

Construction du Pont de la Guiramande

DOSSIER DE DECLARATION AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

RAPPORT TECHNIQUE

Ville et Transport

Direction Régionale Méditerranée

18, rue Elie Pelas

CS 80 132 ·

13016 Marseille

Tel. : +33 (0)4 91 17 00 00

Fax : +33 (0)4 91 17 00 73



Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

SOMMAIRE

Synthèse et Conclusions	I
I. OBJET DE L'ETUDE	I
II. DEROULEMENT DES OPERATIONS	I
III. RESULTATS	I
Dossier réglementaire	2
1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR	2
2. EMLACEMENT DU PROJET	2
3. NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX	3
3.1. JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET	3
3.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX	3
4. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU	5
5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL	6
5.1. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE	6
5.2. QUALITE DES EAUX	7
5.3. VALEUR PATRIMONIALE DU COURS D'EAU	8
5.4. RISQUE INONDATION	9
5.4.1. Plan de Prévention du Risque Inondation	9
5.4.2. Localisation du projet vis-à-vis du risque	9
5.5. MILIEUX NATURELS	10
5.5.1. Zonages officiels	10
5.5.2. Inventaire des milieux naturels	12
5.5.2.1. HABITATS	13
5.5.2.2. ESPECES DES SITES NATURA 2000	14
5.5.3. Continuité écologiques	14
5.6. SYNTHESE DES ENJEUX ET SENSIBILITES	15
6. INCIDENCES DU PROJET ET MESURES COMPENSATOIRES	16
6.1. SUR LA QUALITE DES EAUX	16
6.1.1. En phase chantier	16
6.1.2. Après aménagement	16
6.2. SUR LES CONDITIONS D'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES ET LES USAGES DE L'EAU	16
6.3. SUR LES MILIEUX NATURELS ET LES ECOSYSTEMES	16
6.3.1. Impact sur les habitats et la flore	16
6.3.1.1. EN PHASE TRAVAUX	16
6.3.1.2. EN PHASE AMENAGEE	17
6.3.2. Impact sur la faune	19
6.3.2.1. EN PHASE TRAVAUX	19
6.3.2.2. EN PHASE AMENAGEE	19
6.3.3. Impact sur les continuités écologiques	20
6.3.4. Impact sur les zones Natura 2000	20
6.3.5. Mesures de compensation à mettre en place	22
6.3.5.1. EN PHASE TRAVAUX	22

Construction du Pont de la Guirmande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

6.3.5.2.	EN PHASE EXPLOITATION	23
6.4.	SUR L'AUGMENTATION DES DEBITS	23
6.5.	SUR L'ECOULEMENT DES EAUX	23
6.5.1.	Impact lié au projet	23
6.5.1.1.	PROFIL DU COURS D'EAU AVEC OUVRAGE	23
6.5.1.2.	NIVEAU DE CRUE CENTENNALE	24
6.5.1.3.	IMPACT DU PONT : CALCUL DU REMOU	24
6.5.2.	Mesures compensatoires	30
7.	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE RMC	31
8.	SYNTHESE	32
ANNEXE 1	PLANS DE L'OUVRAGE	33
ANNEXE 2	Formulaire simplifié d'incidence Natura 2000	35
ANNEXE 3	Compte rendu de la visite de terrain réalisée par Naturalia, août 2013	36

TABLEAUX

TABL. 1 -	ÉTAT DE LA QUALITE DES EAUX DE LA RIVIERE DE L'ARC A ENVIRON 5 KM EN AVAL DE L'AMENAGEMENT (SOURCE : SIERM.EAURMC.FR)	8
-----------	--	---

FIGURES

FIG. 1.	LOCALISATION DU PROJET	2
FIG. 2.	COUPE TRANSVERSALE DE LA BRECHE A FRANCHIR	3
FIG. 3.	LOCALISATION DE LA STATION DE MESURES	7
FIG. 4.	EXTRAIT DE LA CARTE "ALEA INONDATION ET ENVELOPPE HYDROGEOMORPHOLOGIQUE"	10
FIG. 5.	LOCALISATION DES ZONAGES OFFICIELS (SOURCE DREAL PACA)	12
FIG. 6.	HABITATS SOUS L'EMPRISE DU PROJET	13
FIG. 7.	SYNTHESE DES CONTINUITES ECOLOGIQUES SUR LE TERRITOIRE DE LA CPA	14
FIG. 8.	COUPE TYPE DE L'OUVRAGE	24
FIG. 9.	DIFFERENTS TYPES DE CULEES	25
FIG. 10.	DIFFERENTS TYPES DE PILE	25

Synthèse et Conclusions

I. OBJET DE L'ETUDE

Dans le cadre du projet de mise en œuvre du parking Krypton, un franchissement de l'Arc est à prévoir. L'objectif de l'étude est d'estimer l'impact du remous dû au pont au sens de la nomenclature de la loi sur l'eau.

II. DEROULEMENT DES OPERATIONS

Un calcul de remous lié au pont va être mis en œuvre. Un calcul de pertes de charge dans un ouvrage court (formule de Bradley) est proposé.

III. RESULTATS

Le calcul du remous lié au pont est de l'ordre de 2 cm ce qui a été considéré comme négligeable.

Dossier réglementaire

1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

Communauté d'Agglomération du Pays d'Aix en Provence

Hôtel de Boades

8 place Jeanne d'Arc

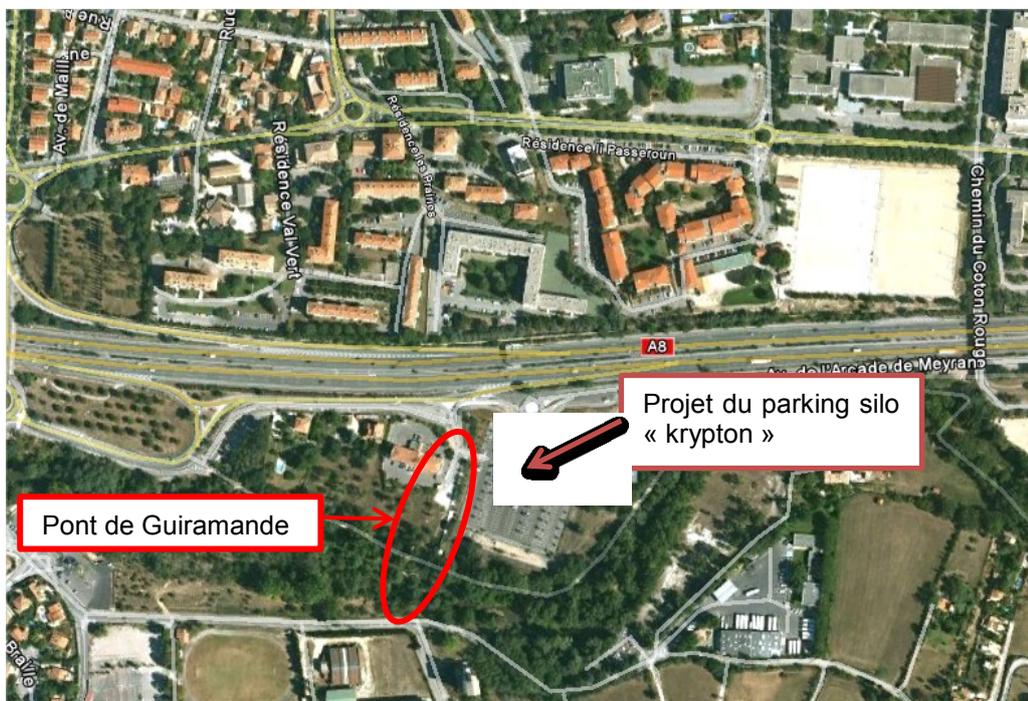
CS 40868

13626 Aix-en-Provence cedex 1

Tel : 04 42 93 85 85

2. EMPLACEMENT DU PROJET

Le projet se situe sur la Commune d'Aix en Provence en aval immédiat du projet de parking en silo « Krypton ». Le site est localisé au droit du lieu-dit : « le Pont de l'Arc », au Sud de la commune.



(Source : GoogleMap)

Fig. 1. Localisation du projet

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

3. NATURE ET CONSISTANCE DES TRAVAUX**3.1. JUSTIFICATION DU CHOIX DU PROJET**

Dans le cadre de la réorganisation des lignes de transport interurbain, un pôle d'échanges-relais est aménagé sur le parc-relai KRYPTON. Le projet a pour objectif l'amélioration de l'accès au pôle d'échanges via la création d'un nouveau barreau reliant le Chemin du Viaduc au Parc Relai KRYPTON.

Le choix technique du projet a été conduit dans un objectif de transparence maximale vis-à-vis de l'Arc.

Le nouvelle voie franchira l'Arc de la même manière que le fait l'ouvrage situé à 380m en aval du projet, à savoir en une seule travée de 40m, ceci afin de limiter au maximum la présence d'obstacles pouvant entraver le bon écoulement de l'Arc.

Selon le plan des zones inondable (étude réalisée en 2005 par la Société d'Ingénierie pour l'Eau et l'Environnement), le niveau de la crue centennale s'établit à environ 135,00 mNGF.

D'après les études hydrologiques reprises dans ce rapport, le niveau de la crue centennale s'établit à 135.56 mNGF.

Afin de conserver le lit majeur et la section hydraulique pour la crue centennale, le tablier de l'ouvrage sera situé au-dessus de la côte centennale, à la côte 136 mNGF. L'accès rive droite sera constitué par des travées d'approche en lieu et place de remblai, afin d'augmenter la transparence hydraulique du projet vis-à-vis de l'écoulement de l'Arc.

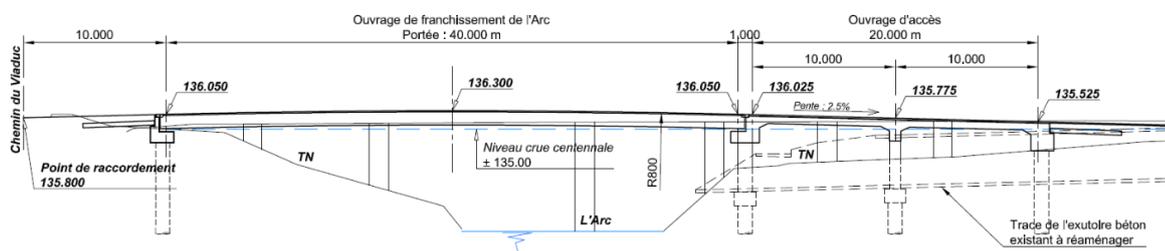


Fig. 2. Coupe transversale de la brèche à franchir

3.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

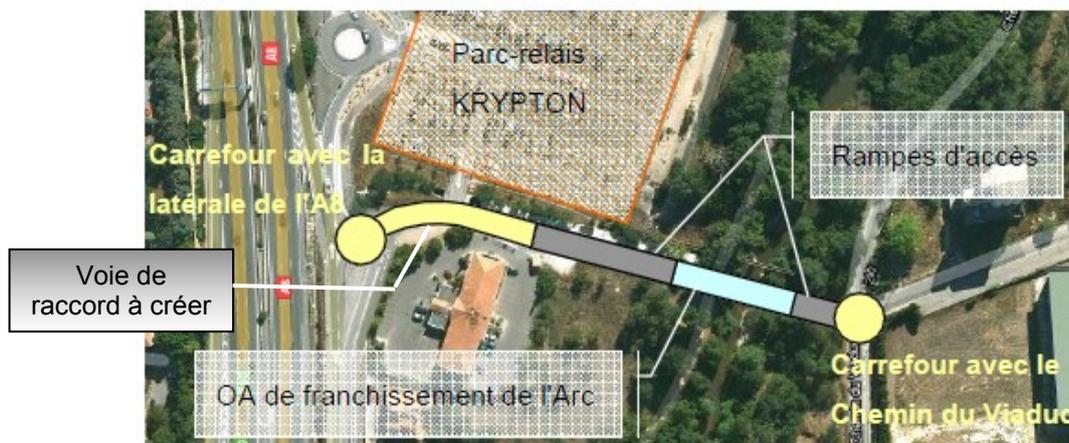
L'opération à réaliser comprend :

- La construction de l'ouvrage d'art de franchissement de l'Arc
- Les travaux de soutènement et de chaussée pour les rampes d'accès
- Le raccordement au projet sur les deux rives
- Le raccordement cycliste et PMR
- L'ensemble des superstructures et équipements (y compris l'éclairage)

Le projet est limité de part et d'autres de l'ouvrage, à la zone nécessaire aux raccordements routiers au niveau du carrefour avec le chemin du Viaduc au Sud du projet et le carrefour avec la latérale de l'A8 au Nord.

Construction du Pont de la Guirmande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

Les travaux comprendront donc :

- La préparation des terrains en prenant en compte l'historique,
- La construction des fondations, appuis et tabliers du nouvel ouvrage,
- La construction des soutènements, le remblaiement pour les rampes d'accès à l'ouvrage,
- La mise en place des fourreaux, chambres et regards nécessaires au passage des réseaux dans les ouvrages,
- La réalisation des superstructures sur le tablier et sur les rampes d'accès ainsi que tous les travaux de voirie pour les raccordements
- Les signalisations horizontales et verticales
- L'éclairage de l'ensemble du linéaire de voirie
- Le traitement paysager
- Les épreuves de chargement de l'ouvrage et la mise en service de l'aménagement.

A ce stade de l'étude de l'ouvrage, le profil en long reste à définir. Les niveaux de chaussée sont régis par le niveau du point de raccordement au carrefour du chemin du Viaduc.

Le profil en long envisagé est constitué d'un arc de parabole de rayon 800 m, axé sur le tablier de l'ouvrage de 40 m, et de rampes d'accès dont la pente n'excèdera pas 2.5 %.

- **L'ouvrage de franchissement de l'Arc :**

L'ouvrage de franchissement de l'arc est composé d'une travée de 40 m de portée. L'encombrement du tablier est limité, d'une part par le niveau du point de raccordement avec le carrefour du chemin du viaduc au sud du projet et d'autre part par le niveau de la crue centennale.

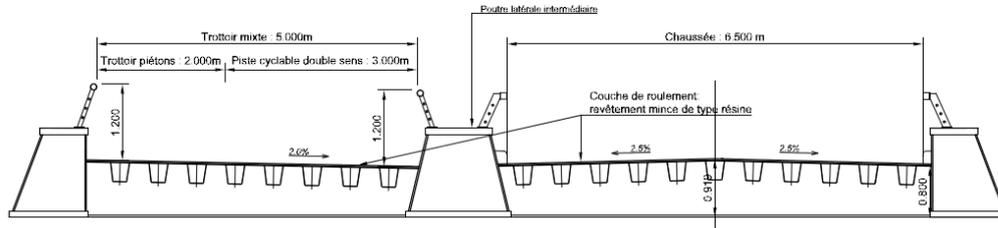
L'encombrement disponible pour le tablier est de l'ordre de 13.5 mètres.

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

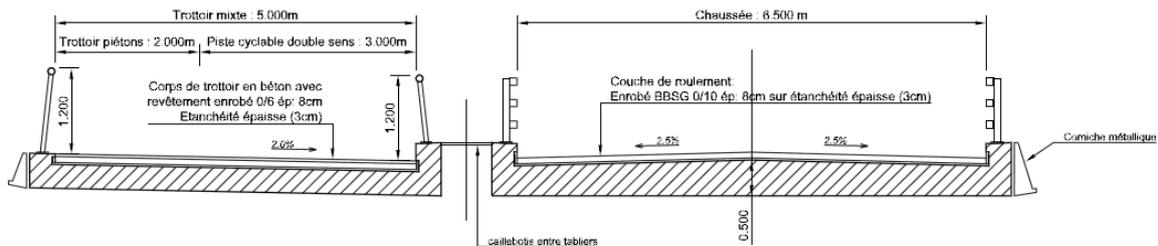
Coupe transversale AA
Principe de l'ouvrage sur l'Arc
Pont dalle orthotrope à poutres latérales caisson



- Ouvrage d'accès :

L'ouvrage d'accès est composé de deux travées de 10 mètres de portée chacune, de structure simple de type pont dalle en béton armé. L'encombrement du tablier est de l'ordre de 50 cm hors chaussée.

Coupe transversale BB
Principe de l'ouvrage d'accès
Pont dalle béton armé



4. RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU

Textes réglementaires : Code de l'Environnement, Articles L211-2, L211-3 et L214-1 à L214-9 du Code de l'Environnement (ex Article 10 de la Loi N°92-3 du 03 Janvier 1992) et Décret 2006-881 du 17 juillet 2006 ainsi que l'Arrêté du 13 février 2002 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages ou remblais soumis à déclaration en application des articles L214-1 et L 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.2.2.0 (2 °) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.

3.1.2.0 : Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau

Déclaration : sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100m.

Nous sommes concernés par cette rubrique. Le projet est donc soumis à une procédure de Déclaration au titre du Code de l'Environnement.

5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

5.1. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

(Source : formation des crues historiques de l'Arc - GINGER, juin 2010).

Le bassin versant de l'Arc est borné au Nord par le plateau de Rians, à l'est par les monts Aurélien et au Sud par le massif de l'Olympe, la montagne Regagnas et la chaîne de l'Etoile. L'altitude s'étend de 1011m au point le plus haut, sur la Sainte-Victoire, jusqu'à 0 m à l'embouchure au niveau de l'étang de Berre. La superficie du bassin versant de l'Arc est de 780 km². D'une longueur de 90 km, l'Arc s'écoule suivant un axe Est-Ouest qui débute dans le Var et termine dans la commune de Berre-l'Etang.

Le bassin versant de l'Arc se compose de territoires et de structures paysagères différentes. Au droit et à l'amont du projet, il est soumis à deux grandes influences qui sont les suivantes :

- D'une part, la haute vallée de l'Arc qui est caractérisée par un contexte rural dominant où l'agriculture structure les paysages de la plaine alluviale et les piémonts ;
- D'autre part, le pays d'Aix, délimité par les gorges de Langesse à l'Est où le bassin versant est soumis entre autres à l'emprise anthropique de l'agglomération aixoise.

Les débits de pointe ont été collectés dans les études antérieures au droit du projet. Deux études ont été considérées :

- Etude CERIC / HORIZON, 1995, station de la Parade :
 - Débit de pointe d'occurrence centennale : 500 m³/s
- SAGE de l'Arc, 2012
 - Station de Bayeux en amont du projet (6,5 km) : Q₁₀₀ = 480 m³/s ;
 - Station de Roquefavour en aval du projet (10 km) : Q₁₀₀ = 660 m³/s ;

Le Syndicat d'Aménagement du Bassin de l'Arc et le pôle risque de la DDTM ont été consultés concernant le débit hydrologique de l'Arc au niveau du secteur d'étude. Aucune étude hydrologique récente n'a été réalisée dans le secteur du pont de la Guiramande.

Le débit de la crue de référence retenu au droit du projet a été obtenu à partir du débit issu de la station du pont de Bayeux rapporté au droit du bassin versant d'étude par la méthode de transposition. Cette méthode est applicable lorsqu'on dispose de données hydrométriques soit en un autre point du bassin versant à étudier (ce qui est le cas ici), soit sur un bassin versant voisin présentant les mêmes caractéristiques morphologiques.

La formule de Myer permet alors d'obtenir le débit de crue recherché :

$$Q_2 = Q_1 \times \left(\frac{S_2}{S_1}\right)^\alpha$$

- Q₁ : débit de fréquence T en m³/s du bassin versant connu ;
- S₁ : Surface en km² du bassin versant connu ;
- Q₂ : débit de fréquence T en m³/s du bassin versant à étudier ;
- S₂ : Surface en km² du bassin versant à étudier ;
- A : Coefficient de Myer

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

Le coefficient de Myer est calculé à partir des rapports de surface et de débits des bassins versants connus à proximité du projet, c'est-à-dire les bassins versants de l'Arc au droit du pont de Bayeux et de Roquefavour.

L'application de la relation de Myer à ces bassins versant donne un coefficient de 0.42. Ce coefficient est utilisé pour déterminer le débit de pointe centennal de l'Arc au droit du projet.

Les caractéristiques des bassins versants sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Point de mesure	Superficie du bassin versant (km ²)	Q100 (m ³ /s)
Pont de Bayeux	303	480
Roquefavour	650	660
Pont de la Guiramande	373	524

Le débit de pointe d'occurrence centennal retenu est 524 m³/s.

Ce bassin versant évolue vite avec une densification de son urbanisation depuis de nombreuses années.

5.2. QUALITE DES EAUX

Les données relatives à la qualité de l'eau de la rivière de l'Arc ont été extraites de la station de mesures située à proximité de l'aérodrome d'Aix-en-Provence, situé à l'ouest de la commune.

Cette station est située approximativement à une distance de 5 km en aval de la zone d'aménagement.

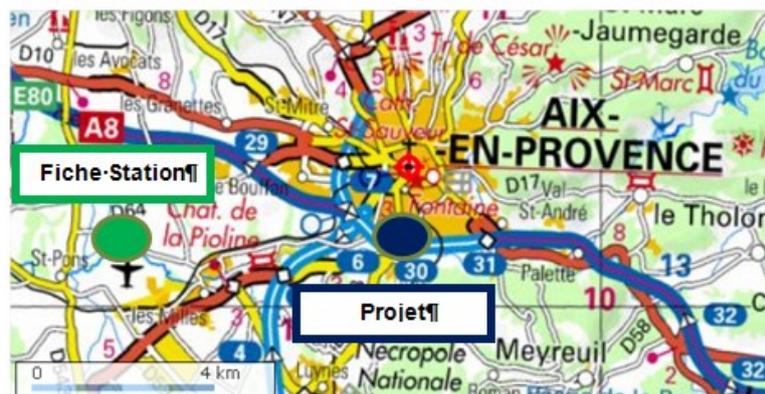


Fig. 3. Localisation de la station de mesures

(Source : Géoportail.fr)

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

État des eaux de la station

Années	Bilan de l'oxygène	Température	Ilttriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons	Hydromorphologie	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2010	TBE	NC	MED ⚠	BE	?	MAUV ⚠	MOY	MOY	MOY		MOY		MAUV ⚠
2009	BE	NC	MED ⚠	TBE	?		MOY	MED			MED		
2008	MOY ⚠	NC	MAUV ⚠	TBE	?	?	MOY	MOY	MED				?
2007	BE	NC	MAUV ⚠	BE	?	BE	MOY	MED			MED		BE
2006	MOY ⚠	NC	MED ⚠	BE	?		MOY	MOY	BE		MOY		
2005	BE	NC	MAUV ⚠	TBE	?		MED	MOY	BE		MED		

Légende

État écologique

TBE	Très bon état
BE	Bon état
MOY	État moyen
MED	État médiocre
MAUV	État mauvais
?	État indéterminé : absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)
NC	Non Concerné
	Absence ou insuffisance de données

État chimique

BE	Bon état
MAUV	Non atteinte du bon état
?	Information insuffisante pour attribuer un état
	Absence de données

Tabl. 1 - État de la qualité des eaux de la rivière de l'Arc à environ 5 km en aval de l'aménagement (Source : sierm.eaurmc.fr)

L'analyse du tableau de synthèse situé ci-dessus permet de constater que, outre les données concernant le bilan de l'oxygène et l'acidification de l'eau, la qualité de l'eau reste moyenne, médiocre voire mauvaise (notamment concernant les polluants spécifiques et l'état chimique) à proximité d'Aix-en-Provence sur tous les autres paramètres.

On peut également remarquer que l'état écologique n'a pas évolué depuis 2005 et qu'au contraire, l'état chimique s'est détérioré.

Une étude concernant la qualité de l'Arc réalisée en février 2010 par la Maison Régionale de l'Eau, met en évidence le fait que de par son caractère méditerranéen (débits estivaux très bas) et par la très forte pression anthropique (nombreux effluents), l'Arc voit son état fragilisé sur l'ensemble de son linéaire. Il ressort de cette étude que l'état écologique de l'Arc est dépendant de son régime hydrologique et de la qualité des rejets.

L'objectif du bon état écologique de l'Arc au droit du projet est fixé à 2021 par le SDAGE.

5.3. VALEUR PATRIMONIALE DU COURS D'EAU

La diversité de formes du cours d'eau de l'Arc est à l'origine d'une diversité de faciès d'écoulement et de milieux. Dans le lit mineur, les courants peuvent être lents ou rapides, le lit profond ou superficiel. Les berges sont également soumises à l'érosion lors des crues. Elles s'érodent ou s'enrichissent en dépôt alluvionnaire.

La végétation est renouvelée par les érosions et les espèces pionnières colonisent les dépôts. Toutes ces formes sont autant d'habitats possibles pour la flore et la faune.

(Source : Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin de l'Arc)

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

5.4. RISQUE INONDATION

Les risques d'inondation, très présents dans le bassin, sont aggravés par un développement urbain important. La ville d'Aix-en-Provence est concernée par cette importante anthropisation.

5.4.1. Plan de Prévention du Risque Inondation

Un arrêté préfectoral prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles (inondation) sur le territoire de la commune d'Aix-en-Provence pour la rivière de l'Arc a été établi le 22 décembre 1993.

L'Arc est caractérisé par des inondations de type torrentiel. Ce type d'inondation affecte des rivières ou ruisseaux à lit étroit (et parfois asséché). Il est dû à de violentes précipitations sur un bassin versant réduit (quelques centaines de km²). Les eaux ruissellent et se concentrent rapidement dans le cours d'eau, d'où des crues brutales et violentes dont le temps de montée est seulement de quelques heures. Le lit du cours d'eau peut être rapidement colmaté par le dépôt de sédiments et des bois morts peuvent former des barrages, appelés embâcles. Lorsqu'ils viennent à céder, ils libèrent une énorme vague, qui peut être mortelle.

L'inondabilité de l'Arc relève de la cartographie du projet d'intérêt général établi sur la base d'une étude hydraulique qui caractérise le risque par la hauteur de submersion et la vitesse d'écoulement :

- risque caractérisé par un **aléa moyen** : hauteur d'eau inférieure à 1 mètre vitesse d'écoulement inférieure à 0,5 m/s ;
- risque caractérisé par un **aléa fort** : hauteur d'eau supérieure à 1 mètre vitesse d'écoulement supérieure à 0,5 m/s ;

Une vitesse significative est une vitesse supérieure à 0,25 m/s à partir de laquelle un adulte se déplace avec difficulté dans 1 m d'eau.

(Source : Arrêté préfectoral relatif à l'état des risques naturels et technologiques majeurs de biens immobiliers situés sur la commune d'Aix-en-Provence)

5.4.2. Localisation du projet vis-à-vis du risque

Le projet se situe au droit du cours d'eau de l'Arc et, plus spécifiquement, dans un de ses méandres.

L'analyse et le respect de l'aménagement en concordance avec le tracé de l'aléa inondation est l'enjeu majeur dans ce secteur. Ainsi, le projet a été aménagé en respectant scrupuleusement les indications du POS de la commune.

L'atlas des zones inondables disponible à l'heure actuelle a été cartographié par analyse de l'enveloppe hydrogéomorphologique du cours d'eau.

La carte suivante présente l'emprise de la zone inondable telle que définie en 2005 lors de la synthèse de mise en cohérence des études d'inondabilité par la société SIEE et qui demeure d'actualité aujourd'hui.

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

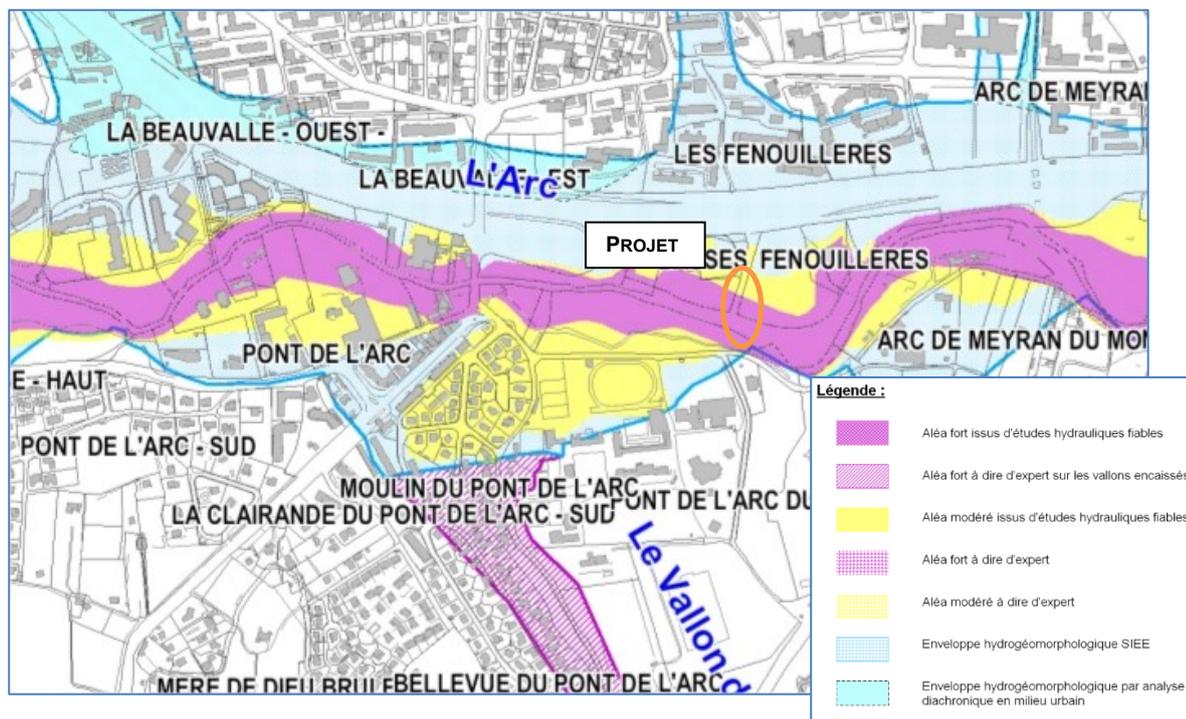


Fig. 4. Extrait de la carte "aléa inondation et enveloppe hydrogéomorphologique"

(Source : synthèse de mise en cohérence des études d'inondabilité - SIEE ; 2005)

Sur cette cartographie, le projet est entièrement situé dans l'enveloppe hydrogéomorphologique. L'aménagement est concerné par des zones **d'aléa modéré et fort** issus d'études hydrauliques fiables.

La nature du projet : infrastructure routière est compatible avec le règlement du POS de la Ville d'Aix en Provence.

5.5. MILIEUX NATURELS

5.5.1. Zonages officiels

Les zonages officiels les plus proches sont :

- Le site Natura 2000 « Montagne Sainte-Victoire » (FR9310067), Zone de Protection Spéciale (ZPS), à environ 7 km à l'Est du projet ;
- Le site Natura 2000 « Montagne Sainte-Victoire », Site d'Importance Communautaire, à environ 3,6 km à l'Est du projet
- La ZNIEFF de type 2 « Massif de Montaignet » (13131100), à environ 1,4 km au Sud-Est du projet ;
- La ZNIEFF de type 2 « Montagne Sainte Victoire – Plateau de Cengle et des Bréguières – Le Devançon » (13118100), à environ 2,4 km à l'Est du projet.

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

Aucun autre zonage officiel (arrêté préfectoral de protection de Biotope, réserve naturelle, parc naturel, etc.) ne se situe à moins de 5 km du projet.

Sites Natura 2000

Le réseau NATURA 2000 a pour objectif d'identifier un réseau européen représentatif et cohérent d'espaces pour y favoriser le maintien de la biodiversité, tout en tenant compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales dans une logique de développement durable. Il est fondé sur 2 directives européennes :

- 1979 « directive oiseaux » : elle prévoit la création de Zones de Protection Spéciales (ZPS) afin d'assurer la conservation d'espèces d'oiseaux jugées d'intérêt communautaire.
- 1992 « Directive Habitats » : elle prévoit la création des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) destinées à permettre la conservation d'habitats et d'espèces.

Avant de devenir une ZSC, le site est proposé à la Commission Européenne (état d'avancement PSIC), la C.E. sélectionne ensuite certains sites (SIC), qui deviendront une zone constitutive du réseau Natura 2000, désignée par arrêté ministériel.

La montagne Saint-Victoire a été proposée comme SIC en 1998, notamment pour sa flore d'affinité orophile (adaptée à la haute montagne) et ses habitats favorables aux chiroptères (mammifères vivant la nuit, doté d'ailes membraneuses, comme les chauves-souris).

Le site est investi par près de 150 espèces d'oiseaux dont une vingtaine d'espèces présentent un intérêt communautaire. Ce qui a valu son classement en ZPS dès 1991.

La zone NATURA 2000 est située à plus de 3,5 km du projet (cf. figure 5).

Sites classés ZNIEFF

Une Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF) est un secteur du territoire national pour lequel les experts scientifiques ont identifié des éléments remarquables du patrimoine naturel.

Les secteurs pouvant être concernés portent sur l'ensemble du territoire national, terrestre, fluvial et marin. Ils doivent être particulièrement intéressants sur le plan écologique, notamment en raison de l'équilibre ou de la richesse des écosystèmes qu'ils constituent de la présence d'espèces végétales ou animales rares et menacées.

Les objectifs sont :

- Mieux connaître le patrimoine naturel contribuant à l'inventaire des richesses écologiques, faunistiques et floristiques du territoire national.
- Établir un inventaire cartographié constituant une des bases scientifiques majeures de la politique nationale de protection de la nature.
- Avoir une base de connaissance associée à un zonage accessible à tous dans l'optique d'améliorer la prise en compte des espaces naturels avant tout projet, de permettre une meilleure détermination de l'incidence des aménagements sur ces milieux et d'identifier les nécessités de protection de certains espaces fragiles.

La classification en zone type I ou II a été établie selon le type d'intérêt, de conservation et d'artificialisation :

- Les zones de type I, secteurs d'une superficie en général limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables, ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Ces zones sont particulièrement sensibles à des équipements ou à des transformations mêmes limitées.

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

- Les zones de type II, grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire, etc.) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes. Dans ces zones, il importe de respecter les grands équilibres écologiques, en tenant compte, notamment, du domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice.

Les deux ZNIEFF situées à proximité du projet sont localisées sur la figure 5. L'une concerne le massif du Montaiguet, la seconde concerne la montagne Sainte Victoire. Elles se trouvent respectivement à 1,4 km et 2,4 km du projet.

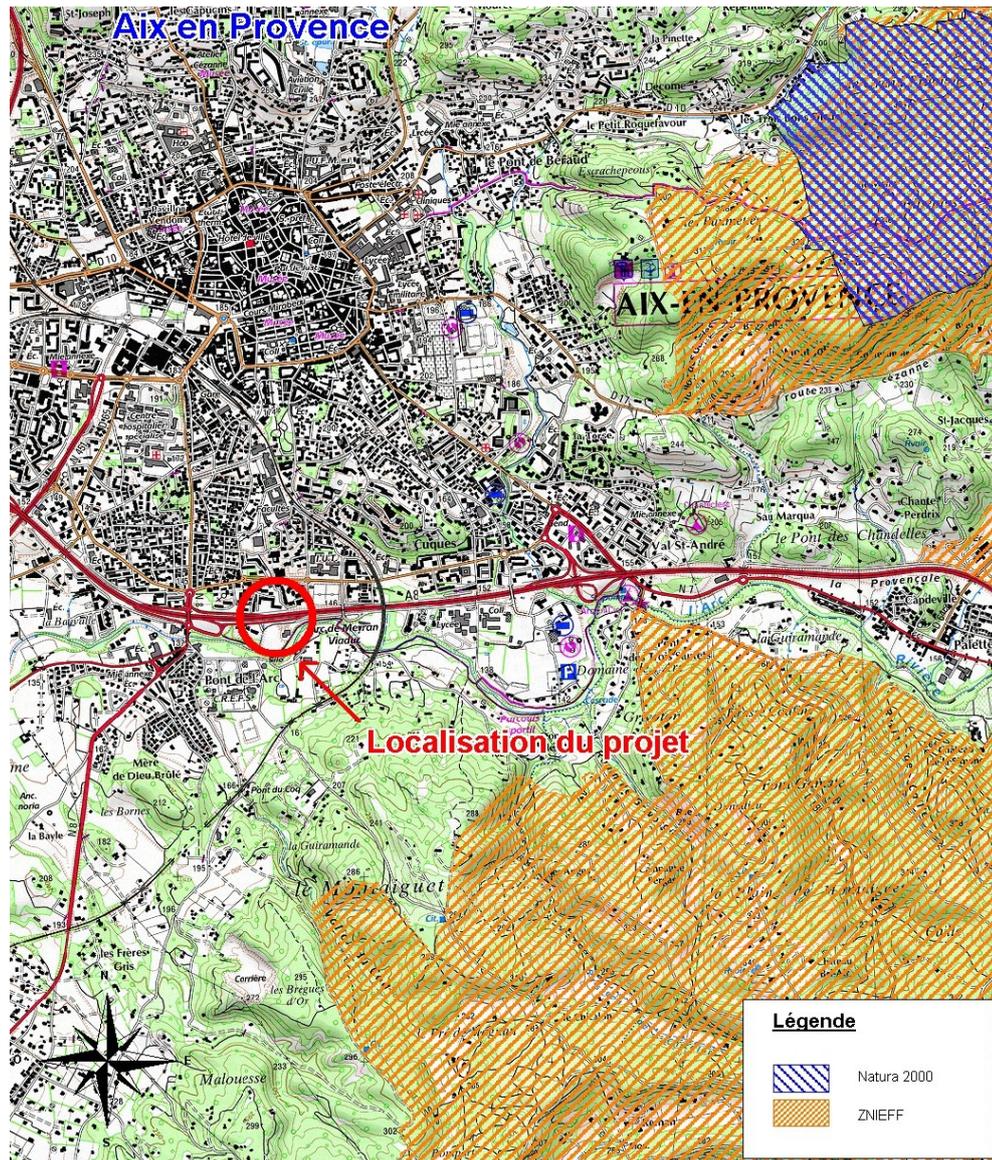


Fig. 5. Localisation des zonages officiels (Source DREAL PACA)

5.5.2. Inventaire des milieux naturels

Le site du projet est très largement artificialisé. De ce fait, un inventaire complet de la faune et de la flore aux périodes appropriées (de février à août) n'est pas nécessaire. D'après une étude réalisée par les écologues de Naturalia à l'automne 2011, puis en août 2013, les enjeux sont faibles dans le secteur. Le

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

compte-rendu de la visite réalisé par un expert naturaliste de Naturalia, le 12 août 2013, est fournie en Annexe 3.

A noter, la présence de la ripisylve de l'Arc qui constitue un corridor écologique. Ce corridor, du fait de la proximité avec les activités humaines est altéré au droit du projet (et plus largement lors de son passage en limite de la ville d'Aix).

5.5.2.1. HABITATS

La typologie CORINE Biotopes est un système hiérarchisé de classification des habitats européens élaboré dans le cadre du programme CORINE (Coordination of Information on the Environment). L'objectif était d'identifier et de décrire les biotopes d'importance majeure pour la conservation de la nature au sein de la Communauté européenne.

Le site du projet est caractérisé par l'habitat suivant :

- **Forêt méditerranéenne de peupliers, d'ormes et de frênes (Code Corine Biotope : 44.6).**

Forêt alluviale soulignant le linéament de l'Arc, avec le Saule blanc (*Salix alba* L.) le Peuplier blanc (*Populus alba* L.), le Peuplier noir (*Populus nigra* L.), le Tremble (*Populus tremula* L.), le Frêne à feuilles étroites (*Fraxinus angustifolia* Vahl) l'Érable champêtre (*Acer campestre* L.) et l'Orme champêtre (*Ulmus minor* Mill), témoignant au plus près du cours d'eau d'un bon état de conservation.



Le projet de franchissement de l'Arc se situe sous l'emprise de cet Habitat d'intérêt communautaire (Code UE : 92A0). Quelques arbres (environ huit arbres) devront être coupés pour permettre le passage du pont. En revanche, des espaces naturels seront maintenus en bordure de l'Arc, en rive gauche et rive droite. L'accès rive droite sera constitué par des travées d'approche en lieu et place de remblai, afin d'augmenter la transparence du projet vis-à-vis du milieu naturel et garantir la continuité écologique.

Le projet est donc à l'origine de quelques radiations sur cet habitat. Cependant, le secteur ne trouve pas de continuité écologique avec son homonyme mentionné au sein du site Natura 2000 voisin.

La figure 6 localise les habitats caractérisés ci-dessus.

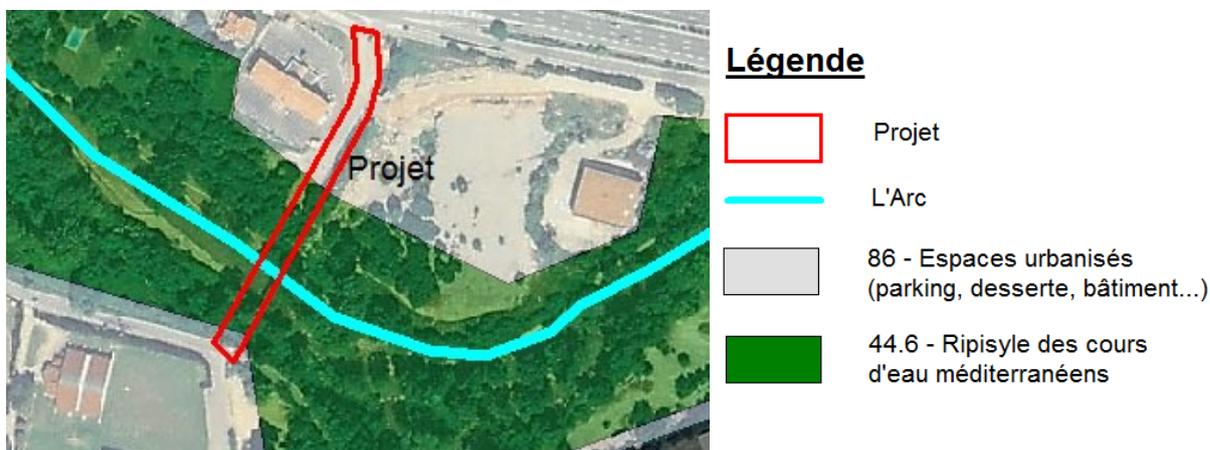


Fig. 6. Habitats sous l'emprise du projet

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE**5.5.2.2. ESPECES DES SITES NATURA 2000**

Aucune des espèces listées dans les deux Formulaires Standards de Données n'est présente sur le site du projet (cf. Annexe 2 : Formulaire simplifié d'incidences Natura 2000). Les distances sont trop grandes pour qu'il y ait des relations fonctionnelles entre le site du projet et les deux sites Natura 2000 les plus proches.

Sur le site même du projet, aucune autre espèce protégée n'a été rencontrée lors des visites de terrain.

5.5.3. Continuité écologiques

Une étude sur les continuités écologiques sur le territoire de la CPA a été réalisée dans le cadre de l'élaboration du SCOT.

La carte de synthèse, présentée sur la figure 7, met en évidence que l'Arc, au droit du projet, est une continuité aquatique altérée et que sa ripisylve est un corridor terrestre fragilisé.

Par conséquent, la restauration ou a minima la non dégradation du corridor écologique constitué par l'Arc et sa ripisylve constitue un enjeu dans le secteur du projet.

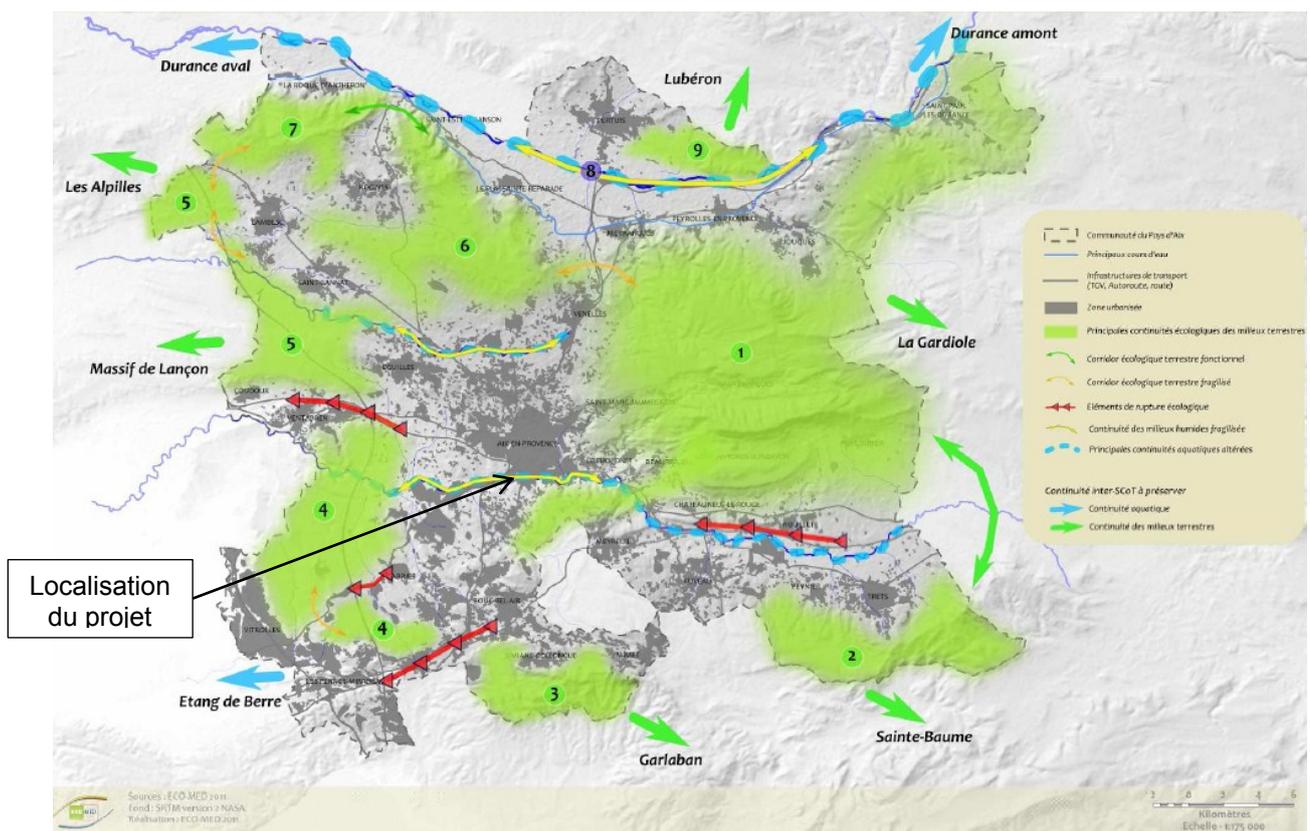


Fig. 7. Synthèse des continuités écologiques sur le territoire de la CPA

Source : Eco-Med (octobre 2011)

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE**5.6. SYNTHÈSE DES ENJEUX ET SENSIBILITÉS**

THEME ENVIRONNEMENTAL	ENJEUX	SENSIBILITE DE L'ENJEU AU PROJET
MILIEU PHYSIQUE		
Hydrogéologie	Nappe d'accompagnement de l'Arc à proximité et donc sensible à une éventuelle pollution de surface. Bon état de la masse d'eau	Forte Ne pas dégrader la qualité de la masse d'eau
Eaux superficielles	Projet à proximité de l'Arc. Phénomènes de crues rapides. Qualité des eaux moyenne voire médiocre notamment concernant l'état écologique	Forte Contribuer à améliorer l'état écologique et chimique de l'Arc
SDAGE	Masse d'eau « l'Arc de la Cause à la Luynes » : objectif d'atteinte du bon état écologique en 2021	Forte Contribuer à l'atteinte du bon état écologique en 2021 fixé par le SDAGE
Usages de l'eau	Pas de captage AEP à proximité	Faible
Risques naturels	Risque d'inondation et sismique	Forte Ne pas amplifier les phénomènes de crue
MILIEU NATUREL		
Zonages officiels	Site inclus dans aucun zonage officiel	Faible
Habitat naturel	Les espèces des deux zones Natura2000 les plus proches ne sont pas présentes sur le site. Aucune autre espèce protégée n'a été contactée sur le site.	
Faune terrestre		
Continuité écologique	L'Arc et sa ripisylve constitue un corridor écologique fragilisé	Forte Restauration ou a minima non dégradation du corridor écologique

6. INCIDENCES DU PROJET ET MESURES COMPENSATOIRES

6.1. SUR LA QUALITE DES EAUX

6.1.1. En phase chantier

En phase chantier, toutes les mesures seront prises pour éviter les risques de pollution notamment en ce qui concerne le déversement chronique ou accidentel de produits polluants. Ces mesures sont décrites dans le chapitre 6.6.

6.1.2. Après aménagement

L'incidence du projet, principalement issue des hydrocarbures, sera limitée par la présence d'un décanteur lamellaire placé au point bas, il permettra de traiter la pollution nouvelle générée par la voie à créer.

6.2. SUR LES CONDITIONS D'ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES ET LES USAGES DE L'EAU

Il n'y a pas, à notre connaissance, de mesures sur la nappe permettant de déterminer sa cote actuelle au droit du projet. Sur la zone d'étude, aucune source, ni captage d'eaux souterraines n'est présent.

La présence d'alluvions du quaternaire sous le lit actuel de l'Arc laisse penser qu'il existe une nappe d'accompagnement du cours d'eau située à faible profondeur. La proximité de la nappe par rapport au niveau du sol l'expose à une pollution accidentelle de surface. La nappe est à environ 130 m NGF.

Le projet par sa nature n'aura aucune incidence sur les usages de l'eau.

6.3. SUR LES MILIEUX NATURELS ET LES ECOSYSTEMES

6.3.1. Impact sur les habitats et la flore

6.3.1.1. EN PHASE TRAVAUX

Le site du projet est constitué d'une partie très anthropisée (raccordement à la voie latérale de l'A8) et d'une partie située dans la ripisylve de l'Arc (ouvrage de franchissement de l'Arc et rampes d'accès).

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

La destruction d'habitats naturels pendant la phase travaux concernera principalement la ripisylve de l'Arc dans l'emprise de la voie à créer et devra être réduite au minimum. Quelques arbres, situés sous l'emprise de l'ouvrage à créer devront être abattus. Le plan de masse et les arbres impactés par le projet sont présentés à la page suivante.

Afin de réduire au minimum l'impact des travaux sur la ripisylve, les pistes de transport, installations de chantier et zones de dépôts seront conçues de manière à éviter les végétaux. Elles seront strictement limitées à la largeur nécessaire à la circulation des engins de chantier et devront être située dans l'emprise du futur ouvrage pour empêcher l'abattage d'arbres supplémentaire. Ces mesures sont décrites dans le chapitre 6.3.5.

Les arbres existants situés en bordure de l'emprise du projet devront être protégés de manière à limiter les blessures et la détérioration des spécimens présents (madriers, palissades). En cas d'atteintes à des arbres bien portants, des traitements seront mis en œuvre rapidement (taille nette, mastic de protection...).

L'impact en phase travaux sera très faible pour la voie de raccord en rive droite et modéré lors des travaux en bordure de la ripisylve.

6.3.1.2. EN PHASE AMENAGEE

L'impact en phase aménagé concerne la suppression des arbres situés sous l'emprise de la voie.

En revanche, la continuité des espaces naturels sera maintenue en bordure de l'Arc. L'accès rive droite sera constitué par des travées d'approche en lieu et place de remblai, afin d'augmenter la transparence du projet vis-à-vis du milieu naturel et garantir la continuité écologique. Cet espace naturel sur les deux rives permettra ainsi le développement de la faune et de la flore.

L'impact sur la flore en phase exploitation sera faible.

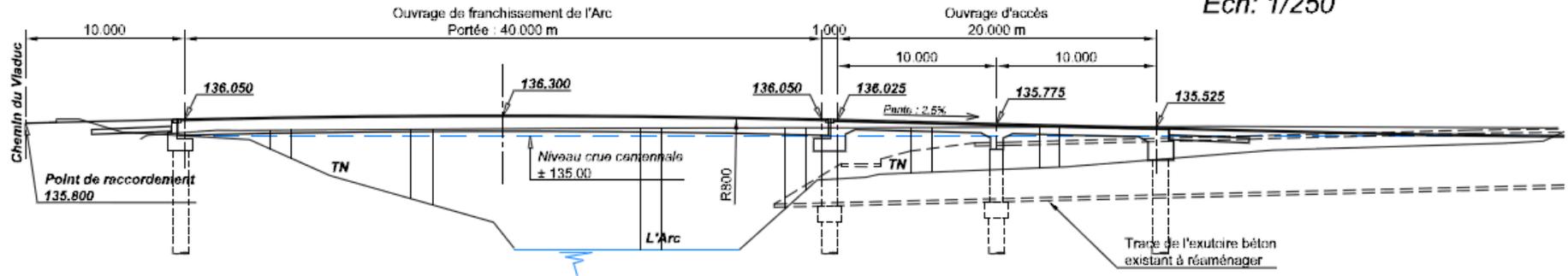
Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

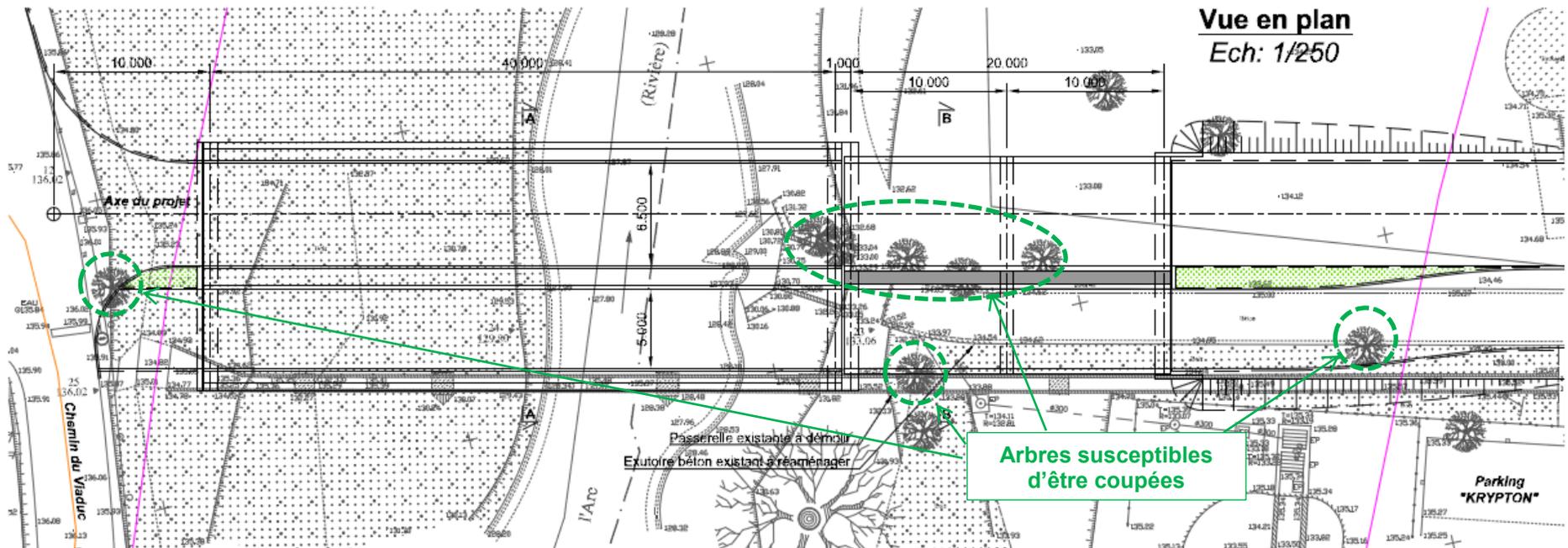
Coupe longitudinale à l'axe de la chaussée

Ech: 1/250



Vue en plan

Ech: 1/250



Construction du Pont de la Guirmande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

6.3.2. Impact sur la faune**6.3.2.1. EN PHASE TRAVAUX**

En général :

- Les travaux entraînent la destruction directe de certains individus ayant une mobilité réduite (insectes, reptiles, jeunes, etc.).

Cependant, de nombreuses espèces ont la capacité de fuir face à des activités gênantes.

- Le chantier entraîne une perturbation des individus du fait de la circulation d'engins, les bruits des machines, les émissions de poussières.

Lors des travaux, la faune présente dans les arbres de la ripisylve (oiseaux et chiroptères principalement) pourrait être impactée.

Les travaux seront réalisés en période diurne. Par conséquent, la phase de chantier ne sera pas à l'origine d'une pollution lumineuse supplémentaire (par rapport à la pollution initiale) qui pourrait perturber la faune locale et notamment les chiroptères utilisant la ripisylve de l'Arc.

L'impact en phase travaux sera très faible pour la voie de raccord en rive droite et modéré lors des travaux en bordure de la ripisylve.

6.3.2.2. EN PHASE AMENAGEE

En phase aménagée les impacts seront ceux occasionnés indirectement par la fréquentation du site, soit le bruit et les émissions lumineuses.

A noter que l'ambiance sonore initiale est fortement dégradée avec des niveaux sonores supérieurs à 65 dB. L'ambiance sonore augmentera faiblement et le projet n'amplifiera pas significativement le phénomène de gêne de la faune locale par les émissions sonores.

En phase exploitation, les éclairages seront limités (Cf. §.6.3.5), ainsi, le phénomène de gêne de la faune locale occasionné par les émissions lumineuses sera réduit au minimum.

L'ouvrage de franchissement de l'Arc sera situé entre deux carrefours. La vitesse de circulation des véhicules sera par conséquent réduite, diminuant ainsi le risque de collision avec les oiseaux et chiroptères.

Pour autant que la coupe des arbres ait lieu hors période de nidification, il n'y aura pas de destruction des individus. De même le dérangement lié à la nouvelle configuration du site, ne perturbera pas le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces présentes qui pourront se reporter sur les espaces limitrophes.

L'impact sur la faune en phase exploitation sera modéré.

Construction du Pont de la Guirmande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

6.3.3. Impact sur les continuités écologiques

L'Arc et sa ripisylve constituent un corridor, notamment pour l'avifaune et les chiroptères.

La voie de raccord à l'A8 se situe en dehors de la ripisylve de l'Arc.

En revanche, l'ouvrage de franchissement de l'Arc et ses rampes d'accès traversent la ripisylve. Comme indiqué au §.6.3.1, quelques arbres devront être coupés pendant la phase de travaux.

Les rives de l'Arc au droit du pont seront dégagées de tout obstacle en phase exploitation, une bande naturelle de 10 à 20m sur chacune des rives du lit mineur de l'Arc permettra la reconstitution de la ripisylve et la circulation de la faune sous le pont. Ainsi, la continuité des espaces naturels sera maintenue en bordure de l'Arc et la coupe n'engendrera pas une dégradation pérenne du corridor écologique.

En phase exploitation, comme indiqué au paragraphe précédent, l'éclairage sera limité sur la passerelle (encastré et rasant). En revanche les véhicules qui emprunteront la passerelle pourraient impacter la faune de la ripisylve (bruit, lumière des phares, collision, etc.). Afin de réduire cet impact, l'ouvrage de franchissement de l'Arc ainsi que les rampes d'accès seront limités à 50km/h.

L'impact du projet sur le corridor écologique sera modéré et permanent.

6.3.4. Impact sur les zones Natura 2000

Un formulaire d'évaluation simplifiée des incidences Natura2000 a été réalisé par ARTELIA à partir du compte rendu de la visite d'un écologue de Naturalia sur le site du projet en août 2013 et du formulaire réalisé par Naturalia pour le projet du parc-relai KRYPTON adjacent. Le formulaire Natura2000 est présenté en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.2**.

Les conclusions sont présentées ci-dessous.

- **Destruction ou détérioration d'habitat (= milieu naturel) ou habitat d'espèce (type d'habitat et surface) : Aucune.**

Le périmètre du projet est situé à l'extérieur du site d'Importance Communautaire « montagne Sainte Victoire - forêt de Peyrolles - montagne des Ubacs - montagne d'Artigues » et aucun habitat communautaire n'a été identifié dans l'aire d'étude. Aucun habitat caractéristique des espèces considérées n'est présent dans l'aire d'étude, aussi bien concernant la flore, les chiroptères, les poissons ou les invertébrés.

Il en est de même pour les habitats d'espèces d'oiseaux de la Zone de Protection Spéciale « Montagne Sainte Victoire », totalement absents et sans lien fonctionnel avec le périmètre Natura 2000.

- **Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus) :**

Aucune.

Construction du Pont de la Guirmande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

Aucune des espèces citées aux FSD de la ZPS « Montagne Sainte Victoire » et du SIC « Montagne sainte-Victoire – Forêt de Peyrolles – Montage des Ubacs – Montagne d'Artigues » ne peut gîter ou se reproduire dans l'aire d'étude en raison de la mauvaise qualité ou de l'absence de leurs habitats types. A ce stade, le projet n'est pas susceptible d'atteindre à l'état de conservation des espèces animales communautaires.

- **Perturbations possibles des espèces dans leurs fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...) :**

Aucune.

La distance du projet aux deux sites communautaires considérés fait qu'elle n'est pas de nature à engendrer des perturbations sur les espèces ayant servi à la désignation des sites.

Pour la reproduction ou le repos, cela est validé par le fait qu'aucun habitat n'est favorable aux espèces visées.

Pour l'alimentation, la nature des milieux est peu favorable pour les espèces à long rayon d'action (chiroptères et rapaces). Quand bien même ces derniers viendraient chasser sur l'aire du projet, la perte de cette surface ne serait pas de nature à remettre en cause leur état de conservation, en raison de la grande quantité d'habitats plus adéquats et moins perturbés par ailleurs.

- **Conclusion :**

Le site d'étude se trouve à plus d'un kilomètre de chacun des deux sites communautaires pris en compte. De ce fait, les liens fonctionnels avec ces deux sites sont inexistantes pour les espèces à petit territoire et à faible capacité de déplacement.

Pour les espèces à long rayon d'action, la zone du projet n'est pas attractive en raison essentiellement de la proximité de l'A8 et de l'absence d'habitats de chasse favorables.

Aucune espèce répertoriée dans les deux Formulaire Standards de Données n'est présente sur le site du projet. Aucun habitat type n'a été répertorié lors de la visite de terrain d'août 2013 (cf. Annexe 3).

Par conséquent, aucune atteinte directe ou indirecte d'espèces ou d'habitats d'espèces n'est à envisager.

Le projet ne présente pas d'incidence sur les sites Natura2000 car il n'implique aucun des effets suivants :

- Une surface relativement importante ou un milieu d'intérêt communautaire ou un habitat d'espèce est détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000

- Une espèce d'intérêt communautaire est détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE**6.3.5. Mesures de compensation à mettre en place**

6.3.5.1. EN PHASE TRAVAUX

Les mesures suivantes seront mises en place pendant la phase travaux :

- La surface de chantier sera balisée afin de limiter l'emprise de chantier, notamment pour les travaux à proximité de la ripisylve.
- Le chantier devra être réalisé au en période diurne : de 7h à 17h. Par conséquent, la phase chantier ne sera pas à l'origine d'une pollution lumineuse supplémentaire (par rapport à la pollution initiale) susceptible de perturber la faune locale et notamment les chiroptères utilisant la ripisylve de l'Arc.
- La coupe des têtes d'arbres, des arbres et le fauchage sera réalisé en dehors des périodes défavorables pour les groupes faunistiques présents (oiseaux et chiroptères).

Le tableau suivant récapitule les périodes favorables et défavorables pour chaque groupe faunistique :

	jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	aou	sept	oct	nov	déc
Oiseaux	Favorable			Défavorable					Favorable			
Chiroptères	Défavorable			Favorable	Défavorable			Favorable	Défavorable			

	Favorable
	Réalisable (destruction limitée)
	Défavorable

Les périodes « favorables » indiquent des parties de l'année où les travaux sont réalisables sans restriction particulière. Les espèces sont en effet absentes de la zone d'étude ou bien ne sont pas en train d'accomplir une phase vitale de leur cycle biologique (hibernation, reproduction).

Mesures mises en place pour préserver limiter les émissions de poussières et de bruit :

- La vitesse de circulation sur le chantier sera limitée à 30 km /h ;
- La circulation sera optimisée afin d'éviter les zones de croisement.
- Les signaux sonores seront uniquement utilisé dans un but sécuritaire ;
- Dans la mesure du possible, les signaux sonores de recul des engins seront à fréquence modulée ;
- Les chauffeurs d'engins seront sensibilisés à la réduction des émissions sonores (klaxon, claquement de bennes au déchargement, etc.).
- L'installation provisoire de d'écran anti-bruit est conseillée en phase chantier.
- Arrosage du chantier par temps sec et venteux ;
- Limitation des stocks de matériaux afin d'éviter les envols ;
- Le brûlage des déchets sera interdit.

L'impact résiduel du chantier sur l'ambiance sonore et la qualité de l'air sera très faible et temporaire.

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

6.3.5.2. EN PHASE EXPLOITATION

En phase exploitation, les éclairages de l'ouvrage de franchissement de l'Arc et de ses rampes d'accès seront encastrés et rasant afin de réduire la pollution lumineuse et la gêne occasionnée sur la faune locale et notamment les chiroptères utilisant la ripisylve de l'Arc. Par ailleurs, ce type d'éclairage réduira l'attrait des moustiques et concomitamment des chiroptères, réduisant ainsi le risque de collisions.

A l'échelle du site, le projet réalisé engendrera du bruit et des vibrations provenant de la circulation des véhicules. L'ouvrage de franchissement de l'Arc ainsi que les rampes d'accès devront être limité à 50 km/h afin de minimiser le bruit et d'éviter le risque de collision routière.

Grâce à ces mesures le projet n'accentuera pas la dégradation de la fonctionnalité du corridor écologique de l'Arc et de sa ripisylve.

6.4. SUR L'AUGMENTATION DES DEBITS

Le projet n'est pas de nature à provoquer une augmentation des débits, il n'est pas prévu de compensation. La superficie de l'opération nouvellement imperméabilisée ainsi que les préconisations du SAGE de l'Arc (5 L/s/ ha aménagés) conduiraient à rejeter un débit de l'ordre 0.5 L/s ce qui est techniquement impossible et très largement inférieur au débit naturel des terrains.

6.5. SUR L'ECOULEMENT DES EAUX**6.5.1. Impact lié au projet**

La mise en place d'un pont de par sa structure est susceptible de générer un impact sur la ligne d'eau. Le régime d'écoulement étant fluvial, la perturbation va se répercuter en amont.

Le calcul du remous est approché à l'aide de la formule de Bradley sur les ouvrages courts

Le domaine d'application de la formule est le suivant :

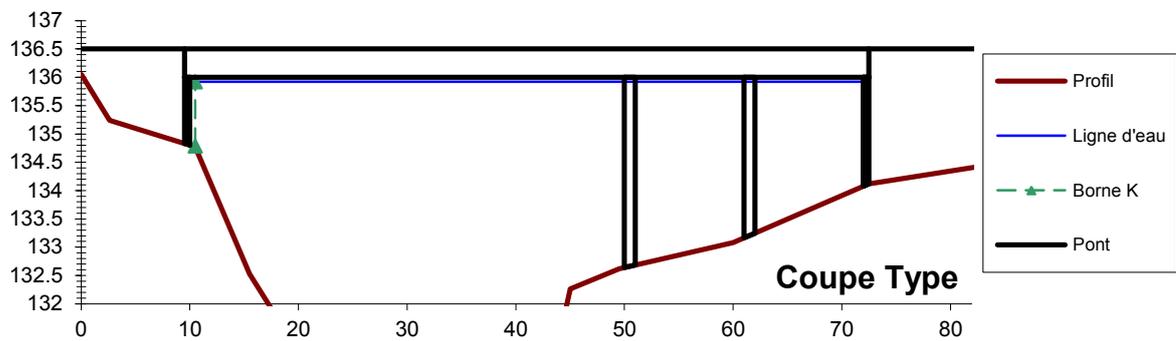
- Ouvrages à intrados horizontal (ouvrages voûtes exclus)
- Calculs à surface libre (pas d'application en charge)
-

6.5.1.1. PROFIL DU COURS D'EAU AVEC OUVRAGE

La coupe type de l'ouvrage et du profil en travers du cours d'eau sont renseignés comme il suit :

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE**Fig. 8. Coupe type de l'ouvrage****6.5.1.2. NIVEAU DE CRUE CENTENNALE**

La ligne d'eau prise en compte pour le dimensionnement du pont dans l'étude de faisabilité menée par ACOGEC est de 135.00 mNGF.

Dans l'étude des zones inondables de l'Arc (CEDRIC HORIZON, 1995), la côte centennale du profil situé au droit du projet du parc Krypton (P144) est de 135.63 mNGF, tandis que celui situé immédiatement en aval est de 135.4 mNGF (P133).

La relation niveau d'eau - débit est calée à partir des valeurs du profil 143 de l'étude CEDRIC HORIZON. Cette relation permet d'obtenir la côte d'eau centennale correspondant au débit retenu au droit du projet, à savoir 524 m³/s. Le niveau d'eau ainsi obtenu est de 135,56 mNGF.

Ce niveau implique une côte centennale de l'Arc, avec remous hydraulique de 2 cm, à 135.58 mNGF, soit un revanche de 42 cm pour une côte d'intrados du tablier fixée à 136 mNGF.

Nous proposons de retenir ce niveau pour le dimensionnement de l'ouvrage et non 135.00 mNGF comme indiqué dans le plan de faisabilité.

Les données hydrologiques utilisées pour le calcul du remous sont récapitulées ci-dessous :

Débit de projet =	524 m³/s	Pente moy. du cours d'eau i	0.33%
Vitesse Lit Maj. RG =	0.73 m/s	Abscisse berge RG=	11 m
Vitesse Lit mineur =	1.88 m/s	Abscisse berge RD=	87 m
Vitesse Lit Maj. RD =	1.10 m/s		

Niveau de la ligne d'eau à l'état naturel (au droit de l'ouvrage) :

Zeau= 135.56 NGF
 heau= 7.65 m

6.5.1.3. IMPACT DU PONT : CALCUL DU REMOU

Les dimensions de l'ouvrage sont détaillées ci-dessous.

Construction du Pont de la Guirmande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

1.DEFINITION DU PONT				
Epaisseur tablier =	0.50 m	Biais ouvrage Φ :		
Culées type (1, 2 ou 3) =	1	Cote PL =	136.50 NGF	Talus: H=0 / V= 1
3.TRAVEES		4.CULEES		RESULTATS
Abscisse pied culée RG :	10.00	Culées biaisées?		
travée n°1	40.00	5.PILES		Remous : 0.020 m
travée n°2	10.00	nombre de piles	2	
travée n°3	10.00	Type de piles :	8	Cote amont 135.58 m
travée n°4		Largeurs piles :	1.00 m	
travée n°5		Longueurs piles	0.00 m	Tirant d'air 0.42 m
ouverture droite totale :	60.00 m	Piles biaisées ?		

Les culées prise en compte sont de type 1 comme le montre la figure ci-dessous :

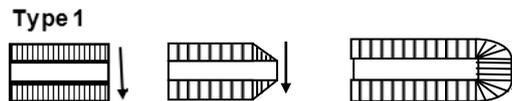


Fig. 9. Différents types de culées

Le remous a été calculé avec les culées de types 2 et 3 sans que cela ait un impact sur celui-ci.

Les piles sont de « type 8 » de toutes les formes possibles envisagées pour le calcul, cette forme présente le moins d'impact sur la rehausse

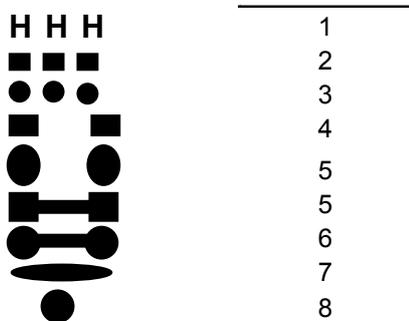


Fig. 10. Différents types de pile

L'ouvrage ne présente pas de biais par rapport aux écoulements.

On détaille ci-après les calculs menés pour déterminer le remous en fonction de ces hypothèses.

1.Domaine d'application

Ouvrages à intrados horizontal (ouvrages à voute exclus)

Ouvrages à écoulement à surface libre (ouvrages en charge exclus)

2.Données

2.1 Hydrologie

Débit de projet = **523.97 m³/s**

Construction du Pont de la Guirmande

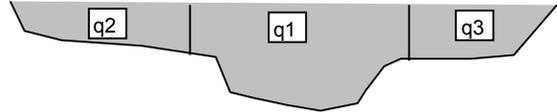
Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

2.2 Hydraulique

Données relatives à la contraction des écoulements : débits passant sous le tirant d'eau ho (hauteur d'eau à l'état naturel)

- q1= 483.99 m³/s
- q2= 3.04 m³/s
- q3= 36.94 m³/s



avec q1, débit de la superficie du débouché de l'ouvrage
 q2 débit de la section occultée en rive gauche
 q3 débit de la section occultée en rive droite

$$\rightarrow \text{Coefficient d'obstruction } M = \frac{q1}{q1+q2+q3} = 0.924$$

3. Calcul du remous

$$h1^* = \frac{\alpha 2 \cdot K^* \cdot Va^2}{2g} + \frac{\alpha 1 \cdot (S1 / Saval)^2 - (S1 / Samont)^2 \cdot Va^2}{2g}$$

avec $K^* = Kb + DKp + DKe$

Va = vitesse du courant dans la section rétrécie = Q/S1

S1= 252.77 m² où **Va = 2.07 m/s**

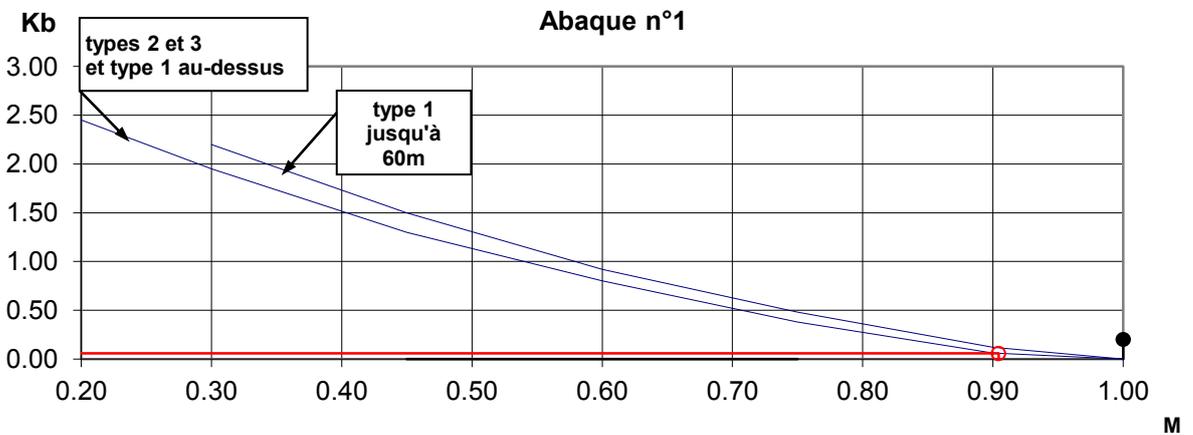
3.1 Terme de base

Kb : Coefficient de base dépend du coefficient d'obstruction M et du type de culée

Kb est donné par l'abaque n°1 ou l'abaque n° 2 en fonction du type de culée :

Type de culée = **1**
 (voir type sur les abaques ci-après)
0.0 / 1

Il vient : **Kb= 0.046**



Construction du Pont de la Guirmande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

3.2 Terme lié aux piles intermédiaires

DKp = Terme correcteur rendant compte de l'effet d'obstruction du aux piles

L'abaque 2 donne, pour divers types de piles et en fonction de J, coefficient d'obstruction des piles un coefficient dK correspondant à M=1.

L'abaque 3 donne la correction s en fonction du coefficient d'obstruction M.

On en déduit $DKp = s \cdot dK$

Nombre de piles N_p : **2**
 Largeur piles W_p : **1.00 m**
 Largeur équivalente b : **62.0 m**

Les piles sont parallèles à l'écoulement !

$J = \frac{N_p \cdot W_p}{b} = 0.021$

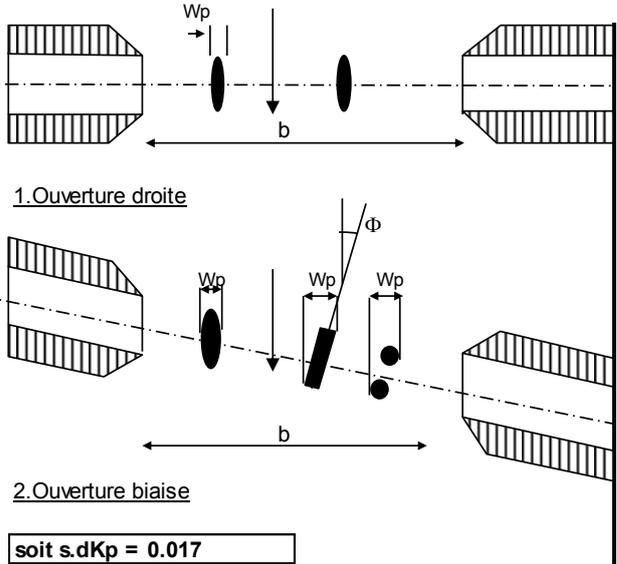
Type de piles :

H H H

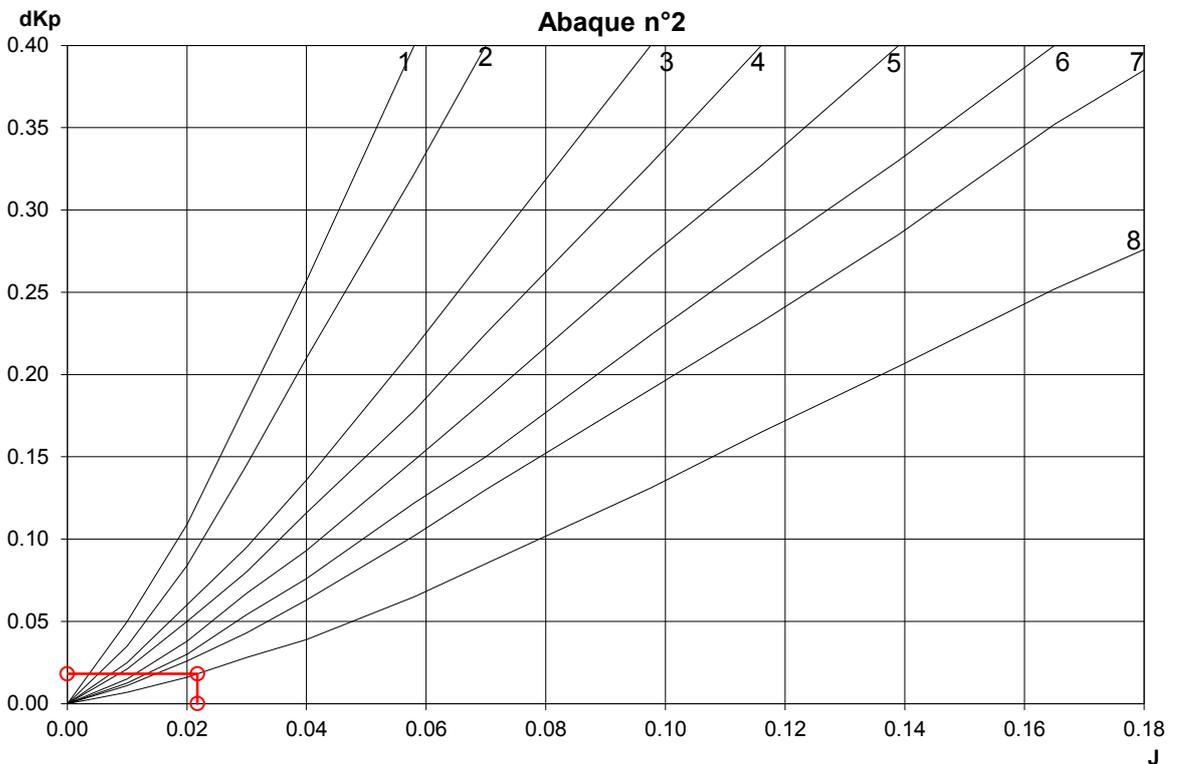
1
2
3
4
5
5
6
7
8

Il vient $dKp = 0.017$

et $s = 0.991$



soit $s \cdot dKp = 0.017$



Construction du Pont de la Guirmande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

3.3 Terme lié à l'excentricité de l'ouvrage

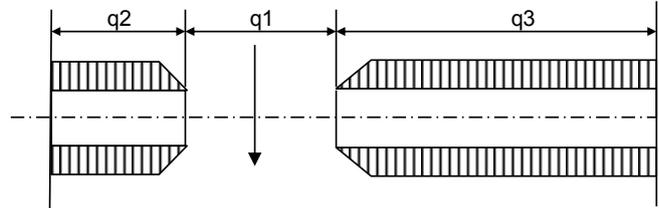
DKe = Terme correcteur dû à l'excentricité défini sur l'abaque n°4 en fonction de M et du coefficient **e**

Définition de **e**, coefficient d'excentricité

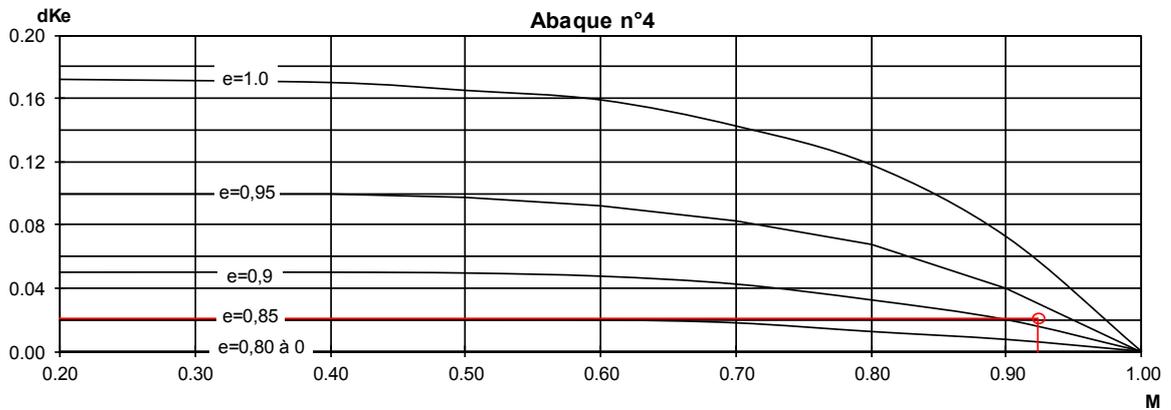
rappels :

- q1= 484 m3/s
- q2= 3 m3/s
- q3= 37 m3/s
- e=1-q2/q1 si q2<q1
- e=1-q1/q2 si q1<q2

d'où **e = 0.918**



on en déduit dKe= 0.021



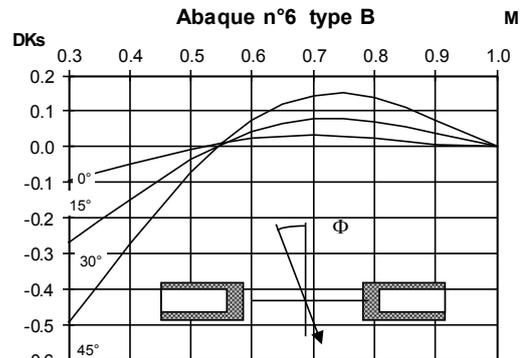
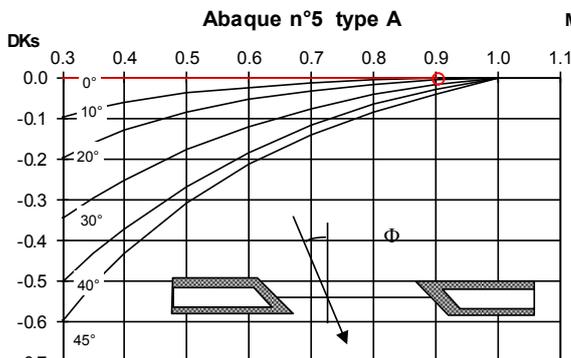
3.4 Terme lié au biais de l'ouvrage

DKs = Terme correcteur rendant compte du biais que forme le pont avec la perpendiculaire aux lignes d'écoulement. il est défini à partir des abaques 5 et 6 ci-dessous en fonction du coefficient d'obstruction M.

Angle de biais Φ (degré) **0 °**

Biais des culées, type = **A**
Il vient **DKs = 0.00**

Culées et piles parallèles au courant



Construction du Pont de la Guirmande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

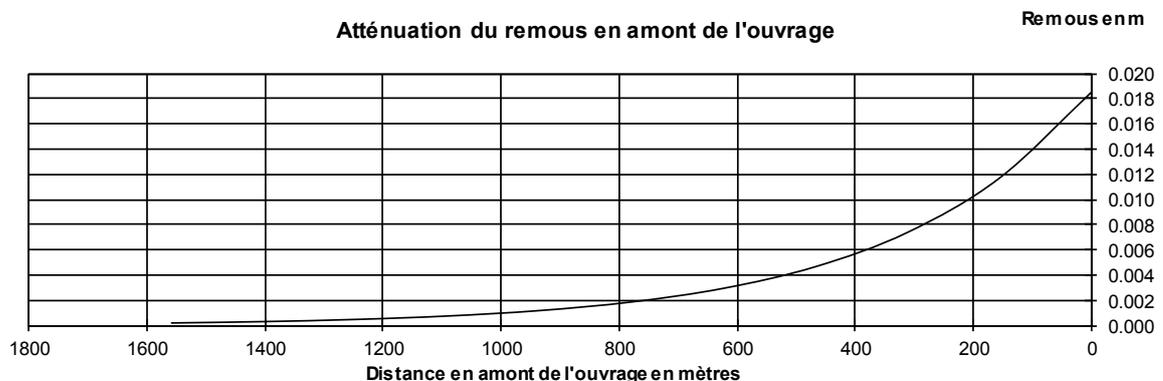
RAPPORT TECHNIQUE

4. Calcul du remous

1er terme du remous	= $\alpha_2 \cdot (\text{base} + \text{piles} + \text{excentricité} + \text{biais})$
$= \frac{\alpha_2 \cdot (K_b + dK_p + dK_e + dK_s) \cdot V_a^2}{2g}$	= 1.01 * (0.010 m + 0.004 m + 0.005 m + 0.000 m) = 0.018 m
2eme terme du remous	
	Cote amont 135.58 NGF S mouillé amont 284.53 m²
$= \frac{\alpha_1 \cdot (S_1 / S_{aval})^2 - (S_1 / S_{amont})^2 \cdot V_a^2}{2g}$	= 1.01 * 0.00 = 0.002 m
Remous total	
$h_1^* = \frac{\alpha_2 \cdot K \cdot V_a^2}{2g} + \frac{\alpha_1 \cdot (S_1 / S_{aval})^2 - (S_1 / S_{amont})^2 \cdot V_a^2}{2g}$	= 0.020 m

5. Atténuation du remous vers l'amont

Le remous $h(x) = h_e \cdot e^{-x/x_0}$ avec $x_0 = 0,3 \cdot H / i \cdot (1-F^2)$
 Hauteur d'eau moy. H = **4.08 m**
 Nbre de Froude $F = V / (g \cdot H)^{0,5}$ soit F = **0.293**
 Pente moy. du cours d'eau i = **0.0033 m/m** d'où $x_0 = 339 \text{ m}$



L'analyse des calculs permet de montrer que l'on a un remous provoqué par l'ouvrage de l'ordre de 2 cm, ce remous s'atténue rapidement en amont de l'ouvrage (remous < 5 mm à 500 m en amont de l'ouvrage).

Au droit de l'ouvrage, cela conduirait à une rehausse de la ligne d'eau à une valeur de 135,58 mNGF au lieu de 135,56 mNGF.

Nous considérons cet impact comme négligeable et n'entraînant pas de débordements supplémentaires au droit du projet.

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

6.5.2. Mesures compensatoires

Pour limiter au maximum les impacts des travaux, nous proposons les dispositions suivantes :

Concernant la phase chantier, l'aspect qualitatif toutes les mesures seront prises pour éviter que les particules issues des terrassements ne polluent en aval.

Les risques de pollution pendant la phase des chantiers sont le déversement chronique ou accidentel de produits polluants dont les origines sont les suivantes :

- - Lessivage des aires d'élaboration des bétons
- - Pertes de laitiers de ciment
- - Lavage des véhicules
- - Pertes d'hydrocarbures sur les lieux de vidange des véhicules
- - Libération de MES pendant le remaniement des sols (terrassements)

Les mesures à prendre pour limiter au maximum les risques de pollution pendant les travaux, relèvent de la gestion et de l'organisation du chantier, notamment en ce qui concerne les sites de stockage des matériaux polluants (hydrocarbures, huiles, produits d'entretien des engins) et l'entretien des engins de chantiers. Les entreprises intervenant pendant la phase travaux devront disposer d'un kit de pompage permettant de parer rapidement à une pollution accidentelle.

Les aires d'entretien et de nettoyage, de ravitaillement en carburant des engins ou véhicules devront être étanches, les huiles et eaux usées récupérées dans des fossés étanches, toutes infiltrations de produits ou d'eaux pollués étant exclues.

Ces mesures seront imposées par le Maître d'Ouvrage qui devra faire preuve de rigueur dans la rédaction des Cahiers des Charges pour la réalisation des travaux.

Leur rôle sera de recueillir les ruissellements très chargés en particules (phase de terrassement) et les pertes d'hydrocarbures et autres toxiques susceptibles d'être rejetés pendant les travaux.

Selon la durée du chantier, les éventuels ouvrages de décantation seront régulièrement curés. À l'issue du chantier, les réseaux et ouvrages définitifs seront en parfait état de propreté.

On évitera dans la mesure du possible, de réaliser les travaux en période de fortes précipitations.

7. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE RMC

Les principaux thèmes du Schéma directeur d'aménagement et de gestion de l'eau du bassin Rhône Méditerranée et Corse sont listés ci-dessous et complétés par les spécificités du projet d'aménagement.

1. **Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;**
 - ✓ Le bassin de rétention mis en place sera complété d'une vanne de confinement en afin de permettre le stockage d'une pollution accidentelle.
COMPATIBLE

2. **Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques ;**
 - ✓ La mise en place de séparateurs hydrocarbures permettront de limiter le rejet d'hydrocarbures dans le milieu naturel.
COMPATIBLE

3. **Intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux ;**
 - La mise en place d'un parking relais est un aménagement qui va dans le sens du développement durable en privilégiant l'utilisation de transport collectifs.
COMPATIBLE

4. **Renforcer la gestion locale de l'eau et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau ;**
 - Le projet n'est pas concerné par ce thème ;

5. **Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;**
 - ✓ Le bassin de rétention sera équipé d'une vanne de confinement qui pourra être utilisée pour stocker une pollution accidentelle ;
COMPATIBLE

6. **Préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques ;**

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

- Le projet n'est pas concerné par ce thème ;
7. **Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;**
- Le projet n'est pas concerné par ce thème ;
8. **Gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau.**
- ✓ Le risque d'inondation a été apprécié tout comme son impact et une compensation a été proposée.

COMPATIBLE

8. SYNTHÈSE

Le Projet de pont sur l'Arc, ne présente pas d'impact significatif sur la ligne d'eau du cours d'eau en crue. Les prescriptions qui émanent de l'étude hydraulique sont les suivantes :

- Prise en compte de la cote de la crue centennale à 135.9 mNGF pour le dimensionnement du pont
- Prévion d'un tirant d'air de l'ordre de 50 cm soit une cote du tablier de l'ordre de 136.4 mNGF
- Avec ces hypothèses, le remous dû au pont est de l'ordre de 2,3 cm, ce qui compte tenu des hypothèses et des incertitudes sur le calcul de la cote de la crue centennale est négligeable.

oOo

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

ANNEXE 1

PLANS DE L'OUVRAGE

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

ANNEXE 2 Formulaire simplifié d'incidence
Natura 2000

Construction du Pont de la Guiramande

Dossier de déclaration au titre du Code de l'Environnement

RAPPORT TECHNIQUE

ANNEXE 3 **Compte rendu de la visite de terrain réalisée par Naturalia, août 2013**