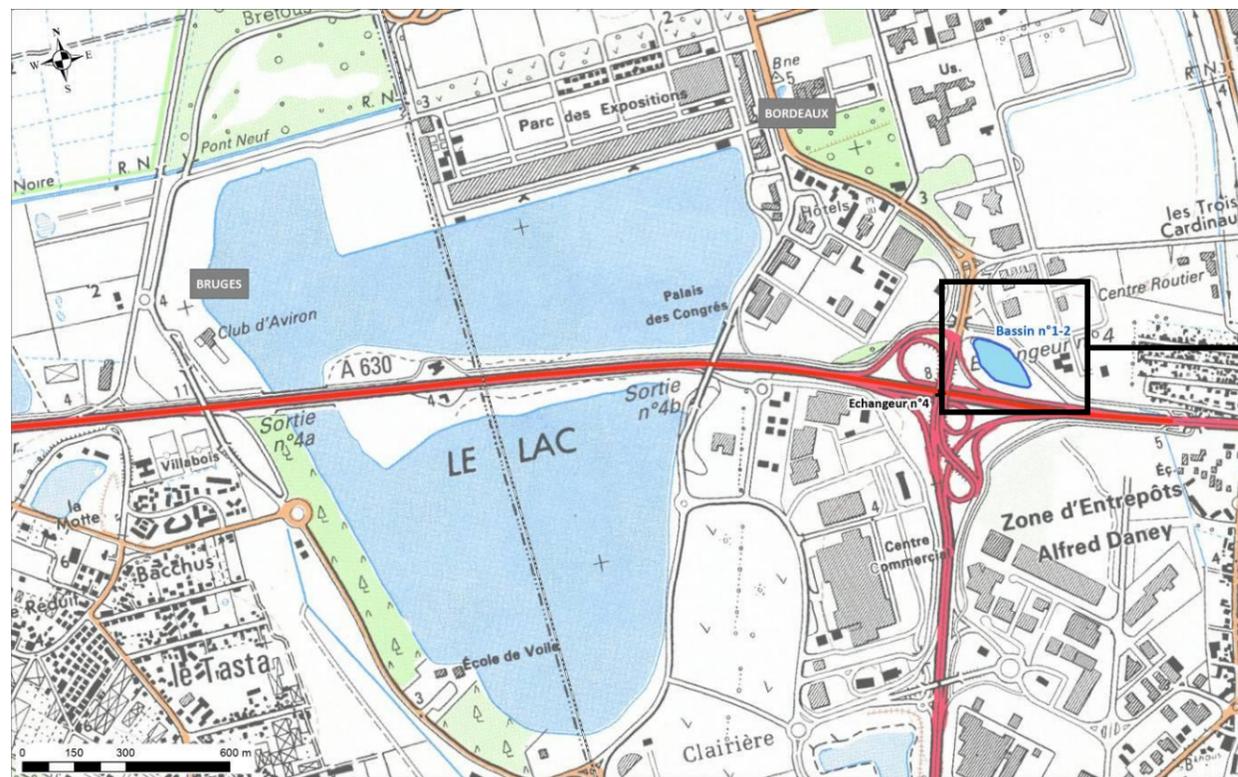
Ce bassin est constitué d'un plan d'eau.

La végétation caractéristique de zones humides est :

- une friche humide envahie par l'Erable négundo qui borde le plan d'eau ;
- des boisements de Saule blanc formant une deuxième ceinture extérieure autour du plan d'eau.

La surface de zone humide sur ce secteur est de 1,22 ha.

FIGURE 30 : ZONES HUMIDES AU DROIT DU FUTUR BASSIN N° 1-2



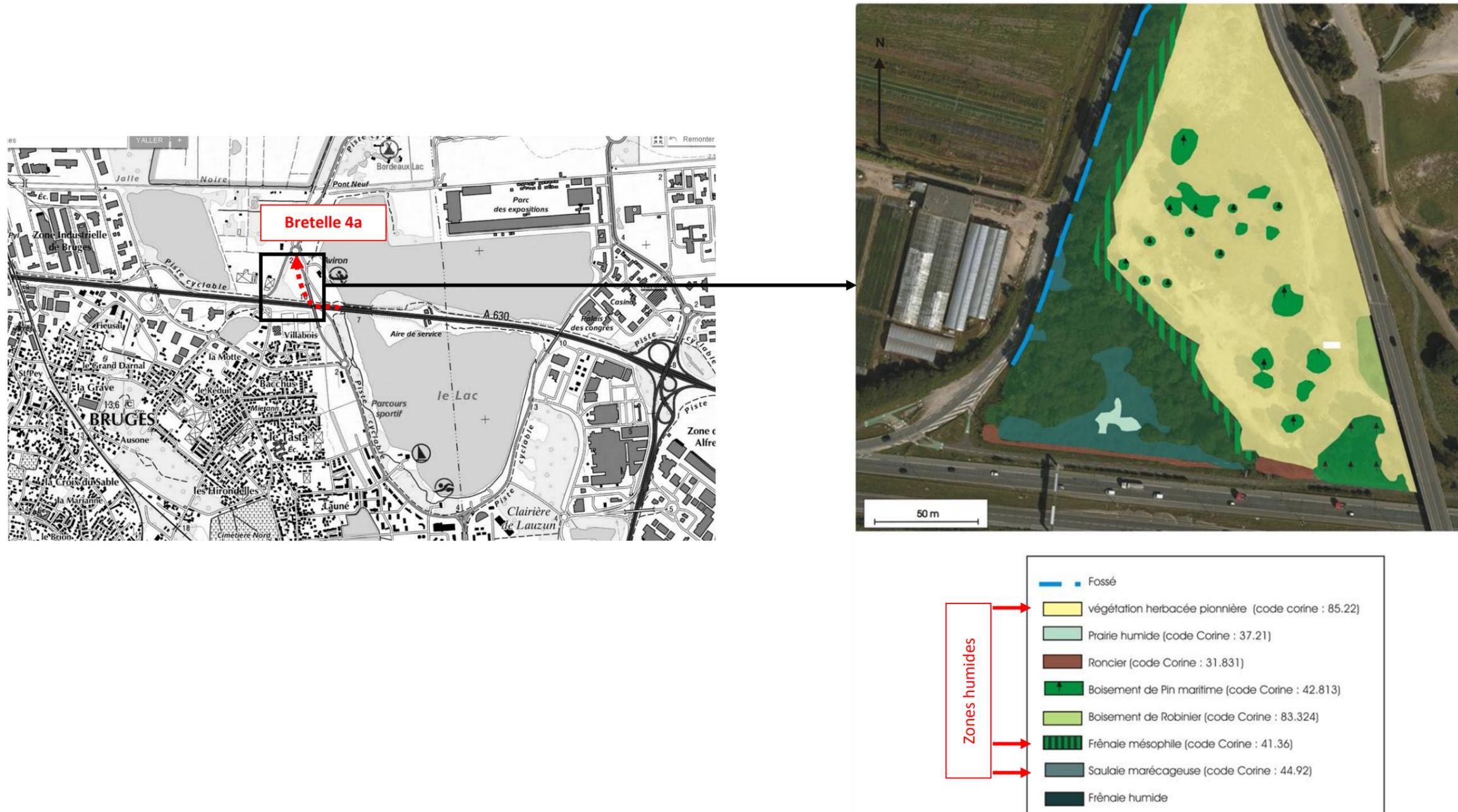
b/ Zones humides au droit de la future bretelle 4a

Les zones humides du site, qui occupent sa partie ouest, sont composées de la végétation suivante :

- frênaie mésophile ;
- saulaie marécageuse ;
- prairie humide.

La surface de zones humides sur ce secteur est de 0,64 ha.

FIGURE 31 : ZONES HUMIDES SUR LE SITE DES TRAVAUX DE LA BRETELLE 4A



c/ Zones humides au droit du futur bassin de rétention n° 3

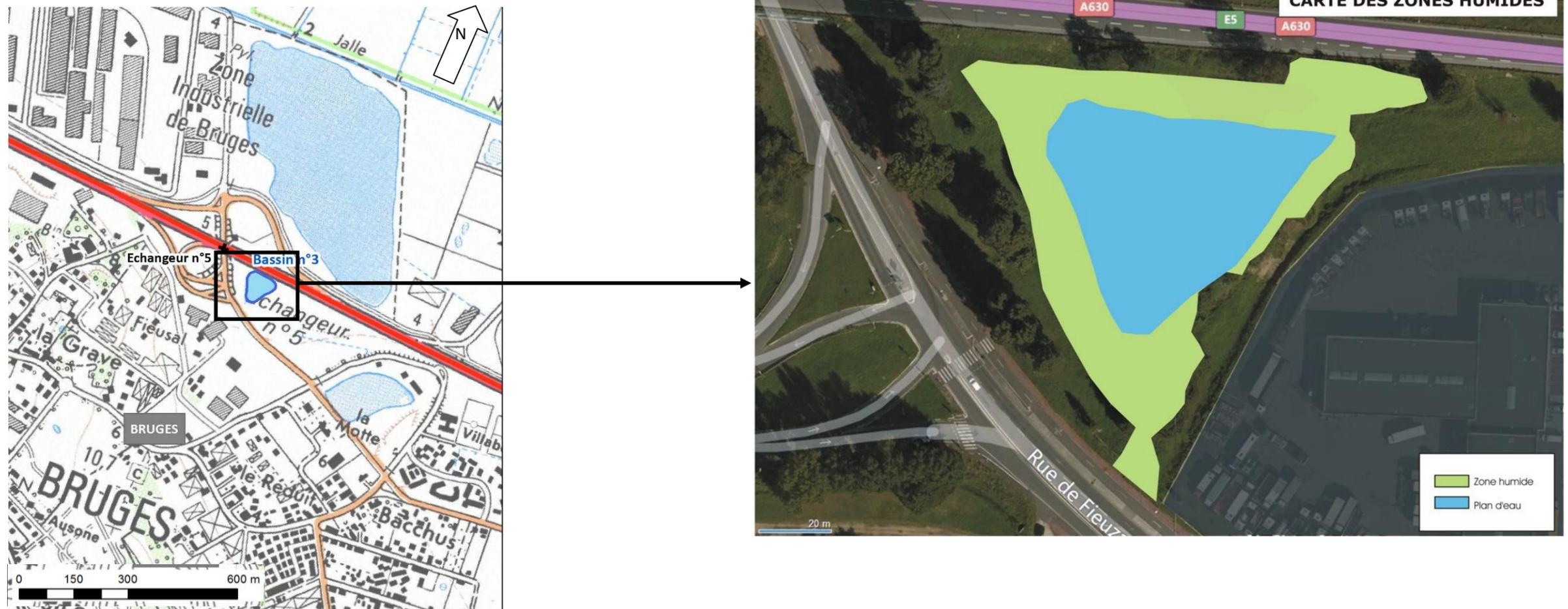
Ce bassin est constitué d'un plan d'eau.

La végétation caractéristique de zones humides est (figure 32) :

- une végétation de ceinture du bord des eaux constituée de l'Iris, la Menthe aquatique, le Gaillet des marais, le Jonc et le Roseau commun ;
- des boisements humides (Aulne glutineux, Frêne commun, Peuplier commun) ;
- une Saulaie formée de Saules roux et Saules Marsault.

La surface de zones humides sur ce secteur est de 0,5 ha.

FIGURE 32 : ZONES HUMIDES AU DROIT DU FUTUR BASSIN N° 3



d/ Zones humides au droit du futur bassin de rétention n° 4

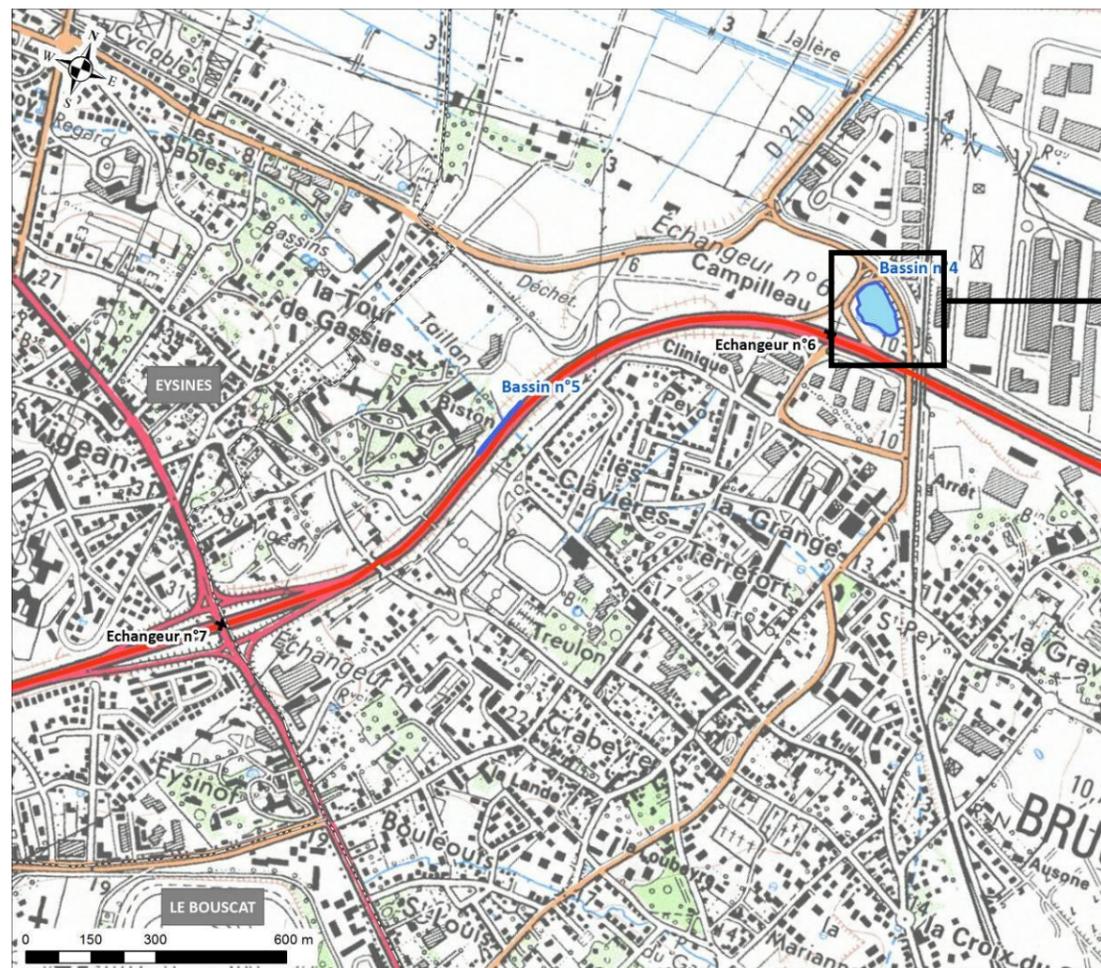
Ce bassin est constitué d'un plan d'eau.

La végétation caractéristique de zones humides est (figure 33) :

- une végétation de ceinture de bords des eaux composée de la roselière à Roseau commun et la Typhaie ;
- une prairie humide à Agrostide stolonifère et Fétuque faux-Roseau ;
- des boisements d'Aulne glutineux.

La surface de zones humides sur ce secteur est de 0,69 ha.

FIGURE 33 : ZONES HUMIDES AU DROIT DU FUTUR BASSIN N° 4



e/ Zones humides au droit du futur bassin de rétention n° 6

Aucune zone humide n'a été inventoriée sur le site (figure 34). La végétation est de type formations ligneuses (chênaie acidiphile atlantique, friche arbustive).

FIGURE 34 : VÉGÉTATION SUR LE SITE DU FUTUR BASSIN N° 6



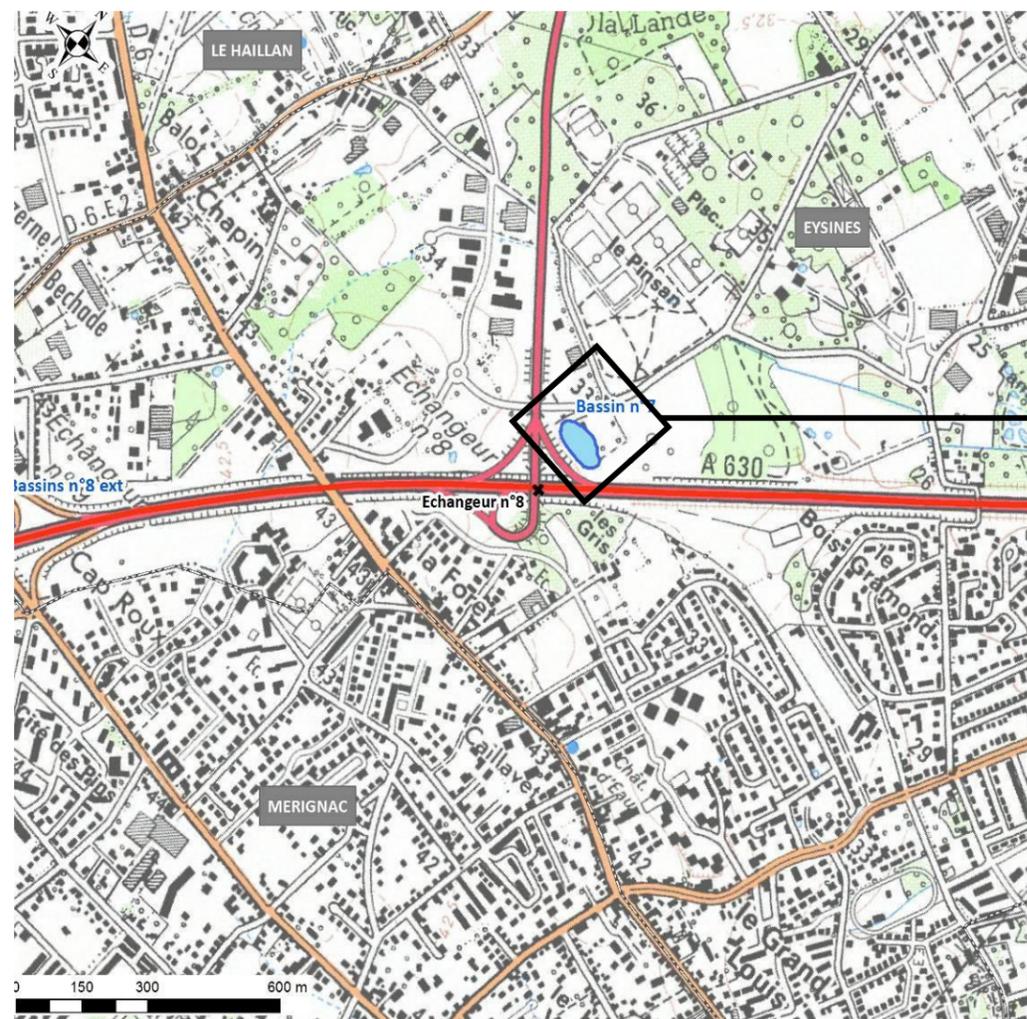
	Habitation, activité et terrain associé
	Prairie entretenue (code corine : 81.1/85.12)
	Friche arbustive (code corine : 31.8D)
	Chênaie (code corine : 41.55)

f/ Zones humides au droit du futur bassin de rétention n° 7

La surface de zones humides du site est très petite et les végétaux caractéristiques sont très localisés (figure 35). Il s'agit de Joncs diffus, Joncs Glauque, Souchet brun et Ronce.

La surface de zones humides sur ce secteur est de 700 m² environ.

FIGURE 35 : ZONES HUMIDES AU DROIT DU FUTUR BASSIN N° 7



g/ Zones humides au droit des futurs bassins de rétention n° 8 intérieur et extérieur

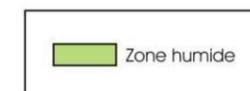
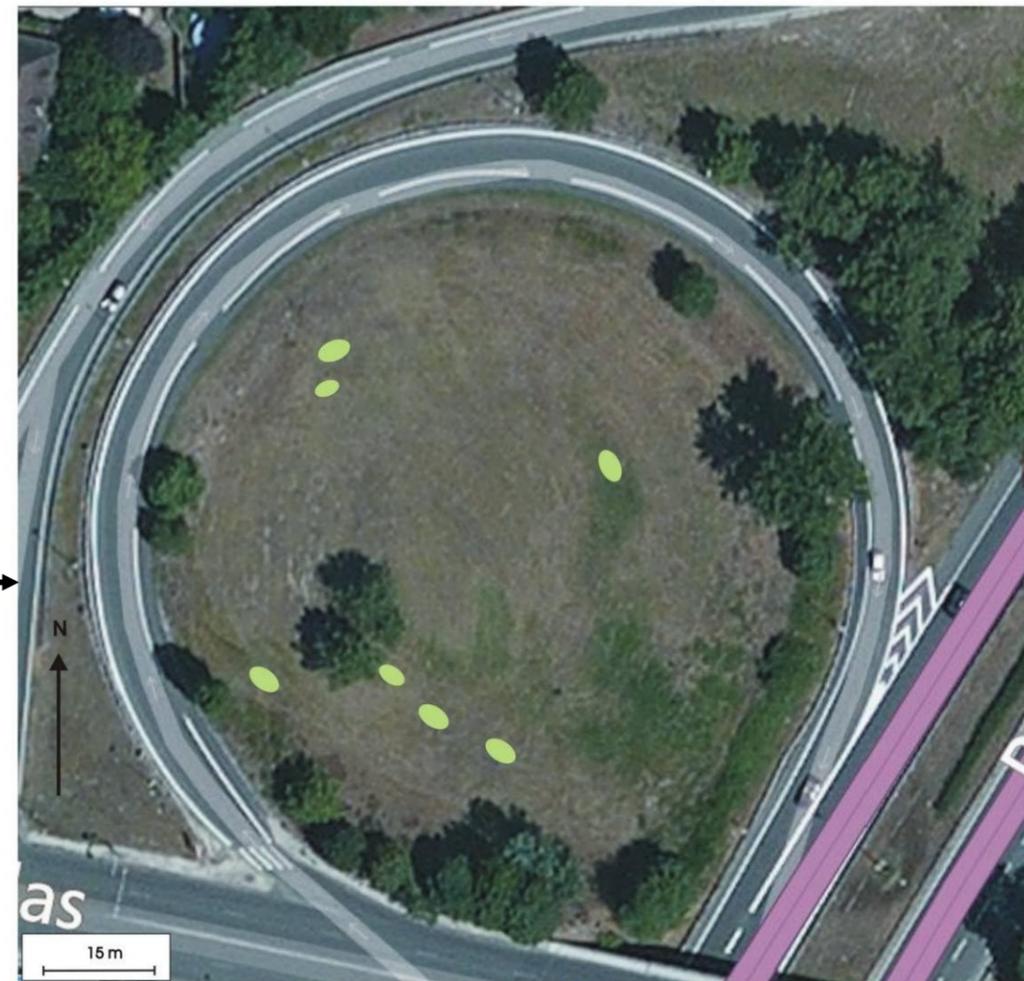
Au moment des investigations, le terrain dans la boucle de l'échangeur n° 9 côté intérieur, destiné à accueillir le futur bassin n° 8 intérieur avait été complètement remblayé hors cadre de l'opération de mise à 2x3 voies.

Au droit du futur bassin n° 8 extérieur, la végétation caractéristique de zones humides est très localisée et la surface totale est très petite (Figure 36).

On distingue le Jonc des bois et le Souchet brun.

La surface de zones humides sur ce secteur est de 25 m² environ, pour mémoire.

FIGURE 36 : ZONES HUMIDES AU DROIT DU FUTUR BASSIN N° 8 EXTÉRIEUR



5.6 Risques d'inondations

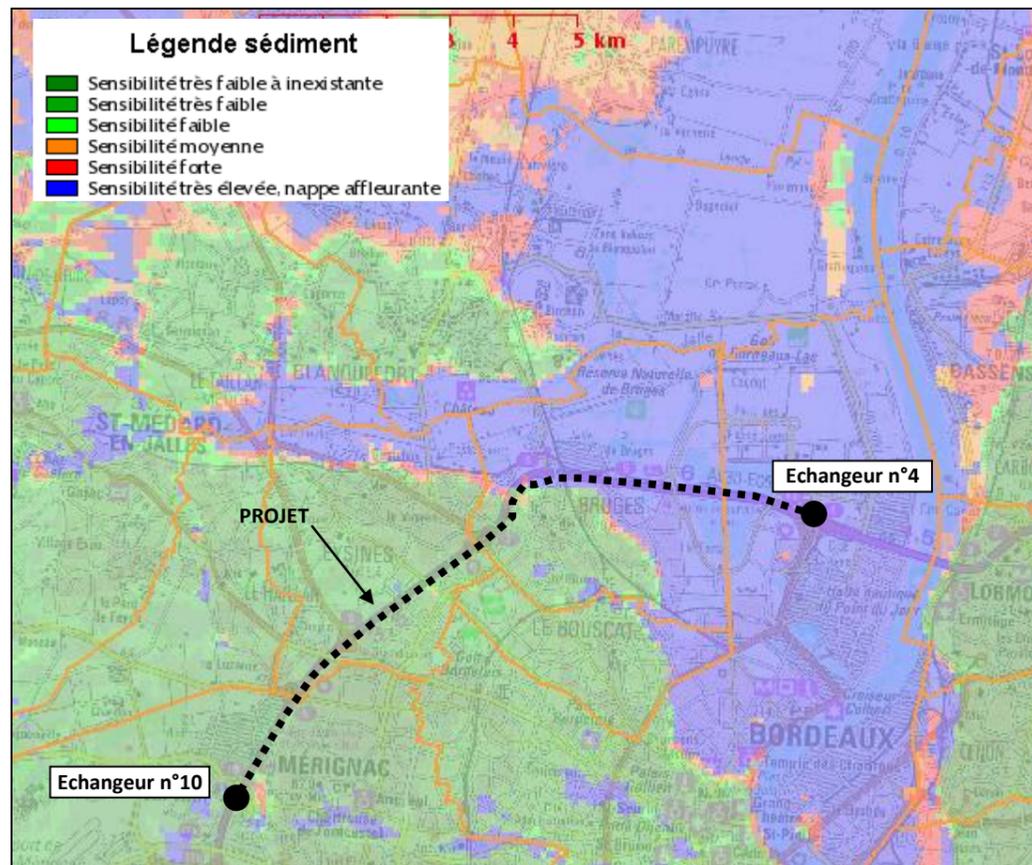
5.6.1 RISQUE RELATIF À LA REMONTÉE DE NAPPE PHRÉATIQUE

5.6.1.1 Données bibliographiques

Les informations relatives à l'aléa d'inondation par remontée de nappe phréatique ont été recueillies sur le site ministériel dédié www.inondationsnappes.fr.

Comme le montre la carte, présentée en figure 37, l'emprise du terrain d'étude se situe en zone de sensibilité faible (échangeurs 10 à 7) à très élevée (échangeurs 7 à 4), concernant le risque de remontée de nappe phréatique.

FIGURE 37 : RISQUE DE REMONTÉE DE NAPPE PHRÉATIQUE (SOURCE : AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE)



5.6.1.2 Suivis piézométriques

L'enjeu du risque « remontée de nappe phréatique » vis-à-vis du projet concerne essentiellement les bassins de régulation des rejets d'eau de ruissellement, en particulier lors de la phase de terrassement et de construction. Un niveau élevé de la nappe phréatique nécessite également un lestage des bassins. C'est pourquoi, afin d'anticiper au mieux les variations de la hauteur de la nappe, qui seraient susceptibles d'interférer avec le chantier, le maître d'ouvrage a fait réaliser par le CETE Sud-Ouest un suivi de 16 piézomètres implantés au droit ou à proximité immédiate des huit futurs bassins de traitement des eaux pluviales prévus au stade de l'avant-projet.

Le suivi piézométrique a été réalisé entre août 2012 et août 2013. L'hiver 2013 a été particulièrement riche en épisodes pluvieux.

Le tableau 14 constitue l'analyse des données recueillies lors de l'étude de suivi piézométrique réalisée par le CETE Sud-Ouest entre août 2012 et août 2013 (rapport réf. 14.33.G266).

TABLEAU 14 : ANALYSE DES SUIVIS PIÉZOMÉTRIQUES

Bassin	Piézo	X (lambert III Sud)	Y (lambert III Sud)	Z (m NGF)	Plus hautes eaux (mNGF)	Profondeur nappe/TN (m) (*)	Profondeur bassin/TN (m)	Risque (**)
B1	TM1	371 272,13	291 222,39	3,3	2,3	-1,00	-2	1,00
	TM2	371 233,90	291 245,57	2,65	0,9	-1,75		
B2	TM3	370 489,16	291 452,09	4,09	2,6	-1,49	pas de bassin dans le projet final	
	TM4	370 523,17	291 434,60	4,13	3,1	-1,03		
B3	TM5	368 146,21	291 790,23	2	1,7	-0,3	-1,3	1,86
	TM6	368 193,98	291 783,51	1,49	2,05	0,56		
B4	TM7	367 063,40	291 936,49	3,86	2,6	-1,26	-1,7	0,85
	TM8	367 143,17	291 928,26	3,55	2,7	-0,85		
B5	TM9	366 529,03	291 819,39	7,99	5,95	-2,04	-1,1	-0,68
	TM10	366 558,43	291 845,27	7,48	5,7	-1,78		
B6	TM11	364 818,98	290 211,10	23,78	23,2	-0,58	-1,7	1,12
	TM12	364 878,88	290 199,53	23,77	20,95	-2,82		
B7	TM13	363 916,71	289 559,99	33,15	32,8	-0,35	-1,7	1,49
	TM14	363 957,69	289 531,07	32,91	32,7	-0,21		
B8	TM15	363 155,01	288 569,28	44,15	42,3	-1,85	-2	0,15
	TM16	363 178,11	288 615,41	43,96	41,4	-2,56		

(*) Une valeur > 0 signifie que les plus hautes eaux sont plus hautes que le niveau du terrain naturel

(**) Une valeur > 0 signifie que les plus hautes eaux sont plus hautes que le fond du bassin

→ On constate que le risque de remontée de nappe phréatique génère un impact très fort sur les ouvrages de régulation prévus dans le cadre du projet, qui devront intégrer cette contrainte dans leur conception (lestage).

5.6.2 RISQUE D'INONDATION PAR DÉBORDEMENT DE COURS D'EAU

5.6.2.1 Justification de la prise en compte du risque d'inondation par débordement de cours d'eau dans le cadre de l'étude

a/ Analyse des interactions possibles du projet avec les crues

Sur la majorité de son tracé, le projet n'est pas de nature à interférer avec les crues.

Seules la passerelle dédiée aux circulations douces qui sera construite au-dessus du Lac de Bordeaux, ainsi qu'éventuellement la bretelle 4a, qui nécessitent un remblai ou l'installation d'appuis en dehors de l'emprise actuelle de la rocade sont susceptibles d'avoir une incidence sur un champ d'expansion de crue (cf. description aux paragraphes 4.1.5, page 32 et 4.1.6 page 33).

Ainsi, l'état initial concernant le risque d'inondation par débordement de cours d'eau concerne exclusivement la zone du Lac où sont situés ces deux éléments du projet.

b/ Définition du lit majeur historique de la Garonne et de la jalle de Blanquefort

La zone du Lac se situe dans le lit majeur historique de la Garonne et de la jalle de Blanquefort, tel qu'appréhé lors de l'élaboration du PPRI de l'agglomération bordelaise actuellement opposable, sur la base notamment de la crue de 1952 lors de laquelle les eaux de la jalle ont atteint Ravezies (cf. limite de la crue historique représentée en trait vert sur la figure 47, page 105).

C'est à ce titre qu'il est nécessaire pour la réalisation du projet d'apprécier des impacts éventuels du projet au titre de la rubrique « 3.2.2.0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau » de la nomenclature « loi sur l'eau » (article R.214-1 du Code de l'environnement).

A noter que les profonds remaniements de la topographie intervenus dans les années 70 lors de l'aménagement du quartier du Parc des expositions et du creusement du Lac ont eu une incidence majeure sur la limite du champ d'expansion de la crue.

5.6.2.2 Aléa d'inondation par débordement de la Garonne

a/ Données disponibles

Le plan de prévention des risques inondation (PPRI) de l'aire élargie de l'agglomération bordelaise, approuvé en juillet 2005 constitue le seul document opposable en matière de risque inondation. La compatibilité du projet avec les dispositions du PPRI est développée au § 9.6 .

Toutefois le PPRI de Bordeaux, contrairement à d'autres et indépendamment de sa mise en révision, ne constitue pas le document de référence pour l'application de la loi sur l'eau. En effet, les zones

inondables délimitées par ce document prennent en compte un événement de référence qui ne correspond plus à la définition actuelle des plus hautes eaux connues (PHEC).

Diverses simulations ont ainsi été réalisées depuis l'approbation du PPRI, chacune selon son objet, étudié selon différentes hypothèses de détermination de l'aléa (événements hydro-météorologiques, maintien, effacement ou rupture des systèmes de protection par digues, etc.)

Il s'agit notamment :

- des études RIG (référentiel inondation Gironde) phases 1 et 2 (SMIDDEST) ;
- de l'étude du territoire à risque important d'inondations (TRI) (DREAL Aquitaine – DDTM 33) ;
- de l'étude de définition des cartes d'aléa du futur PPRI (DDTM 33) ;
- des études locales portées par la Communauté urbaine de Bordeaux (CUB) ;
- des études locales réalisées lors de projets privés pour lesquels les études hydrauliques ont été portées à connaissance lors de leur enquête publique (nouveau stade de Bordeaux).

Ces études définissent l'emprise de la zone inondable sur la base de données plus actuelles et précises que celles qui étaient disponibles lors de l'élaboration du PPRI :

- levés topographiques et bathymétriques récents ;
- événements fluvio-maritimes définis sur la base de données tenant compte d'événements les plus récents ;
- modélisation bi-dimensionnelle (2D) des écoulements à l'échelle de l'estuaire ;
- hypothèses de ruptures ou maintien des ouvrages de protection contre les inondations (digues).

Ces diverses études ont permis de conclure que l'événement hydro-météorologique provoquant les PHEC sur le secteur d'étude est celui qui a été rencontré lors de la tempête du 27 décembre 1999.

Cet événement a été caractérisé par un coefficient de marée relativement faible, des débits fluviaux moyens (inférieurs à 2 ans pour la Dordogne et à 10 ans pour la Garonne) mais un vent qui a soufflé à des pointes de 194 km/h, ce qui a entraîné des surcotes de 1,55 m au Verdon et de 2,25 m à Bordeaux. Cet événement possède les caractéristiques suivantes :

- coefficient de marée : 77 ;
- vent moyen : 33 m/s (120 km/h) ;
- vent en pointe : 54 m/s (194 km/h) ;
- surcote au Verdon : 1,50 m.

Cet événement fait partie des événements qualifiés de « submersion marine » du fait de la prépondérance des facteurs maritimes dans sa genèse.

b/ Choix de l'aléa d'inondation de référence pour la définition des PHEC

Aujourd'hui, l'événement pris en compte pour représenter les PHEC de Garonne dans le secteur du projet est le suivant :

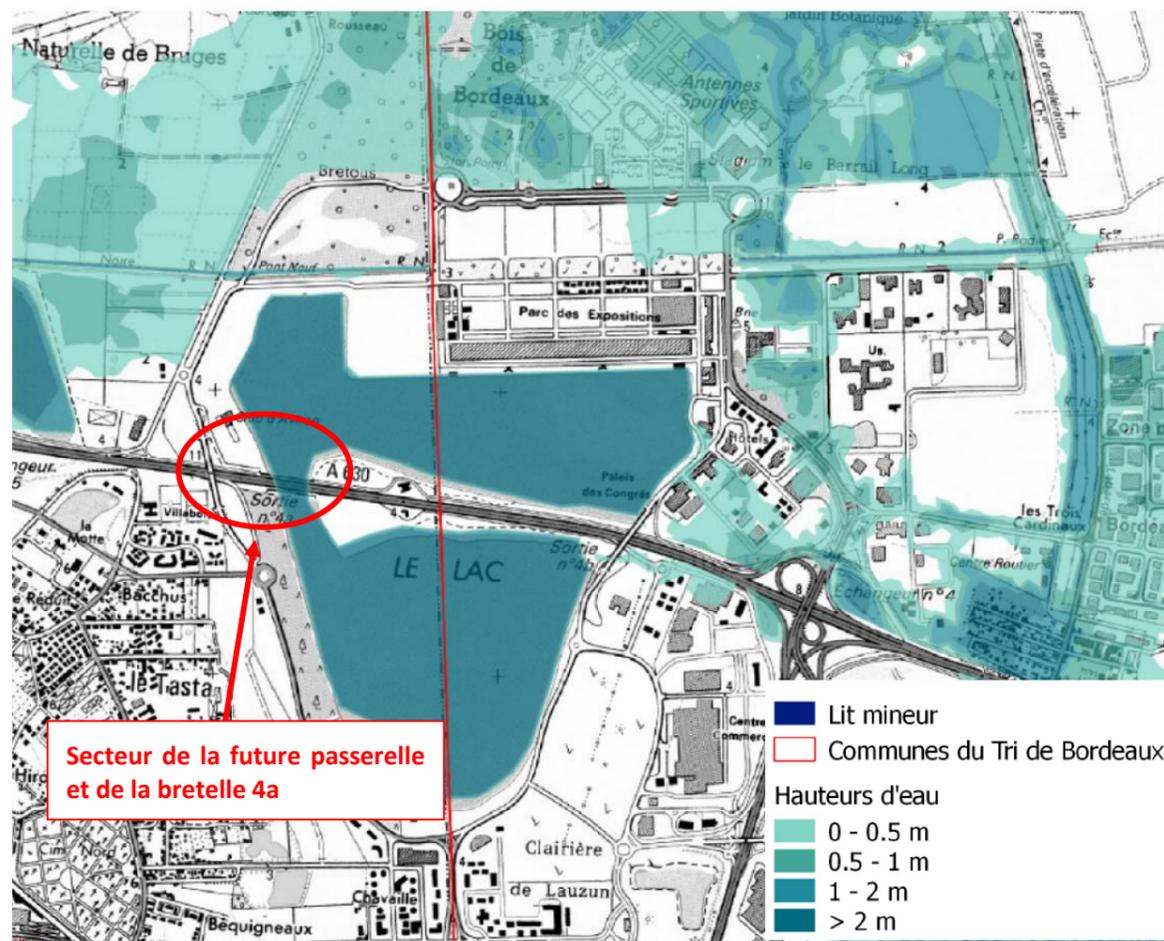
- événement de type crue de 1999 tel que défini ci-dessus, avec intégration d'une surélévation de 20 cm de l'océan au Verdon pour tenir compte des premiers effets du réchauffement climatique,
- effacement des ouvrages de protection (digues) par grands casiers hydrauliques.

c/ Carte d'aléa d'inondation de la Garonne

L'événement de référence présenté au paragraphe b ci-dessus n'était pas jusqu'à récemment cartographié dans la zone du projet.

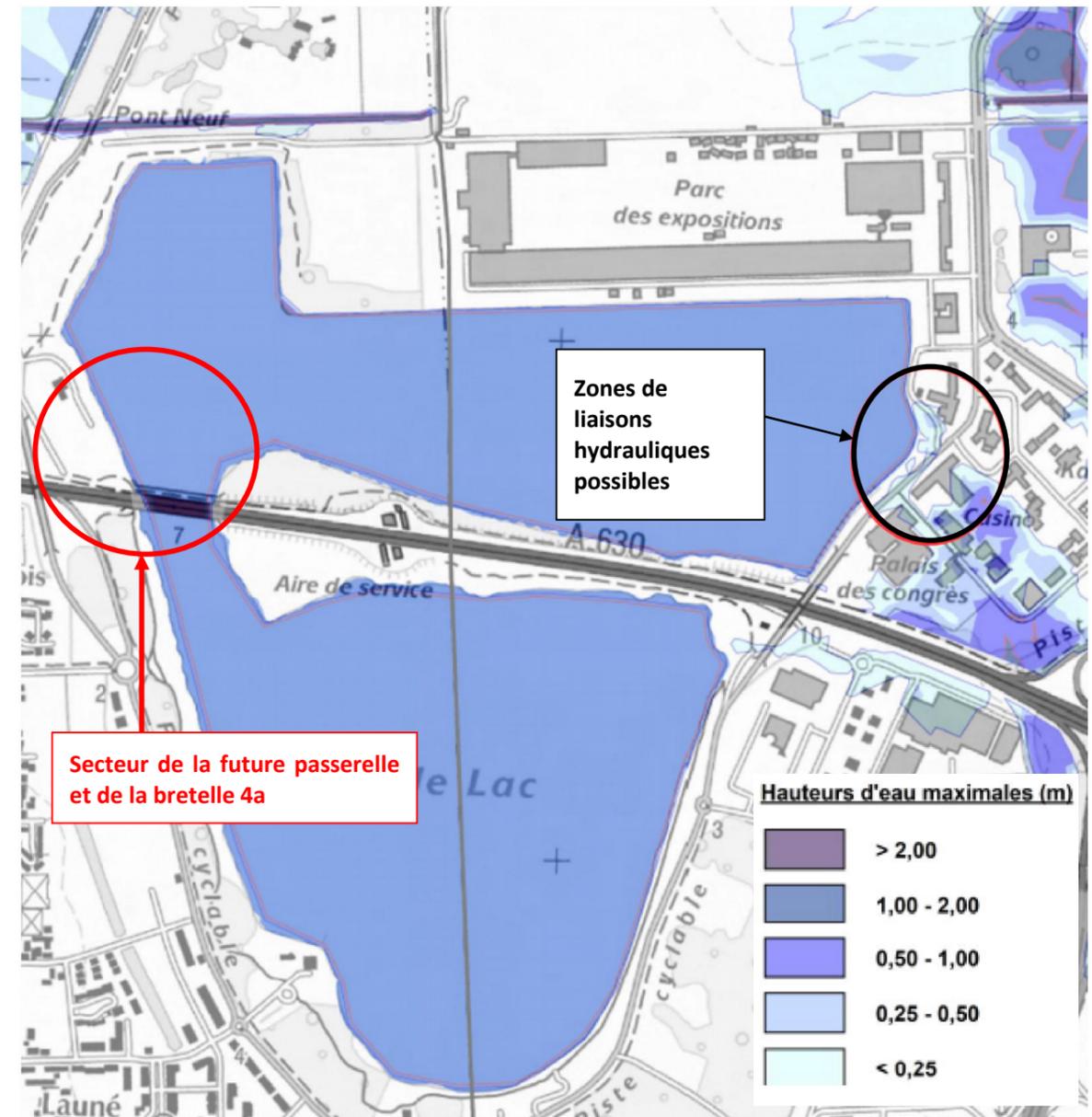
Les cartes réalisées pour l'aléa moyen de submersion marine du TRI de Bordeaux (cf. figure 38) approuvées par le préfet de bassin ADOUR-GARONNE le 3 décembre 2014 montrent une quasi absence de liaison hydraulique entre le lit majeur de la Garonne et le lac de Bordeaux.

FIGURE 38 : LOCALISATION DE LA PASSERELLE SUR LA CARTE D'ALÉA MOYEN SUBMERSION MARINE DU TRI DE BORDEAUX (DONNÉE DDTM33)



Ce constat est aujourd'hui confirmé par les premières sorties des cartes d'aléas du futur PPRI de Bordeaux (carte en version provisoire aujourd'hui, présentée en figure 39) :

FIGURE 39 : LOCALISATION DE LA PASSERELLE SUR LA CARTE D'ALÉA DU FUTUR PPRI DE BORDEAUX POUR UNE CRUE DE LA GARONNE (VERSION PROVISOIRE - DONNÉE DDTM33)



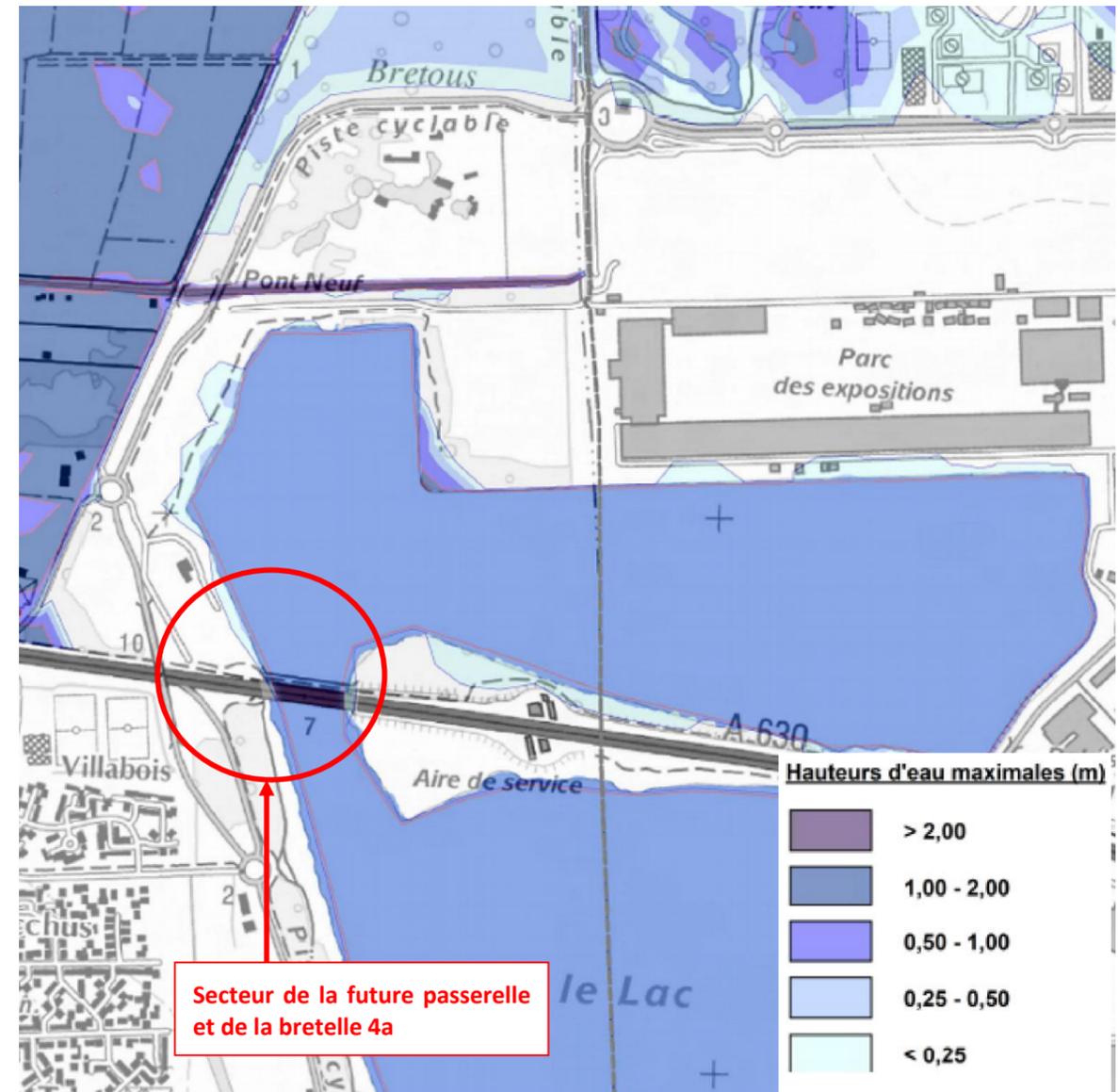
5.6.2.3 Aléa d'inondation par débordement des jalles

L'aléa d'inondation par débordement des jalles (avec mise en charge de la Garonne), à proximité du projet est peu connu. A notre connaissance, il a seulement été évalué lors de l'étude hydraulique préalable à la création du nouveau stade de Bordeaux, réalisée par SOGREAH pour la Ville de Bordeaux, dont les analyses sont utilisées dans les paragraphes suivants.

Les premiers éléments cartographiques disponibles sur le lit majeur de la jalle de Blanquefort dans les mêmes hypothèses de non-tenue des digues pour une crue centennale, en présence d'une marée de vives eaux, sont présentés en figure 40.

En l'état actuel de la connaissance dans ce secteur, on peut donc raisonnablement considérer que le projet n'est pas de nature à impacter le lit majeur de la jalle (absence de liaison hydraulique).

FIGURE 40 : LOCALISATION DE LA PASSERELLE SUR LA CARTE D'ALÉA DU FUTUR PPRI DE BORDEAUX POUR UNE CRUE DE LA JALLE DE BLANQUEFORT (VERSION PROVISoire - DONNÉE DDTM33)



5.7 Documents de gestion des eaux

Les documents relatifs à la gestion des eaux, applicables sur le périmètre du projet, sont les suivants :

- schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau (SDAGE) Adour-Garonne 2010-2015 ;
- SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés » (approuvé le 23 septembre 2013) ;
- SAGE « Nappes profondes Gironde » (approuvé le 18 juin 2013) ;
- plan de prévention des risques inondation (PPRI) de l'aire élargie de l'agglomération bordelaise, approuvé en juillet 2005.

La compatibilité du projet avec ces schémas et plan est présentée dans une section spécifique (SECTION 9)



SECTION 6. Incidences du projet

Cette partie analyse les modifications de l'état initial dues à l'opération et décrit les mesures d'évitement, de réduction et de compensation d'impact qui sont proposées.

Compte tenu des caractéristiques du milieu environnant et de la nature de l'aménagement, les domaines d'incidence potentiels à envisager sont les suivants :

- *incidence sur les écoulements superficiels,*
- *incidence sur la qualité et les usages des eaux,*
- *incidence sur le milieu naturel,*
- *incidence temporaires du projet en phase travaux.*

Les moyens de surveillance et d'intervention sont présentés à la SECTION 8.

6.1 Incidences du projet sur les écoulements pluviaux

6.1.1 IMPACTS

6.1.1.1 Situation actuelle : gestion des débits de ruissellement

Actuellement, les eaux de ruissellement de la rocade de Bordeaux, sur l'ensemble du linéaire concerné par l'opération, ne font l'objet d'aucune mesure de régulation de débit.

Les connaissances sur le fonctionnement hydraulique de la section sont très partielles.

Selon les éléments disponibles, les eaux ruissellent sur la plate-forme routière et se déversent :

- soit dans les fossés en rives, pour rejoindre des points bas aménagés en bassins d'infiltration (non étanches) ;
- soit vers des avaloirs qui dirigent les eaux vers le collecteur principal « rocade » ; rappelons que le collecteur rocade se rejette directement dans la jalle du Sable ;
- soit directement dans le lac de Bordeaux pour la portion de rocade au droit de celui-ci, entre les échangeurs 4a et 4b.

6.1.1.2 Incidences de l'opération sur les écoulements pluviaux

Le passage de 2 x 2 à 2 x 3 voies va augmenter la surface imperméabilisée du bassin versant, conduisant à une augmentation des volumes de ruissellement.

En effet, la zone centrale de la plate-forme n'est actuellement imperméabilisée que sur un faible linéaire (la majeure partie du linéaire est constitué de matériaux de remblai où la végétation a poussé de manière souvent spontanée et plus ou moins dense).

On peut estimer que sur la surface d'élargissement (11 km x 10 m) ainsi qu'au niveau des nouvelles voies d'entrecroisement, le coefficient de ruissellement va passer de 0,5 à 1.

6.1.2 MESURES

L'opération prévoit une reprise complète des dispositifs d'assainissement de la rocade entre les échangeurs 10 et 4.

Etant donnée l'absence de dispositifs de régulation de débit pour l'actuel tronçon de la rocade, le maître d'ouvrage propose un **dimensionnement du système d'assainissement, avec des bassins de régulation, qui tient compte du projet, mais aussi de la totalité de l'emprise existante.**

La mise en œuvre de l'opération garantira, pour une situation de pluie décennale, un débit de rejet de 3 litres/s.ha, conformément au règlement d'assainissement en vigueur sur l'agglomération.

Les dispositifs de rétention et les hypothèses de dimensionnement sont présentés au § 4.1.7, page 34.

→ **L'incidence de l'opération sera donc positive, par rapport à la situation actuelle, en termes de maîtrise de l'impact des écoulements pluviaux.**

6.2 Incidences de l'opération sur la qualité du milieu (impacts chroniques)

6.2.1 SITUATION ACTUELLE : PAS DE MAÎTRISE DES POLLUTIONS CHRONIQUES

Actuellement, les eaux de ruissellement de la rocade de Bordeaux, sur l'ensemble du linéaire concerné par l'opération, ne font l'objet d'aucune mesure de dépollution.

Les connaissances sur le fonctionnement hydraulique de la section sont très partielles.

Selon les éléments disponibles, les eaux ruissellent sur la plate-forme routière et se déversent :

- soit dans les fossés en rives, pour rejoindre des points bas aménagés en bassins d'infiltration (non étanches) ;
- soit vers des avaloirs qui dirigent les eaux vers le collecteur principal « rocade » ; rappelons que le collecteur rocade se rejette directement dans la jalle du Sable ;
- soit directement dans le lac de Bordeaux pour la portion de rocade au droit de celui-ci, entre les échangeurs 4a et 4b.

Il n'est pas possible de déterminer avec exactitude la part de la charge de pollution parvenant spécifiquement dans la jalle du Sable, ou sédimentant dans les différents fossés ou bassins non étanches actuels.

Toutefois, si l'on se réfère à la note du SETRA de juillet 2006, relative au calcul des charges de pollution chronique des eaux de ruissellement issues des plate-formes routières, **on peut affirmer que la circulation sur la rocade est actuellement à l'origine de pollutions diffuses sur les bassins versant de la jalle, en :**

- MES ;
- DCO ;
- métaux (Cu, Zn, Cd) ;
- hydrocarbures et HAP.

6.2.2 IMPACTS DIRECTS

L'analyse des impacts du projet sur les émissions chroniques de polluants liés à la circulation routière est présentée dans les paragraphes suivants, selon les hypothèses du SETRA, sur la base de l'évaluation des flux annuels de polluants induits par le trafic sur la rocade.

6.2.2.1 Hypothèses de trafic

TABLEAU 15 : HYPOTHÈSES DE TRAFIC (DONNÉES : DREAL)

Zones	Longueur du tronçon (km)	Trafic de référence à l'horizon 2022 (fil de l'eau) – TMJA en véh./jour		Trafic projet à l'horizon 2022 TMJA en véh./jour	
		VL	PL	VL	PL
		Ech. 4 à 5	3	77 700	6 800
Ech. 5 à 6	1,1	81 000	6 000	99 100	6 500
Ech. 6 à 7	1,6	81 000	6 900	98 900	7 500
Ech. 7 à 8	2,5	80 800	6 600	107 300	7 000
Ech. 8 à 9	1,3	85 600	6 700	102 500	7 000
Ech. 9 à 10	1,7	91 300	5 800	104 200	5 900

La situation dite « fil de l'eau » est celle en l'absence de réalisation du projet.

6.2.2.2 Hypothèses de charges polluantes unitaires

Le SETRA propose la formule suivante pour le calcul des charges polluantes (Ca) liées au trafic, sur une infrastructure supportant un trafic supérieur à 10 000 véhicules/jour :

$$Ca = \{(10 \times Cu) + Cs [(T-10\ 000)/1000]\} \cdot S$$

Avec :

Ca = charge polluante annuelle, en kg

Cu = charge unitaire annuelle en kg/ha, pour 1000 véh./j

Cs = charge annuelle supplémentaire à l'ha, pour 1000 véh./jour, au-delà de 10 000 véh./jour.

T = trafic global en véh./j

Les charges polluantes annuelles unitaires et supplémentaires sont données dans le tableau 16.

TABLEAU 16 : HYPOTHÈSES DE CHARGES POLLUANTES UNITAIRES (DONNÉES : GUIDE SETRA)

Charges polluantes	MES	DCO	Zn	Cu	Cd	HCTot	HAP
	kg	kg	kg	kg	g	g	g
Charge unitaire Cu à l'ha imperméabilisé, pour 1 000 véh./j (milieu restreint)	60	60	0,2	0,02	1	900	0,15
Charge supplémentaire Cs à l'ha imperméabilisé, pour 1 000 véh./j, au-delà de 10 000 véh./j	10	4	0,0125	0,011	0,3	400	0,05

6.2.2.3 Comparaison des situations fil de l'eau 2022 et projet sans prise en compte des dispositifs de traitement

L'estimation des émissions polluantes, en situation « fil de l'eau » 2022, sont présentées dans le tableau 17. L'estimation des émissions polluantes totales, **avant traitement**, en situation « projet » 2022, sont présentées dans le tableau 18.

Ces valeurs reflètent une augmentation de charge polluante proportionnelle à l'augmentation de trafic sur le linéaire de l'opération.

TABLEAU 17 : CALCUL DE CHARGES POLLUANTES ANNUELLES : SITUATION FIL DE L'EAU 2022

Zones	Longueur du tronçon (km)	Surface imperméabilisée (ha)	Trafic de référence à l'horizon 2022 (TMJA veh/j)	Charges annuelles totales - situation fil de l'eau (kg/an)						
				MES	DCO	Zn	Cu	Cd	HCtotaux	HAP
Ech. 4 à 5	3	7,2	84 500	9 700	6 500	20	7	0,23	279,4	0,04
Ech. 5 à 6	1,1	2,6	87 000	3 600	2 400	10	3	0,09	105,1	0,01
Ech. 6 à 7	1,6	3,8	87 900	5 300	3 500	10	4	0,13	154,2	0,02
Ech. 7 à 8	2,5	6,0	87 400	8 200	5 500	20	6	0,20	239,8	0,03
Ech. 8 à 9	1,3	3,1	92 300	4 400	2 900	10	3	0,11	130,8	0,02
Ech. 9 à 10	1,7	4,1	97 100	6 000	3 900	15	5	0,15	178,9	0,02
TOTAL				37 200	24 700	85	28	0,90	1 088,1	0,15

TABLEAU 18 : CALCUL DE CHARGES POLLUANTES ANNUELLES : SITUATION PROJET 2022, AVANT TRAITEMENT

Zones	Longueur du tronçon (km)	Surface imperméabilisée (ha)	Trafic projet à l'horizon 2022 (TMJA veh/j)	Charges annuelles totales (avant traitement) - situation projet (kg/an)						
				MES	DCO	Zn	Cu	Cd	HCtotaux	HAP
Ech. 4 à 5	3	9	104 200	13 900	8 800	30	11	0,34	420,1	0,06
Ech. 5 à 6	1,1	3,3	105 600	5 100	3 200	10	4	0,13	155,9	0,02
Ech. 6 à 7	1,6	4,8	106 400	7 500	4 700	15	6	0,19	228,3	0,03
Ech. 7 à 8	2,5	7,5	114 300	12 300	7 600	25	10	0,31	380,4	0,05
Ech. 8 à 9	1,3	3,9	109 500	6 200	3 900	15	5	0,16	190,3	0,03
Ech. 9 à 10	1,7	5,1	110 100	8 200	5 100	15	7	0,20	250,1	0,03
TOTAL				53 200	33 300	110	43	1,33	1 625,1	0,22

6.2.3 MESURES

6.2.3.1 Description des dispositifs de traitement des effluents

Le projet prévoit la mise en œuvre de bassins de régulation et de décantation. Les dispositifs de rétention et les hypothèses de dimensionnement sont présentés au § 4.1.7, page 34.

A noter que le dispositif d'assainissement de la rocade mis en place dans le cadre du projet permettra d'éviter tout rejet vers le lac de Bordeaux, dont les usages sont sensibles.

6.2.3.2 Évaluation de l'efficacité des mesures selon la méthode des flux proposée par le SETRA

L'estimation des émissions polluantes, en situation projet, tenant compte des abattements de pollution générés par les bassins, est présentée dans le tableau 19. Ces valeurs témoignent de l'efficacité des dispositifs de traitement, puisque l'on constate une forte diminution des émissions pour l'ensemble des paramètres, malgré l'augmentation du trafic sur l'infrastructure (+ 13 000 à + 26 900 véhicules par jour selon les tronçons). La diminution est comprise entre 48 % et 79 %, selon les paramètres (cf. tableau 20).

→ L'incidence de l'opération sera donc positive, par rapport à la situation fil de l'eau, en termes de maîtrise de l'impact chronique sur la qualité des milieux.

TABLEAU 19 : CALCUL DE CHARGES POLLUANTES ANNUELLES APRÈS TRAITEMENT : SITUATION PROJET 2022

Zones	Longueur du tronçon (km)	Surface imperméabilisée (ha)	Trafic projet à l'horizon 2022 (TMJA veh/j)	Charges annuelles résiduelles après traitement - Situation projet (kg/an)						
				MES	DCO	Zn	Cu	Cd	HCtotaux	HAP
Ech. 4 à 5	3	9	104 200	2 085	2 200	6	2	0,07	147,04	0,02
Ech. 5 à 6	1,1	3,3	105 600	765	800	2	1	0,03	54,56	0,01
Ech. 6 à 7	1,6	4,8	106 400	1 125	1 175	3	1	0,04	79,90	0,01
Ech. 7 à 8	2,5	7,5	114 300	1 845	1 900	5	2	0,06	133,14	0,02
Ech. 8 à 9	1,3	3,9	109 500	930	975	3	1	0,03	66,61	0,01
Ech. 9 à 10	1,7	5,1	110 100	1 230	1 275	3	1	0,04	87,54	0,01
TOTAL				7 980	8 325	22	9	0,27	568,79	0,08

TABLEAU 20 : DIMINUTIONS DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS VERS LE MILIEU NATUREL GRÂCE AU PROJET - HORIZON 2022

Zones	Longueur du tronçon (km)	Surface imperméabilisée (ha)	Trafic projet à l'horizon 2022 - trafic fil de l'eau 2022 (TMJA veh/j)	Diminutions des émissions de pollution vers le milieu naturel grâce au projet (kg/an)						
				MES	DCO	Zn	Cu	Cd	HCtotaux	HAP
Ech. 4 à 5	3	9	19 700	-7 615	-4 300	-14	-5	-0,16	-132,32	-0,02
Ech. 5 à 6	1,1	3,3	18 600	-2 835	-1 600	-8	-2	-0,06	-50,51	-0,01
Ech. 6 à 7	1,6	4,8	18 500	-4 175	-2 325	-7	-3	-0,09	-74,31	-0,01
Ech. 7 à 8	2,5	7,5	26 900	-6 355	-3 600	-15	-4	-0,14	-106,62	-0,01
Ech. 8 à 9	1,3	3,9	17 200	-3 470	-1 925	-7	-2	-0,08	-64,18	-0,01
Ech. 9 à 10	1,7	5,1	13 000	-4 770	-2 625	-12	-4	-0,11	-91,33	-0,01
TOTAL				-29 220	-16 375	-63	-19	-0,64	-519,27	-0,07
				-79%	-66%	-74%	-69%	-71%	-48%	-48%

6.2.3.3 Détermination des concentrations maximum en sortie de bassin vis-à-vis de l'acceptabilité du milieu récepteur

a/ Sélection du milieu récepteur pour l'analyse des incidences

Les eaux pluviales de la rocade se rejettent vers différents émissaires, après avoir transité par les réseaux de collecte de Bordeaux Métropole :

- la Garonne ;
- la Jallère ;
- la jalle du Sable ;
- le Limancet.

Pour mémoire, la carte des sous-bassins versants et de leurs exutoires respectifs est présentée en figure 13, page 35.

Le tableau 21 présente la proportion d'effluents de la rocade reçus par ces différents émissaires.

TABLEAU 21 : PROPORTION D'EFFLUENTS PAR ÉMISSAIRES DU PROJET

Emissaire naturel	Bassins-Versant	Surface active des BV (ha)	Surface active par exutoire (ha)	% du total
Garonne	BV 1-2	6,77	6,77	15 %
La Jallère	BV 3	5,52	13,22	28 %
	BV 4	7,70		
La jalle du Sable	BV 5	2,57	17,28	37 %
	BV7	6,13		
	BV8	8,58		
Le Limancet	BV6	9,12	9,12	20 %
TOTAL		46,39		

La jalle du Sable est l'émissaire final de 37 % des eaux de la plate-forme (section entre les échangeurs 6 à 7, et 8 à 10 – BV 5, 7 et 8). Elle constitue dans le même temps le milieu le plus sensible parmi les différents émissaires (Natura 2000, et réserve naturelle de Bruges à l'aval). C'est pourquoi une analyse quantitative de l'impact de la pollution liée à la rocade sur ce milieu est réalisée.

Le respect des valeurs de rejets établies vis-à-vis de la jalle du Sable préserveront les autres émissaires, considérés comme moins sensibles :

- la Garonne pour son fort pouvoir de dilution ;
- la Jallère et le Limancet pour leur caractère très fortement anthropisé.

b/ Hypothèses pour l'évaluation des incidences : débit de la jalle

DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES DE DÉBIT DE LA JALLE

Les débits de la jalle du Sable ne sont pas suivis par une station hydrométrique au sens strict du terme. Seule une échelle de mesure est présente à Saint-Médard-en-Jalles au droit du Pont Rouge.

APPROCHE DU DÉBIT MOYEN PAR ANALOGIE

En l'absence de station de jaugeage sur la jalle du Sable, des données relatives à la jalle de Ludon et à l'Eyre ont été utilisées pour estimer son débit moyen annuel. Leurs morphologies sont proches de celle de la jalle à Saint-Médard. Le débit moyen inter-annuel de la jalle du Sable, ainsi que ses débits mensuels moyens, peuvent être estimés par le ratio des bassins versants. Le tableau et le graphique suivants récapitulent les hypothèses retenues et les résultats.

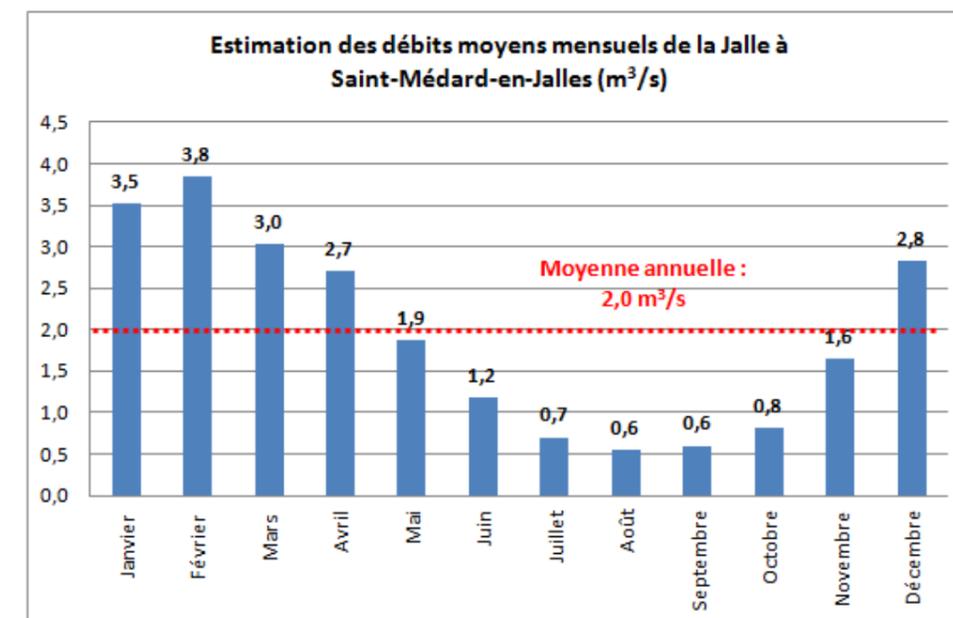
Les calculs par analogie permettent d'estimer :

- un débit moyen annuel pour la jalle à Saint-Médard-en-Jalles (à quelques kilomètres en amont du point de rejet du collecteur rocade) de l'ordre de **2 m³/s**. **Le débit annuel de la jalle s'élèverait donc à un peu plus de 63 millions de m³** (débit annuel = 2 m³ x 3600 x 24 x 365) ;
- un **débit d'étiage à environ 0,6 m³/s**.

TABLEAU 22 : HYPOTHÈSES ET RÉSULTATS DES CALCULS DE DÉBIT MOYEN PAR ANALOGIE

Cours d'eau de référence	Données utilisées	Estimation du débit pour la jalle à St Médard, à proximité de la plate-forme pyrotechnique
jalle de Ludon	Bassin versant = 23 km ² Débit moyen : 160 l/s Données sur 40 ans	Débit moyen : 1,6 m³/s (bassin versant 222 km ²)
L'Eyre à Salles	Bassin versant = 1 650 km ² Débit moyen : 17 m ³ /s Données sur 43 ans	Débit moyen : 2,3 m³/s (bassin versant 222 km ²)
Moyenne :		2,0 m³/s

FIGURE 41 : ESTIMATION DES DÉBITS MOYENS MENSUELS DE LA JALLE À PROXIMITÉ DU POINT DE REJET DU COLLECTEUR ROCADÉ



c/ Critères de bonne qualité

Les critères de bonne qualité définis pour les polluants susceptibles d'être émis par une infrastructure routière sont présentés dans le tableau 23 .

TABLEAU 23 : LIMITES DE BON ÉTAT DÉFINIES POUR LES COURS D'EAU PAR L'ARRÊTÉ DU 25/01/10

	Paramètres	Critère de bonne qualité	
		min	max
Température	Température air (°C)		
	Température eau (°C)		
Acidification	pH	6	9
Bilan de l'oxygène	Oxygène dissous (mgO ₂ /L)	6	8
	Taux sat O ₂ (% sat)	70	90
	Carbone organique dissous (mg/L)	5	7
	DBO ₅ (mg/LO ₂)	3	6
	DCO (mg/LO ₂)	20	30
Nutriments (mg/L)	MES	15	35
	NH ₄ ⁺	0,1	0,5
	NO ₂ ⁻	0,1	0,3
	NO ₃ ⁻	10	50
	PO ₄ 3 ⁻	0,1	0,5
	P total	0,05	0,2
Micropolluants minéraux sur sédiments (µg/L)	Zinc	Dureté inférieure ou égale à 24 mg CaCO ₃ /l : 3,1	Dureté supérieure à 24 mg CaCO ₃ /l : 7,8
	Cuivre	1,4	
	Cadmium	5	
	Plomb	0,4	
	Anthracène	0,1	
HAP (µg/L)	Fluoranthène	0,1	
	Naphthalène	2,4	
	Benzo(a)pyrène	0,05	
	Benzo(b)fluoranthène	Σ0,03	
	Benzo(k)fluoranthène		
	Benzo(g,h,i)perylène	Σ0,002	
	Indeno(1,2,3,cd)pyrène		
	Phénanthrène	0,11	
	Pyrène	0,024	

d/ Estimation des débits générés vers la jalle du Sable

Les émissions de la rocade vers la jalle représentent **environ 0,27 % de son débit annuel** (cf. tableau 24).

TABLEAU 24 : ÉMISSIONS DE LA ROCADE VERS LA JALLE - % DÉBIT ANNUEL PAR SOUS-BASSINS VERSANTS

	Surface active des BV (ha)	V annuel en m ³ (980mm pluie)	% du débit annuel de la jalle (63M m ³)
BV5	2,57	25 186	0,04 %
BV7	6,13	60 074	0,10 %
BV8	8,58	84 084	0,13 %
TOTAL	17,28	169 344	0,27 %

Les émissions instantanées maximales de la rocade vers la jalle représentent (cf. tableau 25) :

- environ 2,6 % de son débit moyen ;
- environ 8,6 % de son débit d'étiage.

TABLEAU 25 : ÉMISSIONS DE LA ROCADE VERS LA JALLE - % DÉBIT INSTANTANÉ PAR SOUS-BASSINS VERSANTS

	Surface active des BV (ha)	Débit de pointe en l/s (régulation à 3 l/s.ha)	% du débit moyen de la jalle (2m ³ /s)	% du débit d'étiage de la jalle (0,6 m ³ /s)
BV5	2,57	7,7	0,4 %	1,3 %
BV7	6,13	18,4	0,9 %	3,1 %
BV8	8,58	25,7	1,3 %	4,3 %
TOTAL	17,28	51,8	2,6 %	8,6 %

e/ Évaluation des concentrations en sortie de bassin admissibles par le milieu

Les concentrations admissibles en sortie de bassins, en situation moyenne et en situation d'étiage de la jalle, sont présentées dans le tableau 26.

Elles sont évaluées sur la base des hypothèses suivantes :

- état de la masse d'eau : bonne qualité (fourchette basse) ;
- concentration résiduelle admissible évaluée en faisant la différence entre le haut et le bas de la fourchette de bonne qualité, pour chaque composé ;
- calcul de dilution dans la jalle, en fonction du débit de pointe maximum en sortie de bassins (régulés à 3 l/s.ha).

L'acceptabilité des rejets par le milieu récepteur est fixée sur le critère de non dégradation de la classe de qualité, selon les critères définis par la directive cadre sur l'eau.

TABLEAU 26 : CONCENTRATIONS MAXIMALES ADMISSIBLES EN SORTIE DE BASSINS DE RÉGULATION

Paramètres	Critère de bonne qualité		Concentration résiduelle admissible par le milieu récepteur	Concentration maximum en sortie de bassin admissible pour respecter le critère de bonne qualité		
	min	max		en débit moyen	en étiage	
Acidification	pH	6	9	Non dimensionnant		
Bilan de l'oxygène	Oxygène dissous (mgO2/L)	6	8	Non dimensionnant		
	Taux sat O2 (% sat)	70	90	Non dimensionnant		
	Carbone organique dissous (mg/L)	5	7	2	77,2	23,1
	DBO5 (mg/LO2)	3	6	3	115,7	34,7
	DCO (mg/LO2)	20	30	10	385,8	115,7
Nutriments (mg/L)	MES	15	35	20	771,6	231,5
	NH4+	0,1	0,5	0,4	15,4	4,6
	NO2-	0,1	0,3	0,2	7,7	2,3
	NO3-	10	50	40	1 543	463
	PO4 3-	0,1	0,5	0,4	15,4	4,6
	P total	0,05	0,2	0,15	5,8	1,7
Micropolluants minéraux sur sédiments (µg/L)	Zinc	Dureté inférieure ou égale à 24 mg CaCO3/l : 3,1	Dureté supérieure à 24 mg CaCO3/l : 7,8	3,1	119,6	35,9
	Cuivre	1,4		1,4	54,0	16,2
	Cadmium	5		5	192,9	57,9
	Plomb	0,4		0,4	15,4	4,6
HAP (µg/L)	Anthracène	0,1		0,1	3,9	1,2
	Fluoranthène	0,1		0,1	3,9	1,2
	Naphthalène	2,4		2,4	92,6	27,8
	Benzo(a)pyrène	0,05		0,05	1,9	0,6
	Benzo(b)fluorenthène	Σ0,03		0,03	1,2	0,3
	Benzo(k)fluorenthène	Σ0,002		0,002	0,1	0,02
	Benzo(g,h,i)perylène	Σ0,002		0,002	0,1	0,02
	Indeno(1,2,3,cd)pyrène	0,11		0,11	4,2	1,3
	Phénanthrène	0,11		0,11	4,2	1,3
Pyrène	0,024		0,024	0,9	0,3	

f/ Conclusion sur l'incidence sur la qualité du milieu récepteur

Sous réserve de respecter les valeurs maximum présentées au tableau 26, le projet sera compatible avec le respect du critère de bonne qualité des eaux du milieu récepteur.

Le maître d'ouvrage s'engage à respecter ces valeurs. Les modalités de suivi de la qualité des rejets en sortie de bassins sont définies au paragraphe « 8.2.1. Surveillance et entretien des bassins ».

6.2.4 IMPACTS INDIRECTS SUR LA QUALITÉ DU MILIEU RÉCEPTEUR

La rocade ouest de Bordeaux supporte un trafic essentiellement interne et d'échange : la majorité du trafic de transit emprunte en effet la rocade Est.

Cela implique que l'augmentation de trafic attendue entre la situation fil de l'eau et la situation projet, à l'horizon 2022, correspond au report de trafic des voiries internes de l'agglomération vers la rocade.

- ➔ Le bénéfice attendu en termes de maîtrise des pollutions diffuses sur l'agglomération s'étendra donc bien au-delà du périmètre du projet, puisque le trafic empruntera non plus les voies communales et communautaires, où les effluents sont rarement traités, mais la rocade, qui sera équipée de dispositifs performants de traitement des pollutions.

6.3 Incidences de l'opération sur la maîtrise des pollutions accidentelles

6.3.1 SITUATION ACTUELLE : PAS DE MAÎTRISE DES DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS

Actuellement, les eaux de ruissellement de la rocade de Bordeaux, sur l'ensemble du linéaire concerné par l'opération, ne font l'objet d'aucune mesure de dépollution.

En outre, il n'existe à l'heure actuelle aucun moyen de confinement d'une pollution accidentelle qui aurait lieu sur le tronçon entre les échangeurs 10 et 4.

6.3.2 INCIDENCES DU PROJET

L'augmentation du trafic liée à l'opération de mise à 2 x 3 voies augmente la probabilité d'un déversement accidentel.

En sens inverse, la fluidification du trafic et le gain de sécurité associé diminuent la probabilité d'un accrochage susceptible d'être à l'origine d'un déversement accidentel.

L'incidence du projet sur le risque de déversement accidentel est donc difficile à évaluer *a priori*.

6.3.3 MESURES

Tous les bassins sont dimensionnés pour contenir une pollution accidentelle d'un volume de 50 m³, concomitante à une pluie d'occurrence 2 ans, en considérant un temps d'intervention pour fermer la vanne de confinement de 1h30.

→ **L'incidence de l'opération sera donc positive, par rapport à la situation actuelle, en termes de maîtrise de l'impact d'une pollution accidentelle sur la qualité des milieux.**

6.4 Incidences du projet sur les ressources en eau potable

6.4.1 INCIDENCES SUR LES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION CAPTAGES AEP

6.4.1.1 Impacts

En phase d'exploitation, le projet n'aura aucun impact potentiel sur les captages AEP.
En particulier, aucun bassin de rétention n'est implanté dans un périmètre de protection de captage.

6.4.1.2 Mesures

Sans objet.

6.4.2 INCIDENCES SUR L'AQUEDUC DU TAILLAN

6.4.2.1 Impacts

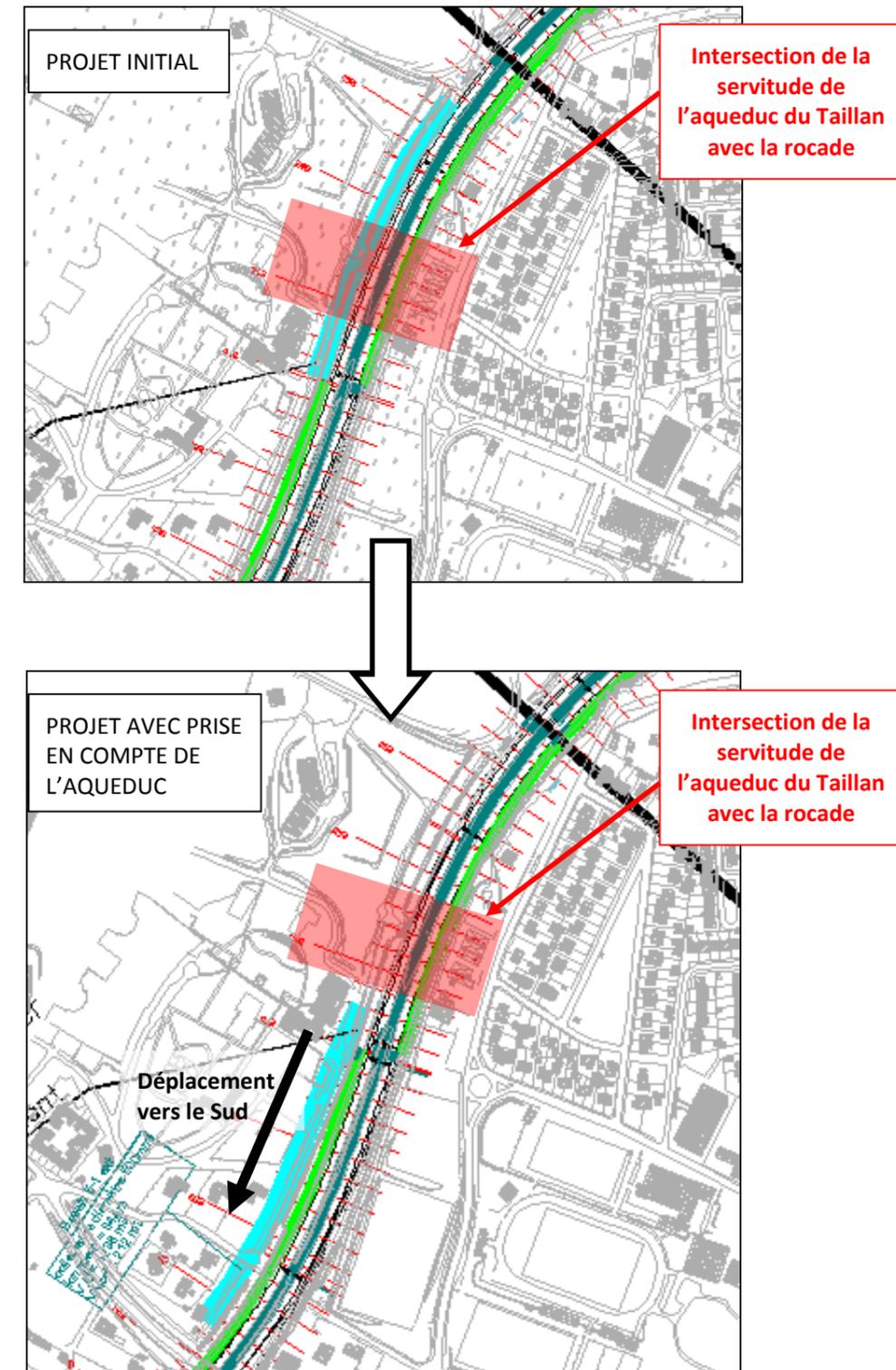
Les réseaux de collecte des eaux de ruissellement de la rocade interceptent le périmètre de servitude de l'aqueduc du Taillan, puisque l'ouvrage est perpendiculaire à la rocade.

6.4.2.2 Mesures

Des **mesures spécifiques** (cf. arrêté du 16 février 1970) doivent être respectées, **afin d'assurer la protection de l'aqueduc du Taillan en phase d'exploitation de l'infrastructure.**

Afin de tenir compte de cette sensibilité, **le bassin enterré n° 5 a été déplacé vers le sud, de façon à ne pas intercepter la zone de servitude de l'aqueduc du Taillan** (cf. figure 42), ce qui garantit la protection de l'aqueduc en phase d'exploitation de la rocade à 2x3 voies.

FIGURE 42 : DÉPLACEMENT DU BASSIN N° 5



De plus, les canalisations dans la servitude respecteront les dispositions particulières prescrites par le gestionnaire du réseau (cf. § 5.3.2.1). En particulier :

- au droit de l'aqueduc, un ouvrage sera constitué de dalles amovibles pouvant supporter une charge roulante admissible selon le fascicule 61 titre II du CCTG, roue isolée de 10 t : système BR. Ces dalles seront implantées sur des semelles filantes de reprise de charge de part et d'autre de l'aqueduc à 0,75 m minimum de l'extrados des piédroits de l'aqueduc. Une charge (sable), de 0,3 m minimum sera conservée au dessus de l'extrados de la maçonnerie de l'aqueduc ;
- la voirie créée au dessus de l'aqueduc sera étanche. Pour cela un point haut à l'axe de l'aqueduc sera créé, avec des bordures le long de la voie afin que le ruissellement accidentel d'un polluant puisse s'écouler et être récupéré en dehors de l'emprise de servitude perpétuelle de 8 mètres de l'aqueduc. En outre, une membrane étanche sera installée sur 8 mètres de longueur et 8 mètres de largeur, à l'endroit du passage de la voie ;
- les canalisations d'eau pluviale liées à l'assainissement de la plate-forme, interceptant l'aqueduc, seront installées dans un fourreau étanche, sur une bande de 25 mètres de part et d'autre de l'ouvrage, les 25 mètres étant mesurés à l'axe de l'aqueduc. Cette canalisation sera en PEHD sans aucun raccord mécanique et elle devra résister aux conditions de fonctionnement extrêmes, à savoir :
 - pour une canalisation à écoulement gravitaire, à un fonctionnement en charge,
 - pour une canalisation de refoulement, à la pression de service ordinaire majorée du coup de bélier éventuel.

Le fourreau de protection étanche de la canalisation sera en PEHD sans raccord mécanique.

Il sera disposé sur un lit de pose adapté à la nature du terrain rencontré et sera conçu pour résister aux charges reportées sur le terrain.

La distance minimale entre la génératrice extérieure du fourreau et l'extrados de l'aqueduc sera de 0,20 m.

Un grillage avertisseur réglementaire à âme métallique de couleur marron sera disposé au dessus du fourreau étanche.

De chaque côté de l'aqueduc, en dehors de l'emprise des 25 mètres sera disposé un regard. Ces regards devront avoir les caractéristiques suivantes :

- structure étanche,
- tampon fonte,
- espace entre l'extrados du fourreau et l'intrados du trou de passage du fourreau étanche,
- espace annulaire entre l'extrados de la canalisation et l'intrados du fourreau, non étanche afin de permettre de visualiser les éventuelles fuites lors des contrôles.

6.5 Incidences du projet sur les zones humides

6.5.1 IMPACT DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

6.5.1.1 Impacts directs

Le projet entraîne la destruction de **2,48 ha de zones humides**.

Le tableau 27 récapitule les surfaces de zones humides dans l'emprise des secteurs d'impact de l'opération (essentiellement au droit des futurs bassins de régulation des eaux pluviales, hors bassins cadres béton enterrés).

Pour mémoire, la zone humide au droit de la bretelle 4a (0,64 ha) est complètement évitée.

TABLEAU 27 : SURFACES DE ZONES HUMIDES IMPACTÉES (DONNÉES : G.GARBAYE ET ANTEA GROUP)

Bassin	SURFACE DE ZONES HUMIDES (ha)
Bassin 1 (échangeur 4)	1,22
Bassin 3 (échangeur 5)	0,5
Bassin 4 (échangeur 6)	0,69
Bassin 6 (entre échangeurs 7 et 8)	0
Bassin 7 (échangeur 8)	0,07
Bassins 8 (échangeur 9)	0,0025
SOMME	2,48

Les zones humides détruites, même si elles répondent aux critères de détermination précisés par la réglementation, sont toutes très peu fonctionnelles, puisqu'elles se trouvent déjà à l'intérieur de boucles d'échangeurs.

De plus, ces points bas existants ou historiquement aménagés pour collecter les eaux de la rocade, lors de sa construction, sont aujourd'hui vraisemblablement de faible qualité, puisqu'ils accueillent des effluents non traités.

6.5.1.2 Impacts indirects

Le projet prévoit la mise en place de nouveaux bassins de rétention assurant un traitement performant des eaux de voiries par dessablage/déshuilage.

Ces eaux, rejetées au milieu naturel, auront une charge polluante réduite comparativement aux eaux rejetées aujourd'hui sans aucun traitement.

- **Au-delà de la stricte emprise du projet, une incidence positive significative sera donc obtenue, en particulier sur les espaces humides du secteur des jalles et sur le marais de Bruges, irrigué par la jalle du Sable, qui constitue l'émissaire principal des eaux de la rocade. Ces espaces présentent un intérêt sans commune mesure, en termes de potentiel de biodiversité et de fonctionnalité, avec les zones humides impactées par le projet.**

6.5.2 MESURES

La nature du projet, les contraintes foncières importantes, ainsi que les caractéristiques topographiques du secteur ne permettent pas de mettre en œuvre des mesures d'évitement des zones humides impactées.

Conformément aux préconisations du SAGE Estuaire, le maître d'ouvrage a choisi que les mesures compensatoires relatives aux zones humides ciblent une restauration de zones humides : une action de compensation sera mise en œuvre par requalification d'une zone humide dégradée sur le territoire de Bordeaux Métropole, plus précisément sur le site des marais de Peychaud, commune de Saint-Vincent de Paul. Une convention d'une durée de 30 ans a été conclue à cet effet après expertise écologique confirmant l'éligibilité des terrains ; elle porte sur une surface supérieure à 3,72 ha et permet donc de respecter le ratio de compensation de 150 %.

6.6 Incidences du projet sur le champ d'expansion de crue de la Garonne

6.6.1 ANALYSE DES INCIDENCES

6.6.1.1 Identification des éléments du projet susceptibles d'avoir une incidence sur le champ d'expansion de crue

Le passage de 2 x 2 à 2 x 3 voies de la rocade, par l'intérieur de la plate-forme, a un impact nul sur le champ d'expansion de crue de la Garonne, pour la quasi-totalité du linéaire du projet.

Les seules interventions en zones inondables liées au projet, au regard des données de définition du lit majeur historique de la Garonne et de la jalle (cf. § 5.6.2.1b/, page 75) concernent :

- la construction du bassin de rétention n° 1-2 (dans la boucle de l'échangeur n° 4, à l'est du Lac de Bordeaux),
- la construction de la passerelle pour le rétablissement des liaisons piétonnes et cyclables entre l'est et l'ouest du lac,
- la construction de la bretelle 4a.

La construction du bassin n° 1-2 n'impliquera aucune élévation du niveau du terrain naturel par rapport à aujourd'hui, et donc aucune incidence sur le champ d'expansion de crue de la Garonne.

Si l'on se réfère à l'aléa de référence des PHEC (cf. figure 43), les culées de la passerelle (de part et d'autre du pont, sur chaque berge du lac, avec des remblais d'une surface approximative totale de 1 100 m² à l'est, et 550 m² à l'ouest) ne sont pas situées en zone inondable ; il en est de même pour la bretelle 4a.

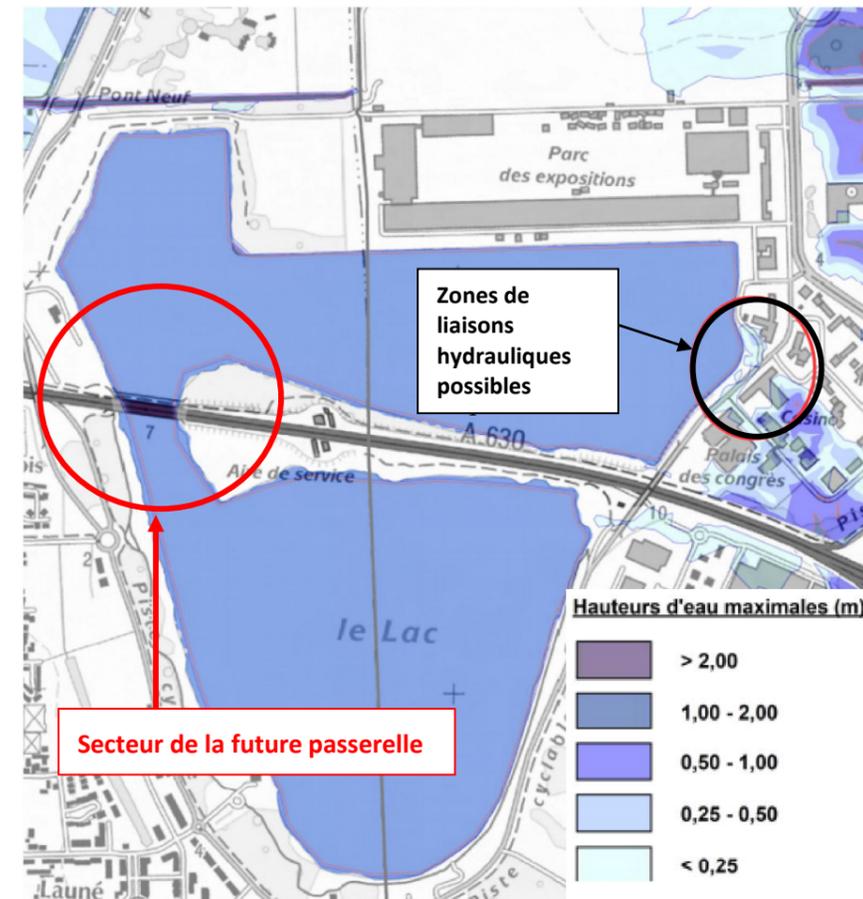
L'impact du projet serait limité à une emprise de 108 m² (6 m x 6 m x 3 piles), correspondant à l'emprise cumulée des piles de la passerelle dans le lac, puisqu'aucun effet de la crue n'est modélisé au niveau des berges.

6.6.1.2 Estimation de l'impact de la passerelle sur le champ d'expansion de crue de la Garonne

Considérant qu'il existe une liaison hydraulique entre le champ d'expansion de crue de la Garonne et le Lac, celui-ci pourrait subir une légère élévation de son niveau en cas de crue et être par là même intégré au champ d'expansion de crue de la Garonne.

L'élévation du niveau du Lac peut être estimée, dans le cadre d'une approche majorante, à 25 cm de hauteur d'eau, correspondant à la hauteur d'eau modélisée au niveau des zones de liaisons hydrauliques possibles.

FIGURE 43 : CARTE D'ALÉA DU FUTUR PPRI DE BORDEAUX POUR UNE CRUE DE LA GARONNE (VERSION PROVISOIRE - DONNÉE DDTM33)



L'impact des piles serait, dans ces conditions, de 27 m³ (108 m² x 25 cm) retirés au volume du champ d'expansion de crue. Sur les 1,5 km² de surface du Lac, l'impact « mathématique » sur le niveau d'eau serait une élévation de 0,07 mm (108 m³ / 1 500 000 m²).

Compte tenu des analyses développées ci-avant, prenant en compte des hypothèses très majorantes, on peut raisonnablement considérer, sans nécessité de réaliser une modélisation spécifique, que l'incidence du projet sur le champ d'expansion de la Garonne est négligeable.

6.6.2 MESURES

Sans objet.

6.7 Incidences temporaires : phase de travaux

6.7.1 MAÎTRISE DES REJETS VERS LES EAUX ET LES SOLS

6.7.1.1 Impacts

Les travaux d'aménagement de la rocade peuvent être à l'origine de pollutions diverses. Des rejets accidentels de type produits bitumeux, huiles, hydrocarbures, fumées par les engins de travaux mais aussi des rejets divers provenant des installations du chantier (eaux usées, déchets domestiques, etc.) peuvent être générateurs d'impact sur le milieu aquatique.

Des pollutions par apport de matières en suspension pouvant se propager via le milieu aquatique sont envisageables.

6.7.1.2 Mesures

Les mesures de prévention à prendre en phase de travaux seront principalement axées sur le risque de pollution.

a/ Mesures générales

Le cahier des charges des entreprises de travaux précisera que toutes les précautions devront être prises pour éviter de dégrader l'environnement, et notamment les sols et les eaux souterraines et superficielles.

Les mesures générales minimum à appliquer sur le chantier sont les suivantes :

- intervenir préférentiellement en période de faibles précipitations pour limiter les éventuels apports ;
- installer le chantier hors des zones sensibles (plans d'eau, cours d'eau...) et préférentiellement dans les secteurs déjà anthropisés ;
- stocker les huiles et carburants hors des zones naturelles et plus particulièrement éloignés des plans et cours d'eau. Des aménagements doivent être prédéfinis et aménagés (bâches,...) notamment pour recueillir les nouveaux écoulements ;
- ne rien déverser dans le milieu naturel ;
- limiter au minimum les pertes et rejets de substances toxiques notamment lors d'interventions dans ou à proximité des milieux aquatiques ;

- mettre en place un système d'assainissement fiable pour les sanitaires empêchant tout rejet dans le milieu naturel ;
- collecter et exporter tous les déchets du chantier (déchets organiques compris) ;
- entreposer les engins en dehors des zones sensibles quand ils sont en phase d'inactivité afin d'éviter tout écoulement accidentel d'huile ou de carburant dans les milieux aquatiques ;
- imposer aux entreprises chargées des travaux l'application de plans de respect de l'environnement (PRE), précisant les mesures qui seront prises pour éviter tout déversement dans le milieu naturel.

b/ Mesures concernant les engins

Concernant les engins, les dispositions suivantes seront respectées :

- les engins devront être soigneusement entretenus ;
- chaque engin devra être muni de son timbre de vérification périodique (en principe semestrielle) apposé par l'organisme de contrôle ;
- les parties des engins pouvant être amenées à être en contact avec l'eau (godet, chenilles, bloc moteur, etc.) devront être non souillées de produits polluants ;
- aucun stockage d'engin ne sera réalisé à proximité d'une tranchée ouverte ; une aire de stockage sera prévue à cet effet ;
- tous les pleins de carburant et huile des engins se feront moteur arrêté et sur les aires de stockage (et il en sera de même pour les opérations de nettoyage, entretien ou réparation) ;
- des kits anti-pollution seront exigés dans les véhicules de chantier.

c/ Mesures concernant les tranchées

Les tranchées seront remblayées au fur et à mesure de la pose des canalisations d'assainissement. Les tronçons laissés ouverts, notamment pour la confection des regards de visite, seront protégés pour éviter tout déversement accidentel.

6.7.2 RABATTEMENT DES NAPPES

6.7.2.1 Impacts

La construction des bassins de collecte des eaux pluviales est réalisée dans des terrains où la présence de nappes d'eau souterraine à faible profondeur nécessitera un rabattement durant la phase de travaux.

Ponctuellement, cette opération pourra être nécessaire pour la pose de canalisations.

Le volume de rabattement est estimé au maximum à 170 000 m³/an, et les rejets de ces eaux de pompage seront inférieurs à 2 000 m³/jour.

Les eaux prélevées sont rejetées dans le réseau d'eau pluviale existant et rejoignent les exutoires (réseau d'assainissement de Bordeaux Métropole, jalle des Sables, Jallère).

Le débit minimum interannuel QMNA5 de la jalle du Sable (exutoire naturel dimensionnant en termes de débit pour le projet) est estimé à 0,6 m³/s, soit 51 840 m³/j. Un volume de 2 000 m³/jour représente moins de 4 % du QMNA5 de ce cours d'eau.

6.7.2.2 Mesures

Le rabattement de nappe ne sera utilisé que s'il est nécessaire, c'est-à-dire en cas de présence d'eau en fond de fouille.

Chaque installation de pompage sera équipée d'un compteur volumétrique.

A chaque changement de position d'une installation, les volumes prélevés seront consignés sur le cahier de suivi du chantier, qui précisera la date et l'heure du début et de la fin du pompage et les volumes prélevés.

Les rejets vers le réseau de Bordeaux Métropole feront l'objet d'une convention de rejet avec le gestionnaire.

6.7.3 TRAVAUX EN ZONE INONDABLE

6.7.3.1 Impacts

Le réaménagement du bassin à l'intérieur de la boucle de l'échangeur n°4 (à l'est du lac de Bordeaux) va nécessiter des travaux en zone inondable, comme le montre la figure 44.

6.7.3.2 Mesures

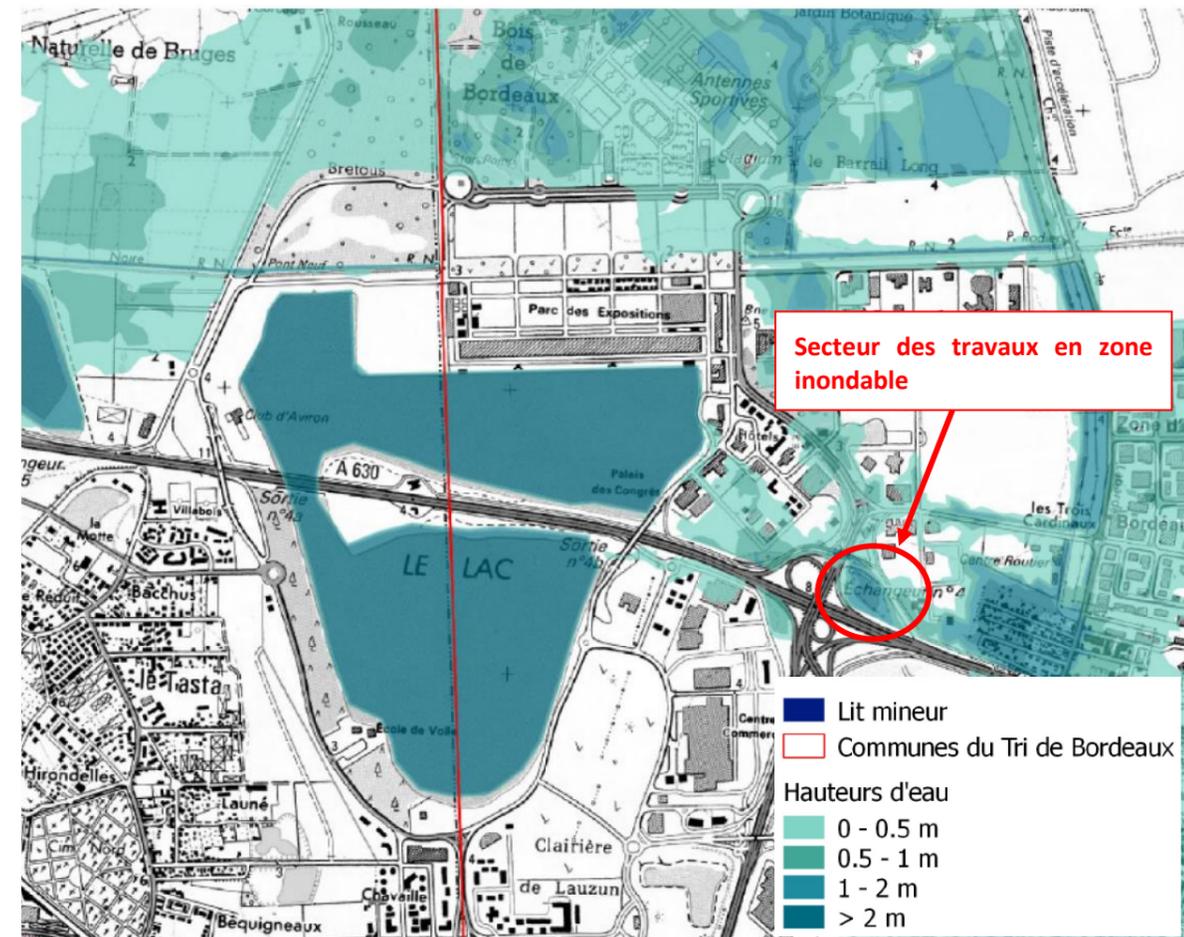
Outre les mesures générales de gestion des eaux de ruissellement développées au § 6.7.1, applicables sur l'ensemble du linéaire de travaux, des précautions particulières seront prises lors des travaux réalisés en zone inondable.

Aucun stockage mobile de carburant ou produit polluant ne sera installé en zone inondable.

Le chantier se déroulera en dehors des périodes habituelles de crue de la Garonne.

Des mesures de surveillance et d'intervention d'urgence en cas de crue (alerte, mise en sécurité des installations de chantier) seront mises en places pour la durée du chantier.

FIGURE 44 : LOCALISATION DES TRAVAUX EN ZONE INONDABLE SUR LA CARTE D'ALÉA MOYEN SUBMERSION MARINE DU TRI DE BORDEAUX (DONNÉE DDTM33)





SECTION 7. Évaluation des incidences NATURA 2000

Cette partie présente les impacts potentiels du projet sur les sites Natura 2000 à proximité.

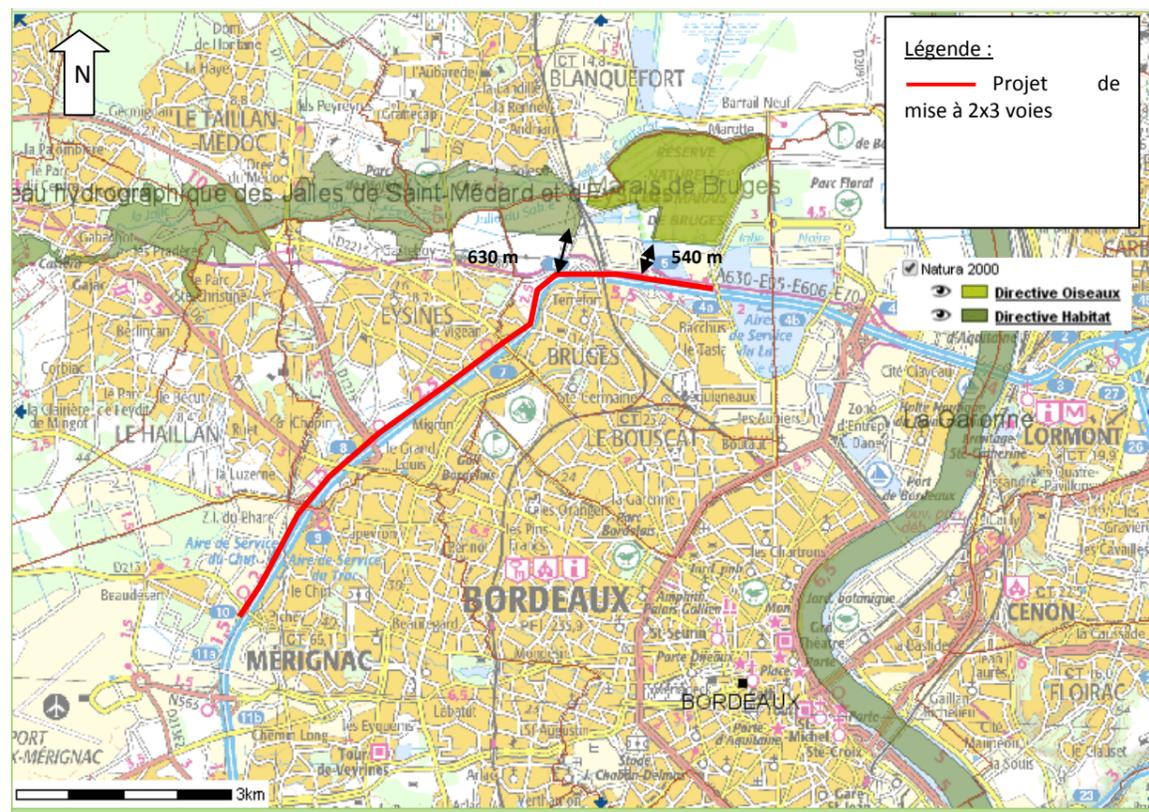
Nota :

Le présent chapitre étudie les incidences potentielles sur la qualité des milieux récepteurs des eaux du projet.

Le lecteur voudra bien se reporter à la notice d'incidences NATURA 2000 en annexe de l'étude d'impact, pour tous les aspects spécifiques aux espèces protégées.

7.1 Localisation du projet au regard des sites Natura 2000

FIGURE 45 : LOCALISATION DES SITES NATURA 2000 À PROXIMITÉ DU PROJET (SOURCE : DREAL)



7.2 Incidences sur les sites NATURA 2000 et mesures

7.2.1 INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Le projet n'est localisé dans l'emprise d'aucun site NATURA 2000 et n'entraîne donc aucun impact surfacique direct.

Les sites les plus proches sont les suivants :

- directive habitats FR 7200805 – Réseau hydrographique des jalles de Saint Médard et d'Eysines ;
- directive habitats FR7200687 – Marais de Bruges, Blanquefort et Parempuyre ;
- directive oiseaux FR 7210029 – Marais de Bruges ;
- directive habitats FR7200700 – La Garonne.

Le projet est susceptible d'avoir un impact indirect sur les sites Natura 2000 de la directive habitats, via les rejets d'eaux pluviales de ruissellement.

Les dispositifs d'assainissement sont décrits au § 4.1.7.

En particulier, la jalle du Sable, exutoire de 37 % des eaux de l'opération, traverse les marais de Bruges et a pour exutoire la Garonne.

Concernant le site Natura 2000 « Marais de Bruges », de la directive oiseaux, le projet n'aura pas d'impact étant données la distance et la nature du projet.

7.2.2 MESURES EN PHASE DE CHANTIER

La mise en œuvre des mesures de prévention de la pollution des eaux et des sols en phase de chantier décrites au paragraphe 6.7.1 , et, le cas échéant, des mesures de surveillance et d'intervention décrites au paragraphe 8.1 permettra d'assurer l'absence d'incidence négative sur la qualité des eaux des milieux récepteurs.

7.2.3 MESURES EN PHASE D'EXPLOITATION

Les eaux actuelles de voirie sont rejetées directement au milieu naturel. Aucun traitement de ces eaux n'est assuré, et aucun dispositif ne permet de confiner les pollutions qui peuvent survenir.

Après réalisation du projet, les eaux de ruissellement de voirie seront évacuées vers des bassins de décantation, assurant également une fonction de régulation des débits. Avant rejet dans le milieu naturel (réseau hydrographique), les eaux de ruissellement de la rocade seront donc traitées par ces bassins.

Leur conception (bassins étanches) et l'installation de dispositifs d'obturation en sortie de chacun d'eux permettra de confiner d'éventuelles pollutions.

La justification du dimensionnement des bassins est présentée au § 4.1.7.4. La qualité des rejets en sortie de bassins sur laquelle s'engage le maître d'ouvrage est présentée au § 6.2.3.3e/ (tableau 26). Les moyens de surveillance et d'intervention en phase d'exploitation sont présentés au § 8.2 .



SECTION 8. Moyens de surveillance et d'intervention

Cette section présente les différentes mesures de prévention, de précautions et d'urgence prises en phase de travaux et d'exploitation.

8.1 En phase travaux

8.1.1 MOYENS GÉNÉRAUX

Un cahier des charges environnemental spécifique accompagnera les marchés de travaux, reprenant l'ensemble des mesures décrites dans le présent document, relatives à la phase de chantier (cf. § 6.7)

Ce document sera un engagement contractuel des entreprises de travaux vis-à-vis du maître d'ouvrage.

8.1.2 SURVEILLANCE DU CHANTIER

Le maître d'ouvrage imposera aux entreprises de travaux de signaler tout incident susceptible de générer des impacts environnementaux, notamment sur les eaux et les sols.

Un dispositif d'alerte et des mesures d'intervention d'urgence en cas de pollution seront mis en place avant le démarrage des chantiers.

Pendant toute la durée du chantier sera tenu, au jour le jour et par chaque entreprise, un cahier de suivi de chantier qui relèvera toutes les informations relatives à la protection de l'environnement réalisées sur le terrain.

En particulier, pour les prélèvements d'eau de rabattement de nappe, pour chaque unité de pompage, les jours et heures de début et de fin des pompages, ainsi que les volumes prélevés, seront retranscrits.

Plus généralement, ce cahier sera destiné à tracer les aléas du chantier et les mesures mises en œuvre pour limiter les impacts.

8.2 En phase d'exploitation

8.2.1 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES BASSINS

Un contrôle de la qualité des rejets des bassins de régulation vers le milieu naturel sera assuré deux fois par an.

Les paramètres contrôlés seront fixés par l'arrêté d'autorisation « loi sur l'eau ». Le maître d'ouvrage propose de contrôler l'ensemble des paramètres du tableau 26 les deux premières années suivant la mise en service, et d'adapter par la suite les moyens de surveillance aux paramètres significatifs.

Les bassins seront visités et entretenus régulièrement, afin de s'assurer de la pérennité de leur fonctionnement au cours des années. Les boues de curage des bassins seront dirigées vers les filières d'élimination adaptées à leur qualité.

8.2.2 INTERVENTION D'URGENCE

En cas de survenue d'un événement susceptible de générer une pollution accidentelle, une procédure d'urgence prévoit que le personnel intervenant sur place procède à une mise en sécurité des personnes le plus rapidement possible, et à une mise en sécurité de l'environnement, en moins de 1 h 30.

Par précaution, la vanne de confinement du bassin de régulation concerné sera fermée.

En cas de déversement accidentel ou de suspicion de déversement accidentel, les eaux du bassin seront pompées et analysées. Les eaux seront ensuite rejetées au milieu naturel si elles répondent aux critères de qualité établis par l'arrêté d'autorisation, ou évacuées vers une filière d'élimination adaptée.



SECTION 9. Compatibilité avec les plans et schémas visés à l'article R.214-6 du Code de l'environnement

Ce chapitre justifie la compatibilité du projet avec les objectifs définis par l'article L.211-1 du Code de l'environnement, la directive cadre sur l'eau, ainsi qu'avec les plans et schémas visés à l'article R.214-6 du Code de l'environnement :

- *SDAGE Adour-Garonne,*
- *SAGE « Gestion de l'estuaire de la Gironde et milieux associés »,*
- *SAGE « Nappes profondes de la Gironde »,*
- *PPRI de l'aire élargie de l'agglomération bordelaise.*

9.1 Compatibilité avec les objectifs de l'article L.211-1 du Code de l'environnement

Extrait de l'article L.211-1 du code de l'environnement :

I. Les dispositions des chapitres Ier à VII du présent titre ont pour objet une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ; cette gestion prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique et vise à assurer :

- 1° La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides [...];*
 - 2° La protection des eaux et la lutte contre toute pollution par déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement par tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux superficielles, souterraines ou des eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales ;*
 - 3° La restauration de la qualité de ces eaux et leur régénération ;*
 - 4° Le développement, la mobilisation, la création et la protection de la ressource en eau ;*
 - 5° La valorisation de l'eau comme ressource économique et la répartition de cette ressource ;*
 - 6° La promotion d'une utilisation efficace, économe et durable de la ressource en eau.*
 - 7° Le rétablissement de la continuité écologique au sein des bassins hydrographiques.*
- [...]

II. La gestion équilibrée doit permettre en priorité de satisfaire les exigences de la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile et de l'alimentation en eau potable de la population. Elle doit également permettre de satisfaire ou concilier, lors des différents usages, activités ou travaux, les exigences :

- 1° De la vie biologique du milieu récepteur, et spécialement de la faune piscicole et conchylicole ;*
- 2° De la conservation et du libre écoulement des eaux et de la protection contre les inondations ;*
- 3° De l'agriculture, des pêches et des cultures marines, de la pêche en eau douce, de l'industrie, de la production d'énergie, en particulier pour assurer la sécurité du système électrique, des transports, du tourisme, de la protection des sites, des loisirs et des sports nautiques ainsi que de toutes autres activités humaines légalement exercées.*

Le projet est compatible avec les objectifs de la directive cadre sur l'eau (cf. § 0) et du SDAGE (cf. § 9.3), eux-mêmes cohérents avec le principe de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau défini par l'article L.211-1 du Code de l'environnement.

Le projet est également compatible avec les dispositions du PPRI (cf. § 9.6).

→ Le projet est compatible avec le SDAGE 2010 - 2015, la DCE et le PPRI : il l'est également avec les objectifs définis à l'article L.211-1 du Code de l'environnement.

9.2 Compatibilité avec les objectifs de la directive cadre sur l'eau

La directive cadre sur l'eau définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Elle fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines.

Le projet est compatible avec le SDAGE 2010 – 2015, qui intègre les objectifs de la DCE dans ses propres missions (cf. § 9.3).

→ Le projet est compatible avec le SDAGE 2010 – 2015 : il l'est également avec la directive cadre sur l'eau.

9.3 Compatibilité avec le SDAGE Adour-Garonne 2010-2015

Le Comité de bassin Adour-Garonne a adopté le lundi 16 novembre 2009 le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) pour les années 2010 à 2015 et rendu un avis favorable au projet de programme de mesures (PDM) qui lui est associé. Le SDAGE et le PDM sont entrés en vigueur le 1^{er} décembre 2009, date de leur approbation par le préfet coordonnateur de bassin.

Le SDAGE 2010-2015 et le PDM intègrent les obligations définies par la directive européenne sur l'eau (DCE) ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour atteindre un bon état des eaux d'ici 2015.

9.3.1 LES OBJECTIFS DU SDAGE 2010-2015, ET LES AXES D'ACTION PRIORITAIRES

Le socle du SDAGE 2010-2015 est constitué de 6 orientations fondamentales. Ces priorités tiennent compte des dispositions du SDAGE 1996 et des objectifs de la DCE :

- A - Créer les conditions favorables à une bonne gouvernance : optimiser l'acquisition des données et le partage des savoirs, apporter un soutien financier à la mise en œuvre d'une gestion concertée ;
- B - Réduire l'impact des activités sur les milieux aquatiques : limiter l'impact au maximum pour atteindre les objectifs de bon état des eaux, identifier les points noirs, réduire la pollution et appliquer et respecter les normes environnementales :
 - réduire les rejets issus de l'assainissement collectif ainsi que ceux de l'habitat et des activités diverses,
 - réduire les derniers foyers majeurs de pollution industrielle et de rejets toxiques (respect des normes de qualités environnementales),
 - réduire les pollutions diffuses,
 - réduire l'impact des activités sur la morphologie et la dynamique des milieux ;
- C - Gérer durablement les eaux souterraines et préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides : cours d'eau à poissons migrateurs, milieux aquatiques à forts enjeux environnementaux et plans de gestion des cours d'eau ;
- D - Assurer une eau de qualité pour les activités et les usages : procéder à des aménagements selon le type d'usage (eau potable, baignade et pisciculture) ;
- E - Maîtriser la gestion quantitative de l'eau dans la perspective du changement climatique : concilier le développement des activités avec la préservation et la protection des milieux et des ressources ;
- F - Rétablir durablement les équilibres en période d'étiage ;
- G - Faire partager la politique de prévention des inondations pour réduire la vulnérabilité ;
- H - Privilégier une approche territoriale et placer l'eau au cœur de l'aménagement du territoire : faire des choix clairs dans les politiques de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire.

Chaque orientation est ensuite déclinée, dans le SDAGE, en dispositions à prendre en compte dans les projets. Les 6 orientations regroupent 232 dispositions. Ces dispositions et orientations étant très diverses, seules quelques-unes s'appliquent au projet. Il s'agit de dispositions des orientations développées dans le tableau 28, en page suivante.

FIGURE 46 : RÉGIONS ET BASSINS DU BASSIN ADOUR-GARONNE (SOURCE : AGENCE DE L'EAU ADOUR-GARONNE)



Au travers de ses 6 orientations fondamentales et de ses 232 dispositions, le SDAGE est un **document d'orientation stratégique pour une gestion harmonieuse des ressources en eau entre 2010 et 2015**. Il concerne l'ensemble des milieux aquatiques du bassin : fleuves et rivières, lacs, canaux, estuaires, eaux côtières, eaux souterraines libres ou captives et zones humides.

Des objectifs environnementaux ont été fixés pour le bassin Adour-Garonne :

- sur 2 808 masses d'eaux superficielles : 60 % seront en bon état écologique en 2015 ;
- sur 105 masses d'eaux souterraines : 58 % seront en bon état chimique en 2015. C'est un document public, avec lequel doivent être compatibles les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau.

Trois axes ont été identifiés prioritaires pour atteindre les objectifs du SDAGE :

- réduire les pollutions diffuses ;

- restaurer le fonctionnement de tous les milieux aquatiques ;
- maintenir des débits suffisants dans les cours d'eau en période d'étiage en tenant compte du changement climatique (gestion rationnelle des ressources en eau).

Le secteur d'étude appartient à l'unité hydrographique de référence (UHR) « Garonne Atlantique », dont les enjeux particuliers sont présentés ci-dessous :

- points noirs de pollution domestique et industrielle ;
- rejets viti-vinicoles ;
- gestion des étiages (maîtrise des prélèvements agricoles) ;
- protection des vasières et zones humides associés à l'estuaire de la Gironde.

9.3.2 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES OBJECTIFS DU SDAGE.

Le tableau 28 présente la justification de la compatibilité du projet avec les objectifs du SDAGE Adour-Garonne.

De plus, le traitement des eaux pluviales de la rocade de Bordeaux est une action explicitement prévue par le programme d'action opérationnel territorialisé (PAOT), qui vise à reconquérir le bon état de la masse d'eau sur le territoire.

→ **Le projet est compatible avec les objectifs du SDAGE Adour Garonne.**

TABLEAU 28 : ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SDAGE

Mesures du SDAGE Adour Garonne		Justification
B1	Maintenir la conformité avec la réglementation	Des mesures ont été prévues pour palier les impacts générés par l'infrastructure projetée et existante (cf. § 6.2).
B2	Augmenter, si nécessaire, les performances épuratoires pour atteindre le bon état des eaux	
B4	Limiter les risques de pollution par temps de pluie	Le projet prévoit la mise en place de bassins de décantation, contribuant à améliorer considérablement la qualité du rejet d'eau pluviale vers le milieu naturel (cf. § 6.2). Les sites de bassins actuels (non étanches) seront dépollués si besoin, lors de leurs réaménagement. Les rejets diffus vers les eaux souterraines et superficielles seront supprimés.
B16	Contribuer au respect du bon état des eaux	
B20	Réduire l'impact sur les milieux aquatiques des sites et sols pollués, y compris les sites orphelins	
B25	Promouvoir les bonnes pratiques respectueuses de la qualité des eaux et des milieux	
B30	Promouvoir les pratiques permettant de limiter les transferts d'éléments polluants vers la ressource en eau	Des mesures particulières seront prises pour la protection de l'aqueduc du Taillan (cf. § 6.4.2.).
B27	Adopter des démarches d'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires en zone non agricole	Aucun usage de produits phytosanitaires n'est prévu pour l'entretien des abords de l'infrastructure.
B29	Réduire l'usage des produits phytosanitaires	
C5	Réduire les impacts des activités humaines sur la qualité des eaux	Les mesures prises pour garantir une bonne qualité des eaux de ruissellement participent à l'atteinte de ces objectifs (cf. § 6.2).
C30	Préserver les milieux aquatiques à forts enjeux environnementaux	
C44	Cartographier les zones humides	Le présent rapport a identifié et cartographié les zones humides présentes sur le site du projet (cf. § 5.5.1.4). Aucune zone humide stratégique n'est impactée. Différentes zones seront aménagées pour compenser le milieu humide détruit par le projet (cf. § 6.5).
C49	Délimiter les zones humides d'intérêt environnemental particulier ou stratégiques pour la gestion de l'eau	
C46	Éviter, ou à défaut, compenser, l'atteinte grave aux fonctions des zones humides	
E29	Recenser, entretenir et contrôler les ouvrages hydrauliques	Un entretien régulier sera réalisé sur les ouvrages (ouvrages de régulation, bassins, collecteurs....) (cf. § 8.2.1).
F6	Mieux gérer les eaux de ruissellement	Le projet prévoit la mise en place d'ouvrages qui écrêteront le débit de rejet des eaux de ruissellement à 3 l/s.ha, y compris sur toute la plate-forme déjà imperméabilisée (cf. § 6.1).
F7	Prendre en compte les coûts induits	L'étude présente les différentes caractéristiques du projet et les coûts engendrés (cf. étude d'impact).

9.4 Compatibilité avec le SAGE « Eaux de l'estuaire de la Gironde et milieux associés »

L'arrêté d'approbation du schéma d'aménagement et gestion de l'eau « Eaux de l'estuaire de la Gironde et Milieux associés » a été signé le 30 août 2013.

Le territoire de ce SAGE couvre 3 683 km² répartie à 84 % en Gironde et à 16 % en Charente Maritime. Quatre objectifs ont été définis pour le SAGE :

- qualité des eaux et des écosystèmes ;
- sécurisation des biens et des personnes ;
- gestion durable des milieux naturels et des activités humaines ;
- concertation et participation renforcée des populations aux politiques estuariennes.

9.4.1 LES ENJEUX DU SAGE

A l'issue de l'état des lieux de l'estuaire de la Gironde (milieux aquatiques, usages, activités...), 9 enjeux prioritaires ont été définis :

- le bouchon vaseux - Objectif : supprimer des situations à risque sur un espace stratégique pour le bassin versant ;
- les pollutions chimiques - Objectif : appréhender les impacts dans toutes les composantes et agir sur les principaux facteurs limitants pour l'écosystème ;
- la préservation des habitats benthiques - Objectif : supprimer de l'estuaire toute pression supplémentaire forte et non indispensable ;
- la navigation - Objectif : garantir les conditions d'une navigation intégrant mieux les enjeux de préservation des écosystèmes ;
- la qualité des eaux superficielles et le bon état écologique des sous-bassins versants - Objectif : restaurer la continuité écologique, le bon état qualitatif et hydromorphologique ;
- les zones humides - Objectif : préserver ces espaces en organisant la conciliation des objectifs environnementaux et humains ;
- l'écosystème estuarien et la ressource halieutique - Objectif : reconstruire les conditions d'un équilibre écologique de l'estuaire pour servir de support à une activité pérenne ;
- le risque d'inondation - Objectif : définir une politique estuarienne de protection intégrée contre les inondations ;
- l'organisation des acteurs - Objectif : une simplification nécessaire pour gagner en efficacité.

9.4.2 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES OBJECTIFS DU SAGE

Le tableau 29 présente la justification de la compatibilité du projet avec les objectifs du SAGE « Eaux de l'estuaire de la Gironde et milieux associés ».

→ Le projet est compatible avec les objectifs du SAGE.

TABLEAU 29 : ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SAGE « EAUX DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET MILIEUX ASSOCIÉS »

Mesures du SAGE « Eaux de l'estuaire de la Gironde et milieux associés »		Justification
EG 5	Objectifs de débit à l'aval des fleuves Garonne et Dordogne	La création de nouveaux bassins de rétention permettront la régulation du débit des eaux rejetées à l'exutoire (cf. § 6.1).
OX 1	Objectifs de concentration en oxygène à l'aval des fleuves Garonne et Dordogne	Les eaux pluviales seront récupérées puis traitées avant le rejet au milieu naturel. Les paramètres physico-chimiques seront régulièrement contrôlés. (cf. § 6.2 et cf. § 8.2.1).
OX 2	Suivi et analyse du respect des objectifs	
PC 5	Suivre la mise en place des zones non traitées (ZNT)	Aucun usage de phytosanitaire n'est prévu à moins de 5 mètres d'un point d'eau.
BV 8	Réduire les rejets de matières organiques	Les eaux pluviales seront récupérées puis traitées avant le rejet au milieu naturel (cf. § 6.2).
ZH 4	Organiser et mettre en œuvre une politique de gestion, de préservation et de restauration des zones humides	La création de bassins de rétention récupérant les eaux de la rocade ainsi que le traitement de ces eaux permettent indirectement l'amélioration de la qualité des eaux des zones humides majeures de l'agglomération (marais de Bruges en particulier) en aval de l'exutoire.
I 6	Préserver les zones naturelles d'expansion des crues	L'impact du projet sur le champ d'expansion de crue ne sera pas significatif (cf. § 6.6, page 91)

9.5 Compatibilité avec le SAGE « Nappes profondes de la Gironde »

La Commission locale de l'Eau a adopté le 25 novembre 2003, le schéma d'aménagement et gestion de l'eau « Nappes profondes de la Gironde ». Ce SAGE fut le premier à être consacré uniquement aux eaux souterraines mais également le premier à avoir été approuvé dans le bassin Adour-Garonne.

L'arrêté d'approbation du SAGE après la première révision a été signé le 18 juin 2013.

Le domaine du SAGE est étendu sur 10 000 km² en Gironde. Celui-ci concerne les eaux souterraines profondes du Miocène, de l'Oligocène, de l'Éocène et du Crétacé.

Les principales priorités du SAGE sont :

- la gestion quantitative ;
- la gestion des prélèvements et des ouvrages ;
- l'économie d'eau et la maîtrise des consommations ;
- les ressources de substitution ;
- la qualité des eaux souterraines ;
- les mesures d'accompagnement économique.

Le projet n'inclut pas la création d'ouvrages ou le prélèvement d'eau dans l'une des nappes du SAGE « Nappes profondes » de Gironde (Miocène, Oligocène, Éocène et Crétacé).

En outre, il est inscrit en page 14 du SAGE, dans le chapitre relatif à l'organisation territoriale : « La nappe superficielle du Plio-Quaternaire, qui contribue directement ou indirectement à l'alimentation des nappes profondes, n'est pas concernée par le SAGE ».

Ainsi, le projet n'a pas d'impact négatif sur la consommation de la ressource d'eau des nappes profondes.

→ Le projet est compatible avec les prescriptions du SAGE « Nappes profondes » de Gironde.

9.6 Compatibilité avec le PPRI

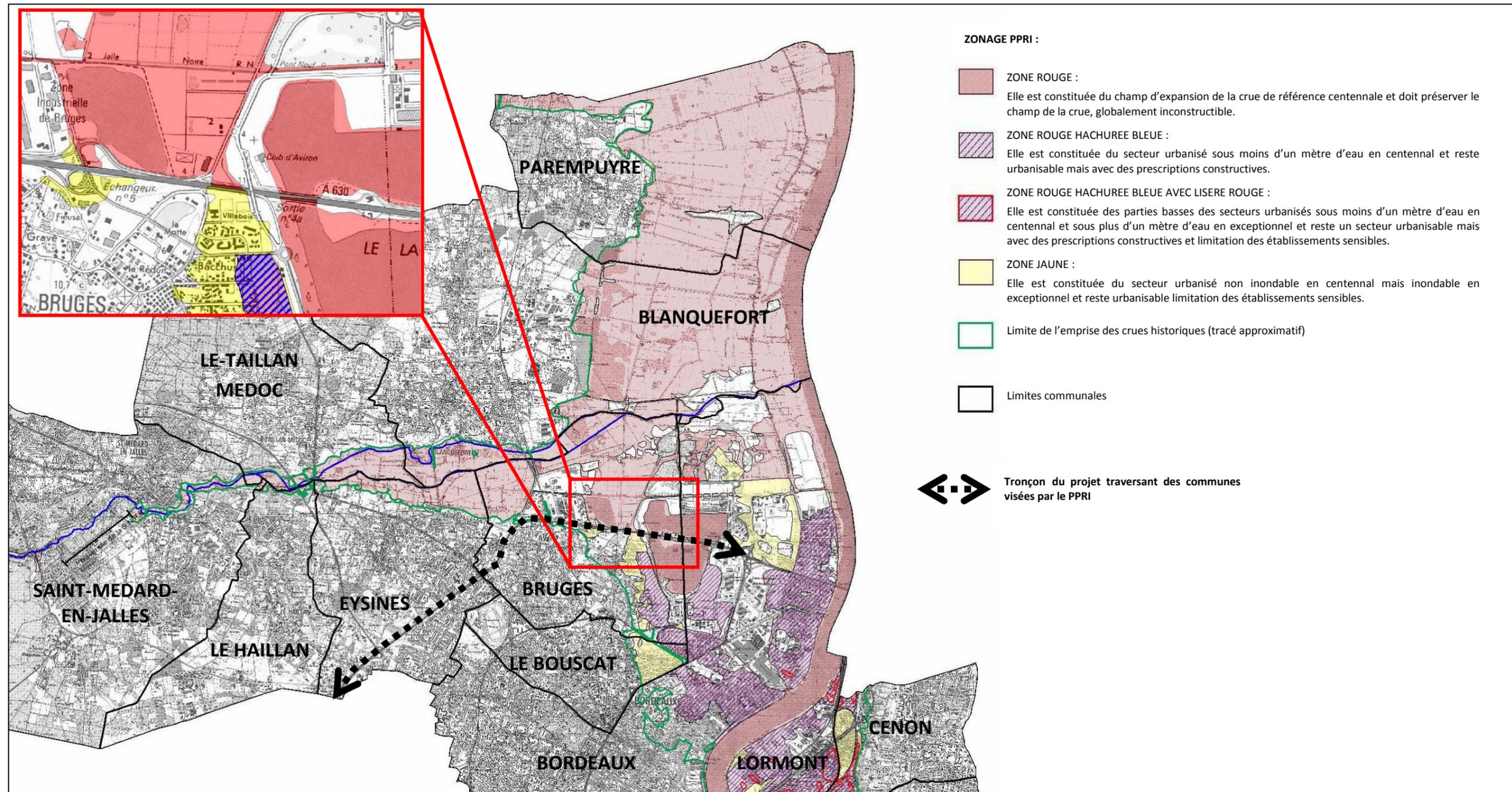
Nota : Aucun plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) n'est approuvé sur le territoire concerné par le projet.

9.6.1 PLAN DE ZONAGE DU PPRI

Le projet est concerné par le **plan de prévention des risques inondation (PPRI) de l'aire élargie de l'agglomération bordelaise**, approuvé en juillet 2005.

Des études sont actuellement en cours pour actualiser le PPRI, qui reste néanmoins à ce jour le seul document opposable sur le thème du risque inondation. L'extrait du plan de zonage du PPRI concernant le projet est présenté en figure 47.

◆ FIGURE 47 : EXTRAIT DU PLAN DE ZONAGE DU PPRI (DONNÉES : PRÉFECTURE DE GIRONDE)



9.6.2 ANALYSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE PPRI

9.6.2.1 Règlement de la zone concernée par le projet

Les zones réglementées par le PPRI se situent en pied de remblais de la plate-forme routière actuelle, qui ne sera pas étendue.

Les seuls ouvrages concernés par le PPRI sont :

- la future passerelle destinée aux modes doux, construite pour rétablir le franchissement au dessus du lac ; en effet, le lac de Bordeaux figure en zone rouge du champ d'expansion des crues de la Garonne ;
- la future bretelle 4a dont le tracé empiète sur la zone rouge.

En zone rouge sont autorisées :

« Les constructions et installations techniques nécessaires au fonctionnement des services publics, et qui ne sauraient être implantées en d'autres lieux ».

Prescriptions particulières en zone rouge concernant le projet :

« Les travaux d'infrastructures, routes, accès routiers devront se situer au niveau du terrain naturel afin de ne pas entraver l'écoulement des crues et de ne pas modifier les périmètres exposés. Dans le cadre de réalisation de projets sur des emprises de plus de 2 500 m² et sous réserve de la mise en œuvre de mesures compensatoires, justifiées par une étude hydraulique, un remodelage du TN peut être pratiqué. Selon leur ampleur, ces travaux devront être soumis à autorisation au titre du Code de l'environnement.

La réalisation de voies publiques au-dessus du terrain naturel est toutefois autorisée dès lors que celles-ci sont indispensables pour assurer la protection des biens et des personnes. Elles devront être praticables pour la crue de référence centennale. Elles ne devront ni entraver l'écoulement des crues, ni modifier les périmètres exposés. Elles devront faire l'objet si besoin, de mesures garantissant la transparence hydraulique et le maintien du champ d'expansion des crues. Ceci devra être démontré par une étude hydraulique. »

9.6.2.2 Compatibilité

La bretelle 4a ainsi que la future passerelle sont conformes aux constructions autorisées en zone rouge, donc compatibles avec le PPRI, sous réserve de démontrer qu'elles ne remettent pas en cause le maintien du champ d'expansion de crue de la Garonne.

Compte tenu des analyses développées au paragraphe 6.6.1.2, page 91, utilisant des hypothèses très majorantes, on peut raisonnablement considérer que l'incidence du projet sur le champ d'expansion de la Garonne est négligeable.

→ Le projet est donc compatible avec le PPRI.



SECTION 10. Justification du choix du projet

Cette section présente les raisons pour lesquelles le projet a été retenu parmi les alternatives possibles.

Nota : Le contenu de la présente section est extrait de l'étude d'impact relative au projet, réalisée par EGIS Environnement pour le compte du maître d'ouvrage.

10.1 Présentation des principales solutions de substitution

Source : Francom – « Mise à 2x3 voies de la rocade ouest de Bordeaux. Dossier de concertation », juin 2014

L'État a décidé le 14 juin 2006 de mettre à 2x3 voies la rocade ouest A630 de Bordeaux entre les échangeurs n° 4 et 15, en approuvant le dossier d'études préliminaires de cet aménagement.

Les buts poursuivis à l'époque étaient d'améliorer la fluidité sur la rocade, pour faire face à l'augmentation régulière du trafic, et d'améliorer du même coup la sécurité des usagers.

Le choix de réaliser les troisièmes voies dans le terre-plein central, qui a été réservé à cet effet depuis la construction de la rocade à 2x2 voies (ou sa mise à 2x2 voies, selon les sections) reste pertinent : il préserve l'environnement naturel dans les zones non urbanisées, l'environnement humain ailleurs et le foncier partout.

Le Grenelle des mobilités de l'agglomération de Bordeaux a confirmé l'opportunité de réaliser cet aménagement en précisant le cadre dans lequel il convenait d'en définir les composantes.

Passer la rocade de 2x2 voies à 2x3 voies entre les échangeurs n° 4 et 10 va entraîner des augmentations de trafic sur cette section.

Sur la base des objectifs fixés par Bordeaux Métropole pour sa politique de déplacements, les hausses de trafic ne concernent que les trafics internes et d'échange : comme la dégradation actuelle des conditions de circulation sur la rocade entraîne des reports de trafic sur les voiries locales avoisinantes, l'augmentation du nombre des voies sur la rocade va ramener ces trafics sur la rocade fluidifiée. Le trafic « en plus » sur la rocade sera donc un trafic « en moins » dans le tissu urbain.

La mise à 2x3 voies contribuera de fait à une approche multimodale des déplacements par cette réduction du trafic sur les voiries parallèles : elle permettra à la collectivité de continuer son effort d'augmentation du linéaire de couloir de bus sur l'agglomération donc du niveau de service par la hausse de la vitesse commerciale des lignes. Sur l'agglomération, le linéaire des couloirs de bus est déjà passé de moins de 5 km en 2008 à 29 km en 2013.

Enfin, la mise à 2x3 voies entre les échangeurs 4 et 10 n'hypothèque pas l'avenir : les bandes d'arrêt d'urgence auront une largeur qui permettra (hormis la section des échangeurs 4 à 4a) leur utilisation éventuelle par des autobus, si une demande pertinente de lignes empruntant la rocade se fait jour.

10.1.1 AMÉNAGEMENT DE LA ROCADÉ

La proposition de l'État d'aménager la rocade ouest entre les échangeurs 4 et 10 à 2x3 voies par le terre-plein central est issue d'une longue réflexion.

La mise à 2x3 voies par un autre procédé que le terre-plein central (c'est-à-dire par l'extérieur des voies) a été regardée. Cette solution a été rapidement éliminée compte tenu de l'impact qu'elle aurait eu tant sur le milieu naturel que sur le milieu urbain. En effet, un tel élargissement nécessiterait d'importantes acquisitions foncières en dehors de l'emprise actuelle de la rocade, des travaux majeurs sur les ouvrages existants, etc. D'autre part, la rocade a été initialement conçue avec un terre-plein central large pour un éventuel élargissement par le centre, il était donc naturel de s'orienter vers ce type de mise à 2x3 voies.

La possibilité de réaliser une autre infrastructure routière, correspondant à une troisième couronne par rapport aux boulevards et à la rocade, a également été analysée. Ce type d'infrastructure pourrait être opportun pour le trafic de transit mais pas pour le trafic de desserte d'agglomération qui est le trafic majeur sur la rocade. Cette solution a donc été écartée.

Une dernière solution correspondant à l'amélioration de l'offre d'autres moyens de transports (transports en commun) a été étudiée. Il est apparu qu'une amélioration de l'offre des transports en commun ne pouvait pas, à un coût raisonnable, constituer une solution de substitution à la mise à 2x3 voies de la rocade : seule la rocade, autour de laquelle les activités sont venues s'implanter massivement dans les quadrants ouest et nord de l'agglomération, relie correctement les principaux pôles économiques dont elle est l'armature, ou permet aux populations de la rive droite d'effectuer les déplacements domicile – travail vers ces pôles de rive gauche. La baisse de la congestion sur la rocade est ainsi un enjeu primordial.

Ce projet routier n'empêche pas l'approche multimodale des déplacements et les solutions alternatives pour améliorer l'accessibilité des zones nord et ouest de l'agglomération : le niveau de service de la voie ferrée de ceinture va, par exemple, être amélioré dans les prochaines années (triangle des échoppes à Pessac) avec une augmentation de la fréquence des trains qui proposera un meilleur service de périphérie à périphérie. Mais cette solution alternative ne permet pas de desservir directement les zones économiques structurantes qui se situent le long de la rocade.

Face à ce constat, seules deux solutions d'aménagement ont été retenues par l'État :

- maintenir la rocade sans réaliser de travaux ;
- aménager la rocade à 2x3 voies par le terre-plein central.

10.1.1.1 Sans aménagement

Cette situation est appelée situation au fil de l'eau ou situation de référence.

Il s'agit de la situation sans réalisation de travaux d'amélioration de la rocade ouest entre les échangeurs 4 et 10 (mais avec achèvement des travaux de mise à 2x3 voies entre les échangeurs 10 et 15). La prise en compte de la situation actuelle permet d'établir la comparaison entre ses effets et ceux de l'aménagement à 2x3 voies.

10.1.1.2 Aménagement à 2x3 voies

L'aménagement de la rocade à 2x3 voies est proposé par le terre-plein central.

Des aménagements ponctuels d'échangeurs ont été proposés en concertation publique à l'été 2014 :

- bretelle de sortie 4a ;
- liaison entre les échangeurs 4a et 5 ;
- échangeur 6

Des aménagements cyclables ont également été proposés en élément du projet lors de cette concertation publique :

- passerelle sur le lac de Bordeaux (usage mixte piétons et cyclistes) ;
- itinéraire cyclable au droit de l'échangeur 4a.

Enfin, des voies d'entrecroisement sont prévues (cf. figure 48).

FIGURE 48 : LOCALISATION DES VOIES D'ENTRECROISEMENT



10.1.2 AMÉNAGEMENT DES ÉCHANGEURS 4A À 6

10.1.2.1 Bretelle de sortie 4a

Actuellement, la rocade dispose sur le côté ouest du Lac de Bordeaux d'un demi-échangeur 4a composé :

- d'une bretelle d'entrée sur la rocade extérieure, à laquelle les usagers accèdent depuis un giratoire situé au nord, sur le boulevard Jacques Chaban-Delmas ;
- d'une bretelle de sortie de la rocade intérieure, qui débouche au sud sur un giratoire du même boulevard.

Il est proposé de créer une bretelle de sortie de la rocade extérieure pour mieux desservir le quadrant nord de l'agglomération.

Trois options d'aménagement de la nouvelle bretelle de sortie 4a ont été étudiées (cf. figure 49).

a/ Option 1, retenue

La bretelle nouvelle vient se raccorder par une branche séparée sur le giratoire situé au nord de l'échangeur.

b/ Option 2, non retenue

La bretelle nouvelle serait venue se raccorder par l'est sur le giratoire nord de l'échangeur. Cette option, meilleure en fonctionnement du giratoire, empiète fortement sur les installations du centre nautique.

c/ Option 3, non retenue

La bretelle nouvelle serait venue s'accoler à la portion de route existante à double sens, entre le giratoire et l'entrée de l'exploitation maraîchère (dont les accès auraient été conservés).

FIGURE 49 : LES 3 OPTIONS D'AMÉNAGEMENT DE LA BRETELLE DE SORTIE 4A



10.1.2.2 Liaison entre les échangeurs 4a et 5

L'idée maîtresse est d'améliorer les conditions de déplacement entre ces deux échangeurs, sur la rocade comme sur le réseau local (réduire l'emprunt de l'itinéraire alternatif par la rue du Lac).

Dans tous les cas, le projet propose la création d'une voie d'entrée / sortie de l'échangeur 5 vers le demi-échangeur 4a (sens intérieur de circulation de la rocade, en bleu pointillé sur les figures suivantes). Trois options d'aménagement ont été étudiées dans le cadre de cette liaison entre les échangeurs 4a et 5.

a/ Option 1, retenue

Ce parti consiste à considérer que le passage de 2 à 3 voies de circulation en sens extérieur et la création d'une voie d'entrée / sortie intérieure sont des dispositions adéquates et suffisantes.

FIGURE 50 : LIAISON ENTRE LES ÉCHANGEURS 4A ET 5 – OPTION 1



b/ Option 2, non retenue

Ce parti est né du constat que l'échangeur 5 est actuellement sous-utilisé.

Le conflit actuel entre les entrées sur la rocade extérieure par la bretelle 4a et les sorties vers l'échangeur 5 aurait été supprimé « à la source » : l'entrée sur la rocade aurait été fermée ; au lieu d'entrer directement sur la rocade, les usagers suivaient une voie parallèle à la rocade, qui était créée à cet usage pour les conduire à l'échangeur 5 d'où tous les mouvements étaient possibles.

FIGURE 51 : LIAISON ENTRE LES ÉCHANGEURS 4A ET 5 – OPTION 2



c/ Option 3, non retenue

Le conflit actuel entre les entrées sur la rocade extérieure par la bretelle 4a et les sorties vers l'échangeur 5 aurait été étalé : la sortie actuelle vers la voirie locale à l'échangeur 5 aurait été fermée et déplacée plus loin, sur une bretelle en boucle qui « sortait » après le pont de l'échangeur 5. L'espace nécessaire à la mise en œuvre de cette boucle imposait de décaler la bretelle d'entrée de l'échangeur 5 sur la rocade extérieure avec consommation d'emprise supplémentaire (sur site exploité).

FIGURE 52 : LIAISON ENTRE LES ÉCHANGEURS 4A ET 5 – OPTION 3



10.1.2.3 Échangeur 5

La mairie de Bruges demande par courrier du 10 février 2015, à la suite de plusieurs réunions entre la commune et les services de l'État pendant la période de concertation, la création d'une voie supplémentaire reliant l'échangeur 5 (côté sud) et les zones d'activités « Technobruges » et « E-Parc », pour deux motifs : améliorer la desserte de ces zones et réduire les nuisances aux riverains de la rue Serge Dejean (trafic poids lourds).

L'État retient la création d'un giratoire sur la rue de Fieuzal et d'une voie bidirectionnelle qui épouse la courbe de la bretelle de sortie intérieure afin de relier l'extrémité ouest de la rue Serge Dejean à ce giratoire.

10.1.2.4 Échangeur 6

Les bretelles sud de l'échangeur 6 (entrée et sortie) sont hors normes actuelles, tant dans leur tracé que par leurs accès directs.

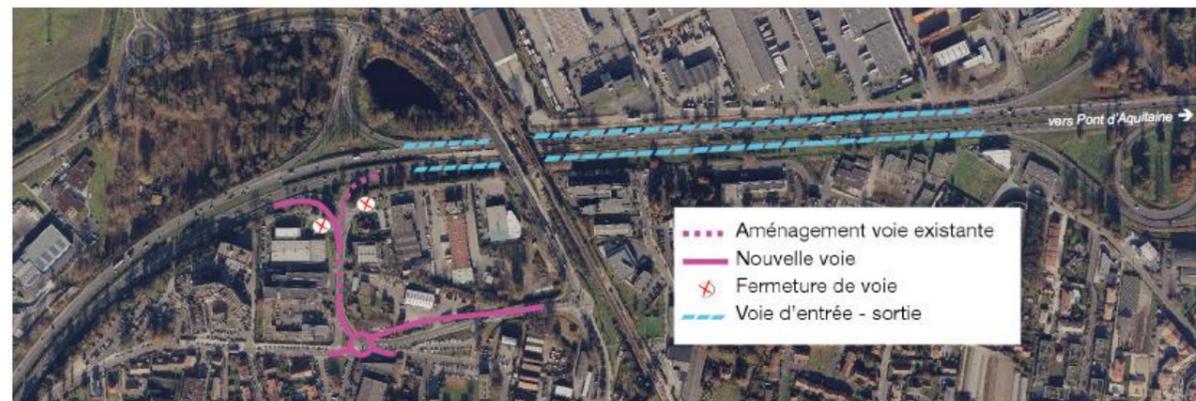
Les bretelles redessinées se raccordent à la voirie locale par l'intermédiaire d'un giratoire situé plus ou moins loin de la rocade. Les accès directs sont fermés. Le rétablissement des accès est lié au projet urbain de Terrefort.

Trois options d'aménagement ont été étudiées dans le cadre de l'aménagement de l'échangeur 6.

a/ Option 1, non retenue

Il s'agit de l'option de base : les bretelles se seraient raccordées à la voirie locale par l'intermédiaire d'un giratoire situé à la confluence des avenues de Terrefort et Maryse Bastié. La réfection de la bretelle de sortie de la rocade nécessitait une emprise plus importante à l'ouest mais n'empiétait pas sur le bâti existant.

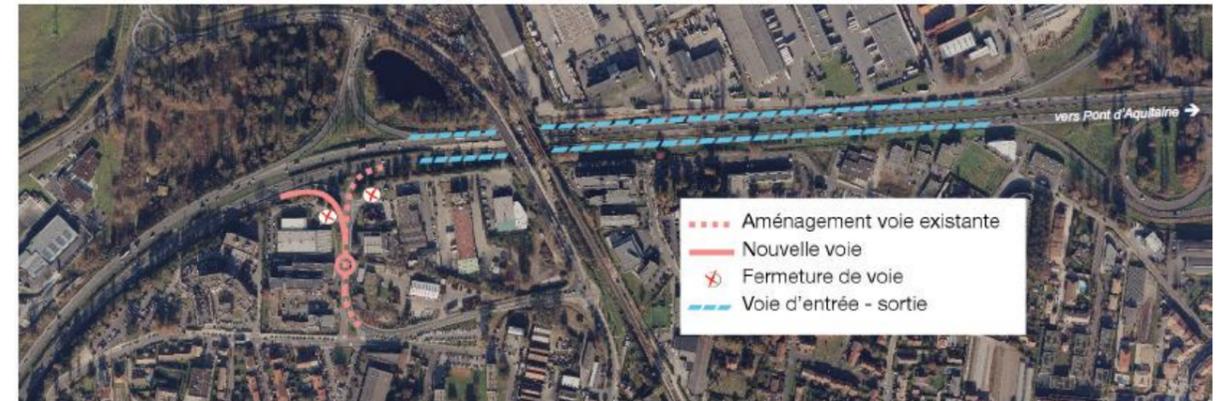
FIGURE 53 : ECHANGEUR 6 – OPTION 1



b/ Option 2, non retenue

Les bretelles se seraient raccordées à la voirie locale par l'intermédiaire d'un giratoire situé plus au nord que dans l'option de base et qui offrait un accès plus direct à la zone d'activité de Terrefort.

FIGURE 54 : ECHANGEUR 6 – OPTION 2



c/ Option 3, non retenue

Un pont portant une voie bidirectionnelle aurait créé une connexion directe nord-sud par-dessus la rocade, au milieu de l'échangeur 6. Des murs de soutènement étaient requis pour réduire au strict minimum l'augmentation de l'emprise du fait de cette voie nouvelle, et les quatre bretelles nord et sud étaient à déplacer de part et d'autre des soutènements. La préservation du bâti était incertaine. Le surcoût était de l'ordre de 4 millions d'euros.

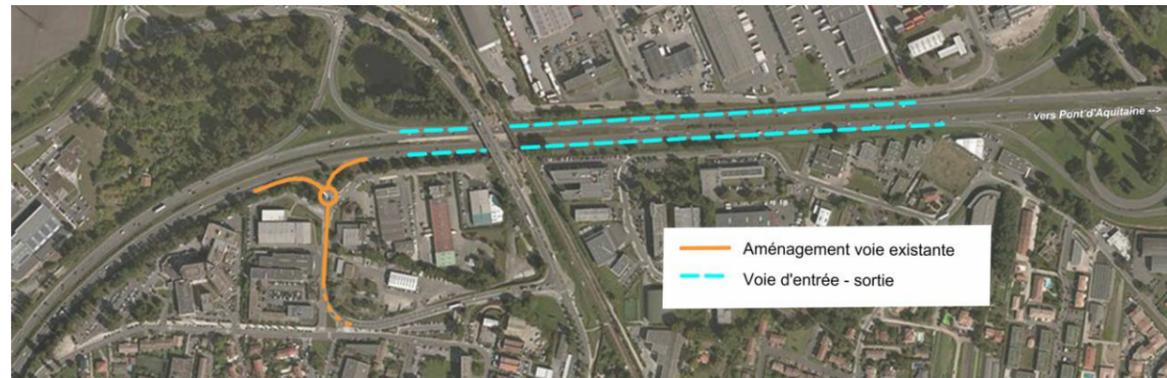
FIGURE 55 : ECHANGEUR 6 – OPTION 3



d/ Option 2 bis, retenue

La concertation avec les entreprises du secteur, qui a été menée durant l'été 2014, s'est conclue par la proposition d'une nouvelle option d'aménagement, nommée 2 bis, qui diffère de l'option 2 par le déplacement vers le nord du giratoire. Cette option 2 bis permet de conserver l'ensemble des accès actuels aux entreprises du secteur et d'éviter la création de voies de rétablissement (non visibles sur les croquis) qui dans les options 1, 2 et 3 étaient très pénalisantes.

FIGURE 56 : ECHANGEUR 6 – OPTION 2 BIS



10.1.2.5 Sortie d'échangeur 8

La mairie d'Eysines demande par courrier du 10 juin 2014 une modification de la sortie 8, sens extérieur de circulation, qui permette une meilleure desserte des zones d'activité de Mermoz, de Balan et du front de rocade ainsi qu'un accès plus simple et direct au centre-ville.

L'État retient une ramification de bretelles de sortie, qui répond à ce souhait en permettant de greffer, dans un second temps, la bretelle supplémentaire sur la bretelle existante sans augmentation du nombre de points d'échange sur la rocade.

10.1.2.6 Cheminements cyclistes et piétons

Le statut autoroutier de la rocade ouest en interdit l'usage aux cyclistes et piétons. Cependant, le projet de mise à 2x3 voies a un impact sur la piste cyclable qui va de Lormont (échangeur 3) à Lacanau, via le pont d'Aquitaine et le Lac de Bordeaux, de même que sur le tour pédestre du lac.

Depuis le pied du pont d'Aquitaine où elle est reliée à la piste parallèle au boulevard Aliénor d'Aquitaine, la piste cyclable contourne les bretelles de l'échangeur 4 (Labarde) en passant sous le cours Bricaud, longe la rocade côté nord, traverse le Lac de Bordeaux par le pont de la rocade, est reliée en berge ouest du lac à la piste qui vient de Bordeaux-centre via Ravesies, traverse la bretelle d'entrée 4a, contourne les bretelles de l'échangeur 5 en traversant l'allée de la Réserve à niveau, puis échappe au monde de la rocade à partir de l'échangeur 6.

Il s'agit d'une piste « à haut niveau de service » du réseau REVE de Bordeaux Métropole, avec des usages de trajet domicile – travail comme des usages touristiques et sportifs.

Le développement de l'urbanisation autour du Lac de Bordeaux (10 000 à 15 000 résidents supplémentaires d'ici 10 ans), la construction du Grand stade vont accroître les usages.

Le projet routier entraîne des modifications du cheminement cyclable aux points suivants :

- en traversée du lac : le passage à 2x3 voies prélève la totalité de la largeur du tablier du pont routier et déloge donc définitivement la piste cyclable ;
- immédiatement après le lac : la construction d'une bretelle de sortie 4a de la rocade ne permet pas le maintien de la section de piste qui passe sous le pont du bd Chaban-Delmas.

Le projet routier est susceptible d'entraîner des modifications du cheminement cyclable aux points suivants :

- entre les échangeurs 4a et 5 ;
- sur l'échangeur 5.

Le projet routier d'entraîne des modifications du cheminement piéton (et de la pratique de la pêche) en traversée du lac : la passerelle existante sous encorbellement du pont routier ne peut rester ouverte au public pendant les travaux de confortement de ce pont.

Pour mémoire, le projet aurait pu entraîner d'autres modifications, qui ne sont pas nécessaires avec l'option retenue dans l'article VI.1.2.2.

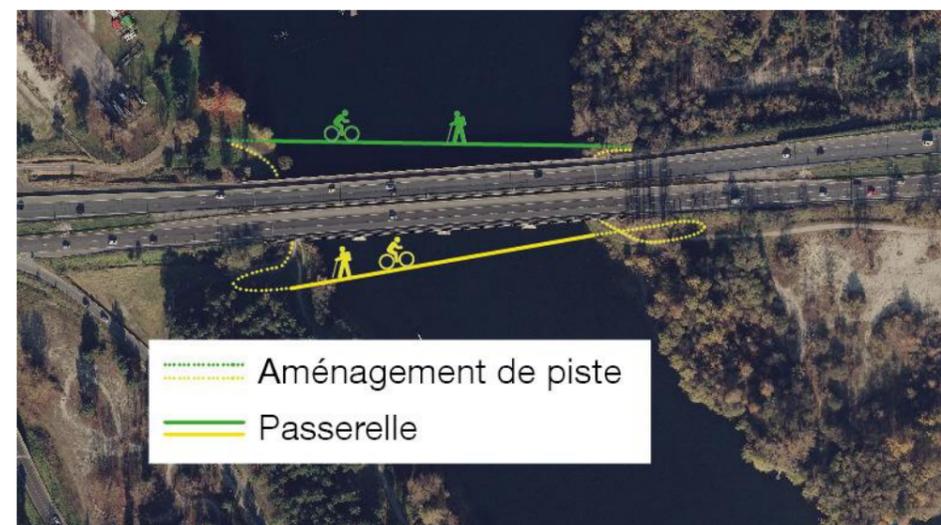
a/ Traversée du Lac de Bordeaux

Une passerelle « voie verte » (usage mixte cyclistes – piétons) sera construite à proximité immédiate des ponts routiers. Le chantier de mise à 2x3 voies sera mené de manière à ce que la voie verte de traversée du lac soit en service avant suppression de la piste existante.

Deux options d'implantation de la nouvelle passerelle ont été proposées : soit au nord, soit au sud. Dans le second cas, le raccordement à la piste existante, qui est au nord, nécessite de créer également un cheminement passant sous la rocade en berge orientale (presqu'île).

L'option retenue est l'option nord.

FIGURE 57 : CHEMINEMENTS CYCLISTES ET PIÉTONS, LES OPTIONS DE TRAVERSÉE DU LAC DE BORDEAUX

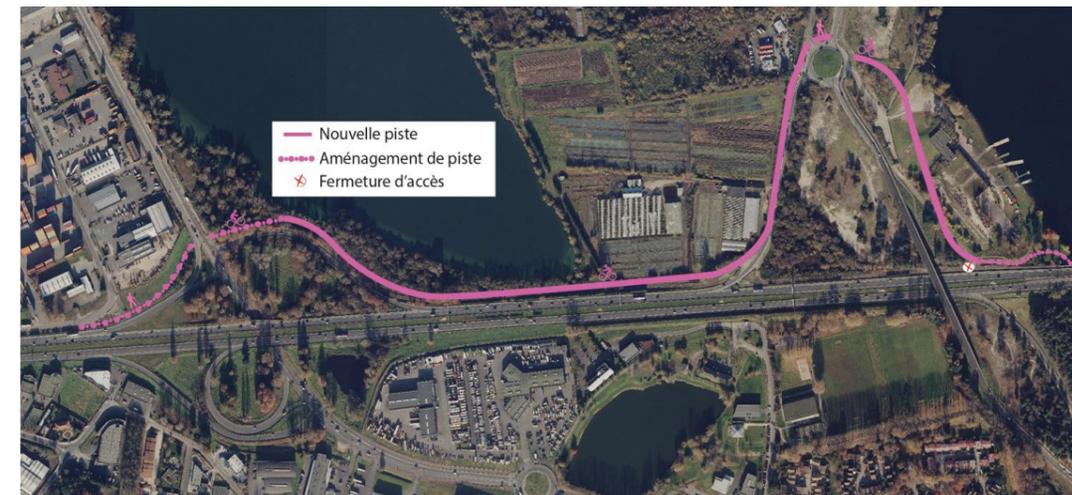
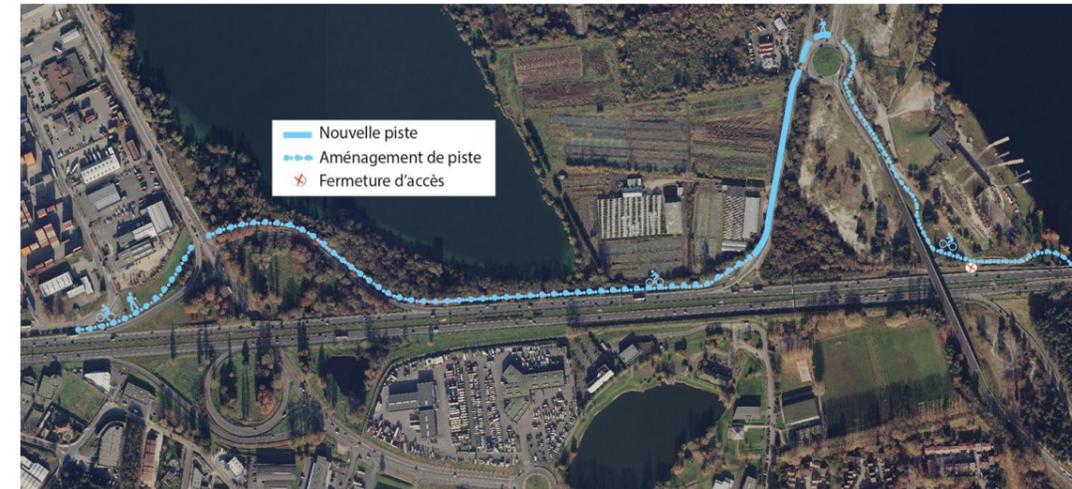


b/ Traversée des bretelles 4a extérieur

Les travaux de la rocade conduiront à supprimer la traversée actuelle, peu satisfaisante pour les cyclistes, de la bretelle d'entrée 4a.

Comme une nouvelle bretelle de sortie de la rocade se raccordera au giratoire bd Chaban-Delmas - rue du Pont Neuf, la proposition d'aménagement cyclable consistait :

- à créer une piste latérale à la bretelle si l'option 2 de tracé de cette bretelle avait été retenue ;
- à utiliser la piste actuelle qui rejoint le giratoire sinon (ce qui sera donc le cas) ;
- et quelle que soit l'option de bretelle, à compléter le dispositif cyclable existant autour du giratoire, soit sur son côté nord (croquis présentés ci-après), soit sur son côté sud.



10.2 Analyse comparative des options d'aménagement

10.2.1 EFFETS PRÉVISIBLES

L'analyse comparative des différents scénarios concerne les thématiques pour lesquelles les effets des scénarios d'aménagements sont discriminants. Les thématiques pouvant présenter des enjeux / contraintes forts pour ces scénarios sont également traités, même si les effets des scénarios sur ces thématiques sont équivalents. Ce parti permet d'avoir une lecture absolue et relative des effets. Les thématiques qui ne sont pas du tout concernées par les scénarios d'aménagements n'apparaissent pas.

Par ailleurs, il est précisé que sont présentés non seulement les effets négatifs des scénarios d'aménagement mais également leurs effets positifs.

Il est à noter que l'aménagement à 2x3 voies correspond à la section courante de la rocade ouest entre les échangeurs 4 à 10, sans les échangeurs dont certains (échangeurs 4a à 6) font l'objet de scénarios d'aménagement spécifiques, tout comme l'aménagement d'une passerelle pour les cheminements cyclistes et piétons dans la traversée du lac de Bordeaux.

10.2.1.1 Situation fil de l'eau « Sans aménagement »

L'analyse de la situation dite fil de l'eau correspond à la situation de la rocade après achèvement des travaux de mise à 2x3 voies entre les échangeurs n° 10 et 15 mais sans autre aménagement entre les échangeurs 4 et 15. Cette situation également appelée situation de référence est calée en 2022.

MILIEU HUMAIN

La situation fil de l'eau n'a, par postulat, aucun effet dommageable supplémentaire sur le milieu humain (population, activités socio-économiques, réseaux d'infrastructures, etc.), mais des inconvénients au regard de la situation avec projet (2x3 voies entre les échangeurs 4 et 10).

La rocade ouest actuelle entre les échangeurs 4 et 10 présente des dysfonctionnements des conditions de circulation et des zones accidentogènes. Le trafic sur la rocade est en augmentation entre 2013 et 2022 ; selon les sections, cette augmentation est comprise entre 4,5 % et 9 %.

La situation fil de l'eau aura donc des effets négatifs sur le nombre et la durée des saturations du trafic mais également sur le niveau de bruit. La protection contre le bruit des riverains est cependant conforme aux exigences réglementaires et aucune protection complémentaire ne serait réalisée.

MILIEU NATUREL

Le statu quo n'a aucun effet dommageable supplémentaire sur le milieu naturel.

Néanmoins, compte tenu de la non-conformité du réseau d'assainissement des eaux pluviales, il est à prévoir que l'augmentation du trafic induira un accroissement de la pollution des milieux aquatiques.

De même, l'augmentation du trafic engendrera davantage de cas de collision avec la faune.

PAYSAGE

La situation actuelle n'a pas d'incidence sur le paysage.

MILIEU PHYSIQUE

Une augmentation de trafic associée à un réseau d'assainissement non performant entraînera une augmentation de la pollution des eaux de surface.

PATRIMOINE CULTUREL

La situation fil de l'eau n'a aucun effet dommageable sur le patrimoine culturel.

10.2.1.2 Aménagement à 2x3 voies

MILIEU HUMAIN

L'aménagement à 2x3 voies a des effets positifs. Il améliore les conditions de circulation tant sur la rocade elle-même que sur l'ensemble du réseau de voiries de Bordeaux Métropole ainsi que le niveau de service à l'utilisateur (meilleure fluidité, possibilité de dépassement plus sûr, accroissement général de la sécurité).

Passer la rocade de 2x2 voies à 2x3 voies entre les échangeurs n° 4 et 10 entraîne des augmentations de trafic sur cette section.

Sur la base des objectifs fixés par Bordeaux Métropole pour sa politique de déplacements, les hausses de trafic ne concernent que les trafics d'échange et marginalement (sur la rocade ouest) de transit : comme la dégradation actuelle des conditions de circulation sur la rocade entraîne des reports de trafic sur les voiries locales avoisinantes, l'augmentation du nombre des voies sur la rocade va ramener les trafics internes et d'échange sur la rocade fluidifiée. Le trafic « en plus » sur la rocade est donc un trafic « en moins » dans le tissu urbain.

Les flux d'agglomération dont l'origine ou la destination est située en dehors du périmètre de Bordeaux Métropole, les flux d'échanges et les flux de transit connaîtront, à eux trois, d'ici à 2022 une augmentation cumulée de 12 % pour les déplacements de véhicules particuliers et de 10 % pour les déplacements de poids lourds.

La conséquence prévisible sur le trafic global de la rocade, en situation dite « de référence », c'est-à-dire après achèvement des travaux de mise à 2x3 voies entre les échangeurs n° 10 et 15 mais sans autre aménagement, est une augmentation d'environ 8 %.

Le passage à 2x3 voies, situation dite « de projet », s'accompagne d'une augmentation de 30 % du trafic qui emprunte la section au droit d'Eysines (entre les échangeurs 7 et 8).

Toutefois, cette forte augmentation de trafic reste nettement inférieure à l'augmentation de capacité de la rocade (+ 50 %) offerte par la mise en service d'une troisième voie et l'augmentation n'est pas uniforme : + 8 % seulement à Mérignac, trafic stable à Pessac.

L'aménagement à 2x3 voies a, malgré la création de voies d'entrecroisement, des emprises limitées du fait de l'implantation de la troisième voie sur terre-plein central et d'un simple élargissement de la bande d'arrêt d'urgence à 4 m.

L'aménagement à 2x3 voies entraîne le franchissement de plusieurs espaces boisés classés situés le long de la rocade ouest. Les superficies concernées, comprenant les surfaces consacrées aux bassins de rétention, s'élèvent à environ 1,7 ha. Une mise en compatibilité du PLU de Bordeaux Métropole est nécessaire.

La mise en service de l'aménagement à 2x3 voies accompagne les projets économiques implantés dans les zones d'emploi du secteur traversé. L'amélioration des conditions de circulation a un impact positif pour les entreprises qui sont moins pénalisées par les saturations de trafic : moins d'heures sont perdues dans les encombrements.

Le projet routier entraîne des modifications du cheminement piéton (et de la pratique de la pêche) en traversée du lac de Bordeaux. Le projet entraîne également un allongement ponctuel de parcours pour les modes actifs au droit de la nouvelle sortie 4a. Cet allongement s'accompagne cependant d'une meilleure sécurité de l'itinéraire.

MILIEU NATUREL

Les effets, sur le milieu naturel, de l'aménagement à 2x3 voies sont les suivants :

- la destruction et/ou dégradation d'habitats naturels et semi-naturels présents dans l'emprise du projet et du chantier (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- la dissémination d'espèces exotiques envahissantes au sein des habitats naturels et semi-naturels présents à proximité de l'emprise du projet et du chantier (impact direct/impact permanent) ;
- la pollution des habitats naturels aquatiques et humides (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- la destruction d'individus d'espèces faunistiques protégées et/ou patrimoniales peu mobiles présentes sur l'emprise du projet, à savoir les insectes saproxyliques, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux, les mammifères non volants et les chiroptères (impact direct/impact permanent) ;
- la destruction et/ou dégradation des habitats d'espèces faunistiques (insectes, amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères non volants et chiroptères) dans l'emprise du projet et du chantier (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- le risque de dérangement des espèces d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux, de mammifères terrestres et de chiroptères par le bruit, les vibrations, etc. (impact direct/impact temporaire).

A noter néanmoins que le projet va améliorer la situation existante en limitant les pollutions sur le milieu aquatique (mise aux normes du réseau d'assainissement des eaux pluviales) et en réduisant les risques de collision avec la faune puisque l'infrastructure sera entièrement urbanisée et de ce fait inattractive pour les espèces.

PAYSAGE

La mise à 2x3 voies par l'élargissement en partie centrale ne touche que très peu les abords de la rocade.

La minéralisation du terre-plein central n'a pas beaucoup d'incidence sur le paysage global, compte tenu de son isolement actuel entre deux espaces minéralisés circulés. La végétation sur le terre-plein-central n'a pas de réel intérêt paysager.

La modification des entrées/sorties de bretelles sur la section courante demanderont des « raccords » paysagers confortant les aménagements de talus déjà existants avec des modelés de terrain intégrés, qu'ils soient plantés ou enherbés.

Des protections acoustiques existantes protègent déjà les zones d'habitat vis-à-vis de la rocade. On les retrouve notamment aux abords des quartiers de Biston-Les Plantes-Peyot, Lartigue, Le Vigean-la-Tour-de-Gassies, le Treytin-Au Bert, Au Bert-Eysinof, Bois-Gramond-Lescure et Lescure.

Seule l'augmentation de la capacité du réseau d'assainissement, corollaire de l'augmentation des surfaces imperméabilisées peut demander d'intégrer les bassins d'assainissement supplémentaires au paysage environnant.

MILIEU PHYSIQUE

Les effets sont liés à la hauteur des terrassements et à la nature des sols : ils sont donc très limités sur ce projet.

Dans le cadre de l'aménagement à 2x3 voies, la remise à niveau du dispositif d'assainissement est prévue entre les échangeurs 4 et 10 en termes de gestion et de traitement des eaux pluviales. Ainsi, le nouveau dispositif d'assainissement permettra de réduire les pollutions diffuses : il aura donc des effets très bénéfiques sur la qualité des eaux pluviales rejetées dans le milieu naturel.

PATRIMOINE CULTUREL

Les effets sur le patrimoine culturel sont cités pour mémoire, le périmètre de protection du château Treulon et la zone de protection archéologique située au droit de la rocade ouest entre les échangeurs 7 et 8 (La Lebade, voie gallo-romaine) étant déjà traversés actuellement par la rocade.

10.2.1.3 Échangeurs 4a à 6

a/ Bretelle de sortie 4a

MILIEU HUMAIN

L'aménagement de la bretelle de sortie 4a contribue à soulager l'échangeur 4. Elle permet également d'améliorer la desserte du quadrant nord-ouest de l'agglomération ainsi que celle du grand stade de Bordeaux.

Les options 1 et 3 n'ont pas d'incidences sur le centre nautique, contrairement à l'option 2. Cette option 2 nécessite de fortes emprises sur les installations du centre nautique et perturbe fortement son fonctionnement. Elle nécessite également la construction d'une nouvelle voie d'accès au centre nautique et sa géométrie n'est pas aux normes de sécurité, contrainte qu'elle est par le viaduc de traversée du lac.

Les trois options suppriment la traversée de la bretelle d'entrée 4a par l'itinéraire cyclable mais ne modifient pas le tracé de celui-ci le long du boulevard Chaban Delmas et ne compromettent pas l'accès de l'exploitation maraîchère. Les trois options entraînent un allongement du temps de parcours pour les cyclistes.

L'option 3 semble être dans la zone d'aléa rouge du PPRI, l'option 1 partiellement et l'option 2 sont en dehors de cette zone d'aléa. Pour les options 1 et 3 des mesures doivent être mises en œuvre, tenant compte de cette contrainte et permettant de ne pas aggraver le risque d'inondation dans le secteur concerné.

Les options 1 et 3 se situent dans une zone à urbaniser à vocation d'activités du PLU de Bordeaux Métropole. L'option 2 se situe dans une zone naturelle (zone N) du PLU de Bordeaux Métropole. Par ailleurs, les trois options traversent un ensemble naturel ou bâti protégés au titre de l'article L. 123-1-5 du Code de l'urbanisme.

PAYSAGE

L'arrivée sur l'échangeur 4a traverse une zone paysagère de transition entre paysages de friches boisées et ripisylves de bord de lac.

Le tracé de l'option 1 est situé au plus près d'une lisière boisée servant de corridor écologique et de continuité paysagère entre plusieurs milieux (saulaie marécageuse, plaine semi-ouverte arborée, etc.).

Les éléments discriminants de l'option 1 sont :

- perturbation du milieu semi-ouvert préservé en cœur d'échangeur (frange boisée de qualité) ;
- fragmentation des espaces boisés entre deux bretelles.

Les éléments significatifs de l'option 1 sont :

- pas de perturbation du fonctionnement du centre nautique et de covisibilités avec le lac ;
- un patrimoine arboré remarquable en cœur d'échangeur, à valoriser.

L'option 2, quant à elle, empiète fortement sur les installations du centre nautique.

Les éléments discriminants de cette option 2 sont :

- covisibilités entre le centre nautique et la nouvelle voie, minimales néanmoins compte tenu de la présence de modelés de terre et de filtre végétal ;
- création d'une nouvelle entrée et réorganisation du fonctionnement du centre nautique.

L'élément significatif de l'option 2 concerne la présence d'un patrimoine arboré de pin parasols et d'érables en bosquets ou en isolés, au plus près du tracé (« socle paysager » à valoriser).

Le tracé de l'option 3 passe au plus près de la saulaie marécageuse et empiète sur la bande boisée longeant la bretelle d'entrée sur la rocade.

Les éléments discriminants de l'option 3 sont :

- suppression d'une partie de la bande boisée servant de corridor écologique ;
- minéralisation et raccordement de voirie au plus près d'un espace naturel sensible.

L'élément significatif concerne l'absence de perturbation du fonctionnement du centre nautique.

MILIEU NATUREL

Les effets, sur le milieu naturel, communs à l'ensemble des trois options d'aménagement de la bretelle de sortie 4a sont les suivants :

- la destruction et/ou dégradation d'habitats naturels et semi-naturels présents dans l'emprise du projet ainsi qu'aux abords de la voie lors de l'entretien en phase d'exploitation (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- la destruction d'individus d'espèces faunistiques protégées et/ou patrimoniales peu mobiles présentes sur l'emprise du projet, à savoir les amphibiens, les reptiles, les oiseaux, les mammifères non volants mais également au niveau des abords routiers lors de l'entretien en phase d'exploitation comme les reptiles, invertébrés, oiseaux et mammifères en période de reproduction soit les adultes au nid/gîte et juvéniles (impact direct/impact permanent) ; les chiroptères sont également concernés par cet effet dans le cadre des options 1 et 3 ;
- la destruction et/ou dégradation des habitats d'espèces faunistiques : amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères non volants et chiroptères (territoires de chasse uniquement pour l'option 2) dans l'emprise du projet et du chantier ainsi qu'aux abords de la voie (habitats des oiseaux, insectes, micromammifères, etc.) lors de l'entretien en phase d'exploitation (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- le risque de dérangement des espèces d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux, de mammifères terrestres et de chiroptères par le bruit, les vibrations, etc. (impact direct/impact temporaire/permanent en phase d'exploitation) ;
- la fragmentation des habitats naturels et semi-naturels traversés par la voie et/ou situés de part et d'autre de celle-ci (impact direct/permanent) ;
- la fragmentation des habitats d'espèces traversés par la voie et/ou situés de part et d'autre de celle-ci / isolement des populations d'espèces situées de part et d'autre de la voie (impact direct/permanent) ;
- la mortalité accentuée de la faune par collision des espèces d'insectes, d'oiseaux, d'amphibiens, de reptiles, de mammifères, de chiroptères, principalement les espèces volant en rase-motte (impact direct/permanent).

D'autre part, certains effets sont propres à l'option 2, il s'agit :

- du risque de destruction et/ou dégradation de stations d'espèces floristiques protégées et/ou patrimoniales présentes à proximité de l'emprise du projet et du chantier, à savoir le lotier velu et le lotier à gousses étroites (impact direct/impact permanent) ;
- de la dissémination d'espèces exotiques envahissantes au sein des habitats naturels et semi-naturels présents à proximité de l'emprise du projet et du chantier (impact direct/impact permanent) ;
- la pollution des habitats naturels aquatiques et humides tels que le Lac (impact direct/impact permanent/temporaire).

Ainsi, concernant les options 1 et 3 de cette bretelle 4a, bien qu'elles concernent une zone déjà très enclavée, la fragmentation des milieux et l'isolement des populations d'espèces est plus importante que pour l'option 2 puisqu'elles concernent des milieux au potentiel de biodiversité supérieur.

En effet, l'option d'aménagement 2 fractionne des milieux dégradés et fortement urbanisés donc actuellement peu fonctionnels pour la faune.

L'effet de fragmentation des milieux, d'isolement des populations et de rupture des axes de circulation existe mais est de faible intensité quelles que soient les options d'aménagement, car les déplacements d'espèces du lac de la Hutte vers le Lac de Bordeaux s'effectuent le long de la jalle au nord de la zone étudiée.

Bien que la zone concernée par l'option 2 présente des pelouses siliceuses ouvertes favorables à la présence du lotier velu et du lotier à gousses étroites, espèces protégées, l'enjeu écologique associé à ces espaces est moindre compte tenu de leur forte représentativité à l'échelle de l'aire d'étude.

En revanche, la saulaie marécageuse présente au niveau des secteurs concernés par les options 1 et 3 est relictuelle localement. De plus, d'un point de vue faunistique, le secteur concerné par l'option 2 est dégradé et fréquenté ce qui limite fortement ses capacités d'accueil pour la faune.

D'autre part, le secteur concerné par les options 1 et 3 joue un rôle de zone-relai entre le lac de la Hutte et le Lac de Bordeaux, en particulier pour les oiseaux. Il est donc préférable de le préserver.

Enfin, l'aménagement de la passerelle donnant sur la zone concernée par l'option 2 engendre une circulation de personnes qui entraîne des perturbations (bruit, etc.) qui vont définitivement rendre le milieu inaccueillant pour la faune.

A noter toutefois que l'option 2 peut engendrer la dissémination d'une espèce exotique envahissante, robinier faux-acacia, mais ce risque peut être facilement réduit par la mise en place de mesures en phase chantier.

MILIEU PHYSIQUE

Pour les trois options, les effets sur la topographie et la géologie sont marginaux.

Elles n'ont pas d'effets particuliers sur les eaux souterraines et superficielles (lac de Bordeaux).

b/ Liaison entre échangeurs 4a et 5

MILIEU HUMAIN

L'option 1 n'a aucun effet sur le milieu humain car aucun aménagement complémentaire n'est prévu en dehors de la réalisation d'une voie d'entrée / sortie, sens intérieur, entre les deux échangeurs.

En sens intérieur de la rocade, les trois options ont un effet positif. L'option 2 reporte tous les mouvements des usagers sur l'échangeur 5 et fluidifie la rocade entre les échangeurs 4a et 5 ; ces conflits mineurs de cisaillement en sens extérieur sont, cependant, réduits par le passage à 3 voies de la rocade.

Si l'option 2 supprime les effets de cisaillement, elle dégrade la situation pour les usagers de l'actuel échangeur 4a qui veulent entrer sur la rocade (passage par l'échangeur 5 obligatoire) et la géométrie actuelle de l'échangeur 5 doit être modifiée.

Dans l'option 3, les effets de cisaillement sont résorbés par allongement de distance entre les bretelles 4a et 5 mais il y a une dégradation du fonctionnement et de la sécurité de l'échangeur 5.

L'option 2 nécessite des emprises foncières supplémentaires importantes du fait de la création d'une voie latérale. L'option 3 nécessite également une emprise foncière supplémentaire dans la zone industrielle de Bruges afin de décaler la bretelle nouvelle côté extérieure de la rocade.

Contrairement à l'option 1 qui n'a pas d'effet sur le cheminement cyclable de liaison entre ces échangeurs 4a et 5, les options 2 et 3 ont des incidences. L'option 2 entraîne le décalage de la piste cyclable vers le nord. L'élargissement de la piste cyclable ou la construction d'une piste décalée impliquent sa fermeture probable pendant les travaux. Dans le cas de l'option 3, les travaux imposent de décaler la piste cyclable dans l'échangeur 5 avec une continuité d'itinéraire inconfortable.

Les options 2 et 3 se situent dans les zones d'aléa du PPRI, ce qui n'est pas le cas de l'option 1 : l'option 2 dans la zone d'aléa rouge du PPRI, l'option 3 dans la zone d'aléa jaune. Pour les options 2 et 3 des mesures doivent être mises en œuvre pour tenir compte de cette contrainte et permettre de ne pas aggraver le risque d'inondation dans le secteur concerné.

L'option 2 se situe dans des zones naturelle (zone N) et agricole (zone A) du PLU de Bordeaux Métropole, l'option 3 se situe dans des zones urbanisée (zones U : secteur d'activités) et naturelle (zone N). L'option 2 touche une petite surface d'espace boisé classé (19 m²). Par ailleurs, les deux options entraînent également le franchissement d'un ensemble naturel ou bâti protégé au titre de l'article L. 123-1-5 du Code de l'urbanisme.

MILIEU NATUREL

L'option 1 ne prévoit aucun aménagement complémentaire puisque ce parti consiste à considérer que le passage de 2 à 3 voies de circulation en sens extérieur et la création de la voie d'entrée / sortie intérieure sont des dispositions suffisantes.

Les effets sur le milieu naturel sont communs aux options 2 et 3 pour la liaison entre les échangeurs 4a et 5 et sont les suivants :

- risque de destruction et/ou dégradation de stations d'espèces floristiques protégées et/ou patrimoniales présentes à proximité de l'emprise du projet et du chantier, à savoir le lotier velu et le lotier à gousses étroites ; le mélilot à petites fleurs et le lupin réticulé sont également concernés par la boucle nord de l'option 3 (impact direct/impact permanent) ;
- destruction et/ou dégradation d'habitats naturels et semi-naturels présents dans l'emprise du projet ainsi qu'aux abords de la voie lors de l'entretien en phase d'exploitation (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- destruction d'individus d'espèces faunistiques protégées et/ou patrimoniales peu mobiles présentes sur l'emprise du projet, à savoir les amphibiens, les reptiles (l'option 2 ne concerne que le lézard des murailles) et les mammifères non volants ; les oiseaux et les chiroptères sont également concernés par cet effet dans le cadre de l'option 2 et les oiseaux par la bretelle de sortie de l'échangeur 5 dans l'option 3 (oiseaux nicheurs). Ce risque de destruction d'individus existe également au niveau des abords routiers lors de l'entretien en phase d'exploitation et concerne les reptiles, invertébrés, oiseaux et mammifères en période de reproduction soit les adultes au nid/gîte et juvéniles (impact direct/impact permanent) ;
- destruction et/ou dégradation des habitats d'espèces faunistiques : amphibiens, reptiles, oiseaux (habitats d'alimentation uniquement pour l'option 3), mammifères non volants et chiroptères (territoires de chasse uniquement pour la bretelle de l'échangeur 5 en option 3) dans l'emprise du projet et du chantier ainsi qu'aux abords de la voie (habitats des oiseaux, insectes, micromammifères, etc.) lors de l'entretien en phase d'exploitation (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- risque de dérangement des espèces d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux, de mammifères terrestres et de chiroptères par le bruit, les vibrations, etc. (impact direct/impact temporaire/permanent en phase d'exploitation) ;
- mortalité accentuée de la faune par collision des espèces d'insectes, d'oiseaux, d'amphibiens, de reptiles, de mammifères, de chiroptères, principalement les espèces volant en rase-motte (impact direct/permanent).

D'autre part, certains effets sont propres à l'option 3, il s'agit :

- de la dissémination des espèces exotiques envahissantes au sein des habitats naturels et semi-naturels présents à proximité de l'emprise du projet et du chantier (impact direct/permanent) ;
- de la fragmentation des habitats naturels et semi-naturels traversés par la voie et/ou situés de part et d'autre de celle-ci (impact direct/permanent) ;
- de la fragmentation des habitats d'espèces traversés par la voie et/ou situés de part et d'autre de celle-ci / isolement des populations d'espèces situées de part et d'autre de la voie (impact direct/permanent).

A noter également que le risque de pollution des habitats naturels aquatiques et humides ne concerne que l'option 2 (impact direct/impact permanent/temporaire).

Du fait de l'absence d'aménagement complémentaire, l'option la moins préjudiciable pour le patrimoine naturel est l'option 1.

L'option 2 prévoit l'aménagement d'une nouvelle voie dont l'emprise ainsi que les travaux peuvent entraîner la destruction de milieux naturels et d'habitats d'espèces aux forts intérêts écologiques.

En effet, la bordure sud du Lac de la Hutte est composée d'un ripisylve de frênes et saules blancs et d'une saulaie marécageuse, milieux boisés humides intéressants d'un point de vue botanique ainsi que vis-à-vis de la faune (amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères non volants et chiroptères).

Ainsi, l'option 2 entraîne, d'une part, la destruction d'habitats naturels remarquables peu présents au sein de l'aire d'étude et fortement favorables à la faune mais engendrerait également la réduction de la frange boisée jouant le rôle de zone-tampon vis-à-vis de la rocade et permettant ainsi de maintenir la quiétude de la faune fréquentant le lac de la Hutte.

De ce fait, cette option induit un dérangement important des espèces présentes sur le lac de la Hutte, que ce soit en phase chantier ainsi qu'en phase d'exploitation de l'aménagement.

De plus, une station avérée de lotier velu et de lotier à gousses très étroites est présente en bordure du projet d'aménagement de voie existante : ainsi, il est possible que les travaux dégradent voire détruisent cette station d'espèces protégées.

L'option 3, en revanche, entraîne la destruction de milieux aux enjeux écologiques moindres. En effet, les habitats concernés par l'option 3 présentent de faibles surfaces, sont relativement dégradés et assez bien représentés au sein du territoire d'étude. Ils présentent ainsi moins d'intérêt pour la faune.

PAYSAGE

L'option 1 n'a pas d'incidence paysagère notable. Les terrassements de la voie d'entrée / sortie devront se raccorder au talus paysager existant.

Dans l'option 2, la piste cyclable bidirectionnelle est préservée dans un écrin de verdure de qualité en contrebas de la rocade. La préservation de la piste est encore plus marquée dans l'option 3. Le décalage de voirie de l'option 2 dégrade de la frange boisée de la réserve naturelle des marais de Bruges

MILIEU PHYSIQUE

Les effets sur la topographie et la géologie sont inexistantes pour l'option 1. Pour les options 2 et 3, les effets sur la topographie et la géologie sont liés à la hauteur des terrassements et à la nature des sols, ils sont donc faibles

Les trois options n'ont pas d'effet particulier sur les eaux souterraines et superficielles (lac de Bordeaux et étang de Bruges).

c/ Échangeur 6

MILIEU HUMAIN

L'option 1 entraîne la suppression des accès directs existants sur bretelle, cela impose des rétablissements de voirie dont l'intrusion dans la zone d'activité de Terrefort en perturbe fortement l'organisation. L'option 2 offre quant à elle un accès plus direct à la zone d'activités de Terrefort mais est réhabilitaire pour une entreprise. L'option 3 nécessite la destruction de bâti économique.

L'option 2 bis issue de la concertation permet d'améliorer les fonctionnalités et le niveau de service à l'usager de l'échangeur 6 tout en préservant le tissu économique.

L'option 3 engendre le déplacement des bretelles nord et sud de part et d'autre des soutènements de la nouvelle voie. Dans le cas des options 1 et 3, l'implantation du giratoire à la confluence des avenues de Terrefort et Maryse Bastié permet de fluidifier la circulation entre ces deux infrastructures.

Les trois options n'ont aucune emprise sur l'espace boisé classé situé dans le quadrant nord-est de l'échangeur actuel.

L'option 2 bis préserve toutes les possibilités d'aménagement de la zone de Terrefort prévue par la ville de Bruges, ce qui n'est pas le cas des trois autres options.

MILIEU NATUREL

Les effets, sur le milieu naturel, communs aux quatre options d'aménagement de l'échangeur 6 sont les suivants :

- la destruction et/ou dégradation d'habitats naturels et semi-naturels présents dans l'emprise du projet ainsi qu'aux abords de la voie lors de l'entretien en phase d'exploitation (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- la destruction d'individus d'espèces faunistiques protégées et/ou patrimoniales peu mobiles présentes sur l'emprise du projet, à savoir les amphibiens, les reptiles, les mammifères non volants. Les chiroptères sont également concernés par cet effet dans le cadre des options 2 bis et 3. Ce risque existe également en abords routiers lors de l'entretien en phase d'exploitation et peut concerner les reptiles, invertébrés, oiseaux et mammifères en période de reproduction soit les adultes au nid/gîte et juvéniles (impact direct/impact permanent) ;
- la destruction et/ou dégradation des habitats d'espèces faunistiques : amphibiens, reptiles, oiseaux (habitats d'alimentation), mammifères non volants et chiroptères (territoires de chasse uniquement pour les options 1 et 2) dans l'emprise du projet et du chantier ainsi qu'aux abords de la voie (habitats des oiseaux, insectes, micromammifères, etc.) lors de l'entretien en phase d'exploitation (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- le risque de dérangement des espèces d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux, de mammifères terrestres et de chiroptères par le bruit, les vibrations, etc. (impact direct/impact temporaire/permanent en phase d'exploitation) ;
- la mortalité accentuée de la faune par collision des espèces d'insectes, d'oiseaux, d'amphibiens, de reptiles, de mammifères, de chiroptères, principalement les espèces volant en rase-motte (impact direct/permanent).

D'autre part, certains effets sont propres à l'option 3, il s'agit :

- du risque de destruction et/ou dégradation de stations d'espèces floristiques protégées et/ou patrimoniales présentes à proximité de l'emprise du projet et du chantier, à savoir le lotier velu et le lotier à gousses étroites (impact direct/impact permanent) ;
- de la dissémination d'espèces exotiques envahissantes au sein des habitats naturels et semi-naturels présents à proximité de l'emprise du projet et du chantier (impact direct/impact permanent). A noter que cet effet concerne également l'option 2 bis ;
- la fragmentation des habitats naturels et semi-naturels traversés par la voie et/ou situés de part et d'autre de celle-ci (impact direct/permanent) ;
- la fragmentation des habitats d'espèces traversés par la voie et/ou situés de part et d'autre de celle-ci / isolement des populations d'espèces situées de part et d'autre de la voie (impact direct/permanent).

Les options 1, 2 et 2 bis concernent des milieux fortement urbanisés et pauvres d'un point de vue floristique et faunistique. En revanche, l'option 3 prévoit la création d'un pont au-dessus de la rocade, au milieu de l'échangeur 6. Ce dernier secteur présente quant à lui un intérêt botanique puisqu'une pelouse siliceuse ouverte favorable au lotier velu ainsi qu'au lotier à gousses étroites y est présente.

De plus, un arbre pouvant potentiellement servir de gîte aux chiroptères y a été recensé : il existe alors un risque de destruction d'individus d'espèces protégées ainsi que de leurs habitats.

De même, le lapin de garenne y ayant été identifié, les travaux peuvent engendrer la destruction des individus peu mobiles tels que les juvéniles.

D'autre part, l'option 3 peut engendrer la dissémination de diverses espèces exotiques envahissantes.

Entre l'option 1 et les options 2 et 2 bis, l'option 2 réemployant une importante portion de voie existante, les options 1 et 2 bis induisent davantage de destruction d'habitats naturels, d'un point de vue surfacique. A noter que chacune des options entraîne le dérangement de la faune en phase chantier.

PAYSAGE

Les options 1, 2 et 2 bis n'ont pas d'incidence notable sur le paysage urbain. Ces trois options vont permettre de requalifier l'avenue de Terrefort et lui redonner une lecture d'entrée de ville actuellement imperceptible. L'option 2 bis demande davantage de terrassements en remblais. Ces terrassements pourront être considérés comme « plus-value paysagère » dans la requalification de l'entrée de ville et de l'avenue de Terrefort.

L'option 3 a une incidence paysagère importante du fait de l'intégration de l'ouvrage d'art sur la rocade et des bretelles de connexion à déplacer (terrassements plus importants). La création d'un franchissement au-dessus de la rocade fractionne une fois de plus le paysage environnant déjà morcelé par le franchissement routier et ferroviaire (tram-train).

MILIEU PHYSIQUE

Pour les options 1, 2 et 2 bis, les effets sur la topographie et la géologie sont faibles.

Pour l'option 3, les effets sur la topographie sont importants : rampe d'accès à l'ouvrage franchissant la rocade.

PATRIMOINE CULTUREL

Les quatre options ont un effet très limité sur le patrimoine culturel (traversée minimale du périmètre de protection de l'église Saint-Pierre de Bruges).

d/ Passerelle cyclistes et piétons

MILIEU HUMAIN

L'organisation du chantier fera que la passerelle sera ouverte avant le début des travaux du viaduc routier nord ; néanmoins, la nature de ces travaux implique de couper la circulation piétonne pendant le chantier si la passerelle est au nord, et celle des cyclistes si elle est au sud.

La piste cyclable actuelle est située sur le tablier de l'ouvrage routier nord. Les cycles l'utilisent pour les déplacements domicile-travail, pour le cyclotourisme, alors que l'usage piéton est un usage d'agrément (sport, loisir, etc.). Il est préférable dans le choix de l'option de s'orienter vers l'usage principal des cycles.

La passerelle sud nécessite que les cycles franchissent la rocade par en dessous. Ce franchissement n'est pas garanti compte tenu de la variation de hauteur des eaux du lac qui peut entraîner une rupture de continuité cyclable.

Les emprises sur les espaces boisés classés situés au nord de la rocade ouest sur les berges du lac de Bordeaux, côté presqu'île, seront très limitées. Elles représenteront 48 m² pour l'option nord. Elles nécessiteront toutefois une mise en compatibilité du PLU de Bordeaux Métropole.

MILIEU NATUREL

Les effets, sur le milieu naturel, communs aux deux options d'aménagement d'une passerelle traversant le Lac de Bordeaux sont les suivants :

- du risque de destruction et/ou dégradation de stations d'espèces floristiques protégées et/ou patrimoniales présentes sur l'emprise du projet et du chantier, à savoir le lotier velu et le lotier à gousses étroites (impact direct/impact permanent) ;
- la destruction et/ou dégradation d'habitats naturels et semi-naturels présents dans l'emprise du projet ainsi qu'aux abords de la voie lors de l'entretien en phase d'exploitation (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- la destruction d'individus d'espèces faunistiques protégées et/ou patrimoniales peu mobiles présentes sur l'emprise du projet, à savoir les oiseaux, les mammifères non volants et potentiellement les chiroptères, les amphibiens et les reptiles mais également en abords routiers lors de l'entretien en phase d'exploitation comme les reptiles, invertébrés, oiseaux et mammifères en période de reproduction soit les adultes au nid/gîte et juvéniles (impact direct/impact permanent) ;
- la destruction et/ou dégradation des habitats d'espèces faunistiques : amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères non volants et chiroptères dans l'emprise du projet et du chantier ainsi qu'aux abords de la voie (habitats des oiseaux, insectes, micromammifères, etc.) lors de l'entretien en phase d'exploitation (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- la pollution des habitats naturels aquatiques et humides (impact direct/impact permanent/temporaire) ;
- le risque de dérangement des espèces d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux, de mammifères terrestres et de chiroptères par le bruit, les vibrations, etc. (impact direct/impact temporaire/permanent en phase d'exploitation) ;
- la fragmentation des habitats naturels et semi-naturels traversés par la voie et/ou situés de part et d'autre de celle-ci (impact direct/permanent) ;
- la fragmentation des habitats d'espèces traversés par la voie et/ou situés de part et d'autre de celle-ci / isolement des populations d'espèces situées de part et d'autre de la voie (impact direct/permanent).

D'autre part, certains effets sont propres à l'option sud, il s'agit :

- du risque de destruction et/ou dégradation de stations d'espèces floristiques protégées et/ou patrimoniales présentes à proximité du projet pour le lupin réticulé (impact direct/impact permanent) ;
- de la dissémination d'espèces exotiques envahissantes au sein des habitats naturels et semi-naturels présents à proximité de l'emprise du projet et du chantier (impact direct/impact permanent).

L'analyse comparative des deux options d'aménagement de la passerelle traversant le lac de Bordeaux révèle que l'option sud est plus préjudiciable que l'option nord.

Tout d'abord, concernant la flore, les deux options sont susceptibles de porter atteinte au lotier velu et au lotier à gousses étroites. Néanmoins, l'option sud peut également engendrer, lors du chantier, la dégradation de la station de lupin réticulé située à proximité de l'emprise du projet.

L'option nord n'est quant à elle pas de nature à porter atteinte à la flore protégée et/ou patrimoniale.

Concernant le risque de pollution des milieux aquatiques, il est à présager que cet effet sera de plus forte intensité que pour l'option nord. En effet, la mise en place de la passerelle sud impose de raccorder celle-ci à la piste cyclable existante, qui est au nord, et de ce fait nécessite de créer un cheminement passant sous la rocade en berge orientale (presqu'île). Cet aménagement est ainsi de nature à engendrer davantage de pollutions, en particulier solides, dans le lac.

De plus, l'implantation de la culée de la passerelle sur la berge du lac peut induire la dégradation, par des matériaux solides, des herbiers aquatiques des eaux stagnantes eutrophes situés en bordure de lac.

D'autre part, pour la faune, la destruction des habitats d'espèces est plus importante avec l'option sud. En effet, outre le risque de destruction des gîtes potentiels des chiroptères, commun aux deux options, l'option sud induit la destruction de davantage d'habitats favorables à la reproduction d'espèces d'oiseaux protégées et donc potentiellement des individus peu mobiles (adultes au nid, juvéniles).

Néanmoins, concernant les effets de destruction des habitats naturels et de dérangement de la faune en phase de travaux, ceux-ci sont identiques quelle que soit l'option d'aménagement.

A noter également que la passerelle sud peut engendrer la dissémination de diverses espèces exotiques envahissantes.

PAYSAGE

Les deux options n'ont pas d'incidence paysagère notable.

Le raccordement de la piste cyclable existante à la nouvelle passerelle nord demande d'abattre quelques arbres au droit du cheminement cyclable.

Pour l'option sud, seule la création d'un cheminement sous ouvrage en berge de presqu'île (doublement d'ouvrage sous pont) et des connexions de pistes cyclables moins directes, rend cette solution moins intégrée.

MILIEU PHYSIQUE

L'option sud nécessite plus de remblais que l'option nord.

Cet aménagement pourra avoir un impact sur les eaux superficielles lors des travaux du fait de l'implantation de trois piles dans le lac pour soutenir la passerelle.

Cette option n'a aucun effet sur les activités de loisirs pratiquées sur le lac de Bordeaux. Comme les activités nautiques du lac sont scindées, au nord l'aviron et au sud la voile, la réalisation de la passerelle ne modifiera pas ces pratiques.

10.2.2 ANALYSE COMPARATIVE DES EFFETS DES OPTIONS D'AMÉNAGEMENT

10.2.2.1 Situation au fil de l'eau « Sans aménagement » / Aménagement à 2x3 voies

Cette analyse comparative (cf. tableau 30) amène à préférer l'aménagement de la rocade à la solution fil de l'eau.

TABLEAU 30 : ANALYSE COMPARATIVE SITUATION ACTUELLE « FIL DE L'EAU » / AMÉNAGEMENT À 2X3 VOIES

Légende : Impact négatif fort Impact négatif faible à moyen Aucun impact ou impact neutre Impact positif

Thématique		Situation fil de l'eau « Sans aménagement »	Aménagement à 2x3 voies	Analyse comparative des options
Milieu humain	Circulation des véhicules motorisés			Contrairement la situation « fil de l'eau » (rocade à 2x2 voies entre les échangeurs 4 et 10), l'aménagement à 2x3 voies améliorera les conditions de circulation et le niveau de service à l'utilisateur.
	Emprises foncières			L'aménagement à 2x3 voies nécessite des emprises foncières limitées.
	Activités économiques			L'aménagement à 2x3 voies favorise le développement économique des zones d'emploi du secteur traversé, en facilitant notamment ses dessertes.
	Urbanisme			Une mise en compatibilité du PLU de Bordeaux Métropole est nécessaire pour la mise à 2x3 voies car le projet touche des espaces boisés classés.
	Circulation des modes actifs (vélos, piétons...)			L'aménagement à 2x3 voies impose l'amélioration du cheminement piéton inadapté aux personnes à mobilité réduite (PMR) en traversée du lac alors qu'il est conservé dans l'option « sans aménagement ». L'aménagement de la bretelle 4a allonge l'itinéraire cyclable tout en le rendant plus sûr.
Milieu naturel				Dans le cas de la situation « fil de l'eau » et au regard de la non-conformité du réseau d'assainissement des eaux pluviales, l'augmentation du trafic induira un accroissement de la pollution des milieux aquatiques. De même, il est à prévoir davantage de cas de collisions avec la faune. L'aménagement à 2x3 voies présente plusieurs effets négatifs sur le patrimoine naturel. Néanmoins, sur certains points, le projet va améliorer la situation existante (limitation des pollutions du milieu aquatique, réduction des risques de collision), permettant de qualifier l'impact global du projet de moyen.
Paysage				L'aménagement de la 2x3 voies a très peu d'incidences sur le paysage compte tenu de l'élargissement de la rocade en partie centrale déjà isolée par la 2x2 voies. La modification des entrées / sorties de bretelles sur la section courante demande des « raccordements » paysagers faibles confortant les aménagements de talus et limites publiques / privées existantes. La minéralisation du terre-plein central impacte très peu le paysage global, compte tenu de son isolement actuel entre deux espaces minéralisés circulés. La végétation sur le terre-plein-central reste appauvrie de surcroît par son isolement (entretien) et n'a pas de réel intérêt paysager.
Milieu physique	Topographie et géologie			L'aménagement à 2x3 voies ne modifie pas la topographie locale par rapport à la situation existante.
	Eaux souterraines et superficielles			Par rapport à la situation fil de l'eau, la remise à niveau du dispositif d'assainissement entre les échangeurs 4 et 10 permet d'améliorer la qualité des rejets dans les exutoires naturels (eaux superficielles et souterraines).
Patrimoine culturel				La mise à 2x3 voies n'engendre pas d'effets supplémentaires sur le patrimoine culturel par rapport à la situation sans aménagement, l'élargissement de la section courante de la rocade ouest étant réalisé dans le terre-plein central et la rocade actuelle traversant déjà le périmètre de protection des monuments et la zone de protection archéologique concernés.

10.2.2.2 Échangeurs 4a à 6

a/ Bretelle de sortie 4a

A l'issue de la comparaison des options (cf. tableau 31), il ressort que les avantages et nuisances des options sont globalement équivalents.

Les options 1 et 3 sont de moindre coût que l'option 2. Cette dernière nécessite, en effet, la construction d'un rétablissement routier pour le centre nautique et la construction d'une piste cyclable côté Est entre le boulevard Chaban Delmas et le lac. Par ailleurs, l'option 2 est dérogoire à l'égard des normes de tracé (sécurité routière).

Le choix du maître d'ouvrage s'est porté sur l'option 1.

TABLEAU 31 : ANALYSE COMPARATIVE DES OPTIONS D'AMÉNAGEMENT DE LA BRETELLE DE SORTIE 4A

Légende : Impact négatif fort Impact négatif faible à moyen Aucun impact ou impact neutre Impact positif

Thématique		Option 1	Option 2	Option 3	Analyse comparative des options
Milieu humain	Circulation des véhicules motorisés				L'aménagement de la bretelle de sortie 4a contribuera à soulager l'échangeur 4.
	Emprises foncières				Les options 1 et 3 n'ont pas d'incidences sur le centre nautique contrairement à l'option 2. Cette option 2 nécessite de fortes emprises sur les installations du centre nautique et peut perturber fortement son fonctionnement.
	Activités économiques				Cet aménagement permet d'améliorer la desserte du quadrant nord ouest de l'agglomération ainsi que celle du grand stade.
	Urbanisme				Les options 1 et 3 ont plus d'impact que l'option 2 car elles se situent dans une zone à urbaniser à vocation d'activités contrairement à l'option 2 qui est localisée dans une zone naturelle.
	Circulation des modes actifs (vélos, piétons...)				Les trois options entraînent la suppression d'une section de piste cyclable parallèle à la rocade dans l'échangeur 4a. L'aménagement de la bretelle 4a allonge l'itinéraire cyclable tout en le rendant plus sûr.
Milieu naturel				Les options d'aménagement 1 et 3 induisent des effets sur un patrimoine naturel aux enjeux écologiques supérieurs (saulaie marécageuse favorable à la reproduction des oiseaux, à la chasse et au gîte des chiroptères) à celui concerné par l'option 2. Aussi, compte tenu des impacts engendrés par d'autres aménagements (passerelle nord) sur l'espace concerné par l'option 2, rendant par là même ce milieu inaccueillant pour la faune, l'option 2 est préférable.	
Paysage				L'option 1 a des incidences paysagères moyennes. La nouvelle bretelle fragmente la bande boisée existante. L'option 2 a des incidences limitées sur le paysage. Les terrassements en remblai du centre nautique et la végétation de qualité existante, filtrent les visibilités avec la nouvelle bretelle. Elle demande en revanche la création d'une nouvelle entrée et la réorganisation du fonctionnement du centre nautique. L'option 3 a des incidences paysagères moyennes et impose la suppression partielle de la bande boisée contre la bretelle existante.	
Milieu physique	Topographie et géologie				Aucune des trois options d'aménagement ne modifie la topographie locale par rapport à la situation existante.
	Eaux souterraines et superficielles				Aucune des trois options n'a d'effet particulier sur les eaux souterraines et superficielles (lac de Bordeaux et étang de Bruges).
Patrimoine culturel				Aucune des trois options n'engendre d'effet sur le patrimoine culturel.	

b/ Liaison entre les échangeurs 4a et 5

A l'issue de la comparaison des options (cf. tableau 32), il ressort que l'option 1 est celle qui présente le moins d'inconvénients et qu'elle possède autant d'avantages que l'option 2.
Le choix du maître d'ouvrage s'est porté sur l'option 1.

TABLEAU 32 : ANALYSE COMPARATIVE DES OPTIONS D'AMÉNAGEMENT DE LA LIAISON ENTRE LES ÉCHANGEURS 4A ET 5

Légende : Impact négatif fort Impact négatif faible à moyen Aucun impact ou impact neutre Impact positif

Thématique		Option 1	Option 2	Option 3	Analyse comparative des options
Milieu humain	Circulation des véhicules motorisés				En sens intérieur, les trois options sont positives. En sens extérieur, les conflits mineurs de cisaillement sont réduits par le passage à 3 voies de la rocade. Pour l'option 2, les effets de cisaillement sont totalement supprimés mais il y a une dégradation de la situation pour les usagers de l'actuel échangeur 4a qui veulent entrer sur la rocade ainsi que pour ceux de l'échangeur 5. L'option 3 résorbe les cisaillements par l'allongement de distance entre les bretelles 4a et 5 mais il y a une dégradation du fonctionnement et de la sécurité de l'échangeur 5.
	Emprises foncières				L'option 1 ne nécessite aucune emprise foncière. L'option 2 nécessite des emprises foncières sur le milieu naturel et l'option 3 des emprises foncières sur le foncier économique.
	Activités économiques				La voie d'entrecroisement en sens intérieur à pour vocation d'améliorer les liaisons économiques entre le pôle de fret de Bruges et Bordeaux Nord. L'option 3 nécessite des emprises sur des parcelles de la zone industrielle de Bruges.
	Urbanisme				L'option 1 n'a aucun impact sur l'urbanisme (zonages, espaces boisés classés, etc.). Les options 2 et 3 sont préjudiciables car elles traversent une zone naturelle N. Par ailleurs, l'option 2 touche également un espace boisé classé (environ 20 m²).
	Circulation des modes actifs (vélos, piétons...)				L'option 1 n'a pas d'effet sur les cheminements cyclistes. L'option 2 entraîne le déplacement de la piste cyclable existante et sa fermeture pendant les travaux. L'option 3 entraîne un cheminement problématique pour les cycles à l'échangeur 5.
Milieu naturel				Du fait de l'absence d'aménagement complémentaire, l'option la moins préjudiciable pour le patrimoine naturel est l'option 1. L'option 2 entraîne d'une part la destruction d'habitats naturels remarquables peu présents au sein de l'aire d'étude et fortement favorables à la faune et engendre d'autre part la réduction de la frange boisée qui joue le rôle de zone-tampon vis-à-vis de la rocade et qui permet ainsi de maintenir la quiétude de la faune fréquentant le lac de la Hutte. Il existe également un risque de dégradation voire de destruction d'une station d'espèces floristiques protégées lors des travaux. L'option 3, en revanche, entraîne la destruction de milieux aux enjeux écologiques moindres.	
Paysage				L'option 1 a très peu d'incidences sur le paysage. La modification des entrées / sorties de bretelles sur la section courante demande des « raccordements » paysagers confortant les aménagements de talus et limites publiques / privées existants. En option 2, le paysage traversé est dégradé par l'élargissement de la voie (milieu arboré de qualité de l'échangeur, franche boisée de la réserve naturelle des marais de Bruges). La combinaison de la voirie et de la piste cyclable est difficile dans la contrainte entre un talus adossé à la rocade et une ripisylve. L'option 3 a des incidences paysagères moyennes. Des terrassements sont nécessaire pour ouvrir une nouvelle bretelle de sortie de la rocade (dénivelé et raccordement) .La frange boisée en bord de rocade, rattachée au boisement de la réserve naturelle des marais de Bruges, est entaillée par la nouvelle bretelle. En options 1 et 3, l'usage cycliste est conservé et préservé au sein du boisement de la réserve naturelle des marais de Bruges, par rapport à l'option 2.	

Thématique		Option 1	Option 2	Option 3	Analyse comparative des options
Milieu physique	Topographie et géologie				Les trois options d'aménagement ne modifient pas la topographie locale par rapport à la situation existante.
	Eaux souterraines et superficielles				
Patrimoine culturel					Aucune des trois options n'engendre d'effet sur le patrimoine culturel.

c/ Échangeur 6

A l'issue de la comparaison des options (cf. tableau 33), il ressort que l'option 2 bis est celle qui présente le moins d'inconvénients, tout particulièrement sur les plans urbain et économique. Les options 1 et 2 ne présentent aucun avantage, l'option 3 est très chère pour des inconvénients forts.

Le choix du maître d'ouvrage s'est porté sur l'option 2 bis.

TABLEAU 33 : ANALYSE COMPARATIVE DES OPTIONS D'AMÉNAGEMENT DE L'ÉCHANGEUR 6

Légende : Impact négatif fort Impact négatif faible à moyen Aucun impact ou impact neutre Impact positif

Thématique		Option 1	Option 2	Option 3	Option 2 bis	Analyse comparative des options
Milieu humain	Circulation des véhicules motorisés					Les options 1, 2 et 3 permettent d'améliorer la sécurité des usagers mais au détriment des longueurs de trajet. Par ailleurs, l'option 3 est plus intéressante car elle permet un échange direct entre le nord et le sud de l'échangeur grâce à une nouvelle voie franchissant la rocade ouest.
	Emprises foncières					Les options 1, 2 et 3 nécessitent des emprises importantes pour la réalisation des accès. L'option 2 bis nécessite des emprises faibles. Contrairement aux options 1, 2 et 2 bis l'option 3 peut entraîner la destruction de bâti.
	Activités économiques					L'option 1 entraîne des rétablissements de voirie dont l'intrusion dans la zone d'activité de Terrefort en perturbe fortement l'organisation. L'option 2 est réhabilitaire pour une entreprise. L'option 3 nécessite la destruction de bâti économique. L'option 2 bis issue de la concertation permet de préserver le tissu économique.
	Urbanisme					Les 3 options n'ont aucune emprise sur l'espace boisé classé localisé dans le quadrant nord-est de l'échangeur. L'option 2 bis préserve toutes les possibilités d'aménagement de la zone de Terrefort prévu par la ville de Bruges, ce qui n'est pas le cas des trois autres options.
	Circulation des modes actifs (vélos, piétons...)					Les quatre options sont dénuées d'incidences sur le réseau cyclable.
Milieu naturel						Les options 1, 2 et 2 bis concernent des milieux fortement urbanisés et pauvres d'un point de vue floristique et faunistique. En revanche, l'espace concerné par le nord de l'option 3 présente un intérêt pour la flore et la faune. L'option 3 peut engendrer la dissémination de diverses espèces exotiques envahissantes. L'option 2 réemployant une importante portion de voie existante, les options 1 et 2 bis induisent davantage de destruction d'habitats naturels, d'un point de vue surfacique.
Paysage						Les options 1, 2 et 2 bis n'ont pas d'incidence notable sur le paysage. L'option 2 bis demande de petits terrassements en remblai qui sont considérés comme « plus-value paysagère » dans la requalification de l'entrée de ville et la requalification de l'avenue de Terrefort. L'option 3 a des incidences paysagères fortes compte tenu de la création du franchissement au-dessus de la rocade, qui coupe une fois de plus le paysage déjà morcelé par le franchissement routier et ferroviaire. Les quatre options permettent dans tous les cas de requalifier l'avenue de Terrefort et de lui redonner une lecture d'entrée de ville actuellement imperceptible.
Milieu physique	Topographie et géologie					Les options 1, 2 et 2 bis ne modifient pas la topographie locale par rapport à la situation existante. L'option 3 a des effets sur la topographie et la géologie faibles.
	Eaux souterraines et superficielles					Aucune des quatre options n'a d'effet particulier sur les eaux souterraines et superficielles, en particulier sur les ouvrages d'alimentation en eau potable situés plus au sud.
Patrimoine culturel						Les quatre options ne traversent que de manière marginale le périmètre de protection de l'église Saint-Pierre de Bruges.

d/ Passerelle cyclistes et piétons

A l'issue de la comparaison des options (cf. tableau 34), il ressort que l'option nord est meilleure que l'option sud.
Le choix du maître d'ouvrage s'est porté sur l'option nord.

TABLEAU 34 : ANALYSE COMPARATIVE DES OPTIONS D'AMÉNAGEMENT DE LA PASSERELLE CYCLISTES ET PIÉTONS

Légende : Impact négatif fort Impact négatif faible à moyen Aucun impact ou impact neutre Impact positif

Thématique		Option nord	Option sud	Analyse comparative des options
Milieu humain	Circulation des véhicules motorisés	Sans objet	Sans objet	L'ouvrage sera interdit aux véhicules motorisés.
	Emprises foncières			Les emprises nécessaires à la réalisation de la passerelle sont faibles dans les deux options et sont actuellement propriété de la ville de Bordeaux à l'ouest et de Bordeaux Métropole à l'est.
	Activités économiques			Les options n'ont pas d'effet sur les activités économiques.
	Urbanisme			L'option nord touche une petite surface d'un espace boisé classé (48 m ²) situé sur la berge de la presqu'île du lac de Bordeaux.
	Circulation des modes actifs (vélos, piétons...)			Les deux options permettent d'assurer la continuité des cheminements cyclistes et piétons dans la traversée du lac de Bordeaux, s'écartent de la rocade et conduisent à une mise aux normes PMR.
Milieu naturel			L'option sud est, en tous points, plus préjudiciable que l'option nord : les effets de destruction/dégradation d'espèces floristiques, d'habitats d'espèces faunistiques et de pollutions liquides et solides des habitats aquatiques sont supérieurs pour l'option sud qui peut également engendrer la dissémination de diverses espèces exotiques envahissantes.	
Paysage			L'option nord n'a pas d'incidence sur le paysage, seuls quelques arbres au sein du boisement et au droit du cheminement cyclistes/piétons projeté seront abattus de manière à pouvoir raccorder la piste cyclable existante à la nouvelle passerelle nord. L'option sud n'a pas d'incidence notable sur le paysage. Seule la création d'un cheminement sous ouvrage en berge de presqu'île (doublement d'ouvrage sous pont) et des connexions de pistes cyclables moins directes, rendent cette solution moins intégrée.	
Milieu physique	Topographie et géologie			L'option sud nécessite plus de remblais que l'option nord.
	Eaux souterraines et superficielles Usages de l'eau			Aucune des deux options n'a d'effet sur les eaux souterraines et superficielles ou sur les usages de l'eau, une fois réalisées : les principaux impacts se produisent pendant les travaux.
Patrimoine culturel			Les deux options sont sans effet sur le patrimoine culturel.	



SECTION 11. Analyse des méthodes et auteurs du dossier

Cette section comprend :

- *la méthodologie utilisée,*
- *les auteurs du dossier Loi sur l'eau.*

11.1 Méthodes utilisées pour la réalisation du dossier Loi sur l'eau

11.1.1 MÉTHODOLOGIE

11.1.1.1 Données bibliographiques sur le site et son environnement

Préalablement à toute évaluation des effets d'un aménagement (quel qu'il soit) sur l'environnement, un examen très complet des caractéristiques du site devant l'accueillir et de l'activité est nécessaire.

Des données thématiques ont été recueillies auprès d'organismes compétents : IGN, BRGM, Météo France, DDTM, ARS, DREAL, Agence de l'Eau Adour-Garonne, Lyonnaise des Eaux, Communauté urbaine de Bordeaux (devenue Bordeaux Métropole au 1^{er} janvier 2015).

11.1.1.2 Données sur le projet

Les données sur le projet ont été fournies par la DREAL Aquitaine.

11.1.1.3 Visites et reconnaissances sur le terrain

Les investigations de terrain ont été menées par Antea Group et Gérard GARBAYE en septembre 2013 et janvier 2014.

11.1.1.4 Analyses et synthèses

Ces opérations sont fondées en premier lieu sur une prise en compte, après un examen des règles juridiques et administratives concernant le projet, des données préexistantes abordant des aspects précis de l'activité ou traitant de problématiques plus générales en matière d'environnement et d'impacts.

11.1.2 AUTEURS DU DOSSIER LOI SUR L'EAU

Toutes les pièces de ce dossier ont été réalisées par le bureau d'études et de conseil en environnement Antea Group, mandaté par la DREAL Aquitaine :



Ont plus particulièrement participé à sa réalisation :

- **Magali RICOU-DUTHIL**, Ingénieur projet Environnement, en tant qu'auteur principal.
- **Emmanuel LARDIEG**, Ingénieur hydraulicien, en tant qu'expert technique.

Gérard GARBAYE, ingénieur écologue indépendant sous-traitant d'Antea Group, a participé à la détermination des zones humides.

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'Antea Group ne saurait engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.



Fiche signalétique

Rapport

Dossier Loi sur l'Eau - Mise à 2x3 voies de la rocade ouest de Bordeaux entre les échangeurs 4 et 10 – Pièce J du dossier d'enquête publique

Numéro et indice de version : A70932/D

Date d'envoi : 27/07/2015

Nombre d'annexes dans le texte : 0

Nombre de pages : 132

Nombre d'annexes en volume séparé : 0

Diffusion (nombre et destinataires) :

0 ex. Client

1 ex. Auteur

1 ex. Archive

Client

Coordonnées complètes: **DREAL Aquitaine**

Boite 55 – Cité administrative

Rue Jules Ferry

33 090 BORDEAUX CEDEX

Interlocuteur:

DREAL Aquitaine/SMTI/Division Infrastructures

Antea Group

Unité réalisatrice : Direction Régionale Ouest-Sud-Ouest – Pôle Environnement

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Interlocuteur commercial : Emmanuel LARDIEG, ingénieur hydraulicien

Responsable de projet : Magali RICOU-DUTHIL ingénieur de projet environnement

Auteurs : Magali RICOU-DUTHIL/ Emmanuel LARDIEG / Valérie BRICHE

Secrétariat : Edwige LAFITTE

Qualité

Contrôlé par : Emmanuel LARDIEG (version A)

Marc BAZIN (Versions B et C)

Magali RICOU-DUTHIL (version D)

Date : 27/07/2015

N° du projet : **AQUIP120377**

Références et date de la commande : **Marché n° 13 42 004 notifié le 2 avril 2013.**

Mots clés : **DOSSIER-LOI-SUR-L'EAU, ROUTE**



DEVELOPPEMENT DURABLE EN ACTION
TRANSITION ENERGETIQUE ET CLIMAT
MOBILITE ET TRANSPORTS
PAYSAGE, EAU ET NATURE
PREVENTION DES RISQUES
TERRITOIRES ET LOGEMENT DURABLES

Dreal Des compétences pour un territoire durable
aquitaine

DREAL AQUITAINE

Service Mobilité Transports et Infrastructures

Cité administrative

Rue Jules Ferry - Boîte 55

33090 Bordeaux cedex