

réseau d'assainissement collectif. Les eaux usées sont traitées via une filière biologique, puis rejetées dans un vallon.

La station d'épuration du Reyran a été très récemment mise à niveau pour porter sa capacité théorique à 346 600 EqH selon l'arrêté préfectoral d'autorisation du 12 novembre 2007. Elle traite les effluents des communes de Fréjus, Saint-Raphaël, Puget-sur-Argens et Roquebrune pour partie. Plus particulièrement, elle traite les eaux usées de l'ensemble des quartiers du centre de Fréjus (centre-ville, Fréjus plage, Port-Fréjus) ainsi que les quartiers périphériques (Saint-Aygulf, Villepey, Tour-de-Mare, Sainte-Brigitte, Caïs et Capitou).

## 8.3 Gestion des déchets

### 8.3.1 La collecte

La collecte des ordures ménagères s'effectue quasiment tous les jours dans les quartiers du centre-ville ; les fréquences de ramassage diminuent en fonction des densités de population du centre vers les quartiers périphériques.

D'autre part les opérations de ramassage sont plus nombreuses durant la période estivale, notamment dans les quartiers situés au bord de mer (Saint-Aygulf, Port-Fréjus) afin de faire face à l'augmentation de la population qui entraîne une augmentation des tonnages à traiter. La collecte des encombrants s'effectue à un rythme régulier tout au long de l'année (environ 1 fois toutes les 6 semaines) quel que soit le quartier.

La collecte sélective fonctionne sur deux modes : d'une part une tournée en porte-à-porte pour le ramassage des emballages ménagers recyclables, par des points d'apport volontaire dans des colonnes multimatériaux (verres) d'autre part ; les colonnes d'apport volontaire sont de la compétence du SITOM.

### 8.3.2 Le traitement

Les déchets ménagers et assimilés sont dirigés vers la décharge intercommunale de Bagnols-en-Forêt dont la gestion et l'entretien sont assurés par une entreprise privée par délégation de service public.

Les déchets recyclables issus de la collecte sélective sont acheminés vers le centre de tri du Muy pour leur mise en valeur.

## 9 Risques

Le Dossier Départemental des Risques Majeurs ainsi que le site internet *Prim.net* informent de la présence de plusieurs risques naturels et technologiques sur la commune de Fréjus.

### 9.1 Les risques naturels

Quatre risques naturels sont observables sur le territoire communal :

- le risque inondation,
- le risque feu de forêt,
- le risque mouvement de terrain,
- le risque sismique.

#### 9.1.1 Risque inondation

##### **Plan de Prévention du Risque Inondation**

###### **Principe**

Pour limiter les conséquences des inondations dans les secteurs à enjeux, le préfet dispose d'un outil réglementaire codifié aux articles L.562-1 à L.562-9 du Code de l'environnement, le plan de prévention des risques naturels prévisibles ; il se décline en plan de prévention des risques inondation (PPRI) lorsqu'il vise à prévenir et limiter les conséquences de fortes crues.

Le PPRI a pour objectif de prévenir les inondations par débordement direct ou indirect, remontée de nappe et ruissellement. Il permet de réduire la vulnérabilité et les risques, en imposant des mesures de maîtrise du ruissellement, et en fixant des règles relatives à l'occupation des sols et à la construction des bâtiments. Il permet notamment de préserver les lits majeurs et zones d'écoulement et de réserver des emplacements pour le stockage des eaux pluviales.

L'un des intérêts du PPRI est de pouvoir intervenir également sur des zones non directement exposées au risque inondation, mais pouvant contribuer à son aggravation à l'aval. Il peut fixer des prescriptions ou des recommandations applicables aux biens existants. Le PPRI crée des servitudes d'utilité publique, intégrées dans le plan local d'urbanisme auquel toute demande de construction doit être conforme. Dans les zones urbanisées, la prévention du risque d'inondation passe essentiellement par une meilleure maîtrise de l'urbanisation. Le PPRI peut néanmoins imposer des prescriptions plus larges que le PLU, comme par exemple celle concernant les pratiques agricoles ou les règles de construction des bâtiments.

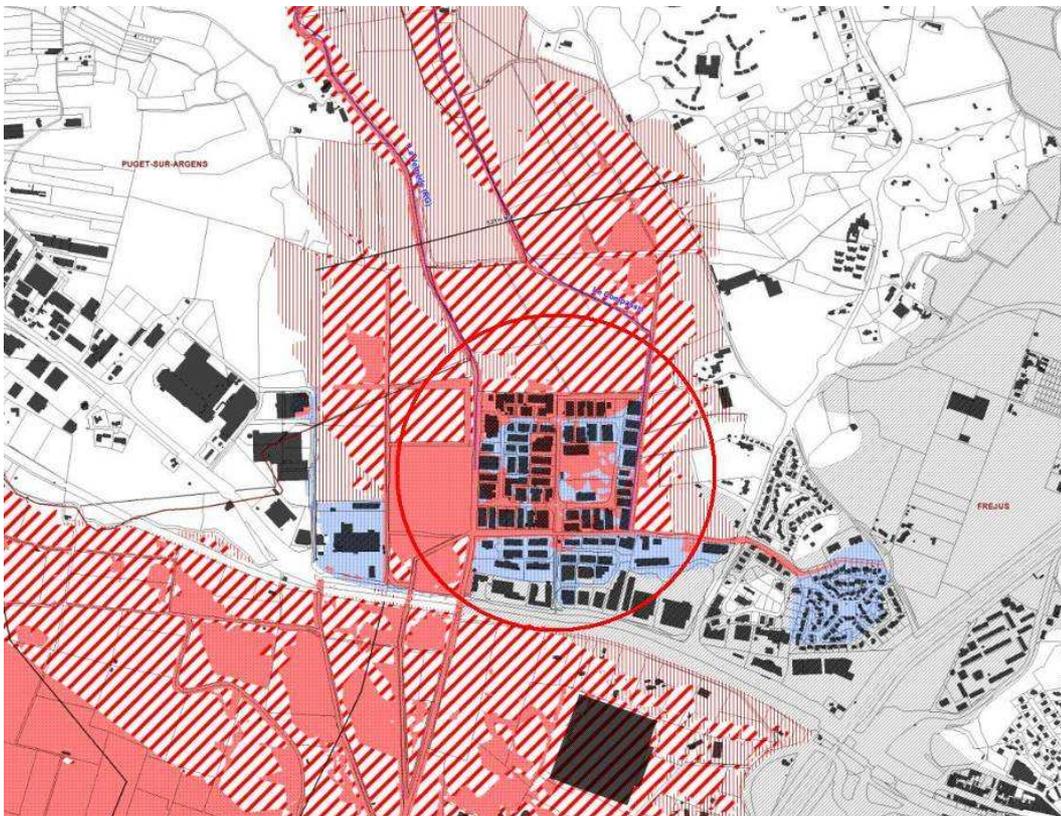
### PPRI de Fréjus

La réalisation du PPRI fut prescrite le 8 septembre 2010 sur la commune de Fréjus, suite à la crue dévastatrice de juin 2010. Il concerne notamment les possibilités de débordement du fleuve Argens et de ses affluents et sous-affluents rive gauche de la Vernède, du Compassis et de la Petite Garonne.

Au vu des enjeux économiques et humains, un PPRI anticipé fut dans un premier temps approuvé au 1 mars 2012. La cartographie de l'aléa inondation fut construite sur la base des informations recueillies par les différents services de l'Etat dans le cadre du « Retour d'Expérience » de la crue de juin 2010. Bien que la cartographie du risque inondation soit provisoire, les dispositions concernant la réglementation des projets nouveaux sont rendues immédiatement opposables.

Un PPRI plus détaillé de ces cours d'eau sera porté à l'enquête publique à partir du 28 octobre 2013. Il s'appuie sur une modélisation hydraulique de la crue de juin 2010 de l'Argens, complétée par les crues centennales des affluents ayant présenté en 2010 des débits inférieurs à cette occurrence T100 ans. Ce second PPRI identifie en plus des hauteurs d'eau, et de façon précise, les vitesses atteintes par les écoulements. Des données issues de l'Atlas des Zones Inondables complètent le document.

**Figure 47 : Extrait du PPRI « anticipé » lié à la présence de l'Argens et de la Vernède, avec dispositions immédiatement applicables - Comme de Fréjus - Mars 2012**



	Zone pas ou peu urbanisée	Autres zones urbanisées	Centre urbain dense	
Très fort	R1		B3	
Fort, hauteur			R2	B2
Fort, vitesse				
Moyen	R3	B1	B2	
Faible à modéré				
Potentiellement inondable	Potentiellement inondable			

## Programmes d'Action de Prévention des Inondations (PAPI)

### Principe

Les programmes d'actions de prévention contre les inondations (PAPI), lancés en 2002, ont pour objet de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Outil de contractualisation entre l'État et les collectivités, le dispositif PAPI permet la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque.

Une grande importance est donnée au développement d'une gouvernance locale renforcée, devant favoriser l'implication des parties prenantes et l'émergence de maîtres d'ouvrage au niveau du territoire du PAPI et, plus largement, du district hydrographique.

La démarche PAPI s'articule parfaitement avec les autres politiques, en particulier de préservation de l'environnement et d'aménagement du territoire.

### PAPI Argens

Les cours de la Vernède, de la Petite Garonne et du Compassis s'inscrivent dans le périmètre du PAPI Argens. Ce programme d'actions est porté depuis le 1<sup>er</sup> trimestre 2012 par la Conseil Général du Var dans l'attente de la création d'un syndicat mixte qui en assurera alors le pilotage.

### 9.1.2 Risque feu de forêt

La commune est concernée par ce risque. Le Plan de Prévention des Risques d'Incendies de Forêts (PPRIF) concernant le massif de l'Estérel a été approuvé le 19 avril 2006.

La zone de projet n'est pas concerné par ce document.

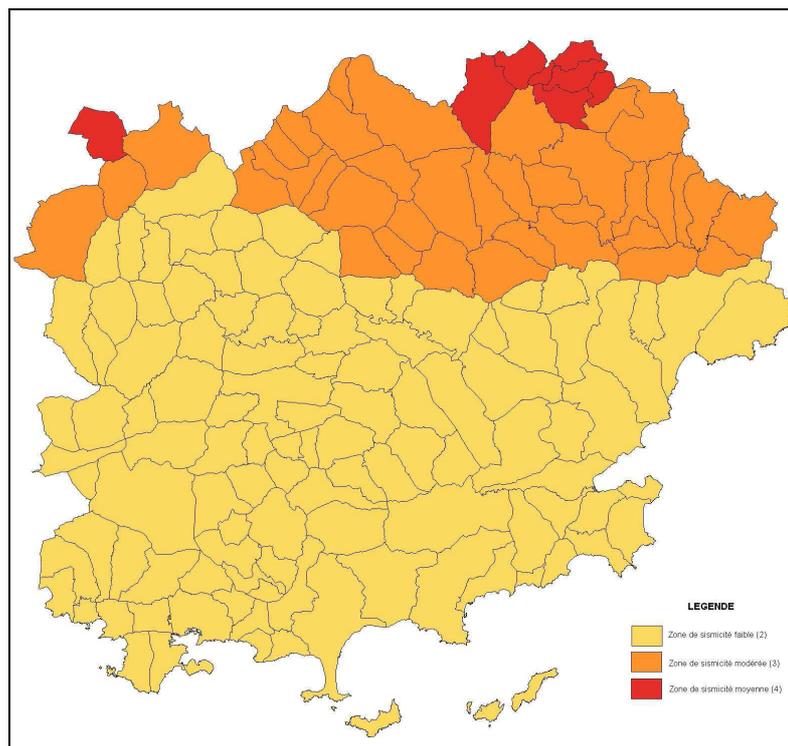
### 9.1.3 Risque mouvement de terrain

**Aucune cartographie des mouvements de terrain n'existe sur la commune.**

### 9.1.4 Risque sismique

Un nouveau zonage sismique des communes françaises est en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011. Cinq zones de sismicité sont désormais définies, allant de 1 (sismicité très faible) à 5 (sismicité forte). Toutes les communes du Var sont concernées par ce nouveau zonage sismique : la commune de Fréjus est en zone 2 de sismicité faible.

**Figure 48 : Zonage sismique du Var – Porter à connaissance – Préfecture du Var**



Les nouvelles règles de classification et de construction parasismique sont définies en application de l'article R.563-5 du code de l'environnement. Les bâtiments sont classés suivant 4 catégories d'importance différentes :

Catégorie I : bâtiments dont la défaillance ne présente qu'un risque minime pour les personnes ou l'activité économique.

Catégorie II : bâtiments dont la défaillance présente un risque moyen pour les personnes.

Catégorie III : bâtiments dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes ou en raison de l'importance socio-économique de ceux-ci.

Catégorie IV : bâtiments dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, la défense ou le maintien de l'ordre.

**Les travaux dans le cadre de la mise hors inondation de la ZA la Palud n'entre dans aucune des catégories ci-dessus.**

## 9.2 Les risques technologiques

Trois risques technologiques sont présents sur la commune :

- Le risque industriel,
- Le risque de rupture de barrage,
- Le risque de transport de matières dangereuses (TMD).

### 9.2.1 Risque industriel

La commune est concernée par les effets d'un accident industriel des établissements GPCA1 et EPPA situés sur la commune voisine de Puget-sur-Argens (effets de surpression et effets thermiques). Deux Plans de Prévention des Risques technologiques (PPRt) ont été prescrits, pour ces deux effets, le 30 novembre 2009.

Ces établissements sont classés SEVESO seuil haut.

### 9.2.2 Risque de rupture de barrage

La commune est concernée par le risque de rupture de barrage vis-à-vis des barrages régulateurs de crues des ruisseaux du Pédégal et du Valescure (secteur Est de la commune). Mais **aucun risque de rupture de barrage n'est présent en amont de la zone d'activités de la Palud.**

### 9.2.3 Risque TMD

Dans le Var, toutes les communes sont susceptibles d'être concernées par le risque de TMD du fait des livraisons de carburants et combustibles. Cependant, seules les communes situées sur les axes de transit les plus importants ou comportant une configuration urbaine particulière (nœuds routiers, voies étroites, pentes fortes, concentrations urbaines...etc.) sont soumises à des risques plus forts.

Par ailleurs 49 communes sont soumises au risque spécifique de Transport de Matières Dangereuses par les canalisations souterraines du Gazoduc (Gaz de France) et de l'Oléoduc de la Société du Pipeline Méditerranée Rhône (SPMR).

**Fréjus est concernée par le risque spécifique de Transport de Matières Dangereuses par les canalisations souterraines du Gazoduc.**

## 10 Document de planification et Servitudes d'utilité publique

### 10.1 Document de planification

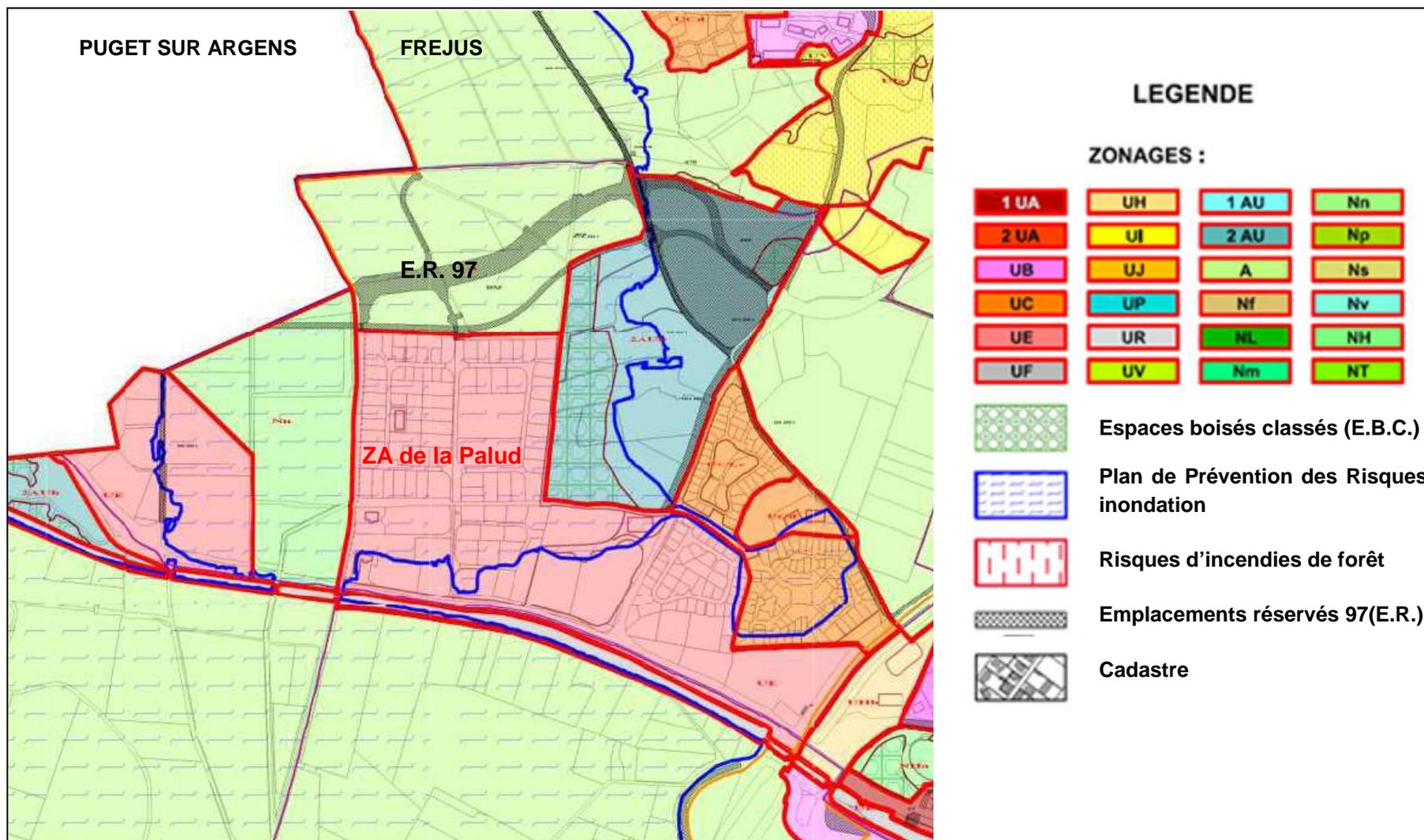
#### 10.1.1 Le Plan Local d'Urbanisme (PLU)

La commune de Fréjus est dotée d'un Plan local d'urbanisme approuvé le 19 janvier 2005. Ce document permet de gérer le territoire communal au travers de ses plans, règlement, rapport de présentation et projet d'aménagement et de développement durable. Par délibération du 28 septembre 2011, du 3 février et du 26 juin 2012, le Conseil Municipal engagea une procédure de modification de ce PLU. Cette modification concerne notamment l'adaptation d'un emplacement réservé au nord de la ZA de la Palud à l'emprise nécessaire à la création des aménagements de mise en protection de la ZA de la Palud contre les inondations. Le Conseil Municipal approuva cette modification le 25 juin 2013.

La zone d'étude est située sur plusieurs zonages d'urbanisme :

- la zone d'activités est en secteur UE, réservée aux activités industrielles, commerciales, artisanales et de services
- le Nord immédiat et le Sud de la ZA au-delà de la route sont en secteur A, correspondant aux zones agricoles de la commune. Sont classés dans cette zone les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.
- l'Est de la ZA est en secteur 2AUb avec la présence d'Espace Boisé Classé (EBC). La zone 2 AU délimite des secteurs à caractère naturel et non équipés de la commune destinés à être ouverts à l'urbanisation. Le secteur 2 AUb est un secteur à vocation d'activités économiques correspondant à la création d'une nouvelle zone d'activités (Le Capitou, La Baume) et correspondant à l'extension de la zone d'activités bordant la RDn 7 (La Palud, Les Esclapes).
- l'Ouest de la ZA est en secteur Nn, délimitant les zones naturelles et les zones forestières. Ce sont des secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison soit de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique ou écologique, soit de leur caractère d'espaces naturels. Le secteur Nn correspondant aux zones naturelles et forestières de la commune.
- la voie ferrée au Sud de la ZA est en secteur UF : la zone UF couvre la totalité des emprises ferroviaires situées sur le territoire de la commune.
- Un emplacement réservé existait au Nord de la ZA (emplacement n°97 A, appartenant à la commune de Fréjus) pour la création d'une voie de liaison entre la zone d'activités de Puget sur Argens et le carrefour giratoire avec le chemin de la Vernède (ER 88). Cet emplacement réservé (E.R.97) a fait l'objet de modifications (modificatif du PLU du 25/06/2013), afin de l'adapter parfaitement au projet de protection de la ZA de la Palud contre les inondations.

Figure 49 : Zonage d'urbanisme et emplacement réservé – extrait du zonage d'urbanisme du PLU de Fréjus, Modification 25/06/2013



### 10.1.2 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le schéma de cohérence territoriale ou SCOT est un document d'urbanisme qui fixe, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, les organisations fondamentales de l'organisation du territoire et de l'évolution des zones urbaines, afin de préserver un équilibre entre zones urbaines, industrielles, touristiques, agricoles et naturelles. Instauré par la loi SRU du 13 décembre 2001, il fixe les objectifs des diverses politiques publiques en matière d'habitat, de développement économique, de déplacements. Le code de l'urbanisme fixe le régime des SCOT aux articles L.122-1 et suivants.

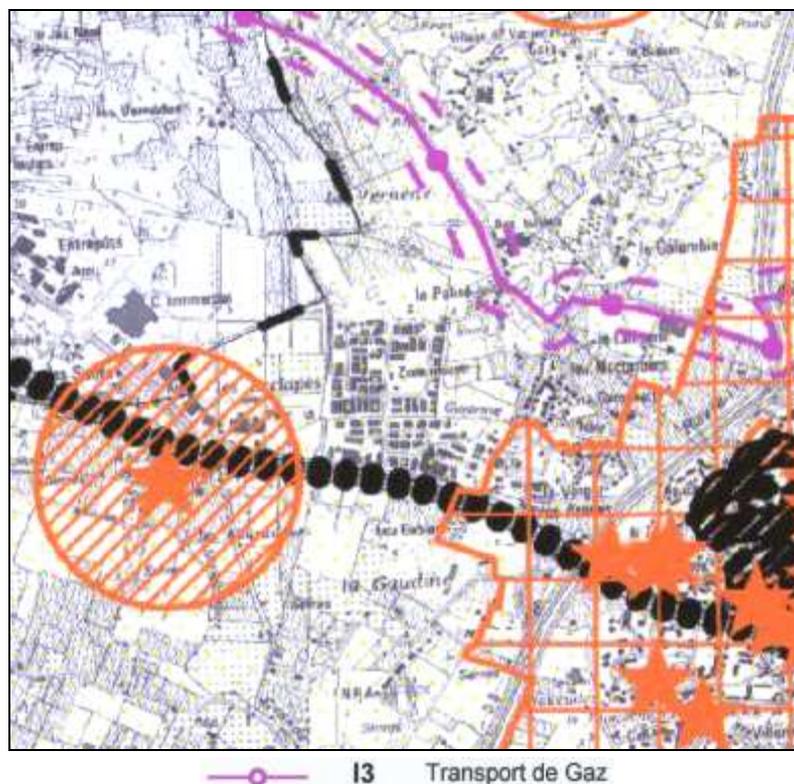
La ville de Fréjus appartient au territoire du SCOT de la CAVEM. Le SCOT est cours d'élaboration.

## 10.2 Servitudes d'utilité publique

La commune possède un grand nombre de servitudes d'utilité publique sur son territoire.

La zone d'étude n'est concernée directement que par une seule de ces servitudes, la **servitude I3 de transport de Gaz**, dans sa partie Nord (trait et pointillé violet), comme le montre la figure suivante extraite du plan de servitudes d'utilité publique de la commune :

**Figure 50 : Servitudes d'utilité publique**



## 11 Enjeux environnementaux

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement permet de dégager plusieurs enjeux environnementaux et contraintes réglementaires et d'apprécier leur importance, selon trois niveaux. La carte en dernière page synthétise les enjeux environnementaux et les contraintes réglementaires dans l'aire d'étude considérée.

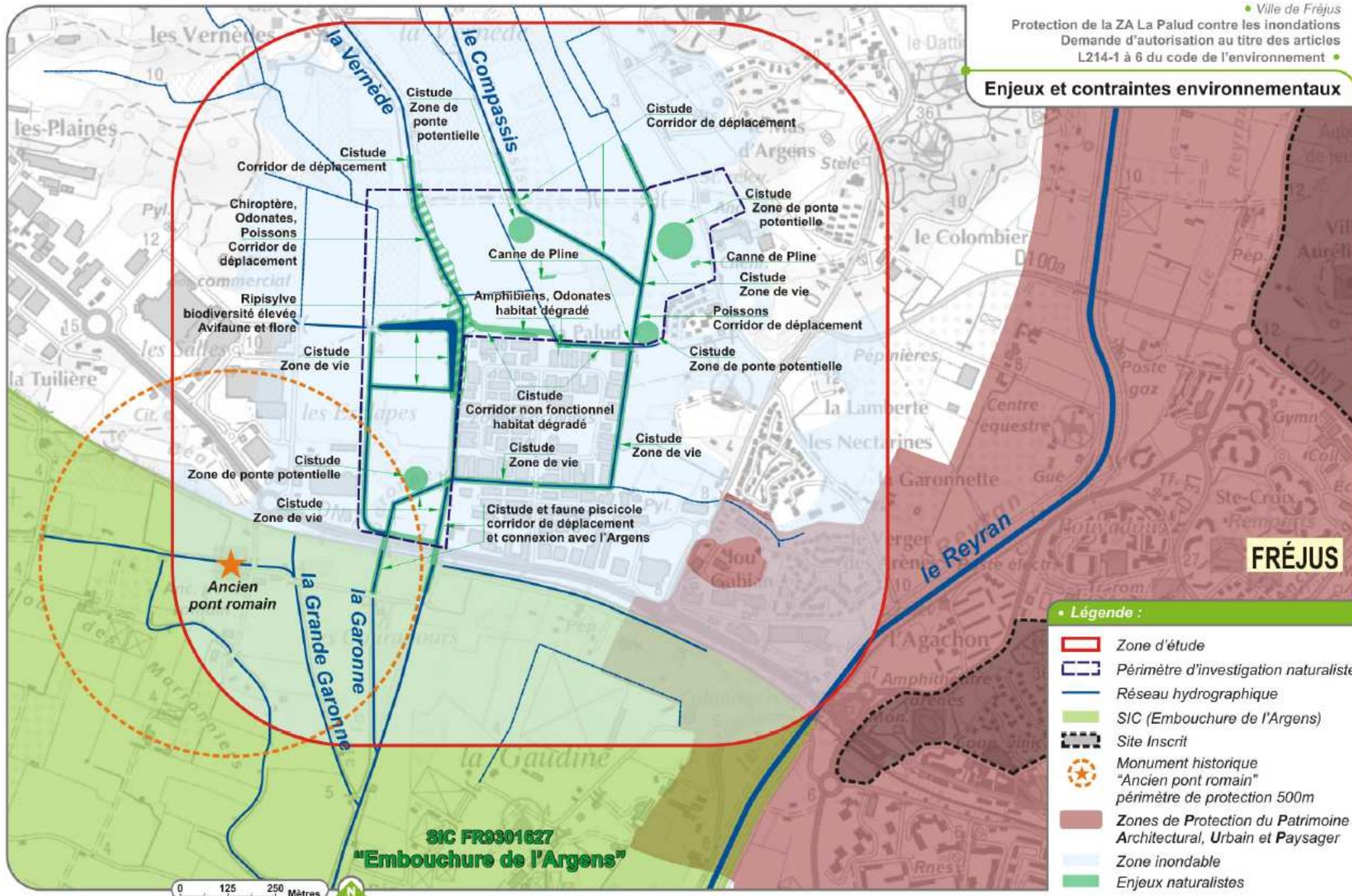
### 11.1 Enjeux environnementaux

Niveau fort	Niveau moyen	Niveau faible
Enjeux environnementaux		Niveau d'enjeu
Maîtriser les inondations et maintenir la transparence hydraulique	Cet enjeu est fondamental sur l'aire d'étude au regard des nombreux débordements des cours d'eau existants provoquant des inondations sur le secteur de La Palud  On note la présence d'une faune et d'une flore remarquable sur l'aire d'étude (canne de pline, Cistude...) ainsi que des corridors écologiques ponctuels (ripisylves...).	
Préserver les milieux naturels, la faune et la flore patrimoniale sur la zone d'étude		

### 11.2 Contraintes réglementaires

Niveau fort	Niveau moyen	Niveau faible
Contraintes réglementaires		Importance de la contrainte pour le projet d'aménagement
SDAGE Rhône Méditerranée		Le SDAGE impose notamment des orientations fortes concernant l'atteinte des objectifs de qualité des masses d'eau, la gestion des inondations et le rétablissement des corridors écologiques.
Sites Natura 2000		Le projet d'aménagement ne recoupe pas le périmètre du site Natura 2000. Le SIC est situé au Sud de la RDn7 à quelques centaines de mètres de la zone de projet. L'étude d'incidences sur les sites Natura 2000 devra évaluer les incidences indirectes du projet d'aménagement sur les milieux réacteurs qui constituent l'essentiel de ces sites Natura 2000.
Patrimoine historique – Monument historique		Un monument historique, « Ancien pont Romain », se situe au Sud de la zone de projet. Il faudra s'assurer que le projet s'insère le mieux possible dans le périmètre de 500 m du monument (visibilité, covisibilité).
Patrimoine architectural – ZPPAUP		La ZPPAUP de la commune se situe à l'Est de la zone d'étude et ne concerne pas directement le site de projet.
Patrimoine paysager – Site inscrit		Les sites inscrits à l'Est n'intersectent pas avec le projet.

**Enjeux et contraintes environnementaux**



- **Légende :**
- Zone d'étude
  - Périmètre d'investigation naturaliste
  - Réseau hydrographique
  - SIC (Embouchure de l'Argens)
  - Site Inscrit
  - ★ Monument historique "Ancien pont romain" périmètre de protection 500m
  - Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager
  - Zone inondable
  - Enjeux naturalistes

# Chapitre 4 - Analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents du projet

---

## 1 Principaux effets du projet en phase travaux

### 1.1 Milieu physique

#### 1.1.1 Consommation d'espace temporaire liée aux activités du chantier

La consommation d'espace temporaire durant la phase travaux comprendra donc à minima l'emprise des aménagements projetés, à laquelle il est nécessaire d'ajouter l'emprise de surfaces temporaires liés à la gestion et au stockage de matériaux, d'engins, et de matériels techniques. En effet, le chantier nécessite la création de :

- lieux d'entreposage de matériaux et de matériels,
- stationnements des véhicules de chantier.

L'impact de la consommation d'espace temporaire liée aux activités du chantier sera modéré, en particulier au regard de l'emprise des aménagements envisagés.

► *Impact modéré, direct et temporaire*

#### 1.1.2 Tassement du sol et perméabilité des sols

L'accès à l'ensemble de la zone va nécessiter la construction de pistes temporaires. Le passage d'engins de chantier va entraîner la création d'ornières et le tassement du sol sur l'emprise du chantier. Cette modification de structure par des engins de chantier peut entraîner un changement durable de la structure du sol et des facteurs abiotiques du site ainsi que de la facilité d'enracinement.

La construction et l'utilisation de ces voies supplémentaires, non goudronnées, a pour effet de tasser le sol lors du passage des engins de chantier, phénomène qui s'intensifie lors de périodes défavorables (épisodes pluvieux).

L'impact du projet sur la structure des sols sera modérée sur les berges de la Vernède et faible sur les autres sites du projet.

► *Impact fort, direct et temporaire*

### 1.1.3 Topographie

Bien que la topographie du site soit un des critères décisifs pour l'implantation d'une digue, des aménagements du sol seront nécessaires au nivellement des ouvrages.

La topographie du site évoluera avec l'avancée du chantier pour atteindre les cotes finales des ouvrages envisagés. Les travaux réalisés sur les deux digues (Nord et Ouest) créent un risque non négligeable de relargage de matières en suspension dans les milieux aquatiques.

Une gestion équilibrée des déblais et remblais permettra de minimiser les impacts du chantier sur les sols. Différents remblais seront mis en œuvre pendant la phase travaux.

**Tableau 17 : Rotation des véhicules de chantier**

Localisation du chantier	Remblais (m <sup>3</sup> )	Argiles (m <sup>3</sup> )	GNT (m <sup>3</sup> )	Béton (m <sup>3</sup> )	Palplanches (T)	Evacuation	Total camions
Barreau Nord	23 000	17 000	9 500	200	350	14 000	6 098
Rideau Ouest et station de pompage	5 000	0	900	800	1 000	4 000	1 131
Hypothèse de transport	Semi 11 m <sup>3</sup>	Semi 11 m <sup>3</sup>	Semi 11 m <sup>3</sup>	Toupie 8 m <sup>3</sup>	Semi 20T	8x4 9 m <sup>3</sup>	
Total camions	2 545	1 545	945	125	68	2 000	7 229

- Digue Nord : Le corps de digue sera d'environ 700 ml (mètres linéaires) de long, d'environ 3 m de haut et 35 m de large en base de digue. Sa crête sera de 14 m de large et sa cote de 6.05 m NGF.

La digue nord sera raccordée progressivement sur le terrain naturel à l'est de la chaussée du Chemin des Vernèdes. La chaussée devra légèrement être rehaussée pour assurer la continuité du profil en long de la protection.

- Déversoir de sécurité : d'environ 55 ml (mètres linéaires) de long, il atteindra la cote de protection de 5.40 m NGF et sera principalement constitué de gabions et déblais.
- Digue sur les berges de la Vernède : d'environ 570 ml (mètres linéaires) de long, et composée de palpanche de 1.5 à 2 m de hauteur apparente hors sol (côté ZA), cette digue aura une emprise plus faible mais nécessitera le réaménagement du lit de la Vernède. Des remblais seront effectués en grave compactée pour optimiser la cohésion du sol face à la poussée du rideau de palplanches. Pour compenser la perte du lit de la rive gauche susvisée, il sera procédé à un déblaiement de la rive droite (volume de déblaiement équivalent à celui remblaiement) pour conserver le volume initial du lit de la Vernède.

La crête de digue sera de 6.05 m NGF. Elle sera toutefois aménagée d'une échancrure de 390 ml entre le déversoir de sécurité précité et la station de pompage. Celle-ci sera créée à la cote de 5.53 m NGF.

La digue ouest sera raccordée à la RDn7, dont la cote minimale est de 6.05 m NGF, au sud de la Palud afin de refermer le polder projeté. Le raccordement

s'effectuera en rive gauche du pont. Un ancrage sécurisé devra être effectué pour éviter les risques de contournement compte tenu du profil de raccordement (remontée rapide du terrain non naturel).

La ville de Fréjus bénéficie à ce jour de l'accord de principe du Conseil Général du Var pour cette utilisation (cf. Pièce 3b – Annexe 1 de l'étude d'impact sur l'environnement).

Un accès aux ouvrages de pompage situés en bordure de ZA sera réalisé le long de la protection en palplanches en rive gauche de la Vernède, il s'agira d'une piste d'accès surélevée pour garantir un accès via la RDn7.

Le nivellement des sols induira des modifications importantes de la topographie en raison du modelage du terrain en particulier au niveau de la digue Nord. Une gestion raisonnée des terrassements permet de limiter les impacts au maximum.

► *Impact modéré, direct et permanent*

#### 1.1.4 Erosion du sol

Durant la phase de chantier, différentes zones du sol seront défaites de leur couvert végétal et les sols seront remaniés lors du terrassement, ce qui modifiera leur cohésion et facilitera le départ de particules.

Le tassement de sol donnant lieu à une structure plus compactée peut aussi réduire l'infiltration et augmenter le ruissellement. Pour toutes ces raisons, le sol sera alors rendu plus vulnérable à l'érosion.

Les aménagements temporaires liés aux activités du chantier amèneront une détérioration supplémentaire du sol en facilitant l'érosion de la surface.

► *Impact fort, direct et temporaire*

#### 1.1.5 Sous-sols : eaux souterraines et géologie

Une étude géotechnique sur le périmètre précis du projet de digue a été réalisée afin de définir la nature des matériaux et de caractériser les terrains rencontrés et d'analyser la possibilité de réemploi des matériaux. Cela a permis d'affiner les constats et de revoir le projet initial en prenant en compte les micro-effets de site (par exemple : substitution de matériaux sous la digue Nord trop délicate à mettre en œuvre).

Les terrains étant moyennement à fortement compressibles, on peut penser que la phase des travaux qui consiste en la stabilisation de l'ouvrage de la digue Nord est susceptible d'entraîner un léger tassement du sous-sol dont la composition est variable (déchets ménagers). Ces tassements seront mesurés pendant le chantier afin d'étudier la stabilisation de l'ouvrage.

La réalisation d'un rideau d'étanchéité de la fondation en palplanches sous la digue Nord pourrait modifier les conditions d'écoulement en sous-sol sur les premiers mètres de profondeur et ce sur tout la longueur de la digue. Cette étanchéité a été dimensionnée dans le but d'assurer une bonne stabilité de l'ouvrage dans le temps et son maintien en conditions météorologiques extrêmes (inondations). C'est pourquoi la

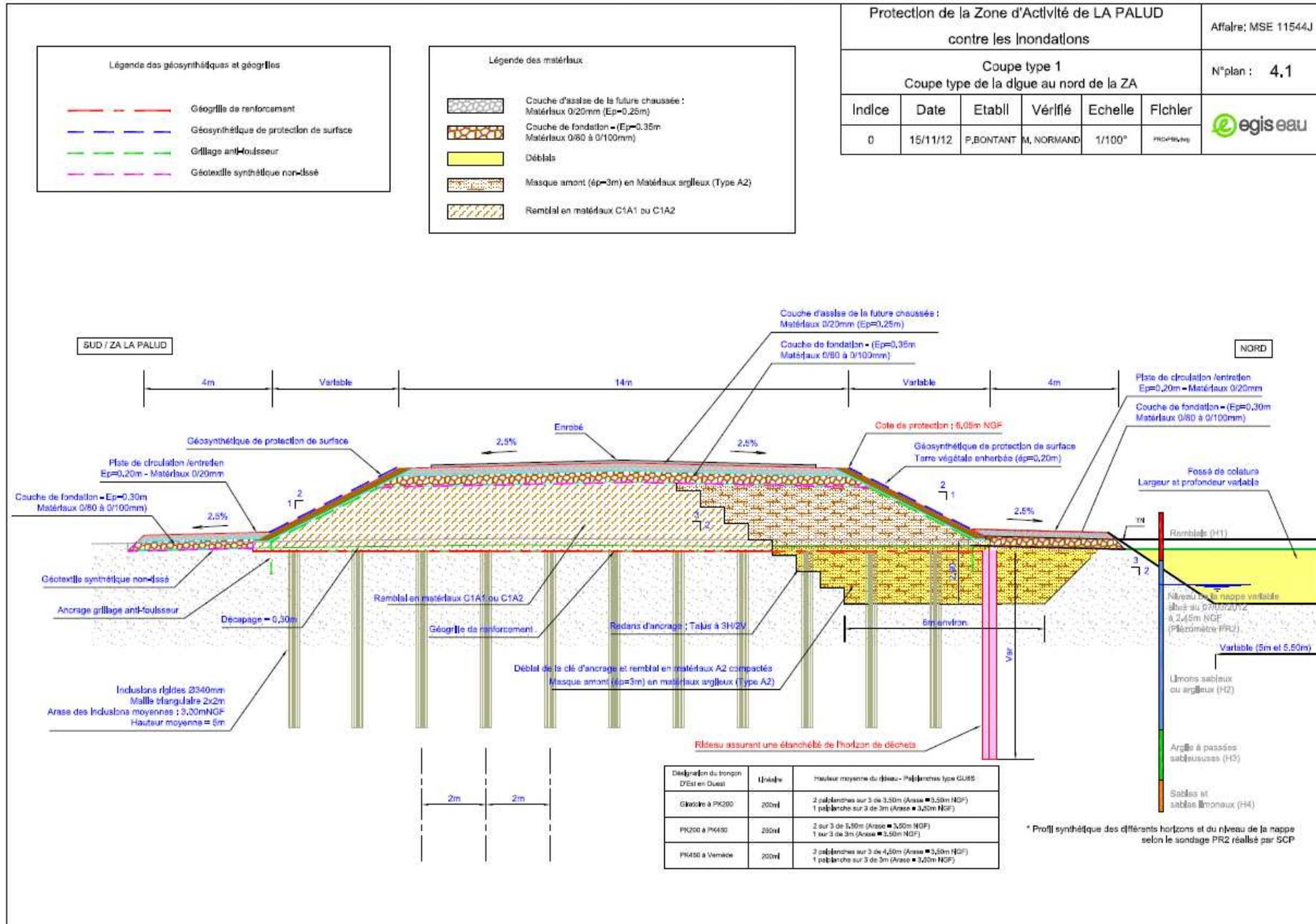
profondeur des fondations en-dessous du niveau du terrain naturel a été évaluée à 6 m comme représenté sur la figure suivante.

Enfin, des risques ou répercussions sont possibles pendant la conception des fondations comme l'infiltration de liquide, hydrocarbures, ou le tassement du sol, mais ce risque d'impact est cependant limité à la durée du chantier et en particulier à cette phase du chantier (fondations) qui est de courte durée.

La réalisation des fondations peut entraîner des risques indirects de pollution des sols et de tassement des sols et des sous-sols.

► *Impact faible, indirect et temporaire*

Figure 52 : Planche coupes fondations digue Nord





## 1.2 Milieu hydrologique

### 1.2.1 Impact sur les écoulements

Le projet prévoit la conservation à terme, soit à la fin de la phase travaux, des lits des rivières en aval de la protection. Pour ce faire, il sera nécessaire de modifier l'écoulement du cours d'eau pendant certaines phases des travaux, le temps de finaliser les ouvrages.

Les écoulements des ruisseaux pénétrant sur la ZA de la Palud seront maintenus au début de la réalisation de la digue par la pose de buses provisoires. Ils seront par la suite détournés lors de la réalisation des ouvrages de traversée de digue avant d'être replacés dans le lit initial du ruisseau. L'artificialisation des cours d'eau sera temporaire et est une étape nécessaire à la pérennité des cours d'eau sur la zone de projet.

La mise en place des ouvrages projetés à la confluence des de la Vernède et de la Petite Garonne sera particulièrement délicat. Ces aménagements permettront :

- la fermeture du chenal de la Petite Garonne en période d'inondation grâce à l'installation d'un vannage d'isolement de 16 m<sup>2</sup> motorisé.
- le pompage des eaux contenues dans le chenal de la Petite Garonne et isolées de la Vernède par le vannage précité. Ces eaux seront renvoyées dans le cours de la Vernède. L'installation de pompage sera munie d'un « bac » de stockage des eaux pour acheminer ces eaux vers différentes pompes.

Cette étape des travaux impactera également le bon écoulement de la Garonne durant cette phase des travaux car son lit devra être modifié le temps de la réalisation des ouvrages.

Les travaux de réalisation des ouvrages hydrauliques sur la digue Nord, ainsi que du poste de relèvement à l'Ouest de la ZA, entraîneront un impact direct et temporaire sur le lit des cours d'eau pendant la phase travaux.

► *Impact fort, direct et temporaire*

### 1.2.2 Impact sur la qualité des eaux

#### **Matières en suspension et turbidité**

Pendant l'exécution des travaux de terrassement, de réalisation des ouvrages de type génie civil, et de passage des engins, les terrains réservés aux opérations seront mis à nu et soumis au phénomène de lessivage en période de pluie.

Ces activités sont donc susceptibles de produire des apports terrigènes véhiculés par les eaux de ruissellement dans les eaux superficielles.

Cet impact est favorisé par la topographie du site et l'identification de cette zone comme inondable et la présence de plusieurs cours d'eau dans le périmètre du projet.

Lors de la phase de chantier, des événements pluvieux importants pourront générer des augmentations de la concentration de matières en suspension dans les milieux aquatiques.

► *Impact fort, indirect et temporaire*

### Autres pollutions

L'emploi d'engins de chantier sur les berges du cours d'eau amène un risque de pollution des sols et des eaux (souterraines et superficielles) en cas de déversement, de fuite d'huile de moteurs ou de carburant. Il est important de préciser que les engins de chantier ne seront pas vidangés sur site mais en atelier. Par contre, le ravitaillement en carburant sera réalisé directement sur la zone de projet.

Des déversements accidentels peuvent se faire directement dans les cours d'eau. Le risque de pollution accidentelle entraînerait une dégradation de la qualité aval des cours d'eau. Pour rappel, les engins ne seront jamais positionnés dans le cours d'eau directement mais systématiquement de part et d'autre de la Vernède (en dehors des zones vulnérables).

Lors de la phase de chantier, la circulation des engins et le travail du béton sont des activités susceptibles d'avoir des impacts sur la qualité des eaux en condition de déversement accidentel ou en cas de fortes pluies, la zone de travail étant inondable.

► *Impact fort, indirect et temporaire*

## 1.3 Milieu naturel

La notion d'impact sur le milieu pendant la phase de chantier concerne les opérations successives de déboisement, de préparation du terrain, de terrassements, de dépôts de matériaux. Ces opérations auront une incidence directe sur les habitats concernés par le projet mais il est important de préciser que les stations de plantes protégées (Canne de Pline) ont été préservées en adaptant la géométrie du projet dans un objectif d'évitement. La forme retenue pour la mise en place des éléments du projet concernant la Vernède (implantation de la digue en palplanches) et de la station de pompage à la confluence entre la Grande Garonne et la Vernède ne compromettent pas les continuités écologiques notamment au regard de la faune aquatique (Cistude, faune piscicole) et de la faune aérienne (Chiroptères, oiseaux) sur l'axe amont < > aval de la Vernède ; ce cours d'eau constituant le principal corridor dans l'aire d'étude et la connexion avec le site Natura 2000 « Embouchure de l'Argens ».

L'habitat boisé présent surtout en périphérie des futurs ouvrages (ripisylve de la Vernède) constitue un enjeu naturaliste majeur en tant que corridor écologique et du fait de son rôle de diversification écologique dans ce secteur humanisé.

Les habitats aquatiques, en particulier le réseau hydrographique (Vernède, Compassis et le réseau de fossés et canaux) constituent un enjeu naturaliste élevé en tant que lieu de vie de corridors de déplacement de la Tortue Cistude (espèce protégée et d'intérêt communautaire).

La prise en compte de ces éléments pour établir le tracé des ouvrages ayant été réalisée très en amont, il est donc impossible de décrire quels auraient été les impacts sans considérer cette mesure de prévention. L'analyse des impacts des travaux sera donc présentée en intégrant cette mesure de conception comme étant partie intégrante du projet de base, mais tout en gardant à l'esprit que cette démarche est à considérer comme une mesure de réduction des impacts.

### 1.3.1 Impacts prévisibles sur les habitats

#### **Habitats concernés**

La digue nord et le déversoir de crue projetés recoupent l'emprise de la zone humide des Esclapes sur 13 300 m<sup>2</sup>.

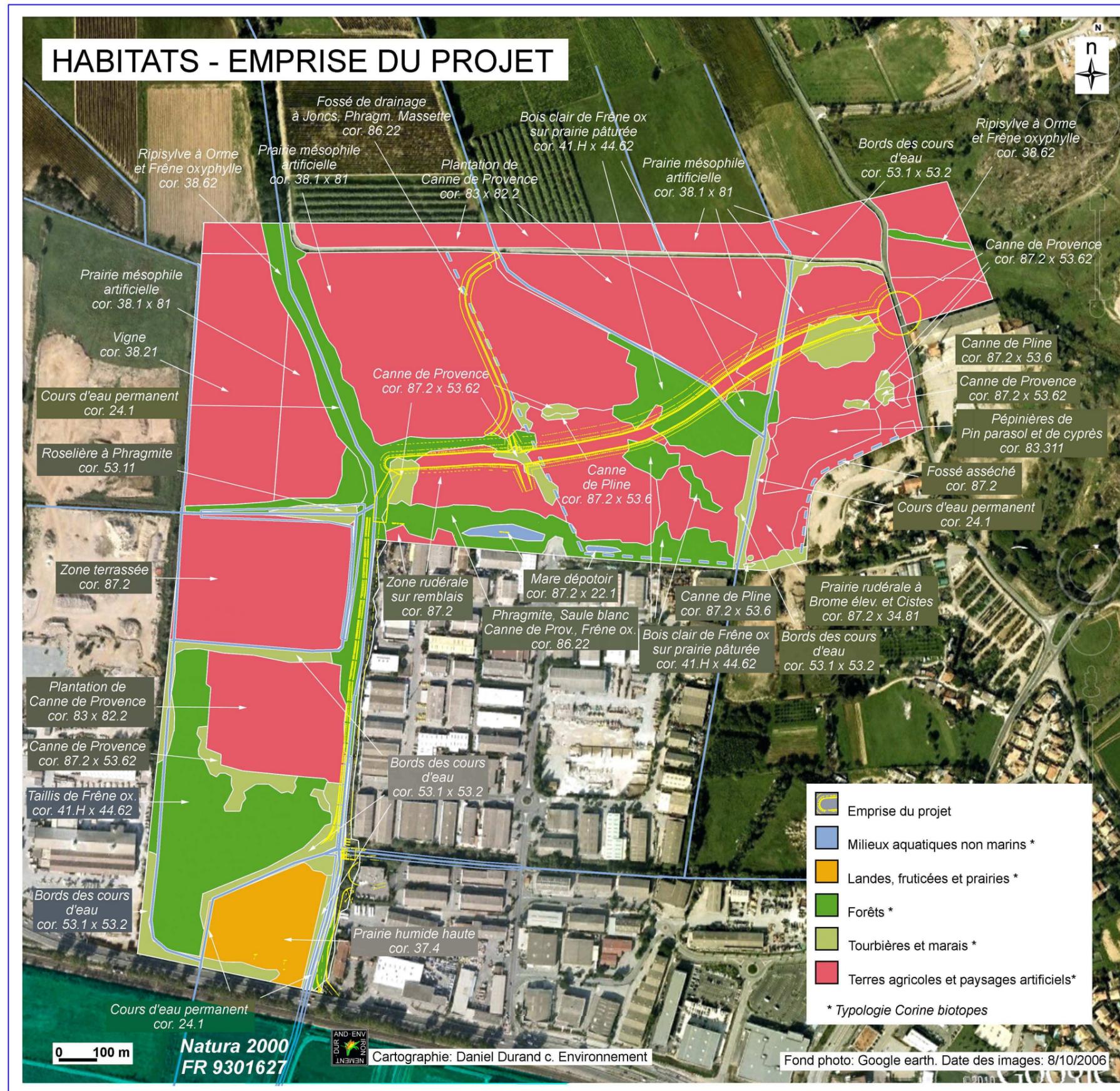
**Figure 54 : Recoupement du projet et de la zone humide des Esclapes**



Compte tenu de la prise en compte des habitats d'intérêt floristique (massifs de Canne de Pline), en amont dans la définition du projet hydraulique, les habitats concernés par le tracé de deux digues présentent dans l'ensemble un moindre intérêt naturaliste. Il s'agit principalement d'habitats anthropisés (prairie mésophile artificielle, principalement, massifs et plantations de Canne de Provence, bois clairs de Frêne oxyphylle sur prairie pâturée) voir d'habitats très dégradés (zone rudérale sur remblais envahies de déchets divers (des pneus par dizaines, des carcasses de véhicules...)).

Le seul habitat terrestre concerné par une partie du projet (digue ouest en palplanche) présentant un intérêt (tout relatif) notamment pour sa fonctionnalité écologique est un lambeau de ripisylve étroit en bordure de la Vernède, au droit de la ZA de la Palud.

Figure 55 : Emprise du projet sur les habitats



### Impacts

La création des aménagements de protection de la ZA de la Palud contre les inondations provoque la suppression de 13 300 m<sup>2</sup> de la zone humide des Esclapes.

Globalement, sur la portion du projet concernant la digue-plateforme nord, l'impact sur les habitats considérés en termes d'originalité/rareté comme en termes de fonctionnalité sera insignifiant. Ces habitats sont présents sur de vastes surfaces alentour et sont de surcroît reproductibles. L'un d'entre eux « zone rudérale sur remblais (cor. 87.2) » sera, avec profit pour l'environnement local, en partie réduit du fait de la réalisation du projet.

L'impact sur la ripisylve sera en revanche plus notable, au regard de celui sur les habitats cité ci-dessus. Mais cet impact est à relativiser : la partie la plus intéressante de la ripisylve de la Vernède qui se situe en amont et au droit du projet de digue Nord sera très peu impactée (réalisation du déversoir sur une emprise d'environ 1 000 m<sup>2</sup>). Cette partie du boisement installée de part et d'autre du cours d'eau, est ici plus large et bien diversifiée en termes de flore. En revanche le tronçon affecté par le projet de digue en palplanche est très étroit et implanté unilatéralement (rive droite). Néanmoins, une reconstitution de ripisylve sera à réaliser dans le cadre des mesures compensatoires

L'impact du chantier sur les habitats sera modéré.

► *Impact modéré, direct et permanent*

**Tableau 18 : Habitats impactés par le projet**

Habitat	Digue-plateforme Surface en ha	Digue palplanches Surface en ha	Déversoir Surface en ha
Prairie mésophile artificielle (cor. 38.1x81)	5,7	-	-
Massif de Canne de Provence (cor. 87.2 x 53.62)	1,7	-	0,15
Zone rudérale sur remblais (cor. 87.2)	1,5	-	-
Bois clair de Frêne oxyphylle sur prairie pâturée (cor. 41H x 44.62)	1,5	-	-
Phragmitaie à Saule blanc et Canne de Provence (cor. 86.22)	1,5	-	-
Plantation de Canne de Provence (cor. 83.82.2)	0,9	-	-
Ripisylve à Orme et Frêne oxyphylle (cor. 38.62)	-	0,8	0,35
Bord des cours d'eau (cor. 53.1 x 53.2)	0,1	-	-
Total	12,9	0,8	0,5

Code de couleur

Habitat herbacé
Habitat boisé

### 1.3.2 Impacts sur la flore patrimoniale

#### **Impacts directs**

La notion d'impact direct susceptible de se traduire par la disparition d'individus ou d'un peuplement contenant plusieurs pieds d'une espèce végétale patrimoniale ne se pose pas dans le cadre de ce dossier. Les stations comportant des plantes patrimoniales (touffes et massifs de Canne de Pline – espèce protégée en PACA) ont fait l'objet d'une mesure d'évitement en phase d'élaboration du projet. Cette mesure s'est traduite par une inflexion du tracé de la digue-plateforme. Cette disposition permet en outre de maintenir l'alimentation hydrique depuis l'amont, notamment pour ce qui est de la station située au Nord du projet de digue.

► *Impact nul*

#### **Impacts indirects**

La notion d'impact indirect peut, ici, s'appliquer à des risques de dégradation ou de disparition d'individus ou de peuplements appartenant à des espèces patrimoniales situées à proximité des futurs ouvrages. C'est le cas des stations de Cannes de Pline situées à proximité de l'emprise de la future digue-plateforme (pour lesquelles le tracé a été infléchi) et d'une autre station de la même espèce située plus à l'Est.

La proximité de ces stations au regard de l'emprise les rend vulnérables pendant la mise en œuvre de l'ensemble des opérations de chantier jusqu'à la réalisation finale de la digue-plateforme et rend nécessaire la préservation physique de ces stations par une mise en défens matérialisée par une barrière rigide (voir au chapitre « mesures en phase de chantier » )

L'impact du chantier sur la flore patrimoniale est potentiellement élevé si les mesures de préservation par mise en défens ne sont pas appliquées et si le chantier ne fait pas l'objet d'un suivi naturaliste.

► *Impact potentiel élevé*

Figure 56 : Impacts sur la flore en phase de chantier



### 1.3.3 Impacts sur la faune terrestre

Compte tenu de la nature du projet qui comprendra notamment des opérations de débroussaillage, de terrassement puis de construction d'ouvrages (remblais, palplanches), deux types d'impact sont susceptibles de concerner la faune locale.

#### **Avifaune**

##### **Impacts directs par dérangement**

Les impacts attendus pendant la phase de chantier sont de l'ordre du dérangement voire de la destruction pendant les phases de travail préparatoire du sol (déboisement, débroussaillage) et de terrassement. Ce type d'impact concernera principalement les espèces aviaires nicheuses dans les milieux ligneux, c'est-à-dire, en grande partie le bois clair de Frêne oxyphylle sur prairie pâturée et dans une moindre mesure la ripisylve en bordure de la Vernède, au droit de la ZA ainsi qu'un fragment de ripisylve à l'extrémité ouest de la digue-plateforme.

Sur un plan qualitatif, l'impact par dérangement sera modéré compte tenu de l'assez faible intérêt de l'avifaune inféodée au bois clairs de Frêne (10 espèces recensées et de faible intérêt patrimonial) et à la ripisylve concernée par le déboisement. La nature du milieu dans ce lambeau de ripisylve n'autorise pas la diversité aviaire notée plus en amont sur la Vernède où on recense 21 espèces.

Le dérangement peut s'avérer important à l'échelle individuelle et conduire à l'abandon ou à la destruction des nichées s'il intervient en période de reproduction des oiseaux (avril à juillet).

► *Impact modéré et direct*

##### **Impacts directs par réduction d'habitat**

La réduction d'habitat consécutive aux travaux concernera principalement des habitats à tendance herbacée (pour une surface d'environ 11,5 ha, tous habitats confondus) avec une prédominance pour les prairies mésophiles artificielles (5,7 ha). La réduction des surfaces boisées représente au total un peu moins de 2,7 ha.

Au regard de l'avifaune, la réduction des surfaces herbacées se traduira surtout en termes de baisse locale de la productivité de l'écosystème (réduction de territoires d'alimentation pour les espèces nicheuses des milieux avoisinants) et dans une moindre mesure en termes de sites de nidification en raison du faible potentiel de ces habitats.

La réduction des surfaces boisées se traduira en revanche par une diminution du peuplement arboricole. Mais cette notion ne concerne que des espèces banales (bois de Frênes) et en faible nombre. Cette réduction d'habitat boisé n'affecte pratiquement pas la partie la plus importante de la ripisylve de la Vernède (en amont du projet de digue nord). Ceci permet à cet alignement boisé de conserver sa biodiversité relativement élevée, sa fonction de corridor biologique pour l'avifaune mais aussi pour les chiroptères, et sa fonction d'ombrage pour l'habitat aquatique.

► *Impact modéré et direct*

Dans les secteurs boisés impactés, qu'il s'agisse de la partie Sud de la ripisylve de la Vernède (site d'implantation du déversoir et de la partie nord de la digue en palplanches) comme du bois de frêne (partie est de la digue-plateforme), les arbres existant sont de faible ou de moyenne dimension et en bon état sanitaire. Ils ne présentent pas au vu des observations réalisées *in situ* de cavités visibles susceptibles d'accueillir des oiseaux nicheurs cavernicoles.

### **Reptiles terrestres**

#### **Impacts directs par dérangement**

Les risques de dérangement ne concernent que des espèces ne présentant pas d'enjeu patrimonial (espèces en catégorie LC en liste rouge nationale) mais qui sont des espèces protégées. Cette problématique pourra être développée dans le dossier de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées.

► *Impact modéré et direct*

### **Chiroptères**

#### **Impacts directs par dérangement**

Les impacts attendus pendant la phase de chantier sont de l'ordre du dérangement voire de la destruction pendant les phases de travail préparatoire du sol (déboisement). Ce type d'impact pourra concerner des individus arboricoles susceptibles d'occuper des gîtes dans les arbres à abattre.

Compte tenu de l'absence ou de la très faible proportion d'arbres à cavité, cet impact sera modéré.

► *Impact modéré et direct*

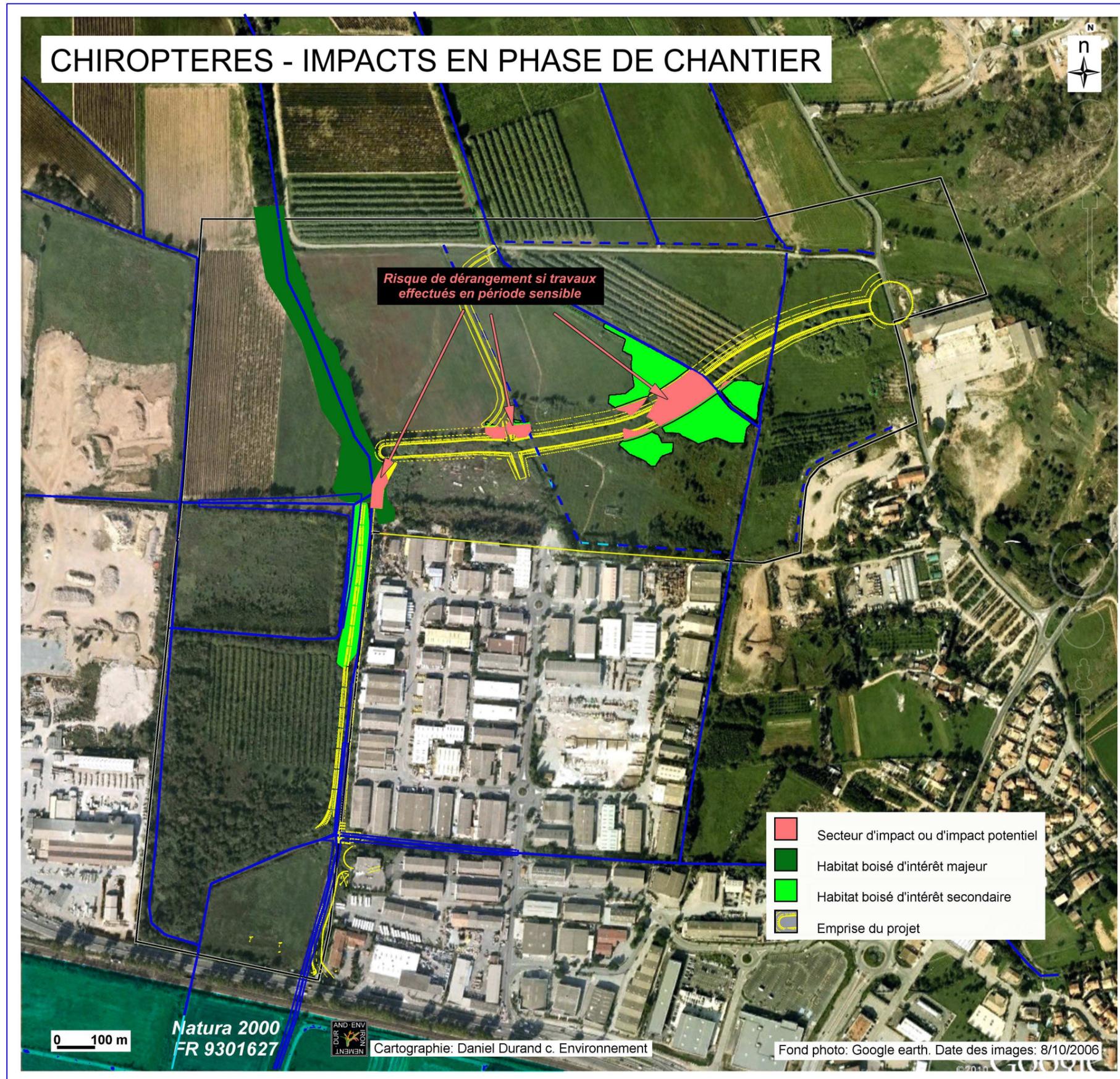
#### **Impacts directs par réduction d'habitat**

Au regard des chiroptères, la réduction des surfaces herbacées constituera une perte d'habitats de chasse et de transit (milieux ouverts) modérée au regard des surfaces concernées.

Comme il a été dit dans le paragraphe précédent concernant l'avifaune, les arbres existant dans les secteurs boisés impactés, sont de faible ou de moyenne dimension et en bon état sanitaire. Ils ne présentent pas au vu des observations réalisées *in situ* de cavités visibles susceptibles d'accueillir des oiseaux nicheurs cavernicoles ni d'ailleurs de chiroptères.

► *Impact modéré et direct*

Figure 57 : Chiroptères- Impacts en phase de chantier



### 1.3.4 Impacts sur la faune aquatique

#### **Impacts sur la Cistude d'Europe**

##### **Dérangement des individus**

Les impacts attendus pendant la phase de chantier sont de l'ordre du dérangement voire de la destruction pendant les phases de travail de terrassement en déblai, les travaux de fouille sur les berges voire les travaux dans le lit des cours d'eau en période d'hibernation des individus (elle s'étend d'octobre à mars) et pendant la période d'accouplement qui culmine en avril-mai.

Dans un souci de moindre impact, ce type de travaux devra être réalisé à partir de la fin du printemps et en été. Une collecte de sauvetage des individus sera entreprise, dans le cadre du suivi de chantier, préalablement aux interventions dans les zones de vie de l'espèce (lit des cours d'eau, berges). Voir au chapitre « Mesures en phase de chantier ».

La mise en œuvre du chantier (digue-plateforme) n'entraînera pas d'impact sur la zone de ponte potentielle située dans l'extrémité Est de l'ouvrage. Cette zone de ponte potentielle supposée lors des premières campagnes de terrain ne s'est pas avérée, en définitive, favorable à la ponte de la Cistude en raison de son caractère inondé. Cet élément a été confirmé par la naturaliste chargé de cet aspect du dossier (Stéphanie Thienpont).

L'impact du chantier sur la Cistude d'Europe est potentiellement élevé si les mesures de préservation par collecte des individus préalablement aux opérations ne sont pas appliquées et si le chantier ne fait pas l'objet d'un suivi naturaliste.

► *Impact potentiel élevé*

##### **Risques d'altération de l'habitat**

- Franchissement du fossé parallèle à la Vernède (à l'Est de la base de vie)

Avant le franchissement de la Vernède (voir ci-dessous), la piste de chantier doit traverser le fossé de ceinture de la parcelle portant la base de vie (voir carte ci-après).

Ce fossé présente un intérêt biologique très élevé en termes d'habitat comme de peuplement (présence de Cistudes). Toute intervention dans le fond du fossé étant susceptible d'impacter fortement cet écosystème. La solution de franchissement retenue, dans un souci de moindre impact, est le passage à l'aide d'une passerelle d'une portée suffisante pour qu'elle repose au-delà des têtes de talus du fossé et non sous a forme d'un busage tel que prévu initialement.

- Travaux dans le lit de la Vernède

La piste de chantier qui sera utilisée pendant toute durée des travaux, notamment pour la construction des digues, doit franchir la Vernède.

La solution technique retenue par le maître d'ouvrage, après concertation avec les services (DREAL), est le franchissement à l'aide d'un gué. Afin d'éviter le passage direct des engins dans le lit et donc de risquer de dégrader fortement le milieu, il a été décidé de construire un gué sur un busage composé d'éléments rectangulaire de section rectangulaire (100 x 50 cm), permettant le passage de la faune aquatique.

► *Impact potentiel modéré et temporaire après sauvetage des Cistudes*

- Travaux proches des berges

Une partie des travaux se déroulera à proximité du réseau hydrographique. Un risque de pollution de l'habitat par rejet accidentel ou volontaire de produits divers provenant de la conduite du chantier (hydrocarbures, huiles usagées, terres, laitance de béton...) peut être redouté au vu de l'état actuel de l'environnement local. Ce type d'impact concerne aussi la base de vie dont les abords (canaux périphériques) sont proches de sites très sensibles au regard de la Cistude d'Europe. Dans ce secteur les prescriptions relatives à l'interdiction de rejet de polluants divers dans les eaux riveraines seront complétées par la mise en défens des canaux périphériques pour un isolement physique de la base de vie (voir au chapitre « Mesures en phase de chantier »).

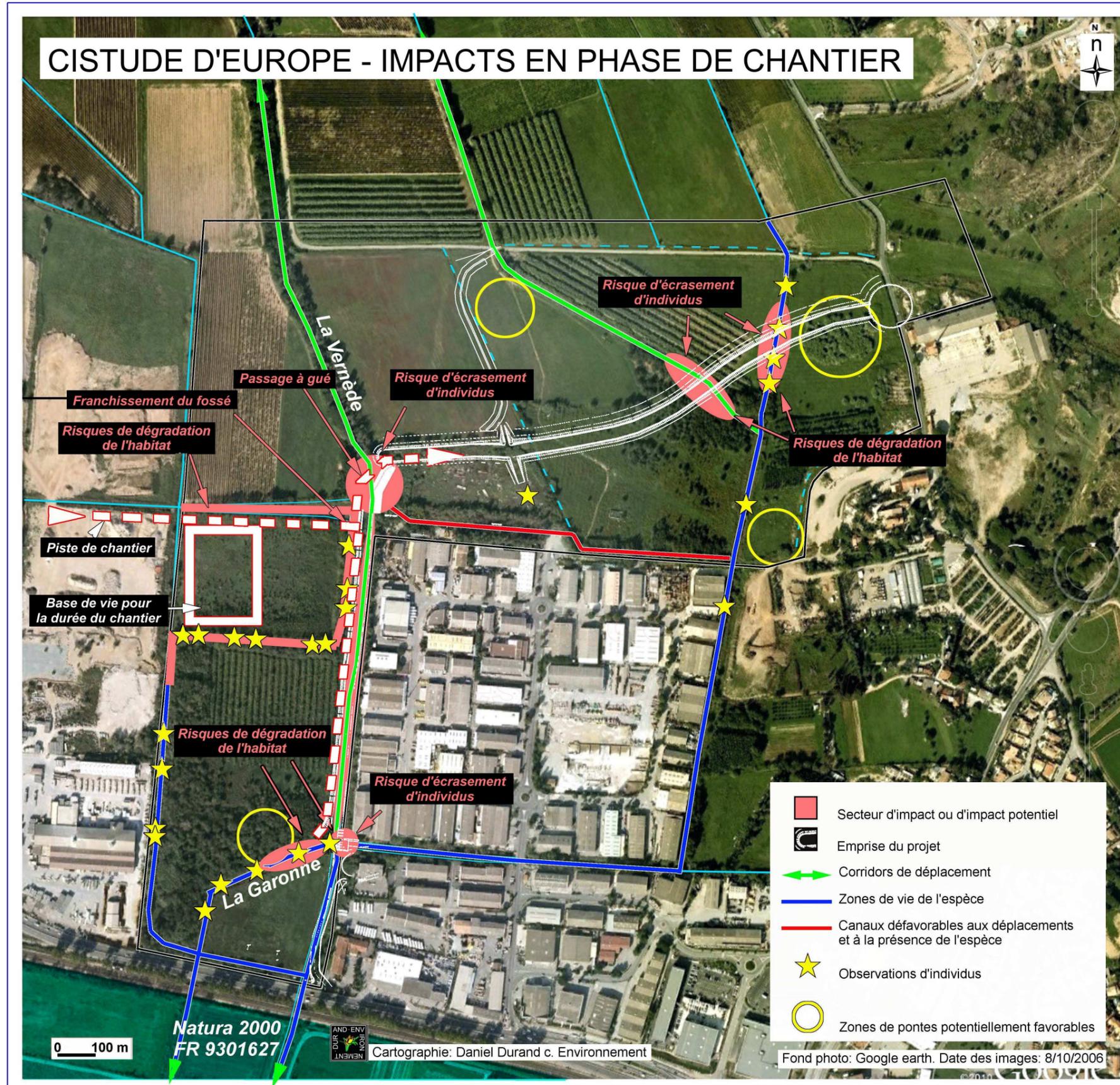
L'impact du chantier sur la Cistude d'Europe est potentiellement élevé dans le secteur de la base de vie si les mesures de préservation des habitats par mise en défens ne sont pas appliquées et si le chantier ne fait pas l'objet d'un suivi naturaliste.

► *Impact potentiel élevé*

Préalablement aux opérations de chantier prévues, le maître d'ouvrage formulera, auprès des autorités compétentes (voir annexe 4, le courrier de la DREAL PACA du 12 décembre 2011), les demandes suivantes :

- Demande de dérogation pour la destruction de sites de reproduction ou d'aires de repos d'animaux d'espèces animales protégées (n° 13 614\*01) ;
- Demande de dérogation pour la capture de spécimens d'espèces animales protégées (n° 13 616\*01) ;
- Demande d'autorisation de détention d'animaux d'espèces non domestiques N°12447\*01 ;
- Demande d'autorisation de transport en vue de relâcher dans la nature de spécimens d'espèces animales protégées (n° 11630\*01) ;
- Demande d'autorisation de transport de spécimens d'espèces animales protégées (n° 11629\*01)

Figure 58 : Cistude d'Europe. Impacts en phase de chantier



## **Impacts sur le peuplement piscicole**

### **Risques d'altération de l'habitat**

Ce risque d'impact qui concerne un cortège composé d'espèces majoritairement banales mais comportant une espèce patrimoniale non protégée (l'Anguille d'Europe) est analogue à celui évoqué concernant la Cistude d'Europe : risque de pollution de l'habitat par rejet accidentel ou volontaire de produits divers provenant de la conduite du chantier (hydrocarbures, huiles usagées, terres, laitance de béton...) et incidences du fait de la mise à sec des portions de cours d'eau à traiter et/ou à franchir par les engins de chantiers. Des mesures de préservation des individus seront mises en œuvre au moyen d'une pêche de sauvetage.

► *Impact potentiel élevé*

### **Déboisement des berges de la Vernède**

Les déboisements qui seront effectués concernent un linéaire de 200 mètres, au droit de la ZA, pour l'implantation de la digue en palplanches (voir état actuel de la végétation boisée riveraine sur les photos ci-dessous) et un linéaire de 50 mètres pour l'implantation du déversoir. Ces déboisements auront pour effet de réduire l'ombrage de l'eau dans le tronçon de cours d'eau concerné. L'augmentation de température induite favorisera temporairement la végétation herbacée aquatique puis, par suite, les espèces de moindre intérêt piscicole et/ou invasives (Gambusie, Perche soleil).

Sur le reste du tracé de la Vernède, en amont de la digue-plateforme et du déversoir, la ripisylve sera conservée dans son état de densité actuel. Le maintien de ce boisement est très favorable au contrôle de la thermie du cours d'eau. Le Barbeau méridional et le Blageon qui n'ont pas été recensés lors des pêches électriques, pourraient ainsi trouver, dans ce contexte, un biotope intéressant sur la partie amont du cours de la Vernède.

► *Impact potentiel modéré*

Figure 59 : Environnement et emprise du projet dans le secteur de la Vernède



### LA VERNEDE AU DROIT DE LA ZA DE LA PALUD Etat actuel au 21 février 2014



Le site au droit de la ZA de la Palud vu vers l'amont ; en rive gauche : les bâtiments de la ZA. A noter l'état de la ripisylve réduit à la présence d'arbres épars. En rive droite : à noter aussi l'absence de végétation arborée.



Le site vu vers l'aval en direction de la RDN7 ; à gauche les bâtiments de la ZA. A noter l'état de la quasi absence de végétation arborée en rive droite (deux arbres existants) et au loin, l'absence de végétation arborée en rive gauche.

## **Impacts sur les autres espèces liées aux milieux aquatiques**

### **Amphibiens**

Le projet ne concernera pas directement les espèces appartenant à ce groupe : la mare où elles ont été inventoriées n'est pas touchée par le projet.

### **Odonates**

L'incidence du projet sera analogue à ce qui vient d'être évoqué à propos des amphibiens.

## **Conclusion (espèces et milieux aquatiques)**

Compte tenu du contexte local (connexion du réseau hydrographique avec la zone Natura 2000 en aval) et des enjeux identifiés, la problématique principale de l'analyse des impacts porte en particulier sur la Cistude d'Europe et sur le peuplement piscicole.

L'impact principal attendu en phase de chantier sur la faune aquatique est inhérent à l'intervention dans le lit des cours d'eau, au risque de pollution en provenance des équipements en engins de chantier, ainsi que, mais dans une moindre mesure, du déboisement des berges de la Vernède.

► *Impact élevé, direct et temporaire*

## 1.4 Paysage et patrimoine

### 1.4.1 Impact sur le paysage

Le chantier générera d'importantes nuisances visuelles. Ces nuisances seront de différentes natures, telles que la présence d'engins de chantier sur l'ensemble du site, de matériaux de construction, ou encore les déblais stockés en vue de leur utilisation. Ces nuisances auront un impact limité de par la configuration du site.

En effet, peu d'usagers peuvent percevoir les installations de chantier qui seront encadrées par la végétation en ce qui concerne la digue Nord et Ouest.

La hauteur finale de la digue nord d'environ 3 m sera atteinte en fin de chantier. Les engins manœuvrant seront donc de plus en plus susceptibles d'être visibles au fur et à mesure de l'avancée du chantier et de l'élévation de la digue, et ce malgré la présence de bosquets d'arbres tout autour de la zone de travaux.

Les riverains les plus proches se situent à l'Est et au Sud/Est à une distance variant entre 200 et 400 m de la digue Nord. Les engins de chantier circuleront sur le périmètre de la digue pour limiter les impacts et nuisances sur le périmètre du projet.

Les habitations situées de part et d'autre de la rue de la Vernède et de la rue des Combattants d'Afrique du Nord sont celles susceptibles d'être le plus impactées par la visibilité des dernières phases de travaux.

Les travaux de réalisation des ouvrages seront également visibles par les occupants de la ZA La Palud, en particulier ceux situés sur les bordures Ouest et Nord.

Une vue furtive des travaux réalisés sur les bords de la Vernède est également possible pour les véhicules circulant sur la RDn7, en particulier dans le sens Puget-sur-Argens / Fréjus.

Les nuisances visuelles du chantier seront partielles (vue furtives) et temporaires.

► *Impact modéré, direct et temporaire*

### 1.4.2 Impact sur le patrimoine

Le périmètre de protection (rayon de 500 m) du monument historique (pont romain) identifié dans l'état initial recoupe partiellement la partie Sud-Ouest de la zone de projet. Le monument historique est séparé du projet par : du bâti, des serres, une voirie (RDn7), et un couvert végétal significatif. De plus, le pont romain se situe en contrebas de la voirie. Ainsi, il est confirmé que la visibilité du projet et des travaux à partir du monument historique est nulle.

Les travaux liés au projet de digue sur la ZA La Palud n'auront aucun impact sur le monument historique.

Les nuisances visuelles du chantier seront temporaires et nulle vis-à-vis du monument historique.

► *Impact nul, direct et temporaire*

## 1.5 Cadre de vie

### 1.5.1 Sécurité routière et nuisances

Les effets des travaux sur la sécurité concernent les habitants et personnes fréquentant le secteur. L'accès au site de projet se fait par des routes (RDn7, RD4, chemin des Vernèdes et chemins d'exploitations) sur lesquelles le passage des engins (camions, semi-remorques, bulldozers, pelles mécaniques, compacteurs, grue à treillis, camion toupie) risque de nuire à la fluidité et à la sécurité du trafic.

Si le site est peu éloigné des premières habitations et risque par conséquent de créer des nuisances directes liées aux travaux, le chantier générera également des nuisances indirectes importantes (ralentissements) pour les habitants résidant à proximité notamment au quartier de la zone d'activités.

Les risques accidentogènes sont inhérents à l'acheminement des matériaux, matériel et engins de chantier (signalétique adaptée). La nuisance associée aux transports est liée aux ralentissements occasionnés notamment sur la RDn7, la RD4 et le chemin des vernèdes.

► *Impact modéré, direct et temporaire*

### 1.5.2 Sécurité dans l'enceinte du chantier (personnel et riverains)

Le chantier de construction mobilise du personnel et différents moyens techniques (engins de battage, engins de transport, engins de terrassement) d'une certaine envergure comportant des risques pour le personnel. Ces risques sont identiques à ceux de tous les autres chantiers terrestres et sont pris en compte dans l'organisation et la gestion du chantier par les entreprises spécialisées.

Dans l'enceinte des aires de chantier, les risques d'accident seront réduits au maximum : organisation adaptée des opérations, accès réservé au personnel des entreprises intervenantes, interdiction d'accès au public.

► *Impact faible, indirect et temporaire*

### 1.5.3 Nuisances sonores et vibrations

La principale nuisance concerne le va et vient d'engins permettant l'acheminement des matériaux et du matériel sur le site d'implantation. Elle concernera l'ensemble des zones de travaux ainsi que le fonctionnement de certains équipements plus spécifiques.

La principale nuisance concerne le bruit des engins. Les travaux de réalisation de la digue Nord seront réalisés à proximité de zones d'habitation (200 à 400 m des premières habitations à l'Est de la zone de projet) et de zones de bureaux (80 à 240 m au Sud du projet de digue). Les habitations situées de part et d'autre de la rue de la Vernède et de la rue des combattants d'Afrique du Nord sont celles susceptibles d'être le plus impactées par les nuisances des engins de chantier.

Pour ce qui est de la digue Ouest, les travaux seront en proximité immédiate des locaux qui se situent sur la façade Ouest de la ZA La Palud.

L'impact sur le milieu humain sera donc présent compte tenu du fait que la réalisation de travaux de construction de la digue nécessitera l'usage de plusieurs équipements et véhicules (niveleuse, bulldozer, pelle mécanique, groupe électrogène ponctuellement, bétonneuse) transitant sur le site, et ce, pour une durée limitée dans le temps.

Les opérations les plus bruyantes sur la partie Ouest du site de projet seront liées au battage des palplanches et à la construction du poste de relèvement qui nécessitera la présence d'un groupe électrogène. Ce site est situé à plus de 600 m des premières habitations, mais à proximité immédiate de bureaux de la ZA.

Les chantiers sont par nature, une activité bruyante. De plus, il n'existe pas de chantier « type » : en fonction de la nature des travaux, des contraintes et de l'environnement du site, chaque chantier est particulier. Il est alors quasiment impossible de fixer, au niveau national, une valeur limite de niveau de bruit adaptée à toutes les situations. C'est la raison pour laquelle aucune limite de niveau réglementaire n'est imposée en termes de niveau de bruit à ne pas dépasser. L'approche retenue consiste alors à, d'une part limiter les émissions sonores des matériels utilisés et, d'autre part, obliger les acteurs à prendre le maximum de précautions. Les arrêtés du 12 mai 1997 et du 18 mars 2002 réglementent les émissions sonores de la grande majorité des engins et matériels utilisés.

La quantification du bruit émis par un chantier se fait en niveaux LAeq pour les périodes de référence de jour (7h – 20h) et de nuit (20h – 7h).

Pour un chantier, on se trouve généralement confronté à plusieurs sources sonores fonctionnant simultanément. Certaines sont mobiles avec un trajet souvent variable (chargeur, pelles, camions,...), d'autres fixes (centrales à béton, d'enrobage, groupes électrogènes, motocompresseurs,...). Cependant, ces chantiers de différentes natures peuvent se décomposer, dans la majorité des cas, en des cycles de fonctionnement pouvant comprendre une ou plusieurs phases distinctes. A l'intérieur d'un cycle, il existe plusieurs phases de travail.

En conclusion, les nuisances sonores dues au chantier de réalisation d'une digue sont modérées et limitées dans le temps.

► *Impact modéré, direct et temporaire*

#### 1.5.4 Nuisances atmosphériques

La seconde nuisance due à la présence d'engins de chantier est la mise en suspension de poussières lors des déplacements.

L'impact de ces poussières sur le milieu humain sera faible car la dispersion de celles-ci sera circonscrite à la zone des travaux.

La troisième nuisance à envisager est la pollution par les gaz d'échappement des engins de chantier. En effet, une pollution de l'air supérieure par rapport à l'état initial est à prévoir compte tenu de la fréquence et du nombre de camions mobilisés pour ce chantier.

Cependant, l'impact sur la pollution de l'air sera faible car limitée à la durée du chantier.

► *Impact faible, direct et temporaire*

### 1.5.5 Propreté du site

Le déroulement de travaux sur un site est générateur de risque de pollution par dissémination de déchets du fait de la présence d'une équipe de travail au quotidien pendant les plusieurs mois de chantier. Une base-vie sera présente sur le site.

Le site étant ouvert (non couvert, non clôturé), il y a un risque d'envol de déchets et donc de pollution des abords du chantier avec risque de dépôts sauvages.

La présence d'une base-vie et d'équipe de travail pendant plusieurs mois génèrera la présence ponctuelle éventuelle de déchets.

► *Impact modéré, indirect et temporaire*

## 1.6 Milieu humain

Les réseaux présents en limite Ouest de la ZA La Palud sont situés le long du bâti sur la rive droite des berges de la Vernède.

Ces réseaux sont à une distance variable de la berge. La pose des palplanches prendra donc en compte le risque de détérioration des canalisations existantes et épousera correctement les formes des berges et la trajectoire des réseaux existants.

Les travaux du projet apporteront des modifications des réseaux existants.

► *Impact faible, indirect et temporaire*

## 2 Principaux effets du projet en phase exploitation

Le projet consiste en la réalisation d'ouvrages stables dans le temps et immobiles.

Aucun rejet atmosphérique, ni aucune production de déchet n'est attendue des ouvrages en eux-mêmes.

Les seuls rejets aqueux prévisibles sont attendus en période d'inondation et sont situés en sortie de station de relèvement et issus du réseau d'eaux pluviales de la ZA, c'est-à-dire intra-digues. Ces eaux pluviales auront été recueillies uniquement à l'intérieur de la zone (fermeture des vannes de la digue Nord en cas d'inondation). Les eaux pluviales hors ZA sont récoltées par les chenaux situés en dehors des digues de protection.

Aucun besoin en matières premières n'est attendu pour le fonctionnement des ouvrages, si ce n'est la consommation électrique de la station de relèvement.

### 2.1 Milieu physique

#### 2.1.1 Consommation d'espace du projet

Le projet entraîne une consommation d'espace par effet direct d'emprise des aménagements :

- La digue Nord : d'une largeur de 14 m en crête et 35 m en base, d'une hauteur de 3 m environ (cote 6.05 m NGF) et d'une longueur de 700 ml (mètres linéaires), soit une surface estimée à 24 500 m<sup>2</sup> (fossés et pistes latéraux compris),
- Le déversoir de sécurité : 0.7 m à 1m de haut (cote 5.40 NGF), 55 m de long et d'environ 10 m de large soit une surface estimée à 1 000 m<sup>2</sup>,
- Les aménagements des berges du Vernède de 570 ml (mètres linéaires) auront une très faible emprise au sol car principalement constitués de palplanches de fine épaisseur.

La consommation d'espace permanente liée à la réalisation du projet sera significative.

► *Impact modéré, direct et permanent*

#### 2.1.2 Tassement du sol et perméabilité des sols

Pendant la réalisation des ouvrages, de grandes surfaces de terres remuées auront été mises à nu pendant la phase travaux, et des mesures auront été appliquées en phase travaux pour réduire, compenser et limiter les effets des travaux.

En phase exploitation, les aménagements resteront tels qu'ils sont car ils ont été conçus de manière à être stable. Le projet en phase d'exploitation n'aura donc aucun impact sur le tassement des sols ou la perméabilité des sols.

L'impact sur la structure des sols sera faible sur les espaces aménagés pour le projet.

► *Impact faible, direct et permanent*

### 2.1.3 Topographie

La topographie du site aura principalement été modifiée pendant la phase travaux pour la réalisation d'ouvrages qui ont été conçus de manière à être stable dans le temps. Aucune modification en phase d'exploitation n'est prévue concernant les ouvrages de gestion du risque inondation sur la ZA La Palud.

Les cotes finales sur site seront les suivantes :

- Digue Nord : 6.05 m NGF soit 2 à 3 m au-dessus du terrain naturel.
- Déversoir de sécurité : 5.40 m NGF, soit 0.7 à 1 m au-dessus du terrain naturel.
- Digue sur les berges de la Vernède : environ 1.5 à 2 m au-dessus du terrain naturel (en fonction de l'emplacement soit face à l'échancrure des palplanches à la cote 5.53 m NGF soit de la digue « pleine » à la cote 6.05 m NGF).

En phase d'exploitation, un impact modéré sur la topographie est attendu. L'ouvrage modifie de façon permanente les niveaux topographiques sur le périmètre des ouvrages. Ceux-ci sont dimensionnés pour être stable dans le temps.

► *Impact modéré, direct et permanent*

### 2.1.4 Erosion du sol

Durant la phase d'exploitation, les sols qui resteront érodés sont ceux situés au niveau des pistes de maintenance disposées en amont et en aval de la digue Nord et en crête de digue Nord. Sur ces pistes de maintenance, le sol ne retrouvera pas d'usage végétalisé.

A proximité du poste de relèvement, il existe un risque de dégradation de la berge en rive droite en face des installations de pompage qui seront actionnées ponctuellement pour la réalisation des opérations de maintenance (rejets à fort débit attendus).

L'exploitation du projet n'amènera aucun impact sur la zone de projet.

► *Impact faible, direct et permanent*

### 2.1.5 Sous-sols : eaux souterraines et géologie

Une étude géotechnique sur le périmètre précis du projet de digue a été réalisée afin de définir la nature des matériaux et de caractériser les terrains rencontrés.

Les terrains étant moyennement à fortement compressibles, on peut penser que la stabilité de l'ouvrage passera également par un tassement du sous-sol. Celui-ci sera majoritairement réalisé en phase travaux lors de la stabilisation et devrait être faible à inexistant en phase d'exploitation.

La réalisation de fondations en palplanches sous la digue Nord et le long de la digue Ouest modifiera le sous-sol sur les premiers mètres de profondeur (6 à 10 m) et ce sur tout la longueur des ouvrages. Ces fondations vont traverser les horizons de mauvaise qualité (remblais anthropiques et limons sableux) et contacter la strate argileuse créant ainsi une étanchéité entre la zone intra-digue et le milieu extérieur. Cet aménagement pourra potentiellement avoir un impact sur le comportement de la nappe phréatique (zones d'alimentation, sens d'écoulement).

Toutefois, pour limiter ces impacts, les palplanches constituant le rideau de la digue Nord seront battues de manière aléatoire, à des profondeurs non constantes, permettant ainsi les écoulements profonds de la nappe.

Le lit du Compassis et de la Petite Garonne restant inchangés, ils sont susceptibles de contribuer au maintien des alimentations de nappes.

Le projet dont la conception est basée sur l'étude géotechnique permet de prévoir l'absence d'impact à long terme sur la stabilité du sous-sol et un impact modéré sur l'alimentation et l'écoulement des nappes souterraines.

► *Impact modéré, direct et permanent*

## 2.2 Milieu hydrologique

### 2.2.1 Ecoulements hors période de crue

La réalisation de la digue au Nord aura un impact sur les écoulements des cours d'eau présents sur le site. Ces cours d'eau ont été identifiés comme étant des corridors écologiques (déplacements des cistudes notamment). La réalisation d'une digue sur ces cours d'eau aura un impact sur les écoulements de la zone (détournements des cours d'eau), ainsi que sur la continuité écologique des cours d'eau.

Le projet de digue en amont de la ZA La Palud aura un impact très fort sur les ruisseaux de la zone de projet hors période de crue.

► *Impact très fort, direct et permanent*

### 2.2.2 Impacts des aménagements en période de crue

L'objectif de l'étude est d'évaluer les impacts hydrauliques du projet au-delà des digues, soit à l'extérieur de la ZA La Palud d'une part, et intra-digues, soit à l'intérieur de la ZA La Palud d'autre part.

#### **Principe de l'évaluation de l'impact hydraulique**

La protection contre le risque d'inondation constitue un impact sanitaire positif majeur du projet. En effet, l'objectif fondamental du projet est de protéger les populations contre les crues de la zone.

Pour évaluer les impacts des ouvrages en période de crue, une étude hydraulique a été réalisée (cf. Pièce 3b - annexe 5 de l'étude d'impact). Elle se base sur une modélisation hydraulique de l'interaction du fleuve Argens, de ses affluents et de l'endiguement à travers 12 scénarios théoriques. Les événements pluvieux réels de décembre 2006, novembre 2011 et mai 2013 survenus sur Fréjus ont été également simulés afin de compléter la vision de l'impact des aménagements projetés. Le modèle est construit à l'aide du logiciel STREAM.

Les scénarios simulés correspondent à des concomitances de crues variées de l'Argens et de ses affluents. Les hypothèses hydrologiques retenues pour les élaborer (débits de crue et fréquence d'apparition des crues) sont issues de:

- l'étude des caractéristiques des bassins versants mis en jeu,
- l'analyse de la pluviométrie régionale,
- l'exploitation des données recueillies lors des trois crues majeures survenues sur la ZA de la Palud les 2 et 3 décembre 2006, 15 et 16 juin 2010, 6 et 7 novembre 2011.

Le tableau ci-dessous synthétise tous les scénarios étudiés : condition amont « T » de crue des ruisseaux concomitante à une condition aval « C » de crue de l'Argens.

**Tableau 19 : Liste et nom des scénarios de crue étudiés**

Condition aval (type de crue de l'Argens)	Condition amont (type de crue des ruisseaux)			
	T 2 ans	T 10 ans	T 50 ans	T100 ans
Cote de crue 2 ans : 1.9 m NGF	T2 / C2	T10 / C2	T50 / C2	T100 / C2
Cote de crue 10 ans : 4.05 m NGF	T2 / C10	T10 / C10	T50 / C 10	T100 / C10
Cote de crue 100 ans = 5.35 m NGF juin 2010	T2 / C100	T10 / C100	T50 / C100	T100 / C100

**Tableau 20 : Occurrence des scénarios de crue étudiés**

Condition aval (type de crue de l'Argens)	Condition amont (type de crue des ruisseaux)			
	T 2 ans	T 10 ans	T 50 ans	T100 ans
C 2 ans	< 100 ans			
C 10 ans				
C 100 ans	= 100 ans	> 100 ans	>> 100 ans	

Compte tenu de la différence très importante entre les temps de concentration des eaux du bassin versant de la Petite Garonne et de l'Argens, il paraît très pessimiste de considérer qu'il y ait concomitance entre les crues centennales de ces cours d'eau (ruisseaux et fleuve). Ce scénario a toutefois été étudié.

### **Intra-digues**

Les simulations ont permis de caler la cote d'arase des digues nord et ouest à 6.05 m NGF.

Un déversoir de sécurité de 55 ml sera mis en place à l'extrémité nord de la digue ouest en palplanches. L'objectif de la mise en place de cet organe de sécurité est double :

- permettre un déversement localisé et contrôlé des eaux du fleuve et des ruisseaux à l'intérieur de la ZA de la Palud, dans le cas d'une crue de niveau

supérieure à 5.40 m NGF. En terme de fréquence d'apparition, la cote de crue de 5.40 m NGF représente une crue de période de retour T10 / C100.<sup>5</sup>

- créer un tapis d'eau dans la Palud amortissant les écoulements en cas de surverse par-dessus la crête de digue et ainsi limiter le risque d'érosion du pied de digue et la ruine de l'ouvrage.

Afin d'accélérer la constitution de ce matelas d'eau, une échancrure complémentaire sera créée sur une partie du rideau de palplanches à la cote 5.53 m NGF depuis le déversoir jusqu'à la confluence Vernède/Petite Garonne (soit sur 390 ml). Cette cote est issue du calcul de protection des ouvrages.

La gestion des eaux pluviales de la ZA de la Palud (intra-digues) s'effectuera à l'aide d'une station de relevage des eaux localisée à l'intérieur de la ZA de la Palud, en bordure du ruisseau de la Petite Garonne. La capacité des pompes permettra de mettre hors d'eau la ZA de la Palud, et ce même dans le cas d'une pluie d'occurrence 100 ans tombant sur le bassin versant intra-digues.

La mise en place de la station de relevage des eaux intra-digues et de l'ouvrage d'obturation de la digue (même en position ouverte) produira une perturbation des écoulements de la Petite Garonne. Afin de ne pas provoquer de débordements de ce ruisseau sur la zone d'activités, des modifications ponctuelles de son profil en travers seront réalisées (mesures d'accompagnement du projet) :

- au droit de la station de relevage des eaux : verticalisation des berges et l'élargissement au miroir à 12 m.
- au droit de la digue ouest : mise en place d'un ouvrage vanné possédant 4 ouvertures carrées de 2 mètres de côté (soit 16 m<sup>2</sup>) permettant de laisser passer le débit souhaité de 12 m<sup>3</sup>/s vers l'aval.
- Depuis la station de relevage des eaux jusqu'à l'ouvrage d'obturation de la digue : bétonnage du lit du ruisseau de la Petite Garonne.

L'impact hydraulique du projet est fortement positif, permettant la mise hors d'eau de la ZA de la Palud pour les crues les plus fréquentes et ce jusqu'à des crues d'occurrence à minima centennale.

**Tableau 21 : Impact de l'endiguement de la ZA de la Palud**

Condition aval (type de crue de l'Argens)	Condition amont (type de crue des ruisseaux)			
	T 2 ans	T 10 ans	T 50 ans	T100 ans
C 2 ans	Hors d'eau			
C 10 ans				
C 100 ans				

► *Impact positif, direct et permanent*

<sup>5</sup> Pour rappel, l'évènement de juin 2010 est représentatif d'une crue T2 / C100. sa cote caractéristique de crue sur le secteur de la Palud est de 5.35 m NGF.

### **Au-delà des digues : impact de l'endiguement sur les champs d'expansion**

Le secteur de La Palud contribue au champ d'expansion de crue des ruisseaux de la Vernède, du Compassis, de la Petite Garonne et du fleuve Argens.

La mise en place de digues autour de la zone d'activités soustrait à ces champs d'inondation un espace et donc un volume d'étalement des crues.

Bien qu'inondant toutes deux la ZA de La Palud, les crues centennales des ruisseaux et du fleuve ne présentent pas du tout les mêmes hauteurs d'eau. L'endiguement ne provoque donc pas la soustraction du même espace d'expansion des eaux.

Notons, qu'au-delà d'une crue de concomitance 10 ans des ruisseaux et 100 ans de l'Argens, la ZA de la Palud s'inonde par déversement des eaux au-dessus du déversoir.

L'espace et le volume d'eau soustraits aux champs d'inondation sont établis par croisement des résultats de modélisation et de la construction d'un modèle numérique de terrain créé sur la base de la photogrammétrie du site (OPSIA en 2011).

**Tableau 22 : Impact de l'endiguement sur les champs d'expansion de crue**

Cours d'eau	Cas d'une crue centennale, sans concomitance d'évènement		
	Cote d'eau	Surface soustraite	Volume soustrait
Ruisseaux (Vernède, Compassis, P <sup>te</sup> Garonne)	4.35 m NGF	290 000 m <sup>2</sup>	171 000 m <sup>3</sup>
Argens	5.35 m NGF	420 000 m <sup>2</sup>	540 000 m <sup>3</sup>

**Remarque :**

*Les champs d'inondations du fleuve intègre la totalité du champ d'inondation des ruisseaux au droit de La ZA de La Palud. Les surfaces et volumes précités ne doivent donc en aucun cas être additionnés.*

Le volume soustrait au champ d'inondation de l'Argens est très important (540 000 m<sup>3</sup> en crue 100 ans et jusqu'à 560 000 m<sup>3</sup> en cas de crue exceptionnelle). **Il représente toutefois moins de 2 % du champ d'expansion de la basse plaine de l'Argens.** C'est pourquoi les résultats de modélisation montrent qu'un endiguement de la ZA ne provoquerait qu'un impact extrêmement faible sur les cotes de crues de l'Argens.

Inversement, l'endiguement aura un impact plus marqué sur les crues des ruisseaux, soustrayant proportionnellement d'avantage d'espace à leur champ d'inondation.

L'exhaussement de la ligne d'eau provoque très localement une augmentation de l'enveloppe de la zone inondable. Les trois figures suivantes présentent l'exhaussement de la ligne d'eau des scénarios les plus impactant lors :

- D'une crue biennale de l'Argens,
- D'une crue décennale de l'Argens,
- D'une crue centennale de l'Argens.

Le secteur localisé en amont immédiat de la digue nord est le plus impacté. L'exhaussement de la ligne d'eau atteint au maximum 33 cm pour le scénario T100 / C10 au plus près de la digue. Une augmentation de la surface inondée de 1.5 ha est prévisible sur la zone extra digue influençable (850 m en amont de la digue nord), soit une augmentation de l'ordre de 1.8 %.

► *Impact négatif, direct et permanent*

La mise en place du rideau de palplanches sur la Vernède a une influence sur la capacité du cours d'eau. Cette capacité sera restaurée par une intervention sur la rive droite. Ce réaménagement (mesures d'accompagnement du projet) consiste à la création d'une risberme à 50 cm de hauteur par rapport au fil d'eau et de 2 m de large.

► *Impact faible, direct et temporaire*

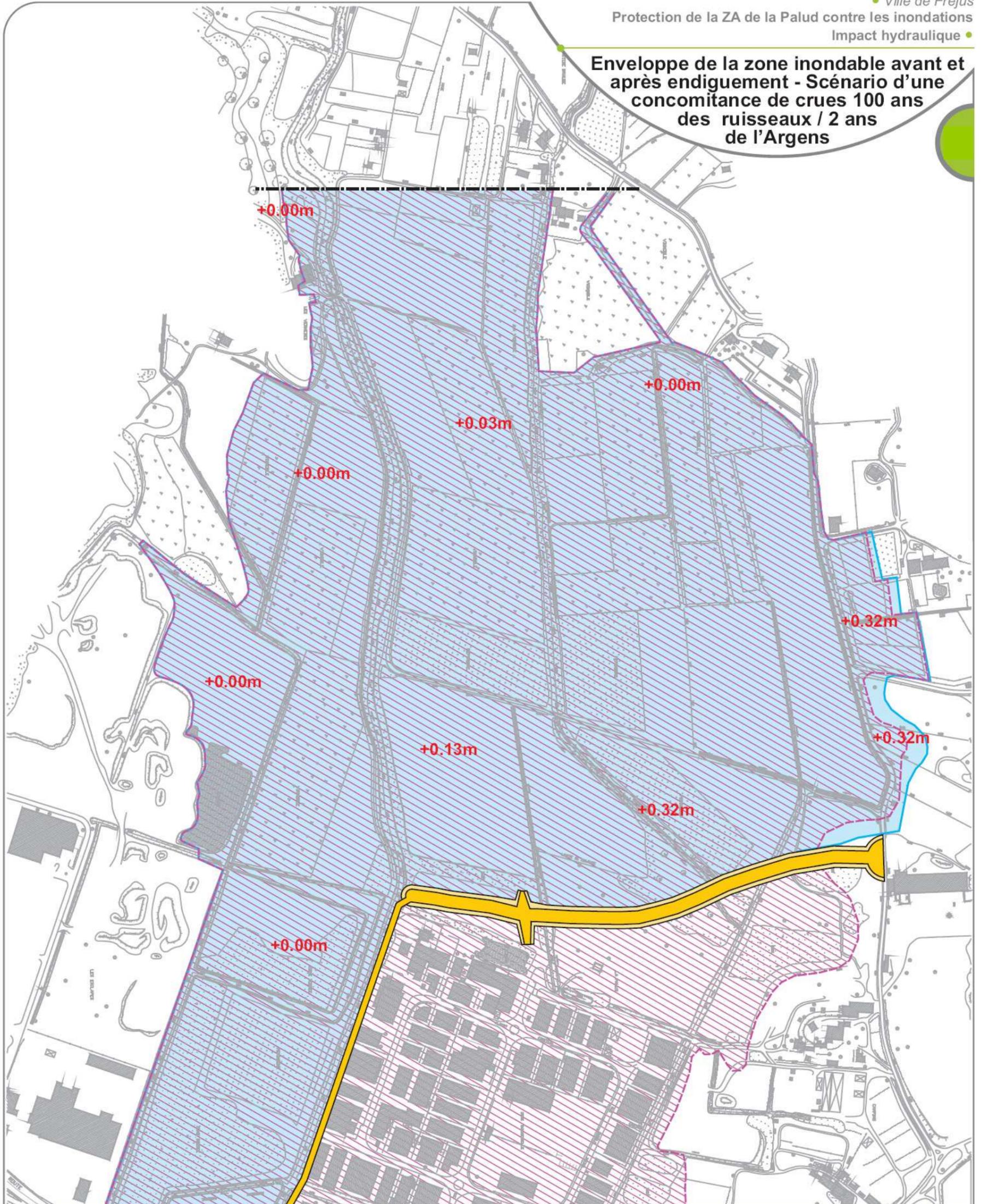
Figure 60 : Enveloppe de la zone inondable avant et après endiguement – Scénario d’une concomitance des crues 100 ans des ruisseaux / 2 ans de l’Argens.

• Ville de Fréjus

Protection de la ZA de la Palud contre les inondations

Impact hydraulique •

Enveloppe de la zone inondable avant et après endiguement - Scénario d’une concomitance de crues 100 ans des ruisseaux / 2 ans de l’Argens



Légende :

- Projet de digue de protection
- Enveloppe de la zone inondable actuelle
- Enveloppe de la zone inondable projetée
- +0.03m Exhaussement de la ligne d’eau en situation projetée
- Limite de représentation de la zone inondable



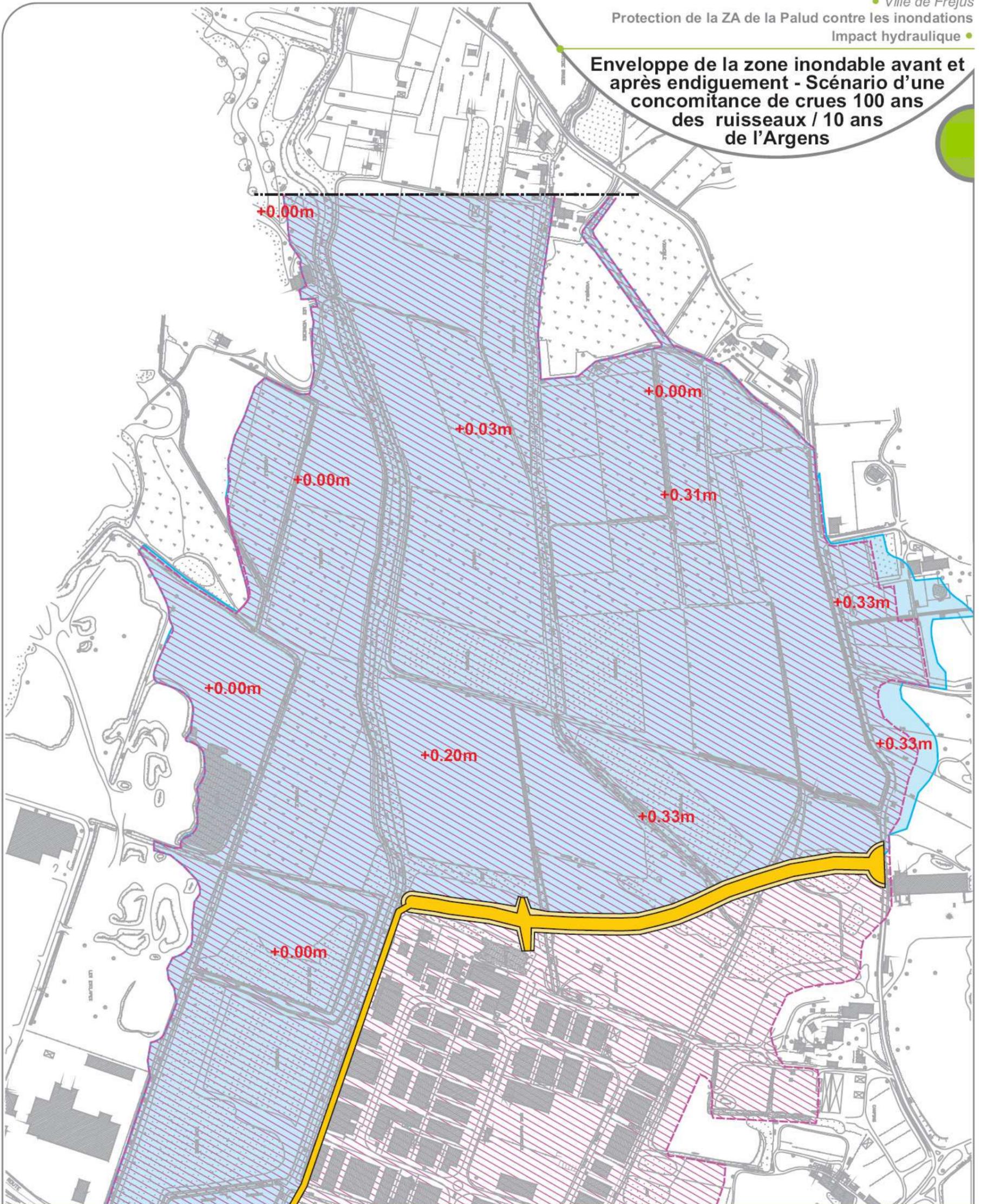
0 250m

Figure 61 : Enveloppe de la zone inondable avant et après endiguement – Scénario d’une concomitance des crues 100 ans des ruisseaux / 10 ans de l’Argens.

• Ville de Fréjus

Protection de la ZA de la Palud contre les inondations  
Impact hydraulique

Enveloppe de la zone inondable avant et après endiguement - Scénario d’une concomitance de crues 100 ans des ruisseaux / 10 ans de l’Argens



Légende :

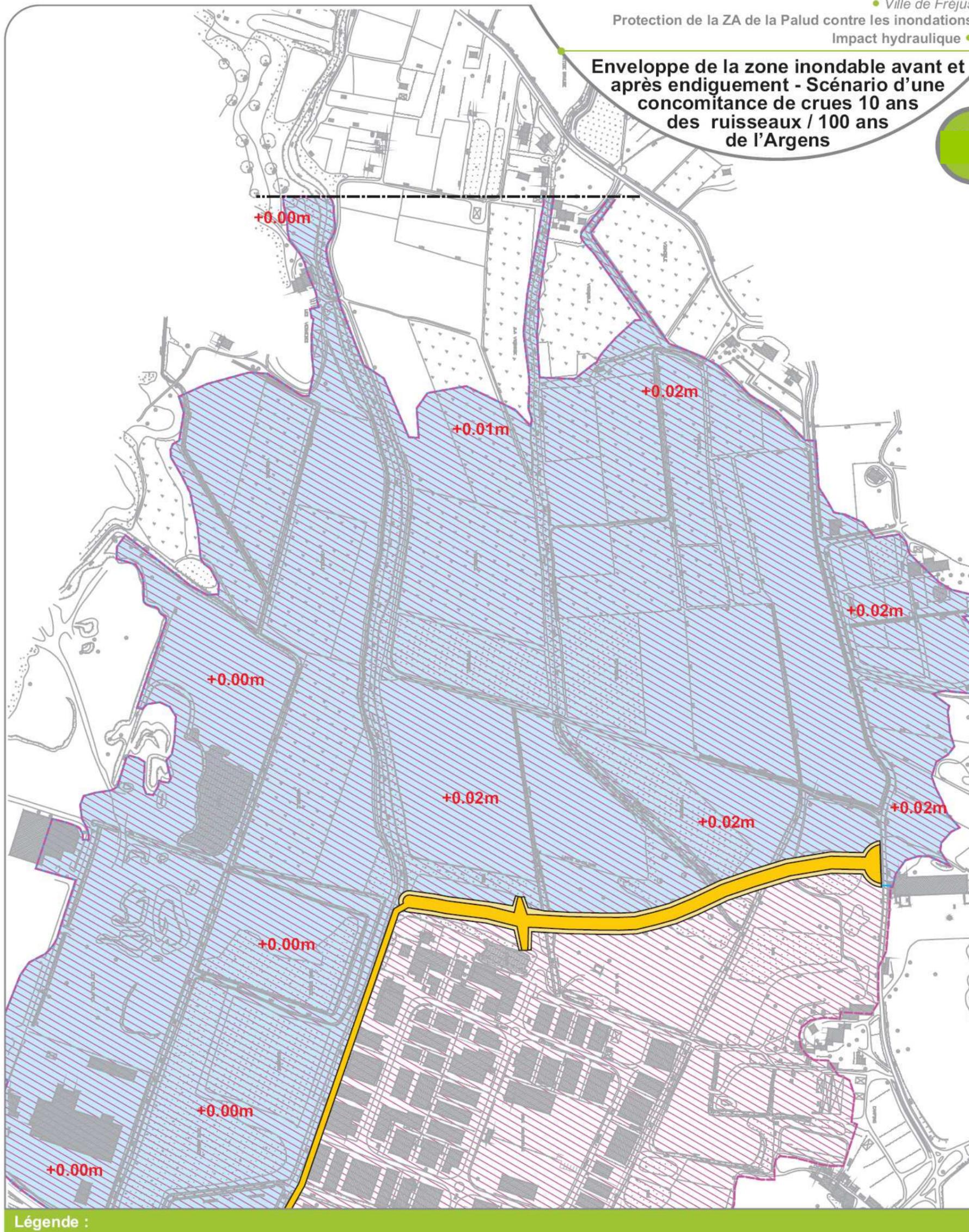
-  Projet de digue de protection
-  Enveloppe de la zone inondable actuelle
-  Enveloppe de la zone inondable projetée
-  +0.03m Exhaussement de la ligne d'eau en situation projetée
-  --- Limite de représentation de la zone inondable

Figure 62 : Enveloppe de la zone inondable avant et après endiguement – Scénario d’une concomitance des crues 10 ans des ruisseaux / 100 ans de l’Argens.

• Ville de Fréjus

Protection de la ZA de la Palud contre les inondations  
Impact hydraulique

Enveloppe de la zone inondable avant et après endiguement - Scénario d’une concomitance de crues 10 ans des ruisseaux / 100 ans de l’Argens



Légende :

-  Projet de digue de protection
-  Enveloppe de la zone inondable actuelle
-  Enveloppe de la zone inondable projetée
-  +0.03m Exhaussement de la ligne d'eau en situation projetée
-  --- Limite de représentation de la zone inondable



### 2.2.3 Défaillance de la station de pompage projetée

En cas de défaillance de la station de pompage projetée, les eaux produites par le bassin versant de la Petite Garonne inonderont l'intérieur de la zone de la Palud.

Afin de pouvoir déterminer le niveau d'eau dans la ZAC en fonction du volume d'eau produit par le bassin versant de la Petite Garonne, un modèle numérique du terrain naturel (MNT isocotes) a été construit à partir de la photogrammétrie réalisée par OPSIA en 2011. Il permet de mettre en relation une cote altimétrique d'eau et le volume d'eau étalé sur la zone. Ces volumes ont été établis sans prise en compte des bâtis de la zone d'activités ; ils sont détaillés dans le tableau ci-après.

**Tableau 23 : Loi hauteur volume de la zone endiguée**

Niveau d'eau en m NGF	Volume d'eau en m3
1	50
2	3 600
3	15 800
3.5	33 000
3.75	53 700
4.0	90 000
4.5	217 300
5	400 000
5.25	500 000
5.4	562 000

Une estimation des volumes d'eau généré par le bassin versant de la Petite Garonne est déductible de ses hydrogrammes de crue (cf. Pièce 3b - annexe 5 de l'étude d'impact – chapitre 2.4.2).

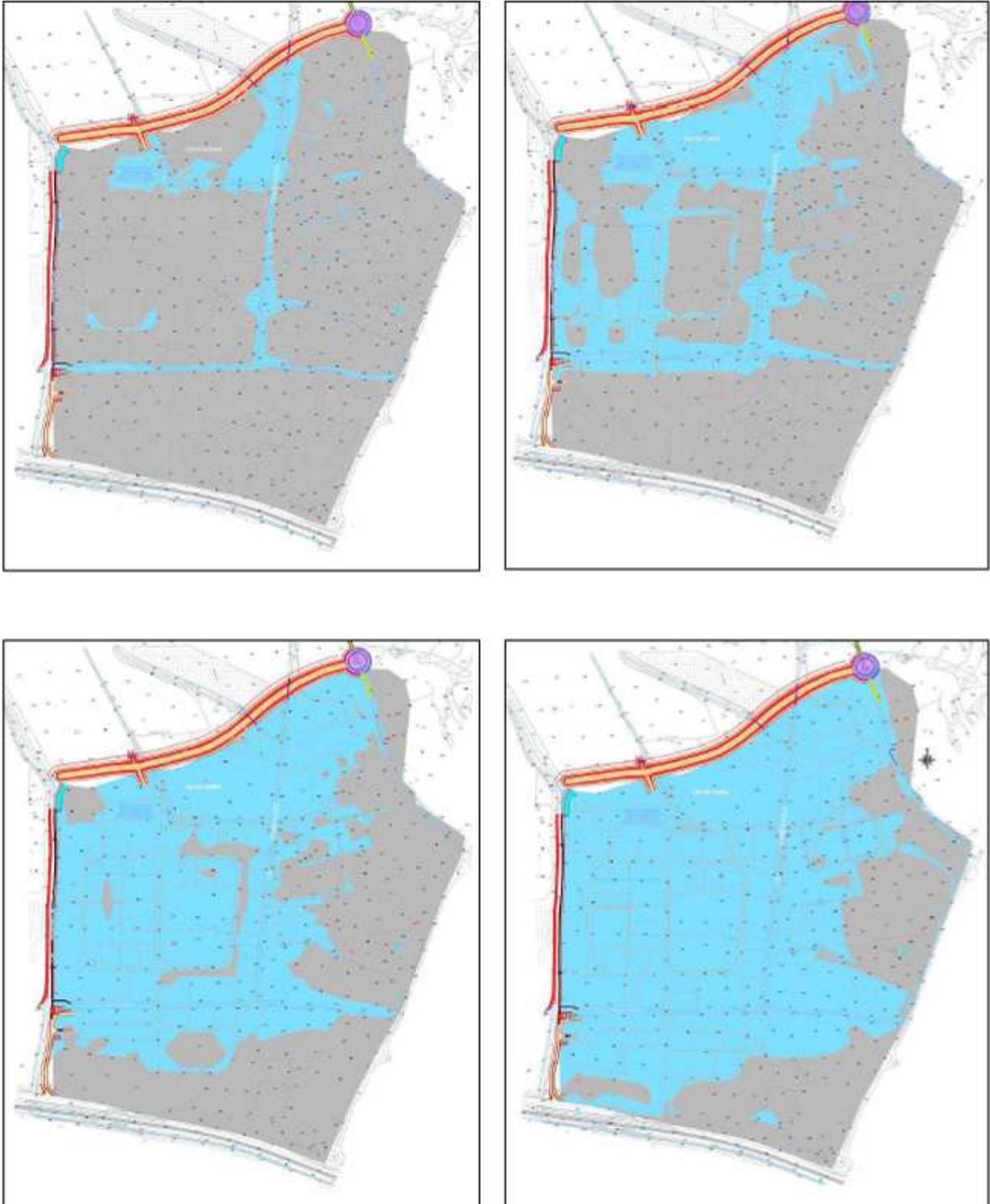
En fonction de la quantité d'eau tombant encore **après l'arrêt des pompes**, un volume d'eau se propagera dans la zone de la Palud. Le tableau suivant propose une approche de ces volumes d'eau et de la cote d'eau résultante dans la zone d'activités en fonction de la hauteur d'eau tombant sur le bassin versant.

**Tableau 24 : Cote d'inondation résultant d'une défaillance de la station de pompage**

Hauteur d'eau tombant après l'arrêt des pompes	Volume approximatif en considérant une saturation maximale des sols	Cotes d'eau dans la ZA de la Palud
100 mm	160 000 m <sup>3</sup>	4.3 m NGF
200 mm	320 000 m <sup>3</sup>	4.8 m NGF
300 mm	480 000 m <sup>3</sup>	5.2 m NGF
400 mm	640 000 m <sup>3</sup>	Régulation par-delà la digue

Les figures ci-après sont une représentation de l'enveloppe de la zone inondable intra-digues qui résulterait d'une défaillance de la station de pompage. Pour les niveaux d'eau de 3.50, 4.00, 4.50 et 5.40 m NGF.

**Tableau 25 : Zone inondée intra-digues en cas de défaillance de la station de pompage**



#### 2.2.4 Impacts sur la qualité des eaux

Les ouvrages stabilisés n'auront aucun impact sur la qualité des eaux.

En période de crue et d'inondation dans les champs voisins, la turbidité de l'eau sera identique à celle qui a pu être rencontrée avant la réalisation du projet.

Le projet de digue en amont de la ZA La Palud aura un impact nul sur la qualité des eaux de la zone de projet.

► *Impact nul, direct et permanent*

### 2.3 Milieu naturel

#### 2.3.1 Impacts sur les habitats et la flore

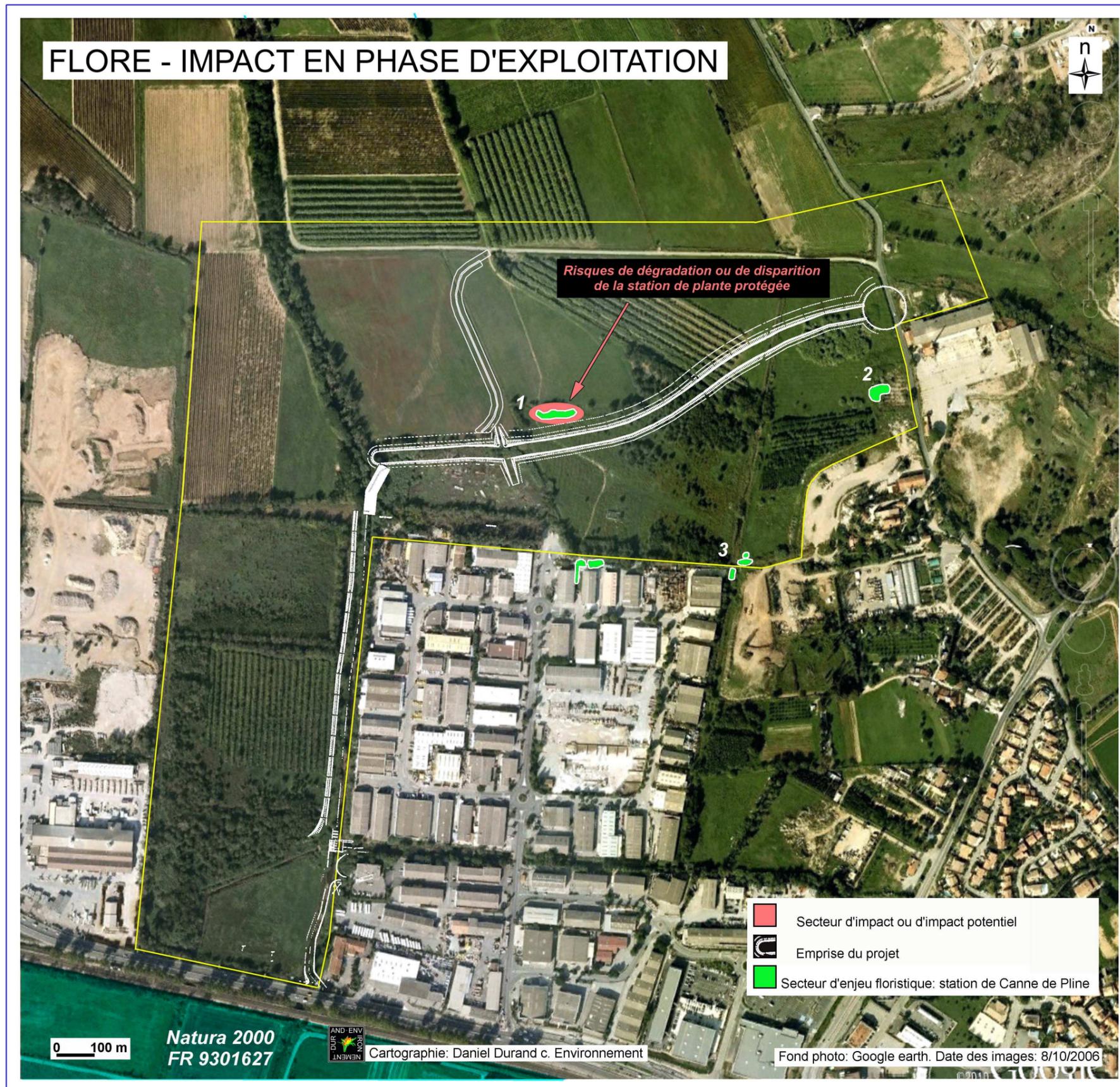
- Habitats : sans objet.

► *Impact nul*

- Flore protégée : risques de dégradation ou de disparition d'espèces végétales protégées : les opérations d'entretien du talus Nord de la digue-plateforme et des plantations arborescentes qui seront réalisées dans le cadre des mesures d'accompagnement peuvent entraîner une altération de la station de Canne de Pline proche de l'ouvrage si des précautions strictes ne sont prises. La mise en défens de cette station végétale mise en place pour les travaux en phase de chantier devra être conservée et contrôlée périodiquement.

► *Impact potentiel direct et temporaire*

Figure 63 : Flore : Impacts en phase d'exploitation



### 2.3.2 Impacts sur la faune

#### **Avifaune**

Avifaune : l'impact, en termes de réduction d'habitat a été traité dans le chapitre relatif aux impacts en phase de chantier. L'utilisation de l'aire d'étude dans le cadre de la protection de la ZA de la Palud contre les inondations sera sans effet sur l'avifaune.

► *Impact nul*

**Reptiles terrestres** : sans objet

► *Impact nul*

#### **Cistude d'Europe**

- Couverture de cours d'eau : la réalisation de la digue-plateforme entraînera la couverture du cours d'eaux le Compassis sur un linéaire de 31 mètres, dont l'écoulement sera maintenu à l'aide d'une buse de diamètre 800 mm.

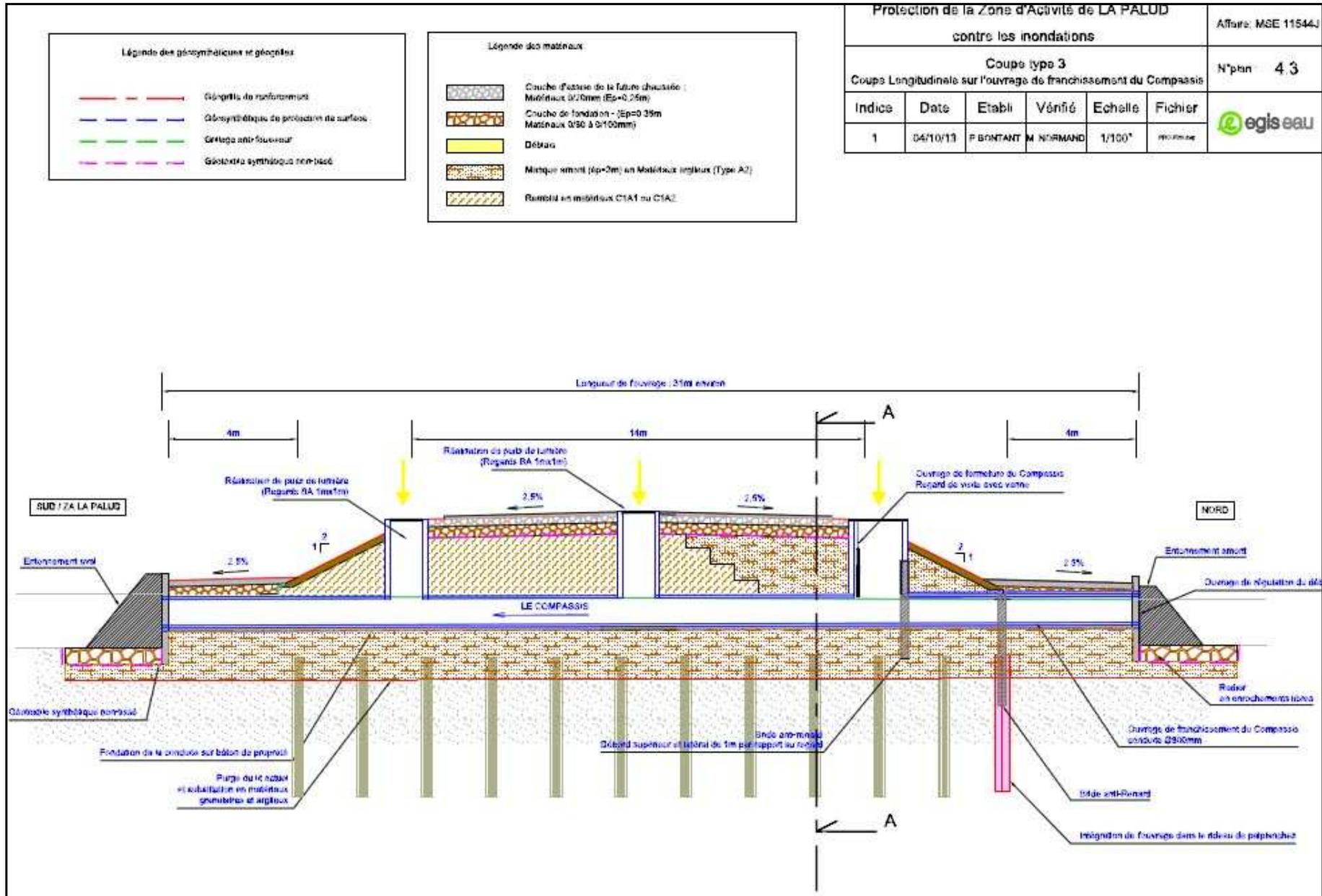
Cet ouvrage entraînera deux catégories d'impact :

- *Un ombrage du cours* sur un linéaire de 31 m qui se traduira par une limitation du potentiel de thermorégulation nécessaire au métabolisme de la Cistude.
- *Un risque de gêne dans la circulation des Cistudes via les tronçons couverts.* Le projet a été modifié de manière à créer des puits de lumière à travers l'ouvrage : trois puits de lumière d'une section carrée de 1 x 1 m seront ménagés dans la digue au franchissement du Compassis, avec un espacement de 7 mètres. Cette disposition est destinée à limiter l'impact du projet de digue sur la circulation des Cistudes (voir chapitre « Mesures en phase d'exploitation »).

Cet impact sur les déplacements de la Cistude est susceptible d'entraîner, en dépit de la mise en place des puits de lumière l'isolat d'une partie de la population locale.

► *Impact potentiel élevé*

Figure 64 : Ouvrage traversant de la digue nord



- Station de pompage : cet ouvrage sera implanté à l'intérieur de la Z.A, au droit de l'exutoire de la Petite Garonne vers la Vernède (confluence Vernède-Petite Garonne), afin d'évacuer les eaux pluviales en cas de crue de la Petite Garonne. La capacité des pompes permettra de mettre hors d'eau la Z.A. la Palud dans le cas d'une pluie d'occurrence de 100 ans tombant sur le bassin versant intra-digues.
  - *Rappel du fonctionnement de la station de pompage* : la station de pompage est conçue pour laisser le libre écoulement de l'eau de la Petite Garonne vers son exutoire, dans la Vernède, par un « *chenal d'écoulement permanent* » (voir schéma ci-dessus). La station de pompage ne modifiera pas l'écoulement de la Petite Garonne en période normale, mais uniquement en période de crue (fermeture des vannes d'isolement motorisées et déviation des eaux par la station de pompage). Les caractéristiques du chenal équipé de clapets automatiques (largeur 8 m, pente nulle et substrat rugueux) permettront la libre circulation des espèces animales aquatiques déjà présente dans le milieu, notamment la Cistude d'Europe et les poissons, notamment l'Anguille d'Europe. Au Sud du chenal est implanté le dispositif de pompage comprenant une grille d'isolement (d'une maille de 4 à 8 cm d'ouverture) puis un chenal d'entrée et un local de pompage.
  - Impacts en période de fonctionnement normal (hors période de crue) : les caractéristiques du dispositif n'entraîneront pas d'impact sur la circulation de la faune aquatique (Cistude d'Europe, Poissons) de l'aval de la Vernède vers la Petite Garonne.

► *Impact nul*

- Impacts en période de crue : en fonction de la vitesse de montée d'eau dans la Vernède et avec un début de saturation de la Petite Garonne, les clapets anti-retour automatisés fermeront tout retour de courant d'eau dans la Z.A. et, par suite, la circulation de l'eau et de la faune aquatique dans la Petite Garonne. En amont se formera une nappe d'eau d'une superficie plus vaste que le lit de la Petite Garonne et d'une vitesse d'écoulement estimée à 1 m/s. Cette vitesse est comparable à celle des cours d'eau du secteur dans lesquels évolue la Cistude.

La coupure sera temporaire, d'une durée correspondant à celle de la crue et à celle du pompage du trop-plein de la Petite Garonne vers la Vernède.

Pendant la durée « *d'ennoiement* » de la Petite Garonne, la faune aquatique présente, notamment les Cistudes et les Anguilles, sera isolée du groupe des pompes par la grille à pas étroit. La vitesse d'écoulement prévue (1m/s) sera insuffisante pour entraîner, par aspiration, la faune contre la grille. Celle-ci pourra continuer à nager pour éventuellement, si besoin serait, rejoindre une des rives de la

Petite Garonne pour s'y abriter. Après l'achèvement du pompage et à la réouverture des clapet/vannes d'isolement, la circulation de la faune pourra reprendre.

► Impact modéré, temporaire

- Risques d'écrasement : la présence de la digue au sein du domaine vital de la population de Cistudes constitue un obstacle mais non infranchissable par cette tortue. Il est donc très probable que des individus se déplacent sur la digue. La plateforme de la digue étant destinée à être utilisée par les engins chargés de l'entretien de l'ouvrage, il est possible que des individus soient écrasés. Ce risque est faible dans la mesure où la circulation routière sera exclusivement réservée à la circulation des seuls engins chargés de l'entretien. Il sera néanmoins nécessaire de prévoir un dispositif de fermeture (ex : barrière fermant à clé) pour empêcher tous les autres véhicules de circuler sur la digue. Il conviendra aussi d'informer les conducteurs d'engins de la présence possible des tortues sur la digue.

Dans le cas d'une augmentation du trafic, non prévisible à ce jour, un dispositif spécifique destiné à canaliser les tortues hors de la partie circulée devra être mis en place (voir chapitre « Mesures en phase d'exploitation »).

► Impact modéré, direct et temporaire

- Les perspectives de maintien de la population de Cistude au Sud de la digue-plateforme

Le schéma fonctionnel du réseau hydrographique sera localement modifié après la réalisation du projet.

Au regard de la Cistude d'Europe :

- Les connexions amont-aval seront maintenues dans leur état initial sur l'axe amont – aval formé par la Vernède (aucune modification) ;
- Sur l'axe amont – aval formé par le Compassis : les circulations risquent d'être perturbées du fait du passage busage sous la digue. Deux hypothèses sont envisageables :
  - Malgré les puits de lumières installés à travers la digue :
    - les Cistudes situées au sud de la digue ne la franchissent pas vers l'amont : elles pourront néanmoins circuler vers l'aval et rejoindre la Vernède via la Petite Garonne (voir ci-dessus connexion amont-aval maintenue sur la Vernède).
    - Les Cistudes situées au nord de la digue ne la franchissent pas vers l'aval : elles pourront néanmoins circuler vers la Vernède via le canal de colature (voir ci-dessus connexion amont-aval maintenue sur la Vernède).

- Les puits de lumière installés à travers la digue rendent fonctionnel la traversée de la digue par les Cistude : le schéma de fonctionnement initial est conservé.

En conclusion, la présence des aménagements ne remet pas en cause, et cela a été validé par S. Thienpont la présence e la Cistude au Sud de la digue. Néanmoins et pour éviter toute perturbation non-évaluée pouvant conduire à un isolat de la population de Cistudes dans ce secteur, nous avons proposé une mesure compensatoire spécifique à cette espèce. Cette mesure est présentée aux pages 241-246.

Figure 65 : Principe simplifié de la station de pompage

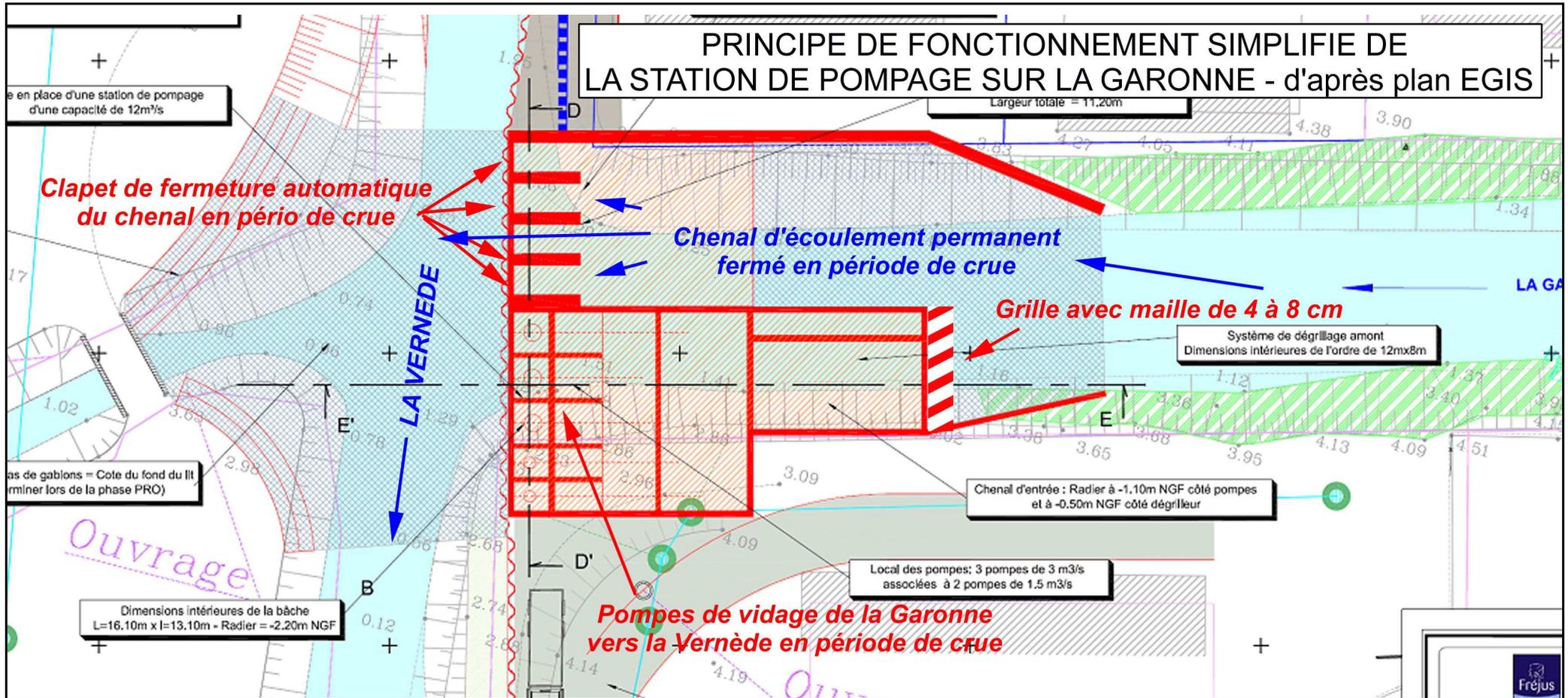
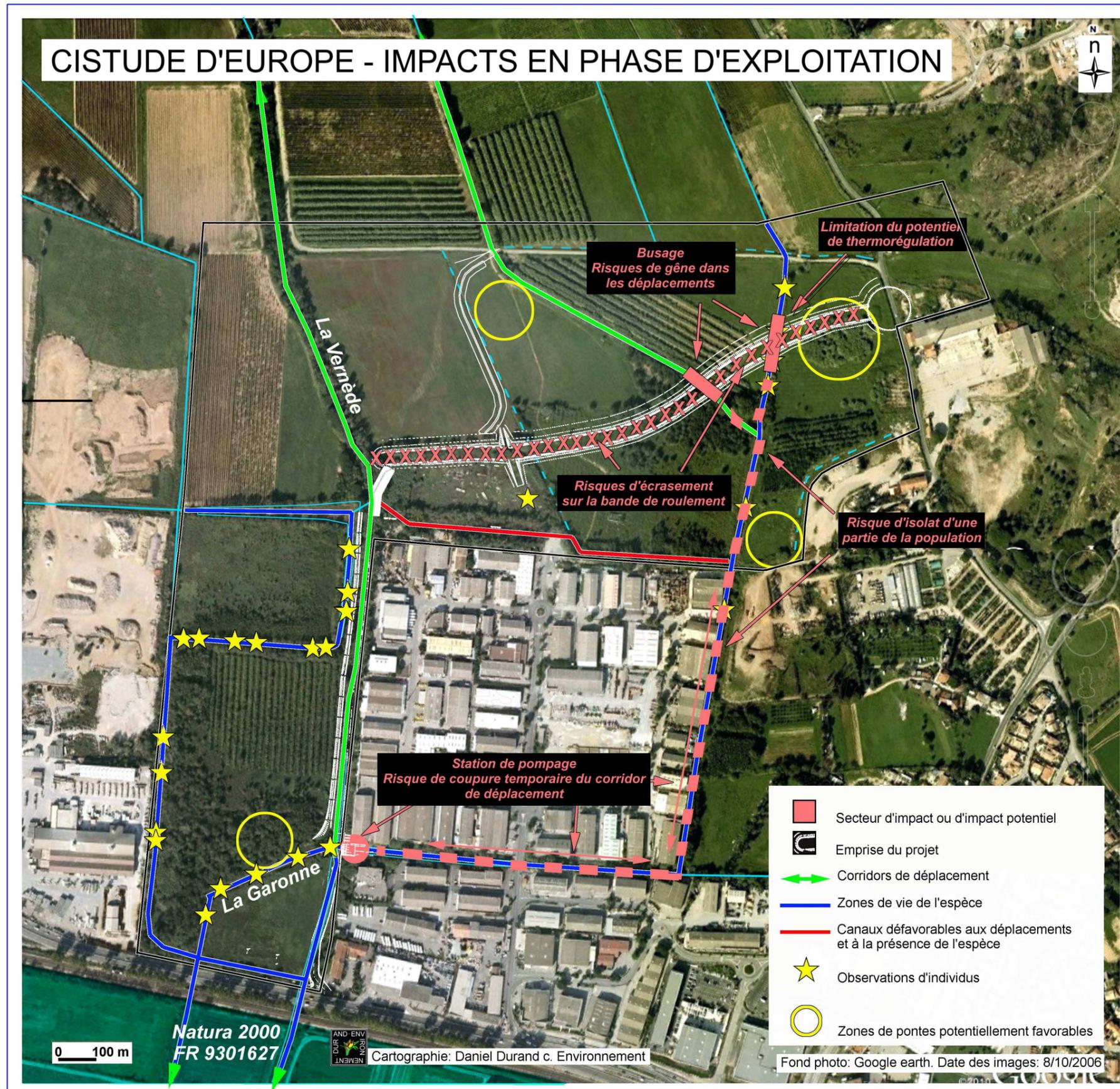


Figure 66 : Impacts sur la Cistude d'Europe en phase d'exploitation



### **Faune piscicole**

- Rappel du contexte : la présence d'anguilles (individus de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année après leur voyage transatlantique) et de mulets capturés lors des pêches électriques confirme la connexion des deux principaux cours d'eau de l'aire d'étude (la Vernède et le Compassis) avec l'Argens puis la Mer Méditerranée.
  
- Risque d'obstacle à la circulation des anguilles dans le busage du Compassis
  - *Capacités de nage de l'anguille* : les jeunes stades d'Anguille d'Europe, dont fait partie le stade d'anguille jaune rencontré dans le Compassis, présentent des capacités de nage à contre-courant limitées. Selon les données de l'ONEMA (source : *Plan de sauvegarde de l'anguille, Séminaire du 28 et 29 novembre 2011, Paris*), ces capacités leur permettent de se déplacer à des vitesses de 0,3 et 0,6 m/s (anguille jaune).
  
  - Données hydrauliques dans le secteur du busage :
    - Création d'un fossé de colature : l'aménagement hydraulique de la digue s'accompagne de la création d'un fossé de colature, en pied de talus nord. Ce fossé est chargé de collecter les eaux de pluies, les écoulements de surface et ceux du canal situé à l'est du Compassis pour les conduire vers la Vernède. Compte tenu de ces conditions d'alimentation, ce fossé sera très souvent en eau. Le Compassis continuera à être alimenté en eau depuis l'amont, mais avec un débit fortement réduit, et par les remontées de nappe en aval de la digue-plateforme.
  
    - Vitesse d'écoulement dans la buse : l'eau résiduelle circulant dans la buse (fond lisse) aura une vitesse de 0,8 m/s pour une hauteur d'eau de 30 cm (hors étiage). Cette vitesse peut être réduite à 0,6 m/s avec un texturage du fond de la buse (griffage, implantation de mini-plots – voir photos ci-dessous).
  
  - Possibilité de circulation des anguilles : en dehors de la période d'étiage, les conditions d'écoulement dans la buse permettront le déplacement des anguilles vers l'amont, compte tenu des capacités de nage de l'espèce définies plus haut. En période d'étiage, les anguilles pourront se trouver dans le Compassis, en eau dans le tronçon de cours d'eau alimenté par la nappe. C'est dans ces conditions qu'avaient été capturées et observées les anguilles lors de la pêche électrique d'août 2012.



Anguilllette évoluant sur un substrat de plots en béton (photo GHAAPE)

► *Impact faible*

- Station de pompage (confluence Vernède-Grande Garonne): comme pour la Cistude d'Europe, la présence d'une station de pompage dans le lit de la Garonne est susceptible d'introduire une gêne temporaire, limitée à la durée de fermeture des vannes en période de crue, dans la circulation des poissons entre l'aval (Garonne puis Argens et Villepey) et l'amont (Compassis).

Hors période de fonctionnement de l'ouvrage, c'est-à-dire hors période de crue, la circulation des anguilles ne sera pas perturbée puisque l'équipement n'entraîne pas la création d'un seuil : la Vernède et la Grande Garonne restent au même niveau.

► *Impact modéré, temporaire*

#### **Chauves-souris : Traversée du Compassis par la digue-plateforme**

- Rappel du contexte : comme on l'a précisé dans l'état initial, l'axe formé par le Compassis constitue un corridor amont < > aval permettant les déplacements des chauves-souris. Ce corridor constitue un axe secondaire comparativement à celui formé par la ripisylve de la Vernède qui constitue l'axe majeur permettant les connexions entre l'amont et l'aval vers la zone Natura 2000.
- Rappel du projet et de la solution retenue pour le passage du Compassis sous la digue-plateforme. La digue-plateforme traverse perpendiculairement le Compassis et son affluent. La solution retenue pour le franchissement de ces cours d'eau consistant en un passage busé de diamètre 800 mm par cours d'eau franchi a été imposée pour tenir compte des contraintes sécuritaires au regard des secteurs urbanisés situés en aval.

- La praticabilité de l'ouvrage par les chauves-souris : une étude récente (Pichard et al. 2012) montre que les chauves-souris utilisent des passages sous route dont le diamètre est supérieur à 1,5 m voire à 2 m pour convenir notamment aux pipistrelles, noctules et sérotines. Des ouvrages de cette dimension ont été proposés lors de l'élaboration du projet mais n'ont pas été retenus pour les raisons sécuritaires évoqués ci-dessus.

L'ouverture sous digue retenue dans le cadre du projet sera, au vu de la bibliographie citée, insuffisante pour laisser le passage aux chauves-souris sous l'ouvrage. La mise en œuvre du projet risque, par conséquent, d'induire une coupure du corridor dans l'axe du Compassis, les chauves-souris étant contraintes de franchir la digue en survol.

La plantation d'une haie arborescente en pied de talus Nord de la digue est proposée dans le cadre des mesures d'accompagnement. Cet alignement végétal permettra à terme de capter le flux de chauves-souris sur l'axe amont > aval sur le corridor du Compassis.

- A l'échelle du corridor du Compassis le projet aura, en définitive, un impact fort mais localisé. L'axe principal formé par la Vernède restant pleinement fonctionnel. Après plantation et développement suffisant de la haie en pied de talus nord, cet impact sera amoindri.

► Impact élevé, temporaire

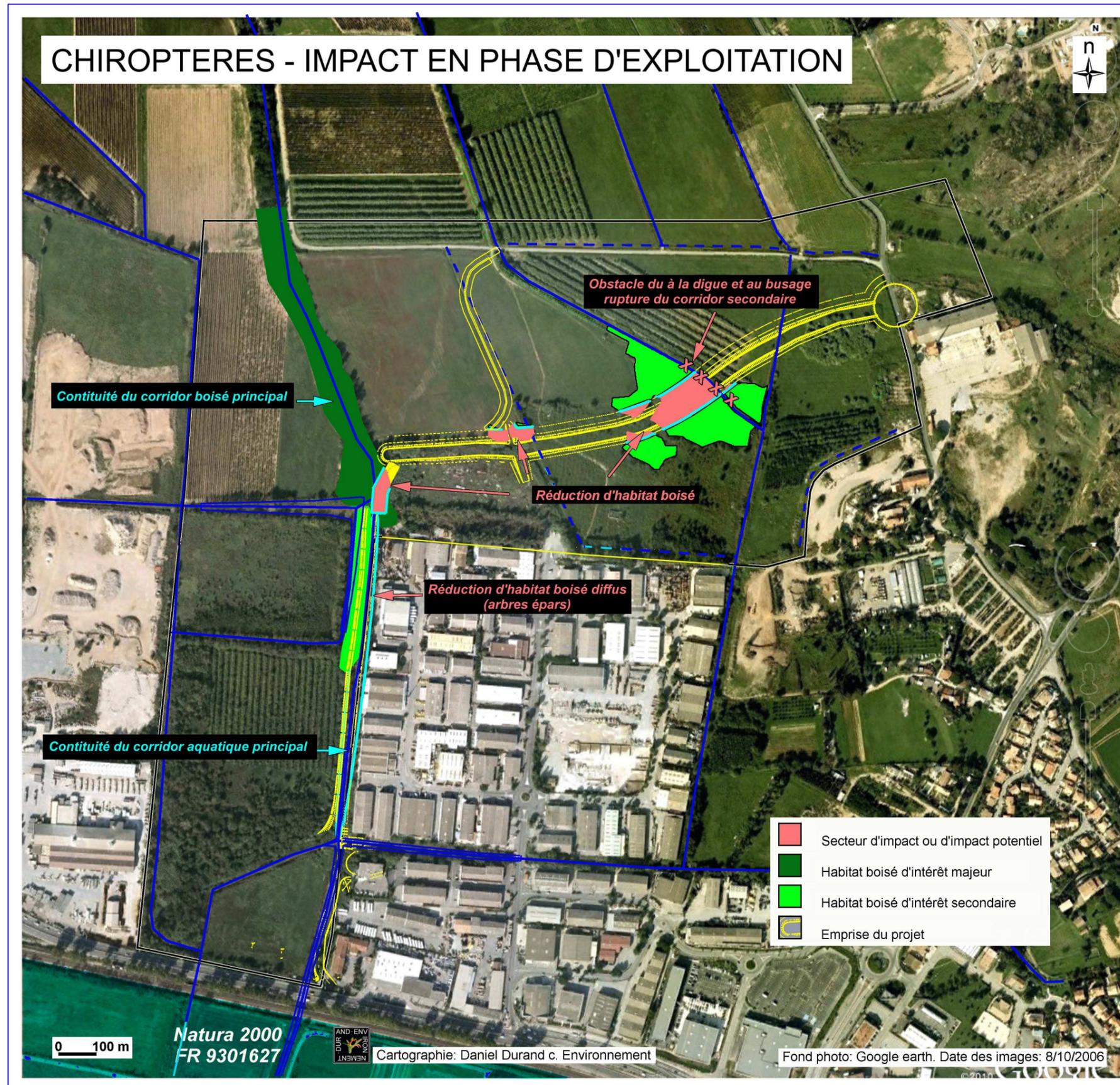
### **Amphibiens**

Le projet ne concernera pas directement les espèces appartenant à ce groupe : la mare où elles ont été inventoriées n'est pas touchée par le projet.

### **Odonates**

L'incidence du projet sera analogue à ce qui vient d'être évoqué à propos des amphibiens.

Figure 67 : Chiroptères. Impacts en phase d'exploitation



## 2.4 Paysage et patrimoine

### 2.4.1 Impact sur le paysage

La nuisance visuelle du projet est modérée à l'issue des travaux car de grandes surfaces auront été terrassées mais auront également fait l'objet de mesure de réduction, de suppression et de compensation en phase finale des travaux.

En phase exploitation, les ouvrages sont relativement conséquents mais différents éléments permettent d'atténuer l'impact du projet sur le paysage.

Les éléments utiles à l'appréciation de l'impact paysager de la digue nord et du déversoir de sécurité sont les suivants :

- La hauteur maximale des ouvrages est faible et donc la visibilité de l'ouvrage à partir des habitations réduite.
- Les abords des ouvrages seront revégétalisés et le projet aura un aspect visuel naturel.
- Pas d'usage prévu pour le site nécessitant des contraintes paysagères fortes : proximité de la zone d'activité industrielle et d'une ancienne décharge.

Les éléments utiles à l'appréciation de l'impact paysager de la digue ouest et du poste de relèvement sont les suivants :

- La visibilité par la ZA est faible, et le rideau de palplanches ne peut se voir que furtivement par les automobilistes de la RDn7.
- Les abords des ouvrages seront revégétalisés.
- Pas d'usage prévu pour le site nécessitant des contraintes paysagères fortes : proximité immédiate de la zone d'activité industrielle.

Une vue furtive du rideau de palplanches de la digue Ouest sur les bords de la Vernède est possible pour les véhicules circulant sur la RDn7, en particulier dans le sens Puget-sur-Argens / Fréjus.

Les photomontages pages suivantes illustrent les propos précédents. Ils sont pris :

- depuis le Nord sur la rue de la Vernède,
- depuis l'extrémité Nord de la ZA,
- depuis le Sud sur la RDN7.

Le projet de digue en amont de la ZA La Palud aura un impact faible sur le paysage de la zone, et la visibilité de la digue Ouest est possible par la RDn7.

► *Impact faible, direct et permanent*

Figure 68 : Photomontage de la digue Nord – Vue depuis le Nord sur la rue de la Vernède

Avant



Après



Figure 69 : Photomontage de la digue Nord – Vue depuis l'extrémité Nord de la ZAC

Avant



Après



Figure 70 : Photomontage de la digue Ouest – Vue depuis le Sud sur la RDN7

Avant



Après



#### 2.4.2 Impact sur le patrimoine

Le périmètre du monument historique (pont romain) identifié dans l'état initial recoupe partiellement la partie Sud-Ouest de la zone de projet. Le monument historique est isolé du projet par du bâti, des serres, une voirie (RDn7), et un couvert végétal significatif. De plus, le pont romain se situe en contrebas de la voirie. Ainsi, il est confirmé que la visibilité du projet à partir du monument historique est nulle.

Les nuisances visuelles du chantier seront temporaires et nulles vis-à-vis du monument historique.

► *Impact nul, direct et permanent*

### 2.5 Cadre de vie

Aucune nuisance liée aux ouvrages n'est attendu pour les riverains en phase d'exploitation.

En période de crue et d'inondation, le poste de relèvement jouera son rôle et les pompes seront actionnées pour permettre l'évacuation des eaux pluviales recueillies sur la zone d'activités de La Palud afin d'assurer la mise en sécurité de la zone. Cela risque de générer quelques nuisances sonores.

Le dégrilleur de la station de relèvement récoltera un ensemble de déchets non collectés dans la ZA qu'ils soient de type ménagers et industriels banals ou de type déchets verts.

Les nuisances du projet sur le cadre de vie sont temporaires (périodes de pluie) et faibles.

► *Impact faibles, indirect et temporaire*

### 2.6 Milieu humain

#### 2.6.1 Urbanisme et planification

Le projet est situé en zone ZA : zone agricole de la commune à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique et économique des terres agricoles.

Le règlement de zone n'interdit pas la réalisation de ce type de projet de lutte contre les inondations.

D'autre part, par délibération du 28 septembre 2011, du 3 février et du 26 juin 2012, le Conseil Municipal engagea une procédure de modification de ce PLU. Cette modification concerne notamment l'adaptation d'un emplacement réservé (E.R.97) au nord de la ZA de la Palud à l'emprise nécessaire à la création des aménagements de mise en protection de la ZA de la Palud contre les inondations. Le Conseil Municipal approuva cette modification le 25 juin 2013.

Le projet est compatible avec le PLU.