



# CREATION DU BASSIN DE RETENTION DU CHEMIN DE LA FORET



**DOSSIER D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE AU  
TITRE DES ARTICLES L.181-1 ET SUIVANTS DU CODE DE  
L'ENVIRONNEMENT**

*27 janvier 2025*

Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	G.BINON
Fonction	Technicien confirmé
Version	V1
Référence	

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérifié par	Fonction	Signature
V0	22/01/2025	G.BINON	Technicien confirmé	
V1	24/01/2025	G.BINON	Technicien confirmé	

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Alexandra SIMONETTI GILI	MTPM

## SOMMAIRE

---

<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR .....</b>	<b>7</b>
<b>2 L'EMPLACEMENT SUR LEQUEL L'INSTALLATION, L'OUVRAGE, LES TRAVAUX OU L'ACTIVITE DOIVENT ETRE REALISES .....</b>	<b>8</b>
<b>3 DOCUMENT ATTESTANT QUE LE DECLARANT EST LE PROPRIETAIRE DU TERRAIN OU QU'IL DISPOSE DU DROIT D'Y REALISER SON PROJET OU QU'UNE PROCEDURE EST EN COURS AYANT POUR EFFET DE LUI CONFERER CE DROIT .....</b>	<b>9</b>
<b>4 LA NATURE, LA CONSISTANCE, LE VOLUME ET L'OBJET DE L'OUVRAGE, DE L'INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE ENVISAGES, AINSI QUE LA OU LES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DANS LESQUELLES ILS DOIVENT ETRE RANGES .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1 Présentation du projet .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2 Caractéristiques des installations et ouvrages.....</b>	<b>10</b>
<b>4.3 Modalités de réalisation des travaux.....</b>	<b>16</b>
<b>4.4 Planning des travaux.....</b>	<b>16</b>
<b>4.5 Estimation des coûts de travaux .....</b>	<b>18</b>
<b>4.6 Rubriques de la nomenclature IOTA dont relève le projet.....</b>	<b>18</b>
<b>5 DOCUMENT D'INCIDENCES .....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 Etat initial.....</b>	<b>20</b>
<b>5.1.1 Milieu physique.....</b>	<b>20</b>
5.1.1.1 Climat .....	20
5.1.1.2 Topographie.....	20
5.1.1.3 Contexte géologique .....	21
5.1.1.4 Eaux souterraines .....	22
5.1.1.5 Contexte géotechnique .....	24
5.1.1.6 Eaux superficielles .....	26
<b>5.1.2 Milieu naturel .....</b>	<b>30</b>
5.1.2.1 Périmètres de protection règlementaires du milieu naturel.....	30
5.1.2.2 Zonages d'inventaires du milieu naturel.....	30
5.1.2.3 Habitats naturels et flore .....	31
5.1.2.4 Faune .....	32
5.1.2.5 Continuité écologique.....	35
5.1.2.6 Continuité sédimentaire .....	37
<b>5.1.3 Risques naturels et technologiques .....</b>	<b>42</b>
5.1.3.1 Le risque inondation .....	42
5.1.3.2 Le risque incendie de forêt .....	45
5.1.3.3 Le risque sismique .....	45
5.1.3.4 Le risque industriel .....	45
5.1.3.5 Le risque retrait-gonflement de terrain .....	46
<b>5.1.4 Paysage et patrimoine.....</b>	<b>47</b>
5.1.4.1 Paysage .....	47

5.1.4.2 Patrimoine .....	49
<b>5.1.5 Synthèse des enjeux environnementaux .....</b>	<b>49</b>
<b>5.2 Incidences du projet sur la ressource en eau, les milieux aquatiques, le milieu humain et les mesures associées .....</b>	<b>51</b>
<b>5.2.1 La topographie .....</b>	<b>51</b>
5.2.1.1 Impacts temporaires et mesures associées .....	51
5.2.1.2 Impacts permanents et mesures associées .....	51
<b>5.2.2 Le sol .....</b>	<b>51</b>
5.2.2.1 Impacts temporaires et mesures associées .....	51
5.2.2.2 Impacts permanents et mesures associées .....	51
<b>5.2.3 Les eaux souterraines .....</b>	<b>52</b>
5.2.3.1 Impacts temporaires sur les eaux souterraines et mesures associées .....	52
5.2.3.2 Impacts permanents sur les eaux souterraines et mesures associées .....	52
<b>5.2.4 Les eaux superficielles .....</b>	<b>52</b>
5.2.4.1 La qualité des eaux superficielles .....	52
<b>5.2.5 Hydraulique .....</b>	<b>56</b>
5.2.5.1 Impacts temporaires sur l'hydraulique et mesures associées .....	56
5.2.5.2 Impacts permanents sur l'hydraulique et mesures associées .....	56
<b>5.2.6 Transport solide– Continuité écologique .....</b>	<b>63</b>
5.2.6.1 Impacts temporaires sur le transport solide et la continuité écologique .....	63
5.2.6.2 Impacts permanents sur le transport solide et la continuité écologique .....	63
<b>5.2.7 Le risque d'inondation .....</b>	<b>67</b>
5.2.7.1 Impacts temporaires sur le risque inondation et mesures associées .....	67
5.2.7.2 Impacts permanents sur le risque inondation et mesures associées .....	68
<b>5.2.8 Le milieu naturel .....</b>	<b>68</b>
5.2.8.1 Périmètres et zonages de protection du milieu naturel et mesures associées .....	68
5.2.8.2 Flore et habitats naturels .....	69
5.2.8.3 La faune et la continuité écologique .....	70
<b>5.2.9 Les usages de l'eau .....</b>	<b>71</b>
5.2.9.1 Impacts temporaires sur les usages de l'eau et mesures associées .....	71
5.2.9.2 Impacts permanents sur les usages de l'eau et mesures associées .....	71
<b>5.3 Synthèse des incidences du projet et des mesures associées .....</b>	<b>72</b>
<b>5.3.1 En phase travaux .....</b>	<b>72</b>
<b>5.3.2 En phase d'exploitation .....</b>	<b>75</b>
<b>6 COMPATIBILITE AVEC LES SCHEMAS ET DOCUMENTS REGLEMENTAIRES EXISTANTS .....</b>	<b>77</b>
<b>6.1 Compatibilité du projet avec le SDAGE .....</b>	<b>77</b>
<b>6.1.1 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) .....</b>	<b>77</b>
6.1.1.1 Le SDAGE RM en vigueur (2022-2027) .....	77
<b>6.1.2 Articulation du projet avec le SDAGE .....</b>	<b>78</b>
<b>6.2 Compatibilité du projet avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau .....</b>	<b>79</b>
<b>6.3 Compatibilité avec le PAPI Petits Côtiers Toulonnais .....</b>	<b>79</b>



<b>7 RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMIS LES ALTERNATIVES.....</b>	<b>81</b>
<b>8 MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'EVALUATION PREVUS .....</b>	<b>82</b>
<b>8.1 Généralités.....</b>	<b>82</b>
<b>8.2 En phase de travaux.....</b>	<b>82</b>
<b>8.3 Suivi des ouvrages en phase exploitation.....</b>	<b>83</b>
<b>9 CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION .....</b>	<b>84</b>
<b>10 ELEMENTS GRAPHIQUES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER.....</b>	<b>85</b>
<b>ANNEXES 1 : EXTRAIT DE L'ACTE NOTARIE .....</b>	<b>42</b>

## FIGURES

Figure 1 : plan de situation du projet à l'échelle 1/25000EME – SOURCE : ERG .....	8
Figure 2 : Plan d'aménagement.....	12
Figure 3 : Coupes des ouvrages.....	13
Figure 4 : Profils en travers .....	15
Figure 5 : Planning d'intervention pour le bassin du chemin de la Forêt .....	17
Figure 6 : Graphique des températures en 2022 à Six-Fours-les-Plages – Source : Infoclimat.....	20
Figure 7 : Topographie du secteur d'étude – source : topographic-map.....	21
Figure 8 : Contexte geologique – source : brgm .....	22
Figure 9 : LOCALISATION DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE FRDG514 – SOURCE BRGM .....	23
Figure 10 : OBJECTIF POUR LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE – Source : SDAGE RM 2022-2027 .....	23
Figure 11 : Localisation du captage « puits de pépiole » - Source : Géoportail.....	24
Figure 12 : Plan d'implantation des sondages sur La Foret.....	25
Figure 13 : CARTOGRAPHIE DES COURS D'EAU – SOURCE : DDTM 83Le Bouchou prend naissance sur le bassin versant nord du massif du Cap-Sicié, et se jette en mer au-dessus du Cap Nègre. Avant sa jetée en mer, il rejoint le Pontillot, un autre cours d'eau de la ville de Six-Fours-les-Plages. Le Bouchou s'étend sur 3,8 km...26	26
Figure 14 : DECOUPAGE DES BASSINS VERSANTS .....	27
Figure 15 : les enjeux d'inondation .....	28
Figure 16 : ZONE NATURA 2000 – SOURCE : GEOPORTAIL .....	30
Figure 17 : Localisation des ZNIEFF – Source : géoportail.....	31
Figure 18 : Habitats identifiées au niveau du chemin de la forêt – Source : Naturalia.....	32
Figure 19 : Enjeux pour la flore au niveau du Chemin de la forêt – Source : Naturalia.....	32
Figure 20 : Tableau des enjeux pour la faune au niveau du chemin de la forêt – Source : Naturalia.....	35
Figure 21 : Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) PACA – Source : DREAL PACA.....	36
Figure 22 : Zone d'étude et situation dans le bassin versant du Bouchou.....	37
Figure 23 : Style morphologique du vallon du Bouchou le long du linéaire d'étude .....	39
Figure 24 : Axe B mesuré dans le cadre des échantillonnages granulométriques réalisés.....	40
Figure 25 : Photographies retenues pour les échantillonnages granulométriques .....	41
Figure 26 : Courbe granulométrique du Bouchou au droit de la zone d'étude .....	41
Figure 27 : Carte des risques débordements des cours d'eau - Source TRI Toulon-Hyères .....	42
Figure 28 : carte du risque de submersion marine – source : tri Toulon-Hyères .....	42
Figure 29 : ZONE D'INONDABILITE – Source : PPRI SIX-Fours-Les-plages.....	43
Figure 30 : CARTE DE L'ATLAS DES ZONES INONDABLES de Six-Fours-les-Plages – SOURCE : PREFECTURE DU VAR.....	43
Figure 31 : Périmètre du papi petits côtiers Toulonnais – Source : PAPI PCT .....	44
Figure 32 : Plan de zonage inondation – Source : PLU Six-Fours-les-Plages .....	45
Figure 33 : Cartographie de l'aléa Retrait-gonflement de terrain – Source : Préfecture du Var.....	46

Figure 34 : le contexte paysager (chemin de la Forêt) – Source : Atelier Locus .....	48
Figure 35 : Coupe-type du bassin de rétention.....	57
Figure 36 : Courbe de stockage du bassin de rétention.....	58
Figure 37 : Comparaison des débits Q10.....	58
Figure 38 : Profils en long pour Q10.....	60
Figure 39 : Comparaison des débits Q10 sans aménagements en amont du bassin de rétention .....	60
Figure 40 : Comparaison des débits Q100 .....	61
Figure 41 : Profil en long pour Q100 .....	61
Figure 42 : Profil en long sur l'avenue de la Coudoulière pour Q10.....	62
Figure 43 : Schématisation des étapes du calcul du transport solide (Recking, 2020).....	64
Figure 44 : Sections retenues pour le calcul du transport solide .....	65
Figure 45 : Performance des formules de calcul du transport solide sur un cours d'eau similaire au Bouchou.....	66
Figure 46 : Hydrogramme de la crue décennale pour la situation actuelle (courbe en rouge) et l'état projet (courbe bleue) (source : egis, 2022) .....	66

## TABLEAUX

Tableau 1 : Estimation financière du coût des travaux.....	18
TABEAU 2 : Rubriques du Code de l'Environnement concernées par le projet.....	19
Tableau 3 : Classification granulométrique utilisée .....	40
Tableau 4 : Tableau de synthèse des enjeux environnementaux .....	50
Tableau 5 : Capacités de transport calculées pour la situation actuelle et l'état projet.....	67
Tableau 6 : Tableau de synthèse des incidences et mesures en phase travaux .....	74
Tableau 7 : Tableau de synthèse des incidences et mesures en phase d'exploitation .....	76

## 1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR



**Métropole Toulon Provence Méditerranée**

107 boulevard Henri Fabre

83 000 Toulon

Monsieur le Président M. Jean-Pierre GIRAN

SIRET : 24830054300217

Forme juridique : Métropole

## 2 L'EMPLACEMENT SUR LEQUEL L'INSTALLATION, L'OUVRAGE, LES TRAVAUX OU L'ACTIVITE DOIVENT ETRE REALISES

La zone de travaux se situe à Six-Fours-les-Plages, dans le Var, en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, au niveau de ruisseau du Bouchou et au droit des parcelles AY n°2592 –2594 –2596 –2597 –2599 –2601–2605 –2602.

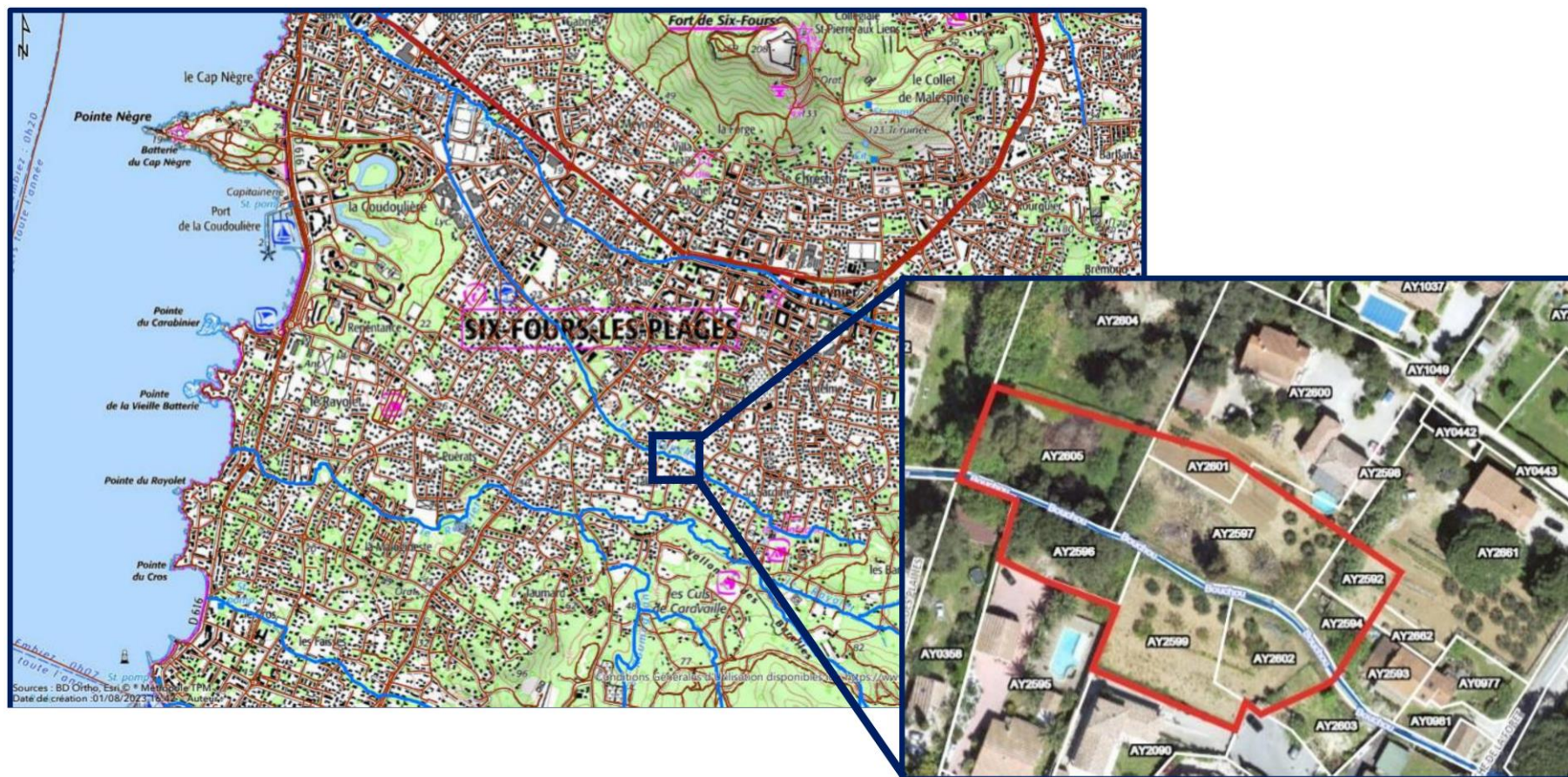


FIGURE 1 : PLAN DE SITUATION DU PROJET A L'ECHELLE 1/25000EME – SOURCE : ERG

### **3 DOCUMENT ATTESTANT QUE LE DECLARANT EST LE PROPRIETAIRE DU TERRAIN OU QU'IL DISPOSE DU DROIT D'Y REALISER SON PROJET OU QU'UNE PROCEDURE EST EN COURS AYANT POUR EFFET DE LUI CONFERER CE DROIT**

L'extrait de l'acte notarié est consultable en annexe 1 du présent document.



## 4 LA NATURE, LA CONSISTANCE, LE VOLUME ET L'OBJET DE L'OUVRAGE, DE L'INSTALLATION, DES TRAVAUX OU DE L'ACTIVITE ENVISAGES, AINSI QUE LA OU LES RUBRIQUES DE LA NOMENCLATURE DANS LESQUELLES ILS DOIVENT ETRE RANGES

### 4.1 Présentation du projet

Le vallon du Bouchou, situé sur la commune de Six-Fours-les-Plages, est un affluent du Pontillot qui est connu pour ses débordements en centre urbain, comme ceux d'octobre 2019.

Des débordements du Vallon du Bouchou sont présents notamment avenue de la Coudoulière et avenue Laennec pour des événements pluvieux fréquents.

Le Schéma directeur pluvial de 1997 avait identifié la nécessité de créer des zones de rétention pour maîtriser les débits et les débordements au niveau de ces secteurs. Une étude de faisabilité hydraulique réalisée en 2022 par EGIS sur le Vallon du Bouchou, a démontré que la création de 2 zones de rétention le long de ce cours d'eau permettait de limiter les débordements.

Le présent dossier d'Autorisation concerne la création du bassin de rétention du Chemin de la Forêt à Six-Fours-les-Plages.

Le projet d'aménagement que souhaite réaliser la Métropole Toulon Provence Méditerranée, Maître d'ouvrage, consiste à :

- Limiter le risque inondation par débordement du Bouchou en zone urbaine en créant deux bassins de rétention, écrêteur des crues ; le présent dossier d'Autorisation concerne la création du bassin de rétention du chemin de La Forêt. Il est important de préciser qu'un autre bassin de rétention est programmé en aval : le bassin de rétention de Barras (objet d'un dossier de demande Déclaration IOTA séparé réalisé en parallèle).

La réalisation de ces deux bassins de rétention va permettre de réduire la hauteur d'eau débordée au niveau de l'avenue de la Coudoulière permettant aux véhicules de secours de circuler pour une crue décennale (Q10).

### 4.2 Caractéristiques des installations et ouvrages

Le bassin de rétention s'étendra sur une surface de 3 800 m<sup>2</sup> et sera réalisé par des terrassements en masse en déblais.

Le volume du bassin sera de 4650 m<sup>3</sup>.

Débit de fuite : 38.80 mNGF

Surverse : 40.70 mNGF

Les talus seront profilés selon la pente définie par le géotechnicien et seront végétalisés. La stabilisation de l'entrée du bassin sera également assurée pour prévenir l'érosion.

L'axe d'écoulement sera maintenu de manière à créer un chemin d'écoulement préférentiel. La hauteur de terrassement maximale par rapport au TN sera comprise entre 2 et 2,5 m.

Le radier du bassin sera situé entre 38,8 m NGF et 39,2 m NGF. Le fond du terrain sera profilé avec une pente de 0,5 % à 0,3%.

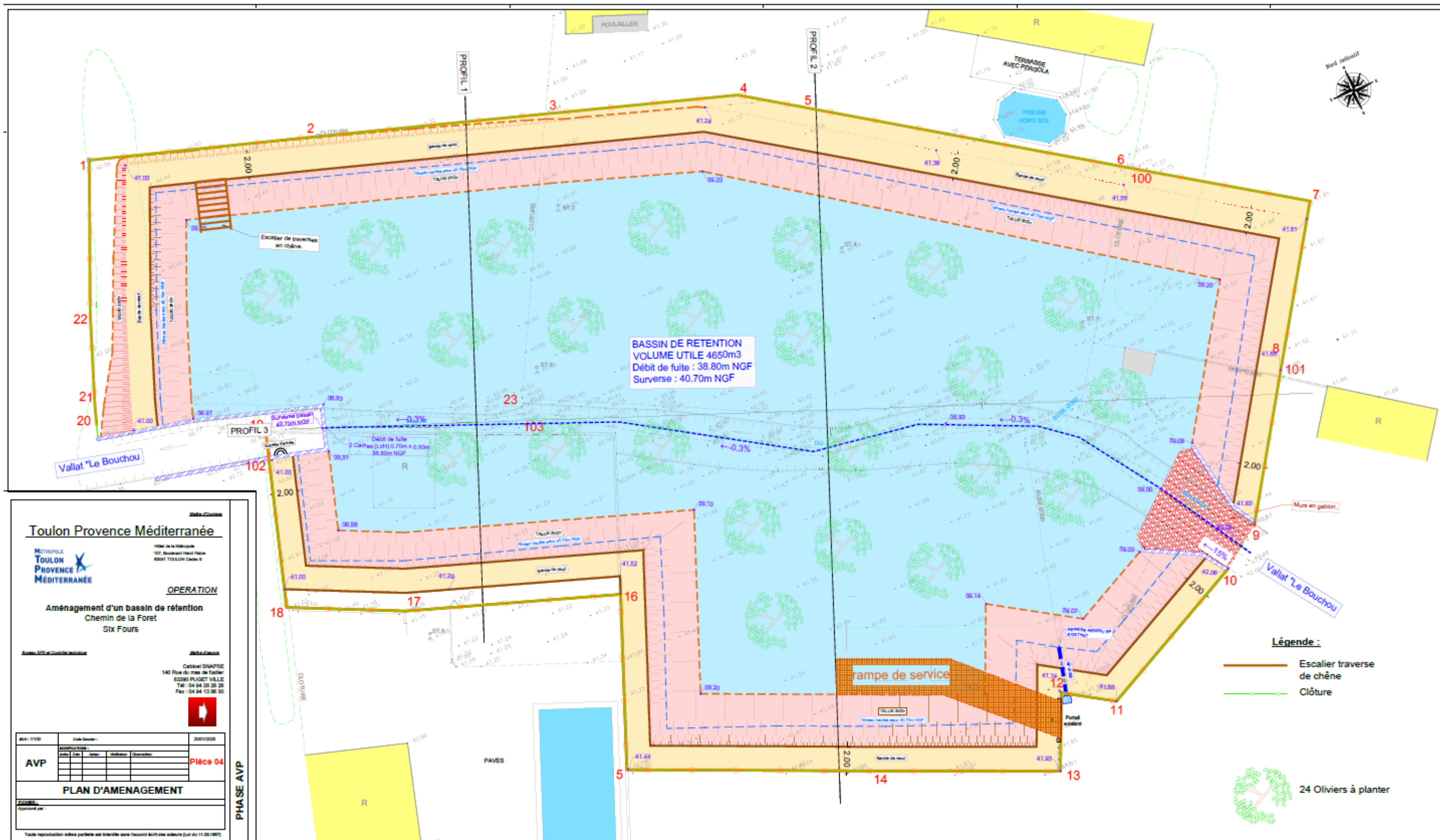
L'ouvrage de fuite du bassin sera composé de deux cadres de fuite, d'une dimension de 70 cm x 50 cm, superposés l'un sur l'autre avec un espacement de 20 cm entre eux, en raison de la présence d'un verrou hydraulique en amont qui sera traité ultérieurement.

Le premier cadre sera positionné à une cote de 38,8 m NGF, tandis que le second sera implanté à une cote de 39,2 m NGF. L'ouvrage de surverse, quant à lui, aura une largeur de 10 m et une hauteur de 30 cm. Il sera implanté à une cote de 40,7 m NGF.

Une rampe d'accès sera créée pour permettre l'entretien du bassin. Elle présentera une largeur d'environ 3,5 m pour une pente maximale de 18 %. Elle sera stabilisée par la mise en œuvre de béton. L'ouvrage de rétention ne sera pas accessible au public.

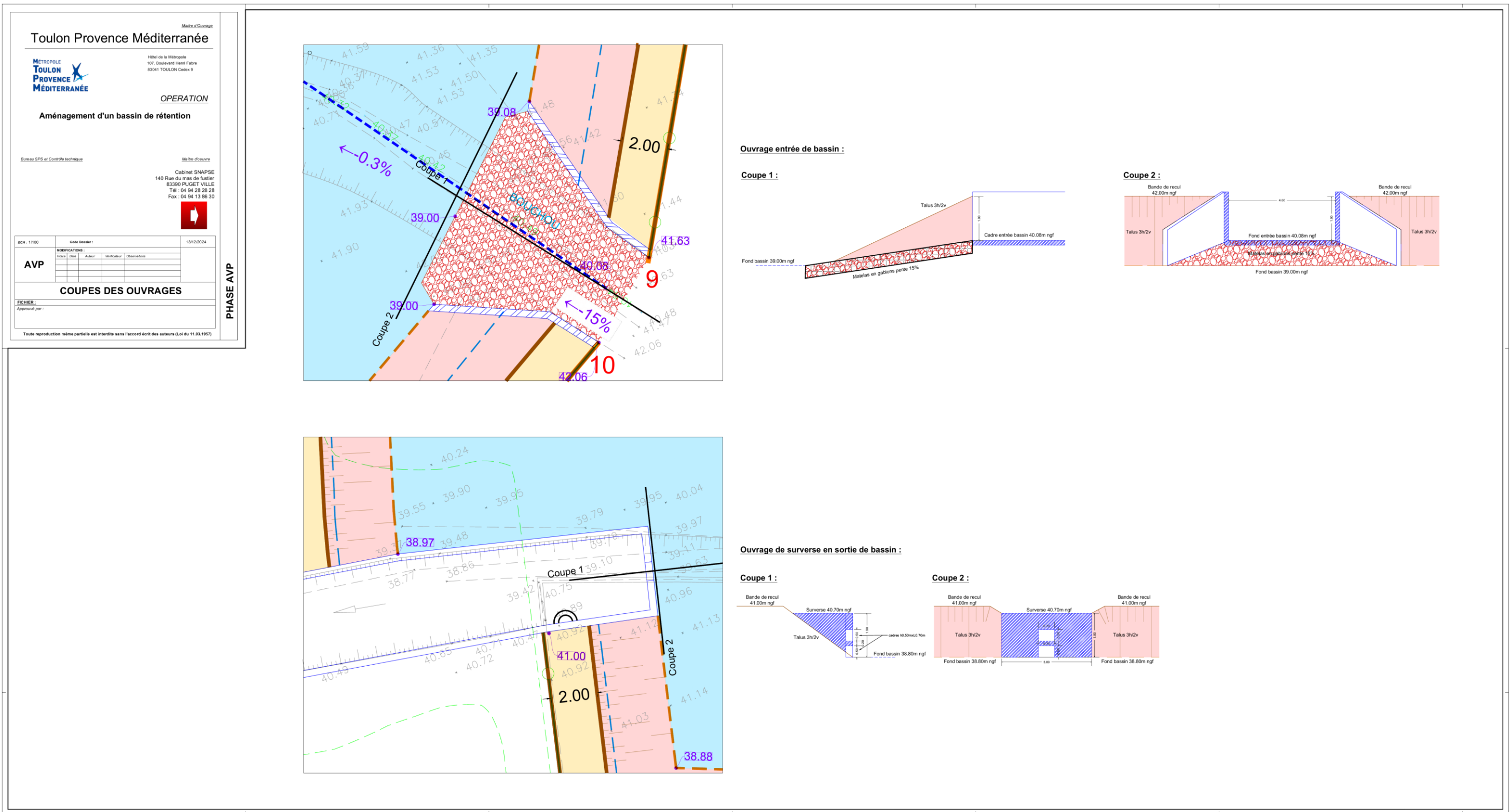
Le scénario d'aménagement intègre la plantation d'autant d'arbres que ceux supprimés, avec un choix végétal favorisant des essences adaptées à la région méditerranéenne. Il sera planté essentiellement des Oliviers comme ceux actuellement présents. Ces plantations auront pour objectif de stabiliser les terres et d'assurer une meilleure fixation sur le long terme, avec l'ajout d'une toile naturelle en fibre de coco pour faciliter l'enracinement des jeunes plants. Ils permettent également :

- Un gain notable du volume de rétention,
- Une meilleure intégration paysagère de l'ouvrage.



**FIGURE 2 : PLAN D'AMENAGEMENT**





### FIGURE 3 : COUPES DES OUVRAGES



[illegible]

#### FIGURE 4 : PROFILS EN TRAVERS

### 4.3 Modalités de réalisation des travaux

L'emprise de la zone d'étude sera nettoyée, certains arbres présents dans l'emprise du bassin de rétention seront abattus conformément au plan présenté en annexe. Une attention particulière sera portée à la sécurité durant toute la durée du chantier, avec la mise en place d'une clôture pour interdire tout risque d'accident.

Afin de gérer les flux d'eau durant les travaux, des dérivations seront installées pour détourner temporairement le flux. Par ailleurs, un contrôle des sédiments et de la qualité de l'eau sera effectué pour protéger l'environnement pendant toute la durée des travaux.

### 4.4 Planning des travaux

Le planning des travaux lié à la création du bassin de rétention est consultable en page suivante.

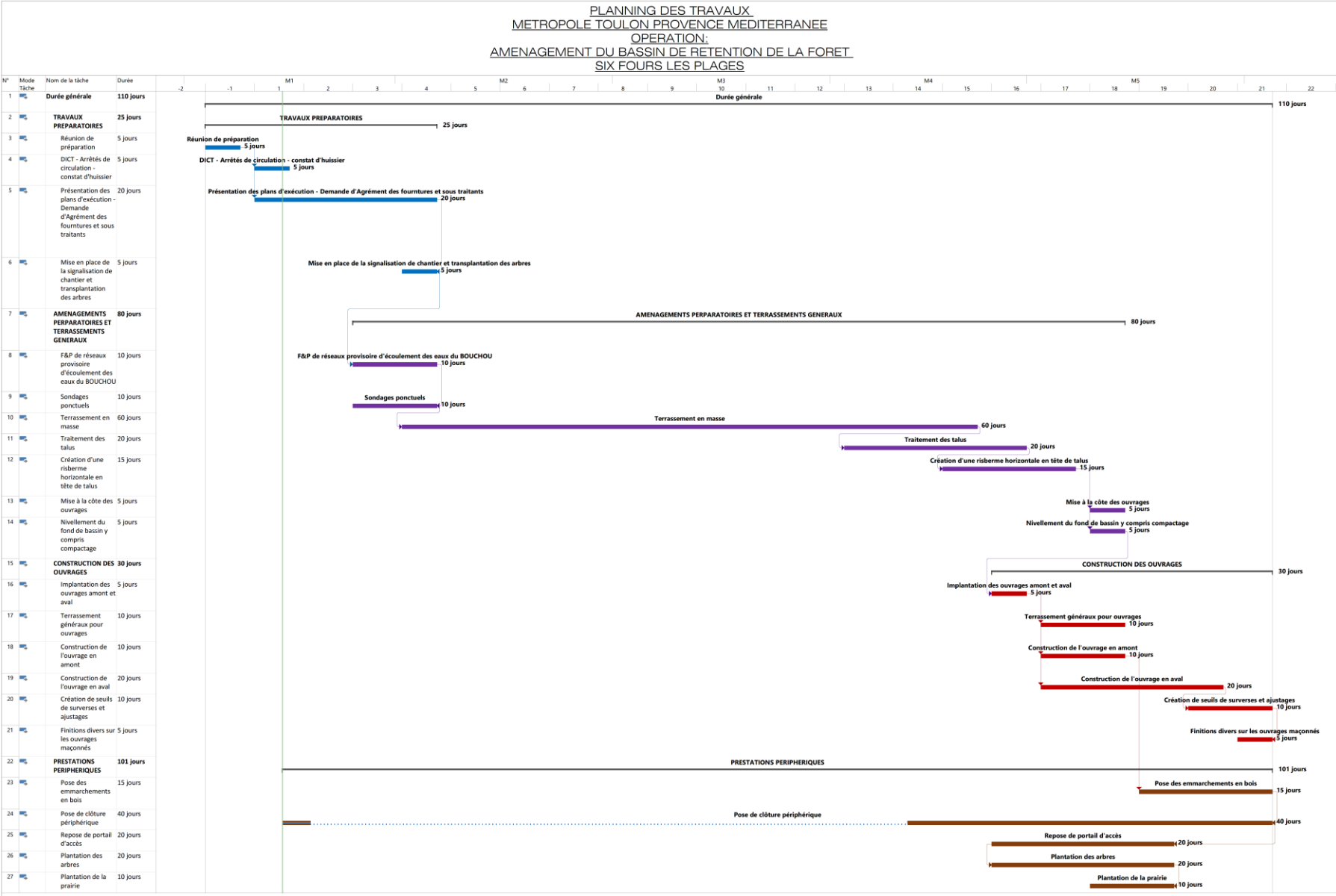


FIGURE 5 : PLANNING D'INTERVENTION POUR LE BASSIN DU CHEMIN DE LA FORET

## 4.5 Estimation des coûts de travaux

L'estimation financière du coût des travaux est consultable au sein du tableau suivant :

	DESIGNATION	Un	Qté M.O	P. U.	TOTAL
<b>RECAPITULATIF - BASSIN DE RETENTION LA FORET</b>					
	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b> <i>Constat d'huissier - Installation de chantier - Plan d'exécutions - Signalisation de chantier &amp; Implantation des ouvrages</i>				26 000,00
	<b>AMENAGEMENT DU BASSIN DE RETENTION</b> <i>Abattage, élagage des arbres - Terrassements en masse - Reprofilage des talus - Réglage du fond de bassin - Création d'une risberme</i>				530 160,00
	<b>AMENAGEMENT DU BOUCHOU ET DE SES OUVRAGES</b> <i>Terrassements en fouilles - Reprofilage du Bouchou - Construction des ouvrages amont &amp; Aval - Remblaiement périphérique</i>				160 650,00
	<b>PRESTATIONS ANNEXES</b> <i>Raccordement du réseau pluvial sur le bassin - Fourniture et pose de clôtures - Plantation d'arbres</i>				160 200,00
	<b>Montant TOTAL HT</b> <b>Montant de la TVA 20 %</b> <b>Montant TOTAL TTC</b>				877 010,00 175 402,00 1 052 412,00

**TABLEAU 1 : ESTIMATION FINANCIERE DU COUT DES TRAVAUX**

## 4.6 Rubriques de la nomenclature IOTA dont relève le projet

L'article R.214-1 du Code de l'Environnement établit la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement. Au regard de cette nomenclature et comme le tableau suivant l'indique, **le projet est concerné par un régime d'autorisation.**

RUBRIQUE	DESIGNATION DE LA RUBRIQUE	REGIME	APPLICATION AU PROJET
3.1.1.0.	<p>Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant :</p> <p>1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ;</p> <p>2° Un obstacle à la continuité écologique :</p> <p>a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ;</p> <p>b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).</p> <p>Au sens de la présente rubrique, la continuité écologique des cours d'eau se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments.</p>	Autorisation	<p>Le projet de création du bassin de rétention est concerné par cette rubrique et plus particulièrement par la 2.a « a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) »</p> <p>En effet, il faut considérer qu'une continuité écologique (<b>sédimentaire</b> dans notre cas) existe potentiellement sur le cours d'eau et que la différence de niveau générée par le projet peut l'impacter.</p>
3.1.2.0.	<p>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, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau :</p> <p>1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ;</p> <p>2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).</p> <p>Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement.</p>	Déclaration	<p>La création du bassin modifie le profil en long et en travers du Bouchou sur environ 80 ml.</p>

TABLEAU 2 : RUBRIQUES DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT CONCERNEES PAR LE PROJET

## 5 DOCUMENT D'INCIDENCES

### 5.1 Etat initial

#### 5.1.1 Milieu physique

##### 5.1.1.1 Climat

Sources : [climate-data.org](https://climate-data.org), [infoclimat.fr](https://infoclimat.fr)

La commune de Six-Fours-les-Plages est caractérisée par un climat typiquement méditerranéen. Il est marqué par un régime des précipitations présentant un maximum automnal puis un pic secondaire au printemps suivi d'une période sèche estivale (selon Gaussen) s'étendant sur un mois et demi à trois mois.

Le vent souffle selon deux directions principales :

- le secteur ouest/nord-ouest (mistral)
- le secteur est-ouest lorsque le gradient de pression est élevé. La canalisation du vent selon cette direction est due aux alignements côtiers du relief qui sont orientés est-ouest.

En ce qui concerne les températures on peut noter une température annuelle moyenne de :

- 15 à 16°C en adret de la falaise du cap Sicié
- 14 à 15°C ailleurs, excepté au nord d'une ligne horizontale allant des Playes à la Seyne où la température moyenne est de 13 à 14°C.

Le nombre de mois secs est de 3 voir 4. Il n'y a, par contre, pas de mois froids (avec  $T < 7^{\circ}\text{C}$ ).

Les particularités de ce climat ont donc des incidences sur :

- le régime des ruisseaux
- les incendies de forêts

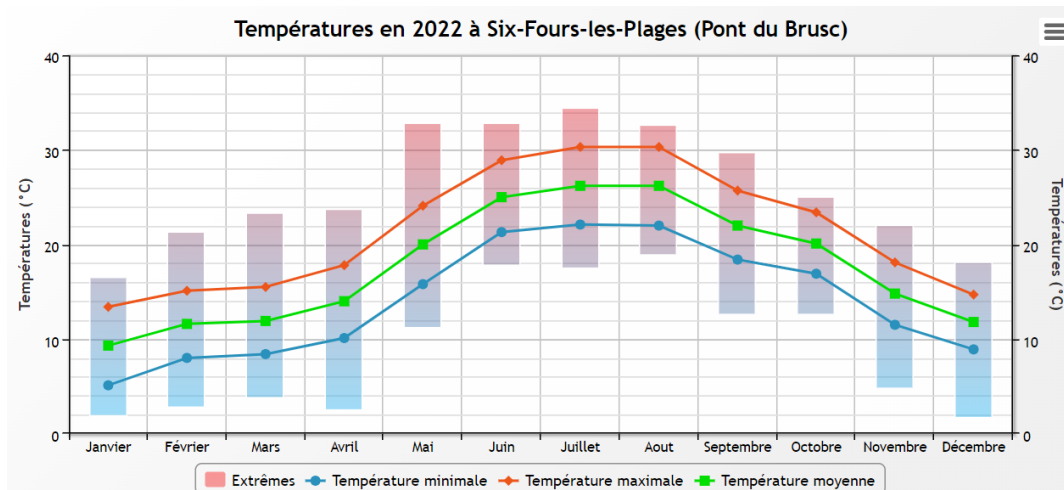


FIGURE 6 : GRAPHIQUE DES TEMPERATURES EN 2022 A SIX-FOURS-LES-PLAGES – SOURCE : INFOCLIMAT

##### 5.1.1.2 Topographie

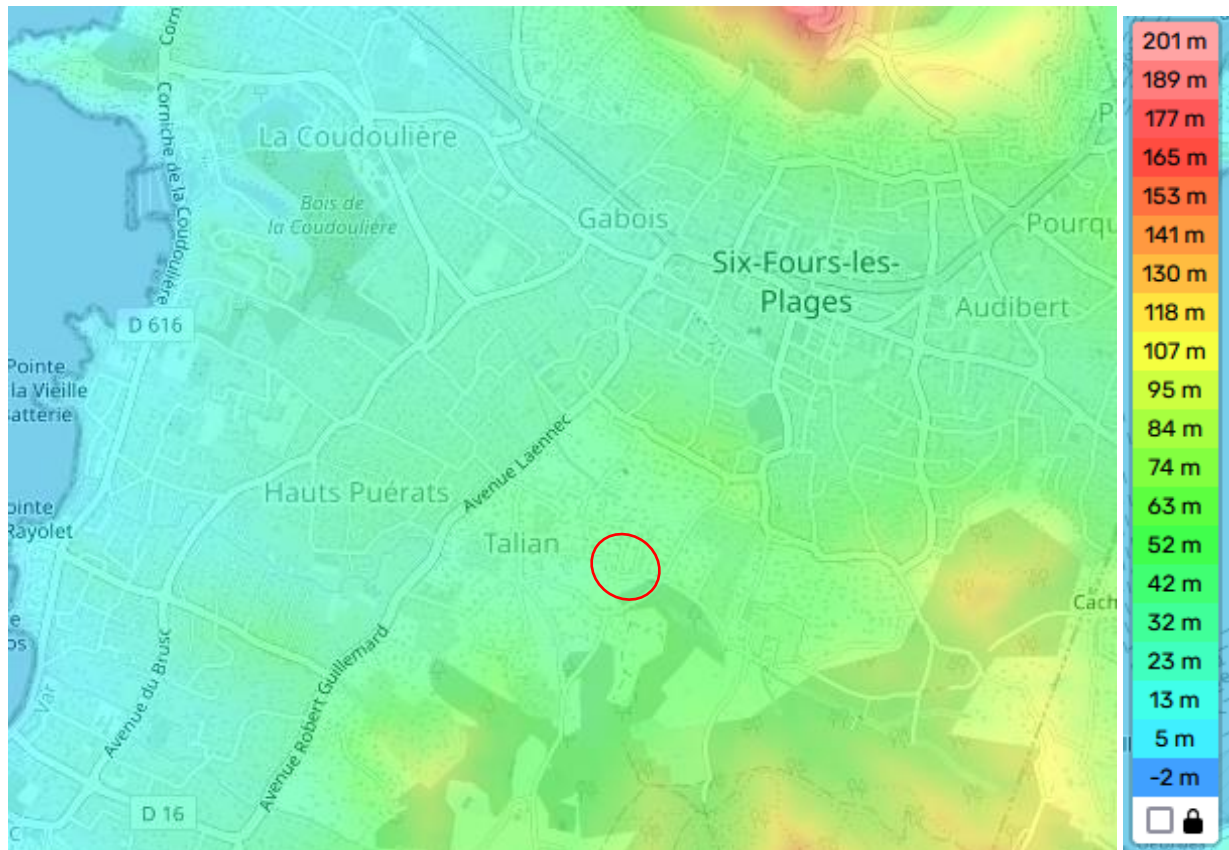
La topographie se présente ainsi sur la commune :

- un grand socle allant de 0 à 50 mètres d'altitude qui constitue les 2/3 du territoire communal. Il présente des pentes modérées et des vallonnements faiblement marqués.
- trois reliefs majeurs qui émergent du socle : la colline de Tante Victoire, la colline du Fort de Six-Fours et le grand massif du Cap Sicié.



- trois seuils qui relient le territoire communal à la grande plaine d'Ollioules : la vallée de la Reppe délimite la commune au nord; le col de Bernard Bas entre la colline de Tante Victoire et celle du Fort de Six-Fours; le seuil de Porquier emprunté par la RD 559 qui relie Six-Fours à la Seyne.
- enfin un archipel d'îles, qui referme la baie de Sanary et dont la principale (la Tour Fondue) culmine à près de 45 mètres.

La zone du projet est située dans une zone relativement plane et présentant très peu de dénivelé, avoisinant les 23m NGF.



**FIGURE 7 : TOPOGRAPHIE DU SECTEUR D'ETUDE – SOURCE : TOPOGRAPHIC-MAP**

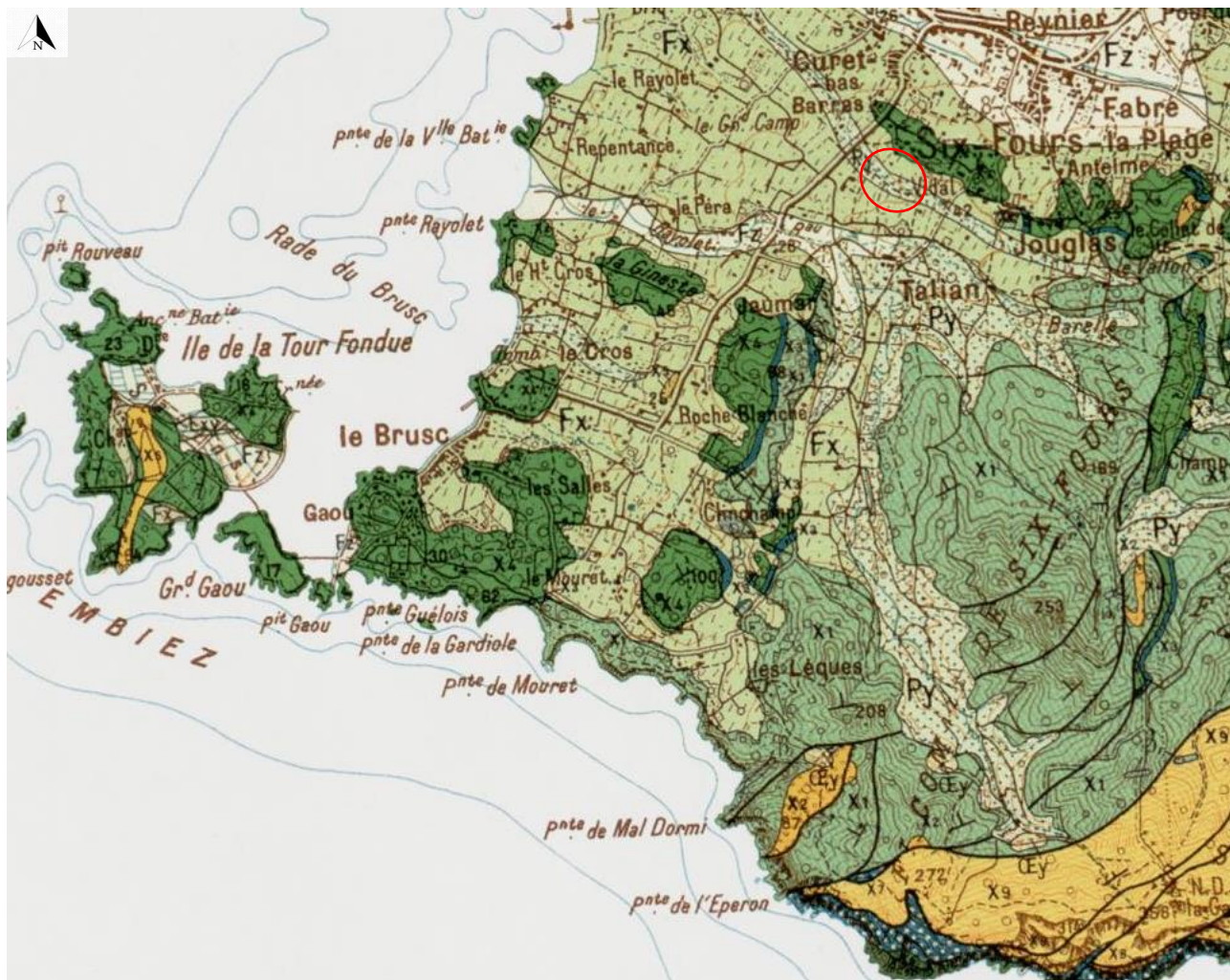
### 5.1.1.3 Contexte géologique

Sources : BRGM, PLU

Sur un plan géomorphologique, la commune de Six-Fours-les-Plages occupe une place singulière dans l'ouest toulonnais. Son socle géologique est en effet constitué par des roches métamorphiques (schistes et phyllades principalement) dans le contexte calcaire caractéristique des collines toulonnaises. Cette particularité géologique a des implications écologiques développées ci-après.

Ce socle apparaît à la faveur du relief, plus accentué vers le sud (Cap Sicié) où il culmine à 350 m environ. Les parties planes du territoire communal sont quant à elles formées de terrains alluvionnaires.

Le site de projet est localisé au nord-ouest du massif. La zone de travaux repose sur une zone de recouvrement de type Py Würm (épandages locaux, colluvions, cailloutis, limons), et est entourée d'Alluvions de moyenne terrasses (Fx Riss).



**FIGURE 8 : CONTEXTE GEOLOGIQUE – SOURCE : BRGM**

#### 5.1.1.4 Eaux souterraines

## Contexte hydrogéologique

Sources : BRGM, RM Eau France

Toute la communauté d'agglomération Toulon Provence Méditerranée se trouve au niveau d'une même masse d'eau souterraine : **FRDG514 « Domaine marno-calcaires région de Toulon »**.

Cette masse d'eau s'étend sur 219,1 km<sup>2</sup>. Elle est considérée comme étant un domaine hydrogéologique, c'est-à-dire dépourvue d'aquifère majeur reconnu. La majeure partie des formations sont peu perméables et présentent donc des capacités aquifères médiocres, en particulier les terrains métamorphiques, les pélites permienues, et les argiles et marnes du Trias supérieur.

Les principaux aquifères de la région sont représentés par les calcaires du Crétacé et du Jurassique supérieur du bassin du Beausset et des massifs qui dominent Toulon. De multiples sources karstiques drainant ces grands ensembles aquifères émergent au contact des formations imperméables, notamment des argiles et marnes du Trias.





FIGURE 9 : LOCALISATION DE LA MASSE D’EAU SOUTERRAINE FRDG514 – SOURCE BRGM

Les nappes sont libres, localement captives (synclinal de Bandol). Les écoulements se font soit en milieux poreux (alluvions) soit en milieux fissurés (calcaires non karstifiés), soit en milieux karstiques

Les unités aquifères sont variables et leur vulnérabilité aussi :

- Vulnérabilité forte pour les calcaires liasiques et triasiques lorsqu'ils affleurent. Cette vulnérabilité est plus faible sous couverture (cas du synclinal de Bandol).
- Vulnérabilité forte pour les basaltes oligocènes.
- Vulnérabilité moyenne à faible pour les autres formations (schistes, pélites, marnes, alluvions argileuses).

Objectifs d'état quantitatif

Source : SDAGE RM 2022-2027

Le SDAGE Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux fixe de grandes orientations et des dispositions ayant une portée juridique et précisant les règles du jeu administratives.

D'après le SDAGE du Bassin Rhône Méditerranée, la qualité de la masse d'eaux souterraines **FRDG 514** est la suivante :

Code masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Catégorie de la masse d'eau	Objectif d'état quantitatif				Objectif d'état chimique			
			Objectif d'état	Echéance	Motifs en cas de recours aux dérogations	Raison(s)	Objectif d'état	Echéance	Motifs en cas de recours aux dérogations	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation
FRDG514	Formations variées de la région de Toulon	Eau souterraine affleurante et profonde	Bon état	2015			Bon état	2015		

FIGURE 10 : OBJECTIF POUR LA MASSE D’EAU SOUTERRAINE – SOURCE : SDAGE RM 2022-2027

La masse d’eau est classée en bon état quantitatif et chimique et a pour objectif de le maintenir.

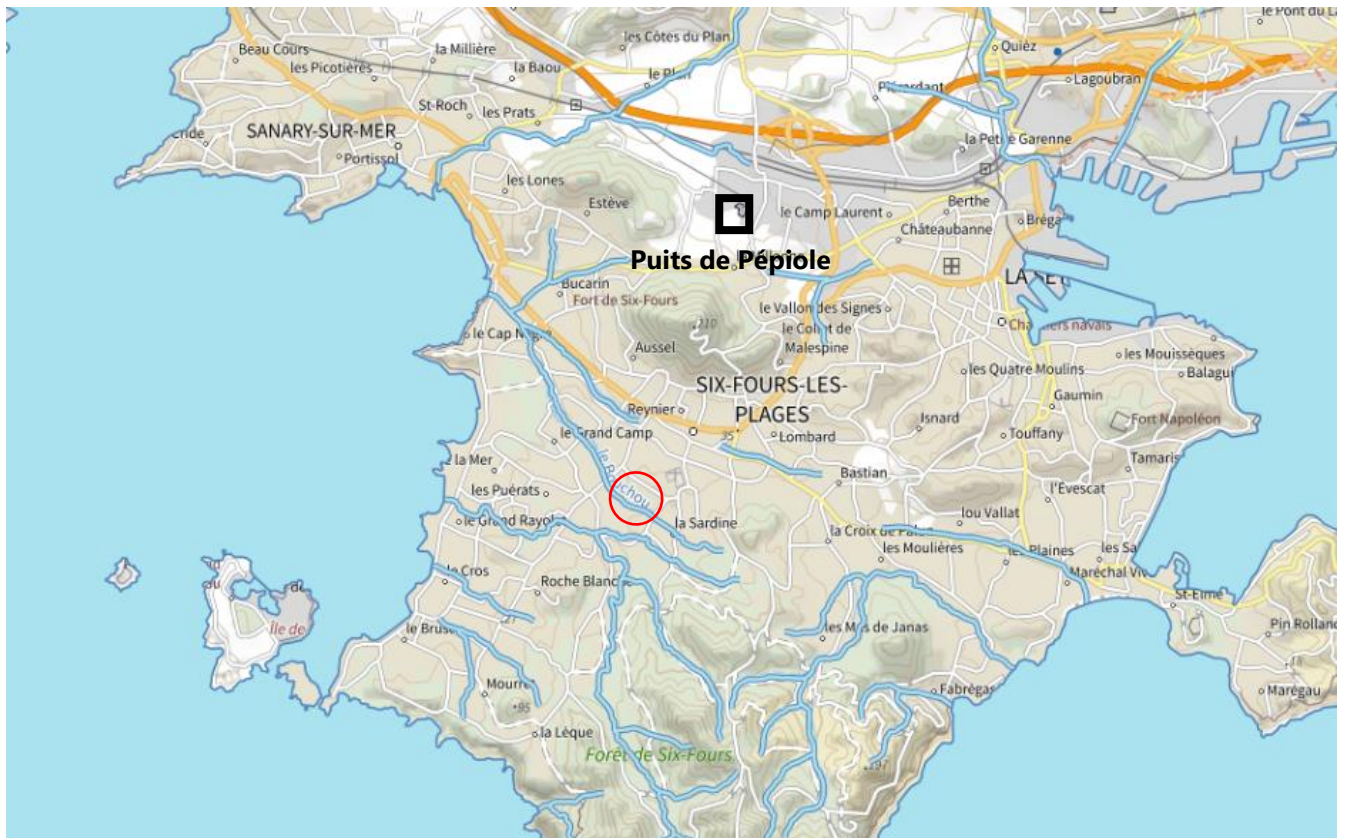
## Usages

Source : ARS

Selon la SOURCE PACA, la masse d'eau n'est pas classée comme ressource patrimoniale ou stratégique pour l'AEP.

Les prélèvements AEP sont de l'ordre de 5 millions de m<sup>3</sup>/an, correspondant à 14 captages répertoriés dont une majorité de captages d'eau potable.

La ville de Six-Fours-les-Plages possède un captage pour l'alimentation en eau potable nommé « Puits de Pépiole ». Il se situe à plus de 3,5 km au nord du site.



**FIGURE 11 : LOCALISATION DU CAPTAGE « Puits de Pépiole » - SOURCE : GEOPORTAIL**

La zone de travaux est située en dehors des périmètres de protection de ce captage : le périmètre de protection rapproché du captage se trouve à plus de 3 km au nord du site d'étude.

### 5.1.1.5 Contexte géotechnique

Compte tenu des futurs déblais générés par le projet d'aménagement (terrassement sur environ 2 m de profondeur), des prélèvements de sols ont été réalisés pour vérifier la qualité chimique des sols et le caractère inerte des futurs déblais.

Deux piézomètres ont été implantés sur le secteur d'étude de La Forêt. Ils sont localisés sur les cartes suivantes. Les piézomètres ont été poussés jusqu'à 4 m de profondeur et des prélèvements ont été, quant à eux, réalisés jusqu'à 2 m de profondeur en adéquation avec la profondeur des terrassements prévus.

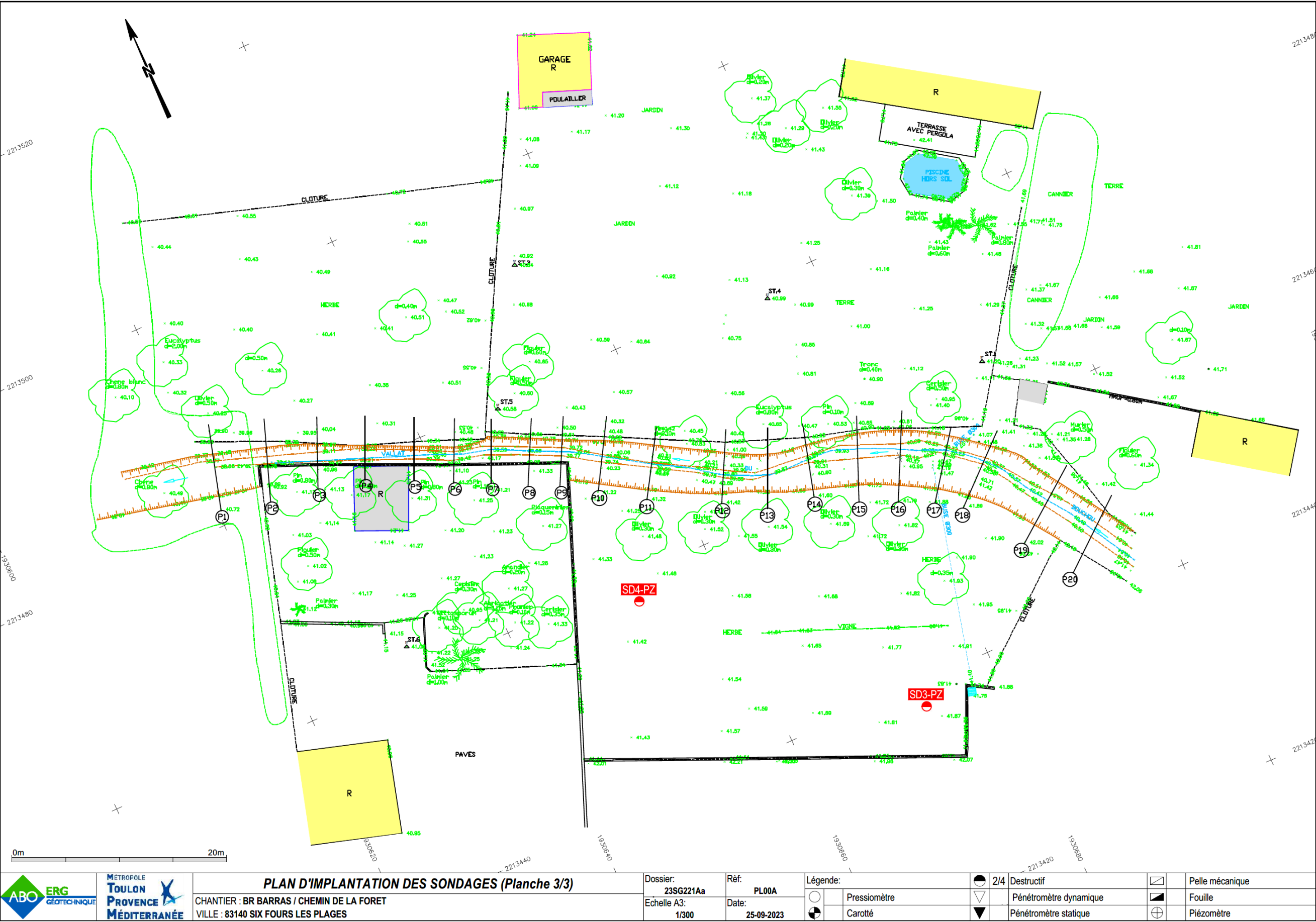


FIGURE 12 : PLAN D'IMPLANTATION DES SONDES SUR LA FORET



En synthèse de la visite de site réalisée le 24/07/2023, aucune source potentielle de pollution n'a été mise en évidence au droit du site.

D'un point de vue lithologique, il est observé des sols limoneux marron qui deviennent plus argileux en profondeur. Aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée.

Le programme analytique a porté sur l'analyse des paramètres d'acceptabilité en Installation de Stockage de Déchets Inertes (pack ISDI) et sur les 8 ETM sur brut.

Concernant les investigations sur les eaux souterraines, aucun prélèvement n'a été réalisé car les deux piézomètres (SD1-PZ1 et SD2-PZ2), réalisés à 4 mètres de profondeur, étaient à sec lors de l'intervention du 14/09/2023.

Dans la limite des investigations réalisées, les résultats ont mis en évidence la présence d'arsenic dans les sols. Toutefois, au regard de la teneur mesurée qui est proche de la valeur de référence et localisée en profondeur, le risque par contact direct ou inhalation de poussière est faible. Par conséquent, aucun risque sanitaire n'est considéré.

Ainsi, dans la limite des investigations et des résultats analytiques obtenus, le site est compatible avec l'usage et l'aménagement projetés tels que pris en compte.

#### 5.1.1.6 Eaux superficielles

Le ruisseau du Bouchou est identifié dans la cartographie des cours d'eau (en jaune) de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var (DDTM 83). Il n'appartient à aucune masse d'eau de la Directive Cadre sur l'Eau.



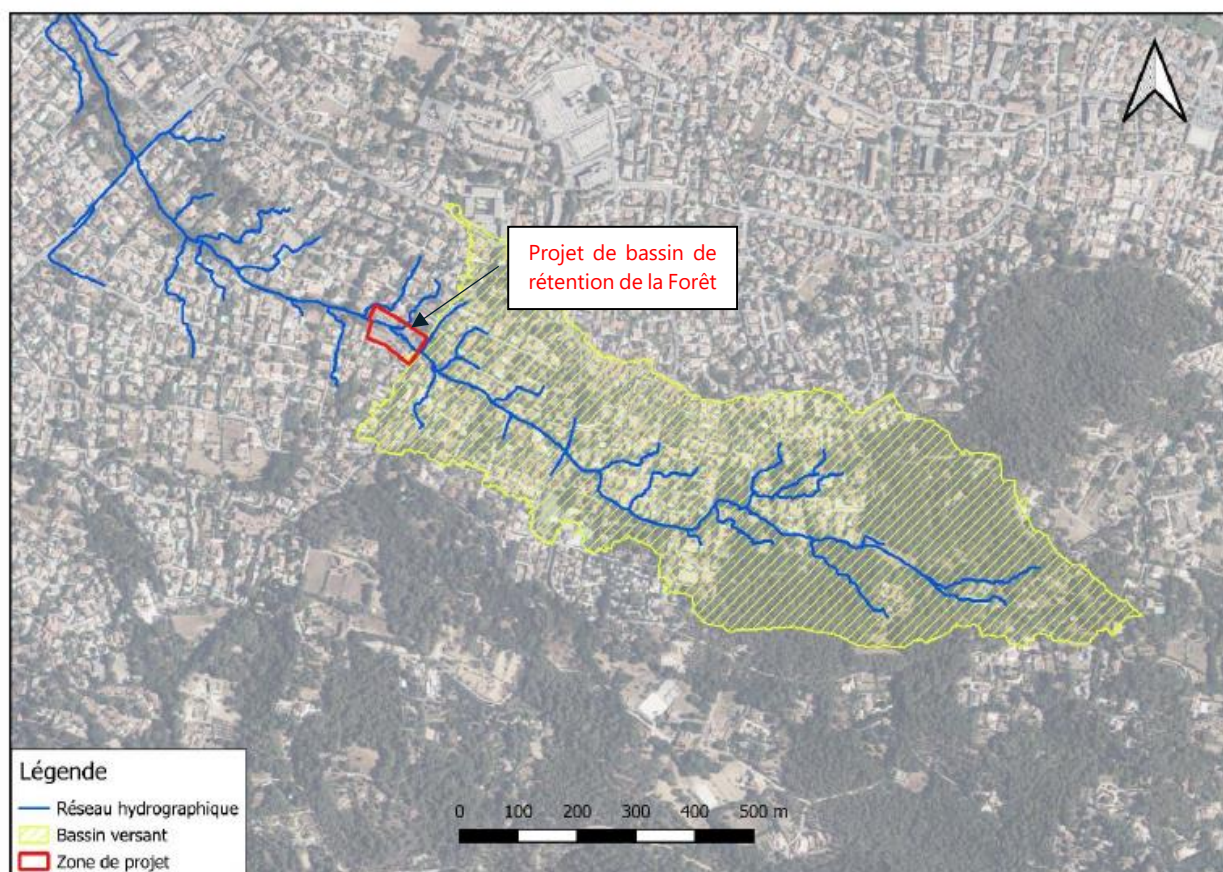
**FIGURE 13 : CARTOGRAPHIE DES COURS D'EAU – SOURCE : DDTM 83**



Le Bouchou prend naissance sur le bassin versant nord du massif du Cap-Sicié, et se jette en mer au-dessus du Cap Nègre. Avant sa jetée en mer, il rejoint le Pontillot, un autre cours d'eau de la ville de Six-Fours-les-Plages. Le Bouchou s'étend sur 3,8 km.

Sur le plan hydrologique, le Bouchou est un **cours d'eau intermittent qui ne s'écoule qu'en période de pluie**.

Le bassin versant du Bouchou en amont du chemin de la Forêt couvre une superficie de 40 ha. Il se caractérise par un plus long chemin hydraulique de 1,4 km et une pente moyenne de 1,8 %.



**FIGURE 14 : DECOUPAGE DES BASSINS VERSANTS**

Les modélisations hydrologiques ont été effectuées par le logiciel PCSWMM sur la base du référentiel pluviométrique utilisé sur le Métropole Toulon Provence Méditerranée.

Les débits caractéristiques au droit du projet de bassin de rétention issus de l'étude AVP et de l'étude préliminaire d'EGIS sont :

Période de retour	Débits en m <sup>3</sup> /s
Q10 ans	4.1
Q30 ans	5.3
Q100 ans	7.0



Les débordements au niveau de l'avenue du Brusc et de l'avenue de la Coudoulière sont fréquents (environ  $T = 3$  à 5 ans) entraînant des **risques pour la circulation et le déplacement des secours**.

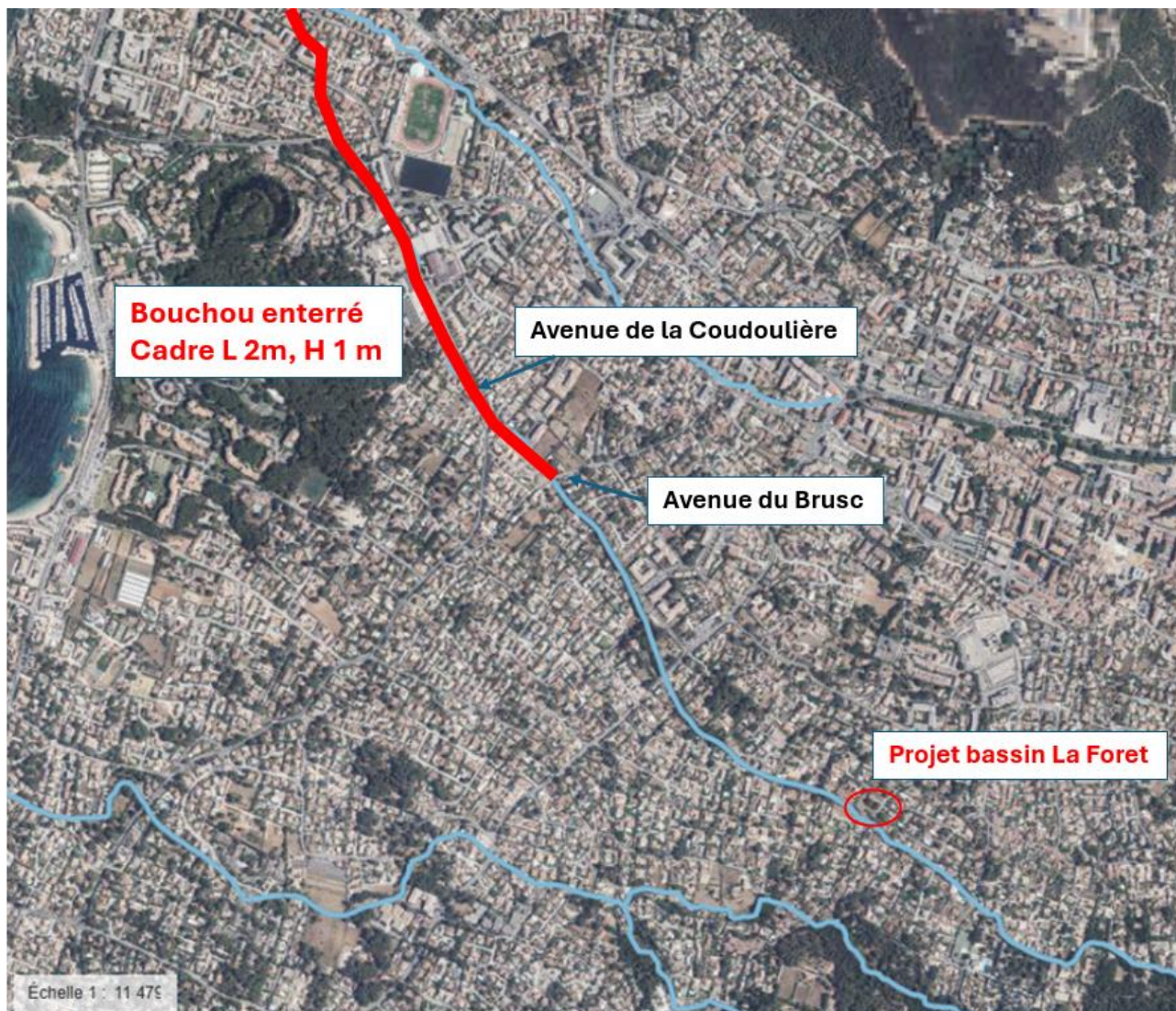


FIGURE 15 : LES ENJEUX D'INONDATION

**A l'état actuel, le ruissellement surfacique lors d'un débordement sur l'avenue de la Coudoulière pour une crue décennale atteint une hauteur d'eau de 30 - 35cm d'eau.**

#### Qualité des eaux

Le cours d'eau n'est mentionné dans aucun SDAGE, SAGE ou contrat de rivière. Il n'y a pas de mention d'une station significativement en lien avec le Bouchou, afin d'avoir des données pertinentes, sur Eau France – Bassin Rhône Méditerranée.

#### Prise d'eau et rejets

La station d'épuration de Toulon Ouest-Cap-Sicié est située sur la commune de Six Fours les Plages. Le rejet se fait en mer et ne concerne donc pas nos zones de projet. Il n'existe pas de mention de prise d'eau ou de rejet dans le Bouchou.

#### Usages de la ressource en eaux superficielles

Les activités de loisirs ne sont pas développées sur le cours d'eau :



- Pas navigable
- Pas de sites de baignade

Le cours d'eau n'est pas répertorié comme lieu connu de pêche.

## 5.1.2 Milieu naturel

Sources : Géoportail, INPN

### 5.1.2.1 Périmètres de protection règlementaires du milieu naturel

#### ■ Réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe par la constitution d'un réseau des sites naturels les plus importants. La préservation des espèces protégées et la conservation des milieux visés passent essentiellement par le soutien des activités humaines et des pratiques qui ont permis de les sauvegarder jusqu'à ce jour.

Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) visent la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats".

Seules les Zones de Protection Spéciales (ZPS) visent la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs.

**La zone de projet n'est pas située sur un site Natura 2000.**

Les sites les plus proches sont des Zones Spéciales de Conservation. Il s'agit de :

- FR9301610 - Cap Sicié Six Fours, à 1,3km au sud et à l'est des zones de travaux (en jaune)



FIGURE 16 : ZONE NATURA 2000 – SOURCE : GEOPORTAIL

### 5.1.2.2 Zonages d'inventaires du milieu naturel

#### ■ Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistiques et Floristiques

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a pour objectif d'identifier et de décrire, sur l'ensemble du territoire national, des secteurs de plus grand intérêt écologique abritant la biodiversité patrimoniale dans la perspective de créer un socle de connaissance mais aussi un outil d'aide à la décision (protection de l'espace, aménagement du territoire).

On distingue deux types de ZNIEFF :

- Les ZNIEFF de type I : espaces homogènes écologiquement, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les zones les plus remarquables du territoire ;
- Les ZNIEFF de type II : espaces qui intègrent des ensembles naturels fonctionnels et paysagers, possédant une cohésion élevée et plus riches que les milieux alentours.

### La zone de projet n'est pas située dans une ZNIEFF

Les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique les plus proches sont les suivantes :

- ZNIEFF de type 2 : 930012490 – Cap Sicié, à 1 km au sud-est des zones de travaux
- ZNIEFF de type 2 : 930020246 – Pointe Nègre, à 2 km à l'ouest des zones de travaux



FIGURE 17 : LOCALISATION DES ZNIEFF – SOURCE : GEOPORTAIL

### ■ Les zones humides inventoriées

À la suite d'un recueil bibliographique, une visite de terrain floristique a été réalisée sur les deux sites le 23/03/2022 par Naturalia, lors de conditions météorologiques compatibles à l'observation des groupes biologiques susceptibles d'être présents à cette période de l'année. Un deuxième passage floristique a été effectué le 13/06/2022 au niveau du Chemin de la Forêt.

Après l'étude des habitats naturels sur les deux sites, les écologues de Naturalia en ont conclu **qu'aucune zone humide** avérée ou potentielle était présente dans les deux aires d'études.

#### 5.1.2.3 Habitats naturels et flore

Source : *Diagnostiques écologiques du 18 novembre 2022, réalisés par Naturalia (Aurélia Johanet, Adrien Rolland, Paul Ménard, Rudy Gnagni, Gaëtan Jouvenez, Antoine Coquis, Lénaïc Roussel, Florian Perimony)*

Un inventaire floristique a donc été réalisé par Naturalia. Une visite de terrain floristique a été faite sur les deux sites le 23/03/2022, lors de conditions météorologiques compatibles à l'observation des groupes biologiques

susceptibles d'être présents à cette période de l'année. Un deuxième passage floristique a été effectué le 13/06/2022 au niveau du Chemin de la Forêt.

### ■ Chemin de la Forêt

Le site se situe sur la commune de Six-Fours-les-Plages, dans le département du Var au sein de la Provence siliceuse. Le climat très thermophile est caractéristique du méso-méditerranéen inférieur, avec une localisation proxi-littorale. Le contexte local, très urbanisé, ne présente que très peu d'éléments naturels avec une prédominance dans le secteur de bâti résidentiel individuel. L'aire d'étude est composée en sus de friches acidiphiles, signe du passé agricole du secteur. Des restes de vergers et de vignobles y ont aussi été observés. Un cours d'eau temporaire coupe le site en deux d'un axe Ouest-Est.

Intitulé habitat	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide <sup>1</sup>	Surface (ha)	Enjeu régional
Cours d'eau temporaire	C2.5	-	NH	0,021	Faible
Peuplement de Canne de Provence	E1.44	-	p.	0,004	Faible
Vignoble, verger et friche post-culturelle acidiphile	FB.41 x G1.D4 x I1.53	-	p.	0,236	Faible
Propriété privée et jardin	J2.1 x I2.21	-	NH	0,138	Négligeable

FIGURE 18 : HABITATS IDENTIFIEES AU NIVEAU DU CHEMIN DE LA FORET – SOURCE : NATURALIA

La visite sur site engagée en mars 2022 ne met en exergue la présence d'aucune espèce végétale protégée sur le site, ni aucune espèce patrimoniale. De plus, la majorité des espèces citées dans la bibliographie sont jugées improbables sur site, mis à part le Lotier faux pied d'oiseau (*Lotus ornithopodioides* L., 1753) et l'Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica* L., 1755).

Ainsi, un **passage complémentaire** a été nécessaire afin de statuer sur la présence/absence de ces espèces : il a été réalisé le 13 juin 2022. Il a permis le contact sur site d'une espèce patrimoniale en enjeu régional fort listé en bibliographie :

- *Lotus ornithopodioides* L., 1753 (Lotier faux pied d'oiseau), dont environ 130 pieds ont été observés au sein des friches post-culturelles du site.

Trois espèces végétales exotiques envahissantes ont été contactées sur site :

- *Carpobrotus edulis* ;
- *Oxalis pes-caprae* ;
- *Cyperus eragrostis*.

Taxons	Protection	DET ZNIEFF PACA	Liste Rouge PACA	Liste rouge nationale	Commentaires	Enjeu local
<b>Lotier faux pied d'oiseau</b> <i>Lotus ornithopodioides</i> L., 1753	-	-	LC	LC	130 individus observés au sein des friches – habitat en état de conservation moyen et effectifs peu importants	Modéré

FIGURE 19 : ENJEUX POUR LA FLORE AU NIVEAU DU CHEMIN DE LA FORET – SOURCE : NATURALIA

#### 5.1.2.4 Faune

Source : Diagnostics écologiques du 18 novembre 2022, réalisés par Naturalia (Aurélia Johanet, Adrien Rolland, Paul Ménard, Rudy Gnagni, Gaétan Jouvenez, Antoine Coquis, Lénaïc Roussel, Florian Perimony)



Un inventaire faunistique a aussi été réalisé par Naturalia. Des visites de terrain ont été effectuées sur le site en mars, juin, juillet et novembre 2022.

L'analyse bibliographique effectuée sur la commune de Six-Fours-les-Plages et les communes limitrophes révèle une diversité faunistique importante. En revanche une analyse poussée sur l'aire d'étude et ses abords ne permet pas de revêtir de cette même diversité. En effet, l'aspect très anthropisé et peu naturel de l'aire d'étude est un réel frein pour le développement de la faune locale.

#### ■ Oiseaux

Bien que le passage d'inventaire réalisé précocement n'ait pas permis de mettre en avant une grande diversité, les milieux présents sont assez diversifiés pour en accueillir davantage.

Parmi les principaux habitats présents, les boisements ripisylvatiques prennent une place prépondérante sur le site d'étude et les alentours. En effet, située en pleine agglomération, la ripisylve présente fait office d'oasis et accueille bon nombre d'espèces. A l'heure actuelle, seules les espèces hivernantes et sédentaires ont été contactées. Parmi elles on retrouve les espèces communes et ayant une certaine affinité avec l'activité humaine avec les exemples de la Fauvette à tête noire *Sylvia atricapilla*, la Pie bavarde *Pica pica*, la Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* ou encore le Pinson des arbres *Fringilla coelebs*.

Les strates arbustives et buissonnantes peu présentes mais localisées avec quelques îlots limitrophes hébergent des passereaux insectivores avec l'exemple de la Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*. Cette espèce aux mœurs méditerranéennes est représentée avec plusieurs couples sur le secteur de l'emprise étudiée. Au sein de cette même strate de végétation, la Mésange charbonnière *Parus major* et le Rougegorge familier *Erithacus rubecula* sont également présents dans un habitat qui leur est favorable pour se reproduire.

Le cortège d'oiseaux affecté par un enjeu de conservation précédemment cité en bibliographie n'est pas retenu dans les potentialités, excepté une espèce, le Petit-duc scops *Otus scops*, où les arbres du boisement sont favorables à son installation. De plus, les milieux ouverts lui apparaissent favorables pour sa chasse.

Afin de statuer ou non sur la présence du strigidé, une session nocturne a été entreprise sur site pendant sa période favorable à la reproduction. Cependant aucun contact n'a été mis en avant de la part du rapace nocturne, il est donc exclu des analyses.

#### ■ Invertébrés

La présence de plusieurs strates de végétation constituant une mosaïque d'habitats plus ou moins diversifiée permet de mettre en avant une certaine pluralité en termes d'espèces où de nombreux genres y sont observés.

Le groupe le mieux représenté à l'heure actuelle est celui des mollusques terrestres. En effet, les milieux ouverts à végétation assez rase ont permis de mettre en évidence un cortège diversifié avec les exemples de la Caragouille globuleuse *Cernuella virgata*, la Caragouille rosée *Theba pisana*, l'Escargot mourgueta *Eobania vermiculata*, l'Escargot petit gris *Cornu aspersum*, la Troque des dunes *Trochoidea trochoides*, l'Elegante striée *Pomatias elegans*, ou encore l'Hélice édule *Cantareus apertus*.

Ces espèces sont toutes communes sur la région étudiée. Les autres groupes rencontrés sont représentés par des espèces possédant une répartition, sur l'ensemble du territoire, très homogène et bien étendue. Citons ainsi le *Pararge aegeria* pour les lépidoptères, *Aiolopus strepens* pour les orthoptères, *Oxythyrea funesta* pour les coléoptères, *Mantis religiosa* pour les mantidés ou encore *Sympecma fusca* pour les odonates.

Pour les espèces patrimoniales, la Diane, lépidoptère cité en bibliographie, est éliminé des potentialités : l'espèce n'est pas retrouvée sur site, ni la plante hôte (*Aristolochia rotunda*) qui conditionne la présence du papillon.

#### ■ Reptile et amphibien

Concernant les amphibiens, les différents habitats compris dans l'emprise du projet ne sont pas propices à la faune batrachologique. Aucun individu, ponte, ou larve d'amphibiens n'a été contacté. Cette conclusion va dans le sens des analyses paysagères où l'absence de point d'eau limite fortement le développement. Le transit

des espèces communes reste possible, notamment pour le Crapaud commun *Bufo bufo* ou le genre *Pelophylax* sp. Notamment au sein du lit du Bouchou qui est à sec.

Concernant les espèces dont l'enjeu de conservation est notable, seule la **Rainette méridionale** *Hyla meridionalis* est potentielle notamment au sein des habitats annexes et jouxtant le site d'étude, notamment sur les parcelles privatives où l'espèce apprécie les parcs et jardins. Elle est jugée potentielle mais seulement en transit.

Pour les reptiles, les zones ouvertes et ensoleillées leur sont particulièrement favorables. Sur l'aire d'étude, seules les espèces dites communes sont contactées avec les espèces plastiques que sont le Lézard des murailles *Podarcis muralis* et la Tarente de Maurétanie *Tarentola mauritanica*. Ces espèces notoirement anthropophiles, apprécient généralement les îlots de chaleur urbains comme c'est le cas sur Six-Fours-les-Plages. Aucune espèce de reptile possédant un enjeu de conservation n'est observée, cependant leurs potentialités n'en restent pas moindres. En effet, la Couleuvre de Montpellier *Malpolon monspessulanus* et l'Orvet de Vérone *Anguis veronensis* sont potentiels sur le site d'étude et retrouvent des habitats qui leurs sont propices. Les prospections supplémentaires menées en période favorable, n'ont pas permis de mettre en évidence les espèces ciblées malgré un effort de prospection ciblé. Ces dernières bien que très discrètes sont exclues des futures analyses.

#### ■ Mammifères

Concernant les mammifères non volants, aucune espèce d'enjeu significatif n'a été identifiée ou n'est attendue dans ce type de configuration. Au sujet des chiroptères, les relevés de terrain ont consisté dans un premier temps à identifier les gîtes ou possibilités de gîte et dans un second temps en la pose de détecteurs acoustiques à chiroptères au printemps, l'été et l'automne.

Les recherches de potentialités de gîtes se sont focalisées sur les arbres en l'absence d'ouvrage d'art et de bâti. Ainsi les recherches sur site n'ont pas mis en évidence d'arbres à cavités semblant favorable au gîte de certains chiroptères cavicoles. A noter qu'au vu du contexte urbain, les espèces potentiellement en gîte sont, au sein des bâtis adjacents, des espèces communes de valence écologique élevée.

Les enregistreurs ont permis de détecter **10 espèces de chiroptères**. Parmi elles on y retrouve des espèces communes, certaines volontiers anthropophiles, comme le cortège des Pipistrelles (commune, de Kuhl, pygmée et de Nathusius plus rarement), la Sérotine commune, le Vespère de Savi, la Noctule de Leisler, le Murin de Daubenton ainsi que l'Oreillard gris. Le Molosse de Cestoni survole le site très ponctuellement.

Une autre espèce moins courante survole et chasse sur site en transit automnal, il s'agit du Murin cryptique. A noter que très peu de contacts (moins de 5 contacts sur 3 nuits d'enregistrement) ont été relevés grâce au monitoring acoustique pour cette espèce.

Espèce	Statut	Enjeu régional	Commentaire	Enjeu local
<b>Oiseaux</b>				
<b>Avifaune commune protégée</b> (Fauvette mélanocéphale, Serin cini, Rougegorge familier, etc)	PN, LC (LRR)	Faible	Petite population reproductrice.	Faible
<b>Reptiles / Amphibiens</b>				
<b>Héropétofaune commune protégée</b> (Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie))	PN, LC (LRF)	Faible	Petite population reproductrice sur l'entièreté du site d'étude.	Faible
<b>Rainette méridionale</b> <i>Hyla meridionalis</i>	PN, LC (LRF), DH. IV	Modéré	L'espèce est maintenue comme potentielle mais seulement en transit.	Faible
<b>Chiroptères</b>				
<b>Cortège des chiroptères communs</b> (Pipistrelles, Sérotine commune, Vespère de Savi, Noctule de Leisler, Murin de Daubenton et Oreillard gris)	PN	Faible	L'aire d'étude n'est pas une zone d'alimentation majeure ni de gîte important, les espèces n'y font que transiter et chasser ponctuellement.	Faible
<b>Murin cryptique</b> <i>Myotis crypticus</i>	PN, DH2, DH4, LRN : VU	Assez fort		Modéré
<b>Molosse de Cestoni</b> <i>Tadarida teniotis</i>	PN, DH4, LRN : NT	Modéré	Espèce exclusivement en survol du site.	Faible

**FIGURE 20 : TABLEAU DES ENJEUX POUR LA FAUNE AU NIVEAU DU CHEMIN DE LA FORET – SOURCE : NATURALIA**

#### 5.1.2.5 Continuité écologique

Source : DREAL PACA

Le schéma régional de cohérence écologique (SRCE) est un document cadre élaboré dans chaque région, mis à jour et suivi conjointement par la région (Conseil régional) et l'État (préfet de région) en association avec un comité régional Trame verte et bleue.

Après avoir été adopté en séance plénière du Conseil Régional le 17 octobre 2014, le SRCE PACA a été arrêté par le préfet de Région le 26 novembre 2014.

Selon le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), les zones d'étude se trouvent dans un espace artificialisé. Elles ne sont pas traversées par des trames vertes ou bleues.

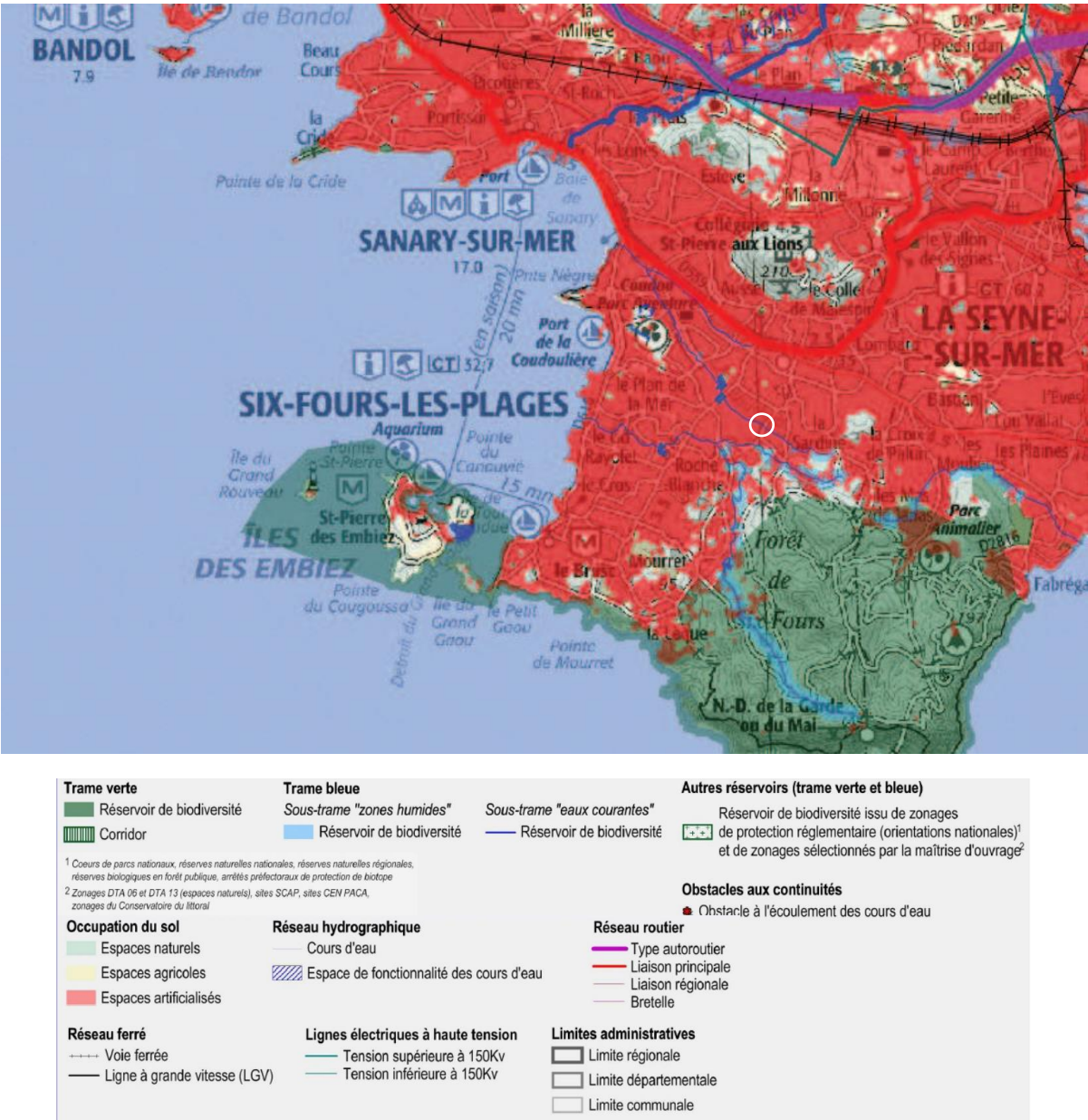
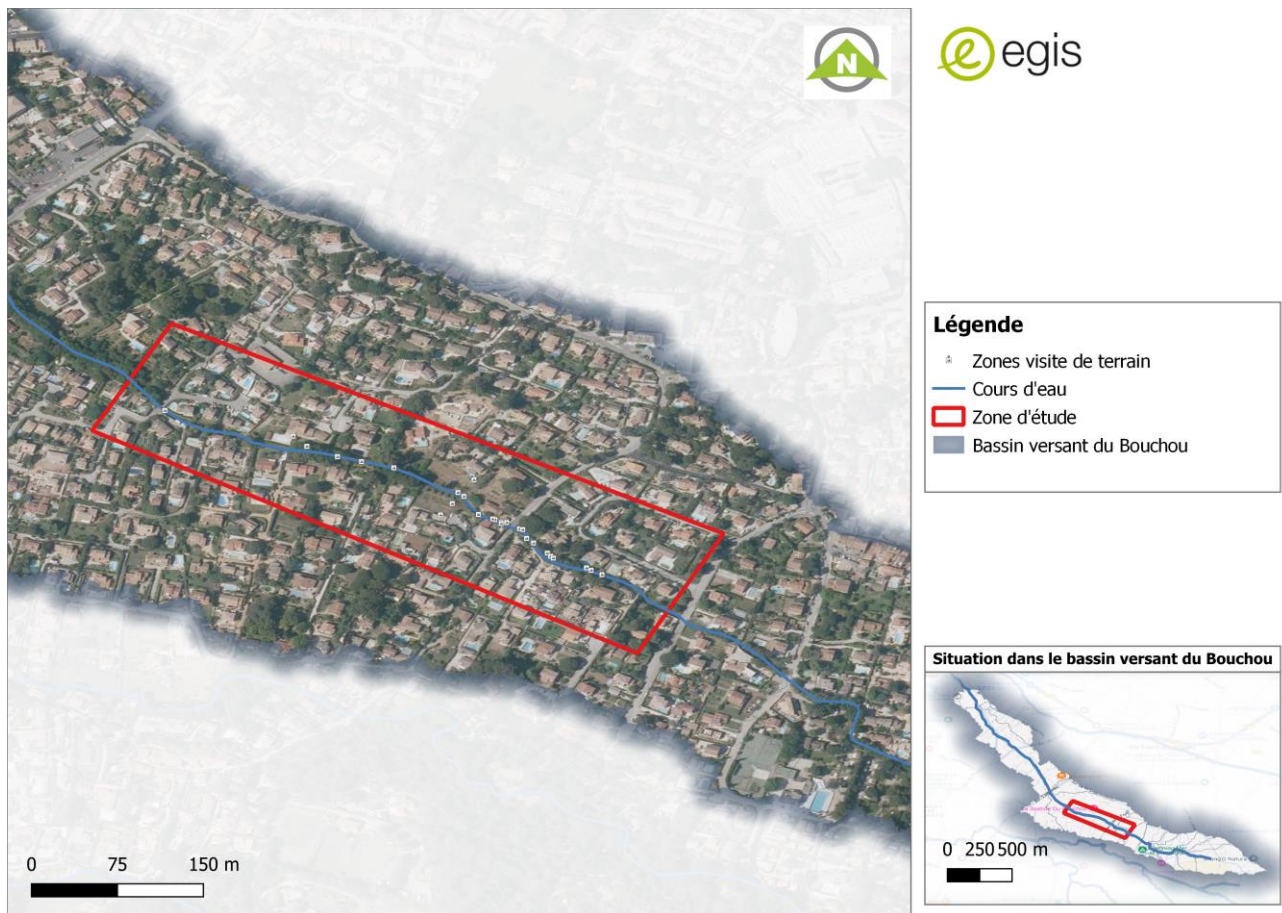


FIGURE 21 : SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE) PACA – SOURCE : DREAL PACA



### 5.1.2.6 Continuité sédimentaire

La zone d'étude pour l'analyse du transport solide couvre le linéaire du cours d'eau au droit du bassin du chemin de la Forêt. Le périmètre de zone d'étude a été défini suite au parcours à pied, environ 175 m en amont et 250 m en aval de la zone du futur aménagement, soit environ  $\frac{1}{4}$  du linéaire sous bassin versant permettant de le représenter sur la totalité de son linéaire.



**FIGURE 22 : ZONE D'ETUDE ET SITUATION DANS LE BASSIN VERSANT DU BOUCHOU**

Une expertise hydromorphologique a été réalisée sur le cours d'eau. L'analyse se décompose comme suit :

- **Investigations terrain** : compréhension globale du fonctionnement hydro-sédimentaire du vallon au droit de la zone d'étude. L'objectif est donc d'avoir une idée de la granulométrie du cours d'eau et surtout d'identifier des traces d'incision / dépôt témoignant d'une éventuelle activité sédimentaire ;
- **Analyse granulométrique** : les investigations de terrain ont permis de récupérer des informations photographiques sur la granulométrie du cours d'eau. Ces données sont analysées afin d'extraire une courbe granulométrique correspondant à la situation du vallon du Bouchou ;
- **Analyse de la capacité de transport – Etat actuel** : les données granulométriques ainsi que l'hydrologie définie dans le cadre de l'étude hydraulique Barras (Egis, 2022) permettent de calculer les capacités de transport du cours d'eau dans son état actuel ;
- **Analyse de la capacité de transport – Etat projet** : cette partie est traitée au sein du chapitre 5.2.6.

Une visite de terrain est indispensable pour comprendre le fonctionnement hydro-sédimentaire d'un cours d'eau donné. L'objectif est d'identifier des indicateurs pouvant témoigner d'une éventuelle activité sédimentaire.

La zone d'étude a donc été parcourue selon le linéaire présenté sur la figure en page suivante.

Le linéaire parcouru a été découpé en 4 secteurs :

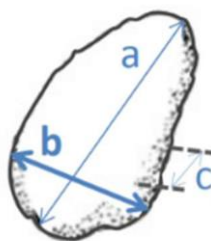
- **Secteur 1 (photographies 1 à 4) :** en amont du pont chemin de la forêt, il semblerait que les berges du cours d'eau soient plutôt végétalisées ce qui peut témoigner d'une faible activité sédimentaire. Par ailleurs, le fond du lit ne semble pas présenter une épaisseur alluvionnaire importante et est essentiellement composé de particules relativement fines / terreuses. L'ouvrage de franchissement présenté sur la photographie n°3 présente les caractéristiques d'un ouvrage pouvant être limitant d'un point de vue continuité sédimentaire. Dans le cas d'un cours d'eau actif, on aurait pu s'attendre à des dépôts indiquant un blocage de la charge sédimentaire en amont de l'ouvrage ce qui n'est pas le cas ici. Cette observation consolide donc la première impression concernant la faible activité sédimentaire du cours d'eau ;
- **Secteur 2 (photographies 5 à 6) :** en aval immédiat de l'ouvrage du chemin de la Forêt, aucune trace d'incision / d'affouillement n'est clairement identifiée. L'impact de l'ouvrage de franchissement sur la continuité sédimentaire semble être faible / inexistant ce qui encore une fois témoigne d'une faible activité sédimentaire. Le fond du lit semble être constitué de matériaux plutôt fins avec quelques graviers présents en quantité marginale sur certains secteurs ;
- **Secteur 3 (photographie 7) :** plus en aval, nous pouvons apercevoir quelques légers dépôts sédimentaires constitués de graviers majoritairement fins. C'est sur ce secteur que l'échantillonnage granulométrique a été réalisé ;
- **Secteur 4 (photographie 8) :** ce dernier tronçon marque le passage du cours d'eau sous une buse. Encore une fois, cet ouvrage aurait pu rompre la continuité sédimentaire sur ce secteur mais peu de traces de dépôts sont identifiées.





**FIGURE 23 : STYLE MORPHOLOGIQUE DU VALLON DU BOUCHOU LE LONG DU LINEAIRE D'ETUDE**

La granulométrie constitue une des données les plus importantes à mobiliser pour la quantification du transport sédimentaire. La granulométrie du cours d'eau sera relevée en utilisant la technique de comptage granulométrique de Wolman (Wolman, 1954). Cette méthode se base sur la collecte aléatoire de galets disponibles sur la surface à échantillonner divisée en lignes ou en grille (Bunte and Abt, 2001). Le second plus grand axe, couramment appelé l'axe b (Figure 24), est celui qui est considéré pour quantifier la taille des matériaux.



**FIGURE 24 : AXE B MESURE DANS LE CADRE DES ECHANTILLONNAGES GRANULOMETRIQUES REALISES**

Afin de bien capturer l'hétérogénéité des sédiments présents dans les lits des cours d'eau, des comptages sur au moins 100 particules seront réalisées sur le linéaire de la zone d'étude. La classification granulométrique utilisée est présentée dans le tableau ci-dessous.

Code Classe	Signification	Classe (mm)
Fines	Sédiments fins	< 2
GF	Graviers fins	2 – 8
GG	Graviers grossiers	8 – 18
CF	Cailloux fins	16 – 32
CG	Cailloux grossiers	32 – 64
PF	Pierres fines	64 – 128
PG	Pierres grossières	128 – 256
B	Blocs	256 – 1024
R	Roche	> 1024

**TABLEAU 3 : CLASSIFICATION GRANULOMETRIQUE UTILISEE**

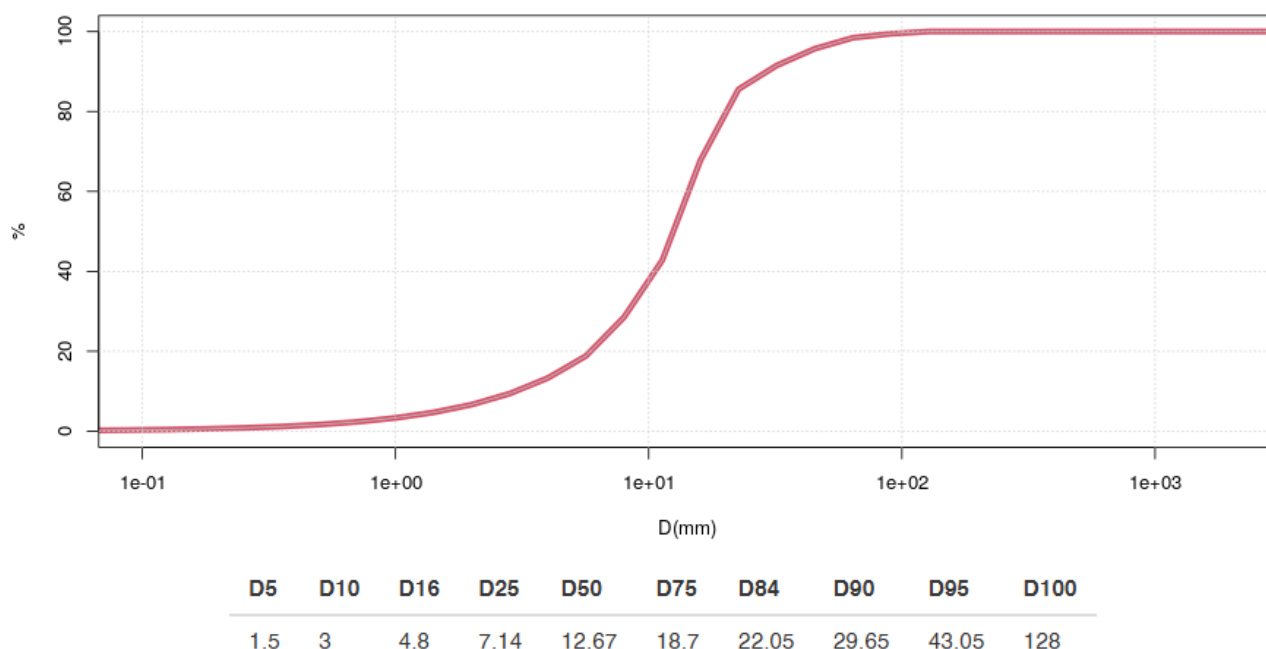
EGIS a récemment fait l'acquisition d'un nouvel outil développé par GeoPeka : Granulo Toolbox. Il s'agit d'un outil permettant de réaliser des échantillonnages granulométriques selon la méthode Wolman (1954) à partir de photographies prises au droit des sites de mesure (Figure 25). Une Intelligence Artificielle (IA) prend ensuite le relais pour corriger les éventuelles erreurs d'interprétation (avec correction manuelle de l'opérateur pour l'apprentissage de l'IA). Les résultats ont été éprouvés sur plusieurs sites de mesure et EGIS a réalisé plus de 50 échantillonnages granulométriques satisfaisants avec cet outil.





**FIGURE 25 : PHOTOGRAPHIES RETENUES POUR LES ECHANTILLONNAGES GRANULOMETRIQUES**

La courbe granulométrique obtenue à l'issue de ces échantillonnages est représentée sur la Figure 26 ci-dessous. La granulométrie du Bouchou au droit de la zone d'étude est donc relativement fine avec un D50 d'environ 12.7 mm. C'est donc les diamètres caractéristiques présentés sur le tableau en dessous de la courbe granulométrique qui seront retenues pour les calculs des capacités de transport.



**FIGURE 26 : COURBE GRANULOMETRIQUE DU BOUCHOU AU DROIT DE LA ZONE D'ETUDE**

Le calcul du transport solide et ses incidences liées au projet sont décrites au sein du chapitre 5.2.6.

**L'étude réalisée sur la dynamique hydro-sédimentaire du vallon du Bouchou a permis de mettre en évidence une faible capacité de transport sédimentaire du cours d'eau en état actuel.**

### 5.1.3 Risques naturels et technologiques

#### 5.1.3.1 Le risque inondation

Sources : RM Eau France, Préfecture du Var, PAPI PCT, Géorisques

#### ■ TRI Toulon-Hyères

La zone de projets rentre dans le périmètre du TRI (Territoire à Risque Important) inondation de Toulon-Hyères.

D'après les cartographies suivantes issues du TRI Toulon-Hyères, le site d'étude ne se situe pas dans une zone soumise aux débordements des cours d'eau, ou une zone à risque concernant la submersion marine.

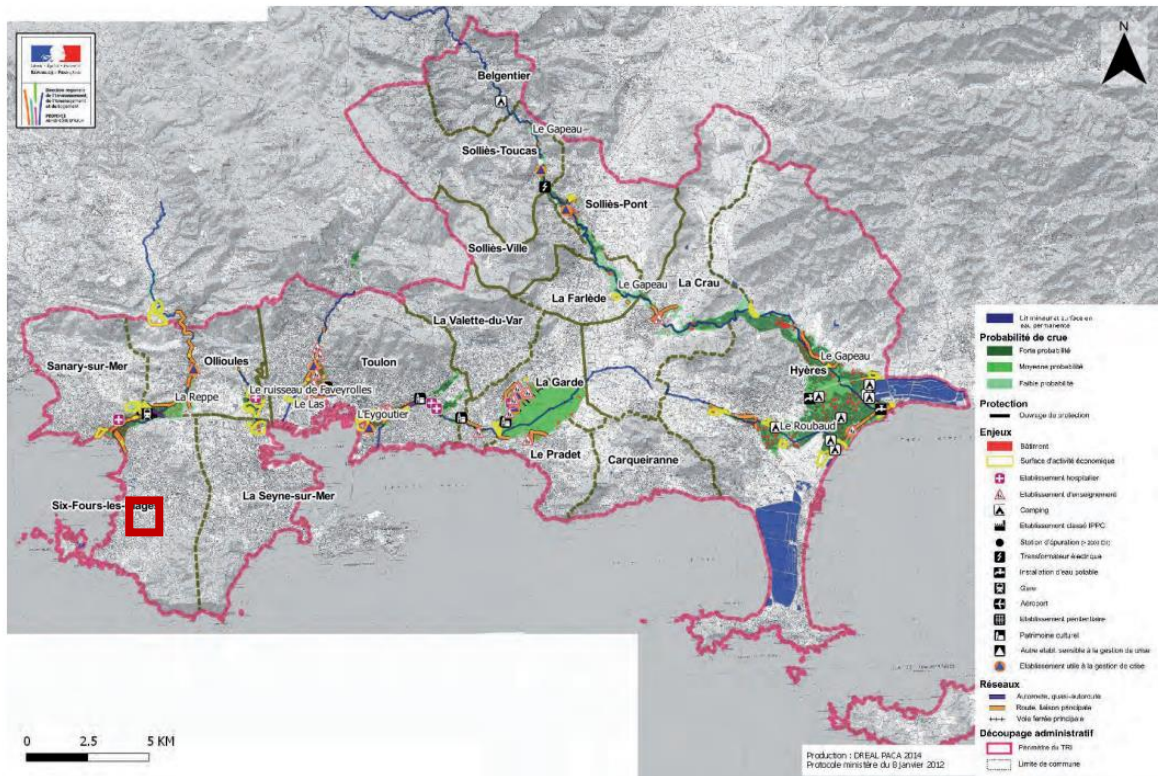


FIGURE 27 : CARTE DES RISQUES DEBORDEMENTS DES COURS D'EAU - SOURCE TRI TOULON-HYERES

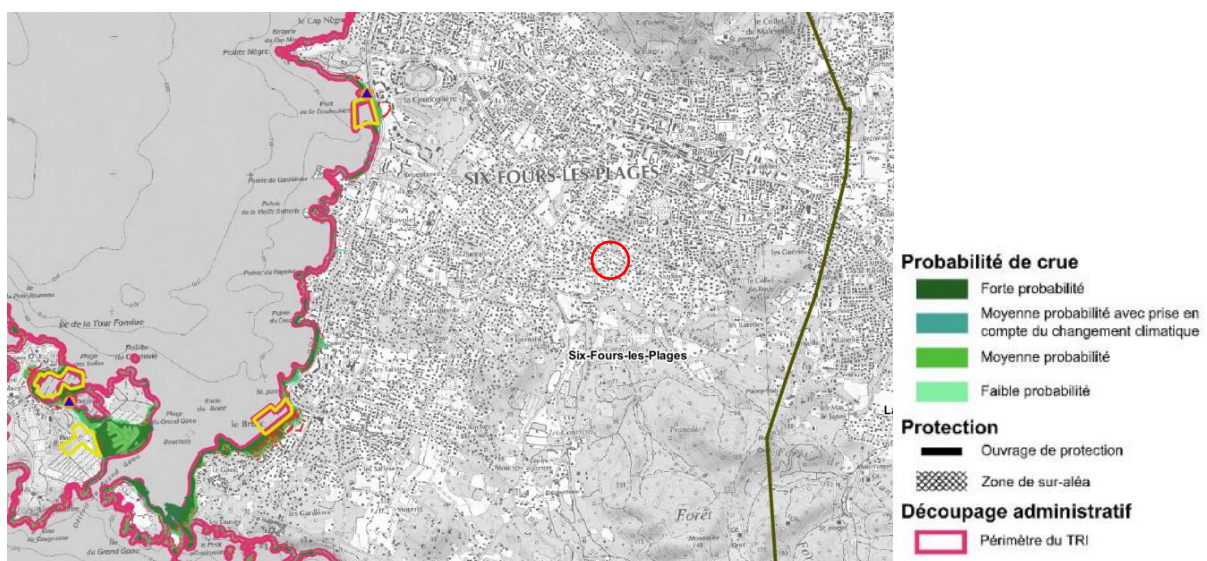


FIGURE 28 : CARTE DU RISQUE DE SUBMERSION MARINE – SOURCE : TRI TOULON-HYERES

#### ■ Plan de Prévention des Risques d'Inondation de Six-Fours-les-Plages



La commune est soumise à un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI). Le PPRI concerne uniquement la rivière de la Reppe. Le site d'étude n'est pas concerné par la zone d'inondabilité (en bleu) du PPRI. Il se situe plus au sud de la carte suivante.

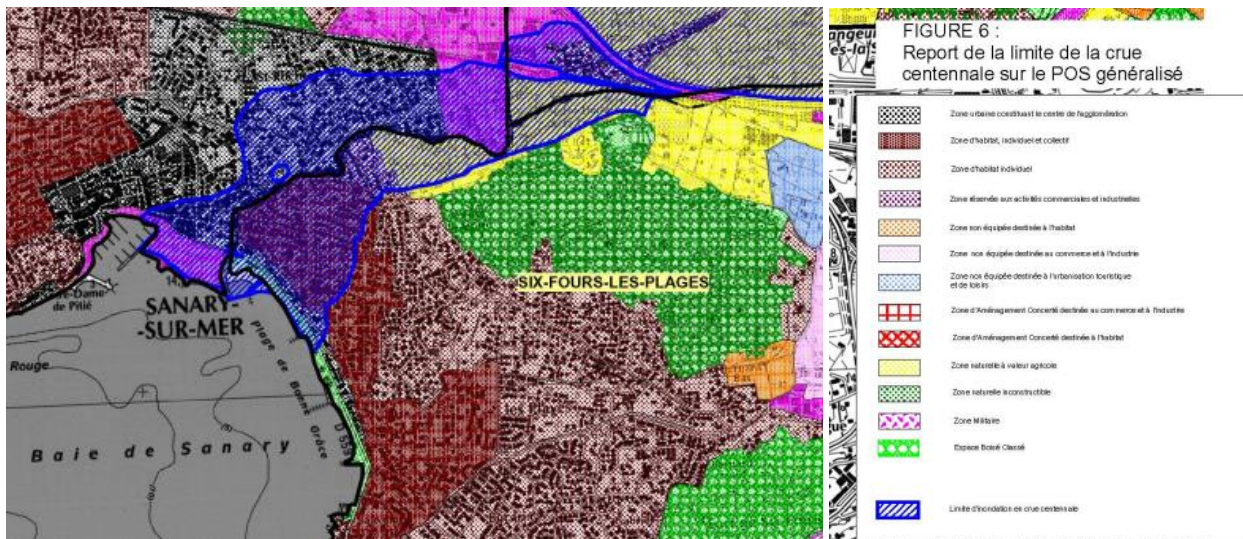


FIGURE 29 : ZONE D'INONDABILITE – SOURCE : PPRI SIX-FOURS-LES-PLAGES

### ■ Atlas des Zones Inondables de Six-Fours-les-Plages

La commune de Six-Fours-les-Plages possède un Atlas des Zones Inondables (AZI). Cet atlas a pour vocation de cartographier les zones potentiellement inondables, afin d'informer le public et les collectivités concernées. Cela permet d'orienter les réflexions relatives à l'aménagement du territoire. La figure suivante confirme que la zone des projets ne se trouve pas dans la zone d'inondabilité de la Reppe.

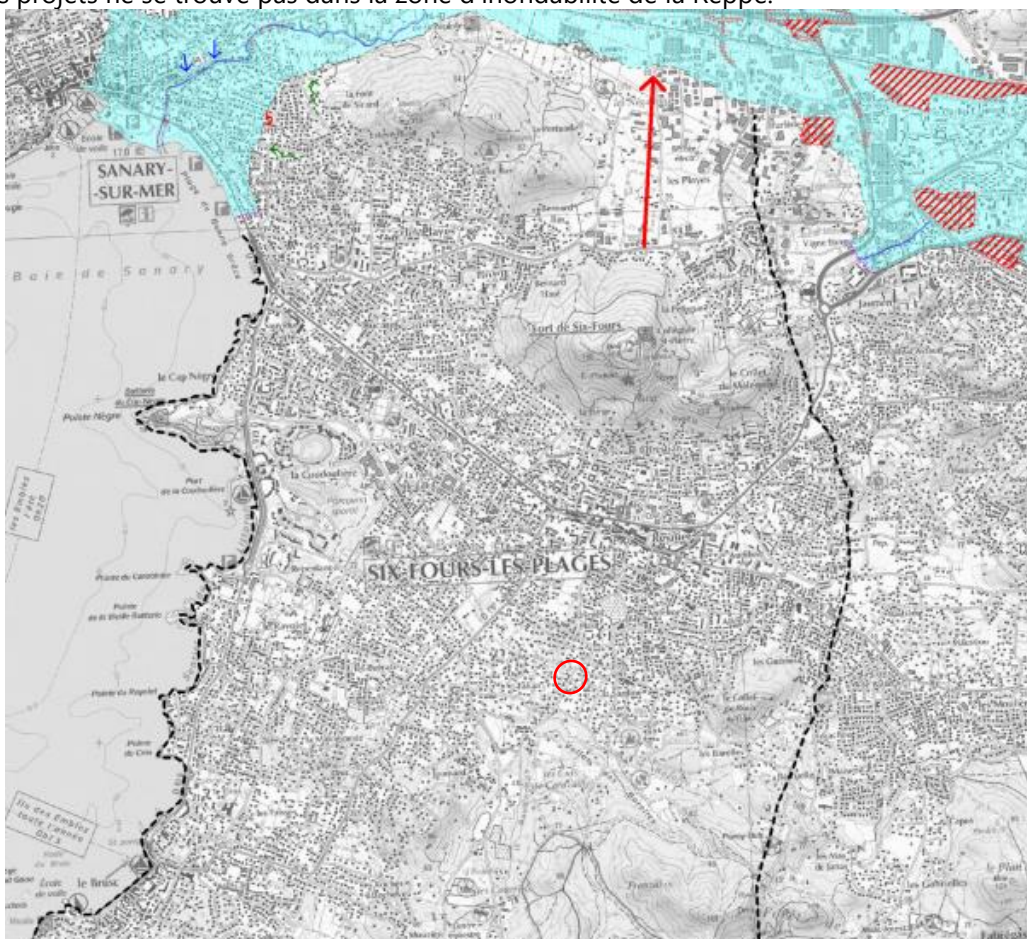


FIGURE 30 : CARTE DE L'ATLAS DES ZONES INONDABLES DE SIX-FOURS-LES-PLAGES – SOURCE : PREFECTURE DU VAR



## ■ PAPI Petits Côtiers Toulonnais

Six-Fours-les-Plages se trouve dans le périmètre du Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI) des Petits Côtiers Toulonnais.

L'objectif de ce PAPI est d'élaborer une stratégie commune entre les différents acteurs du territoire, à travers la mise en place d'actions de prévention, de prévision et de protection.

Le PAPI des Petits Côtiers Toulonnais se déroule en deux temps :

- La première phase [2018-2023], dénommée « PAPI d'intention », a consisté à améliorer la connaissance du risque sur le territoire, à mener les premières actions de sensibilisation des populations concernées et de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes, et ce afin de préparer la deuxième phase ;
- La deuxième phase [2024-2029], le « PAPI Complet », labellisé depuis avril 2024, complètera les actions précédentes au niveau de 7 axes dont notamment la connaissance et la conscience du risque, la gestion des écoulements sur les zones à enjeux déterminés dans le PAPI d'intention, la réduction de la vulnérabilité, la prise en compte dans l'urbanisme, la prévision, l'alerte et la gestion de crise.

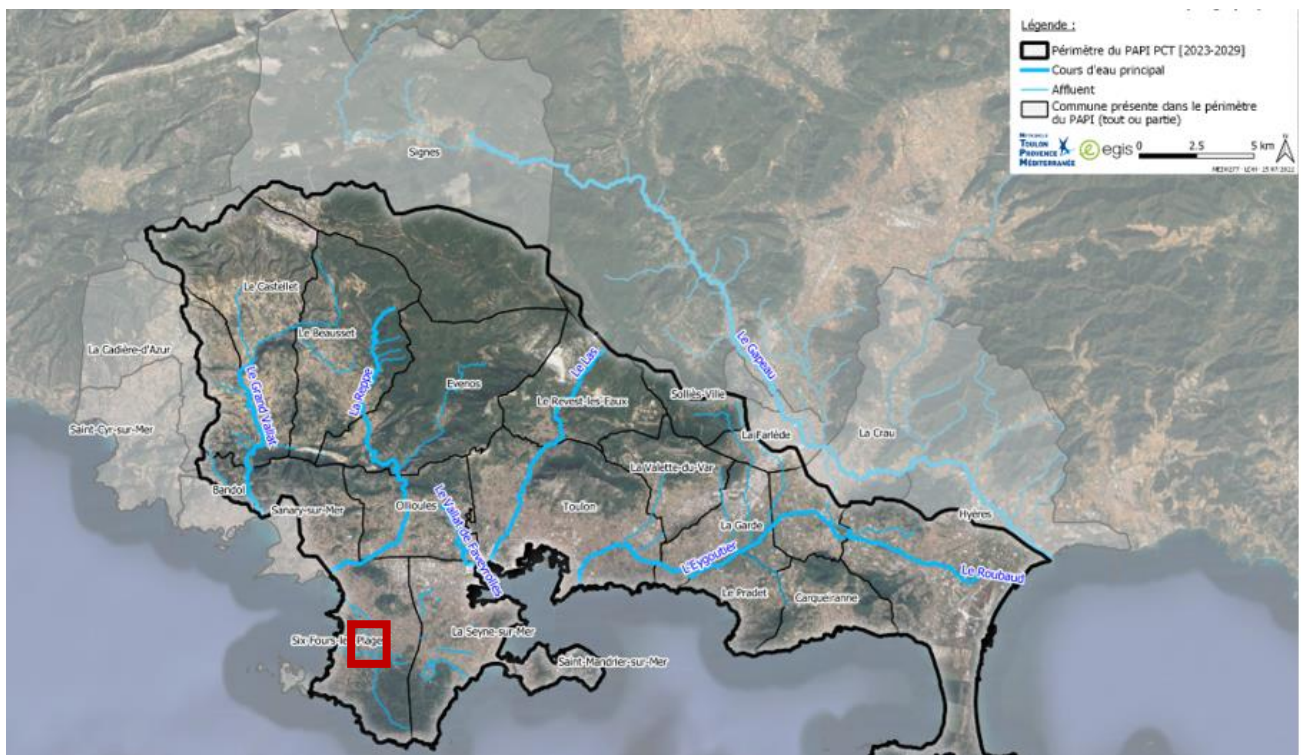
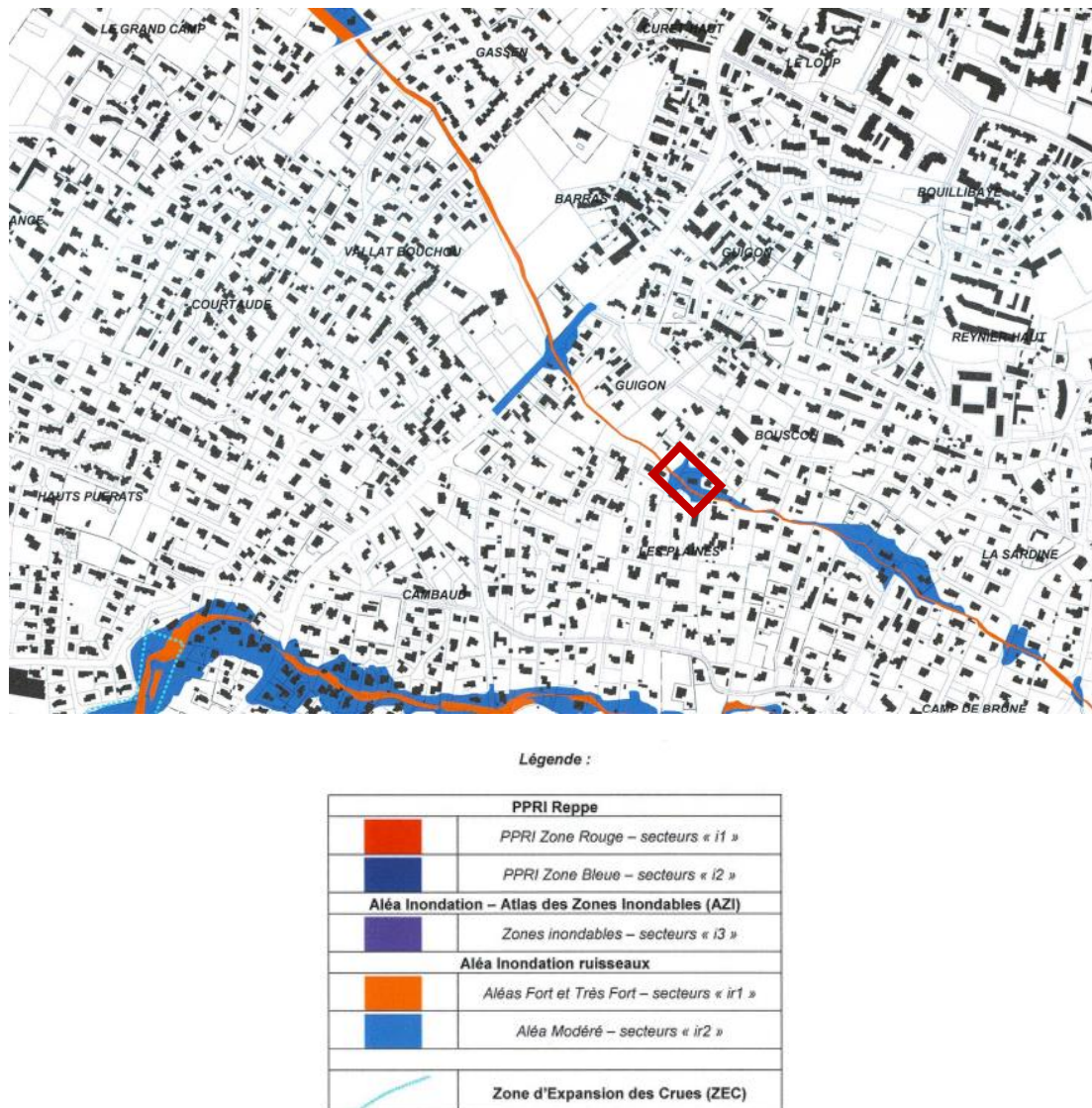


FIGURE 31 : PERIMETRE DU PAPI PETITS CÔTIERS TOULONNAIS – SOURCE : PAPI PCT

Aucun programme d'intervention n'est prévu au niveau du ruisseau du Bouchou dans le PAPI Petits Côtiers Toulonnais.

## ■ PLU Six-Fours-les-Plages

Le PLU de la commune contient des plans de zonage du risque inondation, qui ont été approuvés en avril 2015 par le conseil municipal. Selon ce plan de zonage, l'aléa inondation de ruisseaux est modéré au niveau du site d'étude du Chemin de la Forêt, et **fort à très fort au niveau du lit mineur du ruisseau du Bouchou et de l'avenue de la Coudoulière.**



**FIGURE 32 : PLAN DE ZONAGE INONDATION – SOURCE : PLU SIX-FOURS-LES-PLAGES**

### 5.1.3.2 Le risque incendie de forêt

Les zones de projet se situent dans une zone de risque moyen à fort par rapport aux aléas incendies.

### 5.1.3.3 Le risque sismique

Source : Géorisques

Il y a eu 11 mouvements de terrain recensés dans la commune. La commune n'est pas soumise à un Plan de prévention des risques mouvements de terrain. Le risque sismique dans la commune est le suivant : 2 - FAIBLE. La commune n'est donc pas soumise à un Plan de prévention des risques sismiques.

### 5.1.3.4 Le risque industriel

Source : Géorisques

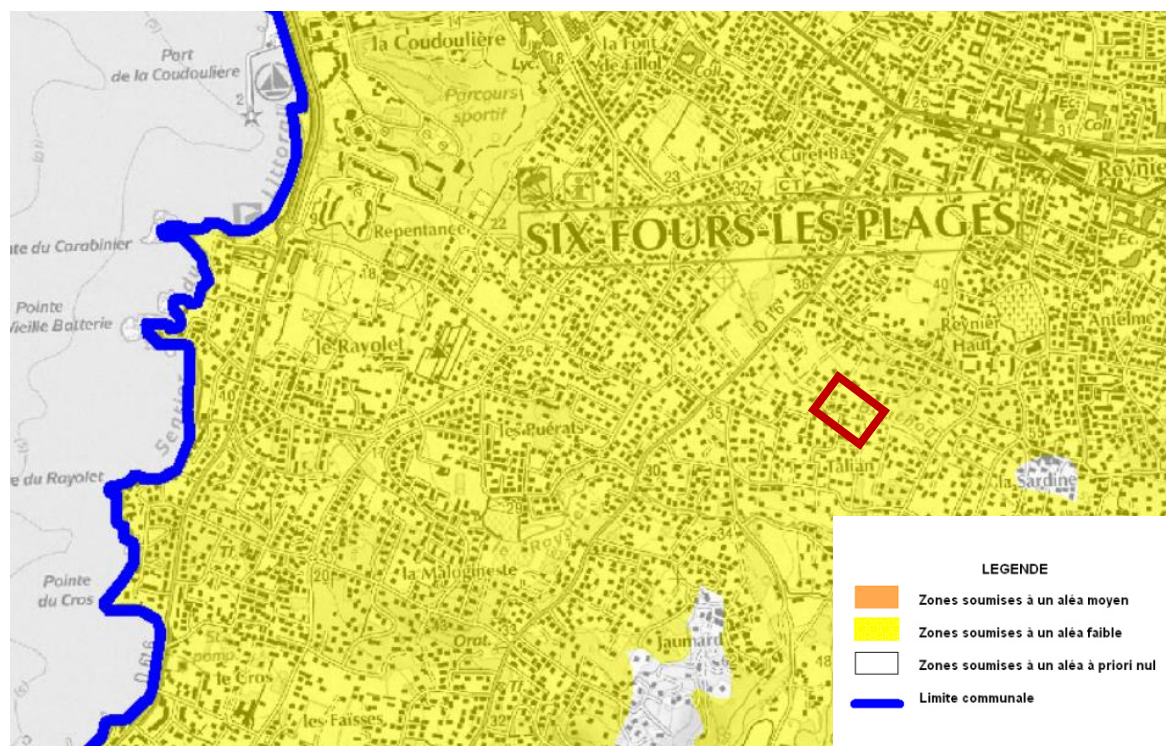
Il existe 39 anciens sites industriels, 11 installations classées, et 2 installations rejetant des polluants recensés dans la commune de Six-Fours-les-Plages. Certains anciens sites industriels se trouvent à 800 m au Nord de la zone de projet, au bout de l'avenue Laennec.

La commune n'est pas soumise à un Plan de prévention des risques technologiques « installations industrielles ».



### 5.1.3.5 Le risque retrait-gonflement de terrain

La commune de Six-Fours-les-Plages est soumise au risque retrait-gonflement de terrain. La zone de travaux est soumise à un aléa faible.



**FIGURE 33 : CARTOGRAPHIE DE L'ALEA RETRAIT-GONFLEMENT DE TERRAIN – SOURCE : PREFECTURE DU VAR**



## 5.1.4 Paysage et patrimoine

### 5.1.4.1 Paysage

Sources : Atlas des paysages, étude de faisabilité paysagère d'Atelier Locus, réalisé en juillet 2022.

Les paysages sont très divers dans le département. Selon l'atlas des paysages du Var, la commune de Six-Fours-les-Plages appartient à l'entité paysagère « **Littoral Occidental** ».

L'unité est tournée face à la mer, qui la borde du Sud au Nord-Ouest.

Le Nord est séparé du bassin du Beausset par le massif du Gros Cerveau (443 m) et les collines surplombant Bandol, jusqu'à la Pointe Grenier. Les Gorges d'Ollioules interrompent cette barre. La limite Est correspond à la limite entre les communes de Six-Fours et La Seyne, des Gorges d'Ollioules au Cap Sicié. Se rattachent également à cette unité l'île Rousse et l'île du Bendor face à Bandol, et les Îles des Embiez à l'Ouest de la Presqu'île du Cap Sicié.

Le littoral est formé d'une alternance entre des baies et des caps de dimensions plus ou moins importantes. Quelques petits fleuves provenant des zones en altitude entourant la plaine littorale viennent se jeter dans la mer : Le Grand Vallat à Bandol, La Reppe à Sanary-sur-Mer.

Les espaces non urbanisés sont rares ; ce sont principalement les caps (Sicié, Pointe Grenier...) et les sommets du massif du Gros Cerveau, et de collines, qui sont restés boisés.

Une **étude de faisabilité paysagère** a été produite par Atelier Locus pour chaque bassin de rétention (site de Barras, en juillet 2022 et site du chemin de la forêt en mai 2023).

Selon cette étude, le paysage actuel est caractérisé par quelques éléments fondamentaux qui émergent de la « forêt urbaine », tel que les reliefs du Fort de Six-Fours et l'arrière-plan de la forêt de Janas. Le Bouchou à l'échelle du quartier est une sorte de « rappel » du relief, du bassin versant et que le littoral à vol d'oiseau n'est pas loin... Les espaces de co-visibilités sont inexistantes de par la densité urbaine qui s'est refermée sur le site et le cours d'eau...



**FIGURE 34 : LE CONTEXTE PAYSAGER (CHEMIN DE LA FORET) – SOURCE : ATELIER LOCUS**

### 5.1.4.2 Patrimoine

Source : Atlas des patrimoines

La zone de travaux ne se trouve dans aucun périmètre de protection de sites classés ou inscrits (en vert), de sites patrimoniaux remarquables, ou aux abords de monuments historiques (en rose).

Le Cap Sicié et ses abords est un site classé (93C83043). Il se situe à 1km au sud des zones de travaux. Deux monuments historiques sous protection les plus proches sont 1,5km au nord des sites d'études : PDA de la Villa Cécile (1907220004) et Eglise paroissiale Saint-Pierre (1907180514).

### 5.1.5 Synthèse des enjeux environnementaux

L'analyse de l'état initial et de son environnement a abouti à la connaissance des milieux concernés, nécessaire pour dégager les enjeux et les contraintes du site au regard des caractéristiques du projet.

Le tableau suivant reprend l'ensemble des thématiques de l'état initial et hiérarchise les enjeux de la zone d'étude en fonction de leurs sensibilités par rapport au projet. Cette hiérarchisation permet de définir les principaux enjeux environnementaux du projet.

Composante environnementale	Enjeux environnementaux	Sensibilité vis-à-vis du projet
<b>Milieu physique</b>	La commune de Six-Fours-les-Plages est caractérisée par un climat typiquement méditerranéen. Il est marqué par un régime des précipitations présentant un maximum automnal puis un pic secondaire au printemps suivi d'une période sèche estivale (selon Gaussen) s'étendant sur un mois et demi à trois mois.	<b>Faible</b>
	La zone de travaux repose sur une zone de recouvrement de type Py Würm (épandages locaux, colluvions, cailloutis, limons), et est entourée d'Alluvions de moyenne terrasses (Fx Riss).	<b>Faible</b>
	Le site d'étude se trouve au niveau de la masse d'eau souterraine FRDG514 : Domaine marno-calcaires région de Toulon. Celle-ci a comme objectif le maintien de son bon état quantitatif et chimique.	<b>Modérée</b>
	La zone du projet est localisée en dehors de tout périmètre de protection rapproché des captages pour l'alimentation en eau potable. Les activités de loisirs aquatiques ne sont pas développées dans le Bouchou.	<b>Faible</b>
<b>Milieu naturel</b>	La zone de projet n'interfère avec aucun site Natura 2000, et aucune ZNIEFF. Elle ne se trouve pas à proximité immédiate d'une zone humide. Cette zone présente un intérêt faunistique modérée et floristique modérée. Elle se trouve dans un espace artificialisé. L'étude réalisée sur la dynamique hydro-sédimentaire du vallon du Bouchou a permis de mettre en évidence une faible capacité de transport sédimentaire du cours d'eau en état actuel.	<b>Modérée</b>
<b>Paysage et patrimoine</b>	Le périmètre d'études s'intègre dans l'unité paysagère « Littoral Occidental », et ne se trouve dans aucun périmètre de protection de sites classés ou inscrits, de sites patrimoniaux remarquables, ou aux abords de monuments historiques.	<b>Faible</b>
<b>Risques naturels et technologiques</b>	Le risque d'inondation est qualifié de modéré.	<b>Modérée</b>
	La zone du projet se situe dans une zone de risque moyen à fort par rapport aux aléas incendies.	<b>Modérée</b>
	Le risque sismique dans la commune est le suivant : 2 - FAIBLE	<b>Faible</b>
	La zone de travaux ne se situe pas à proximité d'anciens sites industriels ou d'usine non Seveso.	<b>Faible</b>



	La zone de travaux est soumise à un aléa faible pour le retrait-gonflement de terrain	Faible
--	---	--------

TABLEAU 4 : TABLEAU DE SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX



## 5.2 Incidences du projet sur la ressource en eau, les milieux aquatiques, le milieu humain et les mesures associées

### 5.2.1 La topographie

#### 5.2.1.1 Impacts temporaires et mesures associées

Le projet engendre les mouvements de terre suivants, liés principalement au creusement du deux bassins de rétention. Le volumes de déblais mis en jeu pour sa création est d'environ 5 000 m<sup>3</sup>.

##### Mesures

**MR1** : Une mesure de réduction sera toutefois à respecter pendant toute la durée des travaux : les stocks éventuels et temporaires de matériaux devront être limités en hauteur et ne pas dépasser pas 2 mètres de hauteur (article R. 421-23 du code de l'urbanisme sur les exhaussements de sol).

#### 5.2.1.2 Impacts permanents et mesures associées

La hauteur de terrassement maximale par rapport au TN sera comprise entre 2 et 2,5 m. Le radier du bassin sera situé entre 38,8 m NGF et 39,2 m NGF. Le fond du terrain sera profilé avec une pente de 0,3 à 0,5 %.

À la fin des travaux, le flux du ruisseau sera réintégré progressivement dans le bassin.

##### Mesures

Aucune mesure particulière ne sera mise en place.

### 5.2.2 Le sol

#### 5.2.2.1 Impacts temporaires et mesures associées

Les travaux de terrassement nécessaires à la création du bassin de rétention vont générer des matériaux excédentaires (environ 5 000 m<sup>3</sup>). Selon le diagnostic de sols réalisés, aucune trace de pollution n'a été identifiée dans les terrains du site.

D'après les prélèvements de sols réalisés pour vérifier la qualité chimique des sols et le caractère inerte des futurs, aucune source potentielle de pollution n'a été mise en évidence au droit du site. Aucun risque sanitaire donc n'est considéré.

Ainsi, dans la limite des investigations et des résultats analytiques obtenus, le site est compatible avec l'usage et l'aménagement projeté.

##### Mesures de réduction

**MR2** : Les analyses chimiques effectuées sur une sélection d'échantillon de sol ont montré que les matériaux sont conformes à l'annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ; les matériaux peuvent donc être évacués en ISDI.

Toutes les précautions seront donc prises pour assurer l'évacuation des déblais en dehors du site. La traçabilité du transport et du traitement de ces déchets sera assurée à l'aide des documents de suivi en vigueur (BSD, DAP, CAP).

#### 5.2.2.2 Impacts permanents et mesures associées

Du fait des caractéristiques du projet en lui-même, (création d'un bassin de rétention) aucune incidence permanente n'est attendue sur les sols.

Aucune mesure spécifique ne sera donc nécessaire une fois les travaux terminés

### 5.2.3 Les eaux souterraines

#### 5.2.3.1 Impacts temporaires sur les eaux souterraines et mesures associées

Aucun travaux de pompage d'eaux de nappe ne seront réalisés dans le cadre des travaux de création des deux bassins de rétention.

Les impacts du chantier sur l'hydrogéologie sont liés à la mise à nu des terrains sous-jacents lors des travaux d'aménagement des deux bassins de rétention.

Les risques de pollution vis-à-vis des eaux souterraines sont essentiellement liés :

- Aux installations de chantier : risque de pollution par rejets d'eaux de lavage, d'eaux usées ... ;
- Aux risques de pollution par une mauvaise gestion des déchets et matériaux inertes ;
- Aux produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés (hydrocarbures, peintures...) sur des aires annexes ;
- Aux incidents de chantier (lors de l'approvisionnement en hydrocarbures, en cas de fuites d'engins...).

#### Mesures de réduction

**MR3** : Il faut noter que le site sur lequel sont prévus les travaux n'est concerné par aucun périmètre de protection de captage ce qui impose moins de contraintes. De plus, l'enregistrement des piézomètres a été réalisé jusqu'à 4 m de profondeur et n'a jamais révélé la présence d'eau. La nappe se trouve bien plus en profondeur. En cas de pollution, celle-ci pourra être traitée avant qu'elle puisse rencontrer la nappe.

Toutes les mesures seront prises afin de prévenir toute fuite accidentelle de pollution vers le sol et le sous-sol, elles sont similaires à celles concernant la protection des eaux superficielles.

#### 5.2.3.2 Impacts permanents sur les eaux souterraines et mesures associées

Les matériaux qui sont extraits dans le cadre du projet ne participent pas à l'alimentation des aquifères locaux. Les matériaux à excaver correspondent essentiellement à des remblais hétérogènes qui ne renferment pas de nappe aquifère.

En l'absence de forage destiné à l'alimentation en eau potable dans ces aquifères, aucun impact sur l'alimentation en eau des populations n'est à prévoir. En effet, la zone de projet n'interfère avec aucun périmètre de protection en eau potable. De plus, l'enregistrement des piézomètres a été réalisé jusqu'à 4 m de profondeur et n'a jamais révélé la présence d'eau. La nappe se trouve bien plus en profondeur et la probabilité d'une pollution de la nappe est donc très faible.

#### Mesures

Au vu de l'absence d'effets notables permanents sur les eaux souterraines, aucune mesure spécifique ne sera mise en place pour la protection de ces eaux.

### 5.2.4 Les eaux superficielles

#### 5.2.4.1 La qualité des eaux superficielles

En phase chantier, les altérations du milieu peuvent être causées soit par contact direct avec le milieu aquatique, soit par ruissellement sur l'aire de chantier.

Malgré son caractère temporaire, la phase chantier est susceptible d'avoir des incidences spécifiques, plus ou moins persistantes, sur les milieux récepteurs. Trois risques sont principalement pris en compte :

- le risque de pollution par les matières en suspension,
- le risque de pollution par les micropolluants,
- le risque de pollution accidentelle des eaux.

Les impacts et mesures définies ci-après sont valables pour chaque opération de travaux. L'objectif est de réduire au maximum les nuisances liées aux travaux sur le milieu aquatique par le biais de méthodes de travail rigoureuses et d'une conduite de travaux adaptée, respectée par chaque entreprise.

#### Impacts temporaires liés au risque de pollution par les matières en suspension et mesures associées

En phase de travaux, la source potentielle majeure de dégradation de la qualité de l'eau est la mise en suspension des matériaux fins (matières en suspensions : MES). Cependant, il est important de rappeler que le Bouchou est à sec la majeure partie de l'année (mise en eau seulement lors de phénomènes pluviaux) et qu'aucune espèce piscicole n'est présente dans le lit mineur de celui-ci.

#### Mesures de réduction

**MR4** : Les travaux de terrassement se feront en dehors de jours de pluie pour éviter tout départ de MES dans le milieu naturel.

#### Impacts permanents liés au risque de pollution par les matières en suspension et mesures associées

Aucun rejet ne sera généré par les aménagements réalisés. Il ne semble donc pas apparaître d'effet négatif sur la qualité des eaux superficielles.

En revanche la qualité des eaux superficielles pourra être améliorée du fait de la végétalisation des bassins : ces aménagements seront favorables aux processus épuratoires naturels résultant par exemple du piégeage des matières en suspension.

#### Mesures

Aucune mesure permanente ne sera nécessaire.

#### Impacts temporaires liés au risque de pollution par les micropolluants et mesures associées

D'après les prélèvements de sols réalisés pour vérifier la qualité chimique des sols et le caractère inerte des futurs matériaux, aucune source potentielle de pollution n'a été mise en évidence au droit du site. Aucun risque sanitaire donc n'est considéré.

Ainsi, dans la limite des investigations et des résultats analytiques obtenus, le site est compatible avec l'usage et l'aménagement projeté.

#### Mesures de réduction

**MR2** : Les analyses chimiques effectuées sur une sélection d'échantillon de sol ont montré que les matériaux sont conformes à l'annexe 2 de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux Installations de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) ; les matériaux peuvent donc être évacués en ISDI.

Toutes les précautions seront donc prises pour assurer l'évacuation des déblais en dehors du site. La traçabilité du transport et du traitement de ces déchets sera assurée à l'aide des documents de suivi en vigueur (BSD, DAP, CAP).

Les travaux de terrassement se feront en dehors de jours de pluie pour éviter toute contamination du milieu naturel via les eaux pluviales.

#### Impacts permanents liés au risque de pollution par les micropolluants et mesures associées

Aucun rejet ne sera généré par les aménagements réalisés. Il ne semble donc pas apparaître d'effet négatif sur la qualité des eaux superficielles.

#### Mesures

Aucune mesure en phase définitive ne sera nécessaire vis-à-vis du risque de pollution par des micropolluants.

#### Impacts temporaires liés au risque de pollution accidentelle des eaux superficielles

Les travaux en rivière sont soumis aux risques liés à la pollution chimique accidentelle par les hydrocarbures (fuites depuis les engins, les lieux de stockage, transvasements, etc...). Ces éléments liquides sont susceptibles d'atteindre les eaux superficielles.

L'installation du chantier elle-même peut être source de pollution :

- rejet direct d'eaux de lavage, d'eaux usées ;
- mauvaise gestion des déchets ;
- déversements accidentels de produits polluants susceptibles d'être manipulés ou stockés sur les aires de chantier (ex. : lait de ciment utilisé pour la restauration des maçonneries) ;
- incidents de chantier (ex. : fuites sur les engins).

Les risques d'impacts sont très faibles étant donné que le Bouchou est à sec la majeure partie de l'année (mise en eau seulement lors de phénomènes pluviaux). Cependant, l'application des mesures listées ci-dessous et indiquées surtout explicitement dans les marchés, devrait conduire à des impacts nets de très faible intensité, avec peu de risque d'occurrence.

#### Mesures de réduction

**MR5** : Pour réduire les risques de pollution accidentelle, les précautions suivantes seront prises :

- les réservoirs des engins de chantier seront remplis sur site avec des pompes à arrêt automatique,
- l'entretien et la réparation des engins et véhicules seront effectués hors emprise du chantier,
- les huiles usées de vidange et les liquides hydrauliques usés seront récupérés dans un déshuileur, puis évacués au fur et à mesure pour être retraités,
- tout stockage d'hydrocarbures sur le site ou de produits polluants sera strictement interdit,
- toute opération d'entretien sera réalisée sur des bacs récepteurs régulièrement vérifiés et nettoyés.

Aucun produit, toxique ou polluant ne sera laissé sur site en dehors des heures de travaux, évitant ainsi tout risque de dispersion nocturne, qu'elle soit d'origine criminelle (vandalisme) ou accidentelle (perturbation climatique, renversement).



En cas de pollution accidentelle, les entreprises devront immédiatement prévenir les autorités compétentes afin que celles-ci prennent les mesures d'évacuation, d'information et d'interdiction nécessaires afin de limiter les risques sur l'environnement et la santé. Un Plan d'intervention sera élaboré avec les services de la protection civile (décret n°88-622 du 6 mai 1988 relatif à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs).

Ce plan d'intervention sera communiqué au Maire de Six-Fours et s'appuiera notamment sur les principes suivants :

- modalités d'identification de l'accident (localisation, nombre de véhicules impliqués, nature des matières concernées),
- liste des personnes et organismes à prévenir en priorité,
- inventaire des moyens d'action : emplacements, itinéraires d'accès, localisation des dispositions de rétention, modalités de fermeture des vannes de bassins de stockage.

Le personnel d'exécution du chantier sera tenu d'avertir le chef de chantier dans les plus brefs délais afin qu'il puisse diriger les opérations dans les meilleures conditions et avertir les différents services de Police des Eaux.

Le contrôle de l'état mécanique de tous les engins évoluant à proximité ou directement dans un cours d'eau devra être renforcé afin de prévenir tout risque de fuite d'hydrocarbures. L'accent sera porté sur la propreté du moteur et sur le bon état et l'étanchéité de tous les circuits d'hydrocarbures et hydrauliques. Toute anomalie devra conduire au retrait de l'engin hors du secteur de risque majeur.

Chaque conducteur d'engin devra être informé et responsabilisé par rapport à la mise en œuvre de ces procédures.

Notons que les travaux seront réalisés à sec. Cela, permettra également d'éviter les risques de pollution, les éventuelles pollutions accidentelles étant alors confinées.

#### Impacts permanents liés au risque de pollution accidentelle des eaux superficielles

Une fois les travaux terminés au droit du site, plus aucune opération nécessitant des engins et produits chimiques et hydrocarbures ne seront nécessaires.

Il n'y aura donc plus aucun impact lié au risque de pollution accidentelle des eaux superficielles en phase définitive.

#### Mesures

Aucune mesure en phase définitive ne sera nécessaire vis-à-vis du risque de pollution accidentelle

#### Impact global sur la qualité des eaux superficielles

À terme, le fonctionnement du bassin de rétention n'aura aucun impact négatif sur la qualité des eaux superficielles du Bouchou.

Les aménagements proposés contribueront à l'amélioration de la capacité d'auto épuration de la rivière (végétalisation des bassins).

Aucune activité potentiellement polluante n'est prévue sur le site du projet au terme des travaux.

*Mesures de réduction*

**MR6** : Une attention particulière devra être apportée à une végétalisation rapide des terrains mis à nu par des techniques d'ensemencement appropriées.

Une vigilance particulière sera portée par le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage quant à l'organisation des travaux par l'entreprise Titulaire, notamment dans l'enchaînement des tâches.

L'objectif est de mettre en place un tapis végétal dense et continu dès les premières semaines suivant les opérations de modelage des berges.

## 5.2.5 Hydraulique

### 5.2.5.1 Impacts temporaires sur l'hydraulique et mesures associées

Les travaux de terrassement seront réalisés préférentiellement en période sèche en dehors des périodes pluvieuses ou orageuses.

Aucune incidence sur les écoulements n'est à noter lors de la phase travaux. Cependant, des mesures de prévention contre le risque inondation seront suivies tout au long du chantier.

*Mesures de réduction*

**MR7** : Les ouvrages provisoires projetés n'induiront pas de réduction de section du lit mineur significative, pouvant occasionner un « remous hydraulique » important (c'est à dire un rehaussement de la ligne d'eau en amont de l'ouvrage).

Les mesures suivantes sont à prendre en compte en cas d'évènements pluvieux conséquents :

- La surveillance pendant le chantier :

L'entreprise titulaire sera en relation permanente avec le service d'alerte de Météo France (Predict) ou du service en ligne Vigicrue du Ministère du développement durable afin de pouvoir prévoir et agir de manière anticipée en cas de crue :

- ✓ Évacuation en dehors du lit et de la zone inondable de tout obstacle à l'écoulement des crues (engins, matériels, ouvrages provisoires...),
- ✓ Évacuation du personnel... ;

Ce dispositif de surveillance des crues sera mis en œuvre, y compris le week-end.

L'entreprise établira des échanges réguliers (points météorologiques téléphoniques quotidiens, en fonction des risques d'évènements orageux) avec le service d'astreinte de la Maîtrise d'ouvrage.

Dans le cadre de cet état de veille et de mise en sécurité du chantier, l'entreprise devra prévoir un matériel adapté à une mobilisation/démobilisation simple et rapide depuis les berges du cours d'eau dans le respect des règles de sécurité.

- Les matériaux apportés à pied d'œuvre seront approvisionnés au fur et à mesure de leur utilisation afin de limiter le stockage sur place.

### 5.2.5.2 Impacts permanents sur l'hydraulique et mesures associées

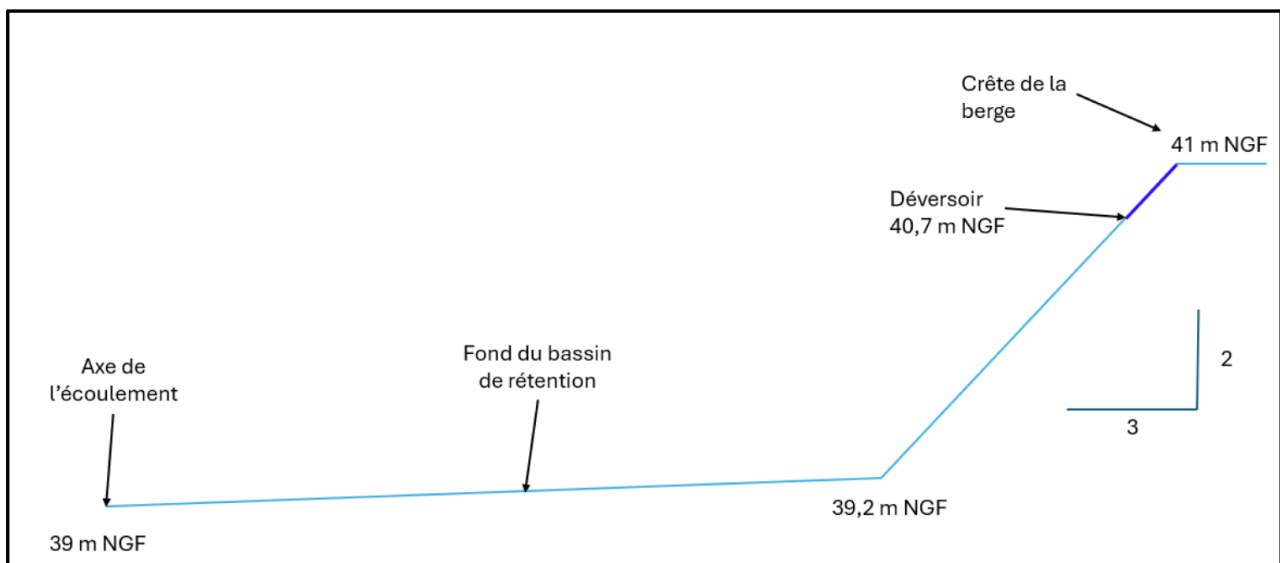
En 2022 une étude hydraulique a été réalisée par EGIS. Après vérification du modèle hydraulique réalisé par ERG dans le cadre de l'AVP, il est apparu nécessaire d'apporter certains ajustements sur le modèle afin de déterminer plus précisément le volume de stockage disponible.

Le scénario hydraulique retenu a principalement été choisi en raison de la présence d'un verrou hydraulique en amont du bassin de rétention projeté et d'une section du Bouchou limitée en amont du futur bassin. Le cadre obturant du chemin de la Forêt étant sous-dimensionné, il ne permet actuellement de transiter qu'un débit maximal de 2,5 m<sup>3</sup>/s. Par conséquent, au vu de la topographie du secteur, sans travaux de recalibrage du cadre sous voirie et du Bouchou, il n'est pas possible que l'intégralité des écoulements parviennent au bassin écrêteur.

Pour éviter de créer un bassin de rétention transparent hydrauliquement à cause d'un pertuis trop grand, il a été proposé l'installation de deux cadres superposés. Le cadre inférieur est destiné à écrêter les faibles débits, tandis que le cadre supérieur permet de gérer les écoulements en cas de débits importants, jusqu'à la pluie décennale.

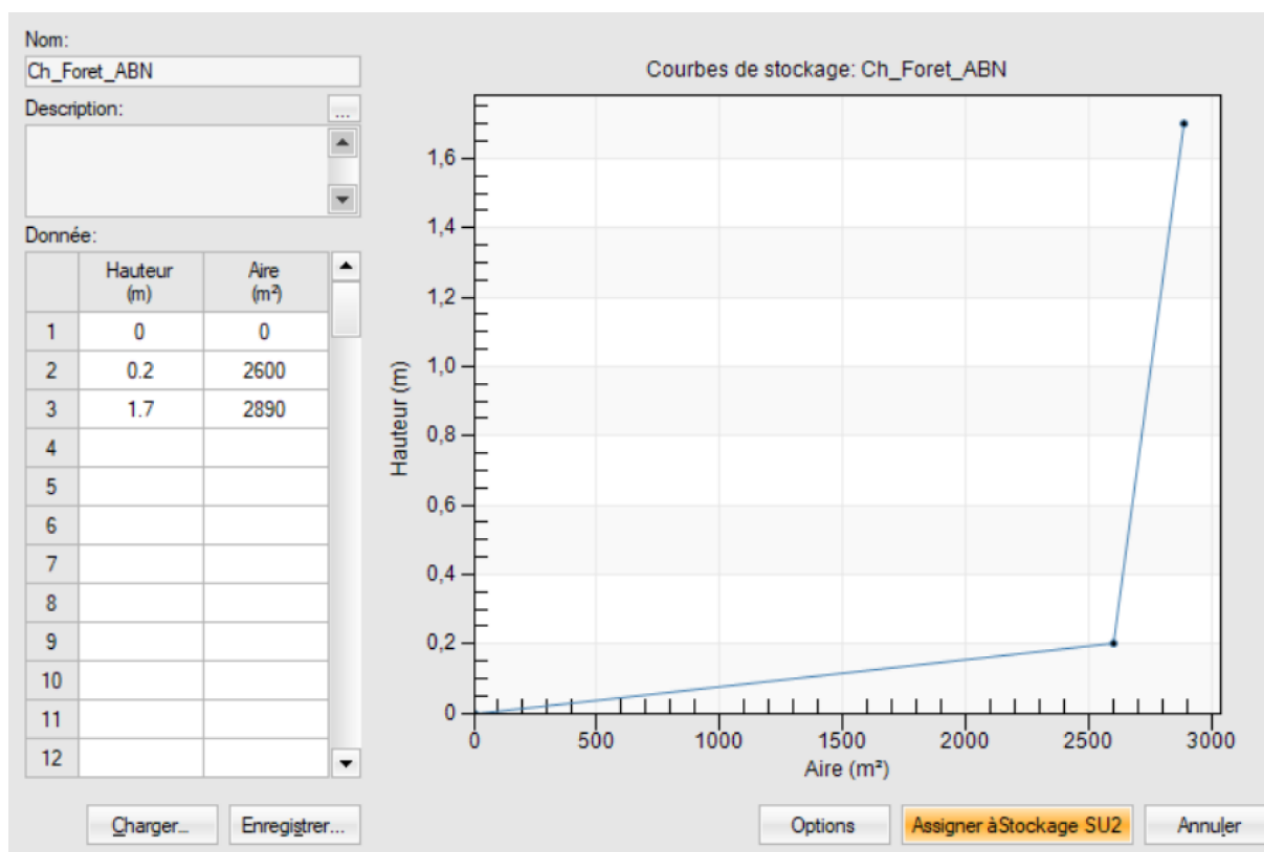
L'emplacement du bassin et le profilage du radier prévu pour le radier du bassin permettent de porter le volume total de stockage à 4 650 m<sup>3</sup>.

La coupe type du bassin est représentée dans la figure ci-après :



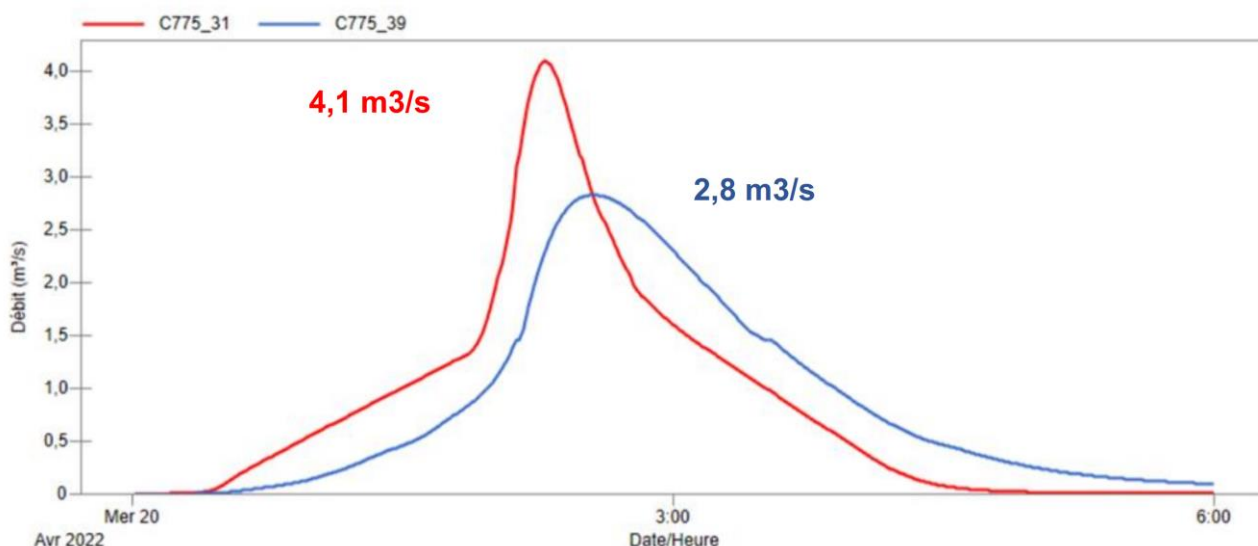
**FIGURE 35 : COUPE-TYPE DU BASSIN DE RETENTION**

La courbe de stockage du bassin de rétention est représentée dans la figure ci-après :



**FIGURE 36 : COURBE DE STOCKAGE DU BASSIN DE RETENTION**

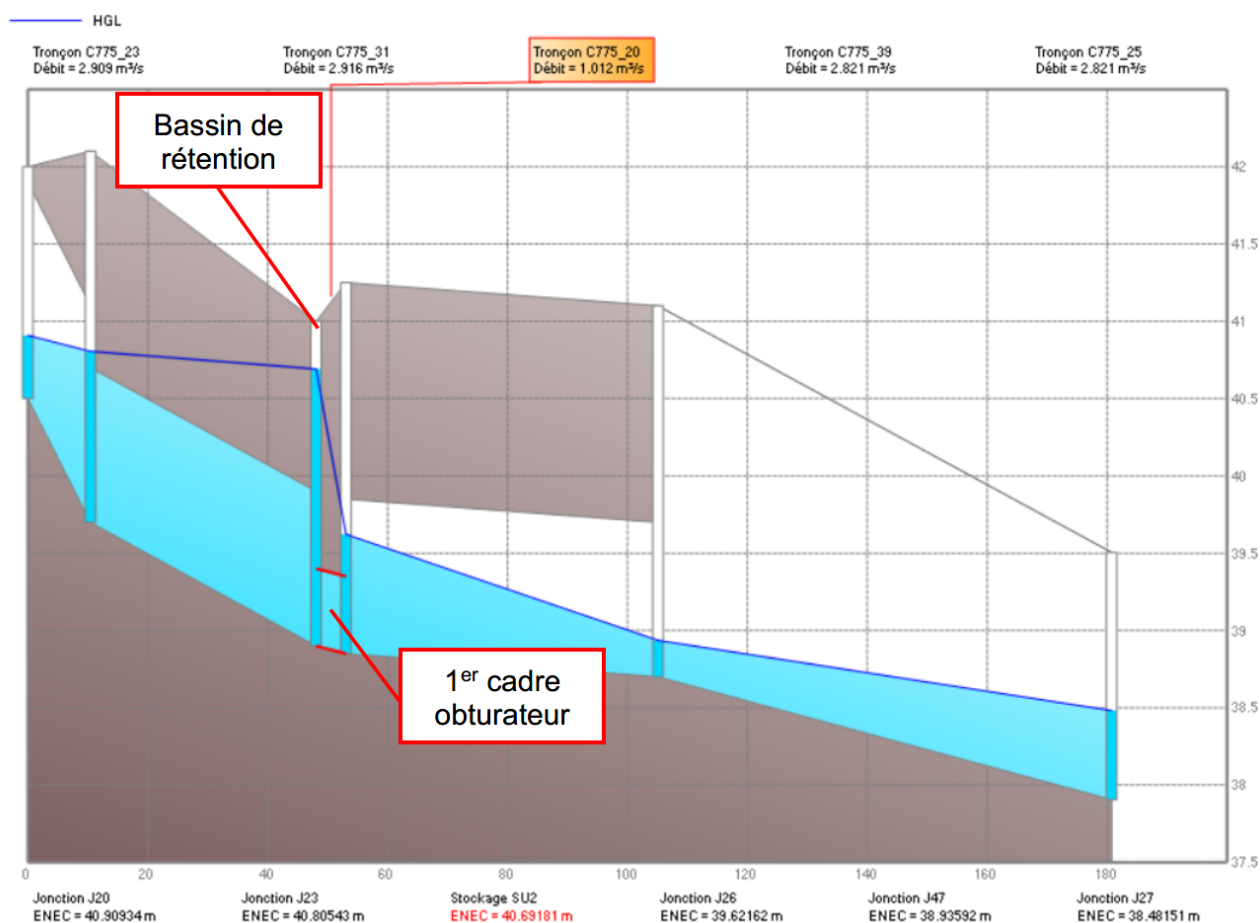
L'ouvrage régulateur de débit est constitué de deux ouvertures cadres de dimensions : hauteur 50 cm et largeur de 70. Cela permet de réduire le débit sortant de 1,3 m³/s. En effet, le débit décennal entrant en amont du bassin est évalué à 4,1 m³/s, tandis que le débit de fuite diminue à 2,8 m³/s, à condition que les ouvrages hydrauliques situés en amont du bassin versant puissent assurer le transit complet de ce débit.



**FIGURE 37 : COMPARAISON DES DEBITS Q10**

Le profil en long correspondant à cette variante d'aménagement pour la période de retour décennale est représenté dans la figure suivante :





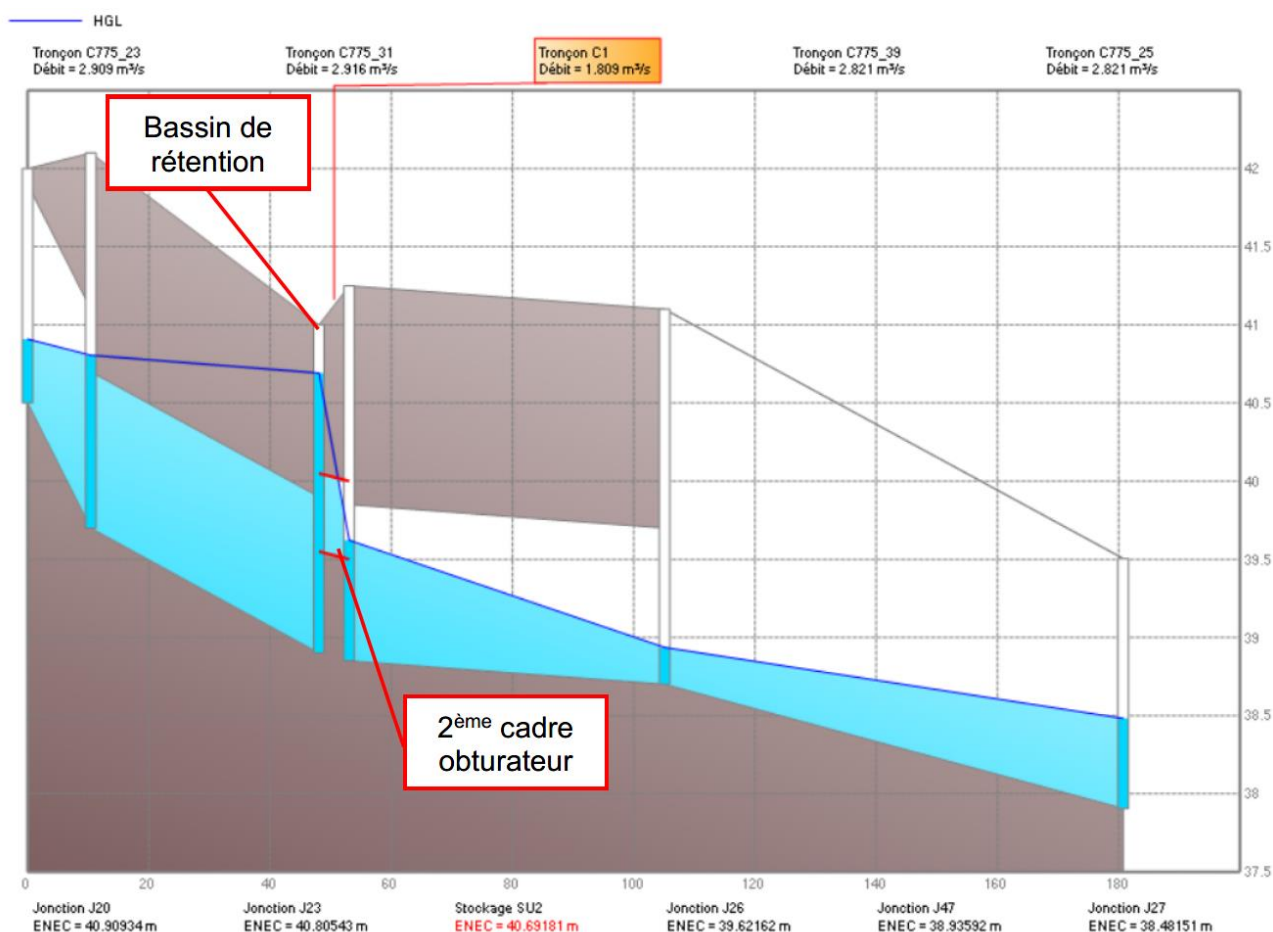


FIGURE 38 : PROFILS EN LONG POUR Q10

En tenant compte d'un débit maximal à l'entrée du bassin de rétention de  $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , limité par les ouvrages sous-dimensionnés situés en amont (estimation de la situation actuelle), **les deux cadres de mêmes dimensions permettent de réduire le débit sortant à  $2,3 \text{ m}^3/\text{s}$ , soit une diminution de  $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Le volume des eaux retenues dans cet ouvrage est estimé à  $3\,844 \text{ m}^3$ .**

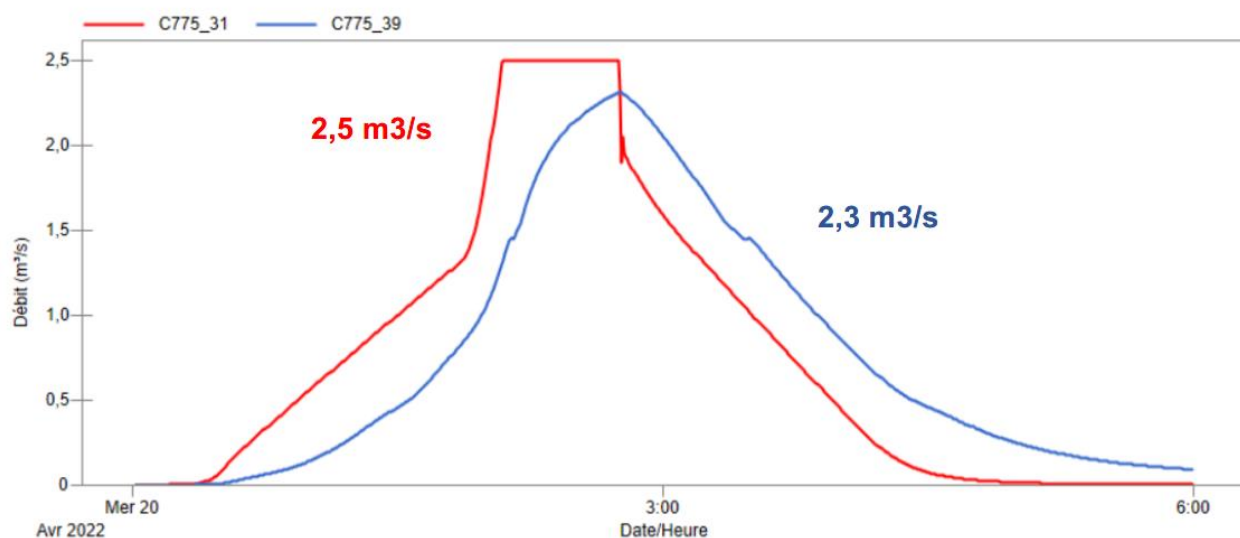


FIGURE 39 : COMPARAISON DES DEBITS Q10 SANS AMENAGEMENTS EN AMONT DU BASSIN DE RETENTION

Lors d'une pluie centennale, le volume d'eau dans le bassin de rétention atteint  $5\,155 \text{ m}^3$ , dépassant ainsi sa capacité optimale et provoquant un déversement au niveau du déversoir. La hauteur d'eau au déversoir atteint un maximum de 17 cm, inférieure à la hauteur de la revanche de 30 cm.

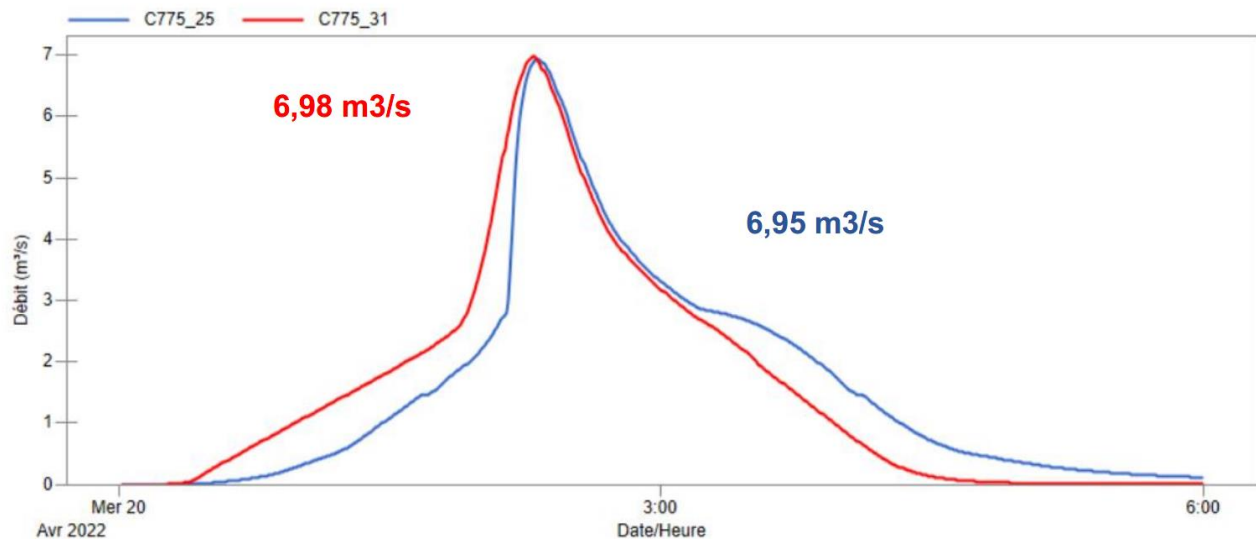


FIGURE 40 : COMPARAISON DES DEBITS Q100

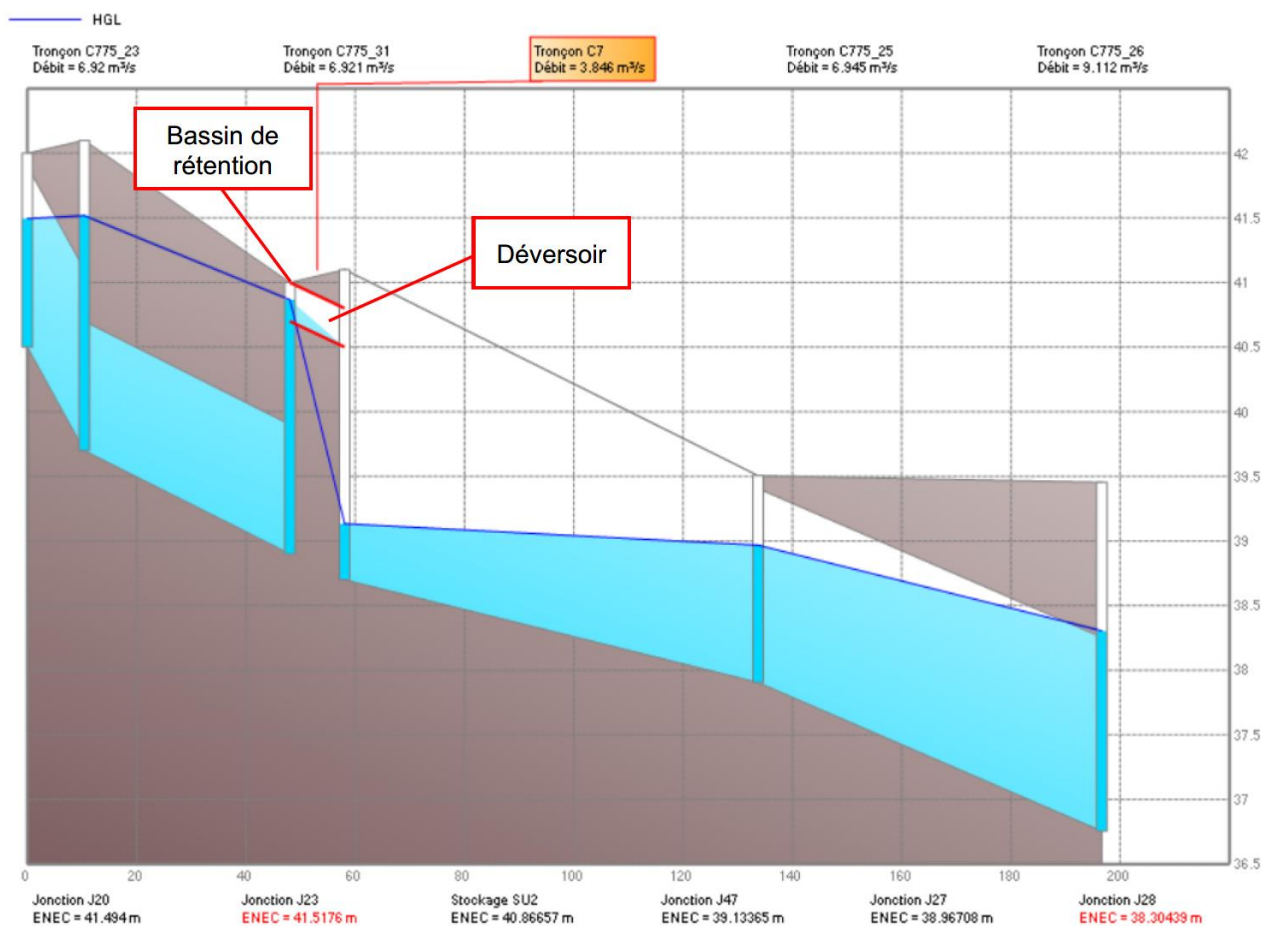


FIGURE 41 : PROFIL EN LONG POUR Q100

Cependant, il convient de noter que le tronçon en amont du bassin de rétention est sujet à des débordements, indiquant que ce bassin ne suffit pas à résoudre les problèmes d'inondation en amont. Ainsi, il faut prévoir des aménagements complémentaires afin d'assurer la transparence hydraulique en amont du bassin de rétention, notamment au niveau de l'ouvrage du chemin de la Forêt.

Enfin, cet aménagement de rétention, **couplé à celui de Barras**, permettra de **réduire les hauteurs d'eau plus en aval sur l'avenue de la Coudoulière de 15 cm environ**, la hauteur d'eau résiduelle en **crue décennale** étant estimée à 20 cm.

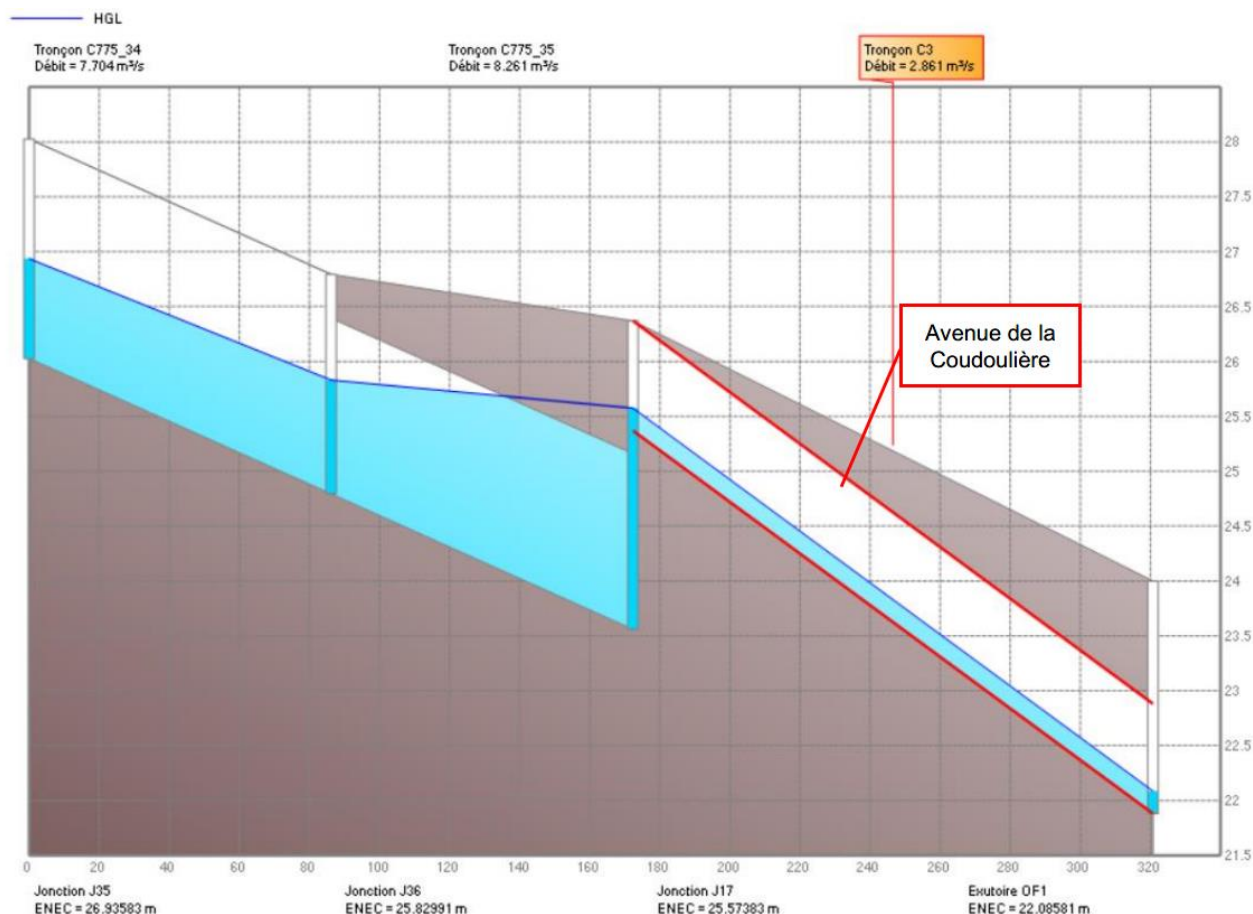


FIGURE 42 : PROFIL EN LONG SUR L'AVENUE DE LA COUDOULIERE POUR Q10

En synthèse, les résultats de ce bassin couplé au bassin de rétention de BARRAS sont les suivants :

- Les dimensions des 2 cadres de fuite sont de 0,7m x 0,5m
- Le volume de stockage du bassin de rétention est de 4 650 m<sup>3</sup> ;
- Le débit de fuite en aval du bassin lors d'une pluie décennale est de 2,8 m<sup>3</sup>/s ;
- Les débordements sur l'avenue de la Coudoulière sont diminués de 15 cm et réduit à environ 20 cm sur la voirie en crue décennale,
- Le déversoir de sécurité est dimensionné pour la crue centennale avec une marge de sécurité de 13 cm,

Compte tenu des contraintes actuelles, notamment en raison de la présence du verrou hydraulique en amont du bassin de rétention, cette solution permet d'avoir un bassin de rétention adaptatif au débit amont selon la temporalité des travaux de recalibrage de l'amont du Bouchou.

L'impact du projet en phase définitive sur le risque inondation est positif.



*Mesures :*

Aucune mesure en phase d'exploitation n'est nécessaire.

## 5.2.6 Transport solide– Continuité écologique

### 5.2.6.1 Impacts temporaires sur le transport solide et la continuité écologique

Le ruisseau du Bouchou étant majoritairement à sec, les enjeux concernant la faune piscicole et le transport solide sont nuls.

*Mesures de réduction*

Aucune mesure en phase de travaux n'est nécessaire.

### 5.2.6.2 Impacts permanents sur le transport solide et la continuité écologique

Afin de déterminer les incidences permanentes sur le transport solide et la continuité écologique, un calcul du transport solide a été réalisé.

#### Présentation de l'outil de calcul

Il existe une grande variété de formules de transport solide dans la littérature. La principale difficulté réside dans le choix de la formule appropriée. Les relevés de terrain (granulométrie, largeur de la section, type, etc.) permettent d'effectuer une première sélection des formules adaptées à travers l'analyse de leur domaine de validité. L'outil BedloadWeb<sup>1</sup> développé par Alain Recking (INRAE de Grenoble) pour le compte de l'OFB présente l'avantage de mutualiser les formules de transport solide les plus utilisées dans la littérature. Par ailleurs, cette plateforme offre la possibilité de comparer les résultats obtenus avec les différentes équations disponibles ce qui rend le choix de la formule adaptée au terrain d'étude plus aisé.

<sup>1</sup> <https://www.bedloadweb.com/>

Les étapes considérées pour le calcul du transport solide sur le Bouchou le long de la zone d'étude sont les suivants :

1. Localisation et caractérisation des sections de calcul : profil en travers, pente, granulométrie ;
2. Estimation de l'hydraulique à l'échelle de la section en travers. Les principaux paramètres considérés sont la vitesse, le rayon hydraulique et la hauteur d'eau. Les calculs sont effectués avec l'hypothèse d'un régime permanent et uniforme ;
3. Estimation de la contrainte hydraulique ou contrainte de cisaillement  $\tau$  ( $N/m^2$ ) qui représente la force  $F(N)$  divisée par la surface sur laquelle s'effectue le contact. La contrainte hydraulique s'exprime de la manière suivante :  $\tau = \rho g h S$  avec  $\rho$  la masse volumique de l'eau ( $kg/m^3$ ),  $g$  la constante gravitationnelle,  $h$  la hauteur d'eau et  $S$  la pente ;
4. Choix d'une loi de frottement. Dans notre cas nous utilisons la loi de Ferguson (2007) qui a été testée sur des cours d'eau de configurations hydrauliques différentes et est considérée adaptée aux faibles profondeurs relatives ( $h/D < 7$ ) ce qui correspond au cas du Bouchou ;
5. Le début de transport et le transport solide :
  - a. Estimation du nombre de Shields ;
  - b. Pour les formules à seuil comparaison au nombre de Shields critique de début de mouvement ;
  - c. Calcul du transport solide avec les différentes formules disponibles dans BedloadWeb.

Ces trois dernières étapes sont schématisées sur la figure ci-dessous.

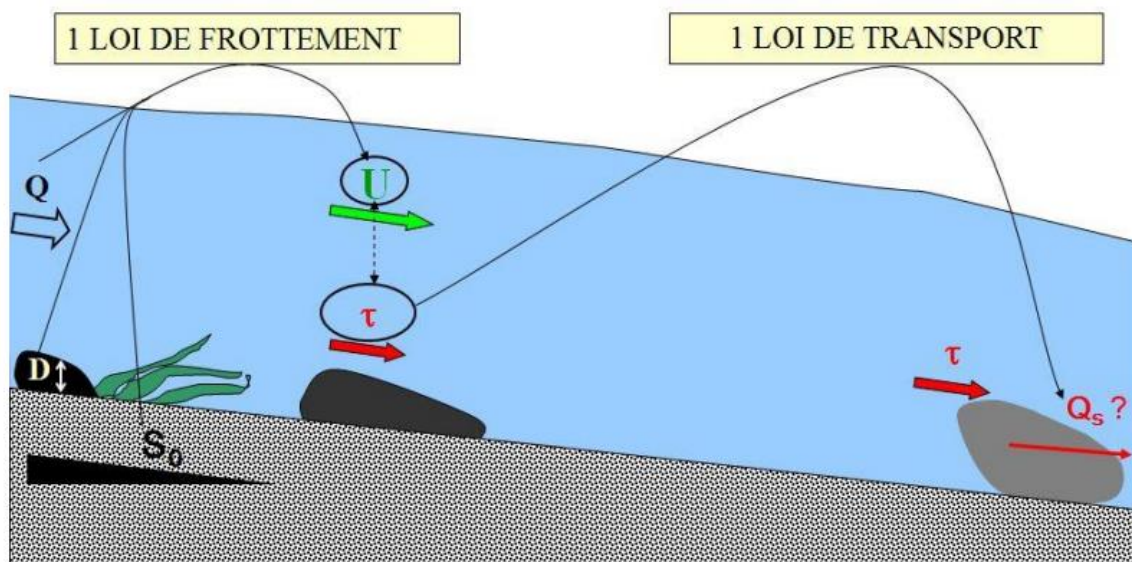
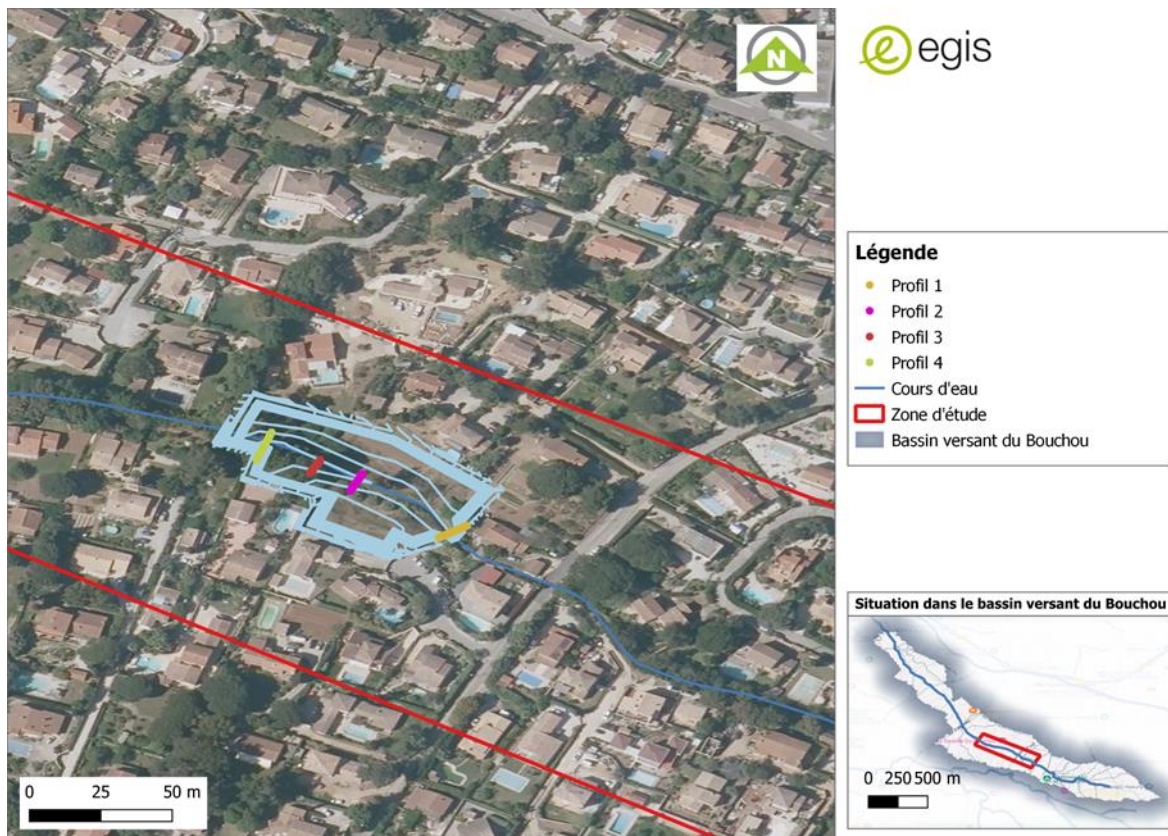


FIGURE 43 : SCHEMATISATION DES ETAPES DU CALCUL DU TRANSPORT SOLIDE (RECKING, 2020)

Les sections retenues pour le calcul du transport solide sont introduites sur la figure ci-dessous. La topographie a été relevée à l'état actuel et elle a été reconstituée à partir du plan état projet.



**FIGURE 44 : SECTIONS RETENUES POUR LE CALCUL DU TRANSPORT SOLIDE**

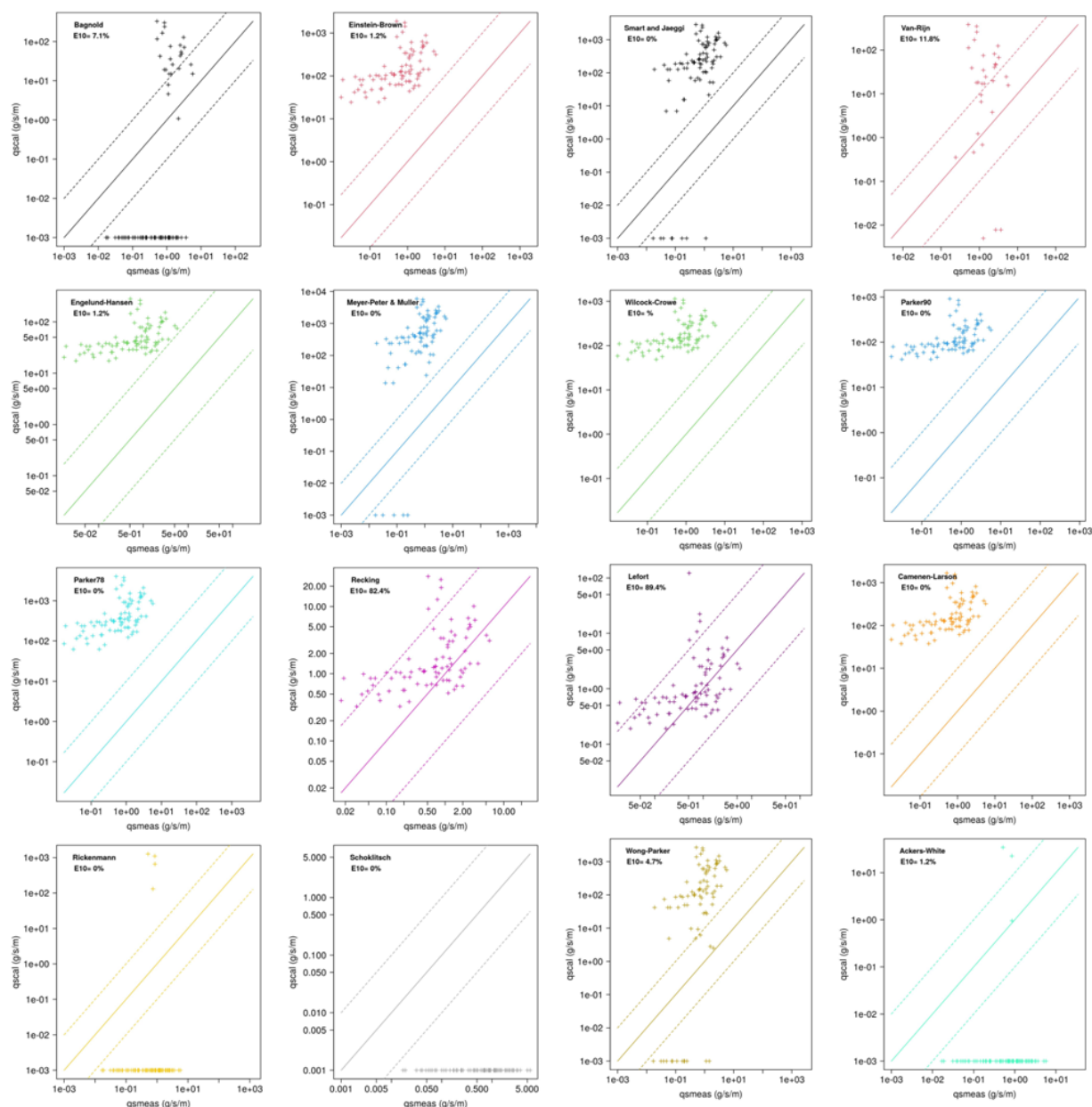
Un travail de centralisation important des caractéristiques de plusieurs cours d'eau a été effectué par Recking (2018) dans le cadre de ses travaux de recherche et du développement de la plateforme BedloadWeb. La base de données concentre plus de 11 000 valeurs de charriage collectées sur plus de 120 cours d'eau permettant de manipuler les formules et de déterminer leur validité pour une large gamme de pentes, de largeurs, de granulométrie et d'avoir des données de laboratoire et de terrain.

Pour chacune des sections retenues pour les calculs, nous avons essayé d'analyser la performance des formules de transport pour la reproduction du débit solide relevé sur des terrains possédant des caractéristiques proches. La performance des calculs a été analysée à travers les calculs des pourcentages de ratios  $q_{scalculé}/q_{smesuré}$  compris dans des enveloppes [0.1 – 10] (E10) et [0.2 – 5] (E5). Lorsqu'une prédiction est proche de l'enveloppe inférieure (0.1 ou 0.2) cela veut dire qu'on a tendance à sous-estimer le transport. Au contraire, si les résultats sont proches de l'enveloppe supérieure (5, 10) cela veut dire qu'on surestime le transport. Les calculs sont effectués avec 16 formules de transport dont les caractéristiques et domaines de validité sont différents.

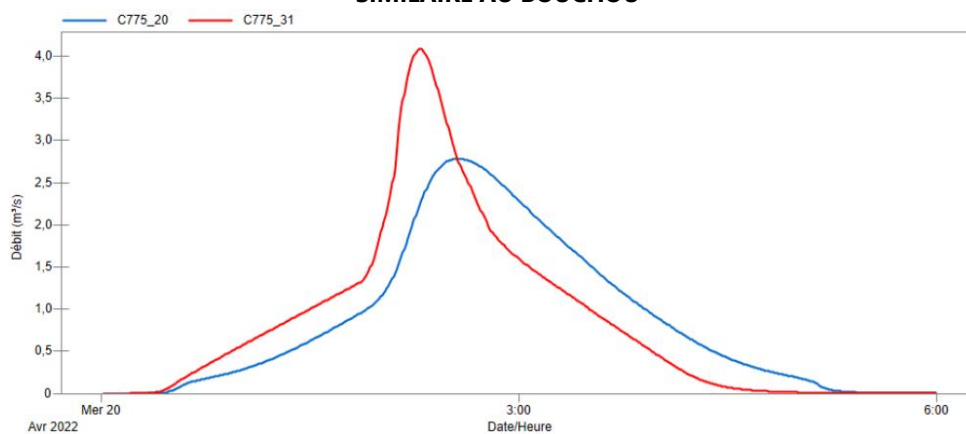
Nous avons donc pu comparer le Bouchou à d'autres cours d'eau et tester l'ensemble des formules de transport disponibles sur la plateforme BedloadWeb. Les résultats sont présentés sur la Figure 9 ci-dessous.

Le cours d'eau sélectionné pour l'analyse possède une faible capacité de transport à l'image du Bouchou.

Les formules de transport ont toutes du mal à se rapprocher des mesures de terrain comme nous pouvons le voir sur les graphiques ci-dessous. Les seules formules qui présentent des résultats acceptables (82% ; 89% de performance) sont celles de Recking et de Lefort. La formule de Lefort est toutefois réputée être plutôt adaptée au domaine torrentiel ce qui n'est pas le cas du Bouchou. **C'est donc la formule de Recking qui a été retenue pour les calculs des capacités de transport à l'état actuel et à l'état projet. La formule de Lefort permet de caler la borne haute de l'intervalle d'incertitudes.**



**FIGURE 45 : PERFORMANCE DES FORMULES DE CALCUL DU TRANSPORT SOLIDE SUR UN COURS D'EAU SIMILAIRE AU BOUCHOU**



**FIGURE 46 : HYDROGRAMME DE LA CRUE DECENNALE POUR LA SITUATION ACTUELLE (COURBE EN ROUGE) ET L'ETAT PROJET (COURBE BLEUE) (SOURCE : EGIS, 2022)**



Les calculs ont été réalisés pour les deux situations topographiques : état actuel et état projet. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Profil	Etat actuel	Etat projet
	Volume Q10 – EA (m <sup>3</sup> )	Volume Q10 – EP (m <sup>3</sup> )
Profil 1	8 – 17	5 – 9
Profil 2	0.5 – 1	0.5 – 1
Profil 3	18 – 30	3.5 – 6.5
Profil 4	13 – 25	0

**TABEAU 5 : CAPACITES DE TRANSPORT CALCULEES POUR LA SITUATION ACTUELLE ET L'ETAT PROJET**

Comme nous pouvons le voir, les volumes potentiellement transportés par le Bouchou restent très faibles à l'état actuel comme à l'état projet ce qui confirme nos premières hypothèses. En effet, les capacités de transport excèdent rarement les 30 m<sup>3</sup> pour la Q10 ce qui reste très faible par rapport à la surface du bassin versant et comparé à un cours d'eau plus actif.

**La pente du cours d'eau sur ce secteur est globalement faible, la configuration géologique du cours d'eau ne montre pas de traces de production sédimentaire importante ce qui justifie les faibles capacités observées.**

**Les capacités de transport sont effectivement réduites à l'état projet suite à l'élargissement du cours d'eau et à l'abaissement de la pente pour retenir les eaux des crues mais l'impact reste modéré au vu de la capacité de transport déjà très faible du cours d'eau à l'état actuel.**

**L'étude réalisée sur la dynamique hydro-sédimentaire du vallon du Bouchou a permis de mettre en évidence une faible capacité de transport sédimentaire du cours d'eau, tant dans son état actuel qu'en situation projetée, ce qui confirme les premières hypothèses formulées. Cette faible capacité s'explique principalement par la pente modérée du cours d'eau et l'absence de production sédimentaire significative à l'échelle du bassin versant.**

**Les aménagements proposés auront donc un impact limité sur la dynamique sédimentaire globale. Bien que ces travaux modifient localement la pente et la largeur du lit, les variations de capacité de transport observées restent modérées et cohérentes avec la dynamique naturellement faible du site.**

## 5.2.7 Le risque d'inondation

### 5.2.7.1 Impacts temporaires sur le risque inondation et mesures associées

Les travaux de terrassement seront réalisés préférentiellement en période sèche en dehors des périodes pluvieuses ou orageuses.

#### Mesures de réduction

**MR7** : Les ouvrages provisoires projetés n'induiront pas de réduction de section du lit mineur significative, pouvant occasionner un « remous hydraulique » important (c'est à dire un rehaussement de la ligne d'eau en amont de l'ouvrage).

Les mesures suivantes sont à prendre en compte en cas d'évènements pluvieux conséquents :

- La surveillance pendant le chantier :  
L'entreprise titulaire sera en relation permanente avec le service d'alerte de Météo France (service en ligne vigilance météo ou service d'alerte payant Vigimet) ou du service en ligne Vigicrue du

Ministère du développement durable afin de pouvoir prévoir et agir de manière anticipée en cas de crue :

- ✓ Évacuation en dehors du lit et de la zone inondable de tout obstacle à l'écoulement des crues (engins, matériels, ouvrages provisoires...),
- ✓ Évacuation du personnel... ;

Ce dispositif de surveillance des crues sera mis en œuvre, y compris le week-end.

L'entreprise établira des échanges réguliers (points météorologiques téléphoniques quotidiens, en fonction des risques d'événements orageux) avec le service d'astreinte de la Maitrise d'ouvrage.

Dans le cadre de cet état de veille et de mise en sécurité du chantier, l'entreprise devra prévoir un matériel adapté à une mobilisation/démobilisation simple et rapide depuis les berges du cours d'eau dans le respect des règles de sécurité.

- Les matériaux apportés à pied d'œuvre seront approvisionnés au fur et à mesure de leur utilisation afin de limiter le stockage sur place.

### 5.2.7.2 Impacts permanents sur le risque inondation et mesures associées

Le présent projet est motivé par la gestion du risque inondation. Le vallon du Bouchou, situé sur la commune de Six-Fours-les-Plages, est un affluent du Pontillot, connu par ses débordements en centre urbain, comme ceux d'octobre 2019.

Le projet permet de

- limiter le risque inondation par débordement du Bouchou en zone urbaine, en créant à terme deux bassins de rétention, écrêteur des crues. Le présent dossier d'Autorisation concerne la création bassin de rétention du chemin de La Forêt. Il est important de préciser qu'un autre bassin de rétention est programmé en aval : le bassin de rétention de Barras (objet d'un dossier de demande Déclaration IOTA séparé).
- associer les deux bassins concourant à la réduction la hauteur d'eau et permettant aux véhicules de secours de circuler pour une crue décennale (Q10).

**L'impact du projet en phase définitive sur le risque inondation est positif : cf chapitre 5.2.5.2**

#### Mesures

Aucune mesure particulière n'est donc à mettre en place vis-à-vis de l'impact permanent sur le risque inondation

## 5.2.8 Le milieu naturel

### 5.2.8.1 Périmètres et zonages de protection du milieu naturel et mesures associées

#### Impacts temporaires sur les zonages de protection du milieu naturel et mesures associées

La zone de projet n'interfère avec aucun site Natura 2000 ou aucune ZNIEFF.

#### Mesures de réduction :

**MR8** : Le respect des mesures liées à la qualité de l'eau évitera toutes incidences sur les zonages d'inventaire et de protection du milieu naturel à proximité de la zone de travaux.

Impacts permanents sur les zonages de protection du milieu naturel et mesures associées

En phase d'exploitation des aménagements, la création du bassin de rétention n'aura pas d'incidence négative sur les milieux naturels remarquables recensés sur le territoire concerné.

*Mesures :*

En l'absence d'incidences permanentes sur les zonages d'inventaire et de protection du milieu naturel, aucune mesure particulière n'est à mettre en place.

**5.2.8.2 Flore et habitats naturels**Impacts temporaires sur la flore et les habitats et mesures associées

En phase de chantier, les effets induits sont généralement liés aux effets directs d'emprise ou de consommation d'espaces naturels : les emprises du projet peuvent se substituer à des milieux naturels, entraînant la disparition potentielle d'espèces floristiques ou de groupements végétaux les plus sensibles.

Au niveau de l'emprise du bassin de rétention du chemin de la Forêt, la visite sur site engagée en mars 2022 n'a mis en exergue la présence d'aucune espèce végétale protégée sur le site, ni aucune espèce patrimoniale. De plus, la majorité des espèces citées dans la bibliographie sont jugées improbables sur site, mis à part le Lotier faux pied d'oiseau (*Lotus ornithopodioides* L., 1753) et l'Alpiste aquatique (*Phalaris aquatica* L., 1755).

Ainsi, un passage complémentaire a été nécessaire afin de statuer sur la présence/absence de ces espèces : il a été réalisé le 13 juin 2022. Il a permis le contact sur site d'une espèce patrimoniale en enjeu régional fort listé en bibliographie :

- Lotus ornithopodioides L., 1753 (Lotier faux pied d'oiseau), dont environ 130 pieds ont été observés au sein des friches post-culturelles du site.
- Trois espèces végétales exotiques envahissantes ont été contactées sur site : *Carpobrotus edulis*, *Oxalis pes-caprae* et *Cyperus eragrostis*.

**NOTA :** les incidences et mesures sur les peuplements susceptibles d'accueillir des chiroptères (espèces protégées) sont traitées au sein du chapitre suivant « faune et la continuité écologique »

Les actions/mesures de chantiers sont présentées ci-dessous :

*Mesures de réduction*

Les mesures de réduction sur la flore et les habitats naturels sont les suivantes :

- **MR9 :** Limiter les emprises du projet au strict nécessaire. Matérialiser les emprises par un balisage de chantier pour éviter d'empiéter sur les habitats naturels adjacents.
- **MR10 :** Privilégier les secteurs de moindre sensibilité écologique pour l'installation des zones de stockage ou la mise en place d'une base vie.
- **MR5 :** Mettre en place un dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier au moment des travaux (stocker les produits polluants sur une aire de stockage imperméabilisée, contenir et traiter les écoulements superficiels, trier et évacuer les déchets, etc.).
- **MR11 :** Garantir le suivi de l'ensemble de ces préconisations et celles à venir par un écologue, en phase chantier et en phase préparatoire.

- **MR12** : Décompacter le sol de la zone chantier à la fin des travaux pour permettre une restauration rapide des écosystèmes en place.

### Impacts permanents sur la flore et les habitats et mesures associées

En phase d'exploitation des aménagements, la création du bassin de rétention n'aura pas d'incidence négative sur la flore et les habitats.

#### *Mesures :*

En l'absence d'incidences permanentes, aucune mesure particulière n'est à mettre en place.

## 5.2.8.3 La faune et la continuité écologique

### 1.1.1.1.1 Impacts temporaires sur la faune, la continuité écologique et mesures associées

En phase de chantier, les incidences générées par le projet sur la faune terrestre concernent essentiellement :

- **Le dérangement des espèces faunistiques** par l'activité des engins (bruit, poussières...) ;
- **La perte d'habitats biologiques** (zones de nourriture, de repos et de reproduction).

Le ruisseau du Bouchou étant majoritairement à sec, les enjeux concernant la faune piscicole sont nuls.

Au sujet des chiroptères, les relevés de terrain ont consisté dans un premier temps à identifier les gîtes ou possibilités de gîte et dans un second temps en la pose de détecteurs acoustiques à chiroptères au printemps, l'été et l'automne.

Les recherches de potentialités de gîtes se sont focalisées sur les arbres en l'absence d'ouvrage d'art et de bâti. Ainsi les recherches sur site n'ont pas mis en évidence d'arbres à cavités semblant favorable au gîte de certains chiroptères cavicoles. A noter qu'au vu du contexte urbain, les espèces potentiellement en gîte sont, au sein des bâtis adjacents, des espèces communes de valence écologique élevée.

Les enregistreurs ont permis de détecter **10 espèces de chiroptères**. Parmi elles on y retrouve des espèces communes, certaines volontiers anthropophiles, comme le cortège des **Pipistrelles (commune, de Kuhl, pygmée** et de **Nathusius** plus rarement), la **Sérotine commune**, le **Vespère de Savi**, la **Noctule de Leisler**, le **Murin de Daubenton** ainsi que l'**Oreillard gris**. Le **Molosse de Cestoni** survole le site très ponctuellement. Une autre espèce moins courante survole et chasse sur site en transit automnal, il s'agit du **Murin cryptique**. A noter que très peu de contacts (moins de 5 contacts sur 3 nuits d'enregistrement) ont été relevés grâce au monitoring acoustique pour cette espèce.

#### *Mesures d'accompagnement*

**MA1** : Dans le cas où des arbres susceptibles d'accueillir des chiroptères devront être abattus, un écologue devra être présent sur site avant le début des travaux : mission d'inspection des cavités et comblement de celles-ci avant la période d'hibernation des chiroptères (novembre à mars). Si le comblement des cavités n'est pas faisable avant novembre, un abattage « doux » devra être réalisée sous la vigilance d'un écologue (démontage des sujets par un élagueur-grimpeur). Dans ce cas, les grumes devront rester sur site 48 h (cavités vers le haut) avant d'être évacuées.



Impacts permanents sur la faune, la continuité écologique et mesures associées

En phase d'exploitation des aménagements, l'opération projetée n'aura pas d'incidence négative sur la faune terrestre et aquatique et la continuité écologique du ruisseau du Bouchou.

*Mesures :*

En l'absence d'incidences permanentes sur la faune terrestre et piscicole et la continuité écologique, aucune mesure particulière n'est à mettre en place.

**5.2.9 Les usages de l'eau****5.2.9.1 Impacts temporaires sur les usages de l'eau et mesures associées.**

Aucun captage n'est recensé sur la zone d'étude. Aucun impact sur la ressource exploitée n'est attendu. Pendant la période de travaux, l'accès au secteur d'étude par les promeneurs ne sera pas possible.

*Mesures de réduction*

**MR13** : Le chantier sera interdit au public. La zone de chantier sera isolée de l'espace public. Une signalisation temporaire adaptée sera mise en place sur les abords du site des travaux.

**5.2.9.2 Impacts permanents sur les usages de l'eau et mesures associées.**

Une fois les travaux terminés, les aménagements n'auront aucune incidence négative sur les usages de l'eau. Un effet positif est attendu. Le projet permettra au public et aux riverains de se réapproprier le site et présentera un intérêt pour la promenade, les jeux et la balade.

*Mesures*

En l'absence d'effet résiduel permanent significatif, aucune mesure de suppression, de réduction ou de compensation d'effets négatifs n'est à mettre en œuvre.

### 5.3 Synthèse des incidences du projet et des mesures associées

Les tableaux suivants synthétisent les incidences du projet et les mesures associées en phase travaux et en phase de fonctionnement.

#### 5.3.1 En phase travaux

THEMATIQUE	INCIDENCES	INTENSITE CT/MT/LT	ETAT	MESURES ASSOCIEES	NATURE DE LA MESURE	COUT
<b>Effets sur le milieu physique</b>						
<b>Topographie</b>	Les travaux envisagés restent localisés sur l'ouvrage et n'ont donc pas d'impact sur la topographie étendue.	T	Nul/direct/temporaire	les stocks éventuels et temporaires de matériaux devront être limités en hauteur	Réduction : MR1	Intégré au coût global des travaux
<b>Sol</b>	Les travaux de terrassement nécessaires à la création du bassin de rétention vont générer des matériaux excédentaires (environ 5 000 m <sup>3</sup> ).			Toutes les précautions seront donc prises pour assurer l'évacuation des déblais en dehors du site. La traçabilité du transport et du traitement de ces déchets sera assurée à l'aide des documents de suivi en vigueur (BSD, DAP, CAP).	Réduction : MR2	Intégré au coût global des travaux
<b>Eaux souterraines</b>	Risques de pollution vis-à-vis des eaux souterraines (liés aux installations de chantier, à la gestion des déchets & matériaux inertes, à la pollution accidentelle)	CT	Négatif/direct/temporaire	Toutes les mesures seront prises afin de prévenir toute fuite accidentelle de pollution vers le sol et le sous-sol.	Réduction : MR3	Intégré au coût global des travaux
<b>Qualité des eaux superficielles</b>	Risque très faible de pollution des eaux par des relargage de MES, rejet de produits polluants (micropolluants) & pollution accidentelle	CT	Négatif/direct/temporaire	Les travaux de terrassement se feront en dehors de jours de pluie pour éviter tout départ de MES dans le milieu naturel  Toutes les mesures seront prises afin de prévenir toute fuite accidentelle de pollution vers le cours d'eau : -pas de stationnement d'engins dans le lit du cours d'eau -évacuation des sédiments au fur et à mesure de l'avancée des travaux -gestion des déchets sur le chantier	Réduction : MR2, MR4, MR5, MR6	Intégré au coût global des travaux

				- kit antipollution dans chaque engin		
<b>Fonctionnement hydraulique</b>	Les travaux se feront en période sèche. Aucune incidence n'est à attendre sur le fonctionnement hydraulique du ruisseau.	LT	Négatif/direct/temporaire	-Surveillance des risques de crues pendant le chantier -Mise en place d'un plan d'intervention en cas de crue -Réalisation des travaux hors période de pluie	Réduction : MR7	Intégré au coût global des travaux
<b>Transport solide-Continuité écologique</b>	Le ruisseau du Bouchou étant majoritairement à sec, les enjeux concernant la faune piscicole et le transport solide sont nuls.	-	-	-	-	-
<b>Risque inondation</b>	Les travaux de terrassement seront réalisés préférentiellement en période sèche en dehors des périodes pluvieuses ou orageuses.	LT	Négatif/direct/temporaire	-Surveillance des risques de crues pendant le chantier -Mise en place d'un plan d'intervention en cas de crue -Réalisation des travaux hors période de pluie	Réduction : MR7	Intégré au coût global des travaux
<b>Usages de la ressource en eau</b>	Aucune incidence sur des captages AEP. Présence d'une nappe profonde.	CT	Négatif/direct/temporaire	Toutes les mesures de protection MR2, MR3 et M4 (eaux superficielles et souterraines) seront appliquées	Réduction : MR2, MR3, MR4, MR5, MR6	Intégré au coût global des travaux
<b>Effets sur le milieu naturel</b>						
<b>Périmètres et zonages de protection du milieu naturel</b>	Aucune interférence avec des périmètres de protection ou des zonages de protection de milieu naturel	CT	Négatif/direct/temporaire	Le respect des mesures liées à la qualité de l'eau évitera toutes incidences sur les zonages d'inventaire et de protection du milieu naturel à proximité de la zone de travaux.	Réduction : MR8	Intégré au coût global des travaux
<b>Flore et habitats naturels</b>	Aucune présence d'espèce floristique protégée ou à statut ainsi que d'habitats biologiques d'intérêt sur le site.	CT	Négatif/direct/temporaire	Limiter les emprises du projet au strict nécessaire. Matérialiser les emprises par un balisage de chantier pour éviter d'empiéter sur les habitats naturels adjacents.	Réduction : MR5 MR8, MR9, MR10, MR11, MR12	Intégré au coût global des travaux

				<p>Privilégier les secteurs de moindre sensibilité écologique pour l'installation des zones de stockage ou la mise en place d'une base vie.</p> <p>Mettre en place un dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier au moment des travaux (stocker les produits polluants sur une aire de stockage imperméabilisée, contenir et traiter les écoulements superficiels, trier et évacuer les déchets, etc.).</p> <p>Garantir le suivi de l'ensemble de ces préconisations et celles à venir par un écologue, en phase chantier et en phase préparatoire.</p> <p>Décompacter le sol de la zone chantier à la fin des travaux pour permettre une restauration rapide des écosystèmes en place.</p>		
<b>Faune et la continuité écologique</b>	<p>Le ruisseau du Bouchou étant majoritairement à sec, les enjeux concernant la faune piscicole sont nuls.</p> <p>Les enregistreurs ont permis de détecter 10 espèces de chiroptères.</p>	CT	Négatif/direct/temporaire	<p>Dans le cas où des arbres susceptibles d'accueillir des chiroptères devront être abattus, un écologue devra être présent sur site avant le début des travaux : mission d'inspection des cavités et comblement de celles-ci avant la période d'hibernation des chiroptères (novembre à mars).</p>	Accompagnement : MA1	

**TABEAU 6 : TABEAU DE SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE TRAVAUX**



### 5.3.2 En phase d'exploitation

THEMATIQUE	INCIDENCES	INTENSITE CT/MT/LT	ETAT	MESURES ASSOCIEES	NATURE DE LA MESURE	COUT
Effets sur le milieu physique						
Topographie	Le projet ne présente aucun impact majeur sur la topographie.	LT		-	-	-
Eaux souterraines	Pas risque de modification du niveau hydrostatique et de pollution des eaux souterraines et aquifères locaux en phase aménagée.	LT	Nul	-	-	-
Qualité des eaux superficielles	Absence d'incidences sur la qualité des eaux superficielles : pas de risque de pollution par les MES (surfaces en berges végétalisées) et les autres substances polluantes : hydrocarbures, (pas d'activité sur le site en situation future).	LT	Nul	-		
Fonctionnement hydraulique	Incidence positive sur le risque inondation	LT	Positif/indirect/ permanent	-	-	
Usages de la ressource en eau	Aucune incidence sur des captages AEP ou sur les activités de loisirs			-		-
Effets sur le milieu naturel						

Périmètres et zonages de protection du milieu naturel	Absence d'incidences permanentes sur les zonages d'inventaire et de protection du milieu naturel	LT	Nul	-	-	-
Flore et habitats naturels	Absence d'incidences sur la flore et les habitats	LT	Nul	-		
Faune et la continuité écologique	Absence d'incidences sur la faune et la continuité écologique	LT	Nul	-		
Continuité sédimentaire	Les aménagements proposés auront donc un impact limité sur la dynamique sédimentaire globale. Bien que ces travaux modifient localement la pente et la largeur du lit, les variations de capacité de transport observées restent modérées et cohérentes avec la dynamique naturellement faible du site.	-	Nul	-		

**TABEAU 7 : TABLEAU DE SYNTHESE DES INCIDENCES ET MESURES EN PHASE D'EXPLOITATION**

## 6 COMPATIBILITE AVEC LES SCHEMAS ET DOCUMENTS REGLEMENTAIRES EXISTANTS

### 6.1 Compatibilité du projet avec le SDAGE

#### 6.1.1 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Institué par la loi sur l'eau de 1992, le SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de gestion des Eaux) est un instrument de planification qui fixe pour chaque bassin hydrographique les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau dans l'intérêt général et dans le respect des principes de la directive cadre sur l'eau et de la loi sur l'eau, des objectifs environnementaux pour chaque masse d'eau (plans d'eau, tronçons de cours d'eau, estuaires, eaux côtières, eaux souterraines).

Il détermine aussi les aménagements et les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer la protection et l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques, afin de réaliser les objectifs environnementaux, ainsi que les sous-bassins hydrographiques pour lesquels un SAGE devra être réalisé.

##### 6.1.1.1 Le SDAGE RM en vigueur (2022-2027)

Le SDAGE a une valeur juridique particulière en lien avec les décisions administratives et avec les documents d'aménagement du territoire. Ainsi, les documents d'urbanisme, schémas de cohérence territoriale, plans locaux d'urbanisme, Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) ... doivent être compatibles avec les orientations fondamentales et avec les objectifs de qualité et quantité des eaux définis par le SDAGE.

Révisé tous les 6 ans, il fixe les orientations fondamentales et dispositions pour une gestion équilibrée de la ressource en eau et le maintien ou la restauration du bon état des milieux aquatiques. Il intègre les obligations prévues par la DCE ainsi que les orientations et instructions nationales relatives à la politique de l'eau. Son contenu est précisé par arrêté ministériel.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027 et son programme de mesures ont été adoptés à l'unanimité par le Comité de Bassin, le vendredi 18 mars 2022.

L'arrêté d'approbation du préfet coordonnateur de bassin a été signé le 21 mars 2022.

Les orientations fondamentales (OF) sont au nombre de 9, dont certaines font l'objet de sous-orientations, :

- OF n°0 : S'adapter aux effets du changement climatique ;
- OF n°1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- OF n°2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- OF n°3 : Prendre en compte les enjeux économiques et sociaux des politiques de l'eau
- OF n°4 : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux
- OF n°5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé :
  - ✓ OF n°5A : Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle,
  - ✓ OF n°5B : Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques,
  - ✓ OF n°5C : Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses,
  - ✓ OF n°5D : Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles,
  - ✓ OF n°5 E : Évaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine ;
- OF n°6 : Préserver et restaurer le fonctionnement naturel des milieux aquatiques et des zones humides :
  - ✓ OF 6A : Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques,
  - ✓ OF 6B : Préserver, restaurer et gérer les zones humides,
  - ✓ OF 6C : Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau ;

- OF n°7 : Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- OF n°8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

### 6.1.2 Articulation du projet avec le SDAGE

Le SDAGE RMC 2022-2027 est actuellement en vigueur.

Le tableau suivant présente les orientations et sous-orientations concernées par le projet de création de bassins de rétention du Barras et du Chemin de la Forêt.

Orientations	Dispositions	Analyse de la compatibilité du projet
<b>Orientation 5A</b> : poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle	<b>Disposition : 5A-03</b> : Réduire la pollution par temps de pluie en zone urbaine	
<b>Orientation 6A</b> : Agir sur la morphologie et le décloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques	<b>B : Maintenir et restaurer les processus écologiques des milieux aquatiques</b>  <b>Disposition : 6-07</b> : Mettre en œuvre une politique de gestion des sédiments	Une analyse des incidences du projet et les mesures associées est présentée dans le chapitre 5.2
<b>Orientation 8</b> : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques	<b>Disposition : 8-02</b> Rechercher la mobilisation de nouvelles capacités d'expansion des crues	
	<b>Disposition : 8-03</b> : Éviter les remblais en zones inondables	
	<b>Disposition : 8-08</b> : Préserver et améliorer la gestion de l'équilibre sédimentaire	

**Le projet est compatible avec les orientations du SDAGE RM 2022-2027 actuellement en vigueur.**



## 6.2 Compatibilité du projet avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau

Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

La commune de Six-Fours-les-Plages, et par conséquent les zones d'études, ne se trouvent dans aucun périmètre de SAGE.

## 6.3 Compatibilité avec le PAPI Petits Côtiers Toulonnais

Le PAPI est un document qui regroupe l'ensemble des actions mises en œuvre pour réduire la vulnérabilité du territoire face au risque inondation (débordement de cours d'eau, ruissellement urbain, submersion marine). L'intérêt d'une telle démarche PAPI est de permettre une approche globale et concertée de la gestion du risque inondation sur l'ensemble du territoire et de mobiliser l'ensemble des acteurs, publics et privés

Le PAPI Petits Côtiers Toulonnais (PCT) intègre une gestion durable du risque inondation sur l'ensemble du territoire en vue de réduire les conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement.

**Le PAPI [2024-2029] a été labélisé en avril 2024.** Les actions engagées par MTPM sont les suivantes :

### Gestion des écoulements :

- Aménagements de ralentissement des écoulements sur le bassin du Roubaud
- Etude visant à augmenter la capacité d'écoulement de la Rivière Neuve (BV du Las)
- Création d'une zone d'expansion de crue au Domaine de Vérilli
- Diagnostics fonciers et techniques des cours d'eau anthropisés
- Elargissement avec renaturation du cours d'eau de la Sauvette à Hyères
- **Création de bassins de rétention**
- Poursuite du programme d'entretien des cours d'eau (6.21)

### Réduction de la vulnérabilité

- **Poursuite des démarches de réduction de la vulnérabilité** (particuliers, acteurs économiques et agricoles, gestionnaires ERP et réseaux) : actions 5.1 à 5.11

### Prise en compte dans l'urbanisme

- Pérennisation de la plateforme urbanisme/inondation (4.3)
- Finalisation du schéma directeur métropolitain pluvial et ruissellement (4.4)

### Pilotage

- Animation et coordination du PAPI (0.1)

### Connaissance et conscience du risque

- Poursuivre le déploiement d'outils et actions de sensibilisation et de communication (1.3 & 4, 1.7 à 1.11)
- Mise en place d'un programme de formation (1.6)
- Étude du système karstique du Las (1.15)

### Prévision

- Extension et pérennisation de l'instrumentation des cours d'eau et des bassins versants (hydrométrie et pluviométrie) : action 2.1&2&4

Alerte et gestion de crise

- Accompagnement dispositifs d'alerte population (action 3.5)

**Le projet est compatible avec les axes du PAPI Petits Côtiers Toulonnais.**

## 7 RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMIS LES ALTERNATIVES

Lors de l'élaboration de son Schéma Directeur pluvial en 1997, la commune avait envisagé 2 scénarios :

- Reprise de la conduite enterrée de l'avenue de la Coudoulière
- Ou aménagements de bassins de rétention en amont et reprise locale d'ouvrage

Le choix s'était porté à l'époque sur la deuxième solution. La commune, à cet effet, s'est rendue propriétaire des terrains pour pouvoir réaliser le bassin de rétention du chemin de la Foret (et celui de Barras plus en aval qui fera l'objet d'une déclaration auprès de la DDTM ).

## 8 MOYENS DE SURVEILLANCE ET D’EVALUATION PREVUS

### 8.1 Généralités

Les aménagements réalisés demandent un suivi régulier. Le principe général de la surveillance consiste à parcourir intégralement à pied le linéaire aménagé, en répertoriant toutes les informations visuelles sur les désordres ou les présomptions de désordre. Les points à observer principalement sont les désordres structuraux, et les affouillements.

En ce qui concerne la périodicité des visites de surveillance, il convient qu'elle soit adaptée, d'une part à l'importance des enjeux protégés, et d'autre part au niveau des sollicitations auxquelles les berges sont exposées.

On peut ainsi émettre les recommandations suivantes : au minimum une visite annuelle pendant les premières années qui suivent la réalisation des travaux et une inspection après chaque forte crue.

Ces inspections doivent être menées de façon très rigoureuse. Les tournées de surveillance doivent se dérouler après si possible un dégagement soigné de la végétation herbacée et arbustive et si possible hors période de végétation, donc plutôt en automne et hiver, afin de bénéficier de conditions de visibilité optimales.

En préalable à la visite de surveillance, il est indispensable de se munir :

- des plans et des profils de berges qui permettront le repérage et le report des observations ;
- des documents contenant les observations de la (des) précédente(s) visite(s), pour comparer les évolutions de tel ou tel désordre.

Le report des informations pourra se faire sur une fiche type adaptée aux particularités des ouvrages. Il est, en outre, indispensable d'établir un dossier photographique complet, parfaitement légendé, géographiquement repéré, et daté :

- photos de désordre, référencées et légendées.
- photos d'ensemble.

### 8.2 En phase de travaux

Ces mesures concernent à la fois l'information des entreprises chargées des travaux, ainsi que les moyens de contrôle spécifiques à la réalisation des mesures prises en faveur de la protection des eaux.

Les travaux se dérouleront sous la responsabilité du maître d'œuvre désigné par le maître d'ouvrage et sous l'autorité de la Police de l'Eau et du CSPS (Coordination Sécurité et Protection de la Santé).

Le Maître d'œuvre devra respecter les prescriptions suivantes :

- assurer la responsabilité et la coordination du chantier ;
- associer formellement l'entreprise chargée des travaux et les représentants des administrations concernées au bon déroulement de celui-ci.

Concernant l'aspect plus spécifique des crues, l'entreprise appelée à effectuer les travaux, se mettra directement en contact avec le service départemental de gestion des risques.

Il faudra tenir compte des périodes où les risques de submersion de chantier sont les plus fréquents et garantir la mise hors d'eau des produits polluants et des engins de chantier (zone refuge).



### 8.3 Suivi des ouvrages en phase exploitation

Les actions systématiques de surveillance font l'objet d'une programmation suivant une périodicité définie par le maître d'ouvrage. Elles comprennent :

- Contrôle périodique concrétisé par un procès-verbal ou un rapport synthétique ; ce contrôle, voulu simple, réalisé sans moyens d'accès particulier, peut être effectué par les équipes chargées de l'entretien sous réserve d'une formation préalable.

Périodicité : 1 fois par an

Les objectifs du contrôle sont de permettre de :

- Déceler l'évolution manifeste des désordres déjà constatés ;
- Constater des désordres graves présentant une menace ;
- Permettre de relever la nature des travaux d'entretien courant et des petits travaux d'entretien spécialisé à réaliser.

#### Vis-à-vis des plantations et de l'ensemencement :

Outre les plantations d'arbres, le fond du bassin fera uniquement l'objet d'un ensemencement. Ce dernier réduira 2 fauches annuelles.

Les talus seront également entretenus 2 fois par an (printemps / automne). Il s'agira ici d'effectuer une taille de formation des arbustes et vivaces plantés.

#### Contrôle renforcé :

Il s'agit d'actions diligentées exceptionnellement par le maître d'ouvrage. Elles comprennent :

- Les visites ou inspections exceptionnelles ou les investigations spécialisées réalisées lors d'évènements exceptionnels : crues, glissements de terrain, orages violents, tornades, accident, ou en fonction des résultats des actions de surveillance systématiques ;
- Le déclenchement d'une action de surveillance conditionnelle est décidé après examen d'un procès-verbal de contrôle périodique, d'une inspection détaillée, à la suite de phénomènes naturels susceptibles d'endommager un ouvrage (par exemple : crue, glissement de terrain, ...), ou à cause de circonstances particulières (par exemple : ouverture d'un chantier à proximité, survenue d'un accident, ...).

## 9 CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION

Les aménagements visent à créer un bassin de rétention. Dès lors, il n'est pas nécessaire de prévoir une remise en état du site après en phase définitive.

## **10 ELEMENTS GRAPHIQUES UTILES A LA COMPREHENSION DES PIECES DU DOSSIER**

Les éléments graphiques sont insérés dans le corps du texte.

## ANNEXES 1 : EXTRAIT DE L'ACTE NOTARIE

### Environnement

*communication.egis@egis.fr*

**www.egis-group.com**

