

REDUCTION DU RISQUE INONDATION DU QUARTIER DE L'ORATOIRE ET DE LA ZEC DU PLAN DU PONT SUR LA COMMUNE DE HYERES (83)

ANNEXE 5 – NOTICE D'INFORMATION CAS PAR CAS

10 mai 2023



BASSIN VERSANT
DU GAPEAU
SYNDICAT MIXTE



SOMMAIRE

1 - DESCRIPTION DU PROJET	8
1.1 - Contexte	8
1.2 - Objectifs du projet	10
1.3 - Description des travaux	11
1.3.1 - Déviation du chenal de crue du Muât	11
1.3.2 - Reprise et sécurisation du passage à gué	25
1.3.3 - Traitement de la végétation du Muat existant	30
1.3.4 - Durée prévisionnelle des travaux et moyens mis en œuvre	32
1.4 - Cadre réglementaire	34
1.4.1 - Projet soumis à la procédure à un examen au cas par cas	34
1.4.2 - Autres réglementations	34
2 - ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT	35
2.1 - Milieu physique	35
2.1.1 - Climatologie	35
2.1.2 - Topographie	36
2.1.3 - Géologie et pédologie des sols.....	36
2.1.4 - Contexte hydrogéologique	37
2.1.5 - Eaux superficielles	39
2.1.6 - Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée	49
2.1.7 - Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du Gapeau.....	50
2.1.8 - Synthèse des enjeux relatifs au milieu physique	52
2.2 - Risques	53
2.2.1 - Risques naturels.....	53
2.2.2 - Risques technologiques	54
2.2.3 - Synthèse des enjeux liés aux risques.....	54
2.3 - Milieu naturel	55
2.3.1 - Espèces migratrices et d'intérêt patrimonial présentes sur le bassin versant du Gapeau .	55
2.3.2 - Résultats du diagnostic écologique mené par Naturalia	55
2.3.3 - Synthèse des enjeux relatifs au milieu naturel	101
2.4 - Milieu humain	105
2.4.1 - Population et organisation urbaine.....	105
2.4.2 - Paysage	105
2.4.3 - Patrimoine culturel.....	106
2.4.4 - Cadre de vie	107
2.4.5 - Réseaux de déplacements	108
2.4.6 - Autres réseaux	109
2.4.7 - Zone régie par un Plan Local d'Urbanisme.....	109
2.4.8 - Activités économiques.....	111

2.4.9 - Synthèse des enjeux relatifs au milieu humain.....	112
3 - ÉVALUATION DES INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	113
3.1 - Sur le milieu physique.....	114
3.1.1 - Aperçu des incidences potentielles.....	114
3.1.2 - Présentation des mesures associées au projet concernant le milieu physique.....	116
3.2 - Sur les risques	116
3.2.1 - Aperçu des incidences potentielles.....	116
3.2.2 - Présentation des mesures associées au projet concernant les risques	118
3.3 - Sur le milieu naturel	119
3.3.1 - Déviation du chenal de crue du Muat	119
3.3.2 - Reprise et sécurisation du passage à gué	122
3.3.3 - Débroussaillage et remise en état du Muat existant	124
3.3.4 - Détail concernant les zones humides	126
3.3.5 - Détail concernant les opérations de défrichement	138
3.4 - Sur le milieu humain	145
3.4.1 - Aperçu des incidences potentielles.....	145
3.4.2 - Présentation des mesures associées au projet concernant le milieu humain	147

REFERENCES

Figure 1 : Localisation du projet, carte au 1/30 000ème (Géoportail, fond IGN, 2023).....	8
Figure 2: Photos du chenal de crue du Muat au droit du quartier de l'Oratoire.....	9
Figure 3 : Localisation des ouvrages et des enjeux (EGIS, 2023)	10
Figure 4: Modele 2021 – Etat Actuel - Q10.....	13
Figure 5: Modele 2021 – Etat Actuel - Q20.....	14
Figure 6: Modele 2021 – Etat Projet - Q20.....	14
Figure 7: Modele 2021 - Etat Actuel - Q30	15
Figure 8: Modele 2021 – etat projet - Q30.....	15
Figure 9: Modele 2021 - Etat Actuel - Q50	16
Figure 10: Modele 2021 - Etat Actuel - Q100.....	17
Figure 11: Modele 2021 – Etat Projet - Q100.....	17
Figure 12 : Déviation du chenal – Vue en plan – Plan de masse (EGIS, 2023).....	19
Figure 13 : Continuité du réseau pluvial (EGIS, 2023)	21
Figure 14 : travaux de génie écologique (EGIS, 2023)	23
Figure 15 : Déviation du chenal de crue du Muat – Organisation du chantier (EGIS, 2023).....	24
Figure 16 : Passage à gué – Situation (EGIS, 2023).....	26
Figure 17 : Passage à gué - aménagement en enrochements (EGIS, 2023).....	27
Figure 18 : Passage à gué - Tronçon 1 - Coupe Type (EGIS, 2023)	28
Figure 19 : Passage à gué - Tronçon 2 - Coupe Type (EGIS, 2023)	28
Figure 20 : Reprise et sécurisation du passage à gué – Organisation du chantier (EGIS, 2023).....	29
Figure 21 : Traitement de la végétation du chenal de crue du Muat existant – linéaire concerné (EGIS, 2022).....	30
Figure 22 : Débroussaillage et remise en état du chenal de crue du Muat existant – Organisation du chantier (EGIS, 2023)	31
Figure 23 : Comparaison des précipitations amont/aval (Météo France).....	35
Figure 24 : Topographie de la zone de projet (Géoportail, Fond IGN, 2023).....	36
Figure 25 : Géologie du Plan du Pont (ERG Géortechnique, 2017)	36
Figure 26 : Carte de situation des masses d'eau – Alluvions du Gapeau (SAGE GAPEAU)	37
Figure 27 : Localisations des captages AEP et de leurs périmètres de protection (ARS, Atlasanté 2023)	39
Figure 28 : Localisation de la station de qualité des eaux (Géoportail, IGN, 2022).....	40
Figure 29 : Station de qualité des eaux superficielles du Gapeau (Agence de l'eau RMC, 2022).....	41
Figure 30 : Périmètre du modèle (EGIS, 2022)	42
Figure 31 : Etat initial – Q5 (EGIS, 2021)	43
Figure 32 : Etat initial – Q10 (EGIS, 2023).....	44
Figure 33 : Etat initial – Q20 (EGIS, 2023).....	44
Figure 34 : Etat initial – Q30 (EGIS, 2023).....	45
Figure 35 : Etat initial – Q50 (EGIS, 2023).....	45
Figure 36 : Etat initial – Q100 (EGIS, 2023)	46
Figure 37 : Périmètre du SAGE Gapeau (IGN, BRLi, 2017).....	50
Figure 38 : Exposition au retrait-gonflement des argiles (BRGM, Infoterre, 2023).....	53
Figure 39 : Plan de Prévention du Risque Inondation – Carte au 1/25 000ème (PPRi gapeau, 2016)	54
Figure 40 : Aire d'étude principale (Naturalia, 2021).....	56
Figure 41 : Localisation des périmètres d'inventaires et zones humides vis-à-vis de l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	59
Figure 42 : Localisation des périmètres contractuels vis-à-vis de l'aire d'étude (Naturalia, 2021)	60
Figure 43 : Localisation des périmètres réglementaires vis-à-vis de l'aire d'étude (Naturalia, 2021)	61
Figure 44 : Place de l'aire d'étude dans le réseau des zonages de sensibilité du PNA Tortue d'Hermann (Naturalia, 2021).....	62
Figure 45 : Cartographies des habitats présents au sein de l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	68

Figure 46 : Milieux potentiellement humides (Naturalia, 2021).....	69
Figure 47 : Spatialisation des zones humides sur critère « végétation » (Naturalia, 2021).....	72
Figure 48 : Résultat des sondages pédologiques (Naturalia, 2021).....	73
Figure 49 : Zones humides délimitées sur le critère pédologique (Naturalia, 2021).....	74
Figure 50 : Zones humides délimitées sur critères alternatifs (Naturalia, 2021).....	76
Figure 51 : Cartographie des enjeux floristiques (Naturalia, 2021).....	83
Figure 52 : Cartographie des EVEC contactées sur site (Naturalia, 2021).....	87
Figure 53 : Spatialisation des enjeux faunistiques (Naturalia, 2021).....	100
Figure 54 : Cartes de synthèse des enjeux faune / flore (EGIS, 2022).....	104
Figure 55 : Lit mineur du Gapeau (Naturalia, 2021).....	105
Figure 56 : Lit mineur du Réal Martin (Naturalia, 2021).....	105
Figure 57 : Friche à gauche et boisements mixtes à Chênes blancs et Chênes verts à droite (Naturalia, 2021).....	105
Figure 58 : Culture annuelle en jachère (Naturalia, 2021).....	105
Figure 59 : Zone de présomption de prescription archéologique n°6 à proximité de la zone de projet (DRAC PACA, 2017).....	106
Figure 60 : Occupation du sol au droit du projet (Géoportail, CLC, 2018).....	107
Figure 61 : Indicateur ICAIR365 au niveau de Hyères (ATMOSUD, 2021).....	108
Figure 62 : Réseaux de transports au niveau du projet (IGN, 2023).....	108
Figure 63 : Zonages d'urbanisme concernés par le projet (PLU Hyères, 2017).....	110
Figure 64 : Servitudes et prescriptions réglementaires concernées par le projet (PLU Hyères, 2017).....	110
Figure 65 : Registre parcellaire graphique au droit du projet (RPG, 2021).....	112
Figure 66. Entités « Zones humides » sur lesquelles une incidence potentielle du projet est pressentie.....	126
Figure 67 : Localisation des emprises concernées par les mesures compensatoires envisagées.....	135
Figure 68: Travaux de génie écologique.....	136
Figure 69 : Localisation des zones à défricher à l'échelle du projet (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023).....	140
Figure 70 : Extrait cadastral de la zone de défrichement n°1 (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023).....	141
Figure 71 : Extrait cadastral de la zone de défrichement n°2 (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023).....	142
Figure 72 : Extrait cadastral de la zone de défrichement n°3 (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023).....	143
Figure 73 : Extrait cadastral de la zone de défrichement n°4 (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023).....	144
Figure 74 : Extrait cadastral de la zone de défrichement n°5 (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023).....	144
Tableau 1 : Comparaison des modèles hydrauliques à l'état actuel et à l'état projet (EGIS, 2023).....	12
Tableau 2 : Caractéristiques techniques des exutoires projetés (EGIS, 2023).....	20
Tableau 3 : Planning global (EGIS, 2023).....	33
Tableau 4 : Catégorie de projet à laquelle le projet correspond (EGIS, 2023).....	34
Tableau 5 : Qualité de la masse d'eau souterraine au droit du projet (SDAGE, 2022-2027).....	38
Tableau 6 : Objectifs d'atteinte du bon état de la masse d'eau concernée par le projet (SDAGE RM 2022-2027).....	41
Tableau 7 : Calendrier et méthodologie des inventaires.....	56
Tableau 8 : Bilan des périmètres écologique vis-à-vis de l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	58
Tableau 9 : Liste des habitats naturels et semi-naturels dans l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	64
Tableau 10 : Espèces végétales protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique (Naturalia, 2021).....	77
Tableau 11 : Espèces végétales protégées ou patrimoniales recensées au sein de l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	78
Tableau 12 : Espèces végétales invasives recensées au sein de l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	84
Tableau 13 : Espèces d'arthropodes protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique (Naturalia, 2021).....	88

Tableau 14 : Espèces d'arthropodes protégées ou patrimoniales recensées au sein de l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	89
Tableau 15 : Espèces d'amphibiens patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique (Naturalia, 2021).....	89
Tableau 16 : Espèces d'amphibiens protégées ou patrimoniales recensées au sein de l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	90
Tableau 17 : Espèces de reptiles protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique (Naturalia, 2021)	91
Tableau 18 : Espèces de reptiles protégées ou patrimoniales recensées au sein de l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	92
Tableau 19 : Analyse des potentialités ornithologiques (Naturalia, 2021)	93
Tableau 20 : Espèces d'oiseaux protégées ou patrimoniales recensées au sein de l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	95
Tableau 21 : Espèces des mammifères protégées ou patrimoniales pressenties au sein de l'aire d'étude d'après le recueil bibliographique (Naturalia, 2021)	96
Tableau 22 : Espèces des mammifères protégées ou patrimoniales recensées au sein de l'aire d'étude (Naturalia, 2021).....	98
Tableau 23 : Synthèse des enjeux (Naturalia, 2021)	101
Tableau 24 : Résumé des enjeux environnementaux et incidences potentielles du projet sur le milieu physique (EGIS, 2023)	115
Tableau 25 : Résumé des enjeux environnementaux et incidences potentielles du projet sur les risques (EGIS, 2023)	117
Tableau 26. Eléments pondérateurs des fonctionnalités des zones humides.....	127
Tableau 27 : Superficies des zones à défricher pour la réalisation du projet par parcelle cadastrale.....	139
Tableau 28 : Résumé des enjeux environnementaux et incidences potentielles du projet sur le milieu humain (EGIS, 2023)	145

1 - DESCRIPTION DU PROJET

1.1 - Contexte

Le Syndicat Mixte du Bassin Versant du Gapeau (SMBVG) porte des compétences sur l'ensemble des travaux, acquisitions et études nécessaires à la mise en œuvre des orientations validées par la Commission Locale de l'Eau (CLE) dans le cadre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du Gapeau.

Il présente ainsi des compétences relevant :

- De la Gestion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations (GeMAPI), telles que l'aménagement du bassin versant du Gapeau, l'entretien des cours d'eau, la défense contre les inondations ou encore la protection et la restauration des sites ;
- Il a également des compétences dites hors-GeMAPI, comme l'amélioration de la qualité des eaux, la gestion des eaux superficielles et souterraines, la gestion et la prévention du risque inondation ainsi que l'utilisation plus rationnelle de l'espace riverain.

Le Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) complet du Gapeau prévoit 18 opérations visant à réduire l'aléa inondation sur les secteurs les plus exposés et à restaurer la morphologie des cours d'eau les plus dégradés. Ces opérations sont portées par le SMBVG au titre de la compétence GEMAPI.

Le projet se situe sur la commune de Hyères (département du Var - 83), à Plan du Pont, au niveau de la confluence entre le Réal Martin et le Gapeau, à proximité immédiate du quartier de l'oratoire, en rive droite du Gapeau (cf. figure ci-dessous).

Le secteur de Plan du Pont est dit « semi-urbain ». On y trouve notamment :

- Le lotissement de l'Oratoire, où vivent environ 700 habitants ;
- Des activités agricoles.

Les enjeux sont donc concentrés dans le lotissement de l'Oratoire.

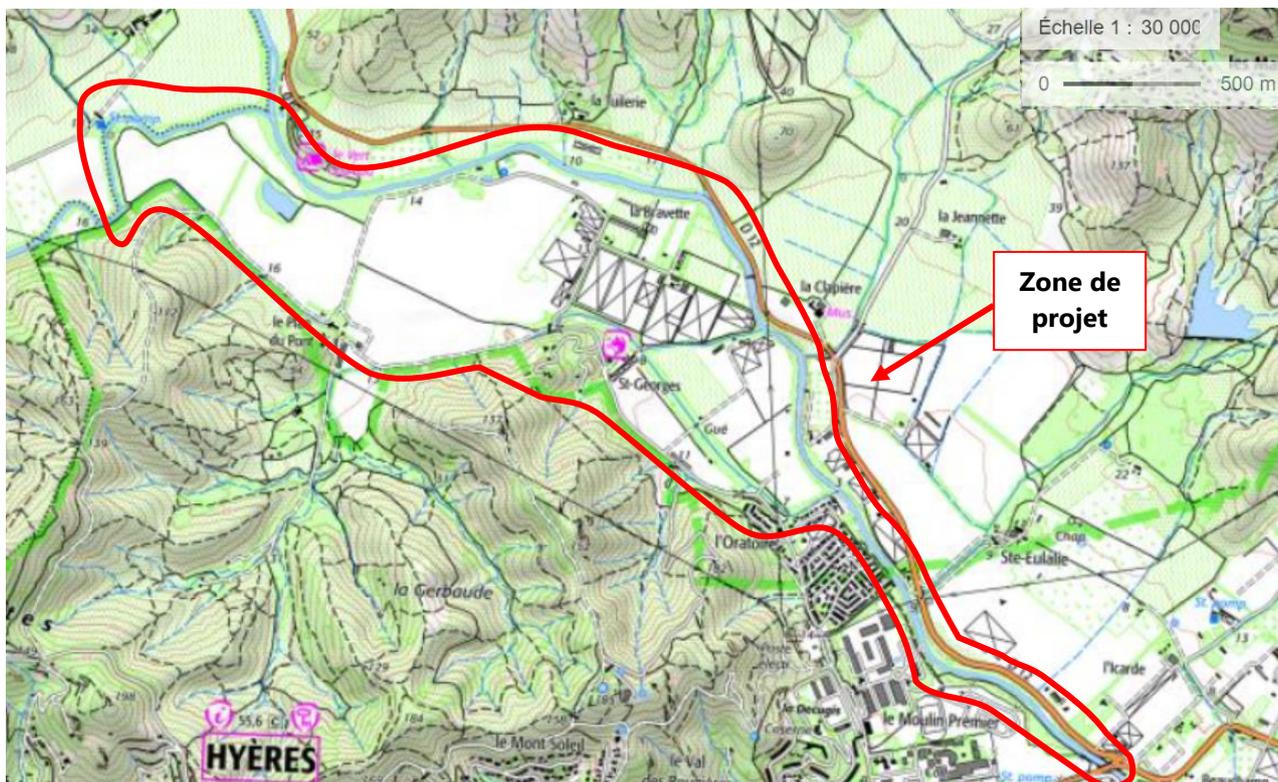


FIGURE 1 : LOCALISATION DU PROJET, CARTE AU 1/30 000EME (GEOPORTAIL, FOND IGN, 2023)

Le Gapeau est un fleuve côtier du Var, qui prend sa source au pied du massif de l'Agnis et se jette dans la mer Méditerranée, au Sud-Ouest de Hyères. Son bassin versant s'étend sur 550 km² et est marqué par un fort développement démographique. La population y a doublé en 40 ans, atteignant 135 000 habitants actuellement.

Le principal affluent du Gapeau est le Réal Martin. En période d'étiage, ces deux cours d'eau connaissent des crues violentes et soudaines.

Le lotissement de l'Oratoire est régulièrement exposé aux inondations. En effet, à partir d'une crue décennale (Q10), le débit de débordement du déversoir transite sur une grande étendue agricole, puis emprunte alors le chenal préférentiel de crue du Muat et atteint alors le lotissement.

La configuration du chenal de crue sur ce secteur favorise les débordements. Le chenal du Muat forme un coude à 90° au droit du lotissement, puis un second angle à 90° au droit de la confluence avec le Gapeau.

Le chenal du Muat au droit de l'Oratoire présente une berge rive gauche colonisée par une ripisylve dégradée (nombreux foyers de Cannes de Provinces), et une berge rive droite confortée au moyen d'enrochements liaisonnés au béton et de Soutènements en gabions.



FIGURE 2: PHOTOS DU CHENAL DE CRUE DU MUAT AU DROIT DU QUARTIER DE L'ORATOIRE

1.2 - Objectifs du projet

L'action 7.1 de l'axe 7 du PAPI complet du Gapeau vise à la « Réduction du risque d'inondation sur le quartier de l'Oratoire et aménagement de la ZEC du Plan du Pont », **objet du présent dossier**.

Les objectifs principaux de cette action 7.1 de l'axe 7 consistent à :

- Lutter contre les inondations du Gapeau sur le quartier de l'Oratoire et réduire les conséquences dommageables ;
- Améliorer les écoulements du chenal de crue du Muat et le fonctionnement de la ZEC du Plan du Pont pour empêcher les débordements amont du quartier de l'Oratoire ;
- Sécuriser le fonctionnement hydraulique du déversoir du Plan du Pont jusqu'à l'exutoire du chenal de crue. L'analyse associée est encore en cours.

Les aménagements prévus dans le cadre du présent projet sont donc les suivants :

- Déviation du chenal de crue : création d'un nouveau chenal et restauration du lit mineur existant ;
- Reprise et confortement du passage à gué du chenal de crue du Muat ;
- Débroussaillage et remise en état du Muat existant (entretien sélectif de la végétation).

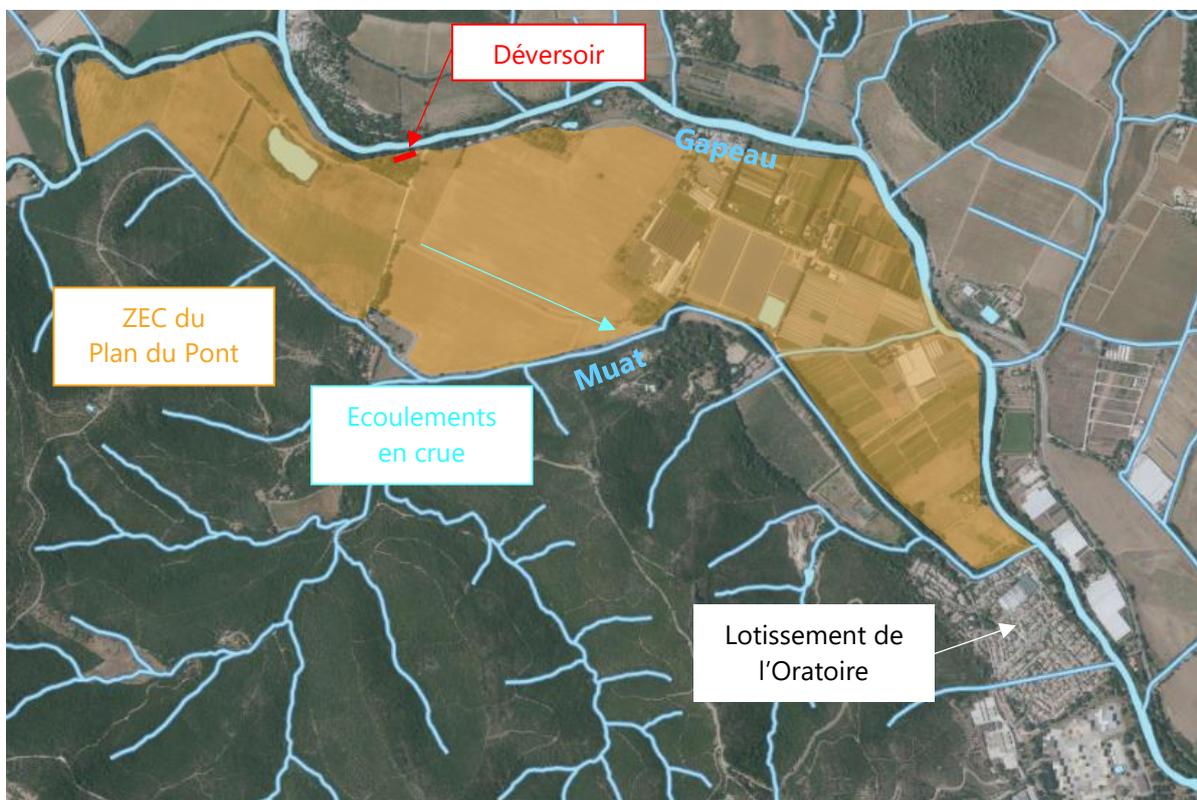


FIGURE 3 : LOCALISATION DES OUVRAGES ET DES ENJEUX (EGIS, 2023)

Le programme d'aménagement présenté ci-dessus a été décorrélé de la régularisation du système d'endiguement du Plan du Pont, les réflexions concernant le devenir de ces ouvrages d'endiguement étant toujours en cours.

L'étude hydraulique réalisée dans le cadre du dossier a mis en évidence que les travaux objets de la présente opération permettent de mettre hors d'eau le quartier de l'Oratoire pour une Q20. Les ouvrages présents dans la ZEC n'influencent plus le risque inondation sur le quartier de l'Oratoire. Par ailleurs, la digue initialement prévue au programme en rive droite du chenal a été abandonnée, la seule reconfiguration du chenal du Muat permettant d'atteindre les objectifs du programme.

Ainsi, le présent dossier concerne exclusivement les aménagements suivants :

- Déviation du chenal de crue : création d'un nouveau chenal et restauration du lit mineur existant ;
- Reprise et confortement du passage à gué du chenal de crue du Muat ;
- Traitement de la végétation du Muât existant (entretien sélectif de la végétation).

1.3 - Description des travaux

1.3.1 - Déviation du chenal de crue du Muât

1.3.1.1 - Justification des choix techniques retenus et travaux envisagés

Afin de fluidifier les écoulements dans le chenal de crue du Muat et de protéger le quartier de l'Oratoire des débordements amont, il est proposé de dévier le chenal de crue du Muat et restaurer son lit mineur.

L'aménagement envisagé est une déviation du chenal de crue sur un linéaire de 250 ml. Le chenal sera formé au moyen de déblais/remblais.

Les caractéristiques géométriques du chenal projeté sont les suivantes :

- Largeur du lit : environ 10 m ;
- Pente des risbermes : 10/1 ;
- Largeur des risbermes : 3 m ;
- Pente des berges : 4/1 ;
- Largeur pleins bords : environ 30 à 40 m.

Le phasage des travaux prévisionnel comprend :

- Défrichage préalable de la zone de projet ;
- Démantèlement du réseau électrique présent sur la parcelle ;
- Décapage du terrain naturel sur 0.20 m ;
- Terrassement en déblai du lit du chenal projeté ;
- Terrassement des risbermes et berges projetées ;
- Raccordement du pluvial ;
- Terrassement en remblai du chenal de crue actuel ;
La protection en gabions mise en place en 2015 sera alors intégralement remblayée ;
- Transport et évacuation des matériaux excédentaires en un lieu de décharge approprié.

Les mouvements des terres envisagés sont les suivants :

- L'intégralité des volumes déblayés lors du terrassement du chenal projeté seront réemployés pour remblayer le chenal existant. Cela correspond à 22 000 m³ de matériaux type A1, qui seront temporairement stockés sur la zone de stockage dédiée.
- Si des matériaux venaient à être jugés comme non valorisables, ceux-ci seraient évacués vers une décharge agréée.

La protection de ce chenal sera assurée au moyen de techniques végétales (cf. explications ci-après).

TABLEAU 1 : COMPARAISON DES MODELES HYDRAULIQUES A L'ETAT ACTUEL ET A L'ETAT PROJET (EGIS, 2023)

Crue (QX)	État actuel	État projet
Q10	Des débordements sont constatés sur la parcelle de M.Isoardi, au niveau du coude du chenal de crue du Muat. Le lotissement de l'Oratoire est hors d'eau. La rive gauche du Gapeau est hors d'eau. <i>Cf. Figure 4 ci-après.</i>	Les débordements au niveau du coude du chenal de crue du Muat ne sont plus observés. Il apparaît donc que pour une crue décennale, le chenal de crue permet d'améliorer l'écoulement dans le chenal vers le Gapeau.
Q20	Des débordements sont constatés sur la partie Nord du lotissement de l'Oratoire, avec des hauteurs d'eau de l'ordre de 0 à 20 cm. La rive gauche du Gapeau est hors d'eau. <i>Cf. Figure 5 ci-après.</i>	Plus aucun débordement n'est constaté au niveau du lotissement. Il apparaît donc que pour une crue vicennale, le chenal de crue se suffit à lui-même pour drainer les écoulements vers le Gapeau et protéger le lotissement de l'Oratoire des inondations. <i>Cf. Figure 6 ci-après.</i>
Q30	Des débordements sont constatés sur la quasi-totalité du quartier de l'Oratoire. Ces débordements proviennent : <ul style="list-style-type: none"> - De la rive droite du Chenal de crue du Muat, par percolation puis surverse au niveau des renforcements en gabions ; - De la rive droite du Gapeau. Les hauteurs d'eau sont de l'ordre de 40 à 70 cm dans la partie Nord de l'Oratoire, et 10 à 30 cm sur la partie aval de l'Oratoire. La rive gauche du Gapeau est hors d'eau. <i>Cf. Figure 7 ci-après.</i>	On constate la mise hors d'eau de la quasi-totalité du quartier de l'Oratoire. En partie Sud du lotissement et au niveau de la pépinière, à défaut d'une mise hors d'eau, on observe une réduction des hauteurs d'eau allant de 10 cm à 50 cm. Il apparaît donc que pour une crue trentennale, le chenal de crue se suffit à lui-même pour drainer les écoulements vers le Gapeau et protéger le lotissement de l'Oratoire des inondations depuis le Muat.
Q50	La quasi-totalité du lotissement de l'Oratoire est inondée, seules 3 habitations au Sud-Est sont épargnées. Les hauteurs d'eau y varient entre 20 cm et 1 m 20. La rive gauche du Gapeau est partiellement inondée. Au niveau de la pépinière Valbray, on observe jusqu'à 40 cm de hauteur d'eau. <i>Cf. Figure 9 ci-après.</i>	Au niveau de l'Oratoire, l'inondation est moins importante : le quart Nord et le quart Sud sont les plus exposés. Toutefois, les niveaux d'eau s'abaissent et se positionnent globalement entre 15 et 40 cm sur le quart Sud, et entre 20 et 70 cm sur le quart Nord. En rive gauche du Gapeau, la surface inondée augmente légèrement, toujours au niveau de la pépinière Valbray. Les niveaux d'eau sont globalement compris entre 25 et 50 cm. Le projet de déviation du chenal de crue du Muat permet une réduction des niveaux d'eau allant de la mise hors d'eau à -50 cm sur le lotissement de l'Oratoire.
Q100	L'ensemble du lotissement de l'Oratoire est inondé. Les hauteurs d'eau y varient entre 50 cm et 1 m 30. De même, la rive gauche du Gapeau est inondée. On y observe 50 cm à 1 m de hauteur d'eau. <i>Cf. Figure 10 ci-après.</i>	Le lotissement de l'Oratoire ainsi que la rive gauche du Gapeau sont inondés. Toutefois, au niveau de l'Oratoire, les niveaux d'eau s'abaissent et se positionnent globalement entre 50 cm et 1 m 10, avec localement des hauteurs de l'ordre de 1 m 40. Les surfaces soumises à une hauteur d'eau supérieure à 1 m réduisent nettement. En rive gauche du Gapeau, les niveaux d'eau sont globalement compris entre 30 et 70 cm. Le projet de déviation du chenal de crue du Muat permet une réduction des niveaux d'eau de 50 à 90 cm. <i>Cf. Figure 11 ci-après.</i>

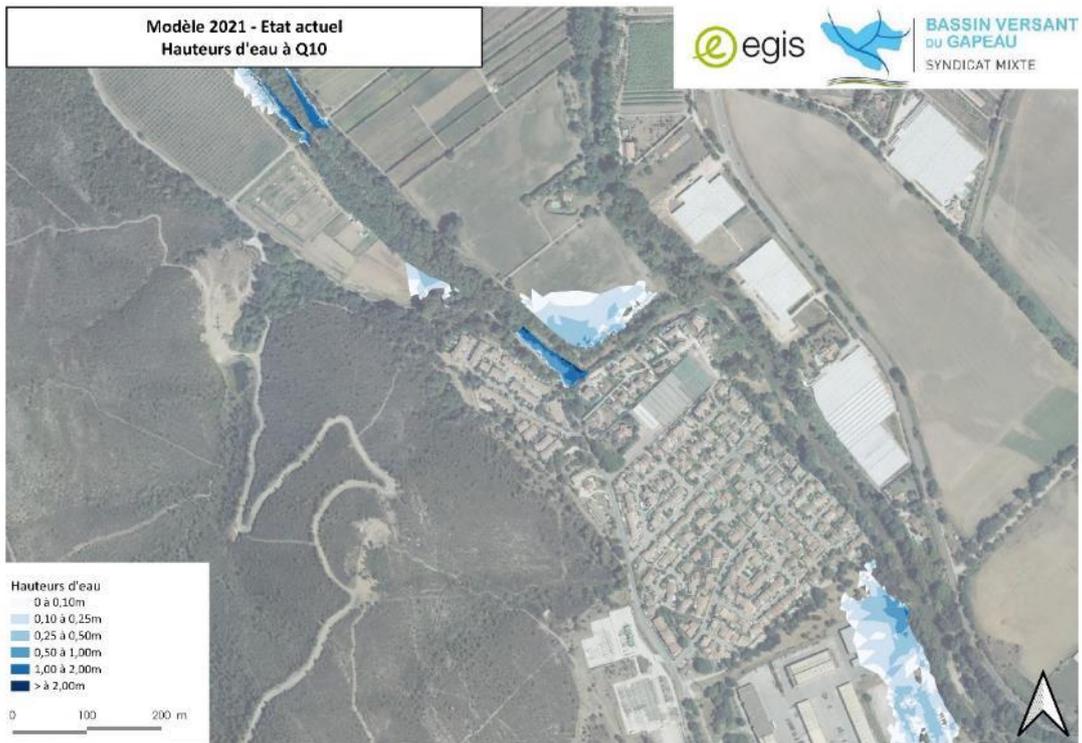


FIGURE 4: MODELE 2021 – ETAT ACTUEL - Q10

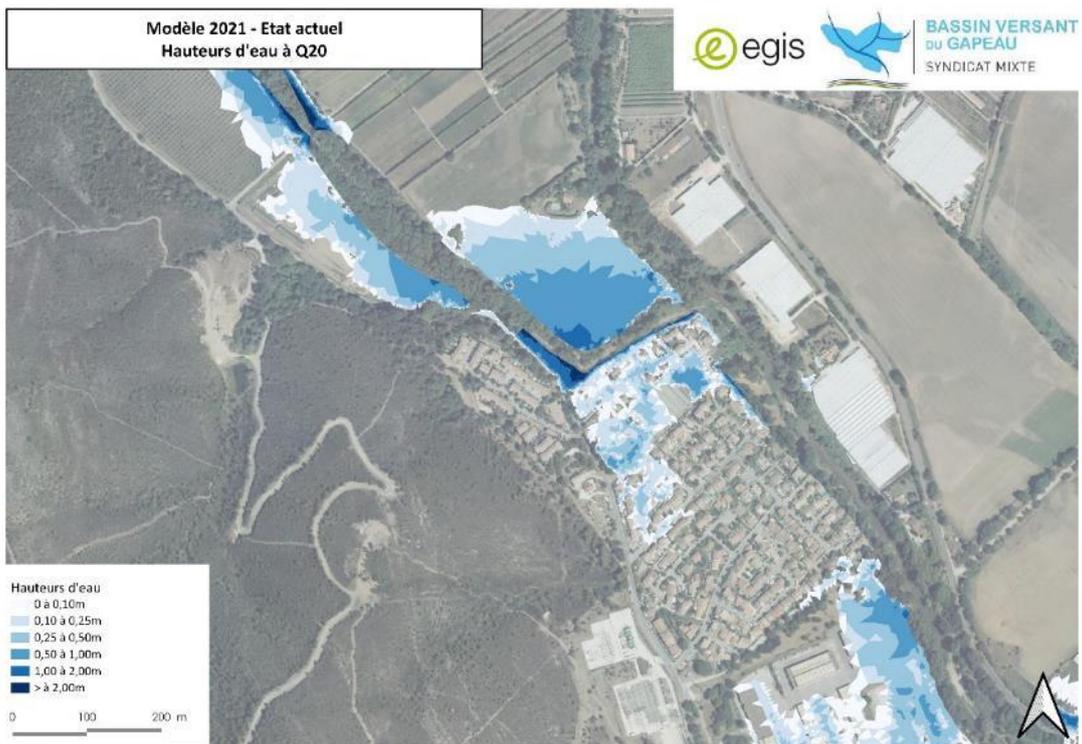


FIGURE 5: MODELE 2021 – ETAT ACTUEL - Q20

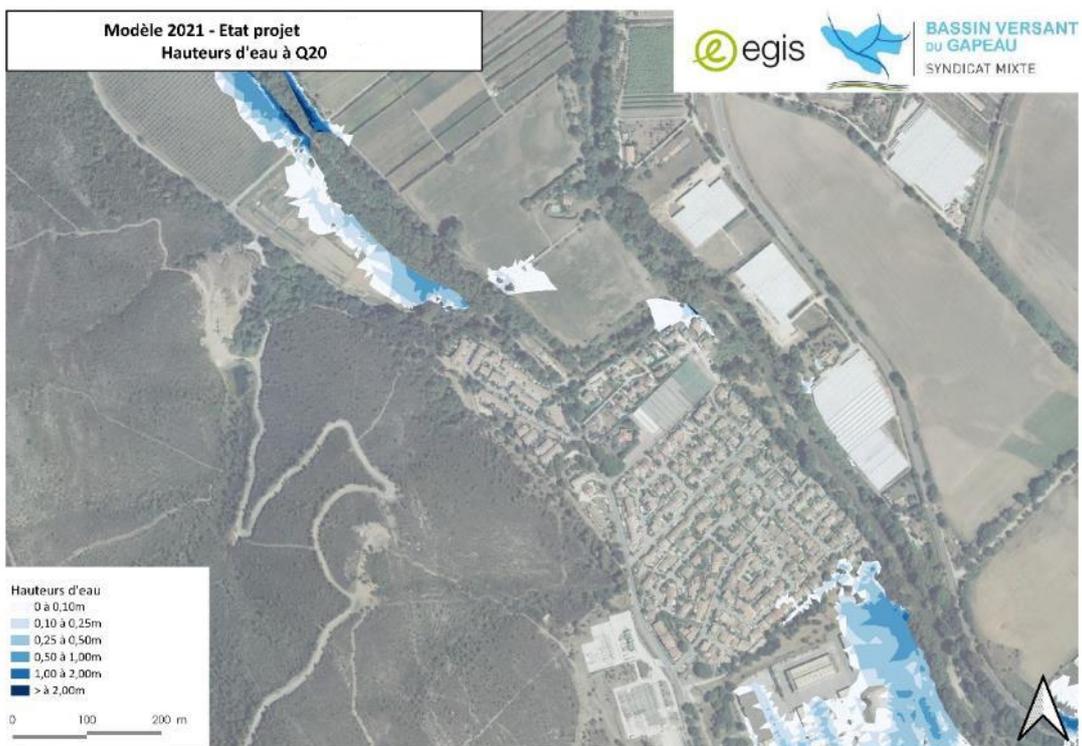


FIGURE 6: MODELE 2021 – ETAT PROJET - Q20

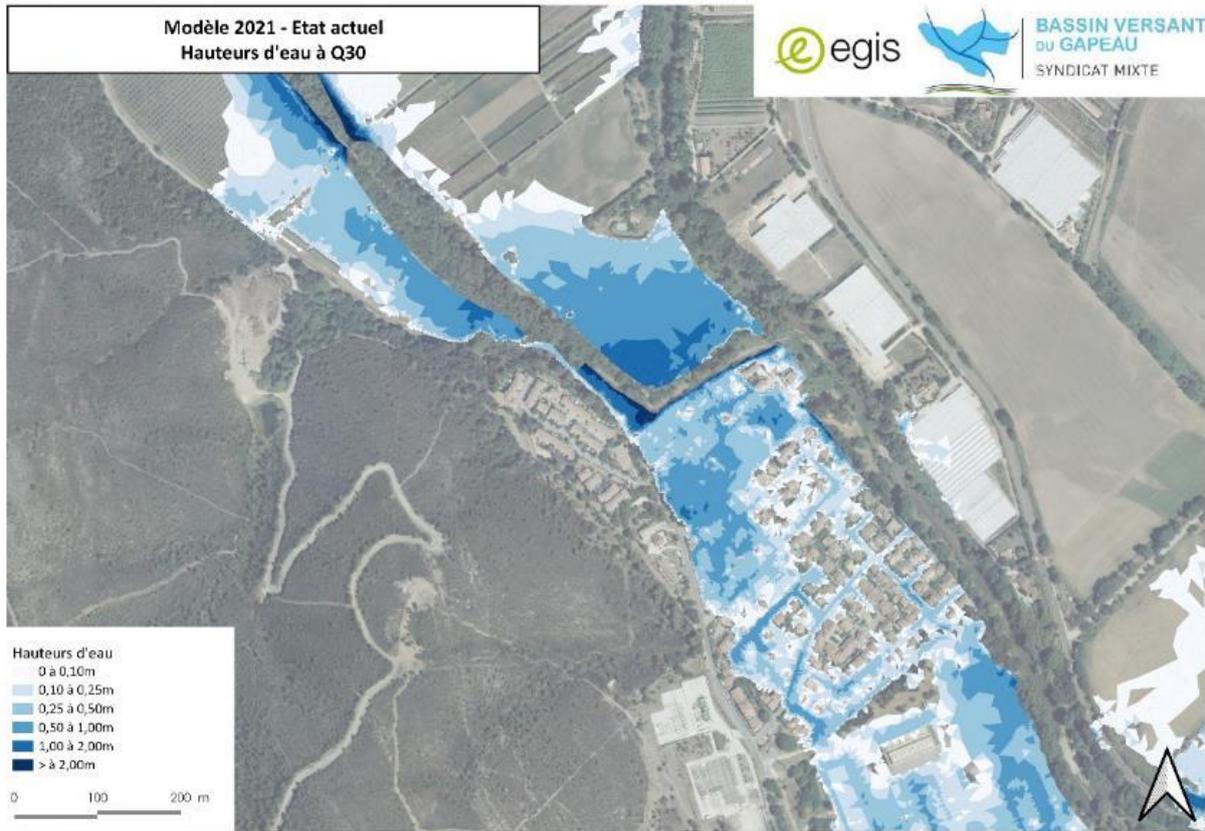


FIGURE 7: MODELE 2021 - ETAT ACTUEL - Q30



FIGURE 8: MODELE 2021 – ETAT PROJET - Q30

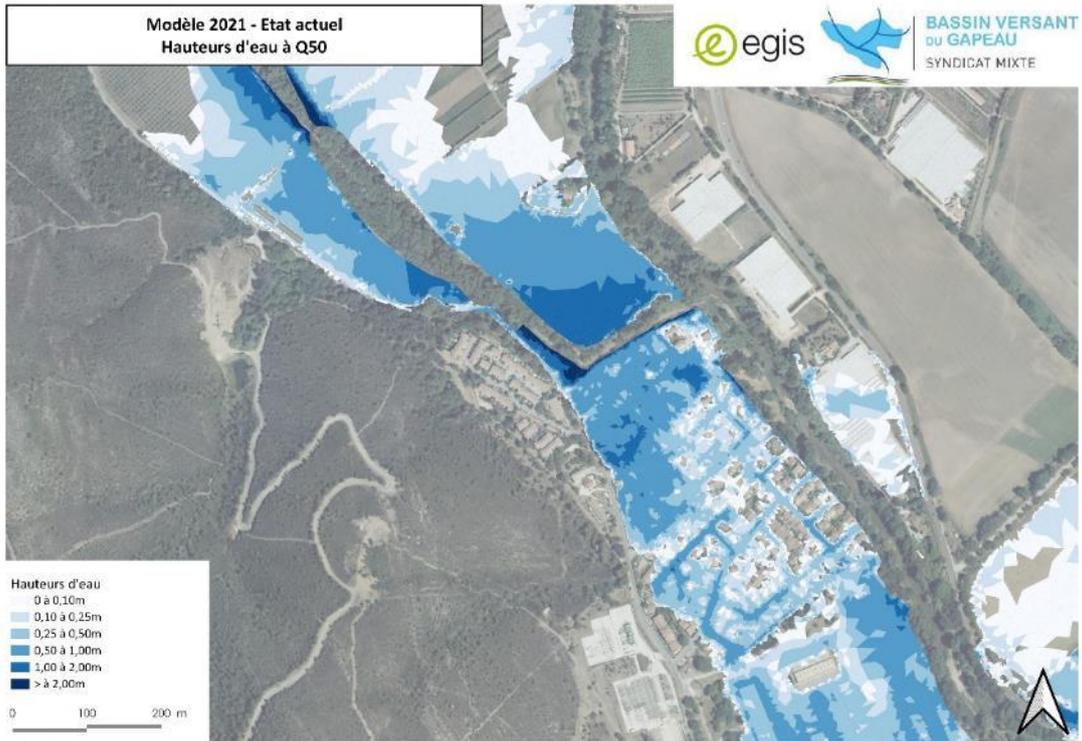


FIGURE 9: MODELE 2021 - ETAT ACTUEL - Q50

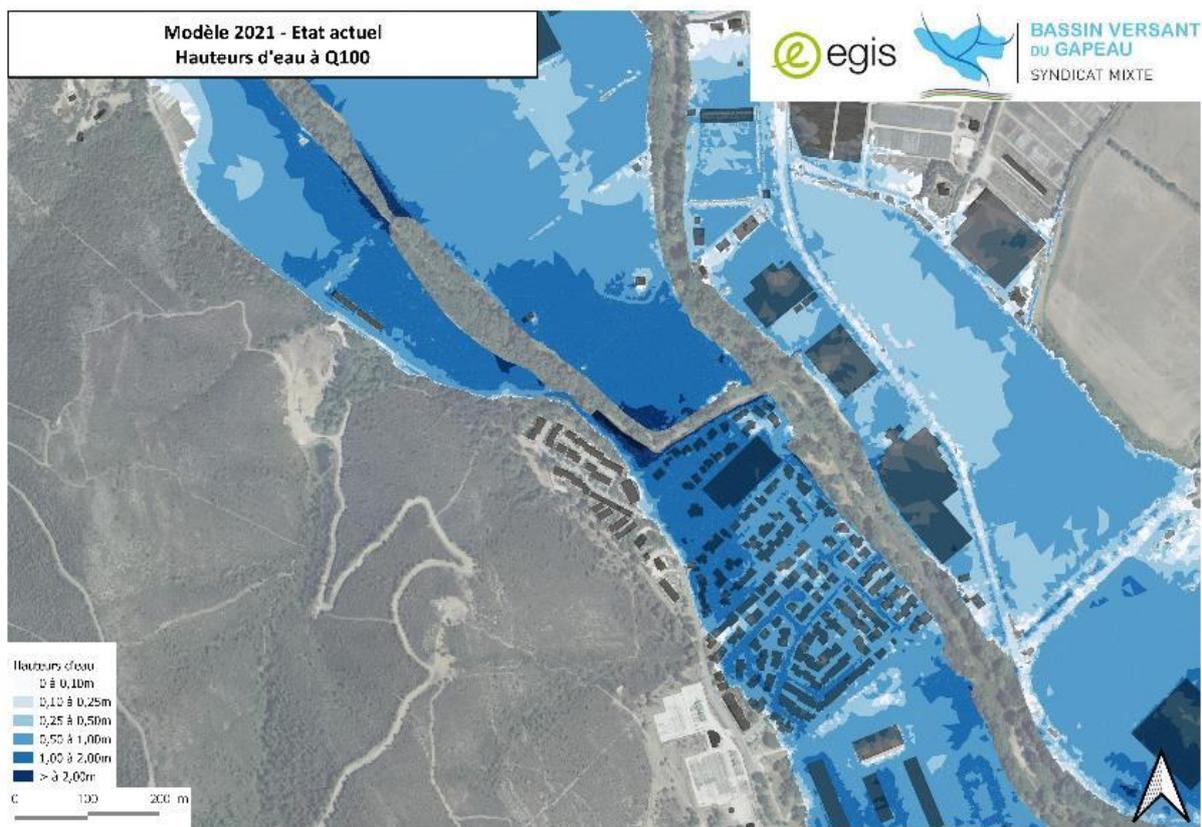


FIGURE 10: MODELE 2021 - ETAT ACTUEL - Q100

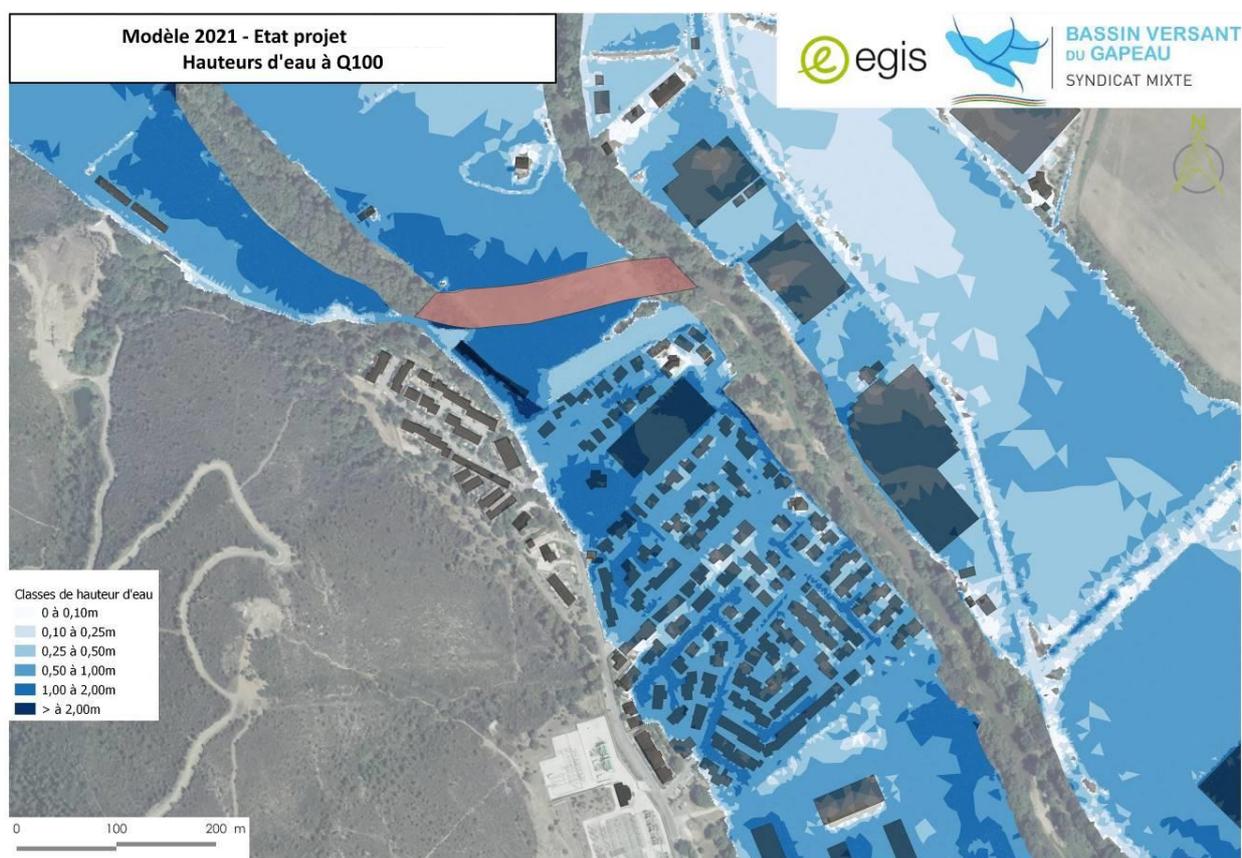


FIGURE 11: MODELE 2021 – ETAT PROJET - Q100

À l'état actuel, pour des crues vicennales et trentennales, des débordements sont constatés au Nord de l'Oratoire ainsi qu'en rive droite du Gapeau. La rive gauche du Gapeau est hors d'eau.

À l'état projet, le chenal de crue permet de supprimer les débordements sur l'Oratoire en rive droite du chenal du Muat jusqu'à une crue d'occurrence trentennale. Par ailleurs, on observe les premiers débordements depuis la berge du Gapeau.

Pour une crue centennale, l'ensemble du lotissement de l'Oratoire ainsi que la rive gauche du Gapeau sont inondés à l'état actuel. Ils le sont également à l'état projet. Cependant, les hauteurs d'eau diminuent. Sur l'Oratoire, les hauteurs d'eau passent d'un intervalle de 50 cm à 1 m 30 à un intervalle de 50 cm à 1 m 10. En rive gauche du Gapeau, elles passent d'un intervalle de 50 cm à 1 m à un intervalle de 30 cm à 70 cm.

En conclusion, le projet répond aux objectifs du PAPI, qui sont de lutter contre les inondations du Gapeau sur le quartier de l'Oratoire et de réduire les conséquences dommageables. En particulier :

- **Mise hors d'eau partielle et réduction importante des hauteurs d'eau pour une Q30 ;**
- **Réduction des hauteurs d'eau pour une Q100.**

La vue en plan ci-après représente le projet de déviation du chenal de crue du Muat.

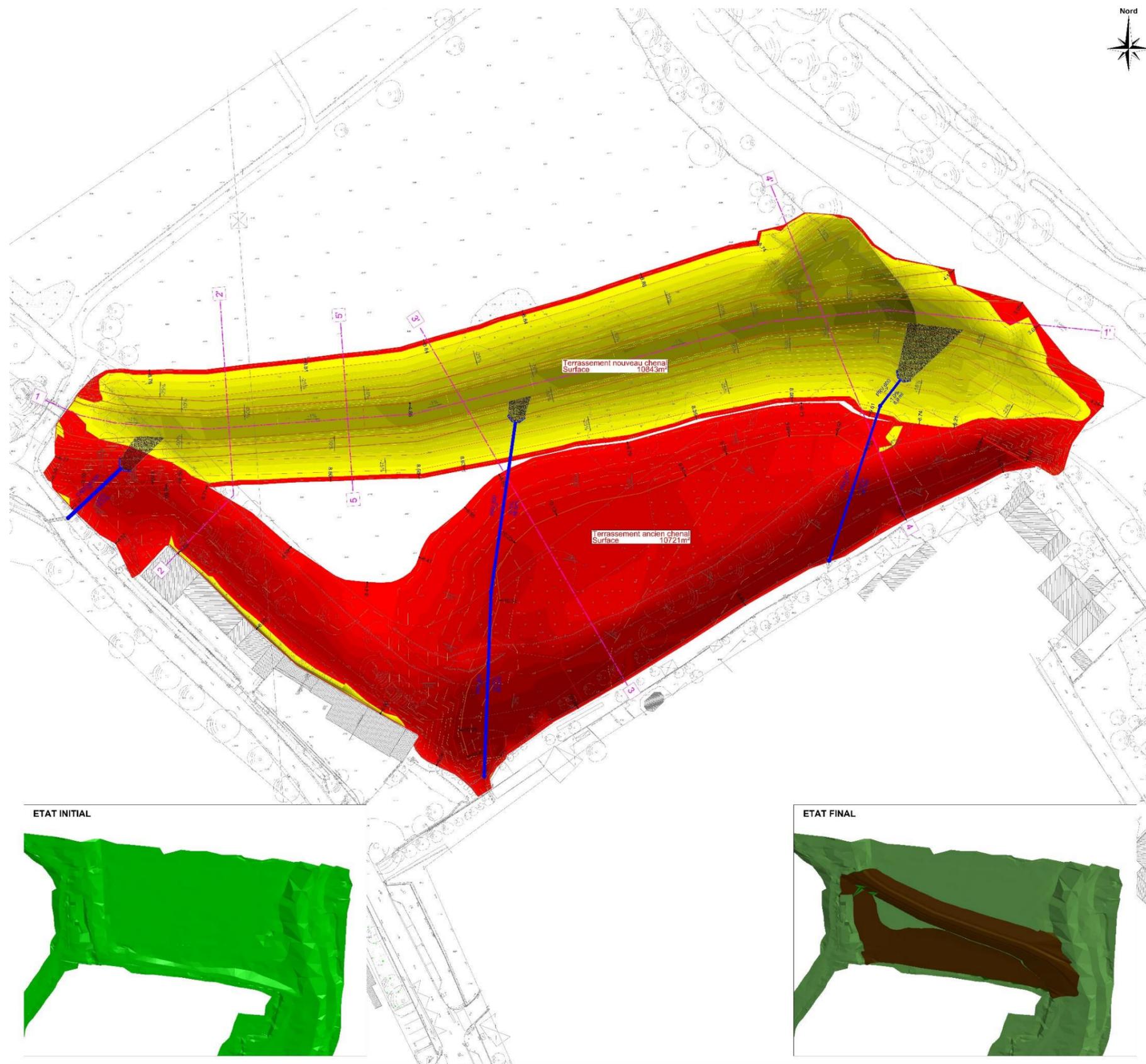


FIGURE 12 : DEVIATION DU CHENAL – VUE EN PLAN – PLAN DE MASSE (EGIS, 2023)

Concernant la continuité du réseau pluvial, à l'état actuel, 4 exutoires pluviaux débouchent dans le chenal de crue du Muat. Il est donc **impératif d'assurer la continuité du réseau pluvial à l'état projet, et par conséquent, de connecter ces exutoires au chenal de crue dévié.**

Il est proposé de poser deux canalisations Ø800 mm et Ø600 mm, un cadre 1000*1000 mm, dans le cas de l'exutoire 4, dans la continuité de ces exutoires. Chacun de ces prolongements sera équipé d'un regard à la réception du réseau existant. Des regards de visite seront positionnés tous les 50 m. Enfin, sur les deux canalisations et sur le cadre, des clapets anti-retour seront placés aux nouveaux exutoires.

TABEAU 2 : CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES EXUTOIRES PROJETES (EGIS, 2023)

		Canalisation 1	Canalisation 2	Canalisation 3
Exutoire réceptionné		4	1 et 2	3
Diamètre	mm	Cadre 1000*1000	800	600
Fil d'eau amont	mNGF	7.01	5.90	6.80
Fil d'eau aval	mNGF	6.41	5.42	6.27
TN à l'exutoire	mNGF	5.39	4.71	3.63
Regard de visite	///	Non	Oui	Oui
Position regard de visite	m	///	50	44.2
Fil d'eau regard de visite	mNGF	///	5.65	6.36
Descente pluviale à l'exutoire	///	Oui	Oui	Oui
Dimensions de la descente pluviale (L*I)	m	5.5*1.5	4*0.850	12*0.650

Les travaux de mise en œuvre de ces réseaux consisteront à :

- Terrasser en déblais avec une pente à 2H/1V jusqu'au fil d'eau des ouvrages projetés -0,30 m ;
- Poser des canalisations ;
- Remblayer et compacter le chenal du Muat dans l'emprise des réseaux jusqu'au fil d'eau des ouvrages -0,30 m ;
- Mettre en œuvre le géotextile de filtration ;
- Mettre en œuvre le lit de pose en matériaux concassés ;
- Mettre en œuvre les conduites ainsi que les regards de raccordement et de visite ;
- Mettre en œuvre les matériaux d'enrobage des conduites ;
- Remblayer la tranchée jusqu'au niveau du terrain naturel ;
- Mettre en œuvre les têtes de pont ;
- Aménager les descentes pluviales bétonnées.

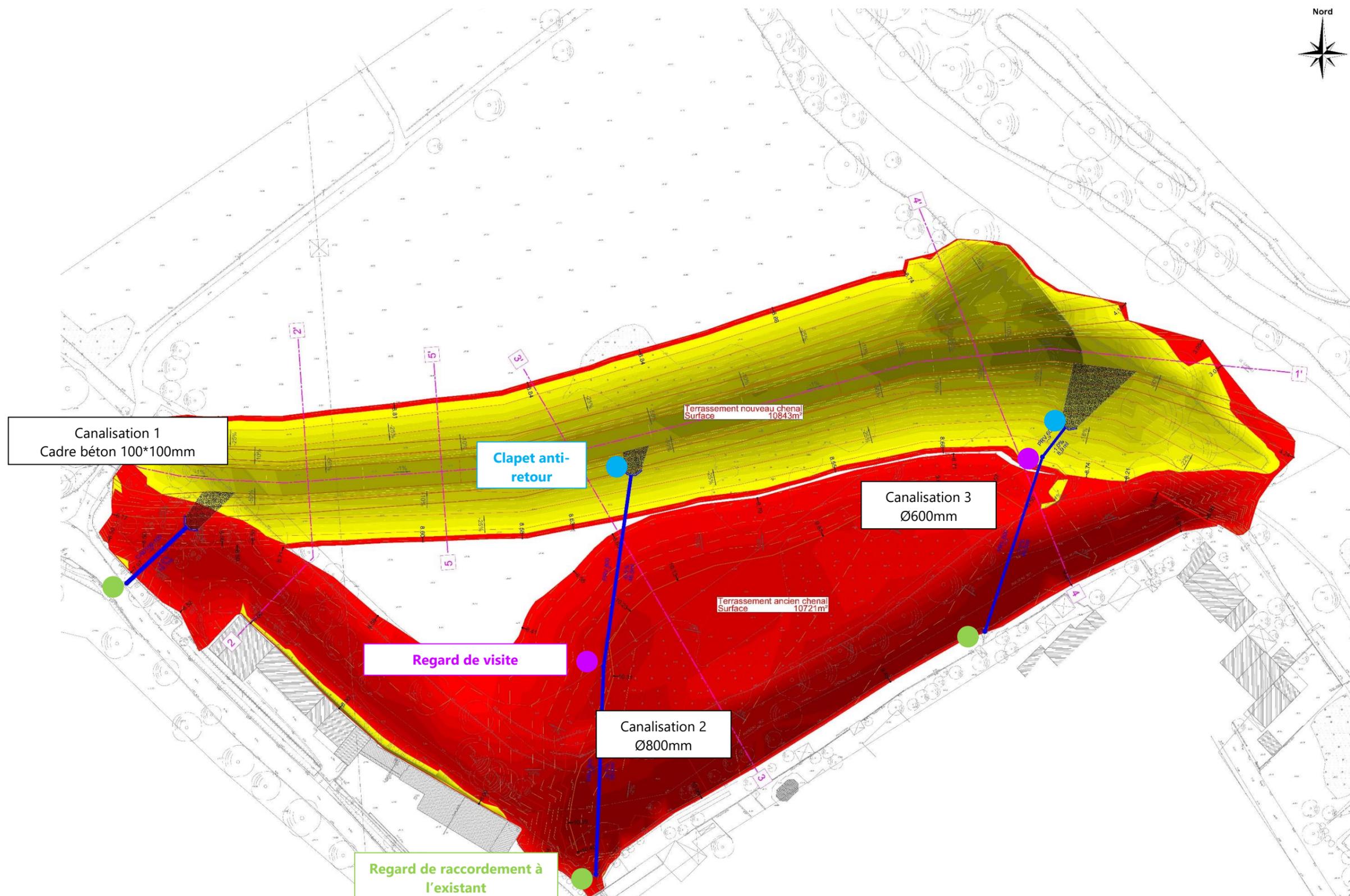
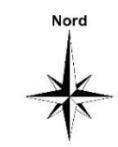


FIGURE 13 : CONTINUITE DU RESEAU PLUVIAL (EGIS, 2023)

Lorsque les travaux de déviation du chenal seront achevés, des travaux de génie écologique seront à mener. En l'occurrence :

- Des boutures de saules seront disposées en pied de berge, par massifs, afin de diversifier la végétalisation. Les boutures seront disposées de façon aléatoire, à raison de 4 u/m².
- Les berges du chenal dévié seront végétalisées avec un ensemencement type berge ;
- Des jeunes arbustes en godets seront plantés en massifs répartis aléatoirement en sommet de berges, et plateformes à raison de 1.5 u/m² ;
- Les surfaces non exploitées de la parcelle seront végétalisées au moyen de semis forestiers. Ces semis ont vocation à terme à reconstituer un couvert arbustif et arboré.

Les plantations sont réalisées en massifs disposés aléatoirement, pour plus de cohérence avec ce qui est observé à l'état naturel. Les jeunes arbustes sont placés en sommet de berge. Cela permet d'améliorer l'hydraulicité des berges du chenal, en y maintenant une rugosité faible.

Surface de ripisylve restaurée	[m ²]
Etat actuel	
Impactée par le projet	8 360
Objectif (EA*2)	16 720
Etat projet	
Chenal (Lit mineur, y-c boutures de saules et semis type berge)	10 845
Semis type forestier	4 240
Plantation en godets	1 680
TOTAL	16 765
Objectif	OK



FIGURE 14 : TRAVAUX DE GENIE ECOLOGIQUE (EGIS, 2023)

1.3.1.2 - Emprises et accès au chantier

Les travaux d'aménagement du chenal de crue du Muat nécessitent l'usage d'engins mécaniques (pelle 20T et charroi de camion 6x4), afin de transporter les matériaux hors ou vers la zone de chantier et de réaliser les travaux de déviation.

À proximité de la zone de travaux, le chemin de Plan du Pont constitue l'axe routier principal d'accès au secteur de l'Oratoire. Il est envisagé de tracer une piste de 4 m de large depuis cet axe, à travers la parcelle de M. Isoardi, afin de permettre aux engins d'accéder au site et d'y circuler dans de bonnes conditions. Les installations de chantier et zones de stockage seront également localisées sur la parcelle mobilisée.

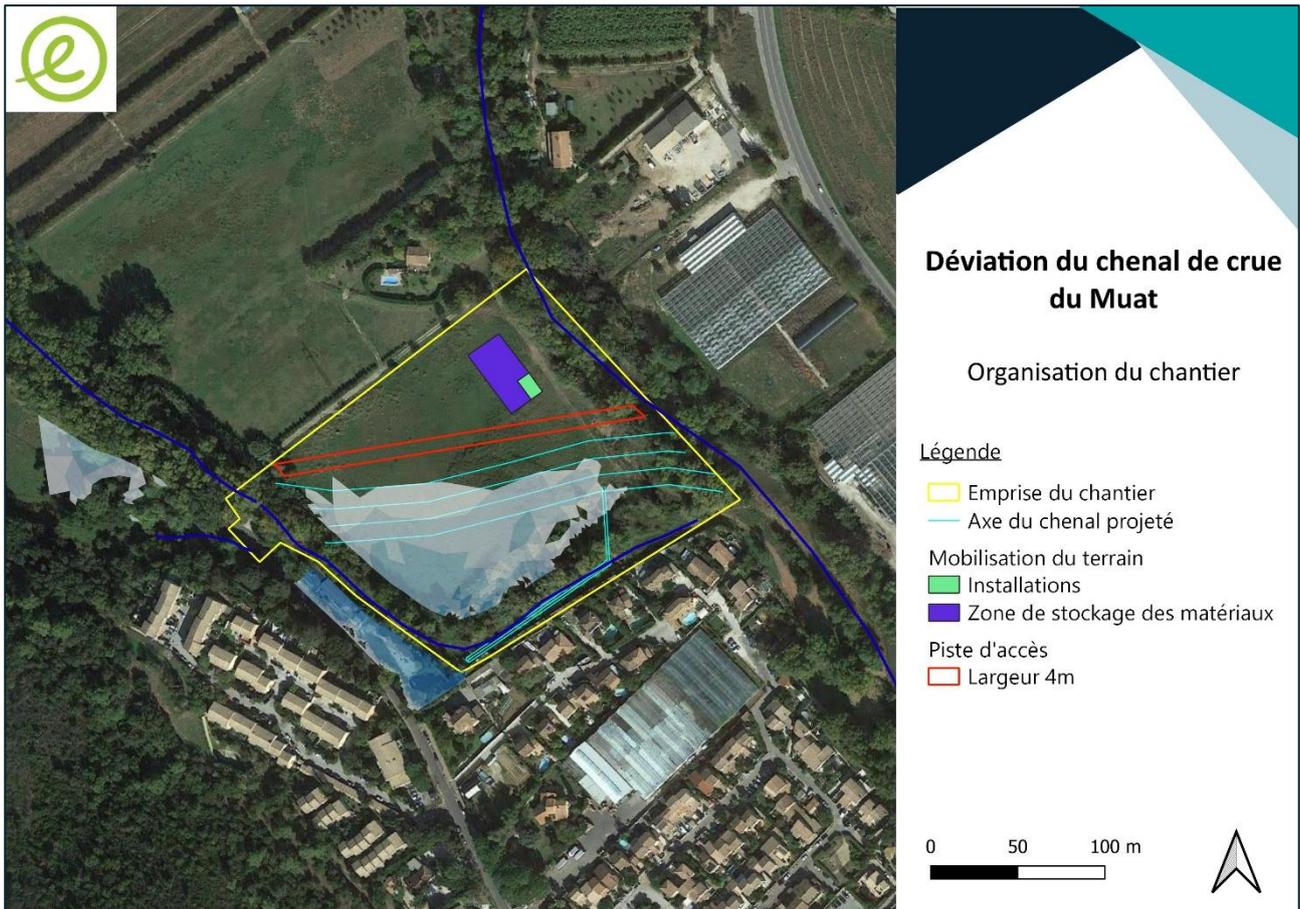


FIGURE 15 : DEVIATION DU CHENAL DE CRUE DU MUAT – ORGANISATION DU CHANTIER (EGIS, 2023)

Les consignes transmises par les gestionnaires de réseaux devront être respectées en phase travaux. En particulier au niveau du réseau SCP. Les consignes d'intervention sont en cours de détermination avec le gestionnaire.

1.3.2 - Reprise et sécurisation du passage à gué

1.3.2.1 - Justification des choix techniques retenus et travaux envisagés

Cet aménagement a pour objectif de sécuriser la circulation sur le chemin de Plan du Pont via le confortement du passage à gué situé en extrado de méandre et sujet à la surverse en crue.

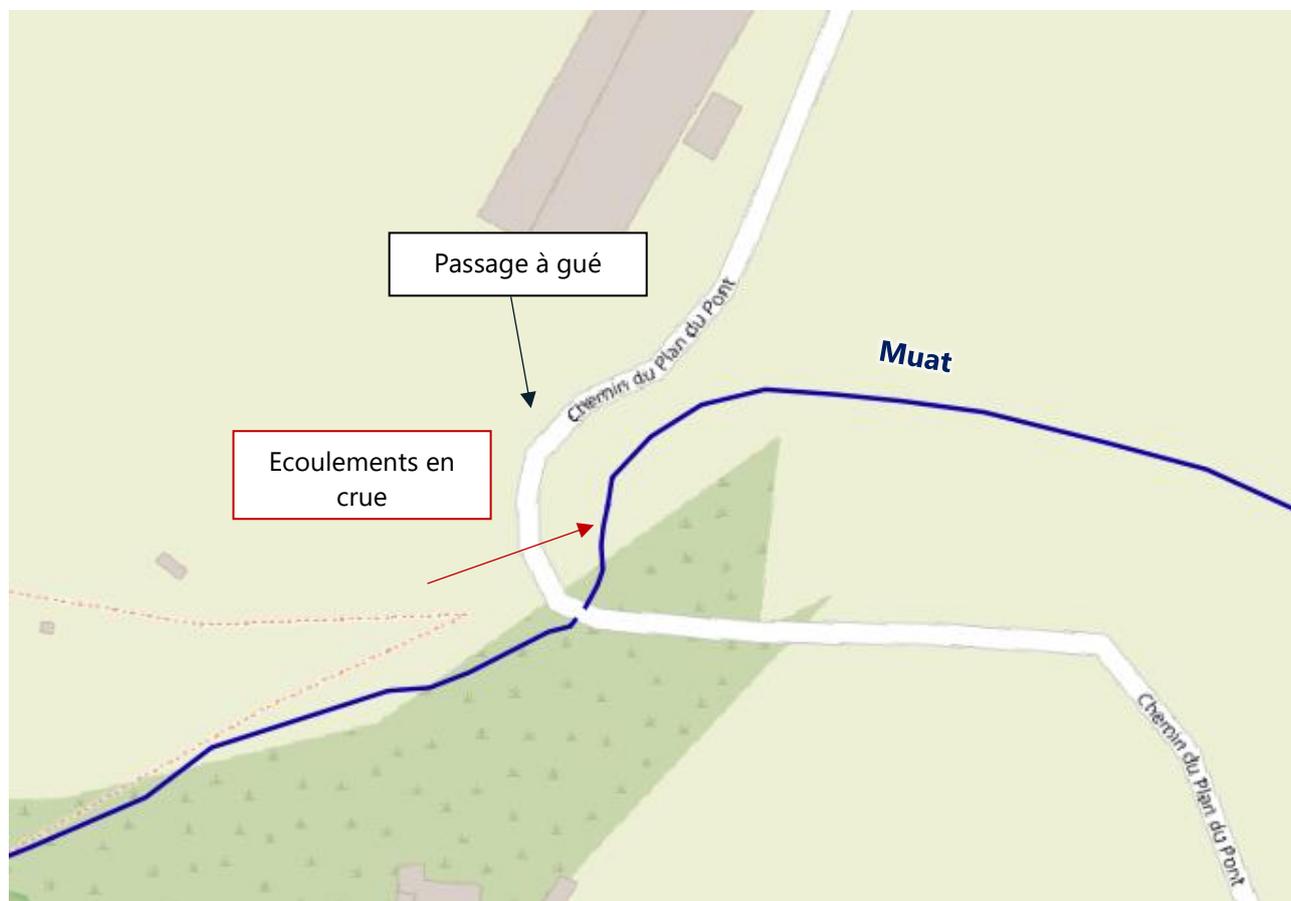




FIGURE 16 : PASSAGE A GUE – SITUATION (EGIS, 2023)

Au cours d'évènements pluvieux de faible ampleur, les écoulements en provenance du chenal du Muat et transitant sous le ponceau du chemin de Plan du Pont se retrouvent concentrés contre l'extrados de méandre longeant le chemin. Au cours de crues significatives ($> Q_5$), les écoulements de crues concentrés sur la plaine ressuint par la voirie du Plan du Pont pour retrouver le lit du chenal du Muat. En fin de ressuyage, les écoulements surversent par-dessus le passage à gué dans un chenal quasiment vide, accentuant ainsi le phénomène d'érosion régressive.

Le lit du chenal étant densément boisé, la végétation bloque les écoulements et la section hydraulique s'en trouve limitée. L'écoulement préférentiel se fait alors dans le chenal, en extrados de méandre, en longeant le chemin de Plan du Pont.

Les ouvrages de protection existants subissent un phénomène d'affouillement lié au blocage des écoulements (risque d'affouillement et d'érosion important en rive gauche du chenal).

Une protection en gabions est présente à cet endroit. Toutefois, elle est vieillissante et nécessite un remplacement.

Il est donc envisagé de conforter l'interface entre le chenal de crue du Muat et le chemin de Plan du Pont au moyen d'enrochements liaisonnés et libres.



FIGURE 17 : PASSAGE A GUE - AMENAGEMENT EN ENROCHEMENTS (EGIS, 2023)

Des enrochements liaisonnés au béton seront mis en œuvre depuis le ponton existant jusqu'en partie médiane de méandre, sur un linéaire d'environ 45ml. La carapace aura une pente de 3H/1V. Cette mesure doit permettre d'accompagner les écoulements surversant par-dessus la voirie. Dans la continuité des enrochements liaisonnés, une protection en enrochements libres sera mise en œuvre sur environ 45ml, afin de protéger l'extrados de méandre contre l'érosion.

Tronçon 1 - Enrochements liaisonnés :

Les caractéristiques de la protection mise en œuvre sur le tronçon 1 sont les suivantes :

- Type de protection : enrochements liaisonnés ;
- Linéaire de protection : environ 50 ml ;
- Épaisseur de la protection : 1 m ;
- Diamètre des blocs : 0.5 m.

Echelle en X : 1/200

Echelle en Y : 1/200

Remblai : 0 m²
Déblai : 5 m²

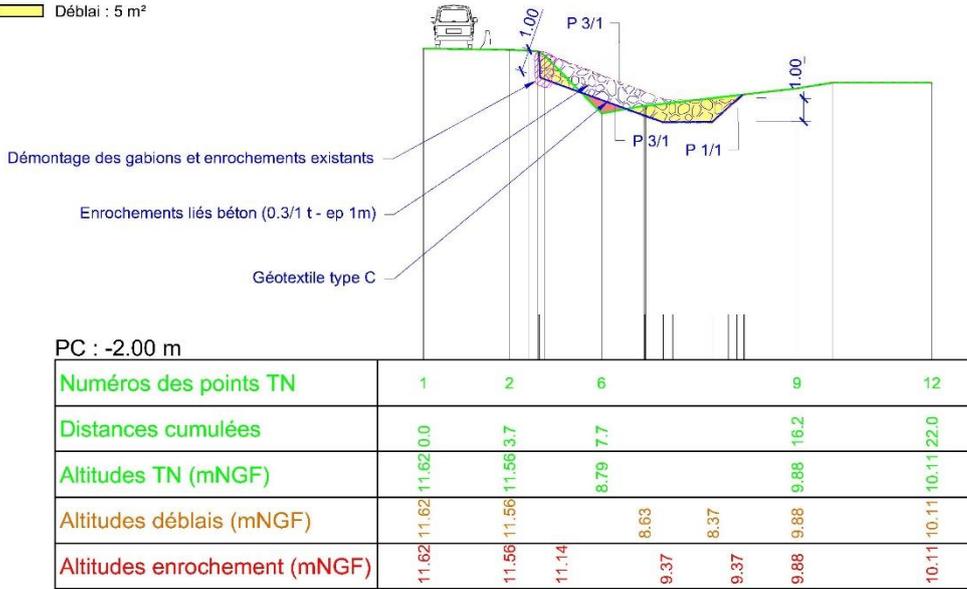


FIGURE 18 : PASSAGE A GUE - TRONÇON 1 - COUPE TYPE (EGIS, 2023)

Tronçon 2 - Enrochements libres :

Les caractéristiques de la protection mise en œuvre sur le tronçon 2 sont les suivantes :

- Type de protection : enrochements libres ;
- Linéaire de protection : environ 45 ml ;
- Épaisseur de la protection : 2 m ;
- Diamètres des blocs : 1 m.

Echelle en X : 1/200

Echelle en Y : 1/200

Remblai : 0 m²
Déblai : 16 m²

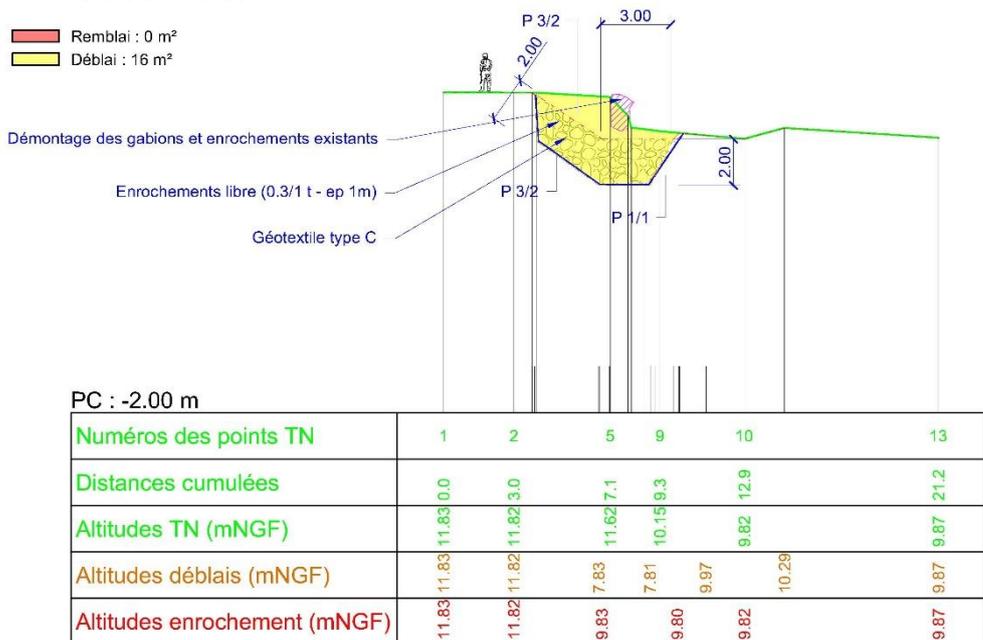


FIGURE 19 : PASSAGE A GUE - TRONÇON 2 - COUPE TYPE (EGIS, 2023)

1.3.2.2 - Emprises et accès au chantier

La zone de travaux du passage à gué est située sur et aux abords du chemin de Plan du Pont. Les équipes interviendront avec les engins adéquats (charroi de camion 6x4, pelle et BRH) depuis le chemin du Plan du Pont.

La contrainte principale réside en le maintien de la circulation sur le chemin de Plan du Pont. Il conviendra de maintenir une voie circulaire de 2 m de largeur afin de permettre le passage de véhicules légers. Une circulation alternée sera mise en place.

Les consignes transmises par les gestionnaires de réseaux devront être respectées en phase travaux. En particulier :

- Réseau ENEDIS : interdiction de s'approcher à moins de 3 m des réseaux fils nus, afin de limiter les risques d'arcs électriques et d'électrocution ;
- Réseau SCP : les consignes d'intervention sont en cours de détermination avec le gestionnaire.

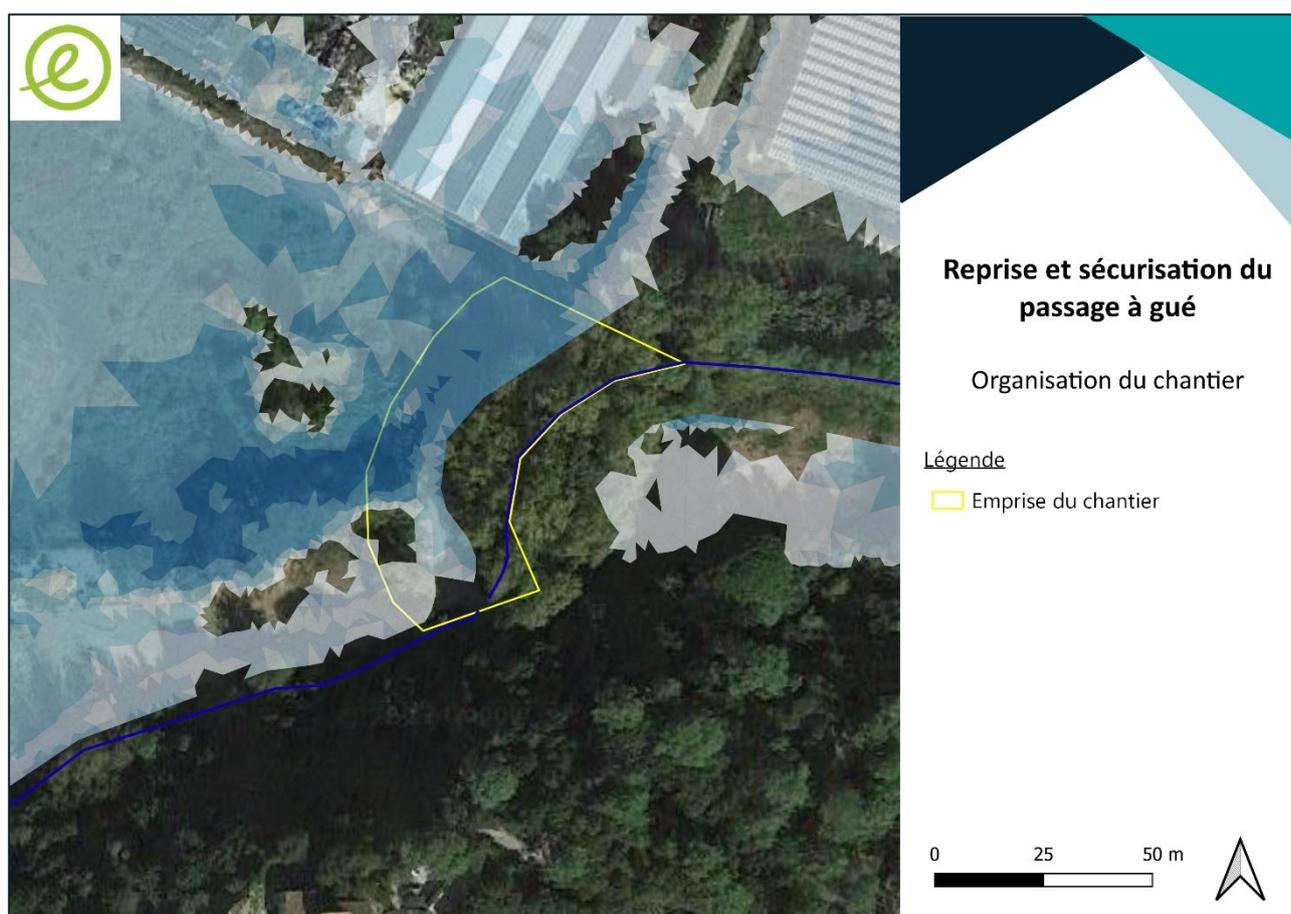


FIGURE 20 : REPRISE ET SECURISATION DU PASSAGE A GUE – ORGANISATION DU CHANTIER (EGIS, 2023)

1.3.3 - Traitement de la végétation du Muat existant

1.3.3.1 - Justification des choix techniques retenus et travaux envisagés

Il s'agit de mener une opération de gestion de la végétation dans le chenal de crue du Muat, afin que celle-ci n'entrave plus les écoulements en crue. L'action comporte trois phases :

- Une visite du linéaire, afin de réaliser un travail de mise à jour :
 - Contrôle des espèces protégées et invasives ;
 - Repérage des accès.
- Une phase d'intervention comprenant :
 - L'enlèvement des espèces invasives : celui-ci doit être réalisé manuellement et doit être suivi d'un traitement spécifique ;
 - L'enlèvement des embâcles et bois morts ;
 - L'élagage des branches ;
 - La coupe de la végétation ligneuse ;
 - L'enlèvement du système racinaire des pousses d'arbres.
- Une phase d'entretien : il convient de procéder à deux interventions par an, afin de maintenir le chenal de crue du Muat dégagé.

Le linéaire concerné par cette opération est repéré sur la figure ci-dessous :



FIGURE 21 : TRAITEMENT DE LA VEGETATION DU CHENAL DE CRUE DU MUAT EXISTANT – LINEAIRE CONCERNE (EGIS, 2022)

1.3.3.2 - Emprises et accès au chantier

Le chenal de crue du Muat existant sera accessible depuis le chemin de Plan du Pont. Les installations de chantier qui seront utilisées, le seront également pour l'opération de déviation du chenal de crue du Muat.

Des zones de stockages supplémentaires seront aménagées sur les parcelles adjacentes au chenal de crue du Muat.

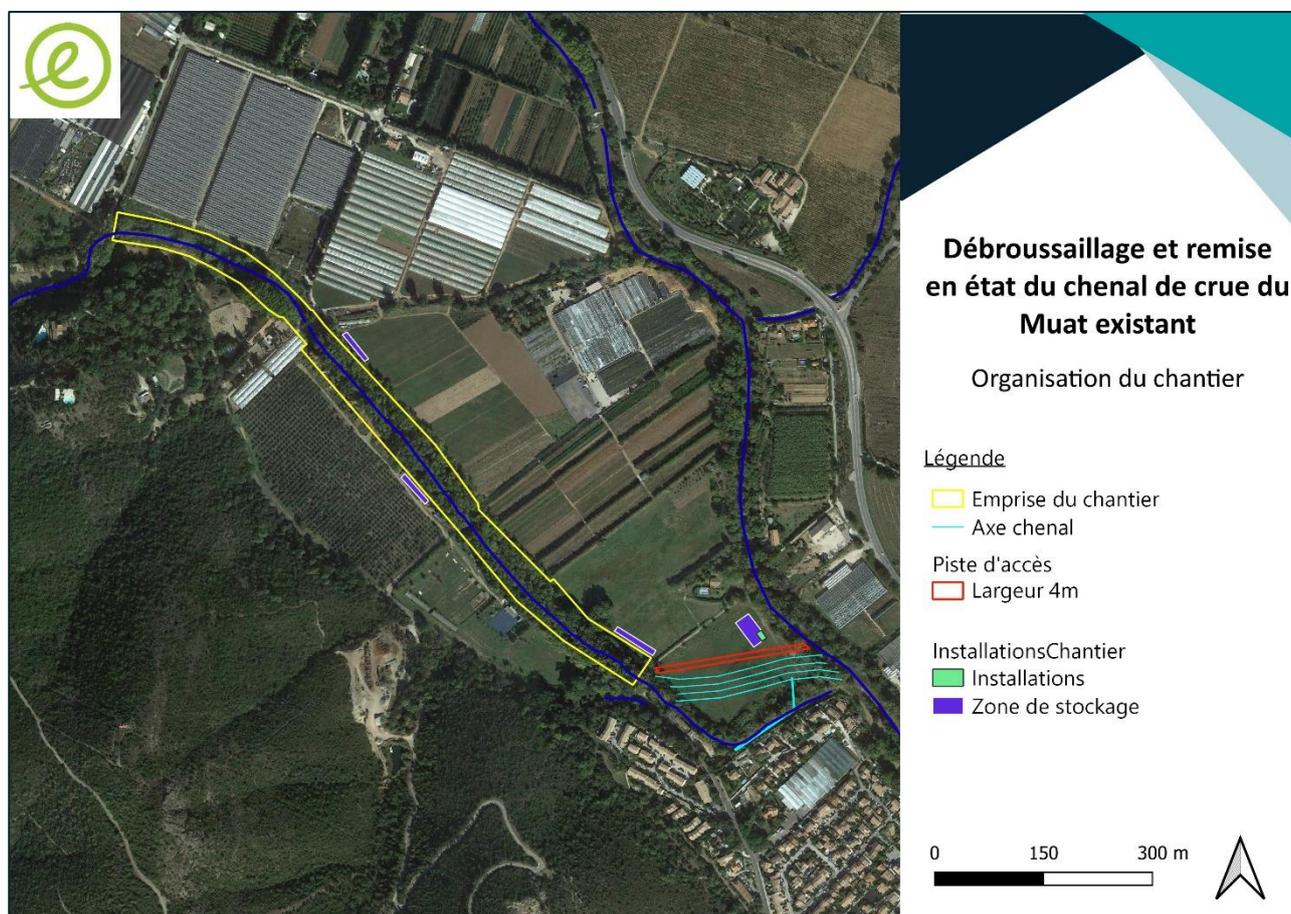


FIGURE 22 : DEBROUSSAILLAGE ET REMISE EN ETAT DU CHENAL DE CRUE DU MUAT EXISTANT – ORGANISATION DU CHANTIER (EGIS, 2023)

1.3.4 - Durée prévisionnelle des travaux et moyens mis en œuvre

Les contraintes influant sur le calendrier d'intervention sont environnementales, hydrauliques et liées aux gestionnaires réseaux :

- **Contraintes environnementales** : les travaux de défrichage doivent être réalisés hors période de floraison, c'est-à-dire avant la mi-mars ou après le mois d'août. Les techniques végétales (ensemencements) réclament aussi une époque propice de mise en œuvre, correspondant à la période de repos de la végétation, soit entre fin octobre et fin mars.
- **Contraintes hydrauliques** : il est impératif de coordonner les interventions, notamment les travaux de terrassement, en dehors des « périodes des plus hautes eaux » du Gapeau, qui interviennent majoritairement durant les mois de novembre à janvier. Il apparaît préférable de devoir engager ces travaux durant la période estivale (à partir de juin), afin de travailler des matériaux secs et pouvoir enchaîner avec les opérations de végétalisation et génie végétal à l'automne.
- **Contraintes d'exploitation SCP** : la SCP privilégie la période mi-novembre/mi-mars pour réaliser les opérations de dévoiement de la conduite.

■ **Déviat**ion du chenal de crue du Muat :

Les périodes les plus propices à la réalisation des travaux de déviation du chenal de crue du Muat sont :

- Défrichage : Novembre/Décembre ;
- Terrassements du chenal, pluvial, dévoiement de la conduite : Janvier à Juin ;
- Travaux de végétalisation : Fin d'automne.

Cela implique de prévoir un arrêt de chantier afin de couvrir le délai entre la réception des terrassements et la période propice aux plantations.

■ **Reprise et sécurisation du passage à gué** :

Les périodes les plus propices à la réalisation des travaux de reprise et de sécurisation du passage à gué sont :

- Défrichage et élagage : Novembre/Décembre ;
- Mise en œuvre de la protection en enrochements : Janvier à Mars.

■ **Traitement de la végétation et remise en état du Muat existant** :

Les périodes les plus propices à la réalisation des travaux de reprise et de sécurisation du passage à gué sont :

- Débroussaillage : Novembre/Décembre ;
- Remise en état : Janvier ;
- Travaux de végétalisation : Fin d'automne.

Cela implique de prévoir un arrêt de chantier afin de couvrir le délai entre la réception des terrassements et la période propice aux plantations.

Les coûts estimés pour l'ensemble de ces travaux sont d'environ 960 000 euros TTC.

TABLEAU 3 : PLANNING GLOBAL (EGIS, 2023)

OPERATIONS	Durée (j)	Nov.	Déc.	Janvier	Février	Mars	2024	2025	2026
Déviation du chenal de crue du Muat	108								
Travaux forestiers	15								
Travaux de terrassement et Dévoiement des réseaux	63								
Travaux de génie végétal	30								
Garantie de reprise de la végétation									
Reprise et sécurisation du passage à gué	60								
Travaux forestiers	15								
Mise en place de la protection en enrochements	45								
Débroussaillage et remise en état du chenal de crue du Muat existant	60								
Travaux forestiers	45								
Remise en état	15								

1.4 - Cadre réglementaire

1.4.1 - Projet soumis à la procédure à un examen au cas par cas

L'article L.122-1 du Code de l'environnement précise que les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact.

Ces projets sont soumis à évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement.

Considérant le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement, le présent projet relève de la rubrique 10° « Canalisation et régularisation des cours d'eau », présentée dans le tableau ci-après.

TABLEAU 4 : CATEGORIE DE PROJET A LAQUELLE LE PROJET CORRESPOND (EGIS, 2023)

CATEGORIE DE PROJET	PROJETS SOUMIS A EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	PROJETS SOUMIS A EXAMEN AU CAS PAR CAS
10. Canalisation et régularisation des cours d'eau		<p>Ouvrages de canalisation, de reprofilage et de régularisation des cours d'eau s'ils entraînent une artificialisation du milieu sous les conditions de respecter les critères et seuils suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m ;• consolidation ou protection des berges, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 200 m ;• installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet pour la destruction de plus de 200 m² de frayères ;• installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100 m.

Considérant la nature du projet, il ne fait pas partie des projets soumis à une évaluation environnementale systématique, mais il est soumis à un examen au cas par cas par l'autorité environnementale.

1.4.2 - Autres réglementations

Les autres procédures à conduire sont les suivantes :

- Autorisation environnementale unique au titre de l'annexe à l'article R.214-1 du Code de l'environnement, au titre des rubriques 3.1.2.0. (dérivation d'un cours d'eau > 100 m) et 3.3.1.0. (remblaiement de zones humides > 1 ha), valant :
 - Autorisation de défrichement ;
 - Déclaration d'Intérêt Général (DIG) ;
 - Évaluation des incidences Natura 2000 ;
- Dossier d'Enquête Publique (DEP) associé.

Enfin, il sera nécessaire de consulter la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC), au regard de la présence d'une Zone de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) près de la zone de projet où sera implanté le chenal projeté.

2 - ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

2.1 - Milieu physique

2.1.1 - Climatologie

2.1.1.1 - Températures

Le bassin versant du Gapeau se caractérise par un climat méditerranéen côtier dans l'étage bioclimatique subhumide tempéré à chaud. Les étés sont chauds et secs, les hivers doux et la pluviosité hétérogène.

Le territoire du SAGE bénéficie d'hivers relativement doux (température moyenne hivernale d'environ 8°C) et d'étés chauds (température moyenne estivale de 24°C).

Le territoire bénéficie d'un ensoleillement important avec près de 2 750 heures par an en moyenne d'insolation sur 150 jours sur la station de Le Luc (celle d'Hyères ne disposant pas de capteur d'insolation). L'ensoleillement est élevé toute l'année, mais un pic d'insolation de plus de 950 heures reste marqué pendant les trois mois d'été (juin, juillet, août).

2.1.1.2 - Précipitations

La pluviométrie est influencée par le relief et donc inégalement répartie sur le territoire. La pluviosité est faible sur la frange littorale, avec 650 mm/an sur la commune de Hyères, alors qu'elle atteint facilement 800 mm/an au niveau des points hauts des Maures (à Collobrières par exemple).

Les précipitations sont très irrégulières et inégalement réparties sur l'année. Les trois mois d'été sont extrêmement secs, alors que de violents épisodes orageux, accompagnés de précipitations courtes et intenses, se manifestent d'octobre à janvier.

La variabilité des précipitations entraîne des fluctuations importantes sur le débit des cours d'eau et la qualité de l'eau.

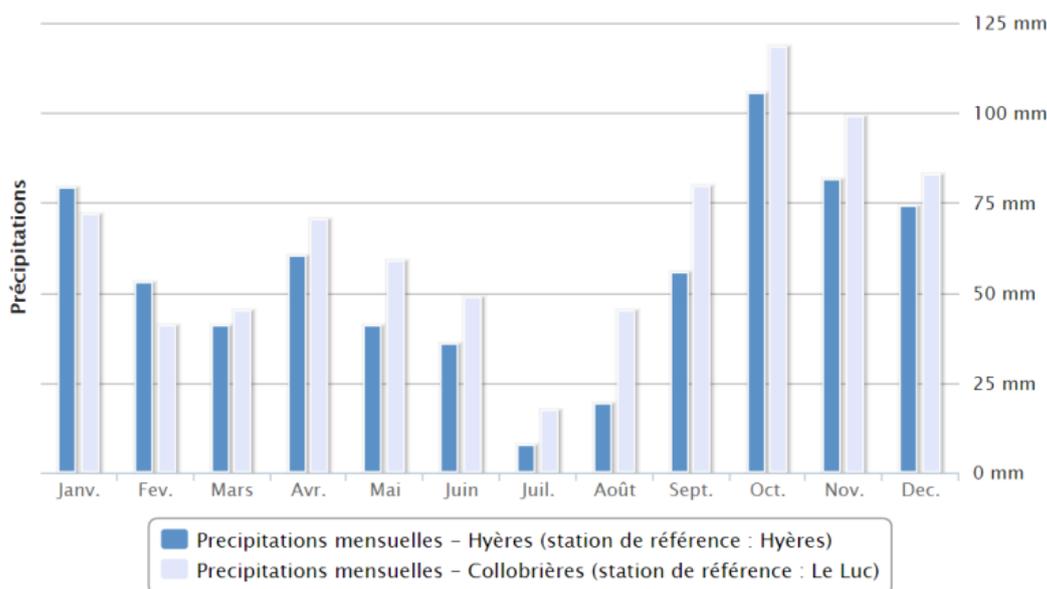


FIGURE 23 : COMPARAISON DES PRECIPITATIONS AMONT/AVAL (METEO FRANCE)

2.1.1.3 - Vents

Le Mistral, vent sec et froid du Nord, est une autre caractéristique du climat méditerranéen. Il est largement dominant, surtout en hiver. Conjugué à l'ensoleillement élevé, il engendre une évaporation importante d'avril à octobre, provoque une baisse de l'hygrométrie et des températures. Le territoire est également balayé par des vents Est/Sud-Est. Plus humides et plus réguliers, ils précèdent ou accompagnent généralement de fortes intempéries.

2.1.2 - Topographie

La topographie est globalement homogène au niveau du Gapeau, avec des altitudes variant peu, autour de 10-20 m NGF. On peut observer une topographie plus pentue du côté Ouest de la zone de projet, en rive droite du chenal du Muat (50 m NGF). Cette topographie est à mettre en lien avec la présence des Maurettes à proximité.

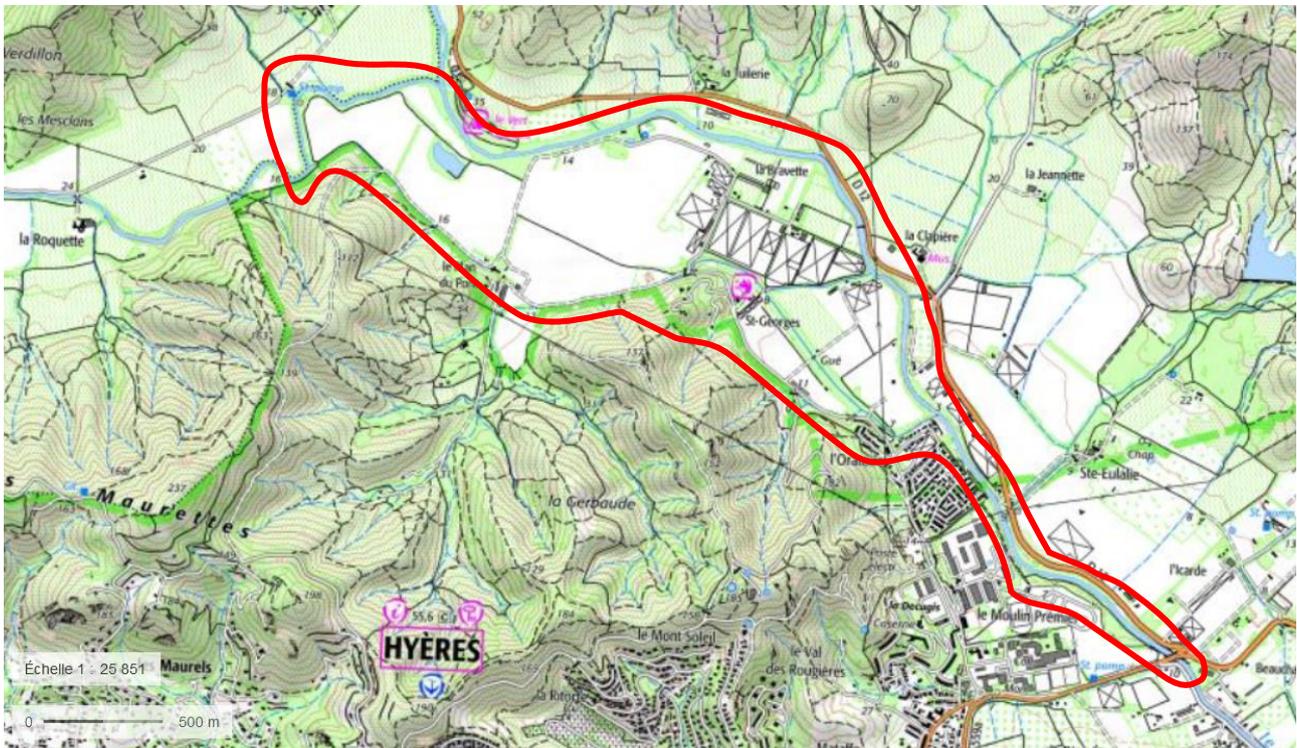


FIGURE 24 : TOPOGRAPHIE DE LA ZONE DE PROJET (GEOPORTAIL, FOND IGN, 2023)

2.1.3 - Géologie et pédologie des sols

D'un point de vue géologique, la zone de projet est située dans les alluvions récentes (Fz) du Quaternaire. Cette formation est longée par les alluvions anciennes (Fy). Ces éléments, déposés par le cours d'eau au fil du temps, permettent de retracer historiquement, les aléas du débit et du tracé du cours d'eau : jadis celui-ci était probablement plus centré en fond de vallée, avec un débit bien plus important.

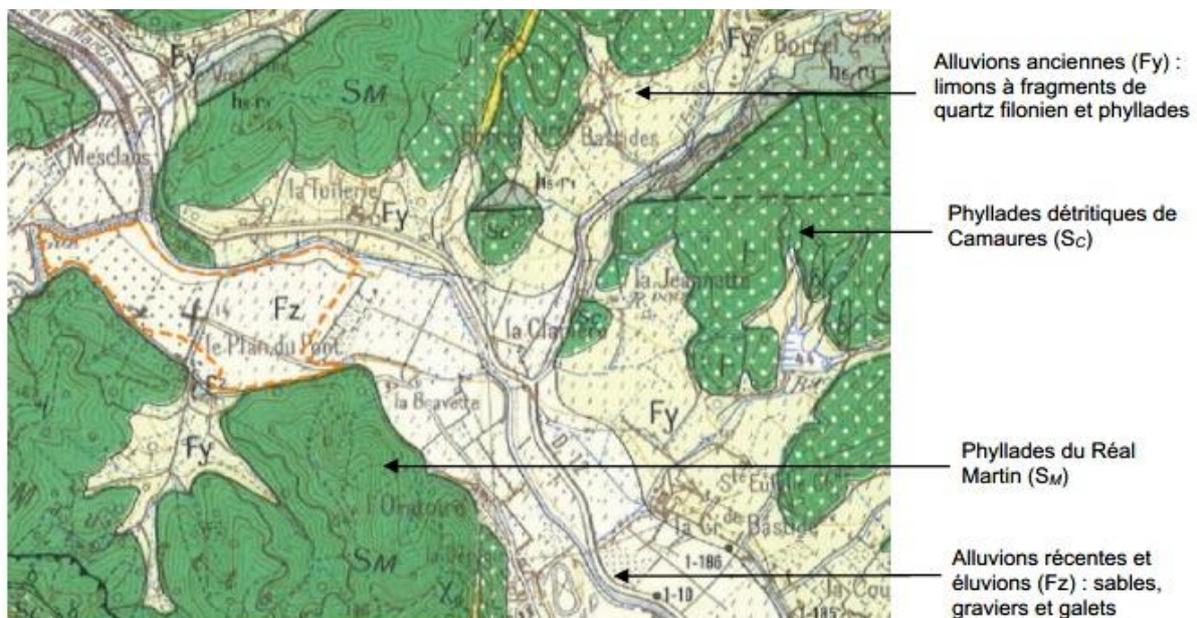


FIGURE 25 : GÉOLOGIE DU PLAN DU PONT (ERG GEORTECHNIQUE, 2017)

2.1.4 - Contexte hydrogéologique

2.1.4.1 - Caractéristiques de la masse d'eau souterraine

La zone de projet est concernée par la masse d'eau souterraine **FRDG343 : Alluvions du Gapeau**.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :



La masse d'eau souterraine des alluvions du Gapeau se situe dans le département du Var, au Nord-Est de Toulon. Elle s'étend de Solliès-Pont en amont à la mer en aval, en passant successivement dans les plaines de la Crau et d'Hyères. L'altitude diminue progressivement d'amont en aval : elle est de 75 m NGF environ à Solliès-Pont, de 40 m NGF à La Crau et varie de 0 à 10 m NGF en plaine d'Hyères.

Cette masse d'eau se caractérise par une alternance de niveaux perméables aquifères discontinus (lentilles sableuses et caillouteuses), et de niveaux imperméables (argiles et limons).

La recharge de l'aquifère s'effectue par les précipitations, par les apports des coteaux et de l'encaissant, et localement par les eaux de surface (Gapeau et affluents, canaux).

Les eaux souterraines s'écoulent globalement du Nord-Ouest vers le Sud-Est, suivant le sens d'écoulement du Gapeau, car elles sont étroitement liées à celui-ci. Globalement, le Gapeau draine la nappe alluviale. En période d'étiage, et en relation avec les prélèvements en nappe, cet échange peut localement s'inverser.

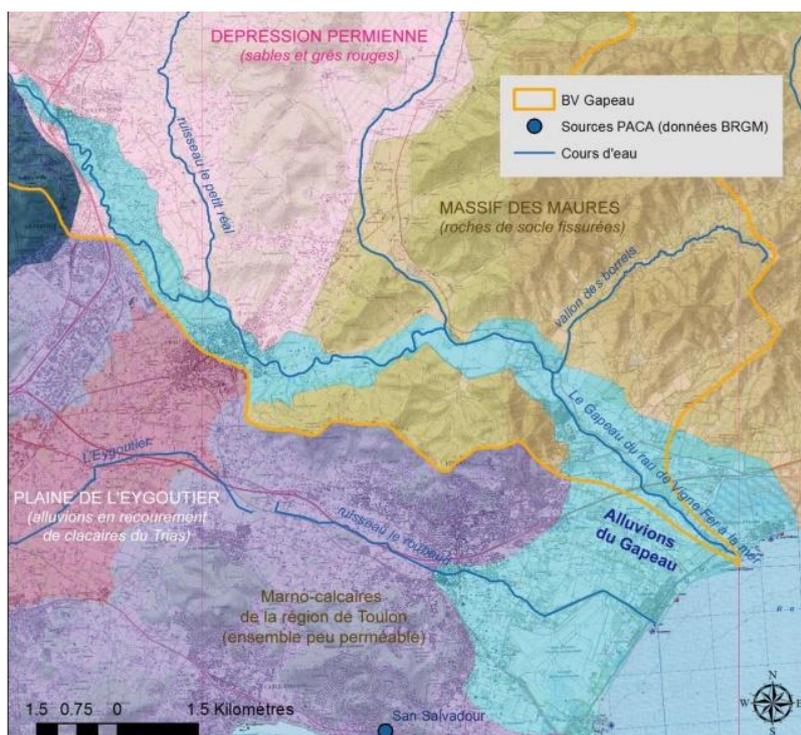


FIGURE 26 : CARTE DE SITUATION DES MASSES D'EAU – ALLUVIONS DU GAPEAU (SAGE GAPEAU)

2.1.4.2 - Objectifs de qualité

Le SDAGE 2022-2027 (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un document officiel, correspondant notamment au plan de gestion demandé par la DCE (Directive Cadre sur l'Eau). Pour mettre en place une gestion équilibrée de la ressource en eau à l'échelle du bassin, il fixe de grandes orientations et des dispositions ayant une portée juridique et précisant les règles administratives.

D'après le SDAGE du Bassin Rhône-Méditerranée, la qualité de la masse d'eau souterraine « Alluvions du Gapeau (FRDG343) » est médiocre d'un point de vue chimique et bonne d'un point de vue quantitatif. L'objectif de bon état global est fixé à 2027.

TABLEAU 5 : QUALITE DE LA MASSE D'EAU SOUTERRAINE AU DROIT DU PROJET (SDAGE, 2022-2027)

N°	NOM	ÉTAT QUANTITATIF	OBJECTIF QUANTITATIF ET PRESSIONS	ÉTAT CHIMIQUE	OBJECTIF CHIMIQUE ET PRESSIONS
FRDG343	Alluvions du Gapeau	Bon	Bon état depuis 2021	Médiocre	Bon état 2027 Pollutions par les nutriments agricoles, pesticides, substances toxiques (hors pesticides) et prélèvements d'eau

2.1.4.3 - Zone de répartition des eaux

La zone de projet se situe dans la Zone de Répartition des Eaux (ZRE) "Alluvions du Gapeau" (arrêté départemental du 31 mai 2010) et en limite de la ZRE "Sous-bassin versant du Gapeau" (arrêté départemental du 31 mai 2010). Au niveau de la commune de Hyères, le classement en ZRE s'applique à la fois aux masses d'eaux superficielles et à la nappe alluviale.

2.1.4.4 - Usages

Cette masse d'eau souterraine présente un intérêt économique certain, lié à la présence de prélèvements pour l'alimentation en eau potable. La nappe alluviale du Gapeau constitue l'une des ressources en eau souterraine les plus importantes de cette partie du département, essentiellement dans sa partie aval. Elle sert notamment à l'alimentation en eau potable des communes de Hyères et de La Crau. À ce titre, cette masse d'eau a été classée comme ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable et comme ressource patrimoniale.

D'un point de vue quantitatif, la nappe alluviale du Gapeau est fragile pour deux raisons :

- Elle est en forte interaction avec le Gapeau. Toute modification significative du débit va impacter l'hydrodynamique de la nappe et tout prélèvement en nappe est susceptible d'influencer le débit du fleuve.
- Dans sa partie à l'aval de la confluence avec le Réal Martin, plus précisément à l'aval du seuil de St Eulalie, toute surexploitation des ressources peut provoquer une remontée de la salinité dans la nappe, ce qui peut rendre l'eau impropre à la consommation ; cela est arrivé deux fois par le passé.

Il en résulte que selon le référentiel de la DCE, cette masse d'eau présente un mauvais état quantitatif. Pour faire face à ce problème, la commune de Hyères a équipé le Gapeau d'un barrage anti-sel, réalisé une modélisation du fonctionnement de la nappe et mis en place en coopération avec son délégataire, une politique de gestion pro-active de la nappe.

La zone de projet interfère avec les périmètres de protection rapprochée et éloignée des captages d'eau potable du Père Eternel et du Golf-Hôtel. Les arrêtés préfectoraux instaurant ces périmètres de protection précisent les prescriptions associées :

- **Concernant le Périmètre de Protection Rapprochée (PPR), aucun travaux n'est prévu au sein de ses limites (il est situé au Sud de la zone de projet). Néanmoins, il faudra veiller à ne pas y stocker de déchets ou produits polluants susceptibles d'altérer la qualité des eaux (cf. prescriptions et réglementations instaurées par l'arrêté).**

- Concernant le Périmètre de Protection Éloignée (PPE), les activités telles que l'ouverture et remblaiement d'excavations, le stockage de déchets et produits polluants, l'installation de canalisations, ou encore l'établissement de toutes constructions superficielles ou souterraines, sont soumises à l'avis préalable du Conseil Départemental d'hygiène. Ce périmètre est défini pour informer de la présence d'un captage en eau potable à proximité. Il ne peut pas faire l'objet d'interdictions. Les prescriptions s'y appliquant n'ont donc par conséquent pas été prises en compte, étant indûment définies dans l'arrêté.

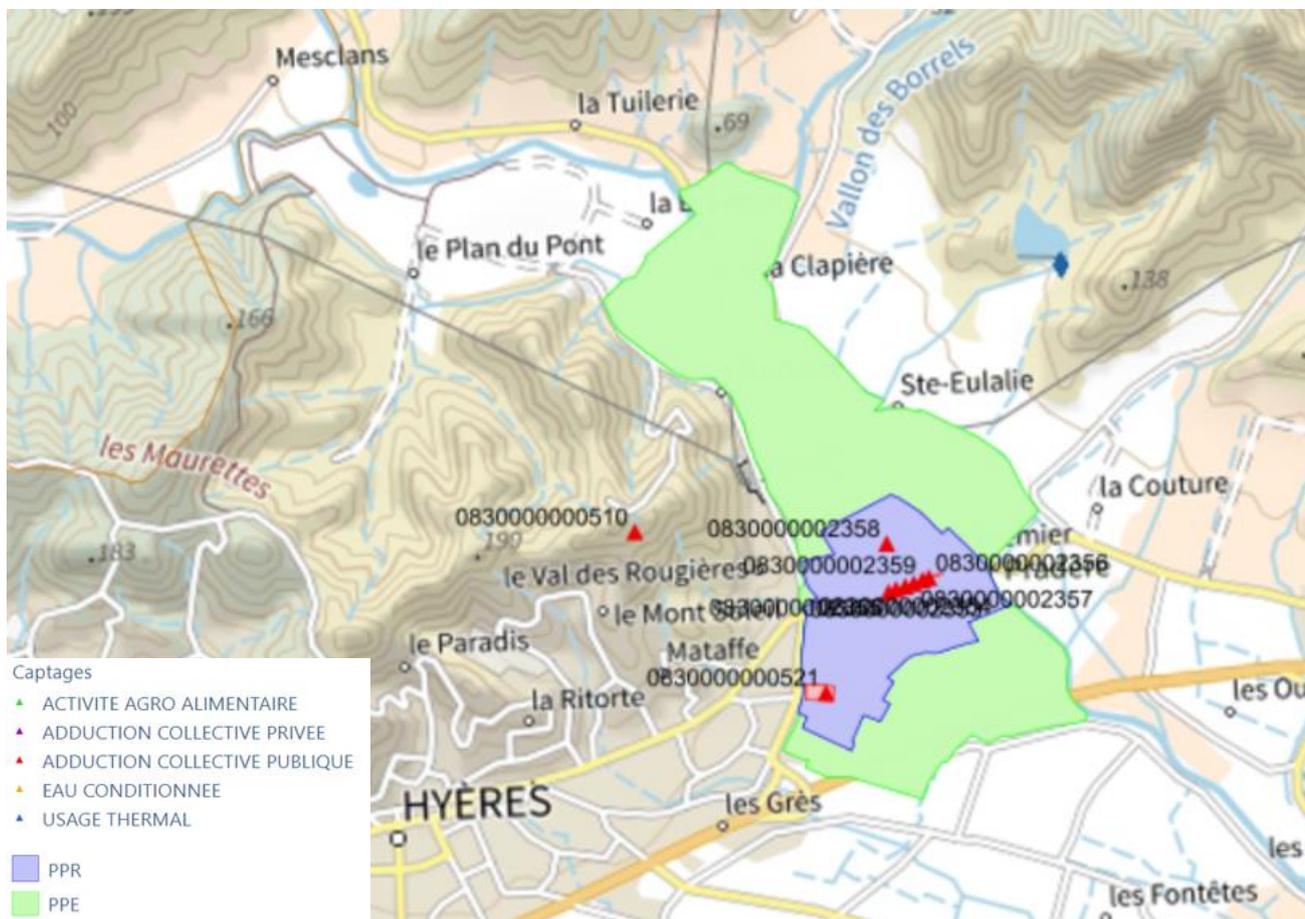


FIGURE 27 : LOCALISATIONS DES CAPTAGES AEP ET DE LEURS PERIMETRES DE PROTECTION (ARS, ATLASANTE 2023)

2.1.5 - Eaux superficielles

2.1.5.1 - Identification de la masse d'eau superficielle

La zone de projet est concernée par la masse d'eau superficielle **FRDR114b « le Gapeau du ruisseau de Vigne Fer à la mer »**.

Le Gapeau est un petit fleuve côtier du département du Var, qui prend sa source dans la plaine de Signes et se jette en mer Méditerranée (embouchure permanente), en banlieue de Hyères, après avoir parcouru environ 40 km. Second fleuve côtier du département du Var après l'Argens, il couvre un bassin de 517 km² alimenté par quelques cours d'eau et notamment le Réal Martin, son principal affluent.

Le bassin versant du Gapeau, encore marqué par une forte activité agricole (vignes, fruitiers) concentrée essentiellement sur les petites terrasses alluviales bordant le cours d'eau, connaît cependant une urbanisation croissante sur son cours inférieur (Hyères et sa banlieue) et moyen.

2.1.5.2 - Objectifs de qualité

Une station de qualité des eaux est localisée en aval immédiat de la zone de projet au niveau du pont de la RD 559a (cf. localisation et données page suivante).

Les objectifs de qualité à atteindre pour tous les milieux aquatiques du bassin sont fixés d'après la DCE, puis transposés au niveau du SDAGE RM 2022-2027. Le cours d'eau du Gapeau est contraint par les objectifs de qualité présentés dans le Tableau 6 ci-après.

Ainsi, la masse d'eau superficielle FRDR114b a comme objectif l'atteinte du bon état écologique pour 2027 et le maintien de son état chimique (sans ubiquistes).

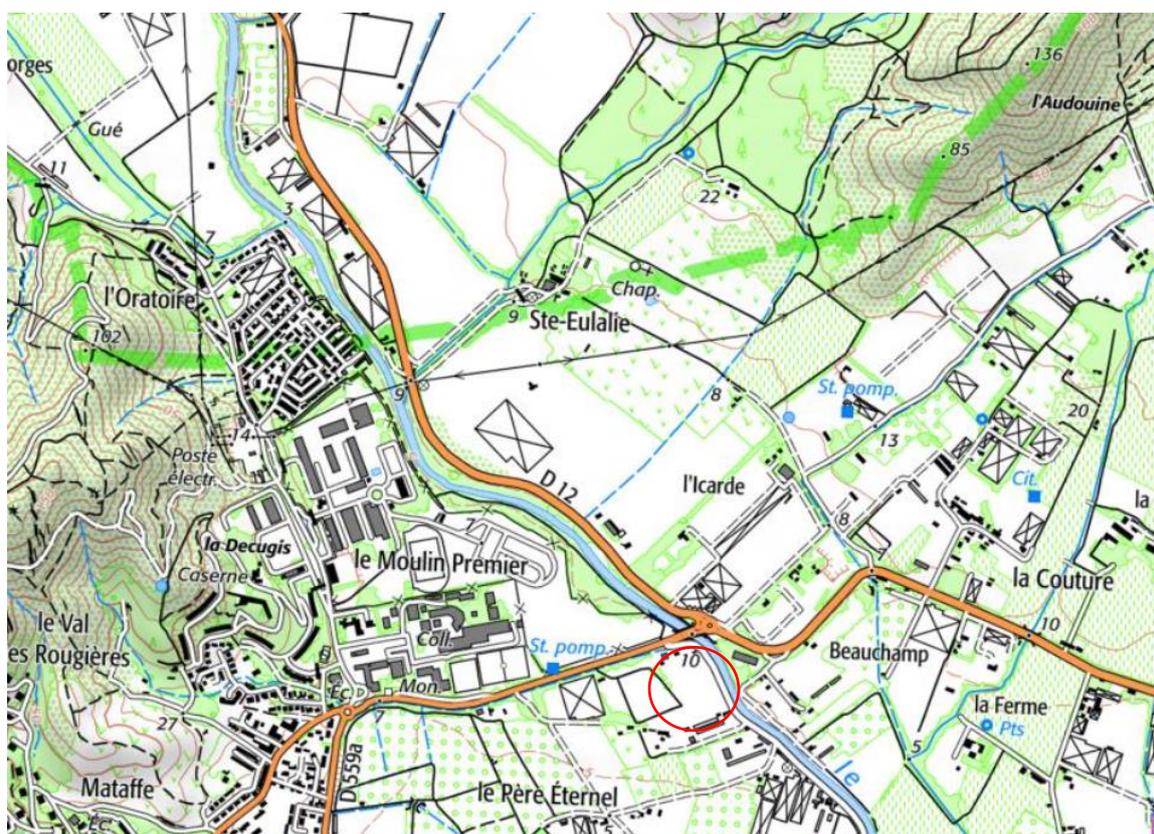


FIGURE 28 : LOCALISATION DE LA STATION DE QUALITE DES EAUX (GEOPORTAIL, IGN, 2022)



FIGURE 29 : STATION DE QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES DU GAPEAU (AGENCE DE L'EAU RMC, 2022)

TABLEAU 6 : OBJECTIFS D'ATTEINTE DU BON ETAT DE LA MASSE D'EAU CONCERNEE PAR LE PROJET (SDAGE RM 2022-2027)

N°	Masse d'eau Nom	Objectif d'état	État écologique		État chimique	
			Objectif BE	Paramètres faisant l'objet d'une adaptation	Échéance sans ubiquistes	Échéance avec ubiquistes
FRDR114b	Le Gapeau du ruisseau de Vigne Fer à la mer	Objectifs moins stricts	2027	Phytobenthos	2015	2039

2.1.5.3 - Contexte hydraulique

Très dépendant des conditions climatiques et géologiques, le régime hydrologique du Gapeau est méditerranéen, marqué par des étiages estivaux sévères et des crues soudaines et violentes. Compte tenu de la forte pression exercée sur la ressource (prélèvements agricoles, urbains ou industriels), on assiste en été à des assècs prolongés sur certaines sections (QMNA5 de 0,286 m³/s), qui contrastent avec les débits de crues (printanières pour la plupart) pouvant atteindre 310 m³/s pour un événement décennal.

Le module du Gapeau à Hyères est de 4,05 m³/s. Le cours du Gapeau est entravé par de nombreux obstacles, 32 au total, inégalement répartis sur tout le linéaire (près de 90% d'entre eux sont situés entre Méounes les Montrieux et la Crau).

Le chenal de crue du Muat, objet de la présente opération de travaux, est à sec toute l'année. Il connaît des mises en eau au cours des crues, générées par des épisodes pluvieux significatifs sur la plaine du Plan du pont ou suite à l'activation du déversoir du Plan du Pont (délestage de crue du Gapeau).

De grande taille dans l'ensemble, 28 sont considérés comme difficilement franchissables, parmi lesquels on recense 2 microcentrales installées en tête de bassin (SDAGE, 1994). Principal affluent du Gapeau, le Réal Martin est lui aussi fortement cloisonné avec 14 obstacles répertoriés.

2.1.5.4 - Modèle hydraulique de la zone d'étude

La simulation de l'écoulement est constituée de plusieurs éléments :

- Géométrie de la rivière, représentée par les profils en travers ;
- Données hydrologiques (débits, conditions aux limites...).

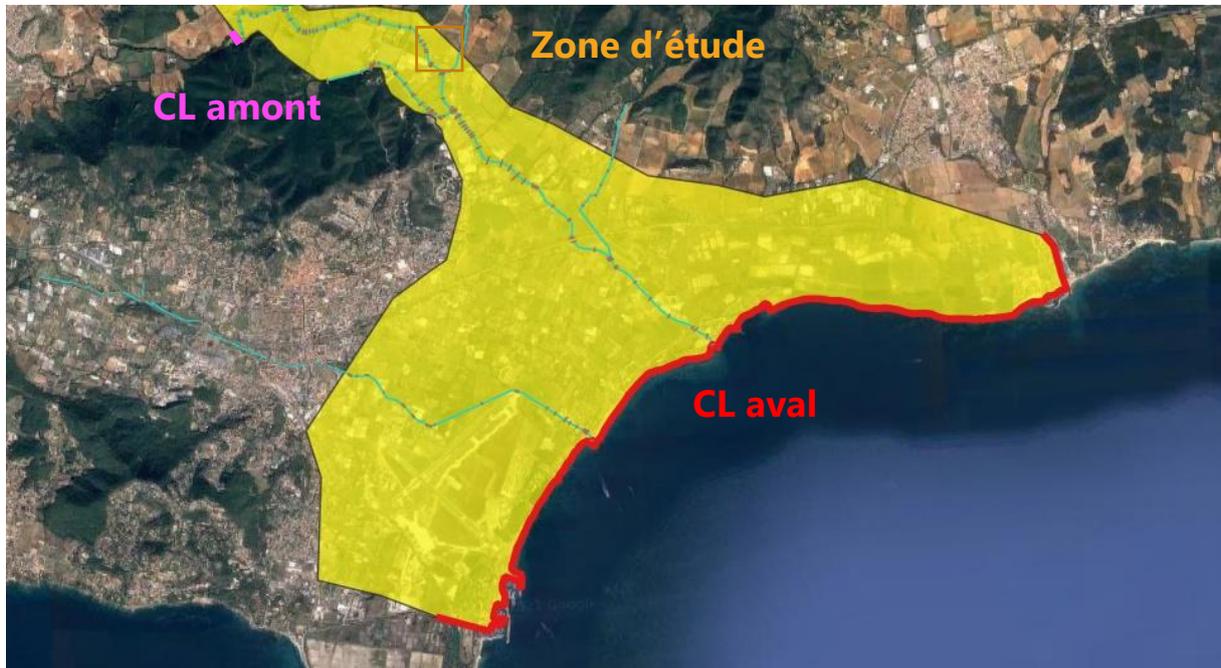


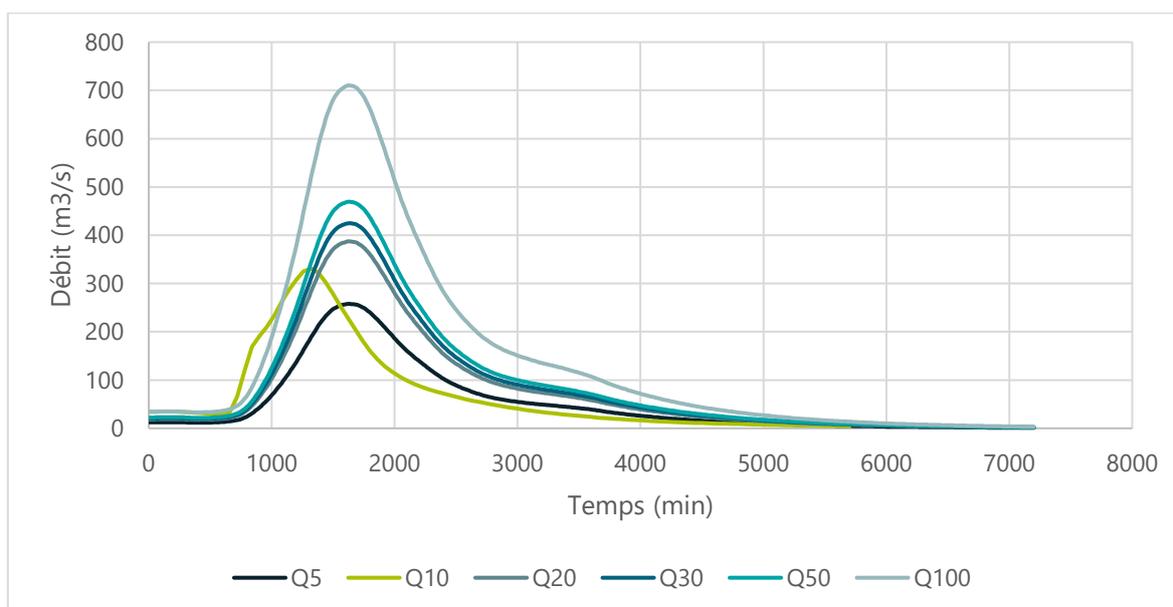
FIGURE 30 : PERIMETRE DU MODELE (EGIS, 2022)

Les données hydrologiques renseignées dans ce modèle sont issues d'une étude menée par EGIS en 2019, intitulée « Études hydrauliques et hydrogéomorphologiques sur le bassin versant du fleuve Gapeau et du Roubaud en vue de la réalisation de plans de prévention des risques inondations et d'un programme d'aménagement et de restauration du bassin versant du Gapeau ».

2.1.5.4.1 - Conditions limites

Condition limite amont : débits d'entrée

Les hydrogrammes injectés en condition limite amont sur le Gapeau sont les suivants :



Condition limite aval

La condition limite aval fixe le niveau de la mer à 1,3 m NGF.

Au niveau de la zone d'étude, l'influence du régime hydraulique du Gapeau en crue prédomine sur l'influence marine. Les résultats de ce modèle sont en adéquation avec ceux du modèle validé du PPRI.

2.1.5.4.2 - Résultats – Q5 Hauteurs d'eau

Une crue quinquennale (Q5) correspond à un débit de 251 m³/s à la station hydrométrique Sainte-Eulalie.



FIGURE 31 : ETAT INITIAL – Q5 (EGIS, 2021)

2.1.5.4.3 - Résultats – Q10 Hauteurs d'eau

Une crue décennale (Q10) correspond à un débit de 316 m³/s à la station hydrométrique Sainte-Eulalie.

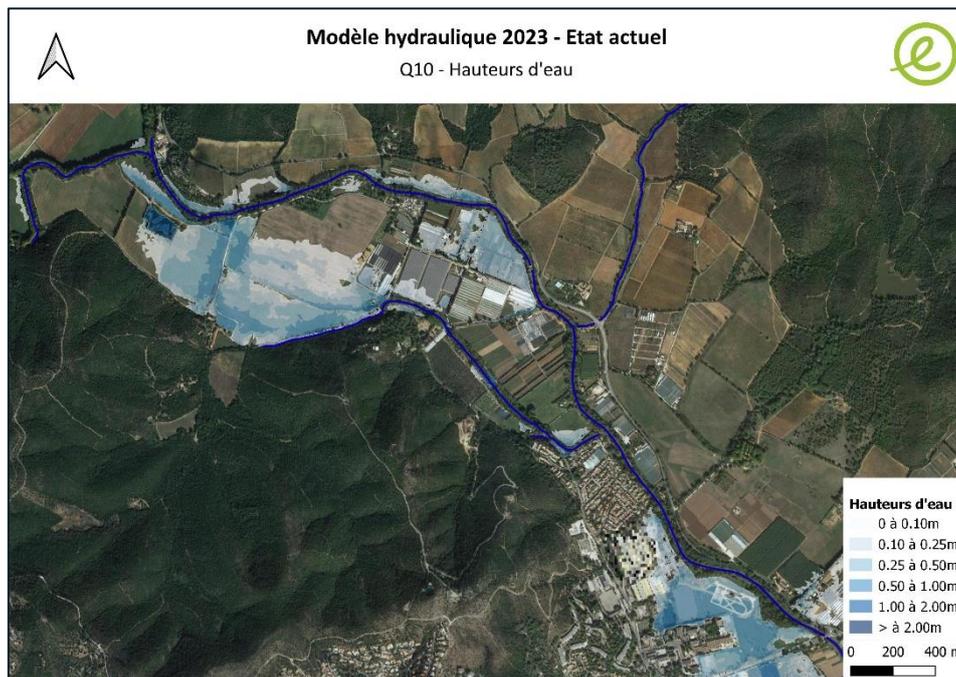


FIGURE 32 : ETAT INITIAL – Q10 (EGIS, 2023)

2.1.5.4.4 - Résultats – Q20 Hauteurs d'eau

Une crue vicennale (Q20) correspond à un débit de 377 m³/s à la station hydrométrique Sainte-Eulalie.

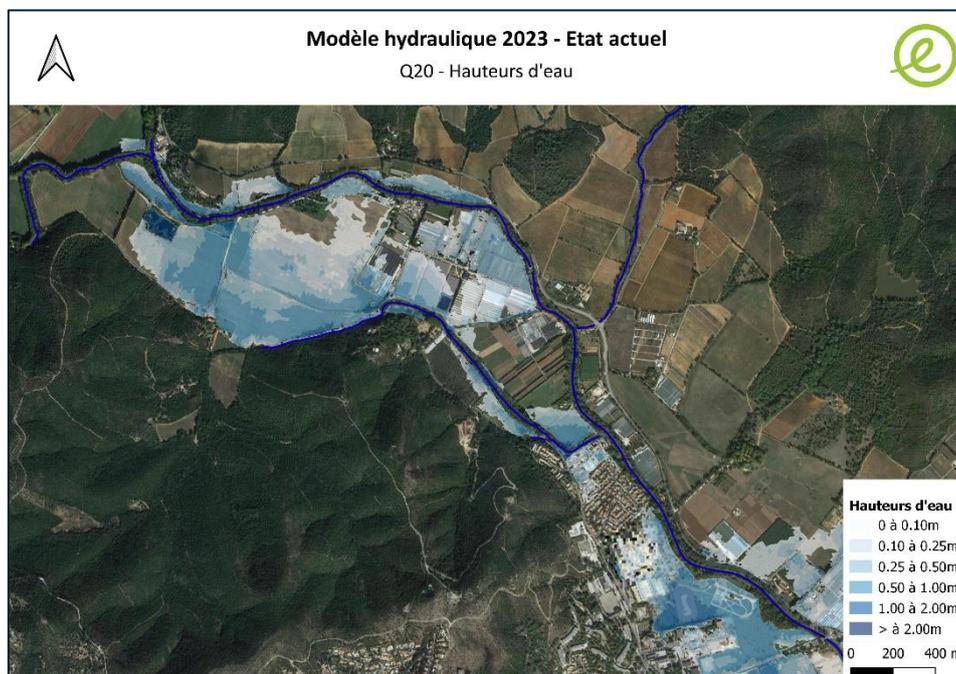


FIGURE 33 : ETAT INITIAL – Q20 (EGIS, 2023)

2.1.5.4.5 - Résultats – Q30 Hauteurs d'eau

Une crue trentennale (Q30) correspond à un débit de 414 m³/s à la station hydrométrique Sainte-Eulalie.

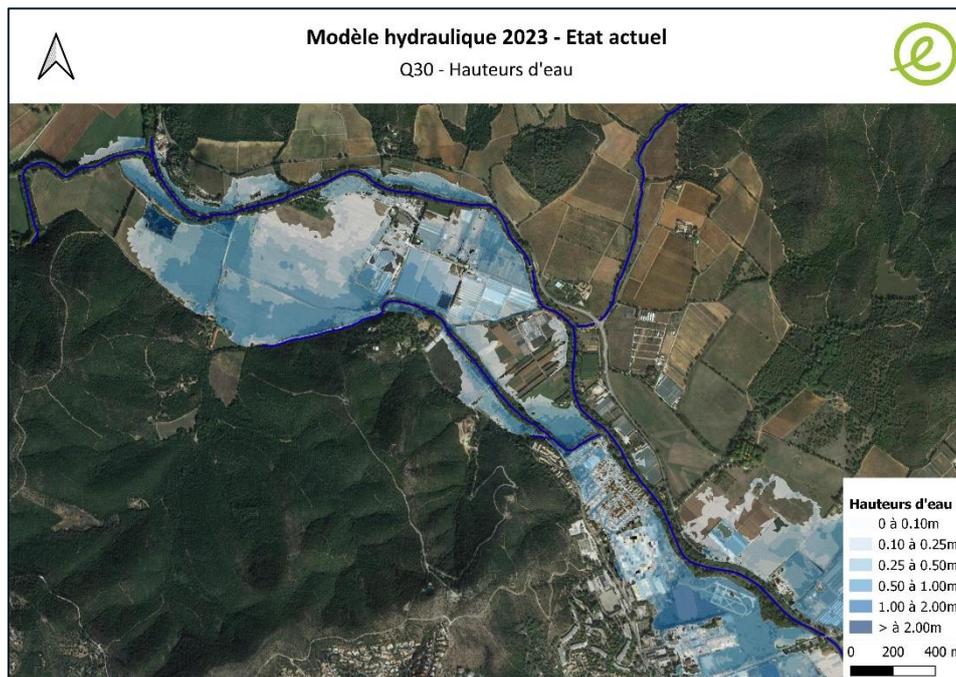


FIGURE 34 : ETAT INITIAL – Q30 (EGIS, 2023)

2.1.5.4.6 - Résultats – Q50 Hauteurs d'eau

Une crue cinquantiennale (Q50) correspond à un débit de 571 m³/s à la station hydrométrique Sainte-Eulalie.

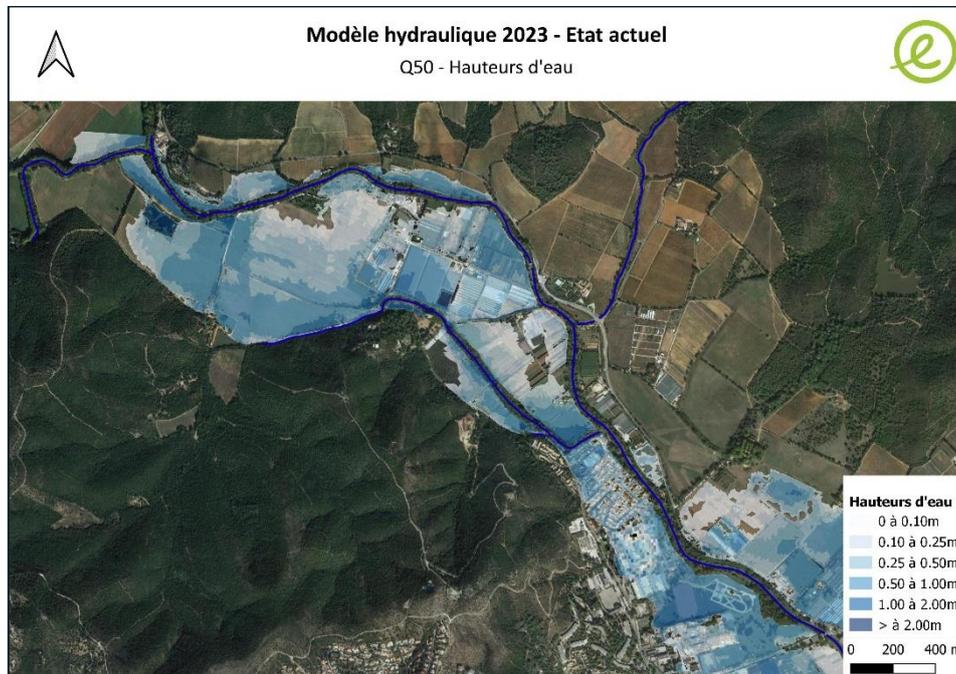


FIGURE 35 : ETAT INITIAL – Q50 (EGIS, 2023)

2.1.5.4.7 - Résultats – Q100 Hauteurs d'eau

Une crue centennale (Q100) correspond à un débit de 692 m³/s à la station hydrométrique Sainte-Eulalie.

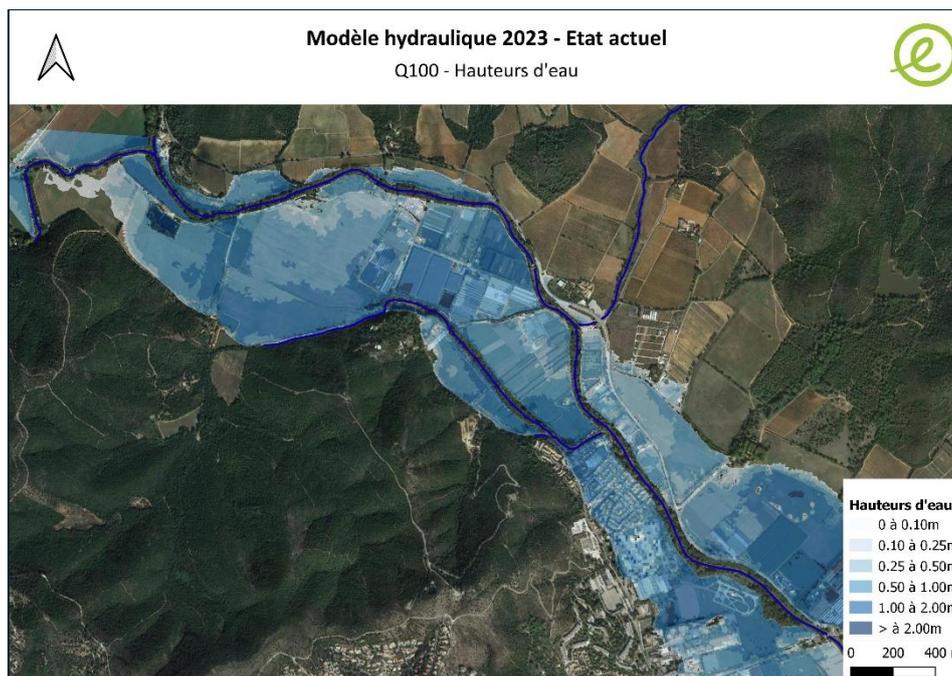


FIGURE 36 : ETAT INITIAL – Q100 (EGIS, 2023)

2.1.5.4.8 - Conclusions

- À Q5 (crue quinquennale), les premiers débordements sont constatés au niveau du coude du chenal de crue du Muat, en rive droite, ainsi que 530 m en amont, sur les deux rives ;
La plaine agricole en rive gauche du chenal est progressivement inondée. À Q10 (crue décennale), les inondations ne touchent que la partie de la plaine en contact avec le coude du chenal. Progressivement, c'est l'ensemble de la plaine qui est concerné. Les enjeux sont minimes sur la plaine agricole.
- Une carrosserie en activité est localisée au niveau du coude du Muat. Celle-ci est inondée dès une Q5 (crue quinquennale) et reste inondable à l'état projet ;
- Le quartier de l'Oratoire est progressivement inondé, à partir d'une Q20 (crue vicennale). L'amont du quartier, au droit du chenal du Muat, est le premier segment impacté ;
- À Q30 (crue trentennale), l'aval du quartier est aussi inondé. Les enjeux sont importants sur cette zone péri-urbaine.
- À Q100 (crue centennale), l'ensemble du lotissement de l'Oratoire est inondé. Les hauteurs d'eau y varient entre 50 cm et 1 m 30. La carrosserie est également inondée.

2.1.5.5 - Analyse du fonctionnement physique du Gapeau

2.1.5.5.1 - Analyse diachronique

L'étude des anciennes photographies aériennes a permis de caractériser l'évolution du chenal de crue du Muat :

- Apparition d'un chenal préférentiel post-crue :
 - 1959 : crue et formation du chenal ;
 - 1959 – 1975 : végétalisation du chenal ;
 - 1967 : profilage du chenal.

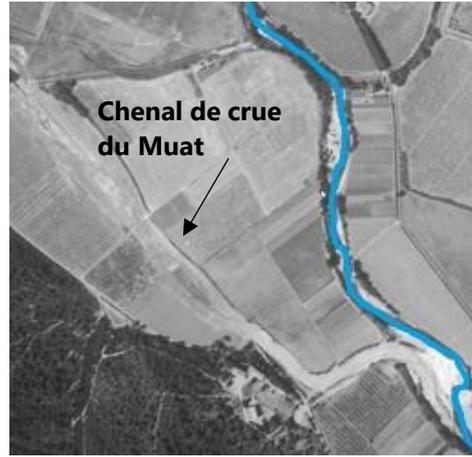
- Aménagements de la plaine de Plan du Pont :
 - 1964 : début des travaux d'enrochements aval 1^{ère} DFL ;
 - 1975 : pose achevée de la conduite SCP ;
 - 1977 : pose achevée du surpresseur SCP ;
 - 2015 : mise en place de protections au niveau du lotissement Jean Salusse (enrochements et gabions) et obturation des 3 impasses du lotissement de l'Oratoire.

- Urbanisation de la zone :
 - Habitations : construction du lotissement de l'Oratoire (achevée en 1989) et du lotissement de Jean Salusse (achevée en 1993) ;
 - Infrastructures militaires : construction des bâtiments militaires (achevée en 1982) ;
 - Infrastructures publiques : construction d'un lycée (en cours en 1975).



1950

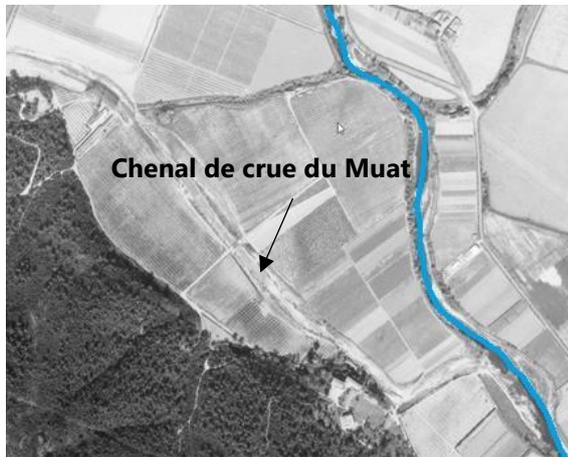
Le Muat n'a pas encore formé de chenal de crue préférentiel.



1960 (post crue 1959)

Une brèche se forme dans la digue pendant la crue de 1959. Les écoulements traversent la plaine agricole et rejoignent le Muat.

Une convention entre la SCP et la ville de Hyères sur l'aménagement du Gapeau mène à la construction du déversoir de crue et au terrassement du chenal.



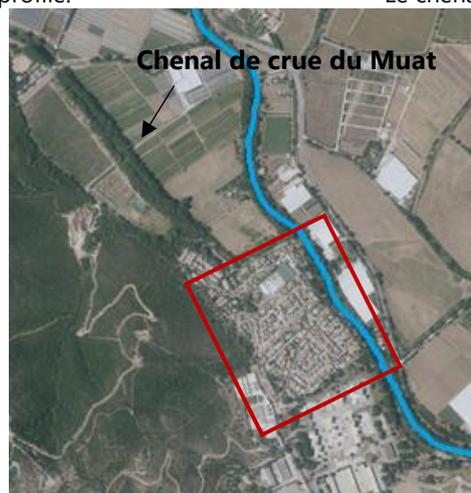
1967

Le chenal de crue a été profilé.



1975

Le chenal de crue est végétalisé.



2020

Urbanisation à l'aval du chenal de crue du Muat. Construction des lotissements de l'Oratoire et Jean Salusse. Des protections en gabions et enrochements ont été mises en place après les épisodes de 2014, en amont du lotissement Jean Salusse, au droit du chenal.

**Lotissements
Oratoire et
Jean Salusse**

2.1.5.5.2 - Activité géodynamique

D'une manière générale, le Gapeau sur le secteur de l'Oratoire, présente un **fonctionnement morphodynamique équilibré** :

- Forte activité du Gapeau : avec une puissance spécifique d'environ 150 W/m², le Gapeau est fortement actif au niveau de l'Oratoire. Cela s'explique en partie par un environnement contraint par l'urbanisation.
- Érosion des berges : cette forte activité se retrouve dans des forces tractrices relativement élevées de l'ordre de 200 N/m² à 220 N/m² en moyenne ;
- Importance des apports solides depuis l'amont : de nombreux sédiments transitent sur ce secteur puisque le taux d'atterrissement à la station Gapeau-Oratoire est de l'ordre de 80%.

2.1.5.6 - Usages

Les activités de loisirs, hormis la pêche, sont peu développées sur le territoire :

- Les cours d'eau du bassin versant ne sont pas navigables, du fait des nombreux seuils et ouvrages, qui ne sont pas équipés pour la pratique du canoë-kayak ;
- Il n'existe pas de site de baignade officiel. Divers sites sauvages sont toutefois répertoriés.
- La pêche est bien développée. Elle se pratique autant comme une activité familiale que comme un parcours sportif. Les lacs de Camp-Bourjas (Collobrières) et de Plan du Pont (Hyères) sont également réputés pour la pêche de loisir familiale et la pêche à la carpe.

2.1.6 - Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée

La commune de Hyères s'inscrit sur le territoire du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Rhône-Méditerranée (RM). Ce document de planification, bénéficiant d'une portée juridique, définit pour une période de 5 ans, de 2022 à 2027, les grandes orientations pour une gestion équilibrée des ressources en eau, ainsi que les objectifs de qualité et quantité des eaux à atteindre en région RM.

Le SDAGE est le principal outil de la mise en œuvre de la politique française dans le domaine de l'eau et fait office de plan de gestion préconisé par l'Europe au regard de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Le SDAGE RM s'articule autour des 9 Orientations Fondamentales (OF) suivantes :

- OF0 : S'adapter aux effets du changement climatique ;
- OF1 : Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- OF2 : Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques ;
- OF3 : Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau ;
- OF4 : Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
- OF5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;
- OF6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides ;
- OF7 : Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- OF8 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Ces orientations fondamentales sont traduites en dispositions, puis en mesures, afin d'atteindre l'objectif d'état retenu pour chaque masse d'eau.

On notera plus particulièrement la **disposition 6B-03 « Préserver les zones humides en les prenant en compte dans les projets »**, qui définit la démarche à suivre en présence de zones humides. Dans un premier temps, il s'agit d'appliquer la séquence ERC de manière proportionnée aux enjeux en présence. En cas d'impacts résiduels, ils ne doivent pas remettre en cause le bon fonctionnement des zones humides et de leurs fonctions (exemple : expansion de crues, qualité des eaux, etc.), ni dégrader l'état ou remettre en cause l'atteinte du bon état des masses d'eaux qui en dépendent. L'existence d'impacts résiduels doit conduire à proposer la mise en œuvre de mesures compensatoires.

Lorsque la réalisation d'un projet conduit à la disparition d'une surface de zones humides ou à l'altération de ses fonctions, les mesures compensatoires prévoient la restauration de zones humides existantes dégradées. Cette compensation doit viser une valeur guide de 200 % de la surface perdue selon les règles suivantes :

- Une compensation minimale à hauteur de 100 % de la surface détruite par restauration de zones humides fortement dégradées, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet. Cette compensation doit être recherchée en priorité sur le site impacté ou à proximité géographique de celui-ci.
- Une compensation complémentaire par l'amélioration des fonctions de zones humides partiellement dégradées et situées prioritairement dans le même sous-bassin.

Un suivi des mesures compensatoires sera réalisé sur une période appréciée de manière locale et en fonction des enjeux et de la durée du projet.

2.1.7 - Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du Gapeau

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont des documents de planification élaborés pour un périmètre hydrographique cohérent. Ils fixent des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau et doivent être compatibles avec le SDAGE.

La commune de Hyères est concernée par le SAGE du Gapeau. L'arrêté du 16 février 1999 a permis de délimiter son périmètre sur 833 km² et l'arrêté du 23 mai 2003 a défini la composition de la Commission Locale de l'Eau (CLE). Ce SAGE est fondé sur une cohérence administrative et comprend à l'origine 15 communes, puis 16 depuis 2015 après révision de l'arrêté, pour inclure la commune de La Londe-les-Maures au titre des eaux souterraines uniquement d'après l'arrêté préfectoral de la zone de répartition des eaux « Bassin superficiel du Gapeau et alluvions aval du Gapeau » du 10 mai 2010. Suite à la révision de l'emprise de la masse d'eau « Alluvions du Gapeau » en 2016, la commune de La Londe-les-Maures a fait la demande de son retrait du périmètre du SAGE par délibération de son conseil municipal en date du 18 juin 2018.

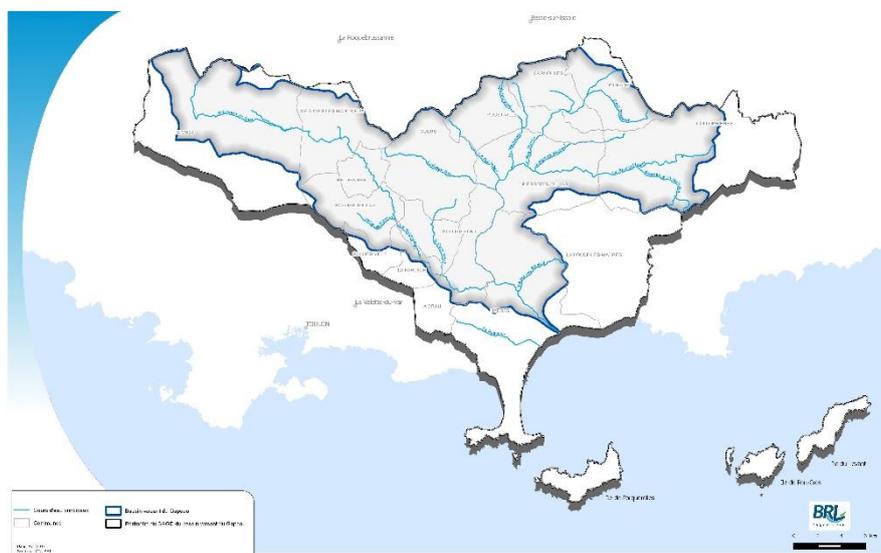


FIGURE 37 : PERIMETRE DU SAGE GAPEAU (IGN, BRLI, 2017)

Le SAGE du Gapeau comprend cinq volets (Quantité, Qualité, Milieux Aquatiques, Inondation, Gouvernance), chacun incluant des enjeux prioritaires :

- Volet « Quantité » : développer une gestion quantitative des ressources en cohérence avec le développement socio-économique, dont les enjeux prioritaires sont :
 - Optimisation de la gestion des canaux gravitaires pour limiter l'impact local des prélèvements ;
 - Recherche de solutions pour garantir la sécurisation des ressources pour l'eau potable, notamment à l'amont du bassin versant ;
 - Amélioration des connaissances sur le fonctionnement et l'utilisation des ressources.
- Volet « Qualité » : atteindre le bon état des masses d'eaux, dont les enjeux prioritaires sont :
 - La gestion qualitative et quantitative des eaux pluviales ;
 - L'amélioration des connaissances sur la qualité des ressources en eau du territoire.
- Volet « Milieux Aquatiques » : restaurer et préserver les milieux aquatiques pour retrouver l'équilibre fonctionnel du bassin versant, dont les enjeux prioritaires sont :
 - La restauration de la continuité écologique ;
 - L'amélioration de l'hydromorphologie des cours d'eau ;
 - La protection des zones humides ;
 - La mise en valeur patrimoniale des ressources en eau.
- Volet « Inondation » : mettre en œuvre une gestion des inondations intégrée, dont l'enjeu prioritaire est la valorisation des Zones d'Expansion de Crue (ZEC) et la restauration des restanques ;
- Volet « Gouvernance » : assurer une gouvernance efficace à l'atteinte des objectifs du SAGE, dont les enjeux prioritaires sont :
 - Coordination du SAGE avec démarches liées à la préservation de l'environnement et à l'aménagement ;
 - Coordination du SAGE avec les démarches liées à la gestion du risque inondation ;
 - Préparation de la réforme GEMAPI ;
 - La pérennisation de la concertation sur le territoire au-delà de la démarche d'élaboration du SAGE.

Le projet a été examiné au regard de l'ensemble des règles du SAGE du Gapeau. Une concerne le projet : la règle n°6 « Protéger les zones humides ».

- Enoncé de la règle : « *Tout(e) installation, ouvrage, travaux ou activités entraînant la destruction de zones humides ou entraînant l'altération de leurs fonctionnalités ne peut être accepté que si le pétitionnaire :*
 - ▶ *Justifie l'absence d'alternative à la destruction ou l'altération totale ou partielle d'une zone humide ;*
 - ▶ *Compense la perte engendrée par la restauration de zones humides de superficie au moins égale au double de celle qui a été détruite, équivalentes sur le plan fonctionnel, de la biodiversité et situées dans le bassin versant de la même masse d'eau ;*
 - ▶ *Présente le programme de restauration en justifiant, dans le cadre de son étude d'incidence environnementale ou document d'incidence :*
 - *Des travaux de restauration envisagés et des objectifs visés ;*
 - *De la maîtrise foncière et/ou d'usage sur la surface concernée par le projet de restauration ;*
 - *Des moyens financiers mobilisés ;*
 - *Des délais de réalisation ;*
 - *Du suivi qui sera mis en œuvre sur une période de 10 ans pour évaluer l'effet des actions mises en œuvre au regard des fonctions ciblées avant travaux et après leur réalisation.*
- La règle ne s'applique pas : **Au projet qui vise à la restauration hydromorphologique des cours d'eau** : cas de travaux entraînant la perte ou l'impact de zones humides artificiellement créées par le passé par des modifications apportées à l'hydromorphologie naturelle du cours d'eau.

Le projet respectant le règlement du SAGE du Gapeau, il est donc compatible avec celui-ci.

2.1.8 - Synthèse des enjeux relatifs au milieu physique

Le bassin versant du Gapeau se caractérise par un climat méditerranéen côtier. La topographie est globalement homogène au niveau du Gapeau, elle est plus pentue du côté Ouest de la zone de projet, en rive droite du chenal du Muat. D'un point de vue géologique, la zone de projet est située dans les alluvions récentes du Quaternaire. Cette formation est longée par des alluvions anciennes.

La zone de projet est concernée par la masse d'eau souterraine FRDG343 « Alluvions du Gapeau ». D'après le SDAGE du Bassin RM, sa qualité est bonne d'un point de vue quantitatif, mais médiocre pour le critère chimique. La zone de projet se situe dans la ZRE « Alluvions du Gapeau » et en limite de la ZRE « Sous-bassin versant du Gapeau ». Elle interfère également avec les périmètres de protection des captages d'eau potable du Père Eternel et du Golf-Hôtel.

La zone de projet est concernée par la masse d'eau superficielle FRDR114b « le Gapeau du ruisseau de Vigne Fer à la mer », qui a pour objectif l'atteinte du bon état écologique en 2027 et le maintien de son état chimique (sans ubiquistes). Les activités de loisirs, hormis la pêche, sont peu développées sur ce territoire.

Concernant le modèle hydraulique du Gapeau, à l'état actuel, pour des crues vicennales et trentennales, des débordements sont constatés au Nord de l'Oratoire ainsi qu'en rive droite du Gapeau. La rive gauche du Gapeau est quant à elle hors d'eau. D'une manière générale, le Gapeau présente un fonctionnement morphodynamique équilibré.

La zone de projet est réglementée par et compatible avec le SAGE du Gapeau.

2.2 - Risques

Tous les risques majeurs sont inventoriés dans le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) du département du Var.

2.2.1 - Risques naturels

2.2.1.1 - Risque sismique

La commune de Hyères est concernée par un risque sismique faible (zone de sismicité 2).

2.2.1.2 - Risque de mouvements de terrain et retrait-gonflement des argiles

Aucun mouvement de terrain ancien n'est recensé sur la zone de projet. En revanche, le territoire présente une susceptibilité aux chutes de blocs et effondrements de terrain, liée aux effondrements de zones karstiques formées par dissolution calcaire, ainsi qu'aux coulées boueuses et charriages torrentiels.

L'ensemble de la zone de projet est concerné par un risque de retrait-gonflement des argiles moyen.

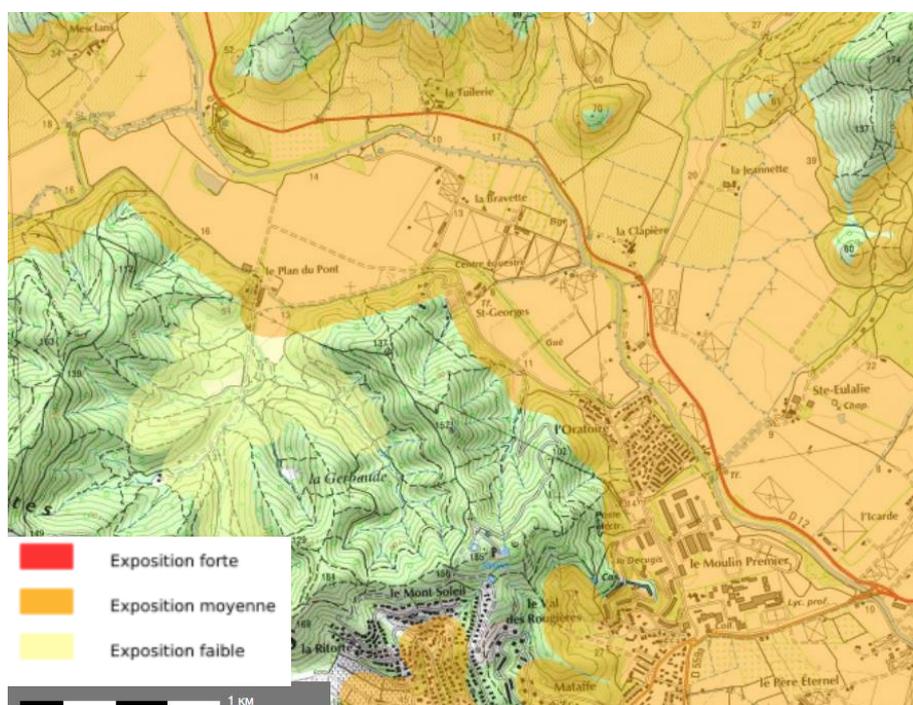


FIGURE 38 : EXPOSITION AU RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES (BRGM, INFOTERRE, 2023)

2.2.1.3 - Risque de feux de forêts

Toutes les communes du département du Var sont exposées aux feux de forêts. Sur le bassin versant, l'ensemble des massifs forestiers et particulièrement le massif des Maures est particulièrement impacté par le risque incendie.

Nota : les obligations légales de débroussaillage peuvent avoir très localement un impact sur l'état de la ripisylve.

2.2.1.4 - Risque d'inondation

Par arrêté en date du 30 mai 2016, le Préfet du Var a rendu opposable le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) lié à la présence du Roubaud, du Gapeau et de leurs principaux affluents sur la commune de Hyères.

La zone de projet est concernée par le zonage rouge, qui comprend les zones très exposées et dans lesquelles il ne peut y avoir de mesure de protection efficace.

Le règlement du PPRI autorise les aménagements et opérations suivantes au sein de cette zone rouge, à condition qu'ils ne fassent pas obstacles à l'écoulement des eaux et n'aggravent pas les risques et leurs effets :

- Les infrastructures publiques et les ouvrages techniques nécessaires ;
- Les travaux d'entretien et de gestion normaux des biens et des activités existants, ainsi que les travaux qui seraient destinés à l'amélioration des conditions d'écoulement de la crue et ceux régulièrement autorisés par le Code de l'environnement.

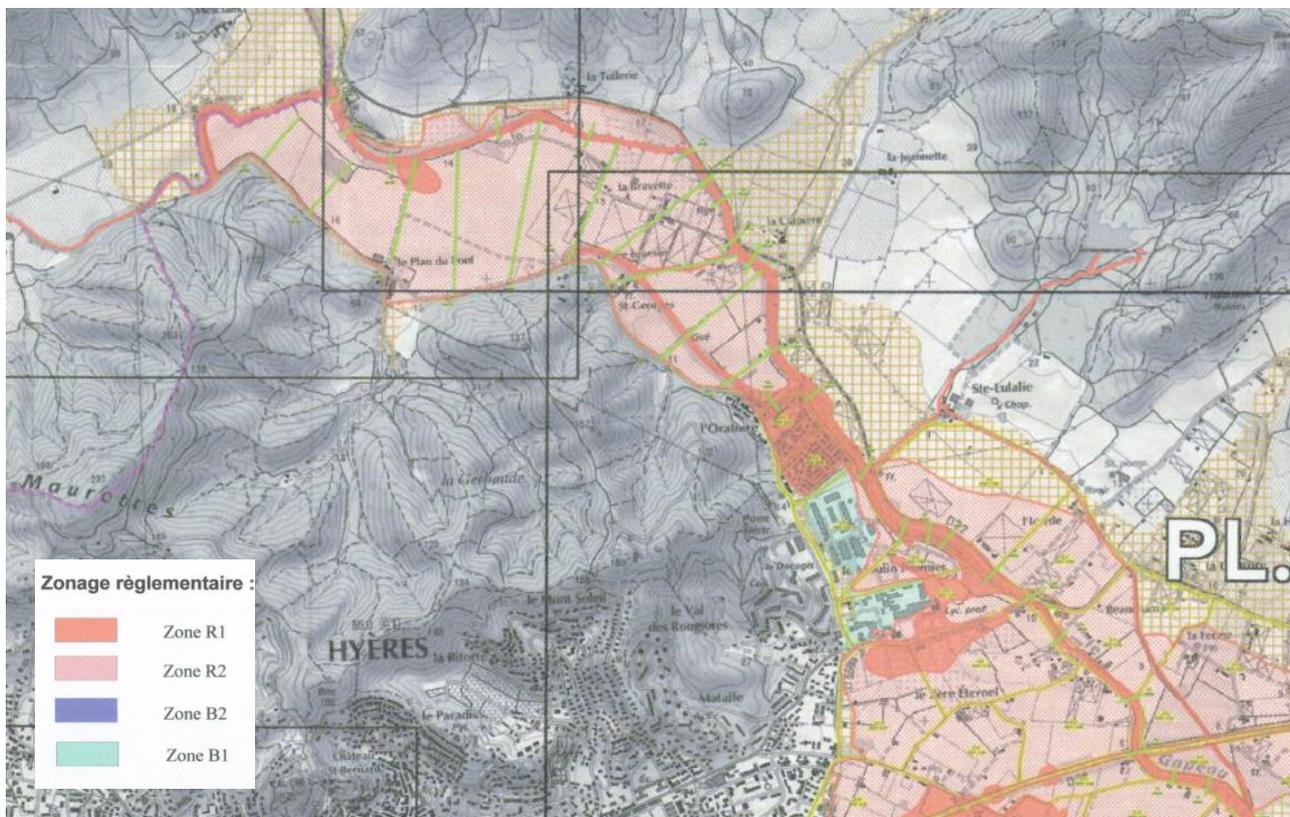


FIGURE 39 : PLAN DE PREVENTION DU RISQUE INONDATION – CARTE AU 1/25 000EME (PPRI GAPEAU, 2016)

2.2.2 - Risques technologiques

2.2.2.1 - Risque industriel

Aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) ou site et sol pollué n'est recensé à proximité de la zone d'étude.

2.2.2.2 - Transport de matières dangereuses

La commune de Hyères est concernée par le risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD) par routes et voies ferrées.

2.2.3 - Synthèse des enjeux liés aux risques

La zone de projet, située sur la commune de Hyères, est concernée par : un risque sismique faible, un risque de retrait-gonflement des argiles moyen, un risque de feux de forêts omniprésent, un risque d'inondation fort et un risque de TMD par voies routières et ferrées.

2.3 - Milieu naturel

2.3.1 - Espèces migratrices et d'intérêt patrimonial présentes sur le bassin versant du Gapeau

D'après le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) 2016-2021 du bassin Rhône Méditerranée, l'Anguille et la Lamproie sont deux espèces migratrices historiquement présentes sur le bassin versant du Gapeau. Toutefois, seule l'Anguille est encore présente sur le territoire.

Le Gapeau et le Réal Martin ont été classés en tant que zones d'actions grands migrateurs, regroupant les zones d'actions prioritaires « Anguille ». La disposition 6A-06 du SDAGE prévoit la poursuite de la reconquête des axes de vie des poissons migrateurs.

Les Anguilles se concentrent dans la partie la plus aval du Gapeau, jusqu'à la confluence avec le Réal Martin. Cependant, leur migration est compromise sur les 20 premiers kilomètres, de par la présence de deux ouvrages difficilement franchissables : le barrage anti-sel et le seuil de la Clapière.

Concernant les espèces d'intérêt patrimonial, le bassin versant du Gapeau compte également deux autres espèces : le barbeau méridional et le blageon.

2.3.2 - Résultats du diagnostic écologique mené par Naturalia

Le bureau d'études Naturalia a réalisé un diagnostic écologique en 2021 dans le cadre du projet de réduction du risque inondation du quartier de l'Oratoire et de la ZEC du Plan du Pont.

Dans le cadre de ce projet, deux types d'aires d'études ont été définies :

- Une aire d'étude principale, qui inclut la totalité du linéaire du Gapeau devant faire l'objet d'aménagements, depuis le système d'endiguement au Nord jusqu'au quartier de l'Oratoire au Sud, sur une largeur approximative de 30 m pour intégrer les ripisylves et les bordures agricoles en arrière-plan. Sont également intégrés, le chenal du Muat depuis le passage à gué au Nord jusqu'à sa confluence avec le Gapeau au Sud, ainsi que les parcelles agricoles dans lesquelles la dérivation du chenal est prévue. C'est au sein de cette aire d'étude principale qu'ont été réalisés les inventaires les plus précis pour les compartiments floristiques et faunistiques, ainsi que la cartographie des habitats naturels et semi-naturels.
- Une aire d'étude élargie (ou fonctionnelle), qui permet d'aborder avec rigueur les peuplements qui évoluent aux abords de l'aire d'étude et les liens fonctionnels qui peuvent exister entre ces espaces reculés et le cours d'eau. Certaines espèces ont en effet une partie de leur cycle biologique qui se déroule dans des biotopes différents, notamment l'avifaune et les chiroptères. Il convient donc d'évaluer aussi ces connexions et les axes de déplacements empruntés pour des mouvements locaux, mais aussi plus largement à l'échelle de quelques dizaines à centaines de mètres autour de l'aire d'étude principale.

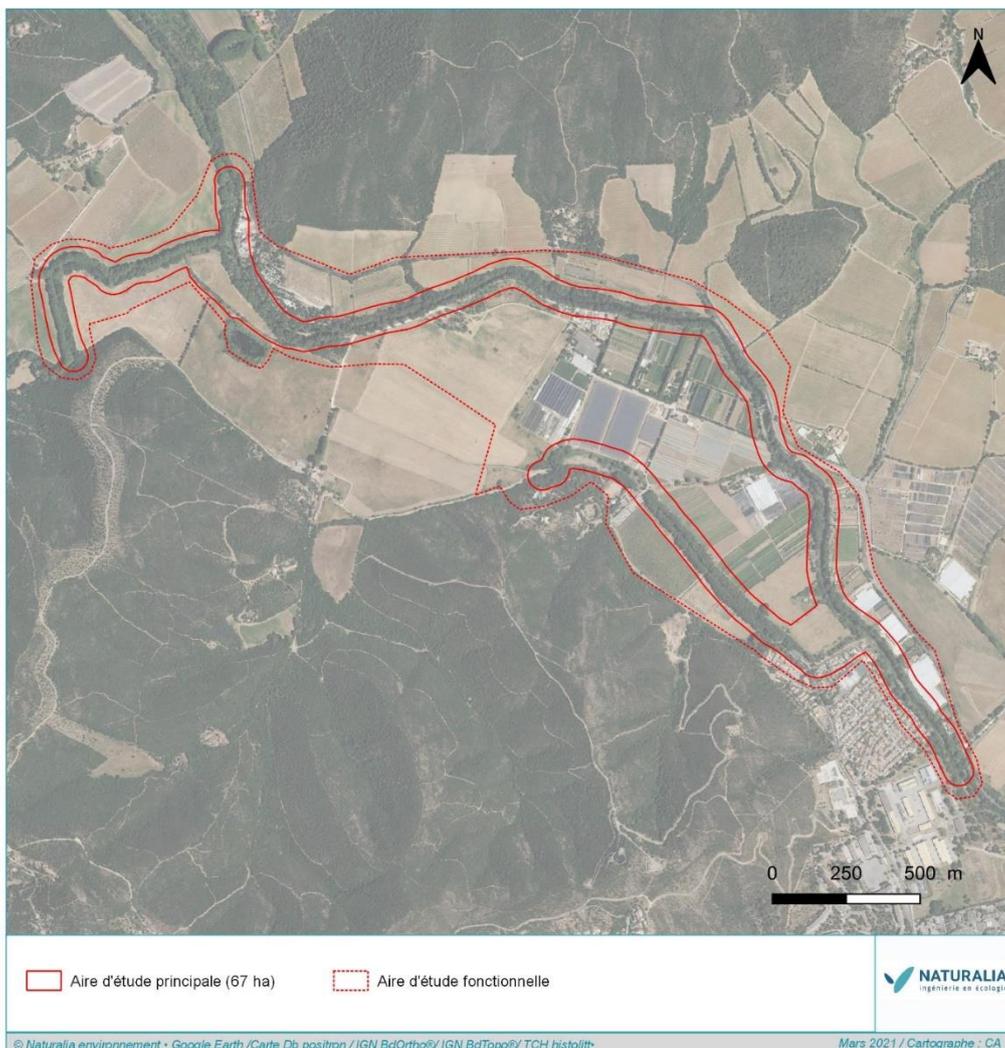


FIGURE 40 : AIRE D'ETUDE PRINCIPALE (NATURALIA, 2021)

Le tableau ci-dessous présente les méthodologies de prospections utilisées pour chaque groupe taxonomique, ainsi que les dates de passages.

TABLEAU 7 : CALENDRIER ET METHODOLOGIE DES INVENTAIRES

Méthodologie déployées	Intervenants / Dates de passage	Conditions météorologiques
<p>Flore et habitats</p> <p>La prise en compte des habitats naturels et de la flore a consisté en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des relevés floristiques par entité homogène de végétation et rattachement aux groupements de référence (Classification EUNIS / Cahiers des habitats naturels Natura 2000) ; - La recherche des cibles floristiques préférentielles d'après les configurations mésologiques et qualités des groupements végétaux en présence ou la présence d'habitats favorables aux espèces potentielles pressenties d'après la bibliographie et la connaissance des enjeux floristiques locaux par les experts de Naturalia 	<p>Romain BARTHELD</p> <p>18/03/2021 30/04/2021 07/07/2021</p>	<p>Ensoleillé ; vent faible, températures douces</p>
<p>Zones humides</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse bibliographique (géologie, hydrographie, pédologie, zones humides) - Sondages pédologiques : examens de carottages de sol, recherche de traces hydromorphiques et nodules ferromanganiques - Délimitation des entités humides (cartographie) 	<p>Cécile SERBOURCE</p> <p>05 et 06.05.2021</p>	<p>Temps ensoleillé, pas de vent</p>

<p>Insectes et autres arthropodes</p> <p>Lépidoptères, odonates : recherches d'individus volants, identification à vue ou après capture au filet, recherche des plantes-hôtes pour les espèces patrimoniales avérées ou fortement potentielles et recherche des pontes, exuvies ou chenilles visibles.</p> <p>Orthoptères : recherche des individus actifs, identification à vue, aux stridulations ou après capture au filet.</p> <p>Coléoptères : recherche des individus actifs (floricoles, en transit), sous pierre ou indices de présence (trous d'émergence pour les saproxylophages). Identification à vue ou sur photo.</p>	<p>Sylvain FADDA 14/04/2021 04/05/2021 18/05/2021 08/06/2021</p> <p>Paul MENARD 08/06/2021</p>	<p>Temps variable, averses, frais, ensoleillé</p> <p>Soleil ; vent nul, températures douces</p> <p>Soleil ; vent nul ; pluie en fin de journée</p> <p>Soleil, sans vent, températures douces</p> <p>Soleil, temps chaud</p>
<p>Reptiles et amphibiens</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recherche d'habitats (terrestre et aquatique) favorables aux espèces d'amphibiens (mare, ruisseaux, fossés...) - Recherches d'individus actifs ou sous abris (écoutes et observations visuelles) - Recherche d'habitats favorables aux espèces de reptiles (lisières, amas de rochers, amas de branchages, terriers ...) 	<p>Mattias PEREZ</p> <p>01.04.2021 ☀️ 🌙</p> <p>13.04.2021 ☀️</p> <p>22.04.2021 ☀️ 🌙</p> <p>22.06.2021 ☀️ 🌙</p>	<p>Ensoleillé, vent nul / nuit étoilée</p> <p>Averses, vent nul</p> <p>Ensoleillé, vent nul / nuit étoilée</p> <p>Ensoleillé, vent nul / nuit étoilée</p>
<p>Avifaune</p> <ul style="list-style-type: none"> - Détermination du cortège avifaunistique via différentes méthodes (points d'écoute, transect) et recherche des taxons patrimoniaux - Recherche des arbres « remarquables » pouvant abriter des oiseaux - Réalisation de points d'écoute crépusculaires ciblés sur les espèces nocturnes - Recherche d'indices indiquant la nidification des espèces patrimoniales sur la zone d'étude 	<p>Paul MENARD</p> <p>17 mars 2021 ☀️</p> <p>25 mars 2021 ☀️ 🌙</p> <p>10 avril 2021 ☀️</p> <p>12 mai 2021 ☀️</p> <p>05 juin 2021 ☀️ 🌙</p> <p>08 juillet 2021 ☀️</p>	<p>Ensoleillé sans vent</p> <p>Nuit calme sans vent</p> <p>Beau temps, vent faible</p> <p>Ensoleillé, vent nul</p> <p>Beau temps, vent nul et nuit calme.</p> <p>Ensoleillé, vent nul</p>
<p>Mammifères terrestres</p> <p>La prise en compte des mammifères a consisté en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La recherche d'individus, de traces de présence ou de relief de repas ; - L'observation des individus actifs. - Recherche spécifique du Campagnol amphibie au niveau de ses habitats de prédilection « Gapeau » et zone humide attenante 	<p>Lénaïc ROUSSEL 6, 7 et 8 mai 2021</p> <p>21, 22 et 23 juin 2021</p>	<p>Ensoleillé sans vent</p> <p>Ensoleillé vent faible</p>
<p>Chiroptères</p> <p>La prise en compte des chiroptères a consisté en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recherche de gîtes (bâti désaffecté, arbres à cavités, ouvrage d'art, etc.) ; - Observations crépusculaires ; - Analyse paysagère. - Enregistrements nocturnes des ultrasons (3 sessions de 3 nuits aux 3 périodes principales d'activité) 	<p>13, 14 et 15 septembre 2021</p>	<p>Couvert, sans vent</p>
<p>Faune piscicole</p>	<p>Sans objet, le chenal du Muat, objet de la présente opération de travaux ne présente pas de fonctionnalités piscicoles.</p>	

Avec ☀️ = passage diurne ; 🌙 = passage crépusculaire / nocturne

2.3.2.1 - Périmètres d'intérêt écologique

Le tableau suivant récapitule les différents périmètres réglementaires, contractuels ou d'inventaires présents dans un rayon de 2 km. Il s'attache également à analyser les liens écologiques entre l'aire d'étude et ces différents périmètres. Les informations sur les documents d'alertes sont issues du site de la DREAL.

La zone de projet se situe en partie dans le Parc national "Port-Cros (Aire d'adhésion)" (FR3400002). Il se situe à proximité immédiate de la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) "La plaine et le massif des Maures" (FR9301622), un site Natura 2000 au titre de la Directive Habitats. La Zone de Protection Spéciale (ZPS - Directive Oiseaux) la plus proche est située à plus de 2 km ("Salins d'Hyères et des Pesquiers" FR9312008).

TABLEAU 8 : BILAN DES PERIMETRES ECOLOGIQUE VIS-A-VIS DE L'AIRES D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

Contractuel	IDENTIFIANT	Surface (en ha)	DISTANCE sur 2 km (en m)
Natura 2000 ZSC			
La plaine et le massif des Maures	FR9301622	34221,48	31,19
Natura 2000 ZPS			
Salins d'Hyères et des Pesquiers	FR9312008	962	-
PNA Aigle de Bonelli - Domaine vital			
Arrière-Pays Toulonnais	O_AQUFAS_DV_023	34328,50	11,20
PNA Tortue Hermann			
Sensibilité très faible	1	64888,86	0,00
Sensibilité moyenne à faible	1	125262,68	0,00
Sensibilité notable	1	33416,83	1629,51
Inventaire			
ZNIEFF de type I			
Vallon de l'Estelle	930012517	12,94	1939,30
ZNIEFF de type II			
Ripisylves et agrosystèmes de Sauvebonne et de réal Martin	930020277	1682,85	0,00
Maurettes - le Fenouillet - le mont-Redon	930012493	1011,12	0,00
Maures	930012516	75164,03	22,54
Zones humides PACA			
Étang le Plan du Pont	83CGLVAR0025	1,46	0,00
Étangs de Sauvebonne	83CGLVAR0024	5,38	675,55
Plan d'eau la Jeannette	83CGLVAR0015	3,83	1346,65
Ripisylves à Lauriers rose du Massif des Maures	83CGLVAR1105	21,31	1421,66
Réglementaire			
APPB			
Mataffe - Hauts De Hyères	FR3800855	3,52	850,80
Réglementaire			
Parcs nationaux			
Port-Cros [Aire d'adhésion]	FR3400002	129877,78	0,00
Inventaire piscicole			
Frayere PACA			
Poisson liste 1 fleuve le Gapeau	083I000030	25283,85	0,00
Poisson liste 1 Le Réal Martin	083I000032	27903,79	0,00
Poisson liste 1 fleuve le Gapeau	083I000031	8039,60	0,00
Poisson liste 2 Le Gapeau	083I000150	7859,17	0,00
Réservoir biologique du SDAGE			
Le Réal Martin, le Réal Collobrier, le Merlançon et leurs affluents non inclus dans le référentiel masse d'eau du bassin Rhône-Méditerranée	RBioD00531	164815,33	0,00

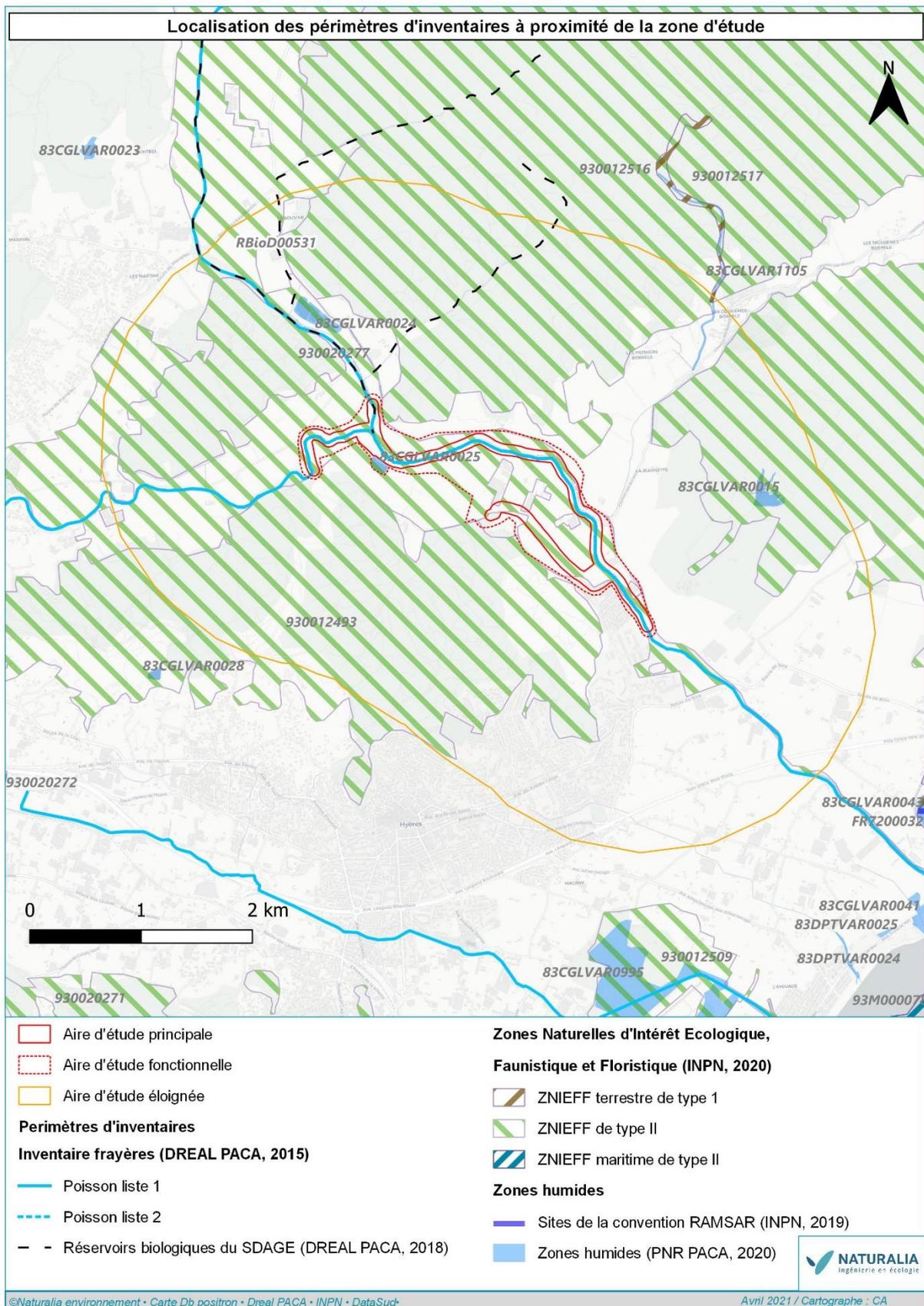


FIGURE 41 : LOCALISATION DES PERIMETRES D'INVENTAIRES ET ZONES HUMIDES VIS-A-VIS DE L'AIRE D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

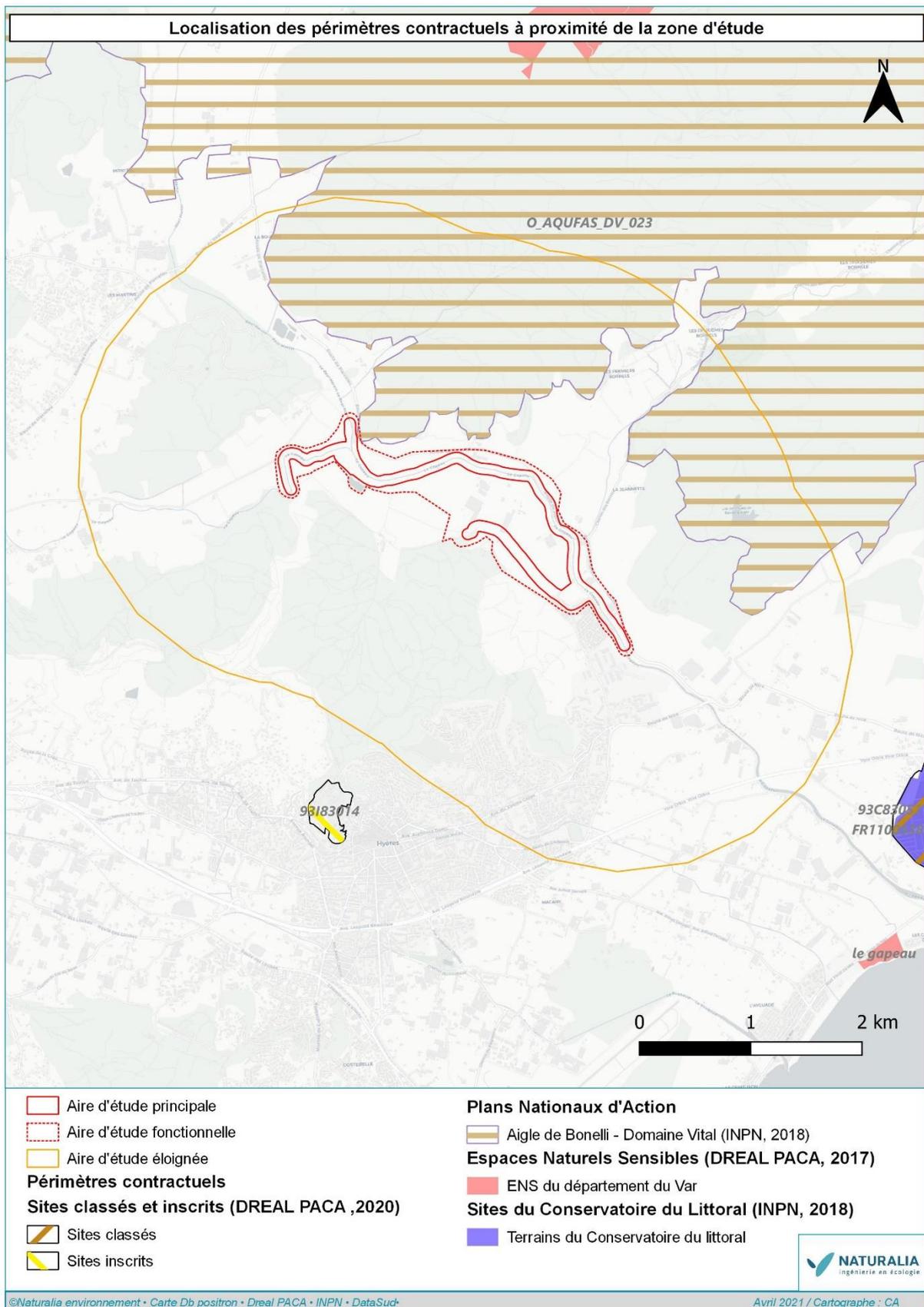


FIGURE 42 : LOCALISATION DES PERIMETRES CONTRACTUELS VIS-A-VIS DE L'AIRES D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

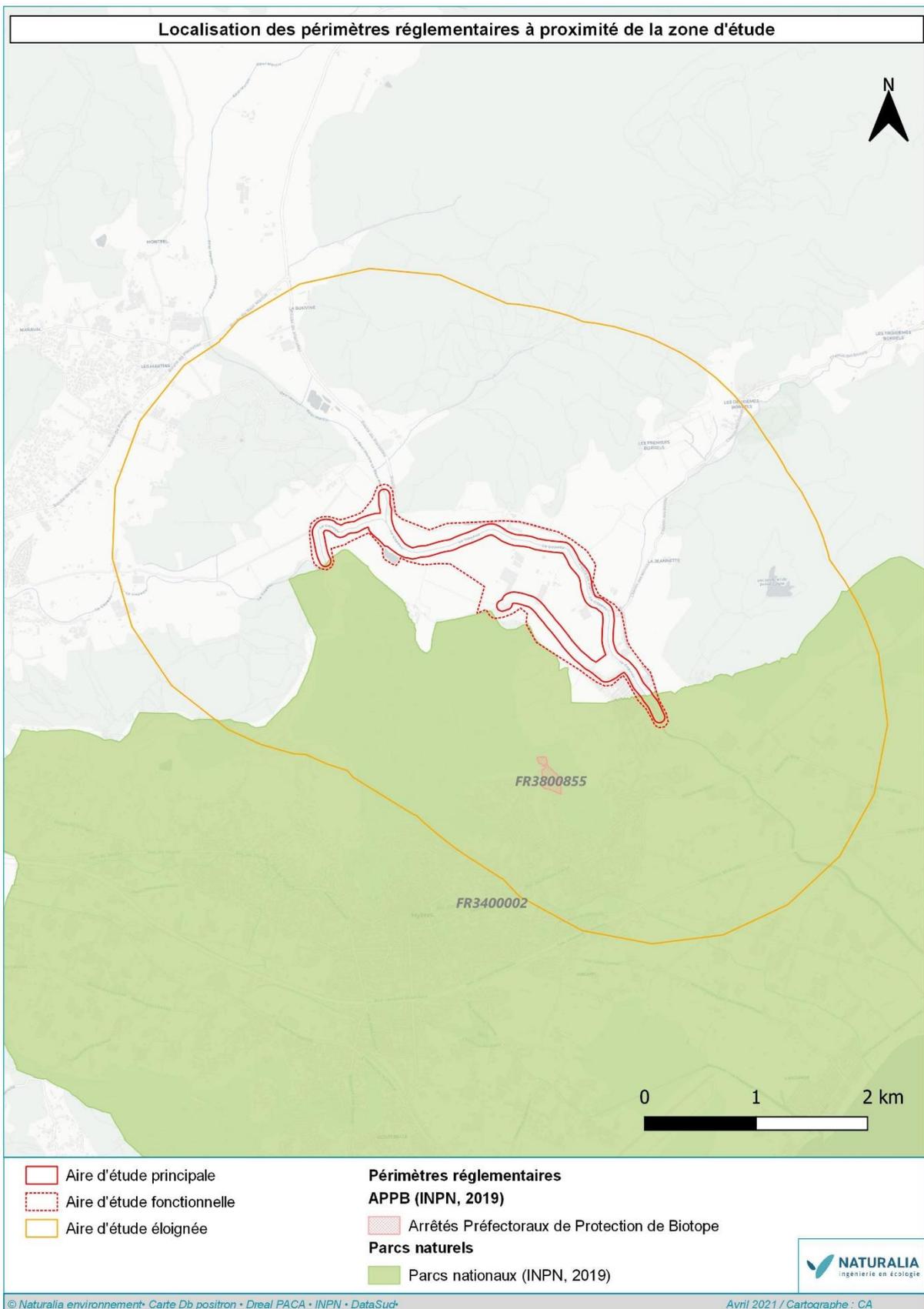


FIGURE 43 : LOCALISATION DES PERIMETRES REGLEMENTAIRES VIS-A-VIS DE L'AIRES D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

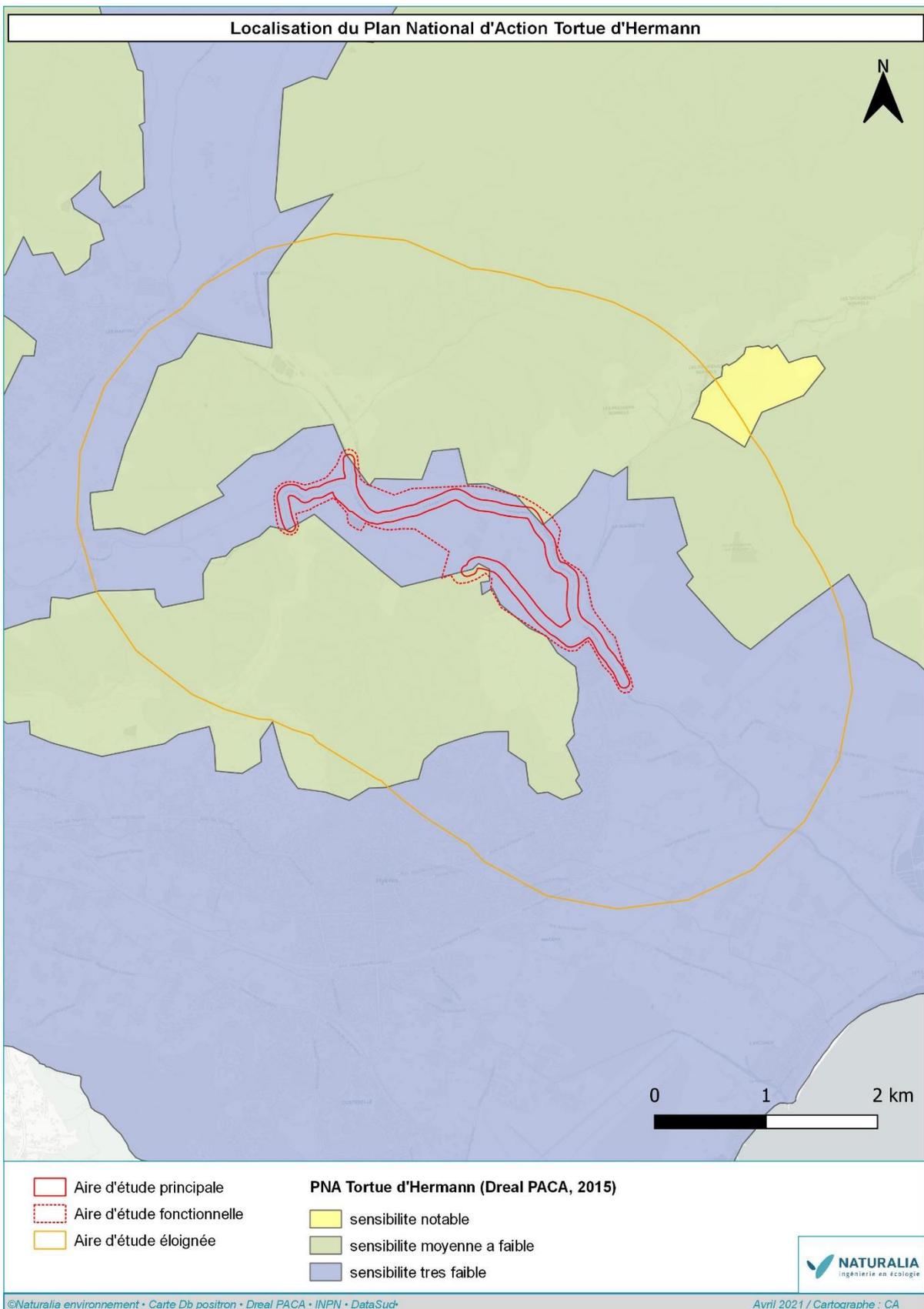


FIGURE 44 : PLACE DE L'AIRE D'ETUDE DANS LE RESEAU DES ZONAGES DE SENSIBILITE DU PNA TORTUE D'HERMANN (NATURALIA, 2021)

2.3.2.2 - Habitats

Situé à quelques kilomètres de la mer, le site d'étude est niché à la marge Sud-Ouest du massif des Maures. Il longe le Gapeau sur ses deux rives, ainsi qu'une partie de son affluent principal, le Réal Martin, et un cours d'eau temporaire en rive droite, le chenal du Muat.

Structurés par le Gapeau et ses affluents, les habitats naturels du site sont essentiellement représentés par une forêt-galerie de Peupliers, d'Ormes et de Frênes, typique des ripisylves méditerranéennes. Par le passé, ces forêts rivulaires occupaient une grande partie des plaines autour des cours d'eau avant qu'elles ne soient très fortement défrichées pendant le développement de notre civilisation. Il n'en reste aujourd'hui qu'un témoin sous forme d'une bande de quelques dizaines de mètres enserrant le lit mineur des rivières. Si certaines portions de la ripisylve du Gapeau sont en bon état de conservation (notamment juste en aval de la confluence avec le Réal Martin), la majeure partie d'entre elles est relativement dégradée, au travers de la présence d'endiguements et d'enrochements des berges, de plantations d'espèces exotiques comme le Platane, ou de l'incision du lit mineur de la rivière, déconnectant progressivement certaines portions de la forêt alluviale de la nappe.

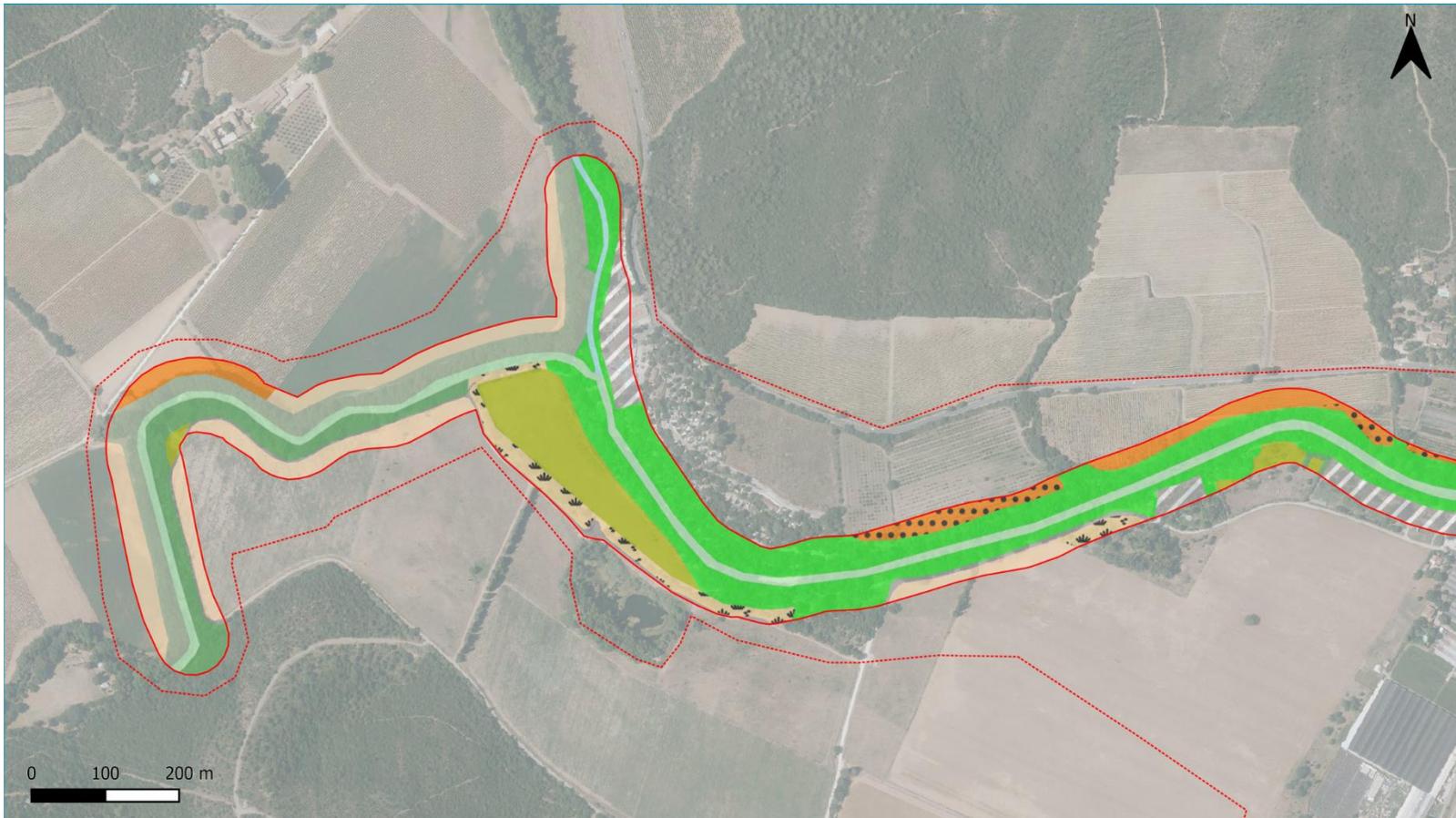
En dehors de la ripisylve, se retrouve une mosaïque d'habitats de nature agricole, principalement des vignobles, des cultures annuelles (culture de la Pivoine notamment), des serres ou encore des friches post-culturelles.

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des habitats naturels et semi-naturels relevés sur site.

TABLEAU 9 : LISTE DES HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS DANS L'AIRE D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

Intitulé habitats	Code EUNIS	Code EUR	Zone humide	Enjeu régional	Surface (ha)	% de recouvrement	Enjeu local	Commentaires
Lit mineur du Gapeau x Végétations des berges exondées limono-vaseuses du Gapeau	C2.3 x E5.44	3260 x 3280	H	Fort	5,87	8,7	Fort	Un des fleuves majeurs du département du Var. Elément central du site. Il structure tous les habitats naturels attenants (ripisylve notamment). Ce cours d'eau est végétalisé sur les bords par une flore singulière d'expression estivale lors des périodes d'exondation, essentiellement au sud du site.
Lit mineur du Réal Martin	C2.3	3260	H	Fort	0,24	0,4	Fort	Affluent majeur du Gapeau.
Végétations des berges exondées limono-vaseuses du Gapeau	E5.44	3280	H	Fort	0,17	0,2	Fort	Localisées sur les bords du Gapeau, essentiellement au Sud du site, elles hébergent une flore singulière d'expression estivale lors des périodes d'exondation.
Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes	G1.312	92A0	H	Assez Fort	23,90	35,6	Assez Fort	Habitat naturel majeur du site encerclant le Gapeau, le Réal Martin et le petit cours d'eau temporaire affluent en rive droite. Cette forêt alluviale est en bon état de conservation dans certaines de ses portions (au Sud de la confluence Gapeau-Réal Martin), mais assez dégradée dans d'autres portions (arbres exotiques, endiguements et enrochements avec conséquences d'incision du lit mineur).
Boisements mixtes à Chênes blancs et Chênes verts	G2.12 x G1.71	9340	p.	Modéré	1,82	2,7	Modéré	Essentiellement aux abords du Gapeau, en amont de sa confluence avec le Réal Martin. Cette forêt mi-sèche met en évidence les effets de déconnexion de nappe suite à l'incision du lit mineur du fleuve, conséquence directe de son endiguement et de l'enrochement des berges.
Chênaies vertes	G2.12	9340	-	Modéré	1,51	2,2	Modéré	Forêt sèche par excellence, elle ne se retrouve que sur les coteaux en marge du site d'étude.
Canaux artificiels temporairement en eau	J5.41	-	p.	Faible	0,03	0,0	Faible	Affluent artificiel du Gapeau en rive gauche, en eau que lors des fortes pluies.
Cultures annuelles	I1.1	-	p.	Faible	5,42	8,1	Faible	Essentiellement représentées par la culture de fleurs d'ornement et notamment des Pivoines.

Fourrés subméditerranéens	F3.22	-	p.	Faible	1,50	2,2	Faible	Fourrés d'arbustes mésophiles denses colonisant des sols frais.
Friches	E5.1	-	p.	Faible	8,46	12,6	Faible	Représentées sur site par d'anciennes cultures laissées à l'abandon, ainsi que des bords de cultures ou de chemins, voire des prés pâturés.
Habitations et jardins attenants	J1.2 x X25	-	p.	Faible	4,29	6,4	Faible	Constructions parfois denses avec de petits jardins ou parfois plus clairsemées avec des jardins de plus grande surface.
Haies	FA.4	-	p.	Faible	0,39	0,6	Faible	Aux abords d'habitations.
Peuplements de Canne de Provence	C3.32	-	H	Faible	0,80	1,2	Faible	Préférentiellement au bord du Gapeau et en secteur plus sec au sol récemment perturbé.
Vergers	G1.D4	-	p.	Faible	2,92	4,3	Faible	Arbres fruitiers principalement, notamment pêchers et abricotiers.
Vignobles	FB.4	-	p.	Faible	2,77	4,1	Faible	Abondants sur tout le secteur.
Ripisylves de substitution à Platane	G1.3 x G5.1	-	p.	Faible	3,76	5,6	Faible	Situées au bord du Gapeau en amont de la confluence avec le Réal Martin, et localement en aval. Zone plantée de platanes qui tend à envahir les cours d'eau, en place d'une ripisylve spontanée de peupliers, d'ormes et de frênes à plus haute valeur biologique.
Pistes et chemins	H5.61	-	p.	Négligeable	0,94	1,4	Négligeable	-
Routes	J4.2	-	-	Négligeable	0,51	0,8	Négligeable	-
Serres	J2.43	-	p.	Négligeable	2,01	3,0	Négligeable	-

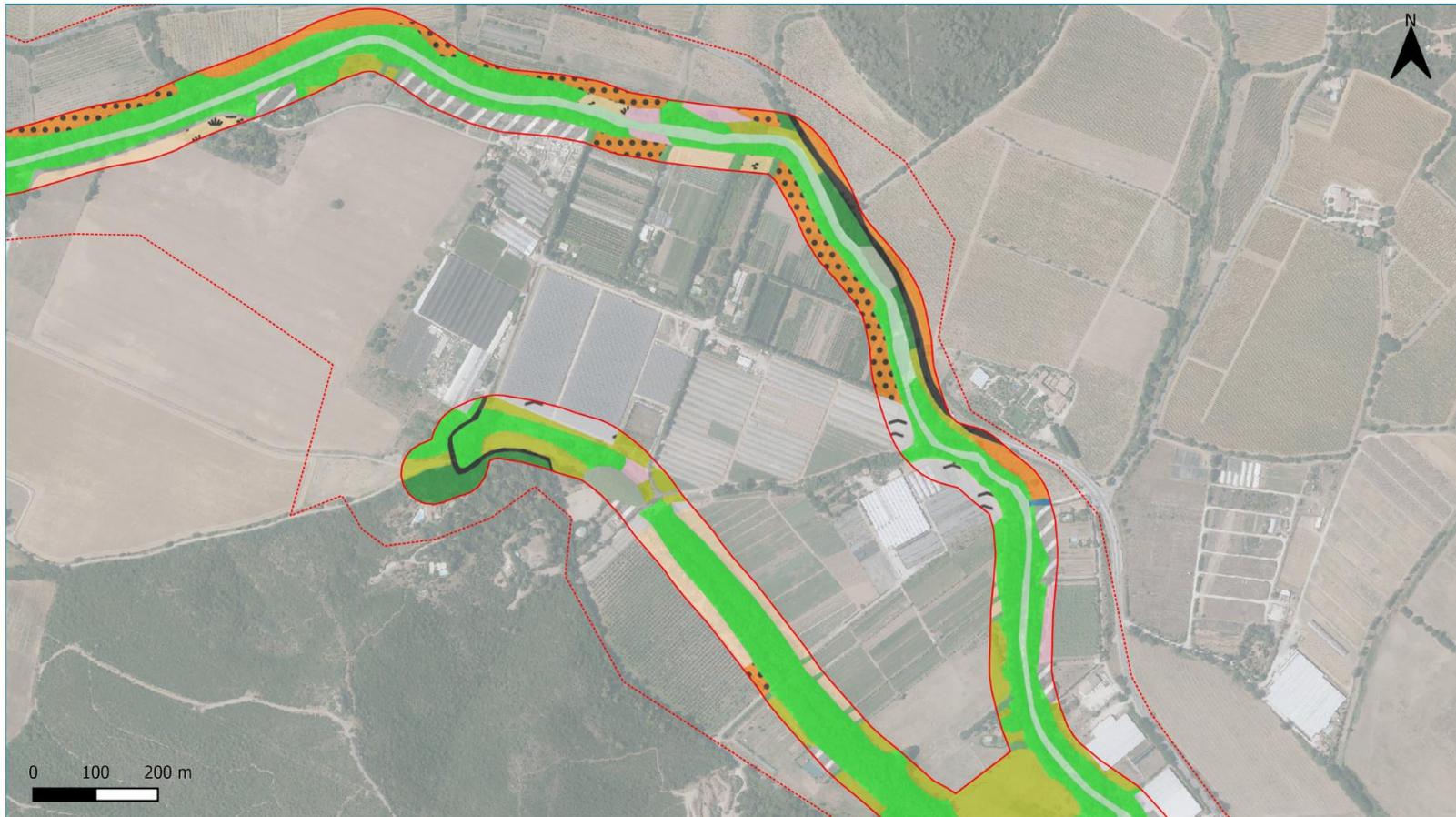


- | | | |
|---|--|--|
| Aire d'étude principale | Fourrés subméditerranéens (EUNIS:F3.22) | Pistes et chemins (EUNIS:H5.61) |
| Aire d'étude fonctionnelle | Friches (EUNIS:E5.1) | Ripisylves de substitution à Platane (EUNIS:G1.3 x G5.1) |
| Habitats | Habitations et jardins attenants (EUNIS:J1.2 x X25) | Vergers (EUNIS:G1.D4) |
| Boisements mixtes à Chênes blancs et Chênes verts (EUNIS:G2.12 x G1.71, EUR:9340) | Haies (EUNIS:FA.4) | Vignobles (EUNIS:FB.4) |
| Cultures annuelles (EUNIS:I1.1) | Lit mineur du Gapeau et végétations des berges exondées limono-vaseuses du Gapeau (EUNIS : C2.3 x E5.44 / EUR : 3260 x 3280) | |
| Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS:G1.312, EUR:92A0) | Lit mineur du Réal Martin (EUNIS:C2.3, EUR:3260) | |

© Naturalia Environnement • IGN BdOrtho®

Mars 2023 / Cartographe





- | | | |
|---|--|--|
| Aire d'étude principale | Fourrés subméditerranéens (EUNIS:F3.22) | Pistes et chemins (EUNIS:H5.61) |
| Aire d'étude fonctionnelle | Friches (EUNIS:E5.1) | Ripisylves de substitution à Platane (EUNIS:G1.3 x G5.1) |
| Habitats | Habitations et jardins attenants (EUNIS:J1.2 x X25) | Routes (EUNIS:J4.2) |
| Canaux artificiels temporairement en eau (EUNIS:J5.41) | Haies (EUNIS:FA.4) | Serres (EUNIS:J2.43) |
| Chênaies vertes (EUNIS:G2.12, EUR:9340) | Lit mineur du Gapeau et végétations des berges exondées limono-vaseuses du Gapeau (EUNIS : C2.3 x E5.44 / EUR : 3260 x 3280) | Vergers (EUNIS:G1.D4) |
| Cultures annuelles (EUNIS:I1.1) | Peuplements de Canne de Provence (EUNIS:C3.32) | Vignobles (EUNIS:FB.4) |
| Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS:G1.312, EUR:92A0) | | |

© Naturalia Environnement • IGN BdOrtho®

Mars 2023 / Cartographe



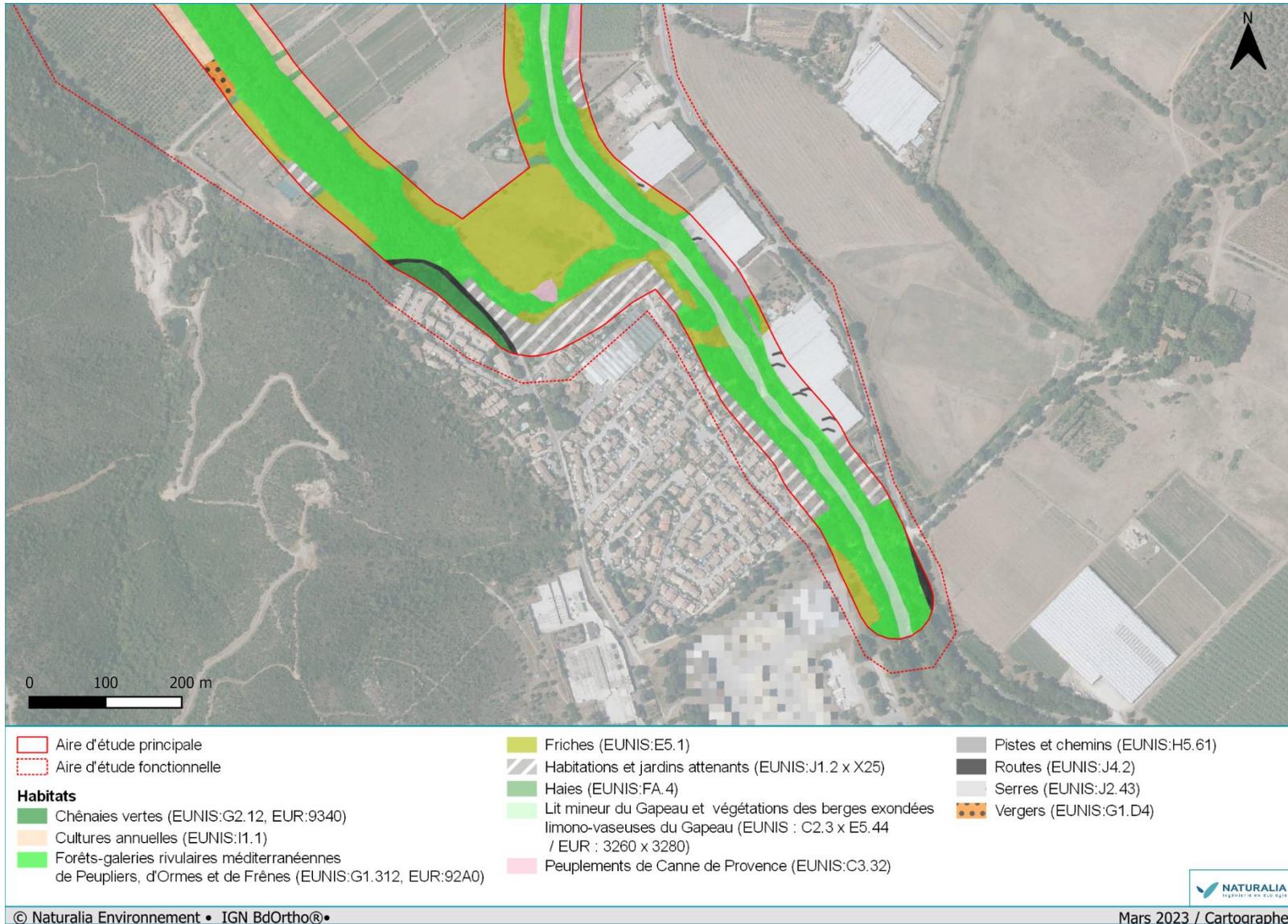


FIGURE 45 : CARTOGRAPHIES DES HABITATS PRESENTS AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

2.3.2.3 - Zones humides

2.3.2.3.1 - Données bibliographiques

Il existe de nombreuses cartes qui permettent de préparer les investigations de terrain. Ces premières constatations donnent une indication qui orientera les prospections le jour des investigations et donnent également une première approche quant à la possible présence de zones humides sur le secteur d'étude.

Contexte géologique et pédologique du secteur

La carte géologique au 1/50 000^{ème} du BRGM révèle que la zone d'emprise du projet est située dans les alluvions récentes (Fz) du Quaternaire. Cette formation est longée par les alluvions anciennes (Fy).

La carte des sols de France est cohérente avec la géologie présente sur site. La pédologie révèle des FLUVIOSOLS, en lien direct avec les formations alluvionnaires récentes. Les alluvions plus anciennes (Fy) ont subi un début de pédogénèse et sont des sols en cours d'évolution : les brunisols. Cette pédogénèse est un indice du retrait des eaux (amoindrissement du cours d'eau).

Ce résultat est en lien avec la situation hydrographique de plaine alluviale du cours d'eau « Le Gapeau ».

Les alluvions constituant les FLUVIOSOLS peuvent être relativement homogènes ou présenter une grande hétérogénéité minéralogique et granulométrique, ce qui reflète la diversité des matériaux géologiques et pédologiques situés en amont du bassin versant. Ils occupent toujours une position basse dans les paysages et sont marqués par la présence d'une nappe phréatique alluviale permanente ou temporaire à fortes oscillations et ils sont généralement inondables en période de crue.

Données de milieu potentiellement humides de France

Les données de la carte des « Milieux potentiellement humides de France modélisés » (source : INRA d'Orléans -US InfoSol- et AGROCAMPUS OUEST à Rennes -UMR SAS-) et la délimitation des « zones humides » (source : données géographiques multi-partenariales présentant un inventaire non exhaustif des zones humides, ou potentiellement humides dans certains cas) présentent une très forte probabilité de zones humides en bordure de ripisylve, au Nord-Ouest, au centre ainsi qu'au Sud-Est.

Cependant, on remarque qu'au contact des berges, les probabilités de zones humides ne sont pas systématiques : celles-ci s'expriment plutôt au-delà, éloigné du cours d'eau. Les zones humides semblent donc être présentes de manière sporadique le long du cours d'eau.

D'après ces données bibliographiques, on s'attend à un cours d'eau encaissé. Le milieu était probablement entièrement humide autrefois, connecté à un cours d'eau beaucoup plus imposant. La diminution du cours d'eau laisse supposer une dégradation des anciennes de zones humides.

D'après ces données bibliographiques, le milieu est propice à la présence de zones humides.

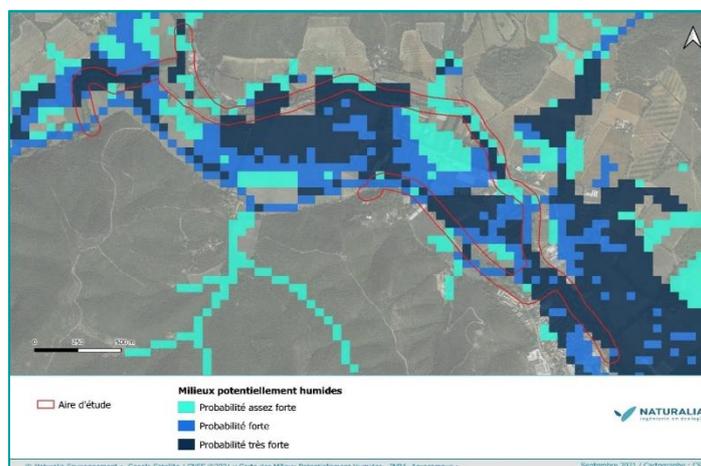


FIGURE 46 : MILIEUX POTENTIELLEMENT HUMIDES (NATURALIA, 2021)

2.3.2.3.2 - Inventaires de terrain

Détermination sur le critère « Végétation »

Dans un premier temps, la caractérisation des communautés végétales de zones humides a été réalisée par interprétation des habitats naturels et semi-naturels humides retrouvés au sein de l'aire d'étude. Tous les habitats notés « H » dans la table B de l'Annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008 (précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement) peuvent directement être qualifiés d'humides.

Selon le critère « habitats », la zone d'étude comporte 11 habitats hygrophiles : cinq qui relèvent d'un enjeu « zone humide avérée » (notés « H ») et douze qui relèvent d'un enjeu « zone humide potentielle » (notés « p. »).

Les trois habitats qualifiés de « **zone humide avérée** » (notés « H ») sont :

- Lit mineur du Gapeau et végétations des berges exondées limono-vaseuses du Gapeau (EUNIS : C2.3 x E5.44 / EUR : 3260 x 3280)
- Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS : G1.312 / EUR : 92A0) ;
- Peuplements de Canne de Provence (EUNIS : C3.32 / EUR : -).

Ces habitats peuvent directement être qualifiés d'humides. Ils représentent une superficie de 29,48 ha.

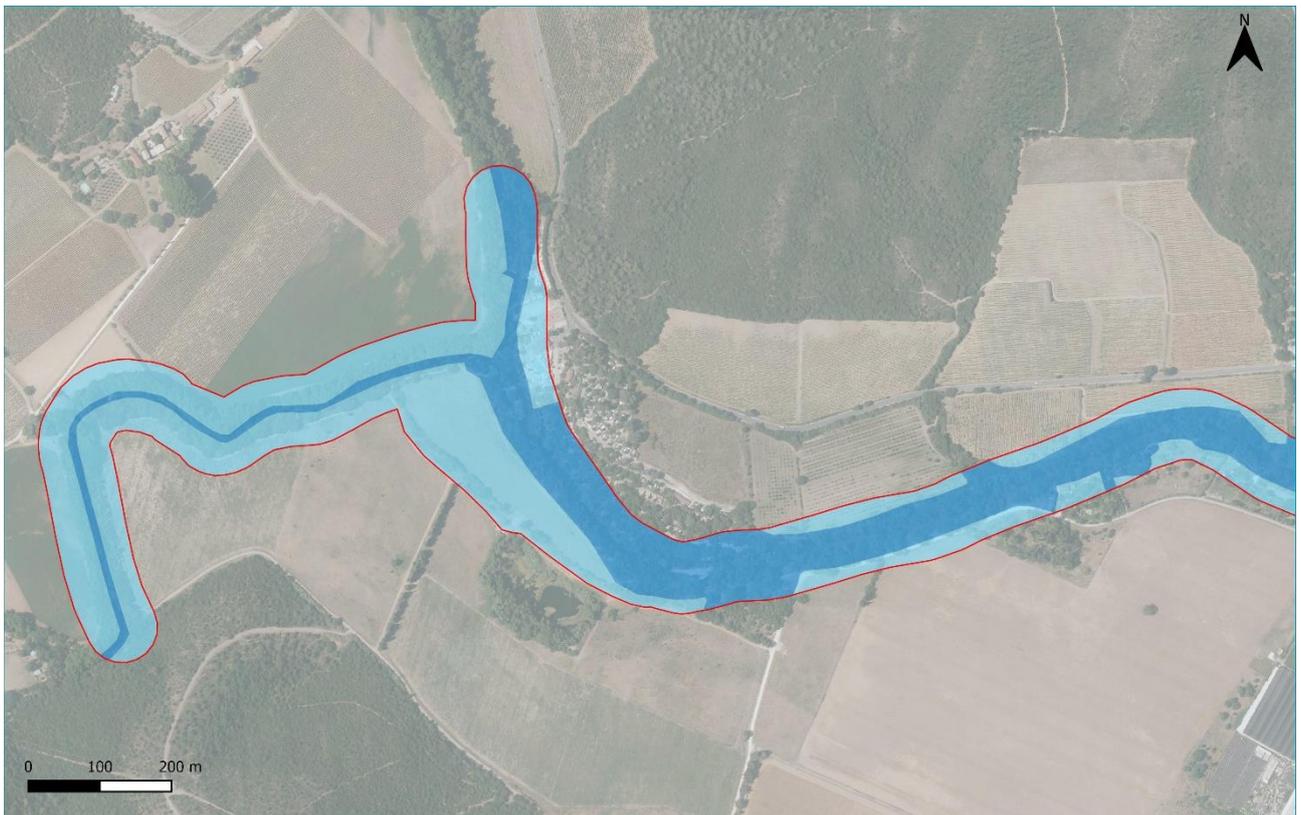
Les douze habitats qualifiés de « zone humide potentielle » (notés « p. ») sont :

- Boisements mixtes à Chênes blancs et Chênes verts (EUNIS : G2.12 x G1.71 / EUR : 9340) ;
- Canaux artificiels temporairement en eau (EUNIS : J5.41 - EUR : -) ;
- Cultures annuelles (EUNIS : I1.1 / EUR : -) ;
- Fourrés subméditerranéens (EUNIS : F3.22 / EUR : -) ;
- Friches (EUNIS : E5.1 / EUR : -) ;
- Habitations et jardins attenants (EUNIS : J1.2 x X25 / EUR : -) ;
- Haies (EUNIS : FA.4 / EUR : -) ;
- Vergers (EUNIS : G1.D4 / EUR : -) ;
- Vignobles (EUNIS : FB.4 / EUR : -) ;
- Ripisylves de substitution à Platane (EUNIS : G1.3 x G5.1 / EUR : -) ;
- Pistes et chemins (EUNIS : H5.61 / EUR : -) ;
- Serres (EUNIS : J2.43 / EUR : -).

Dans un second temps, des compléments de relevés en termes de végétation ont été réalisés. Pour cela, l'ensemble de la végétation dominante dans un habitat relativement homogène d'un point de vue de la flore et des conditions mésologiques est relevé. Avec la prise en compte de chaque strate de végétation, si plus de 50% du recouvrement total est constitué d'une végétation hygrophile listée dans la table A de l'annexe II de l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur peut être considéré comme une zone humide.

Suivant ce critère, aucun habitat n'est recouvert à plus de 50% par des espèces végétales hygrophiles (annexe 2 de l'Arrêté du 24 juin 2008). Ils ne relèvent donc pas d'un enjeu « zone humide ». En revanche, quelques espèces végétales sont présentes dans certains de ces milieux, ou certains de ces milieux n'expriment aucune flore spontanée (cultures annuelles, zones de sol nu) : des sondages pédologiques y semblent nécessaires. Ces habitats sont donc considérés comme potentiellement humides. Ils représentent une surface de 34,31 ha.

Ainsi, sous critère « végétation », 29,48 ha de zones humides avérées sont recensés au sein de l'aire d'étude.



▭ Aire d'étude principale

Zones humides sur critères habitats

- Avérée
- Potentielle



© Naturalia Environnement • IGN BcOrtho©

Décembre 2021 / Cartographie : CA



▭ Aire d'étude principale

Zones humides sur critères habitats

- Avérée
- Potentielle



© Naturalia Environnement • IGN BcOrtho©

Décembre 2021 / Cartographie : CA

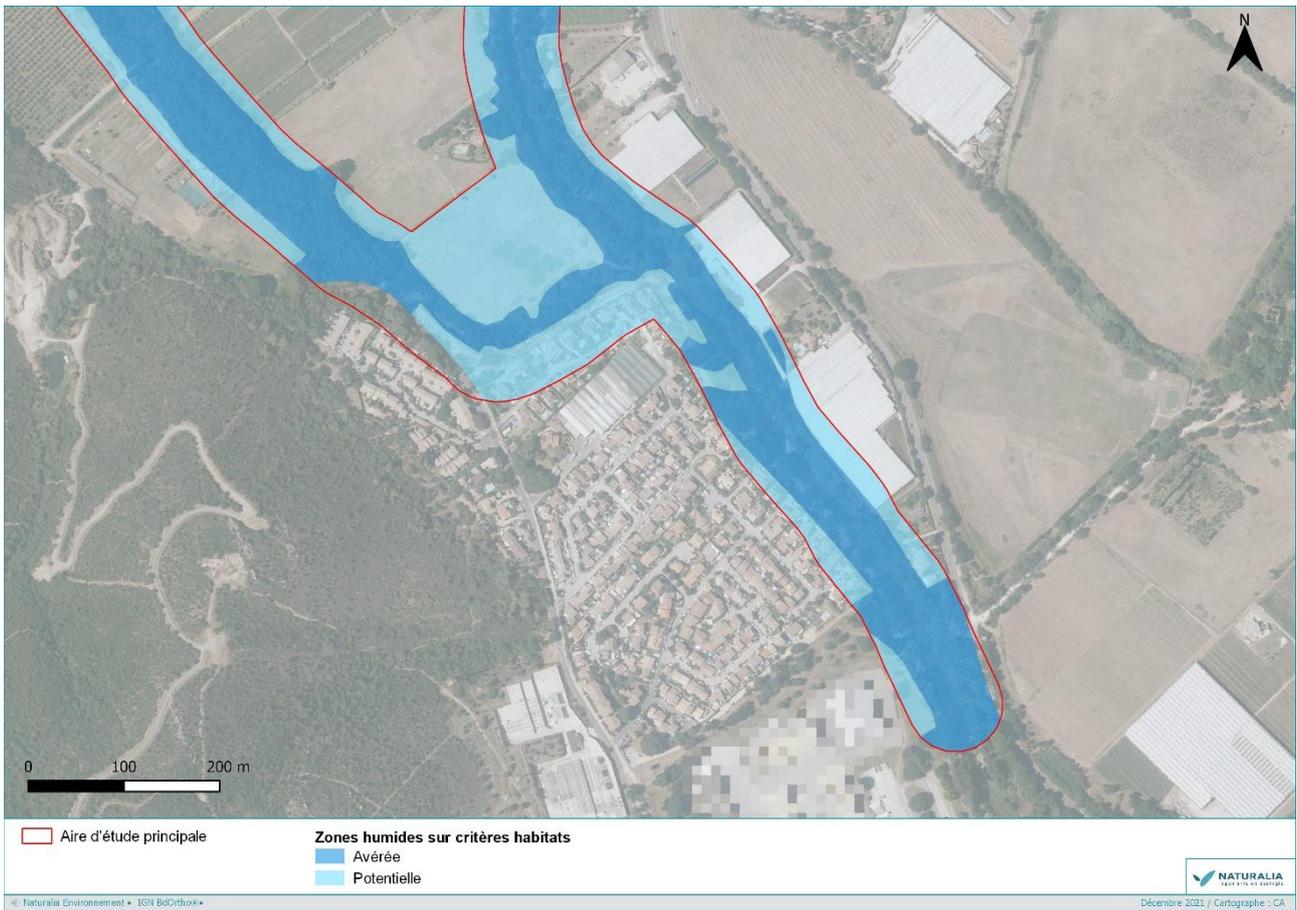


FIGURE 47 : SPATIALISATION DES ZONES HUMIDES SUR CRITERE « VEGETATION » (NATURALIA, 2021)

Détermination sur le critère « Pédologie »

Les prospections pédologiques ont été effectuées les 5 et 6 mai 2021 dans le but de déterminer la présence de sols caractéristiques de zones humides.

■ Localisation des sondages et résultats bruts

La campagne de sondages a consisté en l'exécution d'une trentaine de sondages à la tarière manuelle jusqu'à une profondeur maximale de 1,20m/TN (Terrain Naturel).

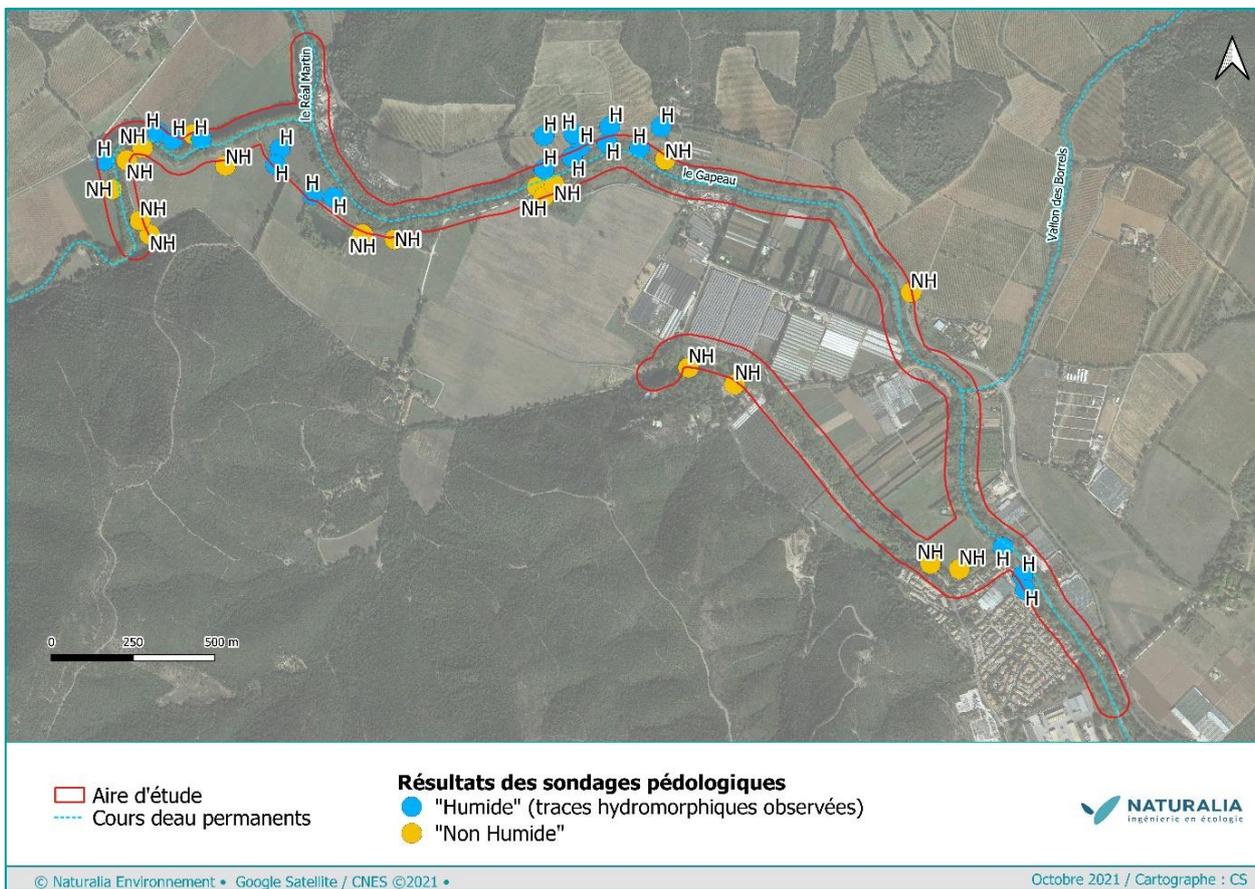


FIGURE 48 : RESULTAT DES SONDEGES PEDOLOGIQUES (NATURALIA, 2021)

■ Interprétation des sondages

Les investigations de terrain du 6 mai 2021 ont montré la présence de sols limoneux à sablo-limoneux, marneux. Les deux types de sols classés « humides » retrouvés sur site sont

- Des RÉDOXISOLS (avec et sans battement de nappe) : sols soumis à l'excès d'eau - Classe V.b du GEPPA, 2008 modifié. Les RÉDOXISOLS représentent 2,1% du territoire métropolitain et sont saisonnièrement (saison humide) engorgés en eau. Cela se traduit par une hydromorphie (coloration bariolée du sol) qui débute à moins de 50 cm de la surface et se prolonge voire s'intensifie sur au moins 50 cm d'épaisseur. La circulation difficile de l'eau dans ces sols peut être liée à leur faible perméabilité et/ou à leur position topographique particulière dans le paysage : en zone de convergence des flux d'eau ou en absence de pente (présence d'une nappe d'eau temporaire).
- Des FLUVIOSOLS (et FLUVIOSOLS REDOXIQUES) : sols des vallons, vallées et milieux côtiers – cas particulier du GEPPA, 2008 modifié. Les FLUVIOSOLS représentent 6,3% du territoire métropolitain et sont des sols issus d'alluvions, matériaux déposés par un cours d'eau. Ils sont constitués de matériaux fins (argiles, limons, sables) pouvant contenir des éléments plus ou moins grossiers (galets, cailloux, blocs). Situés dans le lit actuel ou ancien des rivières, ils sont souvent marqués par la présence d'une nappe alluviale et sont généralement inondables en période de crue. Ils sont de couleur gris-beige clair/ délavé, et ne présentent pas de distinction entre horizon. Leur PH est neutre.

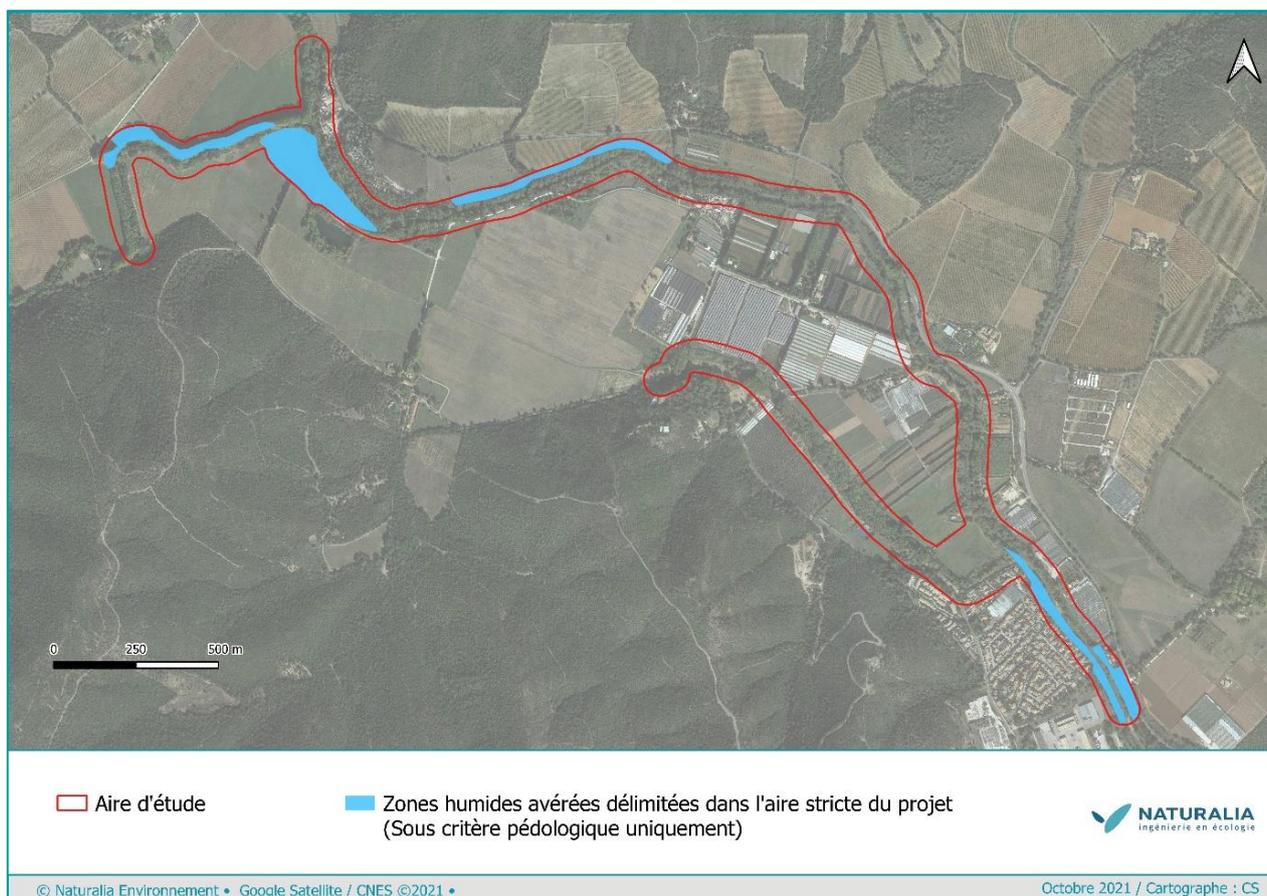


FIGURE 49 : ZONES HUMIDES DELIMITEES SUR LE CRITERE PEDOLOGIQUE (NATURALIA, 2021)

Synthèse de l'expertise « zones humides »

Sur critère « végétation », 29,48 ha d'habitats sont des zones humides avérées et 34,31 ha sont des zones humides potentielles. Après une campagne de sondages pédologiques, **seuls 9,50 ha ont été confirmés.**

Au total, l'aire d'étude abrite donc 38,98 ha de zones humides avérées.



☐ Aire d'étude principale

Zones humides sur critères alternatifs
 ■ Avérée



© Naturalia Environnement • IGN BcOrtho©

Décembre 2021 / Cartographie : CA



☐ Aire d'étude principale

Zones humides sur critères alternatifs
 ■ Avérée



© Naturalia Environnement • IGN BcOrtho©

Décembre 2021 / Cartographie : CA

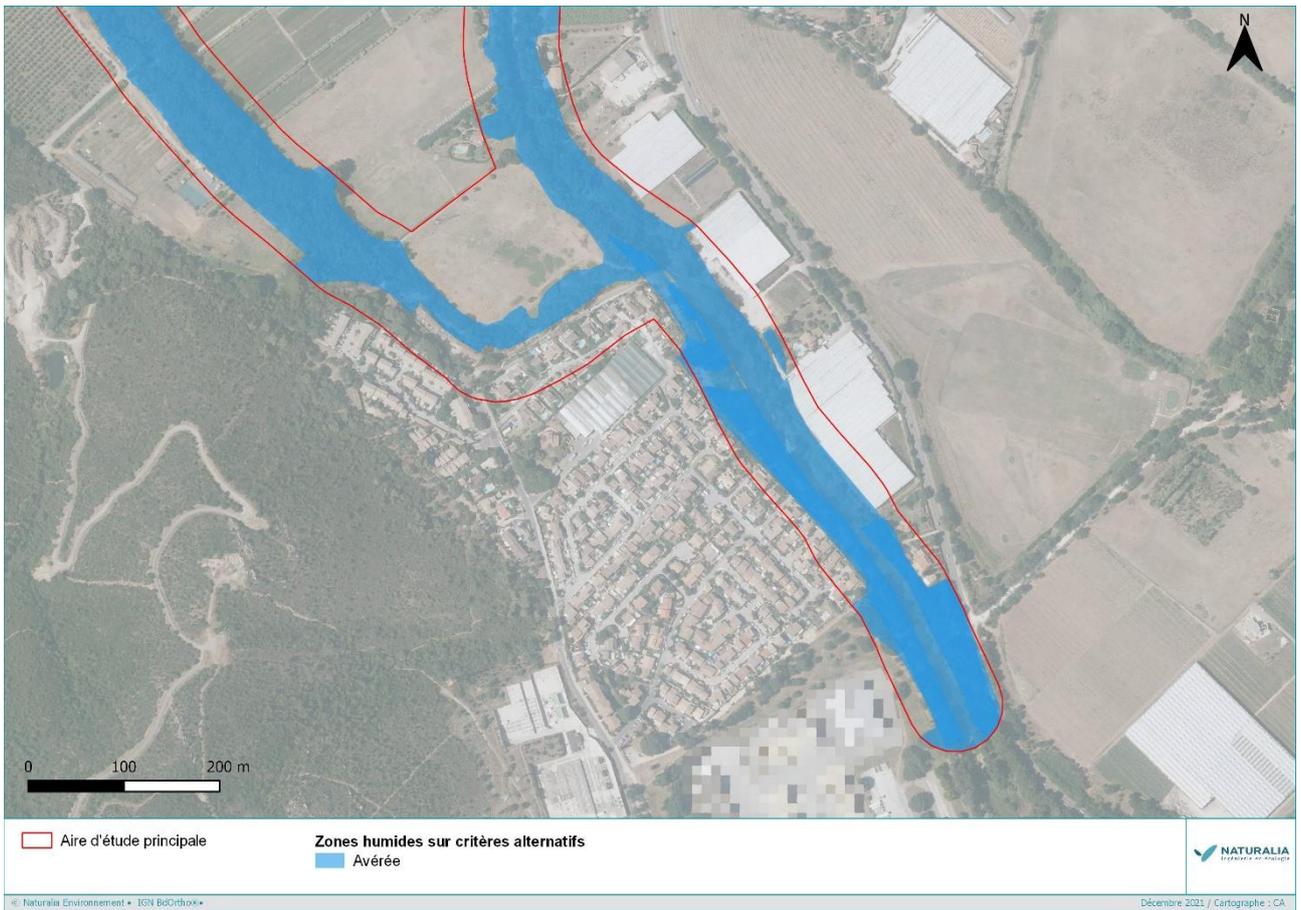


FIGURE 50 : ZONES HUMIDES DELIMITEES SUR CRITERES ALTERNATIFS (NATURALIA, 2021)

2.3.2.4 - Enjeux floristiques

2.3.2.4.1 - Données bibliographiques

Au regard de la nature et de l'état de conservation des habitats représentés sur le site, et des données bibliographiques disponibles sur le secteur de Hyères et des communes limitrophes (base de données SILENE), un corpus d'espèces remarquables peut être dressé en fonction de leurs affinités écologiques (cf. tableau suivant).

TABLEAU 10 : ESPECES VEGETALES PROTEGEES OU PATRIMONIALES PRESENTES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE D'APRES LE RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE (NATURALIA, 2021)

Espèce	Statut	Listes rouges	Habitat potentiel au sein de l'aire d'étude	Phénologie	Enjeu régional
Bellevalia de Rome <i>Bellevalia romana</i> (L.) Rchb., 1830	PN	VU PACA, NT France	Prairies humides	Avril	Très fort
Nivéole jolie <i>Leucojum pulchellum</i> Salisb., 1807	PN	NT PACA, NT France	Ripisylves	Février-Avril	Très fort
Dauphinelle Staphisaigre <i>Staphisagria macrosperma</i> Spach, 1838	PN	VU PACA, VU France	Friches et ourlets nitrophiles	Mai-Juin	Très fort
Sérapias d'Hyères <i>Serapias olbia</i> Verg., 1908	PR	-	Pelouses siliceuses mésophiles	Avril-Mai	Très fort
Alpiste bleuâtre <i>Phalaris coerulescens</i> Desf., 1798	-	NT PACA	Friches mésophiles à hygrophiles	Juin	Fort
Laïche ponctuée <i>Carex punctata</i> Gaudin, 1811	PR	-	Pelouses hygrophiles acidiphiles	Mai-Juin	Fort
Euphorbe de Terracine <i>Euphorbia terracina</i> L., 1762	PR	-	Friches, zones rudérales	Avril-Juillet	Fort
Fumeterre de Gaillardoti <i>Fumaria gaillardotii</i> Boiss., 1867	-	NT PACA	Friches eutrophiles	Avril-Mai	Fort
Millepertuis perfolié <i>Hypericum perfoliatum</i> L., 1767	-	VU PACA	Friches eutrophiles	Mai-Juin	Fort
Mauve à petites fleurs <i>Malva parviflora</i> L., 1753	-	NT PACA	Friches eutrophiles	Avril-Juin	Fort
Sérapias négligé <i>Serapias neglecta</i> De Not., 1844	PN	-	Pelouses siliceuses mésophiles	Avril-Mai	Fort
Sérapias à petites fleurs <i>Serapias parviflora</i> Parl., 1837	PN	-	Pelouses siliceuses mésophiles	Avril-Mai	Fort
Consoude à bulbe <i>Symphytum bulbosum</i> K.F.Schimp., 1825	PR	VU PACA	Ripisylves	Mars-Avril	Fort
Alpiste aquatique <i>Phalaris aquatica</i> L., 1755	PR	-	Friches mésophiles à hygrophiles	Juin	Assez fort
Sérapias en coeur <i>Serapias cordigera</i> L., 1763	-	NT France	Pelouses siliceuses mésophiles	Avril-Mai	Assez fort
Laïche d'Hyères <i>Carex olbiensis</i> Jord., 1846	PR	-	Sous-bois frais sur sol acide	Avril-Mai	Modéré
Scille fausse Jacinthe <i>Nectaroscilla hyacinthoides</i> (L.) Parl., 1854	PN	-	Friches mésophiles	Avril	DD
Anémone couronnée <i>Anemone coronaria</i> L., 1753	PN	-	Friches, vignobles	Mars	DD

2.3.2.4.2 - Inventaires de terrain

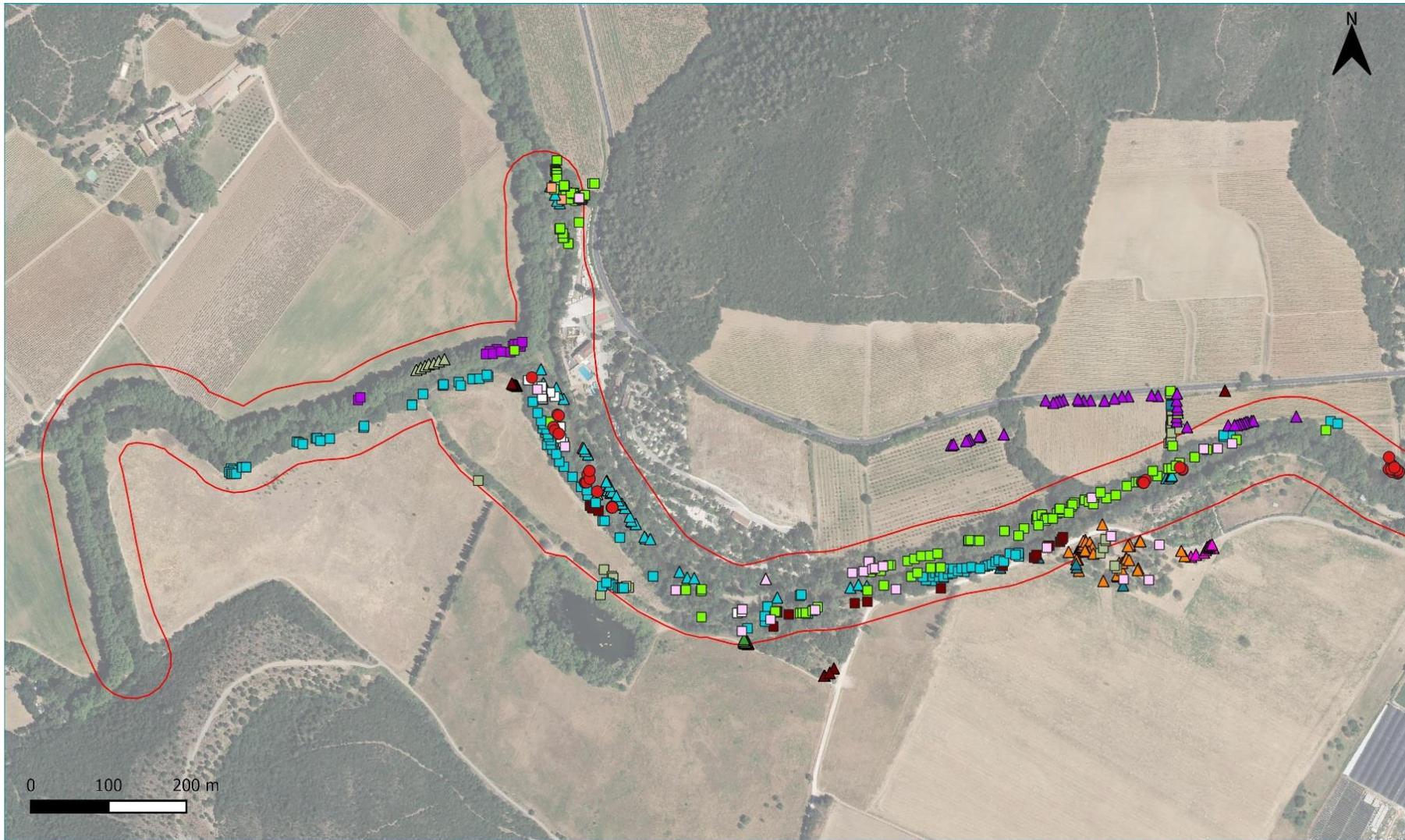
Les différentes prospections sur site en 2021 ont permis de mettre en exergue la présence sur site d'un total de 37 espèces patrimoniales, dont 3 protégées (2 à l'échelon régional et d'enjeu fort de conservation, et 1 à l'échelon national de très fort enjeu de conservation). Par ailleurs, il convient de souligner la présence de 9 autres espèces à enjeu fort de conservation, mais non protégées. Le tableau suivant présente la totalité des espèces patrimoniales et/ou protégées contactées sur site.

TABLEAU 11 : ESPECES VEGETALES PROTEGEES OU PATRIMONIALES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

Taxon	Protection	Autres statuts	Enjeu régional	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Dauphinelle staphisaigre <i>Delphinium staphisagria</i>	PN	VU PACA, VU France	Très Fort	Un seul individu non-fleuri contacté, sous la ripisylve clairsemée au Sud du site, en rive droite du Gapeau. Population probablement plus nombreuse, mais l'entretien régulier du sous-bois (promenade à proximité du quartier de l'Oratoire) lui est probablement très défavorable.	Très Fort
Euphorbe de Terracine <i>Euphorbia terracina</i>	PR	-	Fort	Une centaine d'individus situés en bord de route et dans les friches alentours au centre du site. Hors aire d'étude stricte.	Fort
Consoude bulbeuse <i>Symphytum bulbosum</i>	PR	VU PACA	Fort	Régulière dans la ripisylve, en rive droite comme en rive gauche du Gapeau, répartie en 8 sous-populations d'une vingtaine à une centaine d'individus, pour un total d'environ 500 individus contactés sur la totalité du site.	Fort
Grand Ammi <i>Ammi majus</i>	-	-	Fort	Quelques individus en bord de vignoble.	Fort
Anacycle rayonnant <i>Anacyclus radiatus</i>	-	-	Fort	Deux populations d'une trentaine d'individus en ourlets nitrophiles de boisements de frênes.	Fort
Anthémide précoce <i>Chamaemelum fuscatum</i>	-	-	Fort	Très abondant (plusieurs milliers d'individus) dans les inter-rangs des vignobles et à leurs marges, au centre du site.	Fort
Férule commune <i>Ferula communis</i>	-	-	Fort	Abondante (une trentaine d'individus) dans une friche tout à l'Ouest du site.	Fort
Chrysanthème des moissons <i>Glebionis segetum</i>	-	-	Fort	Plusieurs centaines d'individus localisés dans un vignoble au centre du site.	Fort
Narcisse tazète <i>Narcissus tazetta</i>	-	-	Fort	Localisée dans certains secteurs du sous-bois de la ripisylve du Gapeau.	Fort
Phalaris mineur <i>Phalaris minor</i>	-	-	Fort	Station ponctuelle, mais abondante en marge de ripisylve.	Fort
Ortie à membranes <i>Urtica membranacea</i>	-	-	Fort	Abondante en ourlets nitrophiles, notamment dans les boisements au Sud du site.	Fort
Véronique faux-mouron <i>Veronica anagalloides</i>	-	-	Fort	Abondante sur les berges et les bancs limono-vaseux du Gapeau, notamment dans la moitié Sud du site.	Fort
Ail triquètre <i>Allium triquetrum</i>	-	-	Fort	Très régulier dans le sous-bois de la ripisylve du Gapeau.	Assez Fort

Souchet glauque <i>Bolboschoenus glaucus</i>	-	-	DD	Régulière sur les berges vaseuses du Gapeau.	Assez Fort
Souchet bai <i>Cyperus badius</i>	-	-	Fort	Régulière sur les berges vaseuses du Gapeau.	Assez Fort
Gesse annuelle <i>Lathyrus annuus</i>	-	-	Assez Fort	Localisé dans les fossés humides et au bord de certains vignobles au centre du site.	Assez Fort
Lotier pied d'oiseau <i>Lotus ornithopodioides</i>	-	-	Assez Fort	Quelques individus en bord de piste au Sud-Ouest du site.	Assez Fort
Lavatière de Crête <i>Malva multiflora</i>	-	-	Fort	Très abondante dans les ourlets nitrophiles et les friches, sur tout le site.	Assez Fort
Mauve d'Hyères <i>Malva olbia</i>	-	-	Assez Fort	Très abondante en marge de ripisylve sur toute la moitié Ouest du site (plusieurs centaines d'individus).	Assez Fort
Renoncule muriquée <i>Ranunculus muricatus</i>	-	-	Assez Fort	Très localisée en bord de boisement au centre du site.	Assez Fort
Scrophulaire voyageuse <i>Scrophularia peregrina</i>	-	-	Assez Fort	Ponctuellement en clairière de ripisylve et ourlets nitrophiles.	Assez Fort
Vesce de Bithynie <i>Vicia bithynica</i>	-	-	Assez Fort	Très localisée en bord de fossé humide au centre du site.	Assez Fort
Plantain d'eau lancéolé <i>Alisma lanceolatum</i>	-	-	Assez Fort	Çà et là au bord du Gapeau.	Modéré
Anémone des jardins <i>Anemone hortensis</i>	-	-	Assez Fort	Localisée dans quelques friches du site, notamment dans la moitié Ouest.	Modéré
Bellardie <i>Bartsia trixago</i>	-	-	Assez Fort	Localisée en ourlets nitrophiles de boisements de frênes.	Modéré
Lotier droit <i>Dorycnium rectum</i>	-	-	Assez Fort	Çà et là sur les berges du Gapeau.	Modéré
Vipérine faux-plantain <i>Echium plantagineum</i>	-	-	Assez Fort	Çà et là dans quelques friches et zones rudérales.	Modéré
Bec-de-grue acaule <i>Erodium acaule</i>	-	-	Assez Fort	Abondant dans les friches, les olivettes et sur les bords de route au centre du site.	Modéré
Bec-de-grue musqué <i>Erodium moschatum</i>	-	-	Assez Fort	Abondant dans les friches, les olivettes et sur les bords de route au centre du site.	Modéré
Fumeterre à petites fleurs <i>Fumaria parviflora</i>	-	-	Assez Fort	Ponctuellement en marge de culture et dans les zones rudérales.	Modéré
Genêt de Montpellier <i>Genista monspessulana</i>	-	-	Assez Fort	Ponctuellement en sous-bois de la ripisylve du Gapeau.	Modéré
Ophrys exalté <i>Ophrys exaltata</i>	-	-	Assez Fort	Quelques individus dans une friche à l'Ouest du site.	Modéré

Ornithope comprimé <i>Ornithopus compressus</i>	-	-	Assez Fort	Quelques individus en marge de vignoble au centre du site.	Modéré
Renoncule laineuse <i>Ranunculus lanuginosus</i>	-	-	Modéré	Très abondante en sous-bois tout le long de la ripisylve.	Modéré
Rorippe des bois <i>Rorippa sylvestris</i>	-	-	Assez Fort	Abondante sur les bancs limono-vaseux du Gapeau.	Modéré
Sélaginelle denticulée <i>Selaginella denticulata</i>	-	-	Assez Fort	Régulière et abondante sur les parois fraîches et ombragées.	Modéré
Maceron <i>Smyrniium olusatrum</i>	-	-	Assez Fort	Très abondante en sous-bois tout le long de la ripisylve.	Modéré



0 100 200 m

Flore protégée

● *Symphytum bulbosum*

Flore patrimoniale

▲ *Alisma lanceolatum*

▲ *Allium triquetrum*

▲ *Ammi majus*

▲ *Anacyclus radiatus*

▲ *Anemone hortensis*

▲ *Bartsia trixago*

▲ *Chamaemelum fuscatum*

▲ *Cyperus badius*

▲ *Ferula communis*

▲ *Fumaria parviflora*

▲ *Genista monspessulana*

▲ *Lathyrus annuus*

▲ *Malva multiflora*

■ *Malva olbia*

■ *Narcissus tazetta*

■ *Ranunculus lanuginosus*

■ *Rorippa sylvestris*

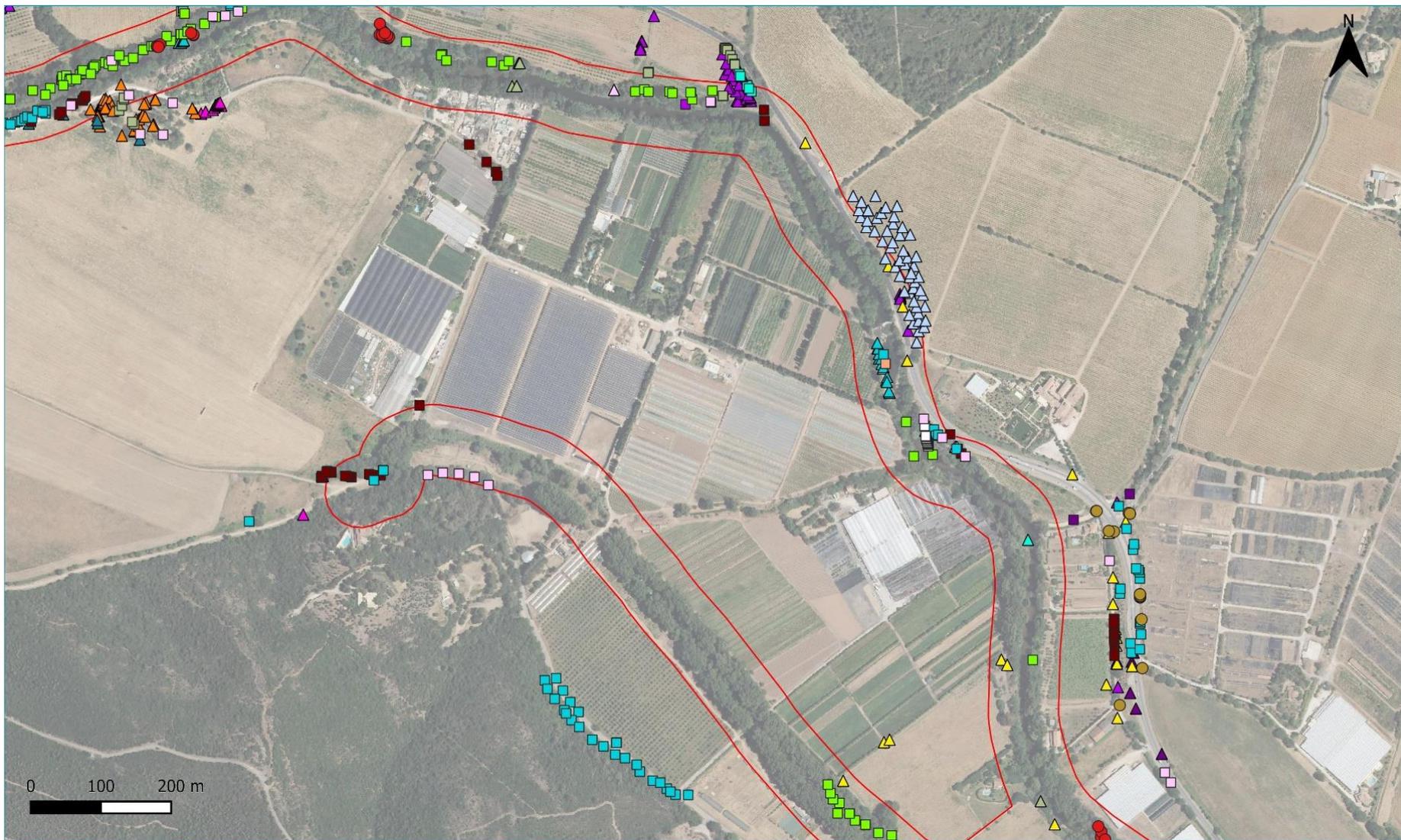
■ *Scrophularia peregrina*

■ *Smyrniolum olusatrum*

■ *Vicia bithynica*



© Naturalia Environnement • IGN BdOrtho® • Août 2021 / Cartographe : CA



Aire d'étude principale	Flore patrimoniale	<i>Cyperus badius</i>	<i>Genista monspessulana</i>	<i>Malva olbia</i>	<i>Scrophularia peregrina</i>
Flore protégée	<i>Allium triquetrum</i>	<i>Dorycnium rectum</i>	<i>Glebionis segetum</i>	<i>Narcissus tazetta</i>	<i>Selaginella denticulata</i>
<i>Euphorbia terracina</i>	<i>Anacyclus radiatus</i>	<i>Echium plantagineum</i>	<i>Lathyrus annuus</i>	<i>Ornithopus compressus</i>	<i>Smyrnum olusatrum</i>
<i>Symphytum bulbosum</i>	<i>Anemone hortensis</i>	<i>Erodium acaule</i>	<i>Lotus ornithopodioides</i>	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	
	<i>Chamaemelum fuscatum</i>	<i>Erodium moschatum</i>	<i>Malva multiflora</i>	<i>Rorippa sylvestris</i>	

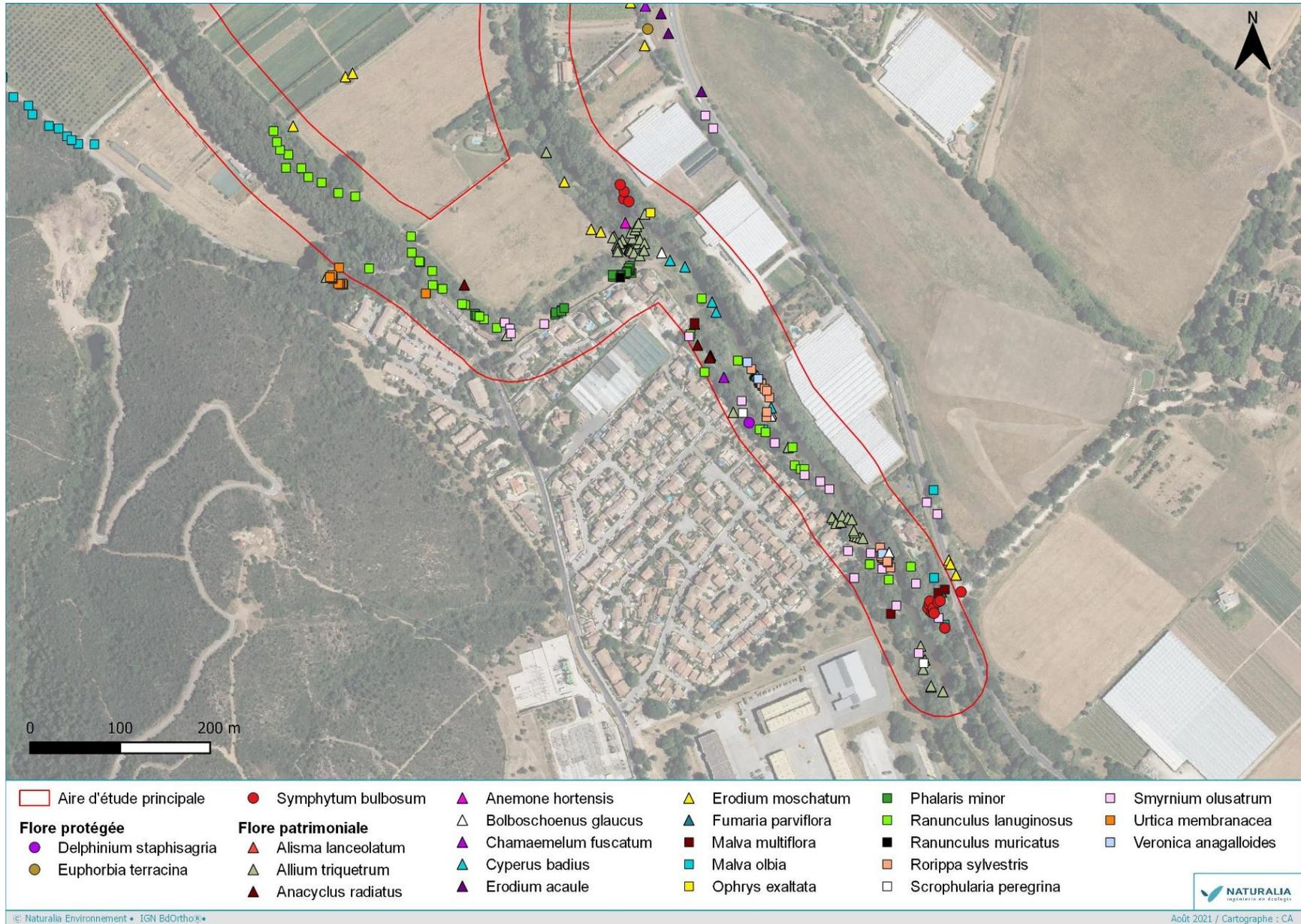


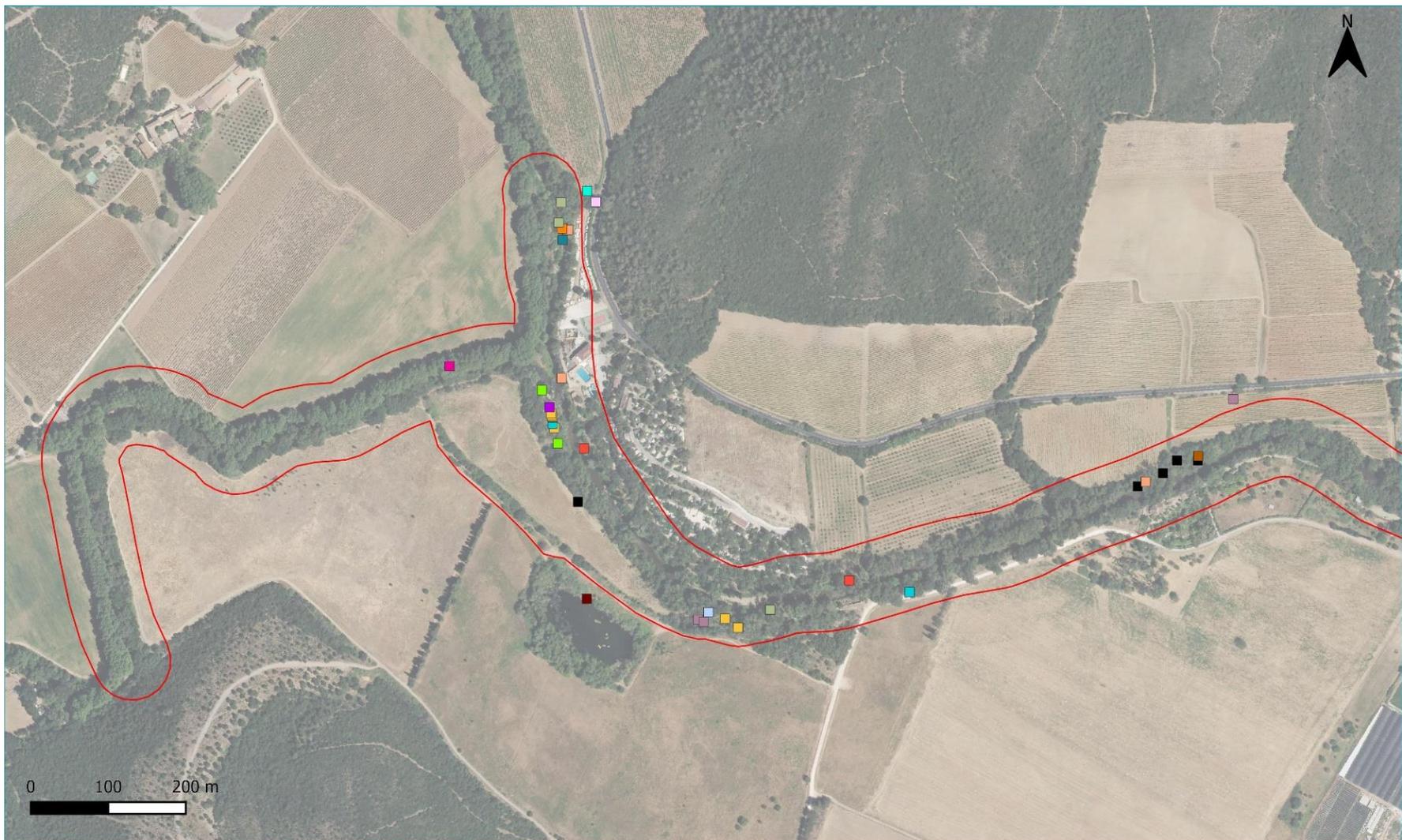
FIGURE 51 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX FLORISTIQUES (NATURALIA, 2021)

Espèces invasives

Près de 26 Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE) ont été détectées sur site, parmi lesquelles 8 espèces sont considérées comme invasives majeures en PACA, dont 3 ligneuses : le Mimosa d'hiver (*Acacia dealbata*), l'Ailante glanduleux (*Ailanthus altissima*) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*). Ces trois espèces sont à éradiquer prioritairement en raison des importantes perturbations qu'elles sont capables de générer au sein de nombreux écosystèmes, même forestiers. Le tableau suivant liste l'ensemble des EVEE contactées sur site.

TABLEAU 12 : ESPECES VEGETALES INVASIVES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

Nom français	Nom latin	Statut PACA
Mimosa d'hiver	<i>Acacia dealbata</i> Link, 1822	Majeure
Ailante glanduleux	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle, 1916	Majeure
Armoise des frères Verlot	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte, 1877	Majeure
Souchet vigoureux	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam., 1791	Majeure
Topinambour	<i>Helianthus tuberosus</i> L., 1753	Majeure
Oxalide-pied-de-chèvre	<i>Oxalis pes-caprae</i> L., 1753	Majeure
Paspale dilaté	<i>Paspalum dilatatum</i> Poir., 1804	Majeure
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Majeure
Amaranthe hybride	<i>Amaranthus hybridus</i> L., 1753	Modérée
Armoise annuelle	<i>Artemisia annua</i>	Modérée
Crépide à feuilles de capselle	<i>Crepis bursifolia</i> L., 1753	Modérée
Datura	<i>Datura stramonium</i> L., 1753	Modérée
Vergerette d'Argentine	<i>Erigeron bonariensis</i> L., 1753	Modérée
Vergerette du Canada	<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	Modérée
Vergerette de Sumatra	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz., 1810	Modérée
Troène luisant	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton, 1810	Modérée
Oxalide articulée	<i>Oxalis articulata</i> Savigny, 1798	Modérée
Raisin d'Amérique	<i>Phytolacca americana</i> L., 1753	Modérée
Morelle faux-chénopode	<i>Solanum chenopodioides</i> Lam., 1794	Modérée
Yucca glorieux	<i>Yucca gloriosa</i> L., 1753	Modérée
Araujia porte-soie	<i>Araujia sericifera</i> Brot., 1818	Emergente
Bambou doré	<i>Phyllostachys aurea</i> Carrière ex Rivière & C.Rivière, 1878	Emergente
Ipomée des Indes	<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr., 1917	Alerte
Arum d'Ethiopie	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng., 1826	Alerte
Papyrus	<i>Cyperus involucratus</i> Rottb., 1772	DD
Platane	<i>Platanus x hispanica</i> Mill. ex Münchh., 1770	DD

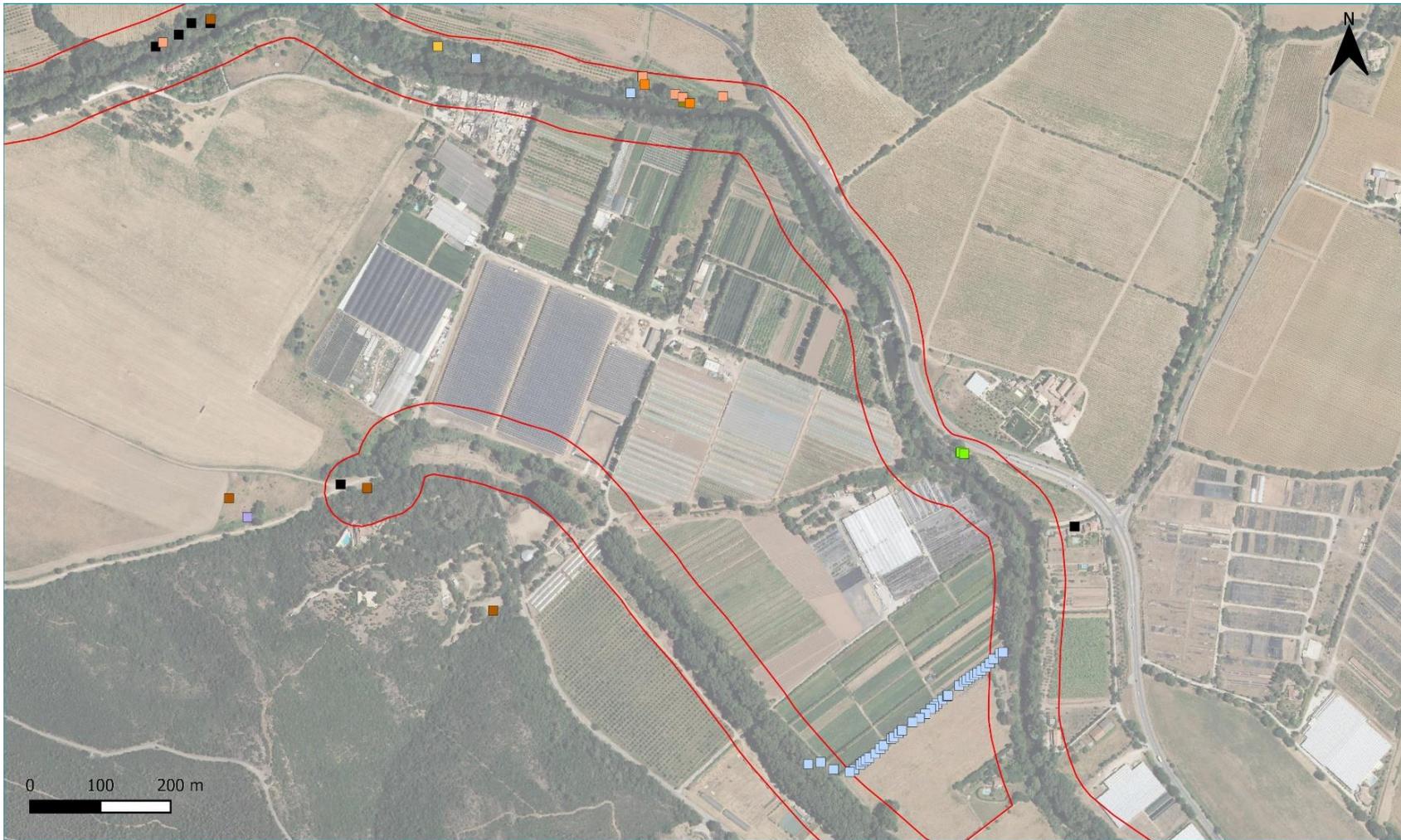


0 100 200 m

Espèces végétales exotiques envahissantes

- Acacia dealbata
- Ailanthus altissima
- Araujia sericifera

- | | | |
|-------------------------|------------------------|------------------------|
| ■ Artemisia verlotiorum | ■ Erigeron bonariensis | ■ Oxalis articulata |
| ■ Crepis bursifolia | ■ Erigeron canadensis | ■ Oxalis pes-caprae |
| ■ Cyperus eragrostis | ■ Erigeron sumatrensis | ■ Phytolacca americana |
| ■ Cyperus papyrus | ■ Helianthus tuberosus | ■ Platanus hispanica |
| ■ Datura stramonium | ■ Ligustrum lucidum | ■ Robinia pseudoacacia |



- | | | |
|---|--|--|
| Aire d'étude principale | Erigeron sumatrensis | Paspalum dilatatum |
| Espèces végétales exotiques envahissantes | Helianthus tuberosus | Phytolacca americana |
| Ailanthus altissima | Ligustrum lucidum | Xanthium orientale subsp. italicum |
| Artemisia verlotiorum | Oxalis pes-caprae | |

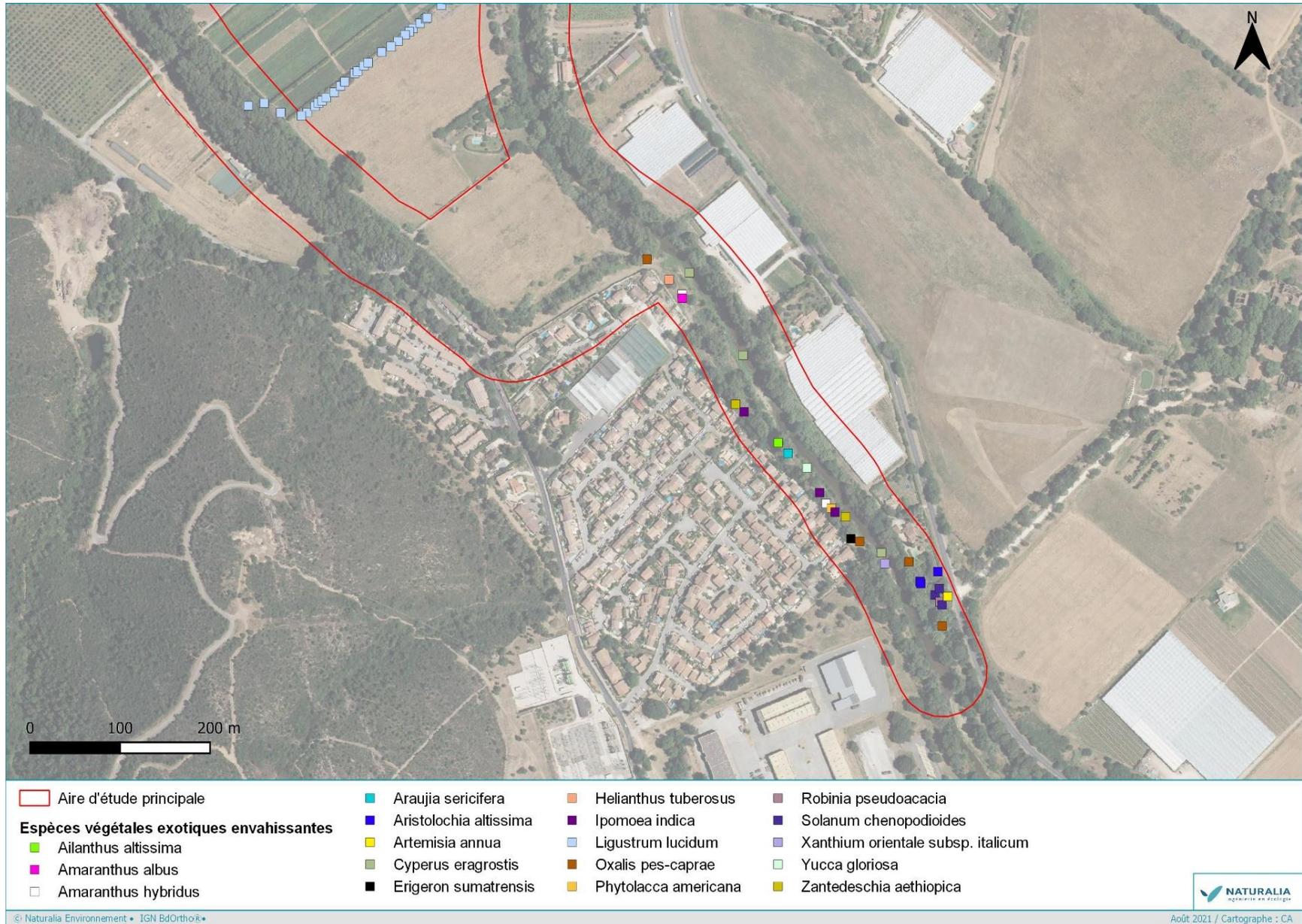


FIGURE 52 : CARTOGRAPHIE DES EVEC CONTACTEES SUR SITE (NATURALIA, 2021)

2.3.2.5 - Enjeux faunistiques

2.3.2.5.1 - Insectes et autres arthropodes

Données bibliographiques

Le recueil bibliographique réalisé sur la commune d'Hyères et ses environs fait état de la présence de nombreuses espèces à enjeu. Parmi celles-ci, les espèces listées dans le tableau ci-après sont susceptibles de se rencontrer au sein de l'aire d'étude et ont motivé la réalisation d'inventaires les ciblant particulièrement.

TABLEAU 13 : ESPECES D'ARTHROPODES PROTEGEES OU PATRIMONIALES PRESENTIES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE D'APRES LE RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE (NATURALIA, 2021)

Espèce	Statut	Enjeu	Source	Commentaires
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	PN, DH4 Rem. ZNIEF LRR : LC	Modéré	Silene Expert	Données récentes (2020), plus au Nord autour des étangs de Sauvebonne
Grillon coléoptère <i>Trigonidium cicindeloides</i>	Det. ZNIEFF LRR : VU	Assez fort	Faune PACA	Avérée (2020) au Sud du plan d'eau du Pont d'Hyères
Morio <i>Nymphalis antiopa</i>	LRR : VU	Modéré	BDD	Une dizaine de données sur la commune de Hyères depuis 2012
Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i>	PN, DH2, DH4 Rem. ZNIEFF LRR : LC	Assez fort	Naturalia	Données récentes sur le Gapeau, plus au Sud de l'aire d'étude au niveau du rond-point Beltrame

Inventaires de terrain

Avec plus de 90 espèces identifiées, le cortège est composé d'espèces assez communes et typiques des espaces péri-agricoles et des ripisylves méditerranéennes.

Aux alentours du plan d'eau et du cours du Gapeau, se retrouve logiquement plusieurs espèces d'Odonates comme le Caloptéryx hémorroïdal (*Calopteryx haemorrhoidalis*), l'Agrion de Vander Linden (*Erythromma lindenii*), le Cordulégastré annelé (*Cordulegaster boltonii*), le Crocothémis écarlate (*Crocothemis erythraea*) le Sympétrum fascié (*Sympetrum striolatum*) ou les Agrions orangés et à larges pattes (*Platycnemis acutipennis* et *P. pennipes*). La Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) est présente le long du Gapeau. De nombreux adultes ont été observés patrouillant le long de la ripisylve. Elle se reproduit localement comme l'atteste la présence de nombreuses exuvies retrouvées sur les berges du cours d'eau.

Le groupe des Lépidoptères est très classique du contexte paysager. On retrouve des espèces à large valence écologiques comme le Cuivré commun (*Lycaena phlaeas*), le Silène (*Brintesia circe*), le Myrtil (*Maniola jurtina*), la Mélitée du plantain (*Melitaea cinxia*), la Mélitée orangé (*Melitaea didyma*), le Vulcain (*Vanessa atalanta*), la Piéride de la rave (*Pieris napi*), la Piéride du navet (*P. napi*) ou le Marbré-de-vert (*Pontia daplidice*), auxquelles se mêlent des espèces plus typées des espaces frais des lisières et sous-bois de ripisylves, comme la Petite tortue (*Aglais urticae*), le Tabac d'Espagne (*Argynis paphia*) et la Mégère (*Lasiommata megera*). Notons la présence du Pacha à deux queues (*Charaxes jasius*). La Diane (*Zerynthia polyxena*) n'a pas été observée tout comme sa plante-hôte, l'Aristolochie à feuilles rondes. Elle est donc considérée comme absente.

L'essentiel du cortège est représenté par des Coléoptères, que ce soit des espèces floricoles assez généralistes comme *Anthaxia hungarica*, *Anthaxia millefolii polychloros*, *Stenopterus rufus*, *Stenurella nigra*, *Clanoptilus rufus*, *Oedemera barbara*, *O. crassipes*, *O. flavipes*, *Oxythyrea funesta*, *Valgus hemipterus* ; ou des espèces phytophages liées à leur plante-hôte : *Malvapion malvae*, *Malvaevora timida* et *Trachys troglodytiformis* sur Mauve ; *Agapanthia cardui*, *A. dahli*, *Lixus filiformis* sur chardon, *Chrysolina bankii* sur ballote ; *Cionus hortulanum* sur molène. La ripisylve où abonde le bois mort est l'occasion de rencontrer plusieurs espèces saproxylophages comme *Anthaxia manca* (liée à l'orme), *Anthaxia thalassophila* (liée au frêne), *Eupotosia affinis*, cétoine dont la larve se développe dans les cavités d'arbres ; ou *Lissodema lituratum*, petite espèce chassant les larves évoluant dans le bois vermoulu.

Une seule espèce à enjeu a été contactée, la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*). L'espèce, dont plusieurs adultes ont été observés en patrouille en lisière de la ripisylve, se reproduit localement. Plus d'une vingtaine d'exuvies ont été retrouvées sur les abords du cours d'eau, principalement dans la partie Nord de l'aire d'étude.

TABLEAU 14 : ESPECES D'ARTHROPODES PROTEGEES OU PATRIMONIALES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

Taxon	Protection	Autres statuts	Enjeu régional	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i>	Nationale	DH2, DH4 LRR : LC	Modéré	Reproduction au sein du Gapeau, fortes densités dans la partie Nord de l'aire d'étude	Modéré

2.3.2.5.2 - Amphibiens

Données bibliographiques

Le réseau hydrographique du Gapeau est une zone d'intérêt pour les amphibiens. En effet, les conditions climatiques, les mises en eau précoces et automnales, ainsi que des ripisylves pour partie encore bien conservées permettent de maintenir une batrachofaune diversifiée malgré l'intensification de l'agriculture et l'urbanisation galopante.

Ici, plusieurs espèces sont attendues dont des très communes, comme le Crapaud épineux ou la Grenouille verte. Cependant, plusieurs autres espèces d'enjeu plus élevé sont connues ou pressenties dans les environs. C'est le cas notamment de la Grenouille agile, autrefois présente vraisemblablement régulièrement dans ces eaux et qui a largement régressé depuis lors. Quelques petites populations liées aux boisements collinéens proches pourraient encore subsister.

TABLEAU 15 : ESPECES D'AMPHIBIENS PATRIMONIALES PRESENTIES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE D'APRES LE RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE (NATURALIA, 2021)

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Source	Commentaires
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	PN, DH4 LRR : LC	Modéré	Silene Expert	Espèce connue à Hyères notamment à l'Icarde (aval de l'aire d'étude) en 2011
Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>	PN, DH4, LRR : NT	Assez fort		Mentionnée à Hyères en 2008
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	PN, DH4 LRR : LC	Modéré	Faune PACA	Données relativement abondantes sur la commune avec présence sur le tombolo, les salins, les cours d'eau en zone urbaine etc. Dernières données en 2022.
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	PN LRR : LC	Modéré	BDD Naturalia	Population connue à Hyères autour du Roubaud, du Ceinturon et de la Bascule jusqu'en 2022.
Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	PN, LRR : LC	Modéré	INPN	Mentionnée à Hyères en 2021 aux ruines des Borrels dont le vallon se jette dans l'aire d'étude.

Inventaires de terrain

Le site d'étude est majoritairement centré sur des cours aux eaux toujours libres et courantes. Ce sont des espaces peu propices au dépôt d'œufs et au développement de larves d'amphibiens. En effet, la prédation, la dérive et le coût énergétique pour les larves sont de réelles contraintes vis-à-vis des pièces d'eau calmes et riches. En revanche, le site reste attractif pour beaucoup d'espèces, car même si les populations peuvent être peu densément peuplées, cela n'empêche pas une certaine diversité. Ainsi, le Gapeau permet l'apparition de zones propices en arrières de plages sablo-limoneuses. Notons également que le Plan du Pont pourrait être une zone de choix pour la reproduction des amphibiens, puisqu'il constitue une zone d'eau calme où quelques herbiers poussent.

Lors des inventaires nocturnes, phase principale de détection des anoues par leur chant, une espèce a été contactée en majorité. La Rainette méridionale est en effet régulièrement présente sur site. Cette très bonne détection est aussi due à la puissance de son chant, permettant de l'entendre à plusieurs centaines de mètres. De préférence arboricole pour le chant, elle trouve dans la ripisylve de nombreux postes pour chanter. Pouvant également s'accommoder de certaines perturbations (pollutions visuelles et sonores notamment), cette espèce anthropophile se reproduit dans la quasi-totalité de l'aire d'étude.

Le Crapaud épineux et quelques grenouilles attribuées au complexe hybride, avec la Grenouille rieuse, sont également présents de manière sporadique. Très ubiquistes, ces taxons occupent beaucoup d'habitats même très urbanisés.

En revanche, le Pélodyte ponctué, le Crapaud calamite, la Grenouille agile et la Salamandre tachetée n'ont pas été contactés. Cela est tout d'abord dû au régime du Gapeau et aux autres contraintes énumérées plus haut. De plus, le Plan du Pont, bien que favorable de prime abord, reste une zone fréquentée, qui plus est empoisonnée, donc défavorable au développement larvaire. Son intérêt est donc mineur (mais pas inexistant) pour la batrachofaune (présence d'individus chanteurs de Rainette méridionale). Enfin, l'agriculture locale, les déficits hydriques de ces dernières années et l'urbanisation grimpante dans le secteur, ont probablement eu raison de certaines populations anciennement présentes sur l'aire d'étude.

Il n'est pas impossible que des reconquêtes de ces espèces disparues localement puissent voir le jour suite à des déprises agricoles, l'augmentation de la liberté de divagation du Gapeau ou encore la consolidation de sa ripisylve.

Suite à la phase de terrain, 3 espèces ont été contactées. Il s'agit tout d'abord de deux espèces communes et ubiquistes que sont les Grenouilles du complexe des grenouilles vertes *Pelophylax sp.*, le Crapaud épineux *Bufo spinosus*, ainsi que la Rainette méridionale *Hyla meridionalis*, observées en nombre en reproduction dans le lit du Gapeau.

TABLEAU 16 : ESPECES D'AMPHIBIENS PROTEGEES OU PATRIMONIALES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	PN, DH4 LRR : LC	Modéré	En reproduction régulière dans le lit du Batailler à la faveur des petites dépressions qui se maintiennent en eau plusieurs mois. Importante densité.	Modéré

2.3.2.5.3 - Reptiles

Données bibliographiques

La commune de Hyères est historiquement très riche, avec la présence de geckos, de tortues terrestres et aquatiques, de couleuvres et de lézards. On y retrouve des espèces communes comme la Coronelle girondine, la Couleuvre vipérine, le Lézard des murailles ou la Tarente de Maurétanie. Au total, ce sont 17 espèces autochtones qui vivent sur la commune. Certaines ont largement régressé, comme la Couleuvre d'Esculape par le déboisement, ou la Tortue d'Hermann par l'intensification des pratiques agricoles et sa vente illégale.

Le secteur d'étude ne permettant pas à l'ensemble de ces espèces de prospérer, seule une part du cortège est pressentie, avec pour espèce-phare la Cistude d'Europe.

TABLEAU 17 : ESPECES DE REPTILES PROTEGEES OU PATRIMONIALES PRESENTIES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE D'APRES LE RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE (NATURALIA, 2021)

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Source	Commentaires
Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i>	PN, DH2, DH4 Det. ZNIEFF LRR : NT	Fort	Silene Expert Faune PACA BDD Naturalia INPN	Population connue et suivi à Hyères au niveau des Salins. Données chaque année jusqu'en 2021 aux vieux salins, à la Bascule. Connue dans le Gapeau mais moins souvent inventoriée.
Couleuvre à échelons <i>Zamenis scalaris</i>	PN LRR : NT	Modéré		Connue jusqu'en 2021 à l'Almanarre, aux Vieux Salins, aux Pesquiers, mais aussi proche de l'aire d'étude en 2020 au lieu-dit Etang de Sauvebonne.
Couleuvre de Montpellier <i>Malpolon monspessulanus</i>	PN LRR : NT	Modéré		Observée régulièrement jusqu'en 2021 sur divers lieux-dits de la commune, excepté dans le centre urbain.
Couleuvre d'Esculape <i>Zamenis longissimus</i>	PN LRR : LC	Modéré		Données anciennes, dont une en 2011 au lieu-dit le Maupas.
Couleuvre helvétique <i>Natrix helvetica</i>	PN LRR : LC	Modéré		Connue sur la commune, notamment aux ruines des Borrels en amont de l'aire d'étude en 2020.
Orvet de Véronne <i>Anguis veronensis</i>	PN LRR : DD	Assez fort		Vu régulièrement sur l'aire d'étude, notamment au Sud-Est de l'aire d'étude en 2021, au lieu-dit la Couture.
Seps strié <i>Chalcides striatus</i>	PN LRR : NT	Modéré		Vu de manière sporadique dans les habitats thermophiles de la commune notamment sur le tombolo en 2020.

Inventaires de terrain

Le paysage du secteur est avant tout porté par le Gapeau, ses berges et quelques affluents temporaires ou permanents. On y retrouve des habitats relativement diversifiés mais de surface restreinte, au regard du paysage d'antan qui se peignait ici. De fait, la main de l'Homme est ici très marquée, avec de grandes parcelles agricoles remaniées, des installations plus ou moins temporaires, des quartiers ayant gagné toujours un peu plus dans la zone de divagation du Gapeau. Pour les reptiles terrestres, le site d'étude présente pourtant quelques éléments intéressants : par exemple, les berges, les enrochements, les talus en cours de revégétalisation ligneuse pour l'alimentation, mais aussi des boisements de frêne, de laurier, de peuplier et des zones plus lianescentes pour des zones de quiétude.

On y retrouve très régulièrement le Lézard des murailles ou la Tarente de Maurétanie. Quelques Lézards à deux raies profitent également des effets « lisières » entre les zones ligneuses et ouvertes. Ces espèces communes forment un socle banal mais essentiel de l'herpétofaune locale. Grâce au Gapeau, plusieurs observations de Couleuvre vipérine ont également été compilées. Bien que considérée encore commune, cette espèce décline fortement et pourrait prochainement voir son statut évoluer.

Chez les espèces à enjeux, seules deux ont été contactées :

- La Cistude d'Europe est sans nul doute l'élément fort de cet inventaire herpétologique. Plusieurs individus d'âges et sexes différents ont été trouvés thermorégulant sur les berges sableuses, les lits de roseaux, etc. Cette espèce très fragile et fortement dépendante du milieu aquatique est donc considérée présente sur l'ensemble du Gapeau et du Réal Martin, ainsi que leurs berges. Le fait que les observations soient en grande partie concentrées sur le tiers Sud est avant tout lié aux problèmes de détection de l'espèce dans des zones à faible visibilité.
- La Couleuvre de Montpellier est également présente sur l'aire d'étude. Espèce à large domaine vital, elle peut s'accommoder de paysages relativement uniformisés et trouve dans la ripisylve du Gapeau, une zone de chasse, de refuge et de ponte de premier intérêt.

Concernant les autres espèces, plusieurs explications peuvent être mises en avant pour expliquer cette absence de contact. En premier lieu, la détection à vue, sur la base de quelques sessions de terrain dans la même année, est un premier frein pour trouver des espèces souvent discrètes, mimétiques, nocturnes ou en faible densité. C'est le cas notamment pour le Seps strié ou l'Orvet de Vérone, espèces capables de passer facilement inaperçues dans la litière forestière et les herbes hautes.

Deuxièmement, les recherches nocturnes pour trouver, par exemple, la Couleuvre à échelons ou la Coronelle girondine, demandent des prospections lentes et très minutieuses. Une large aire étude et une matrice paysagère complexe deviennent là-aussi un frein évident à leur détection.

Enfin, il se peut que les densités soient très faibles (cas présumé pour la Couleuvre helvétique) ou que des événements ponctuels précédant une session d'inventaire aient lieu pour que l'espèce soit momentanément absente de l'aire d'étude sensu stricto.

Il n'est néanmoins pas impossible que ces espèces non-contactées occupent pourtant l'aire d'étude, mais au regard de la connaissance accumulée suite à cet inventaire, seul un relevé standardisé pluriannuel pourrait apporter plus d'indications.

Les habitats en présence, bien que fortement dégradés par l'activité humaine, ont par certains aspects, la capacité de maintenir des espèces communes mais aussi d'intérêt, puisque ce ne sont pas moins de 7 espèces (dont une exotique) qui ont été recensées sur l'aire d'étude. Deux espèces à enjeu sont donc présentes : la Cistude d'Europe et la Couleuvre de Montpellier.

TABLEAU 18 : ESPECES DE REPTILES PROTEGEES OU PATRIMONIALES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRES D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Couleuvre de Montpellier <i>Malpollon monspessulanus</i>	PN LRR : NT	Modéré	Quelques contacts avec l'espèce. Bien représentée sur le site à la faveur des empierrements et des milieux ouverts et semi-ouverts périphériques. S'aventure jusque dans le lit du Gapeau.	Modéré
Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i>	PN, DH2, DH4 LRR : NT	Fort	Population apparaissant en assez bonne santé, occupant tout le Gapeau et le Réal Martin, ainsi que leurs ripisylves pour la thermorégulation et la ponte.	Fort

2.3.2.5.4 - Avifaune

Données bibliographiques

La compilation des observations disponibles dans les bases de données publiques, que ce soit SILENE Faune ou Faune PACA, fait apparaître une riche diversité dans ce tronçon du Gapeau.

Selon la bibliographie, l'historique des observations sur le territoire communal de Hyères et des communes limitrophes, montre une avifaune riche et diversifiée comptant plus de 150 espèces recensées, notamment sur La Crau, dont plus de la moitié s'y reproduit. L'aire d'étude présente un intérêt ornithologique certain, puisque l'on y retrouve de nombreuses espèces inscrites aux ZNIEFF qui recoupent l'aire d'étude. Sur la base de données participatives Faune-PACA, une vingtaine d'espèces patrimoniales ressortent du cortège ornithologique de fond. On y retrouve une majorité d'espèces concernées par un enjeu modéré, telles que l'Alouette lulu ou encore la Chevêche d'Athéna, mais aussi certaines espèces aux enjeux de conservation plus importants sont mentionnées, comme le Circaète Jean le Blanc et le Coucou geai, concernés par un enjeu assez fort, ainsi que la Chouette Effraie et la Pie-grièche à tête rousse d'enjeu fort.

Le tableau ci-dessous liste les espèces potentielles d'enjeu à minima modéré pour tout ou partie de leurs cycles biologiques dans l'aire d'étude. Les espèces considérées communes et migratrices n'apparaissent pas dans le tableau, bien qu'elles soient protégées pour la plupart.

TABLEAU 19 : ANALYSE DES POTENTIALITES ORNITHOLOGIQUES (NATURALIA, 2021)

Espèce	Statut	Source	Enjeux de conservation	Statut local
Pie-grièche à tête rousse <i>Lanius senator</i>	PN, CR (LRR)	Faune Paca / Silene Faune / Naturalia	Fort	Identifié en 2012 et considéré comme nicheur possible avec deux individus. Milieux favorables au lieu-dit « Le Plan du pont ».
Effraie des clochers <i>Tyto alba</i>	PN, EN (LRR)		Fort	Observé en chasse en 2017 à « L'Oratoire ». Milieux favorables à son alimentation.
Circaète Jean-le-blanc <i>Circaetus gallicus</i>	PN, LC (LRR), OI		Assez fort	Observé en 2020 au lieu-dit « Mesclans ». Nicheur possible sur ce même lieu-dit.
Coucou geai <i>Clamator glandarius</i>	PN, VU (LRR)		Assez fort	Présent dans son habitat durant sa période de nidification en 2013 au lieu-dit « Le Plan du Pont » (nicheur possible).
Alouette lulu <i>Lullula arborea</i>	PN, NT (LRR), OI		Modéré	Observé au lieu-dit « Mesclans » et également au « Plan du Pont (étang) ».
Bondrée apivore <i>Pernis apivorus</i>	PN, LC (LRR), OI		Modéré	Observé et mentionné comme nicheur possible au lieu-dit : « Mesclans » en 2020.
Chevêche d'Athéna <i>Athene noctua</i>	PN, NT (LRR)		Modéré	Plusieurs données en 2011 au lieu-dit : « Mesclans » et à « La Tuilerie »
Faucon hobereau <i>Falco subbuteo</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Observé en 2017 aux lieux dits : « le Vert Gapeau » et « Plan du Pont (étang) », identifié comme nicheur possible sur ces deux sites.
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>	PN, VU (LRR), OI		Modéré	Individus observés au lieu-dit « Saint-Georges » en 2014. (nicheur possible).
Guêpier d'Europe <i>Merops apiaster</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Considéé comme nicheur possible en 2019 au lieu-dit « le Vert Gapeau ». Également nicheur possible au « Plan du Pont (étang) » en 2020.
Hirondelle de fenêtre <i>Delichon urbicum</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Mentionné comme nicheur probable au lieu-dit « Mesclans » en 2019. Mais également nicheur possible au lieu-dit « le Vert Gapeau » en 2020. Nidification certaine à « Le Plan du Pont » en 2017.
Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	PN, NT (LRR)		Modéré	Mentionné comme nicheur possible aux lieux dits « Mesclans » en 2020, « Le viet » en 2015 et « le Vert Gapeau » en 2020. Nidification certaine à « Le Plan du Pont » en 2018.
Huppe fasciée <i>Upupa epops</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Identifié comme nicheur possible en 2019 au lieu-dit « le Vert Gapeau » et probable en 2020 au « Plan du Pont (étang) »
Martin-pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	PN, LC (LRR), OI		Modéré	Identifié comme nicheur possible au lieu-dit « Mesclans » en 2020. Habitats favorables à sa reproduction.
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	PN, LC (LRR), OI		Modéré	Nicheurs probables aux lieux-dits « Mesclans » en 2020 et « Saint-Georges » (2018) et également nicheur possible en 2016 à « Le Viet ».
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Identifié comme nicheur possible en 2016 au lieu-dit « Plan du Pont (étang) » « Saint-Georges » (2015).
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	PN, LC (LRR)		Modéré	Observé à proximité d'un habitat favorable à sa reproduction durant la période de reproduction en 2015 et 2019 (« Saint-Georges »).
Pipit rousseline <i>Anthus campestris</i>	PN, LC (LRR), OI	Modéré	Considéé en 2014 comme nicheur possible avec deux mentions sur le lieu-dit « Le Plan du Pont ».	

Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	PN, NT (LRR), OI		Modéré	Observé dans son habitat durant sa période de nidification en 2020. Nicheur probable aux « Mesclans » et « le viet ». Considéré comme nicheur certain au « Plan du Pont (étang) » en 2020 et aussi à « Le Plan du Pont ».
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	VU (LRR)		Modéré	Observé en 2020 au lieu-dit : « Mesclans », « Le viet » (2009), (Nicheur probable).

Inventaires de terrain

Les sessions d'inventaires ornithologiques menées au cours de l'année 2021 ont mis en évidence un cortège assez diversifié. Cette diversité s'explique en premier lieu par la mosaïque d'habitats qui s'exprime en plusieurs grandes entités.

Dans le cours d'eau...

Les milieux aquatiques et rivulaires sont bien représentés, avec la présence de plusieurs cours d'eau (Gapeau, Réal Martin, Chenal du Muat). Ils hébergent plusieurs espèces affiliées à ces milieux lotiques et lentiques et la retenue d'eau du Plan du Pont, qui accueille des taxons comme la Foulque macroule *Fulica atra*, le Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis* et la Gallinule poule d'eau *Gallinula chloropus*. Le Gapeau, lui, voit ses berges recouvertes de végétation rivulaire, la reproduction de plusieurs couples de Canard colvert *Anas platyrhynchos*, mais aussi d'un couple de Martin pêcheur d'Europe *Alcedo atthiset* et de plusieurs couples de Bergeronnette des ruisseaux *Motacilla cinerea* et Bergeronnette grise *Motacilla alba*.

Dans les ripisylves...

Toujours à proximité du cours d'eau, sur les berges du Gapeau et sa ripisylve, on retrouve des oiseaux inféodés aux boisements hygrophiles clairs et frais. Parmi eux, les Pucidés sont bien présents, avec trois représentants dont le Pic vert *Picus viridis* qui se laisse bien entendre tout le long des boisements, accompagné par le Pic épeiche *Dendrocopos major*. Le Pic épeichette *Dendrocopos minor* est également présent, avec l'observation d'un couple nicheur probable au sein de la ripisylve du Gapeau.

Le reste du cortège est assez diversifié et parmi les nombreuses espèces entendues, on peut citer des espèces typiques comme le Lorient d'Europe *Oriolus oriolus*, le Grimpereau des jardins *Certhia brachydactyla*, voire la Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*, espèce au statut de conservation modéré autour du plan d'eau.

Dans les zones agricoles...

Bordant le Gapeau, plusieurs étendues de friches sont localisées. Ces vastes champs viennent accueillir des taxons affiliés aux hautes herbes, où ils apprécient les postes élevés pour chanter, notamment sur les arbustes isolés. Ainsi, on retrouve le Bruant proyer *Emberiza calandra*, le Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*, ou encore le Tarier pâtre *Saxicola rubicola*. La Caille des blés *Coturnix coturnix* est constamment contactée, avec un mâle chanteur et est considérée comme nicheur probable dans cet habitat. Ces friches très riches en invertébrés sont aussi le lieu d'alimentation du Rollier d'Europe *Coracias garrulus*, ce dernier nichant probablement dans les alignements d'arbres au Sud de l'aire d'étude, où il y est régulièrement contacté.

Les grandes étendues agricoles sont le lieu d'alimentation principal de certaines espèces, avec une majorité d'Hirundinidés : Hironde de fenêtre *Delichon urbicum*, Hironde de rochers *Ptyonoprogne rupestris*, Hironde rousseline *Cecropis daurica*, Hironde rustique *Hirundo rustica*. Toute ces espèces sont présentes en alimentation, mais l'Hironde de rochers et l'Hironde rousseline utilisent le pont du Gapeau plus au Sud comme site de nidification. Parmi les espèces en survol, sont régulièrement contactés, le Goéland leucophaée *Larus michahellis*, le Martinet noir *Apus apus*, le Heron cendré *Ardea cinerea* ou encore l'Étourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*.

Les rapaces...

Les rapaces font parties des taxons ciblés en bibliographie, où quatre espèces diurnes sont attendues. Les sessions de terrain ont permis de contacter a minima six espèces. Bien que la plupart sont contactés en survol/transit et n'utilisent pas directement le site d'étude, certaines au contraire sont contactées dans un habitat favorable à leur reproduction durant la saison de nidification. En effet, le Milan noir *Milvus migrans* et le Faucon hobereau *Falco subbuteo*, tous deux cités en bibliographie, évoluent au-dessus du Gapeau et du Real martin et utilisent les ripisylves comme supports de reproduction possibles.

Enfin, d'autres taxons ont été contactés de manière anecdotique et sans lien direct avec le site d'étude, comme le Circaète Jean-le-blanc *Circaetus gallicus*, la Buse variable *Buteo buteo* ou encore le Vautour fauve *Gyps fulvus*.

Les espèces nocturnes...

Pour rendre les inventaires le plus exhaustif possible, des sessions nocturnes de terrain ont été réalisées dans le but de contacter les oiseaux crépusculaires et nocturnes, tels que l'Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus*. Effectuées selon plusieurs points d'écoutes, les prospections ont permis de contacter plusieurs espèces : le Petit duc scops *Otus scops*, est l'espèce principalement entendue avec 5 individus au total, pour un total de deux mâles chanteurs qui utilisent l'aire d'étude. Toujours chez les strigidés, la Chouette hulotte *Strix aluco*, est présente avec un mâle chanteur. Enfin, la prospection a également permis de confirmer l'Engoulevent d'Europe plus au Sud, à proximité de la forêt existante.

Les oiseaux migrateurs...

La proximité avec le littoral et la situation géographique de l'aire d'étude rendent le secteur d'étude attractif dans la période des migrations saisonnières. En effet, de nombreuses espèces sont observées en survol au-dessus du site, ou utilisent ce dernier lors des haltes migratoires. Ainsi, plusieurs espèces à enjeux de conservation notable ont été observées lors des pics de migration. Parmi elles, citons le Martinet à ventre blanc *Tachymarptis melba*, le Guêpier d'Europe *Merops apiaster* ou encore la Pie grièche à tête rousse *Lanius senator*. Seulement, au regard des dates d'observations précoces pour ces espèces, elles ne sont pas gardées pour la suite de l'analyse, bien qu'elles soient toutes connues pour nicher sur le secteur de Hyères.

Les prospections ornithologiques ont permis de mettre en avant de nombreuses espèces avec un enjeu de conservation notable (cf. tableau ci-dessous).

TABLEAU 20 : ESPECES D'OISEAUX PROTEGEES OU PATRIMONIALES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Cortège des oiseaux communs des milieux humides Bouscarle de Cetti, Gallinule poule d'eau, etc.	PN LRR: LC	Faible	Espèces strictement liées au cours d'eau, ses berges et aux habitats limitrophes.	Faible
Cortège des oiseaux communs des milieux forestiers et ripisylvatiques Grimpereau des jardins, Pic vert, Mésange charbonnière, Fauvette à tête noire, Rougegorge familier etc.	PN LRR: LC	Faible	Espèces nicheuses au sein des grands arbres qui bordent le Gapeau et boisements périphériques.	Faible
Cortège des oiseaux communs des milieux agricoles et bocagers Fauvette mélanocéphale, Bruant zizi, Chardonneret élégant, Tarier pâtre...	PN LRR : LC, NT, VU	Faible	Espèces régulièrement contactées dans les milieux agricoles, prairiaux, friches, talus et autres milieux périphériques.	Faible
Hirondelle rousseline <i>Cecropis daurica</i>	PN, Det ZNIEFF LRR: VU	Fort	1 nid occupé à proximité de l'aire d'étude. Survol et alimentation régulier au sein de l'aire d'étude.	Faible
Caille des blés <i>Coturnix coturnix</i>	PN LRR: LC	Assez fort	Plusieurs contacts de mâles chanteurs à proximité immédiate de l'aire d'étude.	Assez fort

Faucon Hobereau <i>Falco subbuteo</i>	PN, DO1 LRR: LC Rem ZNIEFF	Modéré	1 couple observé dans un milieu favorable à leur reproduction. Reproduction possible.	Modéré
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	PN, Rem.ZNIEF FLRR : LC	Modéré	Espèce observée durant la période de reproduction et dans un habitat favorable à celle-ci. Nicheur probable.	Modéré
Martin pêcheur d'Europe <i>Alcedo atthis</i>	PN, DO1 LRR: LC Rem ZNIEFF	Modéré	Plusieurs contacts de l'espèce au-dessus du Gapeau, l'espèce est considérée comme nicheuse sur les berges de l'aire d'étude.	Modéré
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	PN, DO1 LRR: LC	Modéré	Ce rapace est contacté systématiquement dans un habitat favorable à la reproduction en période favorable. Reproduction probable.	Modéré
Rollier d'Europe <i>Coracias garrulus</i>	PN, DO1 Dét ZNIEFF LRR: VU	Modéré	Un couple observé en chasse sur l'aire d'étude ; est considéré comme nicheur probable à proximité immédiate.	Modéré
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	PN, Rem.ZNIEF LRR: LC	Modéré	Moins de 5 mâles chanteurs sur les boisements présents dans l'aire d'étude ou adjacents.	Modéré

2.3.2.5.5 - Mammifères

Données bibliographiques

Le contexte mammalogique est relativement bien connu sur la commune de Hyères, en raison notamment des études et suivis menés dans les sites Natura 2000 de la commune (ZSC « Plaine et Massif des Maures » et « Rade d'Hyères »). Au sujet des mammifères non volants, la commune est connue pour abriter un noyau important de Campagnol amphibie, localisé essentiellement sur les salins des Pesquiers. Au sujet des chiroptères, aucune colonie remarquable n'est à ce jour référencée à Hyères, mais de nombreuses espèces y sont mentionnées en déplacement. Les données d'espèces patrimoniales potentiellement présentes dans l'aire d'étude sont présentées dans le tableau ci-après.

TABLEAU 21 : ESPECES DES MAMMIFERES PROTEGEES OU PATRIMONIALES PRESENTIES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE D'APRES LE RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE (NATURALIA, 2021)

Taxon	Statut	Niveau d'enjeu régional	Source	Commentaires
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i>	LRR : NT	Fort	Faune PACA	Un important noyau de population est implanté sur les Salins de Hyères (Pesquiers et Vieux Salins)
Minioptère de Schreiber <i>Miniopterus schreibersii</i>	PN, DH2 / DH4 LRN : VU	Fort	SILENE Faune DocOB « Rade d'Hyères »	Un gîte est présent au Nord de l'aire d'étude, au niveau du Karst (cavité naturelle calcaire) de Solliès-Toucas
Petit murin <i>Myotis blythii</i>	PN, DH2 / DH4 LRN : NT	Fort	DocOB « Plaine des Maures »	Un gîte est connu dans une grotte au niveau de Solliès-Toucas
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	PN, DH2 / DH4 LRN : LC	Assez fort	DREAL PACA GCP	Espèce connue localement en chasse, notamment sur le Gapeau

Muscardin <i>Muscardinus avellanarius</i>	PN, DH4 LRN : LC	Assez fort	Enquête SFEPM « Campagnol amphibie » Naturalia « TPM petits cours d'eau », « contournement de Pierrefeu »	Avéré sur la commune de Bormes-les-Mimosas et Pierrefeu en bord de cours d'eau (cas du Real Martin)
Murin de Capaccini <i>Myotis capaccini</i>	PN, Det. DH2 / DH4 LRN : VU	Fort		Découvert sur le Gapeau en gîte en 2021, au niveau d'un ouvrage d'art sur Solliès-Toucas (M. Faure, com. pers.)
Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	PN, DH2 / DH4 LRN: LC	Assez fort		Avéré en déplacement sur Bormes-les-Mimosas et au Nord de Hyères
Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	PN DH2 / DH4 LRN: LC	Assez fort		Des individus isolés (baume, bâti) attestent de la présence de l'espèce localement

Inventaires de terrain

En ce qui concerne les mammifères non volants, au regard du contexte bibliographique et de la présence significative du Campagnol amphibie sur la commune de Hyères, ce dernier a été spécifiquement recherché le long du Gapeau et pièces d'eau attenantes. Il a bien été mis en évidence à plusieurs reprises, uniquement sur les berges enherbées du Gapeau. Cette présence a été trahie par l'observation de carottiers caractéristiques de l'espèce, ainsi que des restes d'alimentation.

À noter que l'aire d'étude est exclue des aires de répartition du Castor et de la Loutre. Ces dernières ne sont donc pas à considérer. Aucune autre espèce de mammifère non volant n'a été observée. Le Muscardin n'a pas été mis en évidence même si la ripisylve du Gapeau pourrait accueillir quelques individus. Le Hérisson d'Europe et l'Écureuil roux, espèces communes, mais protégées ont toutes deux été contactées au sein de l'aire d'étude.

En ce qui concerne les chiroptères, la première partie des relevés s'est attachée à mettre en évidence les gîtes ou possibilités de gîte. Ces dernières sont diverses :

- Les arbres à cavités : la ripisylve mature du Gapeau, composée entre autres de Peupliers de gros gabarit, s'est avérée très riche en cavités cavicoles. De nombreux sujets offrent tout au long de l'aire d'étude, diverses caries, loges de pics ou autres fissures très favorables aux chiroptères cavicoles. Le tiers supérieur du fuseau est particulièrement concerné. Pour des raisons de temps et de moyens qui dépassent le cadre de la mission, ces nombreux sujets n'ont pas été inspectés exhaustivement (nécessitant des techniques de corde), mais ces derniers sont intégrés en tant que gîtes potentiels vis-à-vis des chiroptères cavicoles. De plus, au niveau du camping, les observations crépusculaires menées en période estivale ont permis d'observer des dizaines de chiroptères, attestant de la présence de gîtes à proximité immédiate. Sans pour autant localiser le ou les gîtes, ces individus (en l'occurrence des Pipistrelles pygmées) sont très certainement issus d'arbres à cavités.
- Les ouvrages d'art : l'ensemble des ponts en lien avec le fleuve du Gapeau ont été finement inspectés à la recherche de chiroptères fissuricoles, très friands d'ouvrages d'art surplombant un linéaire aquatique. Les habitats généralement occupés sont les disjointements de pierres, drains ou corniches. Légèrement en aval du fuseau, un ouvrage d'art composé de corniche a permis de découvrir une colonie de reproduction de Murin de Daubenton, totalisant 59 individus. Il s'agit d'une donnée remarquable pour cette espèce affiliée aux zones aquatiques.

Aucun autre gîte avéré ou potentiel n'a été mis en évidence à l'image du patrimoine bâti ou cavité naturelle.

Dans un second temps, l'aire d'étude a été soumise à un monitoring acoustique, afin de quantifier l'activité, mais aussi de définir la diversité chiroptérologique. Étant donné l'attractivité des habitats et au vu de la richesse du contexte bibliographique, des résultats plutôt remarquables étaient attendus.

L'analyse des sonagrammes a permis de confirmer ces éléments. D'abord sur le plan de l'activité, une importante population de Pipistrelle pygmée exploite en chasse et en transit ce segment du Gapeau, totalisant plusieurs milliers de contacts / nuit, à toute saison de l'année et cela, dès le crépuscule. Ces éléments viennent appuyer l'hypothèse de gîtes arboricoles dans la ripisylve, les boisements rivulaires étant des habitats de

prédilection pour cette espèce commune dans la région. Les autres espèces les plus fréquemment contactées sont la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune, ainsi que la Noctule de Leisler, toutes trois également susceptibles de giter dans les arbres.

En ce qui concerne la diversité, ce ne sont pas moins de 13 espèces qui ont été mises en évidence. En dehors des espèces communes qui totalisent la majorité des contacts, il convient de signaler la présence de plusieurs espèces patrimoniales. C'est le cas du Minioptère de Schreibers, du Murin à oreilles échancrées ou encore du Myotis cryptique (anciennement Murin de Natterer). Ces derniers sont très bien représentés en activité de chasse, car dans un contexte plutôt viticole et défavorable, les boisements rivulaires du Gapeau offrent des habitats de premier ordre et une réserve alimentaire importante pour les chiroptères locaux. À noter que les deux rhinolophes (Grand et Petit), pourtant connus localement, n'ont pas été contactés.

En ce qui concerne les mammifères non volants, il convient de souligner la présence du Campagnol amphibie sur le tiers amont. Au sujet des chiroptères, un gîte de reproduction de Murin de Daubenton est avéré légèrement à l'aval de l'aire d'étude et d'importantes possibilités de gîtes sont à signaler au sein des arbres à cavités (cas de la Pipistrelle pygmée). En termes d'habitats de chasse, l'ensemble des boisements rivulaires du Gapeau sont exploités par de nombreuses espèces de chiroptères locaux y compris d'espèces patrimoniales comme le Minioptère de Schreibers, le Murin à oreilles échancrées ou encore le Murin cryptique. Il s'agit d'un axe de déplacement et d'une zone d'alimentation importante dans un contexte viticole homogène et particulièrement défavorable aux chauves-souris.

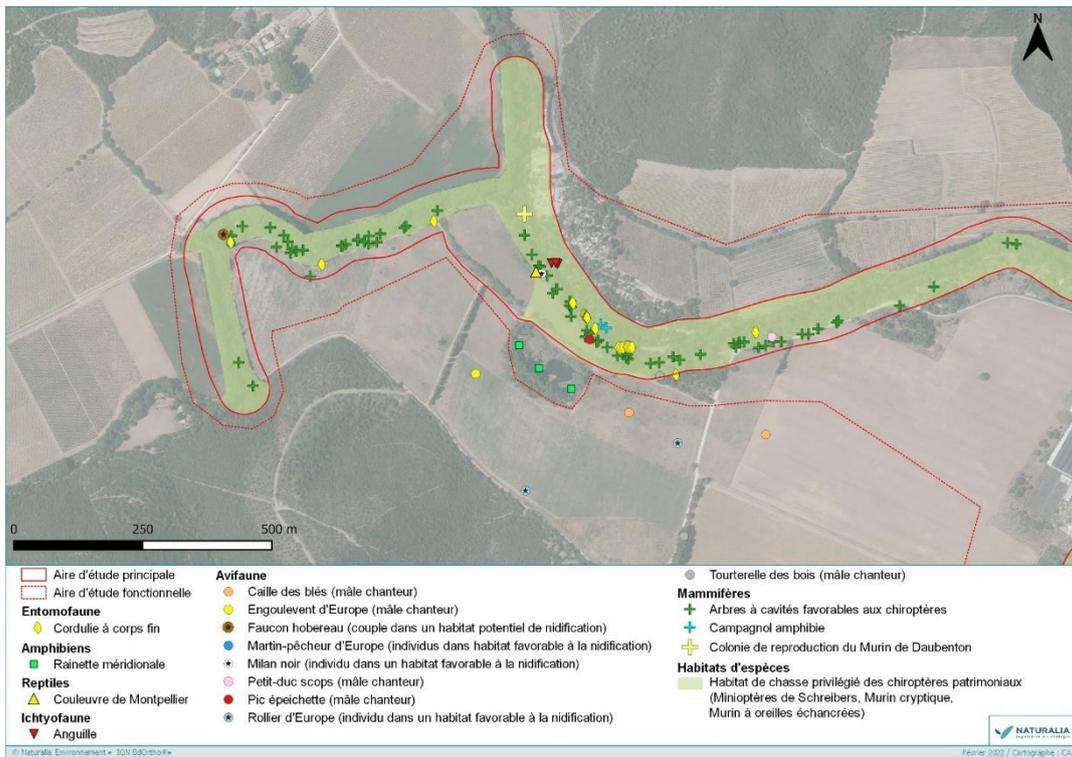
TABLEAU 22 : ESPECES DES MAMMIFERES PROTEGEES OU PATRIMONIALES RECENSEES AU SEIN DE L'AIRE D'ETUDE (NATURALIA, 2021)

Taxon	Protection	Enjeu régional	Situation dans l'aire d'étude et niveau d'enjeu local	
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i>	PN LRN NT	Assez fort	Avéré au Nord berge gauche (camping), en déplacement, alimentation et reproduction	Fort
Cortège de chiroptères cavicoles (Groupe des Pipistrelles, Noctule de Leisler, Oreillard gris)	PN DHIV LRN LC et NT	Faible et Modéré	Ces espèces sont avérés en déplacement et alimentation, pour certaines en effectifs importants (Pipistrelle pygmée) Des gîtes sont très certainement installés au sein des nombreux arbres à cavités	Modéré
Murin de Daubenton <i>Myotis daubentoni</i>	PN DHIV LRN LC	Faible	Avéré en gîte en aval de l'aire d'étude (ouvrage d'art) et en chasse sur l'ensemble du Gapeau et pièce d'eau attenante	Modéré
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>	PN DHIV II LRN VU	Fort	Ces deux espèces sont avérées en chasse en effectifs significatifs au sein des boisements rivulaires du Gapeau	Assez fort
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	PN DHIV II LRN VU	Assez fort		Assez fort
Murin cryptique <i>Myotis crypticus</i> (<i>anc. nattereri</i>)	PN DHIV LRN VU	Assez fort	Avéré en chasse en effectifs significatifs et possibilité de gîte à la fois en bâti et au sein des arbres à cavités	Assez fort

2.3.2.5.6 - Espèces invasives

Une tortue d'ornement exotique est présente sur une large part du réseau hydrographique du Gapeau et du Réal Martin. Il s'agit de la Trachémyde écrite, espèce Nord-Américaine, qui a été relâchée par les riverains et a entraîné la propagation de l'espèce en noyaux aujourd'hui connectés. Sur le site d'étude, l'espèce est bel et bien présente et des constats de reproduction ont pu être fait suite à des observations de jeunes individus. Cette espèce omnivore, très plastique, a des effets encore méconnus sur les écosystèmes. Sa voracité, sa compétitivité vis-à-vis de la Cistude d'Europe doivent toutefois nous mettre en garde sur la prolifération.

Le Chat domestique (*Felis catus domesticus*) est lui aussi très installé sur le secteur. Il s'agit pour la plupart d'individus encore domestiques, liés aux quartiers et maisons habités. Toutefois, cela n'enlève en rien le caractère destructeur de cette espèce qui impacte lourdement, dans toute son aire d'introduction, les petits mammifères, les oiseaux, les reptiles et les amphibiens.



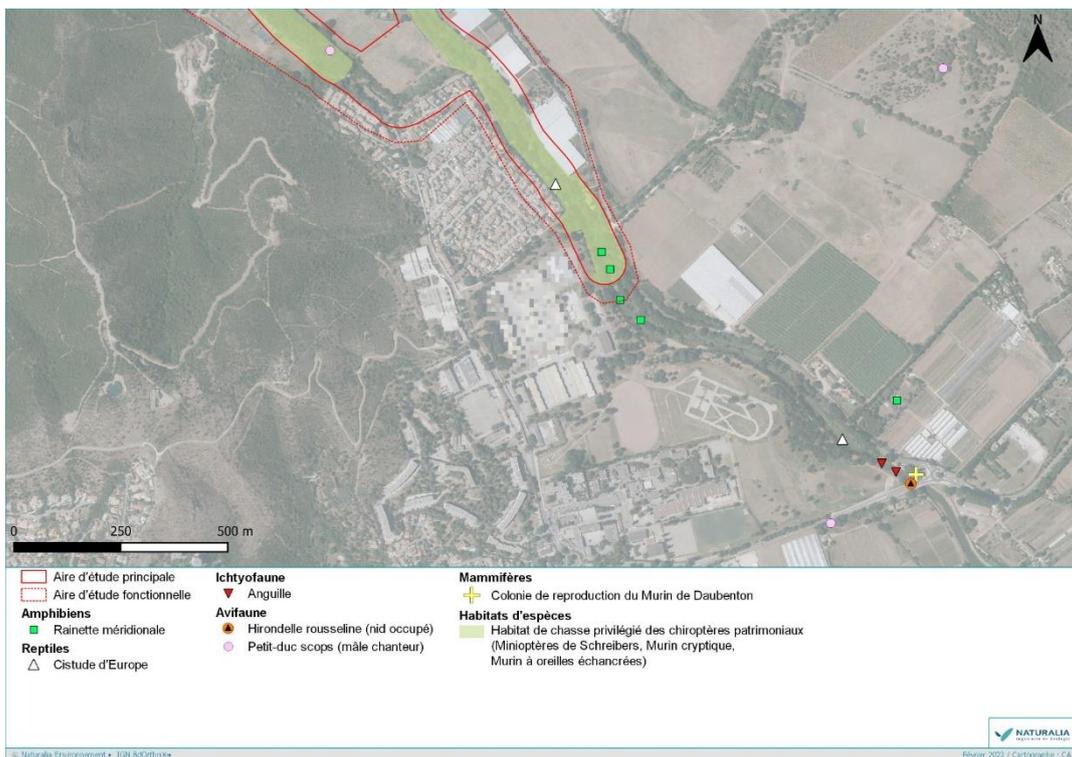
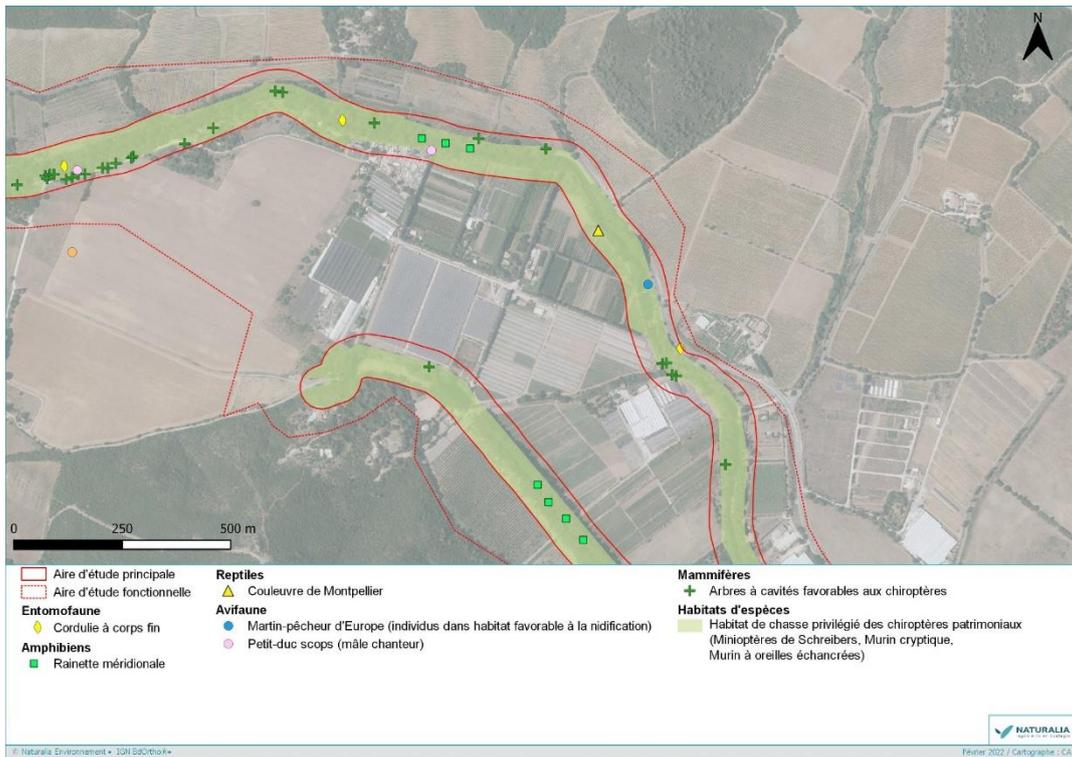


FIGURE 53 : SPATIALISATION DES ENJEUX FAUNISTIQUES (NATURALIA, 2021)

2.3.3 - Synthèse des enjeux relatifs au milieu naturel

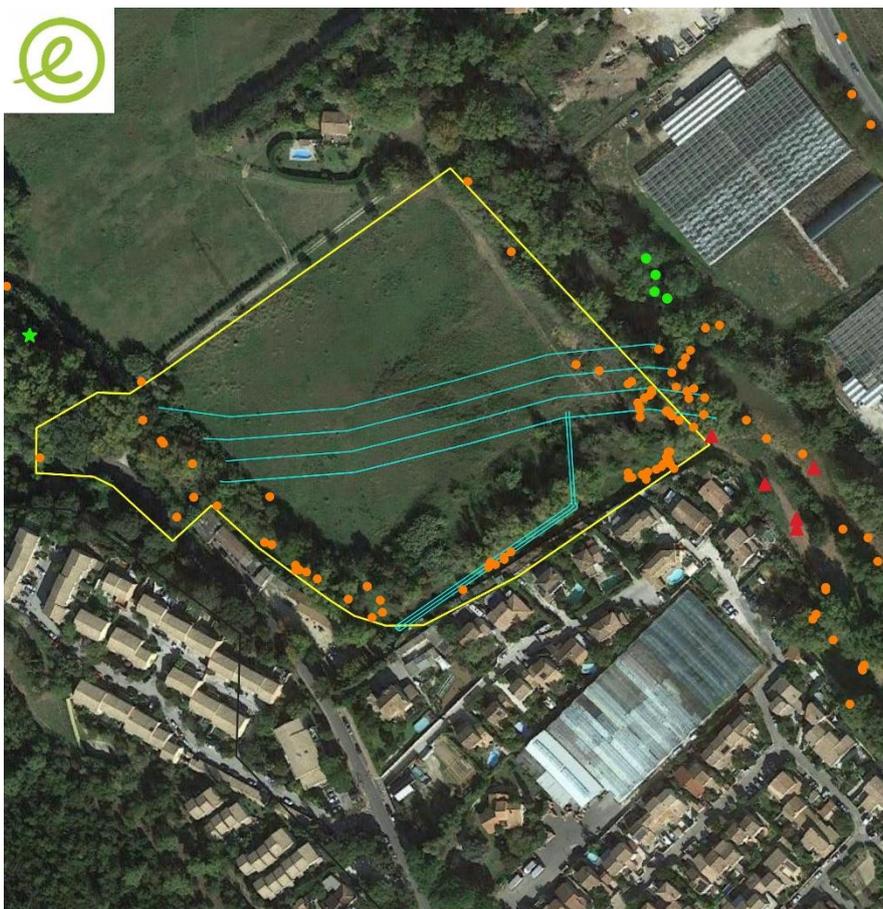
Sont ici présentés, l'ensemble des habitats et espèces protégées et/ou patrimoniales dont la présence est avérée.

Rappel des abréviations utilisées : DH II : Annexe II de la Directive « Habitats » ; DH IV : Annexe IV de la Directive « Habitats » ; DO I : Annexe 1 de la Directive « Oiseaux » ; LRN : Liste rouge nationale / LRR : Liste rouge régionale (DD = Données insuffisantes, LC = Préoccupation mineure, NT = Quasi menacée, VU = Vulnérable, EN = En danger d'extinction, CR = En danger critique d'extinction, NE = Non évaluée)

TABLEAU 23 : SYNTHÈSE DES ENJEUX (NATURALIA, 2021)

Compartiments	Statut et état de conservation des taxons
Enjeu très fort	
Habitats naturels	-
Flore	Dauphinelle staphisaigre (protection nationale et vulnérable sur les listes rouges nationales et régionales), 1 seul individu au sein de la ripisylve (Sud), près du quartier de l'Oratoire.
Enjeu fort	
Habitats naturels	3 habitats naturels, tous d'intérêt communautaire : <ul style="list-style-type: none"> • Lit mineur du Gapeau. Un des fleuves majeurs du département du Var. Élément central du site. Il structure tous les habitats naturels attenants (ripisylve notamment). • Lit mineur du Réal Martin. Affluent majeur du Gapeau. • Végétations des berges exondées limono-vaseuses du Gapeau. Localisées sur les bords du Gapeau en période d'exondation, essentiellement au Sud du site, elles hébergent une flore singulière d'expression estivale.
Flore	11 espèces dont 2 à portée réglementaire : <ul style="list-style-type: none"> • Euphorbe de Terracine (protection régionale - une centaine d'individus situés en bord de route et dans les friches alentours au centre du site. Hors aire d'étude stricte). • Consoude bulbeuse (protection régionale et bénéficiant d'un plan régional d'action - régulière dans la ripisylve, en rive droite comme en rive gauche du Gapeau, répartie en 8 sous-populations d'une vingtaine à une centaine d'individus, pour un total d'environ 500 individus contactés sur la totalité du site). • Anthémide précoce. Très abondant (plusieurs milliers d'individus) dans les inter-rangs des vignobles et à leurs marges, au centre du site. • Grand Ammi. Quelques individus en bord de vignoble. • Anacycle rayonnant. Deux populations d'une trentaine d'individus en ourlets nitrophiles de boisements de frênes. • Férule commune. Abondante (une trentaine d'individus) dans une friche tout à l'Ouest du site. • Chrysanthème des moissons. Plusieurs centaines d'individus localisés dans un vignoble au centre du site. • Narcisse tazète. Localisée dans certains secteurs du sous-bois de la ripisylve du Gapeau. • Phalaris mineur. Station ponctuelle mais abondante en marge de ripisylve. • Ortie à membranes. Abondante en ourlets nitrophiles, notamment dans les boisements au Sud du site. • Véronique faux-mouron. Abondante sur les berges et les bancs limono-vaseux du Gapeau, notamment dans la moitié Sud du site. <p>Espèces majoritairement rares à peu fréquentes en PACA, menacées par l'urbanisation et l'artificialisation de leurs habitats.</p>
Faune	Reptile Population présente de Cistude d'Europe dans les cours d'eau et les ripisylves associées Avifaune Reproduction de l'Hirondelle rousseline (1 nid) à proximité et zone d'alimentation. Mammifères Habitat fonctionnel et reproduction pour le Campagnol amphibie, tiers supérieur du fuseau.
Enjeu assez fort	
Habitats naturels	1 habitat naturel, d'intérêt communautaire, lié aux 3 précédents avec lesquels il forme un grand complexe de zones humides : <ul style="list-style-type: none"> • Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes. Habitat naturel majeur du site encerclant le Gapeau, le Réal Martin et le petit cours d'eau temporaire affluent en rive droite. Cette forêt alluviale est en bon état de conservation dans certaines de ses portions (au Sud de la confluence Gapeau-Réal Martin), mais assez dégradée dans d'autres portions (arbres exotiques, endiguements et enrochements avec conséquences d'incision du lit mineur).
Flore	10 espèces, aucune à portée réglementaire : <ul style="list-style-type: none"> • Ail triquetre. Très régulier dans le sous-bois de la ripisylve du Gapeau. • Souchet glauque. Régulière sur les berges vaseuses de Gapeau. • Souchet bai. Régulière sur les berges vaseuses de Gapeau. • Gesse annuelle. Localisé dans les fossés humides et au bord de certains vignobles au centre du site.

	<ul style="list-style-type: none"> • Lotier pied d'oiseau. Quelques individus en bord de piste au Sud-Ouest du site. • Lavatière de Crête. Très abondante dans les ourlets nitrophiles et les friches, sur tout le site. • Mauve d'Hyères. Très abondante en marge de ripisylve sur toute la moitié Ouest du site (plusieurs centaines d'individus). • Renoncule muriquée. Très localisée en bord de boisement au centre du site. • Scrophulaire voyageuse. Ponctuellement en clairière de ripisylve et ourlets nitrophiles. • Vesce de Bithynie. Très localisée en bord de fossé humide au centre du site.
Faune	<p>Herpétofaune Reproduction probable de l'Orvet de Vérone.</p> <p>Avifaune : Reproduction de la caille des blés. Population en marge de sa répartition.</p> <p>Mammifères Activité de chasse et déplacement d'espèces patrimoniales : Minioptère de Schreibers, Murin à oreilles échanquées, Murin cryptique.</p>
Enjeu modéré	
Habitats naturels	<p>2 habitats naturels, d'intérêt communautaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boisements mixtes à Chênes blancs et Chênes verts. Essentiellement aux abords du Gapeau en amont de sa confluence avec le Réal Martin. Cette forêt mi-sèche met en évidence les effets de déconnexion de nappe suite à l'incision du lit mineur du fleuve, conséquence directe de son endiguement et de l'encrochement des berges. • Chênaies vertes. Forêt sèche par excellence, elle ne se retrouve que sur les coteaux en marge du site d'étude.
Flore	<p>15 espèces, aucune à portée réglementaire : Plantain d'eau lancéolé, Anémone des jardins, Bellardie, Lotier droit, Vipérine faux-plantain, Bec-de-grue acaule, Bec-de-grue musqué, Fumeterre à petites fleurs, Genêt de Montpellier, Ophrys exalté, Ornithope comprimé, Renoncule laineuse, Rorippe des bois, Sélaginelle denticulée, Maceron.</p>
Faune	<p>Herpétofaune Reproduction de la Rainette méridionale. Présence avérée de Couleuvre de Montpellier et de la Couleuvre vipérine.</p> <p>Avifaune Domaine vital et site de reproduction de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hirondelle rousseline - Caille des blés - Faucon Hobereau - Pic épeichette - Martin pêcheur d'Europe - Milan noir - Rollier d'Europe - Petit-duc scops <p>Insectes Cordulie à corps fin en reproduction.</p> <p>Mammifères Cortège de chiroptères communs et cavicoles à même d'être présents en gîte, à la fois dans divers arbres à cavités, mais aussi dans les corniches d'ouvrages d'art légèrement au Sud de l'aire d'étude. Murin de Daubenton : Colonie de reproduction de 59 indiv. découverte dans les corniches d'un pont au Sud de l'aire d'étude.</p>
Faible	
Flore	-
Faune	<p>Herpétofaune Reproduction du Crapaud épineux et de la Grenouille « verte ». Reproduction du Lézard à deux raies, du Lézard des murailles et de la Tarente de Maurétanie.</p> <p>Avifaune Cortège des oiseaux communs.</p> <p>Invertébrés La Diane, espèce protégée, est présente en amont de l'aire d'étude avec sa plante hôte.</p>

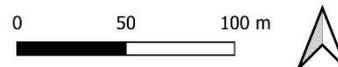


Déviation du chenal de crue du Muat

Inventaire naturaliste

Légende

- Emprise du projet
- Espèce faunistique protégée
- Espèce floristique
 - EVEE
 - Patrimoniale
 - Protégée

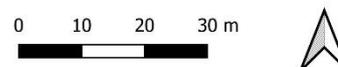


Travaux d'aménagement du passage à gué

Inventaire naturaliste

Légende

- Emprise du projet
- Espèce faunistique protégée
- Espèce floristique
 - EVEE
 - Patrimoniale
 - Protégée





Débroussaillage du chenal de crue du Muat

Inventaire naturaliste

Légende

Emprise du projet

Chenal de crue

Espèce faunistique protégée

Espèce floristique

EVEC

Patrimoine

Protégée

0 100 200 m



FIGURE 54 : CARTES DE SYNTHESE DES ENJEUX FAUNE / FLORE (EGIS, 2022)

2.4 - Milieu humain

2.4.1 - Population et organisation urbaine

D'après les données de l'INSEE, la commune de Hyères présente une superficie de 132 km², sa population s'élève à 54 821 habitants, avec une densité de population de 414 habitants par km² en 2019. Entre 2013 et 2018, la population a baissé de -1,6 %. Cette commune possède près de 40 000 logements.

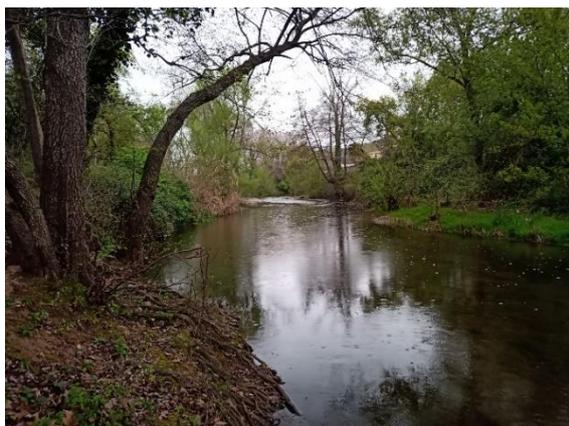
En lien avec l'organisation urbaine, les principaux objectifs du Plan Local d'Urbanisme sont les suivants :

- Conforter le développement touristique de la commune ;
- Dynamiser son attractivité économique ;
- Préserver les espaces naturels et agricoles constitutifs du paysage hyérois ;
- Redynamiser les centres de vie ;
- Organiser les modes de déplacements et de transports.

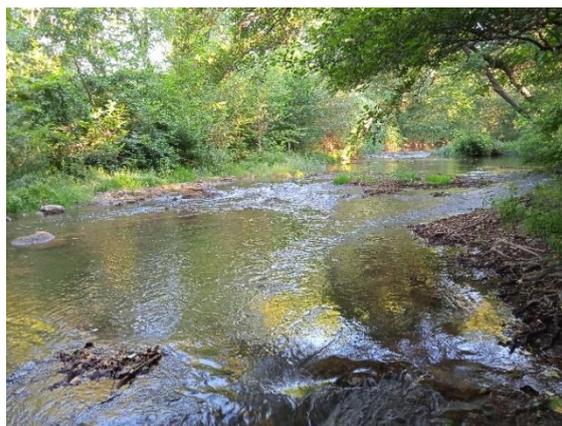
2.4.2 - Paysage

La zone de projet se situe au niveau de l'entité paysagère « Hyères et les îles d'Or ». La commune est particulièrement fréquentée en période estivale, principalement en bordure littorale (hors zone de projet).

La zone du Gapeau correspond principalement à des terres arables, hormis au niveau du quartier urbanisé de l'Oratoire. Le chenal du Muat, quant à lui, correspond à un milieu plus naturel (végétation sclérophylle).



**FIGURE 55 : LIT MINEUR DU GAPEAU
(NATURALIA, 2021)**



**FIGURE 56 : LIT MINEUR DU REAL MARTIN
(NATURALIA, 2021)**

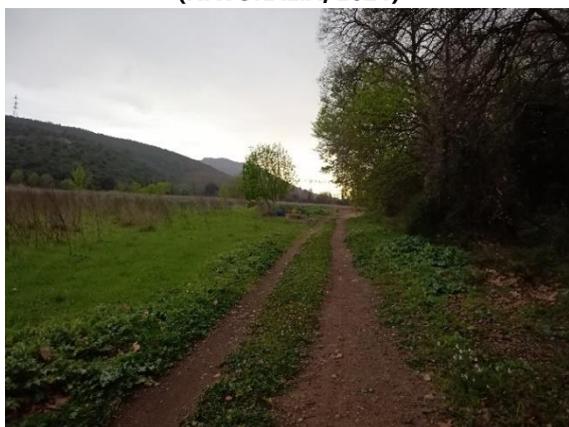
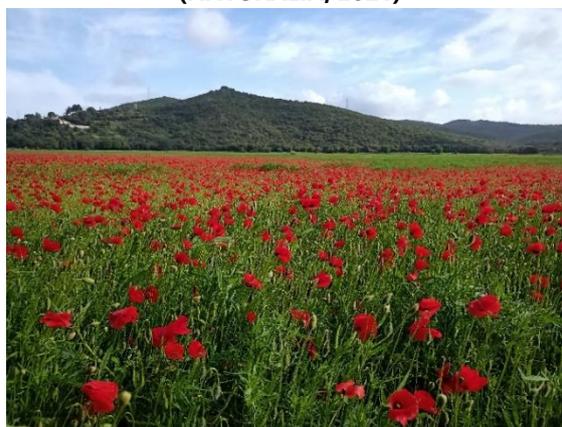


FIGURE 57 : FRICHE A GAUCHE ET BOISEMENTS MIXTES A CHENES BLANCS ET CHENES VERTS A DROITE (NATURALIA, 2021)



**FIGURE 58 : CULTURE ANNUELLE EN JACHERE
(NATURALIA, 2021)**

2.4.3 - Patrimoine culturel

Une Zone de Présomption de Prescription Archéologique est située à proximité de la zone de projet (à environ 150 m du lit du Gapeau). Il s'agit de la zone n°6 (Sainte-Eulalie) présentée ci-dessous. Elle indique la présence potentielle de vestiges au niveau du projet. À ce même niveau, se trouve un autre élément du patrimoine culturel ponctuel (à plus de 150 m du lit du Gapeau). Il s'agit de la « Maison, Ensemble agricole dits La Clapière ».

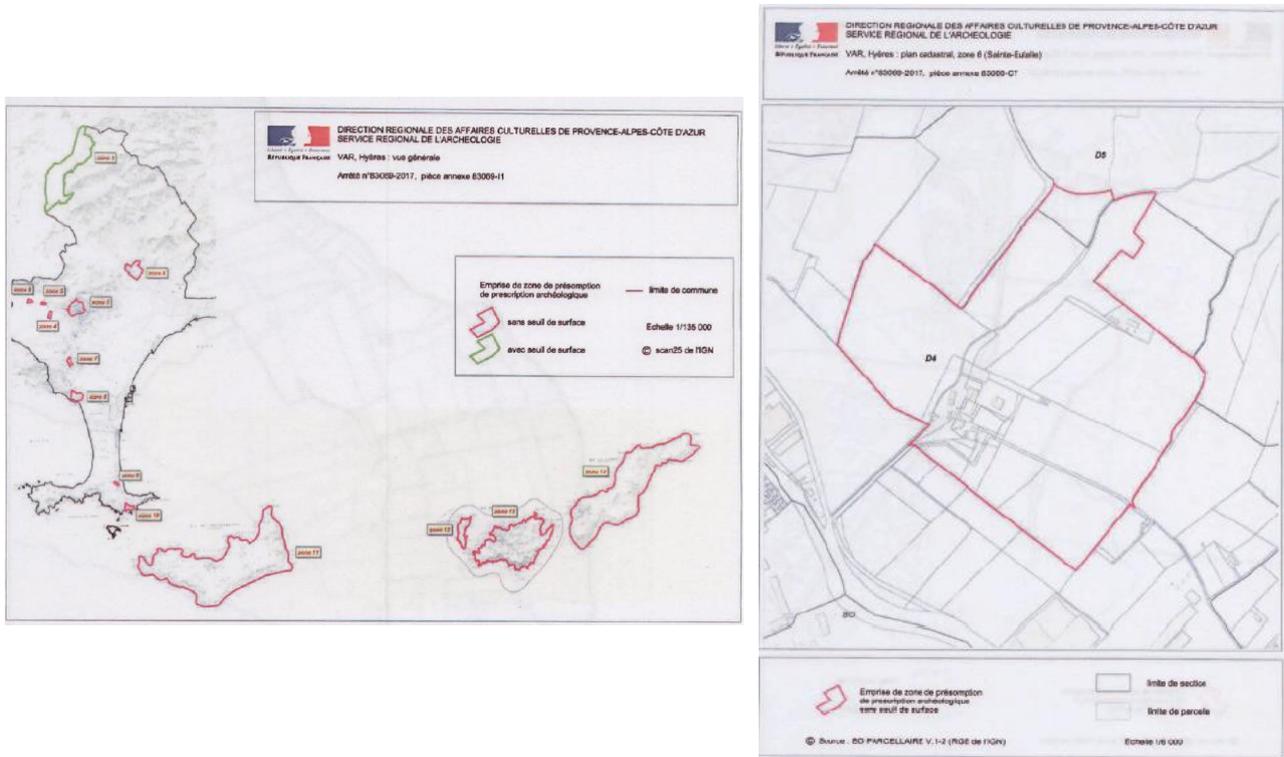


FIGURE 59 : ZONE DE PRESOMPTION DE PRESCRIPTION ARCHEOLOGIQUE N°6 A PROXIMITE DE LA ZONE DE PROJET (DRAC PACA, 2017)

2.4.4 - Cadre de vie

La zone de projet se situe :

- Principalement en zone de terres arables ;
- En limite Sud-Ouest (à proximité du chenal du Muat), en zone naturelle de végétation sclérophylle ;
- En limite Nord, en zone de vignobles ;
- Au niveau du quartier de l'Oratoire, en zone urbanisée au tissu discontinu.

Les bâtiments les plus proches du site se situent à proximité immédiate, à seulement quelques mètres.

Il n'y a pas de plan lié au bruit près de la zone de projet.

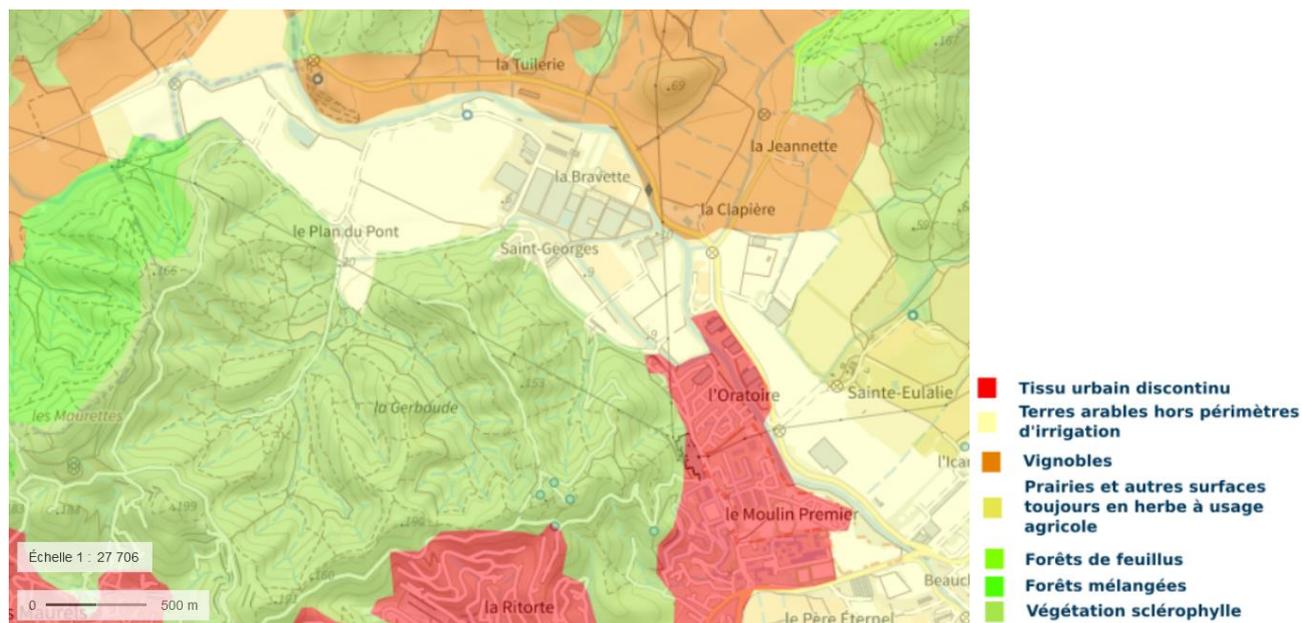


FIGURE 60 : OCCUPATION DU SOL AU DROIT DU PROJET (GEOPORTAIL, CLC, 2018)

Concernant la qualité de l'air, l'exposition annuelle de la population aux polluants atmosphériques est représentée par le nouvel indicateur ICAIR365. Il remplace à partir de 2022 l'ancien Indice Synthétique de l'Air (ISA). Ce nouvel indicateur se base sur les nouvelles Lignes Directrices OMS de 2021. Il intègre les PM2.5 en plus des PM10, du NO₂ et de l'O₃. La méthode de calcul a été ajustée pour exprimer un « équivalent nombre de lignes directrices dépassées ».

La qualité de l'air s'améliore dans le Var depuis plusieurs années. Malgré cette tendance, en 2020, toute la population du territoire réside dans une zone dépassant la ligne directrice de l'OMS (Nouvelle LD OMS 2021) pour les particules fines PM2.5. La majeure partie de cette population réside le long des axes routiers structurants et dans les zones urbaines denses.

La bande côtière très urbanisée engendre une pollution liée aux transports toute l'année. L'arrière-pays est plutôt concerné par le chauffage au bois du résidentiel et les particules fines, essentiellement en hiver. L'ozone, lui, impacte la majeure partie du département en été, même si, du fait de ses conditions complexes de formation/destruction, en centre-ville les autres polluants présents conduisent à en consommer une partie. Enfin, les brûlages de déchets verts, bien qu'interdits, impactent l'intégralité du territoire par leurs émissions de particules.

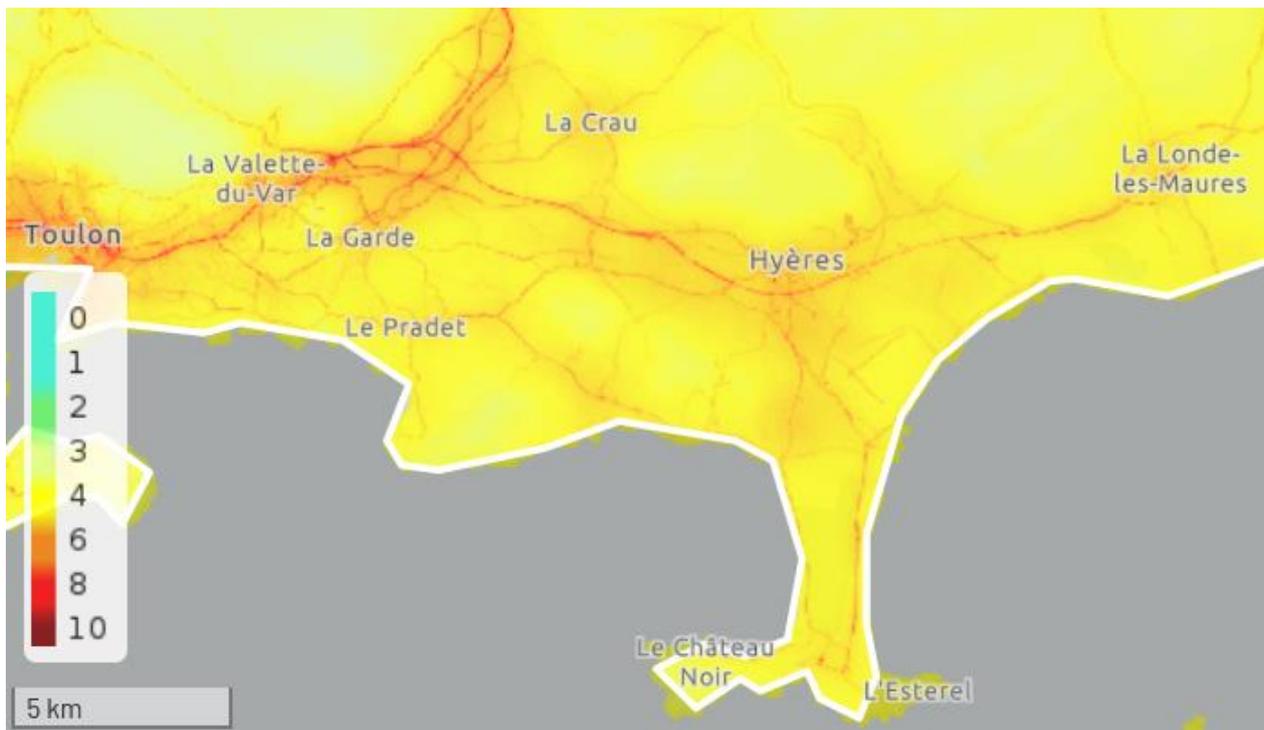


FIGURE 61 : INDICATEUR ICAIR365 AU NIVEAU DE HYERES (ATMOSUD, 2021)

2.4.5 - Réseaux de déplacements

La zone de projet est facilement accessible via le réseau routier. La RD 98, qui est une très courte route départementale française, correspond actuellement au prolongement de l'autoroute A570 jusqu'à l'entrée de Hyères. Elle permet d'accéder au site de projet via un réseau de départementales, telles que la RD 559a ou encore la RD 12.

Il n'y a pas de voie ferrée, ni d'aéroport ou d'aérodrome à proximité du projet.

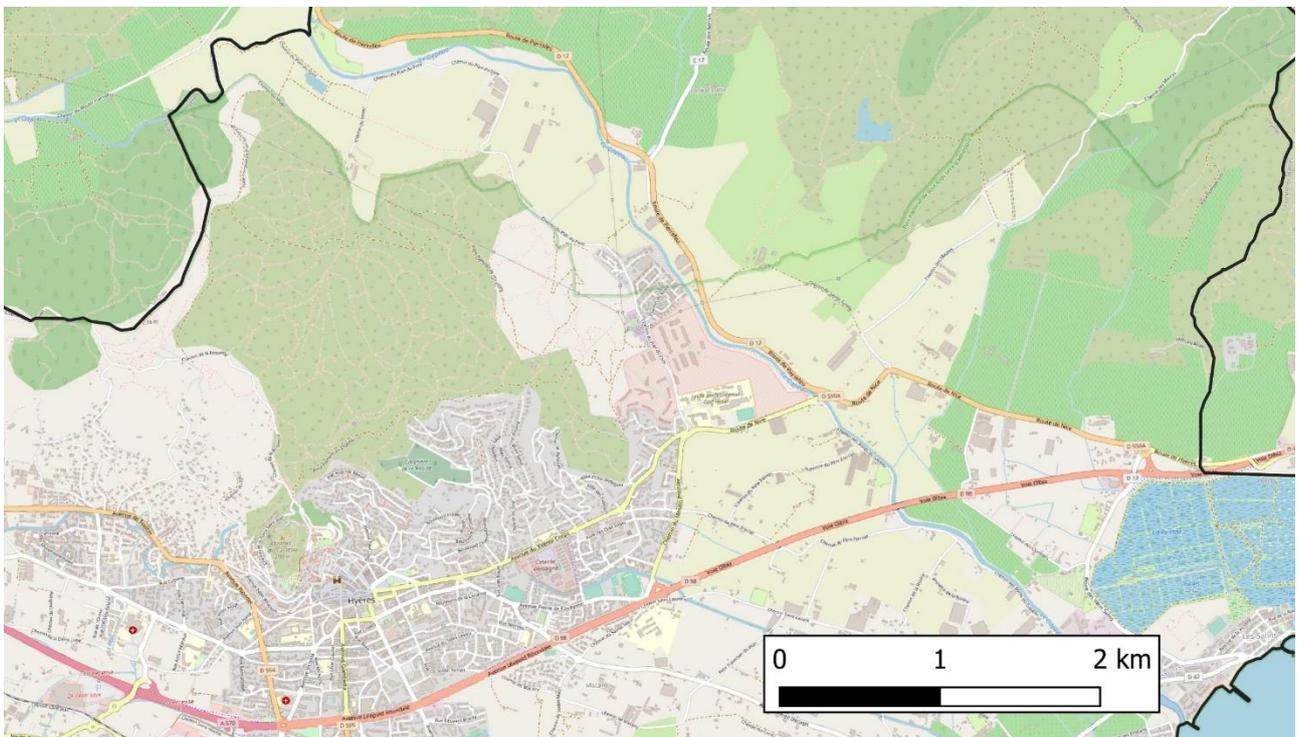


FIGURE 62 : RESEAUX DE TRANSPORTS AU NIVEAU DU PROJET (IGN, 2023)

2.4.6 - Autres réseaux

Situé en zone péri-urbaine, le secteur de Plan-du-Pont est concerné par la présence de plusieurs réseaux secs et humides, qui constituent une contrainte essentielle pour la mise en œuvre du programme de travaux de déviation du chenal de crue du Muat.

Il est primordial d'identifier les contraintes réseaux qui pèsent sur la conception générale du projet.

Les Déclarations de Travaux (DT) ont été réalisées en Septembre 2021 (sur le site www.DICT.fr) et l'actualisation du recensement des réseaux a été conduite à partir :

- Des données issues des études antérieures ;
- Des nouvelles données issues des Déclarations de Travaux (DT) ;
- Des données issues des reconnaissances de terrain (Septembre – Décembre 2021).

L'ensemble des réseaux présents sur les abords du Gapeau et sur les rues attenantes aux parcelles riveraines a été pris en compte.

Les réseaux suivants ont été recensés sur la zone de projet :

- Secteur du chenal de crue du Muat
 - SCP – Réseau d'eau brute : interface directe avec le chenal de crue projeté du Muat ;
 - ENEDIS – Réseau électrique Basse Tension : interface au niveau de l'accès ; réseau potentiellement désaffecté ;
 - ORANGE – Réseau Telecom : pas d'interface avec le projet ;
 - GRDF – Réseau Gaz : pas d'interface avec le projet ;
 - 1 réseau électrique désaffecté.
- Secteur du passage à gué
 - SCP – Réseau d'eau brute : réseau à proximité ;
 - ENEDIS – Réseau Basse Tension aérien torsadé et Haute Tension.

2.4.7 - Zone régie par un Plan Local d'Urbanisme

La commune de Hyères dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 10 février 2017.

La zone de projet recoupe le **zonage A - Zones agricoles** (espaces équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles). Dans ce périmètre, les aménagements sont autorisés à condition qu'ils soient directement nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif et ne portent pas atteinte à l'activité agricole.

La zone de projet recoupe également plusieurs **prescriptions ou servitudes réglementaires** :

- Périmètres des zones délimitées - divisions foncières soumises à déclaration préalable ;
- Zones soumises à des mesures de prévention – INONDATION ;
- L'emplacement réservé n°138 « Création d'un équipement public – Quartiers du Plan du Pont et de l'Oratoire. Création d'un bassin de rétention avec ouvrage au lieu-dit le Plan du Pont et réalisation d'endiguement et chenal de crue du Gapeau » ;
- Espaces verts protégés.

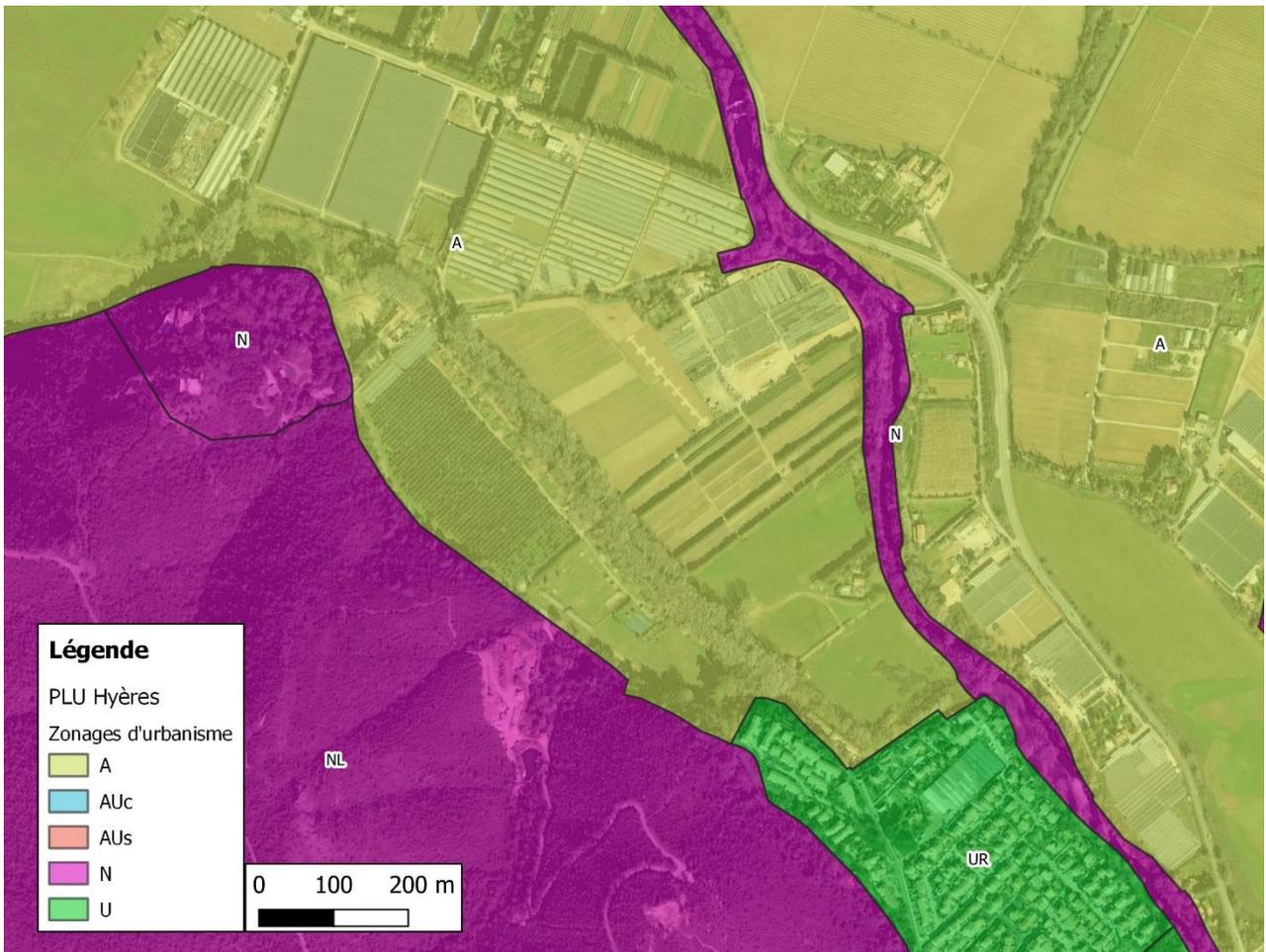


FIGURE 63 : ZONAGES D'URBANISME CONCERNES PAR LE PROJET (PLU HYERES, 2017)

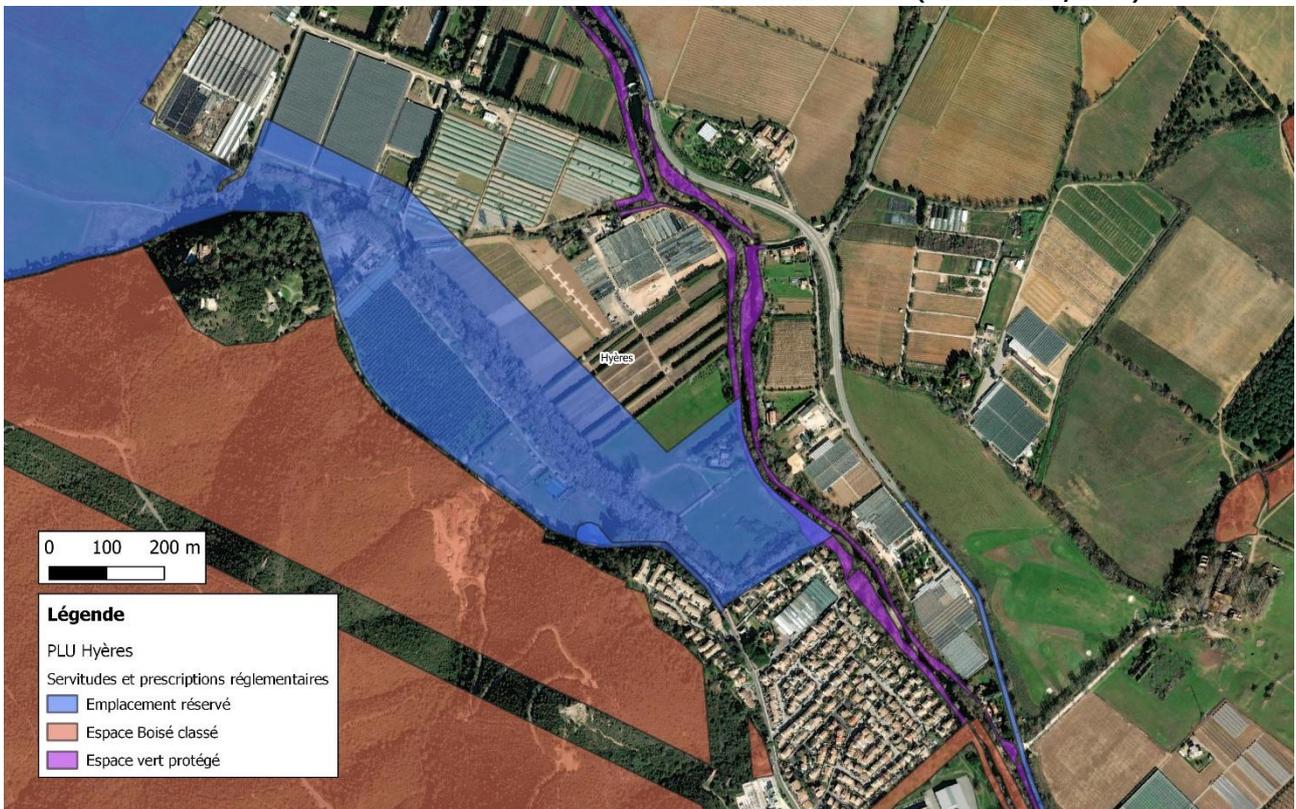


FIGURE 64 : SERVITUDES ET PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES CONCERNES PAR LE PROJET (PLU HYERES, 2017)

2.4.8 - Activités économiques

Six filières structurent principalement l'activité économique sur la commune de Hyères : le commerce, le tourisme, l'agriculture, l'armée, la santé et le nautisme.

2.4.8.1 - Tourisme

La commune de Hyères affirme un tourisme de masse estival lié à la qualité des sites, au climat et au patrimoine. Le tourisme est essentiellement littoral. La commune accueille ainsi environ 66 000 résidents supplémentaires en haute saison pour des séjours motivés par les loisirs (95%).

Ce tourisme prend appui sur un certain nombre d'atouts :

- Un site naturel remarquable (presqu'île de Giens, îles d'Or...), des paysages exceptionnels, des jardins, des cultures horticoles, le Parc National de Port Cros, les Salins et les réserves ornithologiques ;
- Un patrimoine architectural et historique, véritable potentiel attractif en complément du littoral et des plages : Olbia, le château médiéval, la vieille ville, le circuit des architectures du XVIII^{ème} siècle, la villa Noailles ;
- Un site nautique d'envergure : un plan d'eau exceptionnel de 27 000 ha, des spots de plongée remarquables, un spot de funboard et kitesurf notoire, des compétitions et des compétences de très haut niveau ;
- Des équipements ludiques et de loisirs d'échelle locale : hippodrome, pôle Loisirs du Palyvestre (Kiddy Parc, Speed Karting, centre équestre et Magic World...) ;
- De bonnes conditions climatiques.

2.4.8.2 - Commerce et industries

Le centre-ville est la principale polarité commerciale de la commune de Hyères. Il répond à la fois aux besoins des habitants et des touristes.

Le secteur tertiaire regroupe l'essentiel des emplois de la commune. L'administration publique (dont l'Armée), l'enseignement, la santé et l'action sociale correspond au secteur d'activité largement majoritaire (50 %), suivi par le commerce, les transports et les services divers (37,8 %).

2.4.8.3 - Armée

L'économie, liée à la présence des armées sur le territoire communal, est une source importante d'emplois et de revenus pour les collectivités. Les militaires résidant sur les territoires, ou simplement de passage, amènent avec eux des subsides réguliers, par nature peu sensibles aux aléas économiques et créateurs d'emplois pour le territoire. Avec 25 500 emplois civils et militaires dans l'aire toulonnaise, le Ministère de la défense représente le premier employeur à l'échelle du territoire du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Provence Méditerranée. Il y rémunère directement plus d'un emploi sur dix (12 %). Les services du Ministère de la défense réalisent également près de 25 % de leurs achats dans le territoire du SCoT. L'agglomération bénéficie ainsi de l'impact de toutes les activités et services « satellites » répondant au bon fonctionnement des matériels militaires et aux besoins quotidiens des bases et des familles de militaires.

2.4.8.4 - Activités agricoles

Hyères est la première commune agricole à l'échelle de l'agglomération toulonnaise. Les principales cultures présentes sur le territoire sont l'horticulture, le maraîchage et la viticulture. L'agriculture est aujourd'hui soumise à une forte pression foncière et sa pérennité est fragilisée depuis plusieurs années.

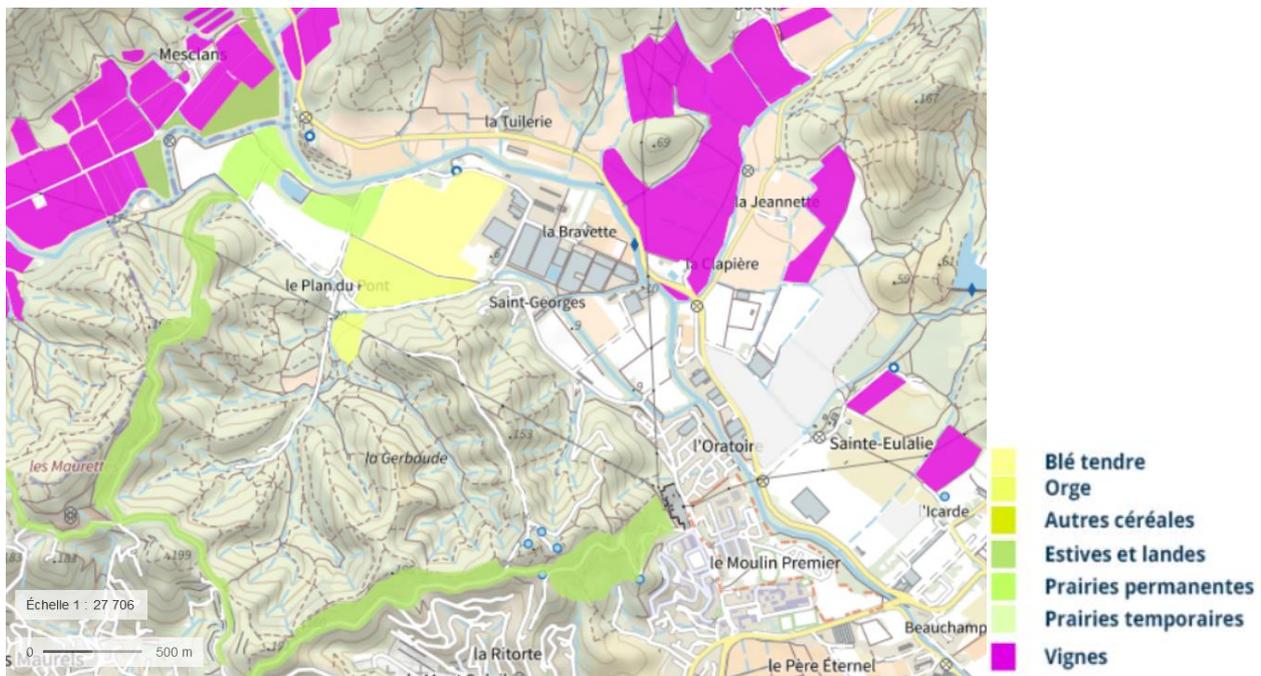


FIGURE 65 : REGISTRE PARCELLAIRE GRAPHIQUE AU DROIT DU PROJET (RPG, 2021)

2.4.9 - Synthèse des enjeux relatifs au milieu humain

La commune de Hyères présente une superficie de 132 km² pour 54 821 habitants en 2019. La zone du Gapeau correspond principalement à des terres arables, hormis au niveau du quartier urbanisé de l'Oratoire. Le chenal du Muat, quant à lui, correspond à un milieu plus naturel (végétation sclérophylle). Les bâtiments les plus proches du site se situent à proximité immédiate, à seulement quelques mètres.

La zone de projet se situe au niveau de l'entité paysagère « Hyères et les îles d'Or ». Une ZPPA et un élément culturel ponctuel sont situés à proximité de la zone.

La zone de projet est facilement accessible via le réseau routier (RD 98, RD 559a et RD 12). La qualité de l'air y est globalement moyenne.

Situé en zone péri-urbaine, le secteur de Plan-du-Pont est concerné par la présence de plusieurs réseaux secs et humides, qui constituent une contrainte essentielle pour la mise en œuvre du programme de travaux de déviation du chenal de crue du Muat.

La commune de Hyères dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 10 février 2017. Le site de projet se situe dans la zone A.

Six filières structurent principalement l'activité économique sur la commune de Hyères : le commerce, le tourisme, l'agriculture, l'armée, la santé et le nautisme.

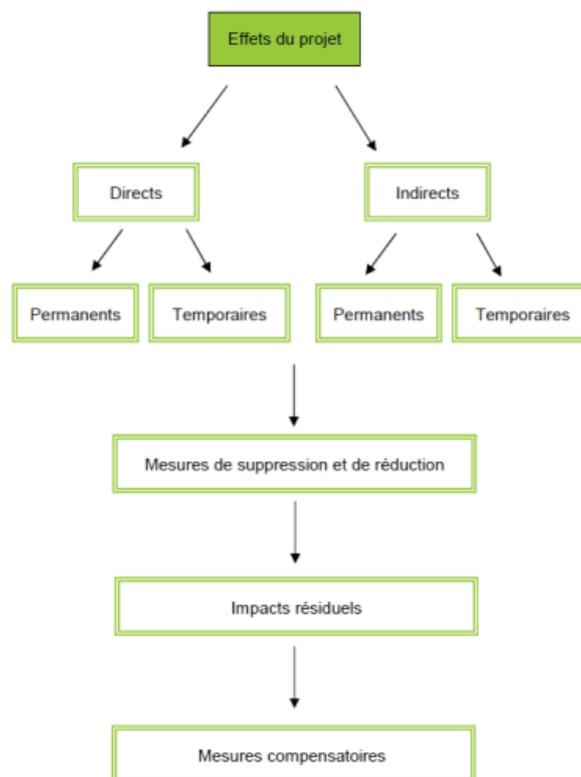
3 - ÉVALUATION DES INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Le présent volet vise à examiner en fonction des sensibilités et des enjeux identifiés précédemment, les impacts éventuels du projet sur l'environnement. Ainsi, une grille d'analyse thématique est proposée afin de déterminer l'ensemble des effets directs, indirects, temporaires et permanents de l'opération. Ces effets peuvent être positifs ou négatifs. Les impacts agissent différemment selon qu'ils se produisent de façon immédiate ou à long terme, ponctuellement ou sur une grande étendue.

Toute la dimension spatio-temporelle du projet est prise en compte :

- Effets en phase travaux (effets temporaires) : sont analysées ici les nuisances sur le climat, les sols, les eaux superficielles et souterraines, la biodiversité, le paysage, le patrimoine culturel, la population et les risques ;
- Effets en phase d'exploitation (effets permanents) : il s'agit d'analyser les effets liés à la réduction des risques notamment ;
- Effets directs (générés par le projet proprement - dit) ;
- Effets indirects (générés par d'autres aménagements prévus par ailleurs ou déclenchés par le projet).

L'ensemble des mesures environnementales est déterminé suite à l'analyse des effets du projet sur son environnement. Ces mesures sont considérées sur toutes les phases de déroulement de l'opération suivant la démarche ERC. Elles suivent donc la séquence Éviter – Réduire – Compenser.



Les **mesures d'évitement** consistent à modifier un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que le projet engendrerait. Elles peuvent consister à renoncer à certains éléments du projet qui pourraient avoir des impacts négatifs, d'éviter les zones fragiles du point de vue de l'environnement, etc.

Les **mesures de réduction** visent à atténuer ou supprimer les impacts dommageables du projet en phase travaux et en phase exploitation. Il s'agit de proposer des mesures qui font partie intégrante du projet : rétablissement ou raccordement des accès et des communications, insertion du projet dans le paysage, protections phoniques, etc.

Les effets attendus de ces mesures de réduction sont traduits par l'existence ou non d'**impacts résiduels** après application de ces mesures.

Lorsque les effets des mesures ne sont pas suffisants pour réduire significativement l'impact, des **mesures compensatoires** sont nécessaires. Les **mesures de compensation** interviennent donc lorsqu'un impact ne peut être réduit ou supprimé. Elles n'agissent pas directement sur les effets dommageables du projet, mais elles offrent une contrepartie lorsque subsistent des impacts non réductibles.

Les **mesures d'accompagnement** qui ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elles peuvent être proposées en complément des mesures compensatoires (ou des mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour assurer une compensation.

Le niveau d'impact potentiel est caractérisé à dire d'expert en se basant sur les caractéristiques du projet et les besoins d'adaptation du projet pour sa mise en œuvre.

Impact positif	Lorsque le projet offre l'opportunité d'améliorer la situation actuelle présentée dans l'état initial.
Impact nul	Lorsque le projet n'est pas susceptible de modifier l'enjeu environnemental ou lorsque l'enjeu environnemental n'est pas présent.
Impact négligeable	L'impact n'est pas bloquant et ne nécessite pas une adaptation (géographique, technique ou temporelle) du projet.
Impact faible	L'impact n'est pas bloquant, mais nécessite une adaptation (géographique, technique ou temporelle) du projet, afin d'obtenir un impact résiduel négligeable à nul.
Impact moyen	Lorsque le projet n'est pas forcément remis en cause, mais où des mesures spécifiques sont toutefois nécessaires pour permettre sa réalisation.
Impact fort	Soit lorsque le projet peut être remis en cause (impacts non évitables), soit lorsque le projet s'inscrit au sein de périmètres réglementaires interdisant ou contraignant en l'état la mise en œuvre du projet envisagé.

3.1 - Sur le milieu physique

3.1.1 - Aperçu des incidences potentielles

Le tableau suivant récapitule les enjeux environnementaux et les incidences potentielles identifiés sur le milieu physique.

TABLEAU 24 : RESUME DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE (EGIS, 2023)

TYPE	ETAT INITIAL	NIVEAU D'ENJEU	PHASE CHANTIER				PHASE EXPLOITATION			
			IMPACTS	IMPACTS BRUTS	MESURES	IMPACTS RESIDUELS	IMPACTS	IMPACTS BRUTS	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
Topographie	La topographie est globalement homogène au niveau du Gapeau, elle est plus pentue du côté Ouest de la zone de projet, en rive droite du chenal du Muat.	Faible	Aucun	Nul	Aucune.	Nul	Déviation du chenal à long terme sur un linéaire de 250 ml, déplacé à une distance d'environ 100 m du chenal existant.	Faible	Aucune.	Impact faible
Géologie et pédologie des sols	D'un point de vue géologique, la zone de projet est située dans les alluvions récentes du Quaternaire. Cette formation est longée par des alluvions anciennes.	Faible	Terrassement du chenal projeté et création de déblais (22 000 m³). Aucun besoin de remblais.	Modéré	Mesures de conception : Réutilisation des déblais en remblais. Test des matériaux avant réutilisation.	Faible	Réduction du risque d'affouillement et d'érosion à long terme, en rive gauche du chenal au niveau du passage à gué.	Positif	Aucune.	Positif
			Confortement de l'interface entre le chenal de crue du Muat et le chemin de Plan-du-Pont au moyen d'enrochements liaisonnés (en béton sur 50 ml) et libres (sur 45 ml). Remplacement de gabions existants.	Faible	Aucune.	Faible				
			Risque peu probable de pollution accidentelle des sols, liée à l'utilisation d'engins motorisés (substances polluantes potentielles : béton, hydrocarbures, huiles, et eaux usées) en cas d'accident de la route, d'accident au cours de l'entretien des engins, de mauvaise manipulation des produits, ou d'avarie des engins par fuite.	Faible	Mesures d'évitement et de réduction associées au risque de pollution des sols (cf. 3.1.2.3 -)	Faible				
Contexte hydrogéologique	La zone de projet est concernée par la masse d'eau souterraine FRDG343 « Alluvions du Gapeau ». D'après le SDAGE du Bassin RM, sa qualité est globalement bonne. La zone de projet se situe dans la ZRE « Alluvions du Gapeau » et en limite de la ZRE « Sous-bassin versant du Gapeau ». Elle interfère également avec les périmètres de protection des captages d'eau potable du Père Eternel et du Golf-Hôtel.	Modéré	Risque peu probable de pollution accidentelle associée aux périmètres de protection rapprochée des captages AEP en lien avec la présence du chantier à proximité (aucun travaux prévu au sein de ses limites).	Faible	Aucun stockage de déchets ou de produits polluants susceptibles d'altérer la qualité des eaux à proximité de ces périmètres.	Nul	Aucun	Nul	Aucune.	Nul
Eaux superficielles	La zone de projet est concernée par la masse d'eau superficielle FRDR114b « le Gapeau du ruisseau de Vigne Fer à la mer », qui a pour objectif l'atteinte du bon état écologique en 2027 et le maintien de son état chimique (sans ubiquistes). Les activités de loisirs, hormis la pêche, sont peu développées sur ce territoire. Concernant le modèle hydraulique de la zone d'étude, à l'état actuel, pour des crues vicennales et trentennales, des débordements sont constatés au Nord de l'Oratoire ainsi qu'en rive droite du Gapeau. La rive gauche du Gapeau est quant à elle hors d'eau. D'une manière générale, le Gapeau présente un fonctionnement morphodynamique équilibré.	Fort	Risque peu probable de pollution accidentelle des eaux superficielles, liée à l'utilisation d'engins motorisés (substances polluantes potentielles : béton, hydrocarbures, huiles, et eaux usées) en cas d'accident de la route, d'accident au cours de l'entretien des engins, de mauvaise manipulation des produits, ou d'avarie des engins par fuite.	Faible	Mesures d'évitement et de réduction associées au risque de pollution des eaux (cf. 3.1.2.3 -). <u>Mesure d'évitement :</u> Réalisation des travaux de terrassements en dehors des périodes de hautes eaux du Gapeau	Faible	Modification de l'état actuel du fonctionnement hydraulique de la zone d'étude, permettant une amélioration de l'écoulement des crues.	Positif	Aucune.	Positif
			Risque de création de turbidité (départ de MES) dans le chenal existant (remblaiement) et dans le chenal projeté (terrassement).	Fort	<u>Mesure d'évitement :</u> Réalisation des travaux en période assec du cours d'eau.	Nul				

3.1.2 - Présentation des mesures associées au projet concernant le milieu physique

3.1.2.1 - Mesures de conception

Les travaux de terrassement du chenal projeté impliquent la création de déblais (22 000 m³). En l'absence de pollution, ces déblais seront utilisés comme remblais pour combler le chenal existant. Un test des matériaux avant leur réutilisation sera effectué afin de s'assurer de leur qualité.

3.1.2.2 - Mesures d'évitement permettant la préservation des eaux superficielles

Les deux mesures d'évitement envisagées par le Maître d'Ouvrage, visées à permettre la préservation des eaux superficielles sont :

- Réalisation des travaux de terrassement en dehors des périodes de hautes eaux du Gapeau (novembre-janvier), soit de janvier à juin ;
- Réalisation des travaux en période assec du cours d'eau.

3.1.2.3 - Mesures d'évitement (préventives) et de réduction (curatives) associées au risque de pollution des eaux et des sols

Les mesures d'évitement (préventives) associées au risque de pollution des eaux et des sols envisagées par le Maître d'Ouvrage sont :

- Définir des consignes aux entreprises pour conserver en permanence un chantier propre ;
- Sensibiliser et former le personnel aux bonnes pratiques ;
- Vérifier le bon état des engins et les entretenir ;
- Organiser la circulation et le stockage des engins et produits polluants hors des zones sensibles et sur des aires étanches ;
- Aucun stockage de déchets ou de produits polluants susceptibles d'altérer la qualité des eaux à proximité ou au sein des périmètres de protection des captages d'eau potable du Père Eternel et du Golf-Hôtel ;
- Gérer les eaux usées de la base-vie et déchets via des dispositifs appropriés.

Les mesures de réduction (curatives) associées au risque de pollution des eaux et des sols envisagées par le Maître d'Ouvrage sont :

- Assurer une gestion environnementale du chantier : le suivi environnemental du chantier est d'ores et déjà intégré à la mission de la Maîtrise d'œuvre ;
- Mettre à disposition des kits anti-pollution et définir des interventions effectives pour faire face à une pollution (procédures de gestion et d'évacuation dans des filières adaptées selon les types de pollution et risques potentiels) ;
- Assurer une remise en état des zones de chantier.

3.2 - Sur les risques

3.2.1 - Aperçu des incidences potentielles

Le tableau suivant récapitule les enjeux environnementaux et les incidences potentielles identifiés sur les risques.

TABLEAU 25 : RESUME DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR LES RISQUES (EGIS, 2023)

TYPE	ETAT INITIAL	NIVEAU D'ENJEU	PHASE CHANTIER				PHASE EXPLOITATION			
			IMPACTS	IMPACTS BRUTS	MESURES	IMPACTS RESIDUELS	IMPACTS	IMPACTS BRUTS	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
Risques naturels	La zone de projet, située sur la commune de Hyères, est concernée par : un risque sismique faible, un risque de retrait-gonflement des argiles moyen, un risque de feux de forêts omniprésent et un risque d'inondation fort.	Fort	<p>Considérant la nature des travaux (opérations de déblais et remblais), risque d'aggravation temporaire du risque d'inondation.</p> <p>Risque d'augmentation temporaire du risque de pollution accidentelle des sols et eaux superficielles en cas d'inondation ou de submersion marine, principalement lors des potentiels épisodes cévenols, survenant à la fin de l'été et en automne.</p>	Faible	<p>Mesures d'évitement et de réduction associées au risque de pollution des sols et des eaux (cf. 3.1.2.3 -)</p> <p>Réalisation des travaux de terrassements en dehors des périodes de hautes eaux du Gapeau</p> <p><u>Mesures d'évitement supplémentaires :</u></p> <p>Positionner les installations chantiers hors d'eau à Q10.</p> <p>Repli du matériel vers les installations de chantier chaque fin de journée.</p> <p>Elaboration d'une procédure de gestion des crues</p>	Faible	Réduction du risque inondation à long terme.	Positif	Aucune.	Positif
Risques technologiques	La zone de projet, située sur la commune de Hyères, est concernée par un risque de TMD par voies routières et ferrées.	Faible	Risque d'accident de la route au cours de la circulation des engins de chantier pouvant entraîner une pollution accidentelle.	Faible	<p>Mesures d'évitement et de réduction associées au risque de pollution des sols (cf. 3.1.2.3 -)</p> <p>Mise en œuvre d'un plan de circulation</p>	Faible	Aucun	Nul	Aucune.	Nul

3.2.2 - Présentation des mesures associées au projet concernant les risques

En sus des mesures associées au projet concernant le milieu physique :

- Réalisation des travaux de terrassement en dehors des périodes de hautes eaux du Gapeau (novembre-janvier), soit de janvier à juin ;
- Mesures d'évitement (préventives) et de réduction (curatives) associées au risque de pollution des eaux et des sols (cf. 3.1.2.3 -)

Le Maître d'ouvrage prévoit les mesures d'évitement supplémentaires suivantes :

- Positionner les installations chantiers hors d'eau à Q10 ;
- Repli du matériel vers les installations de chantier chaque fin de journée ;
- Elaboration d'une procédure de gestion des crues, incluant la mise en place d'un suivi météorologique et un suivi limnimétrique et qui sera basée sur les débits de référence de la station de Sainte Eulalie ;
- Mise en œuvre d'un plan de circulation permettant de réduire le risque TMD du chantier.

3.3 - Sur le milieu naturel

L'évaluation des incidences potentielles du projet sur le milieu naturel a été réalisée par Naturalia et selon les trois grandes opérations du projet, à savoir :

- La déviation du chenal de crue du Muat (section 3.3.1) ;
- La reprise et sécurisation du passage à gué (section 3.3.2) ; et
- Le débroussaillage et remise en état du Muat existant (section 3.3.3).

Les sections 3.3.4 et 3.3.5 suivantes permettent de présenter respectivement :

- Les incidences potentielles du projet sur les zones humides ;
- Les incidences associées aux opérations de défrichement.

3.3.1 - Déviation du chenal de crue du Muat

Basés sur la nature des travaux associée à la déviation du chenal de crue du Muat :

- Creusement d'un nouveau chenal dans une parcelle agricole ;
- Comblement du chenal existant ;
- Protection de berges du nouveau chenal en génie végétal ;
- Aménagements morphologiques du fond de lit (risbermes, matériaux graveleux, ...)

Les incidences potentielles de cette déviation du chenal de crue du Muat sur le milieu naturel sont :

Habitat ou taxon concerné et enjeu local	Statut	Impacts prévisionnels	Évaluation de l'impact
Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS : G1.312)	Habitat d'intérêt communautaire (EUR : 92A0) ZH	Destruction de 9 397 m² : défrichement, abattage d'arbres, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Modéré
Lit mineur du Gapeau et végétations des berges exondées limono-vaseuses du Gapeau (EUNIS : C2.3 x E5.44)	Habitat d'intérêt communautaire (EUR : 3260 x 3280) ZH	Destruction de 127 m² : défrichement, abattage d'arbres, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Modéré
Peuplements de Canne de Provence (EUNIS:C3.32)	ZH	Destruction de 702 m² : défrichement, abattage d'arbres, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Faible
Friches (EUNIS : E5.1 / EUR : -)	-	Destruction de 1,1 ha : défrichement, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Négligeable
Phalaris mineur <i>Phalaris minor</i>	-	Destruction : défrichement, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Fort
Anacycle rayonnant <i>Anacyclus radiatus</i>	-		Fort
Ail triquètre <i>Allium triquetrum</i>	-		Faible

Habitat ou taxon concerné et enjeu local	Statut	Impacts prévisionnels	Évaluation de l'impact
Renoncule muriquée <i>Ranunculus muricatus</i>	-		Assez fort
Maceron <i>Smyrniolum olusatrum</i>	-		Faible
Renoncule laineuse <i>Ranunculus lanuginosus</i>	-		Faible
Souchet glauque <i>Bolboschoenus glaucus</i>	-		Faible
Bec-de-grue musqué <i>Erodium moschatum</i>	-		Négligeable
Anémone des jardins <i>Anemone hortensis</i>	-		Négligeable
Cortège des oiseaux communs	PN, LC (LRR)	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Faible
Petit-duc Scops <i>Otus scops</i>	PN, LRR : LC	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Modéré
Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i>	PN, DH2 LRR : LC	Faible risque de destruction d'individus (larves) et d'habitats sur la zone de confluence avec le Gapeau Altération d'habitats de reproduction	Faible
Chiroptères (arbres à cavités, corridor écologique)	PN, DH2 et DH4	Destruction de 2 248 m² d'habitats (gîtes, zone d'alimentation) : défrichage, terrassement, imperméabilisation du sol Altération des fonctionnalités : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Assez fort

Les préconisations de mesures d'évitement et de réduction associées à ces incidences brutes sont :

- Préconisation n°1 : Réalisation des travaux en période d'étiage voire d'assec du ruisseau du Muat afin d'éviter les risques de reproduction dans des zones en eau temporaires pour la Rainette méridionale ;
- Préconisation n°2 : Conserver au maximum la strate arborée de la section déconnectée du chenal du Muat ;
- Préconisation n°3 : Limiter les travaux au niveau de la confluence avec le Gapeau avec mise en place d'un balisage.
- Préconisation n°4 : Mettre en place un calendrier d'intervention pour éviter au plus possible d'impacter la faune reproductrice dans la ripisylve et au sol. Ainsi, la période de février à fin juillet est à éviter.
- Préconisation n°5 : Evitement des grands arbres sénescents et arbres de hauts jets (potentiels gîtes à chiroptères). En cas d'abattage, le passage préalable d'un écologue sera nécessaire (vérification de la présence/absence de cavités occupées par les chauves-souris). Au besoin, l'abattage devra être réalisé selon une méthodologie spécifique (accompagnement de la chute de l'arbre).
- Préconisation n°6 : Une révégétalisation (frêne, chêne, laurier, ...) ou un réensemencement par des graines d'espèces floristiques patrimoniales préalablement prélevées in situ devra avoir lieu afin de structurer les berges et éviter des phénomènes érosifs pendant et hors période de crue.
- Préconisation n°7 : Une valorisation des rémanents de coupes devra également être envisagée afin de rendre localement la biomasse et éviter des coûts importants de mise en décharge spécialisée.

Les incidences résiduelles de cette déviation du chenal de crue du Muat sur le milieu naturel sont :

Habitat ou taxon concerné et enjeu local	Statut	Impacts prévisionnels	Évaluation de l'impact	Mesures préconisées	Impacts résiduels
Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS : G1.312 / EUR : 92A0)	Habitat d'intérêt communautaire (EUR : 92A0) ZH	Destruction : défrichage, abattage d'arbres, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Modéré	Préconisation n°3	Modéré
Lit mineur du Gapeau et végétations des berges exondées limono-vaseuses du Gapeau (EUNIS : C2.3 x E5.44)	Habitat d'intérêt communautaire (EUR : 3260 x 3280) ZH		Faible	Préconisation n°3	Non significatif
Peuplements de Canne de Provence (EUNIS:C3.32)	ZH		Faible	-	Non significatif
Friches (EUNIS : E5.1 / EUR : -)	-		Négligeable	-	Non significatif
Entité ZH n°1 « Déviation du chenal du Muat »	Zones humides	Destruction et altération Pertes des fonctionnalités hydrologiques et écologiques	Modéré	Préconisations n°3 et 6	Modéré
Phalaris mineur <i>Phalaris minor</i>	-	Destruction : défrichage, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Fort	Préconisations n°2 et 6	Négligeable
Anacycle rayonnant <i>Anacyclus radiatus</i>	-		Fort		Négligeable
Ail triquètre <i>Allium triquetrum</i>	-		Faible		Négligeable
Renoncule muriquée <i>Ranunculus muricatus</i>	-		Assez fort		Négligeable
Maceron <i>Smyrniolum olusatrum</i>	-		Faible		Négligeable
Renoncule laineuse <i>Ranunculus lanuginosus</i>	-		Faible		Négligeable
Souchet glauque <i>Bolboschoenus glaucus</i>	-		Faible		Négligeable
Bec-de-grue musqué <i>Erodium moschatum</i>	-		Négligeable		Négligeable
Anémone des jardins <i>Anemone hortensis</i>	-		Négligeable		Négligeable
Cortège des oiseaux communs	PN, LC (LRR)	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Faible	Préconisation n°4	Non significatif

Habitat ou taxon concerné et enjeu local	Statut	Impacts prévisionnels	Évaluation de l'impact	Mesures préconisées	Impacts résiduels
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	PN, LRR : LC	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Modéré	Préconisation n°4	Non significatif
Cordulie à corps fin <i>Oxygastra curtisii</i>	PN, DH2 LRR : LC	Faible risque de destruction d'individus (larves) et d'habitats sur la zone de confluence avec le Gapeau Altération d'habitats de reproduction	Faible	Préconisation n°3	Non significatif
Chiroptères (arbres à cavités, corridor écologique)	PN, DH2 et DH4	Destruction de 2 248 m² d'habitats (gîtes, zone d'alimentation) : défrichement, terrassement, imperméabilisation du sol Altération des fonctionnalités : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Assez fort	Préconisation n°5	Faible Mise en œuvre des mesures d'évitement si présence de chiroptères en gîte parmi les arbres à abattre au moment des travaux

3.3.2 - Reprise et sécurisation du passage à gué

Basés sur la nature des travaux associée à la reprise et sécurisation du passage à gué :

- Reprise de l'ouvrage existant avec redimensionnement (abaissement de 50 cm pour limiter les obstacles aux écoulements)
- Protection de berge à l'aval du gué sur 90 ml (enrochements liaisonnés et libres)
- Débroussaillage et possible défrichement

Les incidences potentielles de cette 1 sur le milieu naturel sont :

Habitat ou taxon concerné et enjeu local	Statut	Impacts prévisionnels	Évaluation de l'impact
Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS : G1.312 / EUR : 92A0)	Habitat d'intérêt communautaire (EUR : 92A0) ZH	Destruction de 1 118 m² : défrichement, abattage d'arbres, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Faible
Cortège des oiseaux communs	PN, LC (LRR)	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Faible
Chiroptères (arbres à cavités, corridor écologique)	PN, DH2 et DH4	Destruction de 1 209 m² d'habitats¹ (gîtes, zone d'alimentation) : défrichement, terrassement, imperméabilisation du sol Altération des fonctionnalités : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Assez fort

¹ L'habitat de chasse pour les chiroptères est plus large que la délimitation de la ZH stricte. Il intègre notamment les chênaies vertes et les fîches

Les préconisations de mesures d'évitement et de réduction associées à ces incidences brutes sont :

- Préconisation n°1 : Calendrier d'intervention : période favorable des travaux comprise entre octobre et fin mars
- Préconisation n°2 : Matérialisation et balisage du chantier pour bien circonscrire le linéaire d'intervention. Délimitation des zones de stockage ou parcage de véhicules en accord avec l'accompagnement externe de chantier
- Préconisation n°3 : Pas d'abattage des grands arbres sénescents et arbres de haut jet. Si abattage nécessaire, sollicitation du coordinateur environnement pour vérifier les arbres (vérification de la présence/absence de cavités occupées par les chauves-souris) et si besoin, mettre en place une procédure d'abattage adaptée. Débroussaillage et élagage mesuré défini en collaboration avec l'accompagnement écologique. Exportation des rémanents en filière de recyclage.
- Préconisation n°4 : Conformité du chantier avec l'objectif « zéro pollution » du cours d'eau. Mesure et contrôle des véhicules de travaux et autres possible déversement de matières toxiques pour l'environnement (kit anti-pollution, aire étanche, bacs à laitance de béton...)
- Préconisation n°5 : Mise en place de dispositifs de filtration des matières en suspension si intervention dans le lit vif (balles de paille, filet filtreurs)
- Préconisation n°6 : Accompagnement écologique de chantier tout au long des travaux

Les incidences résiduelles de cette reprise et sécurisation du passage à gué sur le milieu naturel sont :

Habitat ou taxon concerné et enjeu local	Statut	Impacts prévisionnels	Évaluation de l'impact	Mesures préconisées	Impacts résiduels
Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS : G1.312 / EUR : 92A0)	Habitat d'intérêt communautaire (EUR : 92A0) ZH	Destruction : défrichage, abattage d'arbres, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Faible	-	Faible
Entité ZH n°2 « Passage à gué du Muat »	Zones humides	Destruction et altération Pertes des fonctionnalités écologiques	Faible	Préconisations n°4 et 5	Faible
Cortège des oiseaux communs	PN, LC (LRR)	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Faible	Préconisation n°1	Non significatif
Chiroptères (Arbres à cavités, corridor écologique)	PN, DH2 et DH4	Destruction de 1 209 m² d'habitats (gîtes, zone d'alimentation) : défrichage, terrassement, imperméabilisation du sol Altération des fonctionnalités : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Assez fort	Préconisation n°3	Faible Mise en œuvre des mesures d'évitement si présence de chiroptères en gîte parmi les arbres à abattre au moment des travaux

3.3.3 - Traitement de la végétation du Muat existant

Basés sur la nature des travaux associée au traitement de la végétation du Muat existant (coupe de la végétation à l'intérieur du chenal pour faciliter l'écoulement), les incidences potentielles de ce débroussaillage et remise en état du Muat existant sur le milieu naturel sont :

Habitat ou taxon concerné et enjeu local	Statut	Impacts prévisionnels	Évaluation de l'impact
Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS : G1.312 / EUR : 92A0)	Habitat d'intérêt communautaire (EUR : 92A0)	Destruction : défrichage, abattage d'arbres, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Modéré
Friches (EUNIS : E5.1 / EUR : -)	-	Destruction : défrichage, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Négligeable
Renoncule laineuse <i>Ranunculus lanuginosus</i>	-	Destruction : défrichage, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Faible
Bec-de-grue musqué <i>Erodium moschatum</i>	-	Destruction : défrichage, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Faible
Cortège des oiseaux communs	PN, LC (LRR)	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Faible
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	PN, DH4	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Modéré
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	PN	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Modéré
Chiroptères (arbres à cavités, corridor écologique)	PN, DH2 et DH4	Destruction d'habitats (gîtes, zone d'alimentation) : défrichage, terrassement, imperméabilisation du sol Altération des fonctionnalités : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Assez fort

Les préconisations de mesures d'évitement et de réduction associées à ces incidences brutes sont :

- Préconisation n°1 : Limiter les travaux de coupe et de débroussaillage à l'intérieur de l'emprise stricte du chenal ;
- Préconisation n°2 : Utilisation de matériels à usage manuel (pas d'entretien du chenal avec un engin mécanique type épareuse) ;
- Préconisation n°3 : Matérialisation et balisage du chantier pour bien circonscrire le linéaire d'intervention. Délimitation des accès au chenal, zones de stockage ou parcage de véhicules en accord avec l'accompagnement externe de chantier ;
- Préconisation n°4 : Calendrier d'intervention : période favorable des travaux comprise entre octobre et fin février (pour éviter la période de reproduction des amphibiens et des oiseaux) ;
- Préconisation n°5 : Pas d'abattage des grands arbres sénescents et arbres de haut jet. Si abattage nécessaire, sollicitation du coordinateur environnement pour vérifier les arbres (inspection des cavités) et si besoin, mettre en place une procédure d'abattage adaptée ;
- Préconisation n°6 : Traitement des EVEE : pas d'EVEE ligneuses problématiques dans le secteur. Traitement local des herbacées vain ;
- Préconisation n°7 : Débroussaillage et élagage mesurés définis et assurés par l'accompagnement écologique du chantier. Exportation des rémanents en filière de recyclage.

Les incidences résiduelles de ce traitement de la végétation du Muat existant sur le milieu naturel sont :

Habitat ou taxon concerné et enjeu local	Statut	Impacts prévisionnels	Évaluation de l'impact	Mesures préconisées	Impacts résiduels
Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS : G1.312 / EUR : 92A0)	Habitat d'intérêt communautaire (EUR : 92A0)	Destruction : défrichement, abattage d'arbres, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Modéré	Préconisations n°1, 2, 3, 7	Faible
Friches (EUNIS : E5.1 / EUR : -)	-	Destruction : défrichement, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution	Négligeable	-	Négligeable
Renoncule laineuse <i>Ranunculus lanuginosus</i>	-	Destruction : défrichement, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Faible	Préconisations n°1, 2, 3, 7	Négligeable
Bec-de-grue musqué <i>Erodium moschatum</i>	-	Destruction : défrichement, terrassement, imperméabilisation du sol Altération : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Faible	Préconisations n°1, 2, 3, 7	Négligeable
Cortège des oiseaux communs	PN, LC (LRR)	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Faible	Préconisation n°4	Faible
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	PN, DH4	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Modéré	Préconisation n°4	Faible
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	PN	Destruction d'individus Altération d'habitats de reproduction Dérangement d'individus	Modéré	Préconisations n°1, 4, 5, 7	Faible
Chiroptères (arbres à cavités, corridor écologique)	PN, DH2 et DH4	Destruction d'habitats (gîtes, zone d'alimentation) : défrichement, terrassement, imperméabilisation du sol Altération des fonctionnalités : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières	Assez fort	Préconisations n°1, 4, 5, 7	Faible

3.3.4 - Détail concernant les zones humides

3.3.4.1 - Estimation des incidences potentielles du projet sur les zones humides

Après analyse des données bibliographiques ainsi que de l'étude menée par EGIS sur la réduction du risque inondation sur le quartier de l'Oratoire (février 2023), un bilan fonctionnel des zones humides a été réalisé à partir d'indices de plusieurs sortes : la topographie, la présence ou non d'un système de drainage, la texture et la composition des sols, la présence et l'état des eaux de surface... Cette analyse des fonctionnalités sur la base de la méthode OFB a été ciblée sur les deux entités « zones humides » susceptibles d'être impactées par les travaux à savoir :

- La zone humide concernée par les travaux de déviation du chenal du Muat ;
- La zone humide concernée par la reprise et les travaux de sécurisation du passage à gué.

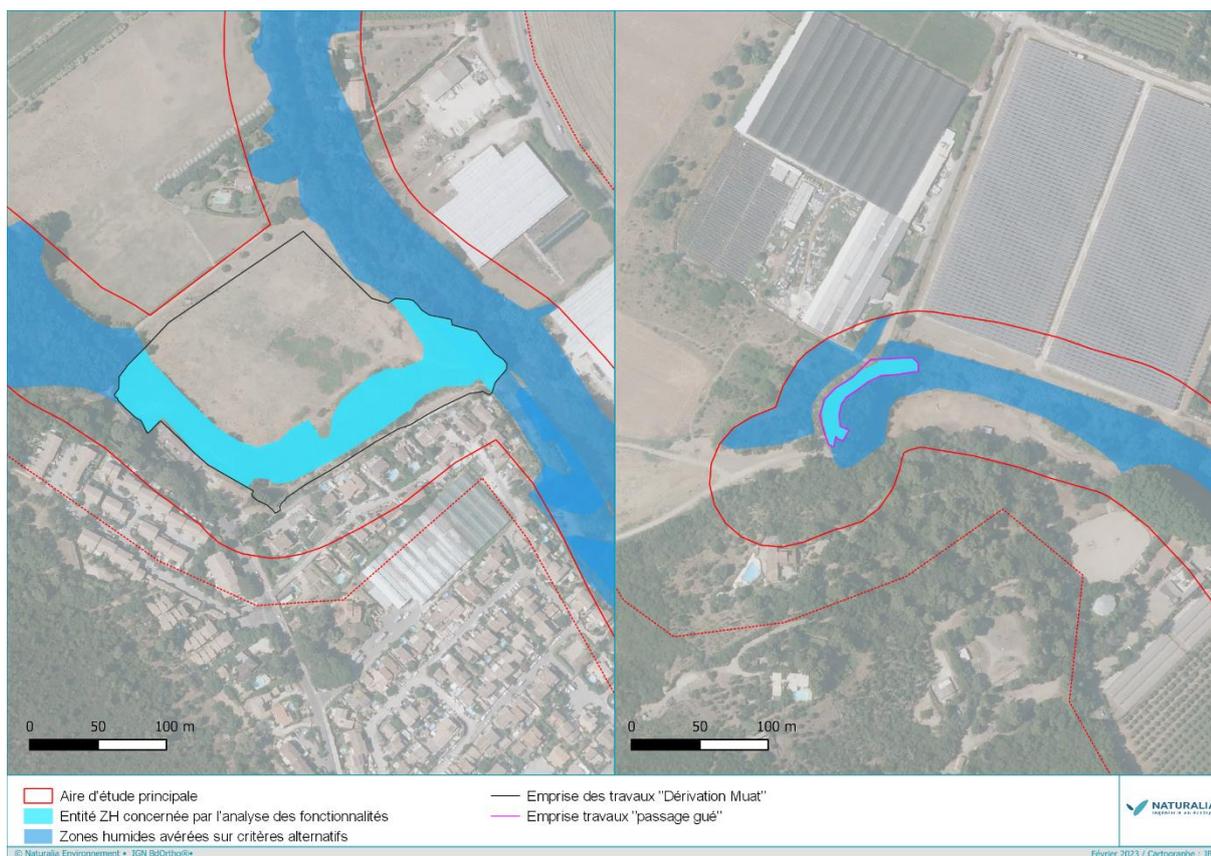


FIGURE 66. ENTITES « ZONES HUMIDES » SUR LESQUELLES UNE INCIDENCE POTENTIELLE DU PROJET EST PRESENTIE

3.3.4.2 - Analyse des fonctionnalités simplifiées des zones humides impactées

Les fonctions des zones humides sont départies en trois catégories et sont analysées ci-dessous :

- **Fonctions hydrologiques** : la régulation naturelle des inondations, le soutien des débits d'étiage des cours d'eau, la diminution des forces érosives, la régulation des vidanges des aquifères, ... En retenant l'eau comme des éponges, les zones humides permettent une percolation lente de l'eau vers les nappes superficielles, soutenant ainsi la piézométrie d'étiage. Elles peuvent de la même façon, soutenir les débits des cours d'eau en période d'étiage grâce aux quantités d'eau stockées et restituées progressivement.

- **Fonctions épuratrices ou biogéochimiques** : les zones humides jouent un rôle de filtre pour la qualité de l'eau comme la rétention de matières en suspension, la transformation et la consommation des nutriments et des toxiques et le stockage du carbone. Leurs performances sont particulièrement avantageuses dans les contextes agricoles.
- **Fonctions écologiques** : les zones humides sont de véritables puits de biodiversité et représentent des corridors importants. Elles offrent des conditions de vie favorables à de nombreuses espèces tout en jouant un rôle de production de biomasse.

TABLEAU 26. ELEMENTS PONDERATEURS DES FONCTIONNALITES DES ZONES HUMIDES

Fonctionnalités	Sous-fonctionnalités	Critères de détermination
Hydrologique	Ralentissement des écoulements	Typologie de la zone humide, déclivité du terrain, présence ou absence de litière, type et développement du couvert végétal
	Recharge de nappe	Etendue de la zone humide, localisation dans le bassin versant, texture du sol, présence d'horizon réductique/histique
	Rétention des sédiments	Déclivité du terrain, état de végétalisation (temporaire/permanent) ou sol nu, présence ou absence de litière et épaisseur, rareté des fossés
Biogéochimique	Dénitrification	Présence ou non d'horizon réductique/histique, texture des horizons, matière organique incorporée en surface et enfouie ; tourbe en surface ou enfouie, acidité/basicité du sol
	Assimilation de l'azote et des orthophosphates	Inconnue : un bilan de l'assimilation est très difficile à établir
	Adsorption/Précipitation des phosphates	Présence ou absence de litière et de matière organique, épaisseur d'humus, présence d'horizons réductique/histique, acidité/basicité du sol
	Séquestration du Carbone	Présence ou absence de litière et de matières organiques, épaisseur d'humus, présence d'horizons réductique/histique, texture des horizons
Ecologique	Support des habitats	Equipartition des habitats et étendue, type de strates (herbacée, arbustive, arborée), rareté des lisières et de l'artificialisation des habitats, rareté des espèces exotiques envahissantes
	Connexion des habitats	Proximité des habitats, présence ou non de corridors aquatiques et terrestres, richesse des habitats

Ce bilan vise à présenter les fonctions des deux entités « zones humides » sur lesquelles une incidence potentielle du projet est pressentie. Leurs fonctions y sont détaillées dans le tableau suivant. Le code couleur suivant correspond à l'intensité de la fonction remplie par la zone humide :

Faible
 Moyenne
 Forte

Entité		1	2		
Présentatio	Description	ZH concernée par les travaux de déviation du chenal du Muat	ZH concernée par la reprise et les travaux de sécurisation du passage à gué		
	Superficie (m ²) au sein de l'aire d'étude	10 239 ²	1 118		
Fonctionnalités	Hydrologiques	Ralentissement des écoulements	Moyenne : boisement rivulaire dégradé et de largeur limitée mais situé sur un terrain topographiquement plat constituant une zone d'expansion de crue avérée.	Faible : boisement située à l'extrémité nord du chenal du Muat, en bon état de conservation, rarement alimenté en eau	
		Recharge des nappes	Moyenne : présence de fluvisol, à capacité de restitution d'eau moyenne	Moyenne : présence de fluvisol, à capacité de restitution d'eau moyenne	
		Rétention des sédiments	Moyenne : Végétation arborée avec strate arbustive présente mais en mauvais état de conservation avec des portions de sols à nu.	Faible : Couvert boisé relativement dense et en bon état de conservation mais rarement en eau.	
	Biogéochimiques	Dénitrification	Faible : capacité de dénitrification limitée, absence de sols réductiques	Faible : capacité de dénitrification limitée, absence de sols réductiques	
		Assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates	Inconnue	Inconnue	
		Adsorption, précipitation du phosphore	Faible : faible superficie, présence de litière et de végétations favorables à la dénitrification mais absence d'horizon histique	Faible : faible superficie, présence de litière et de végétations favorables à la dénitrification mais absence d'horizon histique	
		Séquestration du carbone	Faible : faible superficie, présence de matières organiques (humus) mais absence d'horizon histique	Faible : faible superficie, présence de matières organiques (humus) mais absence d'horizon histique	
		Ecologiques	Support des habitats	Forte : boisement accueillant des espèces floristiques patrimoniales : - à enjeu fort : Petit alpiste, Anacycle rayonnant , Chrysanthème de Mycène - à enjeu assez fort : Ail à tige triquètre, Scirpe maritime, Renoncule hérissée - à enjeu moyen : Anémone des jardins, Bec de Cigogne musqué, Renoncule laineuse, Maceron	Moyenne : pas d'espèces faunistiques ni floristiques patrimoniales au sein de cette entité ZH. Une espèce à enjeu assez fort à proximité immédiate : le Lavatère d'Hyères

² Correspondant aux 9397 m² de Forêts-galeries rivulaires méditerranéennes de Peupliers, d'Ormes et de Frênes (EUNIS : G1.312), 127 m² de Lit mineur du Gapeau et végétations des berges exondées limono-vaseuses du Gapeau (EUNIS : C2.3 x E5.44) ; 702 m² de Peuplements de Canne de Provence (EUNIS:C3.32) et 13 m² de zones humides identifiées sur critère pédologique.

Entité		1	2
	Connexion des habitats	Moyenne : boisement en continuité avec la ripisylve du Gapeau permettant le déplacement des chauves-souris et zone de chasse pour des espèces de chiroptères patrimoniaux (Minoptères de Schreibers, Murin cryptique, Murin à oreilles échancrées)	Moyenne : Habitat de chasse privilégié des chiroptères patrimoniaux (Minoptères de Schreibers, Murin cryptique, Murin à oreilles échancrées)
Enjeu global		Moyen	Moyen

3.3.4.3 - Estimation des incidences prévisionnelles du projet sur les zones humides

3.3.4.3.1 - Associées à la déviation du chenal de crue du Muat

Le tableau ci-dessous présente les principales fonctions perdues par la **destruction des zones humides par remblai (6 658 m²) et par déblai (3 581 m²) au droit de l'entité « zone humide » n°1 « Déviation du chenal du Muat ».**

Entités	Fonction	Niveau de fonctionnalité de la ZH avant impact	Impacts	Niveau de fonctionnalité des ZH à court terme après travaux	Niveau de fonctionnalité des ZH à moyen terme (3 ans après travaux)
Entité ZH n°1 « Déviation du chenal du Muat »	Hydrologique	→ Moyen	<p><u>Impacts directs</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'actuelle zone humide (6 658 m²) se trouvera décalée - la déviation du chenal intègre initialement des caractéristiques qui amélioreront au regard de l'état actuel le ralentissement des écoulements, la recharge des nappes et la rétention des sédiments compte tenu de : <ul style="list-style-type: none"> ○ la création d'un nouveau lit mineur de 10 m de large environ, ○ la création de berges en pente douce avec risbermes ○ la création d'une rive droite non artificialisée (contrairement à celle actuellement composés de gabions et enrochements subverticaux) ○ la végétalisation des berges, crêtes de berges par des espèces inféodées aux zones humides et milieux méditerranéen <p><u>Impacts indirects</u> : faible</p>	→ Moyen à Fort	→ Fort

Entités	Fonction	Niveau de fonctionnalité de la ZH avant impact	Impacts	Niveau de fonctionnalité des ZH à court terme après travaux	Niveau de fonctionnalité des ZH à moyen terme (3 ans après travaux)
Entité ZH n°1 « Déviation du chenal du Muat »	Epuratrice	→ Faible	<p><u>Impacts directs</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Destruction de la zone humide donc destruction des essences végétales participant aux processus biogéochimiques. - Déviation du chenal qui intègre initialement : <ul style="list-style-type: none"> ○ La création d'un nouveau lit mineur de 10 m de large environ, ○ La création de berges en pente douce avec risbermes ○ La création d'une rive droite non artificialisée (contrairement à celle actuellement composés de gabions et enrochements subverticaux) ○ La végétalisation des berges, crêtes de berges par des espèces inféodées aux zones humides et milieux méditerranéen <p><u>Impacts indirects</u> : faible</p>	→ Faible	→ Moyen
	Ecologique	→ Fort	<p><u>Impacts directs</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Destruction (10 239 m²) et altération d'habitats d'espèces floristiques patrimoniales par remblai et déblai. Destruction d'habitats favorables aux chiroptères (zones de chasse et déplacement). - Création d'habitats propices aux espèces faunistiques et floristiques patrimoniales d'une surface globale de 13 900 m² compte tenu de la déviation et végétalisation des berges, crêtes de berges - Gestion de l'espèce invasive de la Canne de Provence au droit du chenal existant à dévier et d'une surface de 4 280 m² <p><u>Impacts indirects</u> : fragmentation des habitats</p>	→ Faible	→ Fort

Entités	Fonction	Niveau de fonctionnalité de la ZH avant impact	Impacts	Niveau de fonctionnalité des ZH à court terme après travaux	Niveau de fonctionnalité des ZH à moyen terme (3 ans après travaux)
Entité ZH n°1 « Déviation du chenal du Muat »	Totale	→ Moyen	Impacts directs à court terme nul ou positifs sur les fonctionnalités des zones humides Impacts directs à moyen terme positifs sur les fonctionnalités des zones humides.	→ Faible à <u>Moyen</u>	→ <u>Moyen à Fort</u>

3.3.4.3.2 - Associées à la reprise et sécurisation du passage à gué du Muat

Le tableau ci-dessous présente les principales fonctions perdues par la **destruction des zones humides par mise en place d'enrochements liaisonnés et libres (1 118 m²) au droit de l'entité « zone humide » n°2 « Passage à gué du Muat ».**

Entités	Fonction	Niveau de fonctionnalité de la ZH avant impact	Impacts	Niveau de fonctionnalité de la ZH après impact
Entité ZH n°2 « Passage à gué du Muat »	Hydrologique	→ Faible	<u>Impacts directs</u> : limités - Pollution des eaux. <u>Impacts indirects</u> : absents	→ Faible
	Epuratrice	→ Faible	<u>Impacts directs</u> : limités <u>Impacts indirects</u> : absents.	→ Faible
	Ecologique	→ Moyen	<u>Impacts directs</u> : destruction d'habitats favorables au déplacement et chasse pour les chiroptères. <u>Impacts indirects</u> : fragmentation des habitats, rudéralisation, substitution, dépôt de poussières.	→ Faible
	Totale	→ <u>Moyen</u>	Impacts direct et indirect dépréciant la zone humide sur la fonction écologique.	→ <u>Faible</u>

3.3.4.4 - Mesures compensatoires envisagées

Le projet entrainera la destruction de 11 357 m² de zone humide et de ses fonctionnalités. Une compensation devra être mise en œuvre et est présentée ci-dessous. Il convient de souligner que de par la nature même du projet, une majorité des mesures présentées ci-dessous ont été intégrées aux aménagements projetés.

Le SDAGE 2022-2027 maintient le principe d'une valeur guide de « 2 pour 1 » relative aux mesures compensatoires en cas de destruction/altération résiduelle sur une zone humide, après avoir cherché à éviter, puis à réduire tout impact.

Plus précisément, selon la disposition 6B-03, « lorsqu'un projet conduit à la disparition d'une surface de zones humides ou à l'altération de leurs fonctions, les mesures compensatoires prévoient la restauration de zones humides existantes dégradées voire fortement dégradées. Cette compensation doit viser une valeur guide de 200% de la surface perdue selon les règles suivantes » :

- **Une compensation minimale appelée « Mesures de type M1 » à hauteur d'au moins 100% de la surface détruite** par la restauration de zone humide fortement dégradée, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet. En cohérence avec la disposition 2-01, cette compensation doit être recherchée en priorité sur le site impacté ou à proximité de celui-ci. Lorsque cela n'est pas possible, pour des raisons techniques ou de coûts disproportionnés, cette compensation doit être réalisée préférentiellement dans le même sous bassin ou, à défaut, dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 1.
- **Une compensation complémentaire appelée « Mesures de type M2 » visant l'amélioration des fonctions** de zones humides partiellement dégradées, situées prioritairement dans le même sous bassin ou dans un sous bassin adjacent et dans la limite de la même hydro-écorégion de niveau 3.

Il est proposé ci-dessous des premières pistes de mesures de compensation M1 et M2 pour les deux entités ZH analysées précédemment sous le format de deux fiches mesures associées respectivement aux deux mesures compensatoires M1 et M2 qui proposent de compenser la destruction de 11 357 m² de zone humide par :

- La création d'une nouvelle zone humide d'une superficie de 13 900 m² ;
- La réalisation de travaux d'éradication progressive des Canniers sur 4 280 m² ;
- Le renforcement de la ripisylve existante du Gapeau sur 4 600 m².

Soit une compensation à 200 % de la surface détruite.

Mesure compensatoire M1	
Superficie de ZH détruite (m²)	Entité n°1 : 10 239 m ² Entité n°2 : 1 118 m ²
<i>Superficie <u>minimale</u> concernée par des mesures compensatoires de type M1</i>	11 357 m ²
Fonctions et type de ZH visées pour la restauration	Les fonctions visées pour la restauration sont à minima : <ul style="list-style-type: none"> - Hydrologique sur une emprise de 10 239 m² - Biologique/écologique sur une emprise de 11 357 m²
Zones humides fortement dégradées visées pour la compensation M1	Aucune zone humide dégradée n'est visée. Il s'agit d'une création de zone humide de fonctionnalité équivalente à celle détruite via la création du nouveau chenal, à proximité du chenal existant au sein du bassin versant du Gapeau, qui implique la replantation d'espèces hygrophiles à mésophiles dans le but de reconstituer des habitats caractéristiques de zones humides de type ripisylve.
Mesure proposée	<p>Mesure proposée : création d'une nouvelle zone humide d'une superficie de 13 900 m² (cf. emprise représentée sur la carte page suivante) dont 10 850 m² représentent le chenal de crue (fonctionnalité hydrologique) intégrée à la création du chenal projeté.</p> <p>L'emprise du nouveau chenal n'étant pas considéré comme humide actuellement, les aménagements (nécessaires à la création d'un nouveau chenal) seront réalisés de manière à engendrer des conditions favorables pour la création d'une nouvelle zone humide et garantir le bon développement de ce boisement humide notamment au sommet des berges.</p> <p>Il est prévu les travaux de génie écologique (cf. plan d'illustration ci-après) suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bouture de Saules et Aulnes en pied de berge : <i>Alnus glutinosa</i>, <i>Salix alba</i>, <i>Salix cinerea</i>, <i>Salix purpurea</i>, <i>Salix eleagnos</i> ■ Les berges du chenal dévié seront végétalisées avec un ensemencement type berge et avec des graines d'espèces floristiques patrimoniales préalablement prélevées in situ ■ Des jeunes arbustes en godets seront plantés le long des crêtes de berges, sur une largeur d'environ 10 m. Des massifs d'une largeur plus importante viendront renforcer ce linéaire ponctuellement. Les espèces ciblées pour la replantation sont : <i>Acer campestre</i>, <i>Fraxinus Angustifolia</i>, <i>Populus nigra nigra</i>, <i>Populus alba</i>, <i>Quercus pubescens</i>, <i>Quercus suber</i>. Un réensemencement de la strate herbacée par des graines d'espèces floristiques patrimoniales préalablement prélevées in situ est également préconisé.

Mesure compensatoire M2	
Superficie de ZH détruite (m ²)	Entité n°1 : 10 239 m ² Entité n°2 : 1 118 m ²
Superficie <i>maximale</i> concernée par des mesures compensatoires de type M2	11 357 m ²
Zones humides partiellement dégradées visées pour la compensation M2	Bassin versant du Gapeau – zone humide dégradée localisée à l’aval du Gapeau, au Sud-Est de l’emprise travaux du chenal du Muat
Mesures proposées	<p>Plusieurs zones humides composées essentiellement de Canniers de Provence sont relevées le long du Gapeau et présentent un état dégradé étant colonisées par des peuplements de Canne de Provence. Ces peuplements monospécifiques ont une fonctionnalité écologique limitée.</p> <p>A minima, la zone humide localisée à l’aval du Gapeau, au Sud-Est de l’emprise travaux du chenal du Muat pourrait être améliorée par des travaux d’éradication progressive des Canniers sur 4 280 m² (à vérifier par des prospections ultérieures). Cette éradication consistera par une opération de coupe rase puis de terrassement de l’ensemble des rhizomes sur à minima 70 cm. L’ensemble des déchets sera évacué en décharge appropriée.</p> <p>Après ces opérations d’éradication, une strate arborée et arbustive seront rapidement replantées, et une strate herbacée sera réensemencée par des graines d’espèces floristiques patrimoniales préalablement prélevées in situ.</p> <p>Des renforcements de la ripisylve existante du Gapeau sont également envisagés en rive droite et à proximité immédiate de l’emprise des travaux sur une superficie de 4 600 m² environ. Les espèces ciblées pour ce renforcement sont : <i>Acer campestre</i>, <i>Fraxinus Angustifolia</i>, <i>Populus nigra nigra</i>, <i>Populus alba</i>, <i>Quercus pubescens</i>, <i>Quercus suber</i>.</p>



FIGURE 67 : LOCALISATION DES EMPRISES CONCERNÉES PAR LES MESURES COMPENSATOIRES ENVISAGÉES



FIGURE 68: TRAVAUX DE GENIE ECOLOGIQUE

3.3.4.5 - Synthèse des incidences résiduelles

3.3.4.5.1 - Bilan chiffré de la compensation proposée

Le tableau suivant propose une synthèse chiffrée de la compensation proposée. **Les mesures de compensation proposées sont bien conformes aux exigences du SDAGE en termes de ratio.**

Entité		1	2
Présentatio	Description	ZH concernée par les travaux de déviation du chenal du Muat	ZH concernée par la reprise et les travaux de sécurisation du passage à gué
	Superficie (m ²) impactée	10 239 m ²	1 118 m ²
Superficies (m ²) à compenser		11 357 m² à l'équivalent Dont à minima 10 239 m ² avec une fonctionnalité hydrologique et 11 357 m ² avec une fonctionnalité biologique/écologique	
Hauteur de compensation		M1 : A minima à 100 % de la surface détruite par la restauration de zone humide fortement dégradée M2 : Une compensation complémentaire (jusqu'à 100 %) visant l'amélioration des fonctions de zones humides partiellement dégradées	
Superficie (m ²) de ZH créée (mesure M1)		13 900 m² (ratio de 122 %) Dont à minima 10 850 m ² avec une fonctionnalité hydrologique (ratio de 106 %) et 13 900 m ² avec une fonctionnalité biologique/écologique (ratio de 122 %) Dont 4 930 m ² représentent la zone humide existante (<i>compensation in situ / surface concernée par une incidence temporaire à court terme uniquement</i>)	
Superficie (m ²) de ZH améliorée (mesure M2)		8 880 m² (ratio de 78 %) Avec des travaux d'éradication progressive des Canniers sur 4 280 m ² , Et des travaux de renforcement de la ripisylve existante du Gapeau sur 4 600 m ²	

3.3.4.5.2 - Niveau de fonctionnalité de la nouvelle zone humide après travaux

Visant une restauration de zone humide à l'identique, il est estimé que le niveau de fonctionnalité de la nouvelle zone humide créée sera à moyen terme supérieur à celui de la zone humide actuelle :

Entités	Fonction	Niveau de fonctionnalité de la ZH n°1 avant impact	Niveau de fonctionnalité de la nouvelle ZH à court terme après travaux	Niveau de fonctionnalité de la nouvelle ZH à moyen terme (3ans après travaux)
Nouvelle ZH à proximité immédiate de la ZH n°1 « Déviation du chenal du Muat »	Hydrologique	→ Moyen	→ Moyen à Fort	→ Fort
	Epuratrice	→ Faible	→ Faible	→ Moyen
	Ecologique	→ Fort	→ Faible	→ Fort
	Totale	→ Moyen	→ Faible à Moyen	→ Moyen à Fort

3.3.5 - Détail concernant les opérations de défrichement

Le défrichement est défini par le croisement entre :

- Le scénario de réalisation des travaux tel que décrit au chapitre 1.3 - ;
- L'état boisé, dont l'appréciation relève du service instructeur, basée sur la carte des formations végétales de l'IGN, croisée avec la carte des formations de 1988 permettant d'identifier les bois âgés de plus de 30 ans.

Dans le cadre de ce dossier, l'analyse a été réalisée sur la seule carte des formations végétales de l'IGN. Cette analyse est donc maximisée, les services réapprécieront donc l'état boisé des zones de défrichement identifiées.

Les zones soumises à demande de défrichement représentent une superficie totale de 1,23 ha.

Le tableau ci-après présente, pour chacune des zones à défricher, les superficies à défricher par parcelle cadastrale, ainsi que le pourcentage que cela représente par rapport à la surface totale des parcelles concernées.

Conformément à l'article L.341-6 du Code forestier, suite aux opérations de défrichement, le maître d'ouvrage s'acquittera d'une des obligations suivantes :

- Soit exécuter, sur d'autres terrains, des travaux de boisement ou reboisement pour une surface correspondant à la surface défrichée, ou d'autres travaux d'amélioration sylvicoles d'un montant équivalent (dans un délai de 5 ans suivant l'autorisation) ;
- Soit verser au fonds stratégique de la forêt et du bois une indemnité d'un montant équivalent aux travaux de boisement compensateurs (dans un délai d'un an suivant l'autorisation). Le montant des travaux est fixé par arrêté par hectare défriché. *Nota : les surfaces estimées peuvent être assorties d'un coefficient multiplicateur (en fonction du rôle économique, écologique et social des bois et forêts).*



TABLEAU 27 : SUPERFICIES DES ZONES A DEFRICHER POUR LA REALISATION DU PROJET PAR PARCELLE CADASTRALE

Numéro de parcelle	Zone à défricher	Surface totale de la parcelle			Surface totale de la parcelle			% défriché
		HA	ARE	CA	HA	ARE	CA	
1798	1	0	4	90	0	4	34	88,6 %
1799	2	0	1	7	0	1	7	100 %
2564	3	7	6	24	0	23	26	3,3 %
3806	4	1	72	89	0	4	21	2,4 %
4254	5	3	74	28	0	90	96	24,3 %
TOTAL	5 zones	12	59	38	1	23	84	9,8 %

Les zones à défricher nécessaires à la réalisation du projet sont présentées sur le plan de situation suivant. Cette échelle permet d'avoir une vision générale des zones concernées. Les extraits cadastraux ci-après permettent en complément d'identifier la localisation détaillée du site visé par la demande.

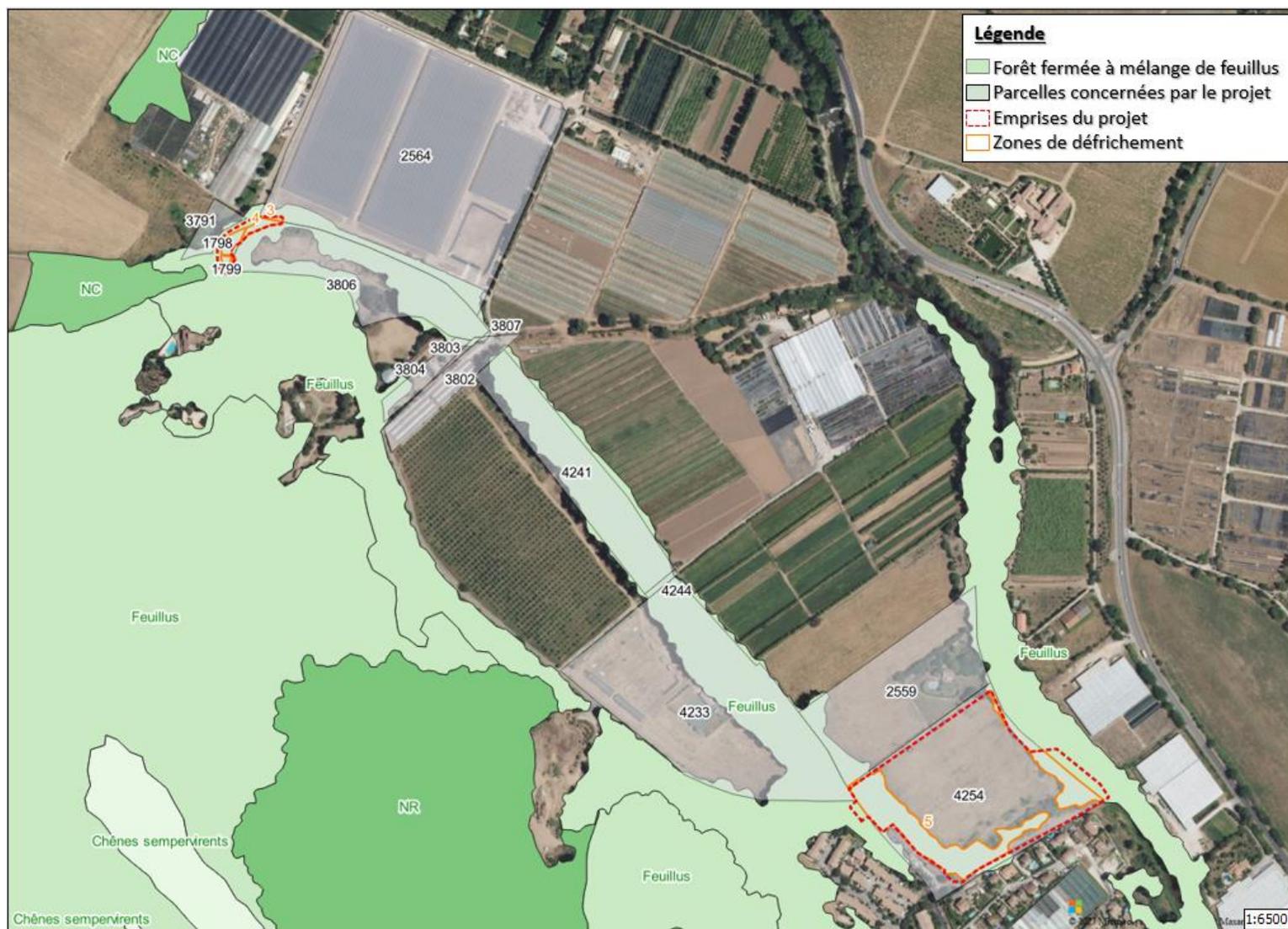


FIGURE 69 : LOCALISATION DES ZONES A DEFRICHER A L'ECHELLE DU PROJET (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023)

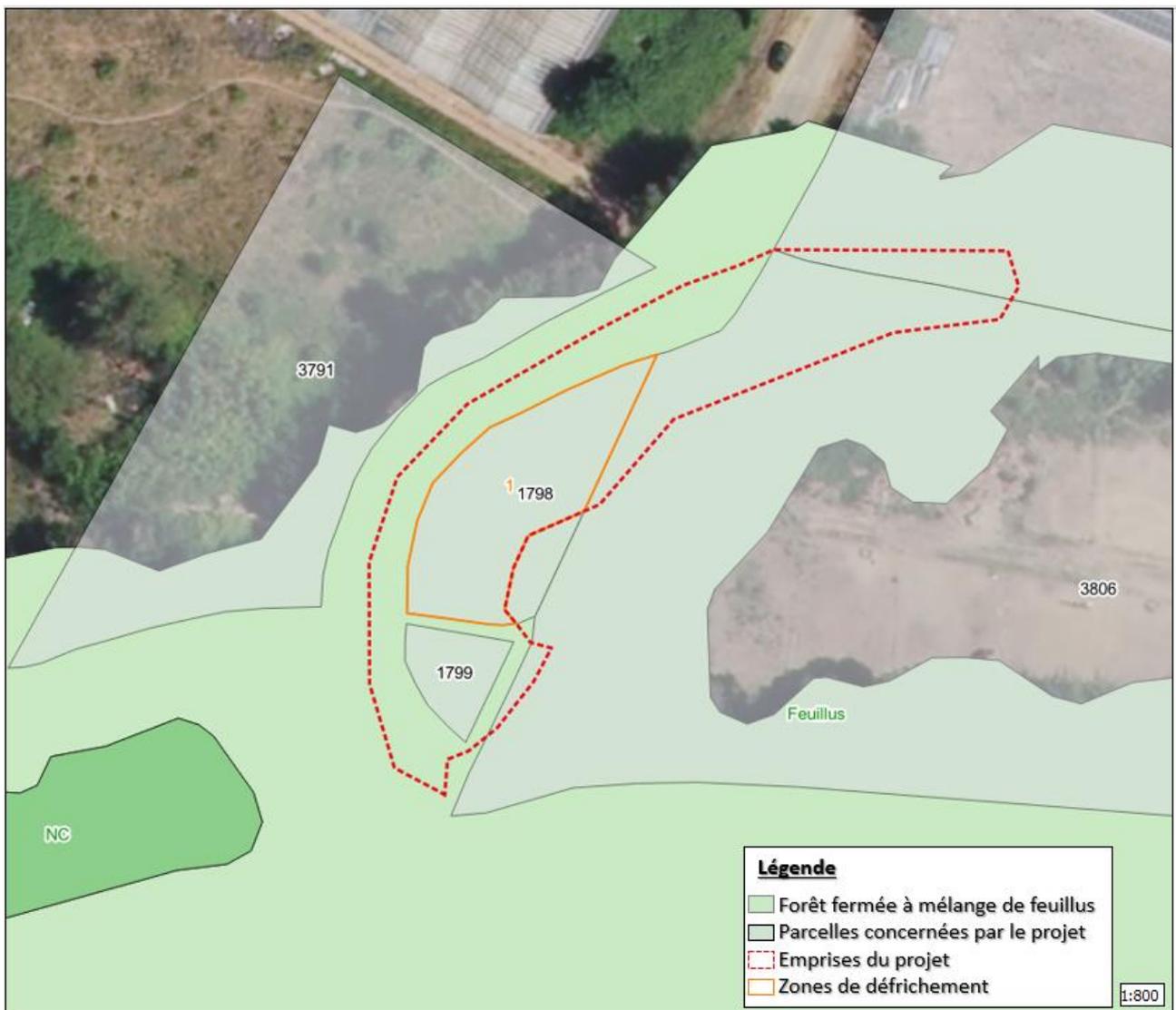


FIGURE 70 : EXTRAIT CADASTRAL DE LA ZONE DE DEFRIQUEMENT N°1 (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023)

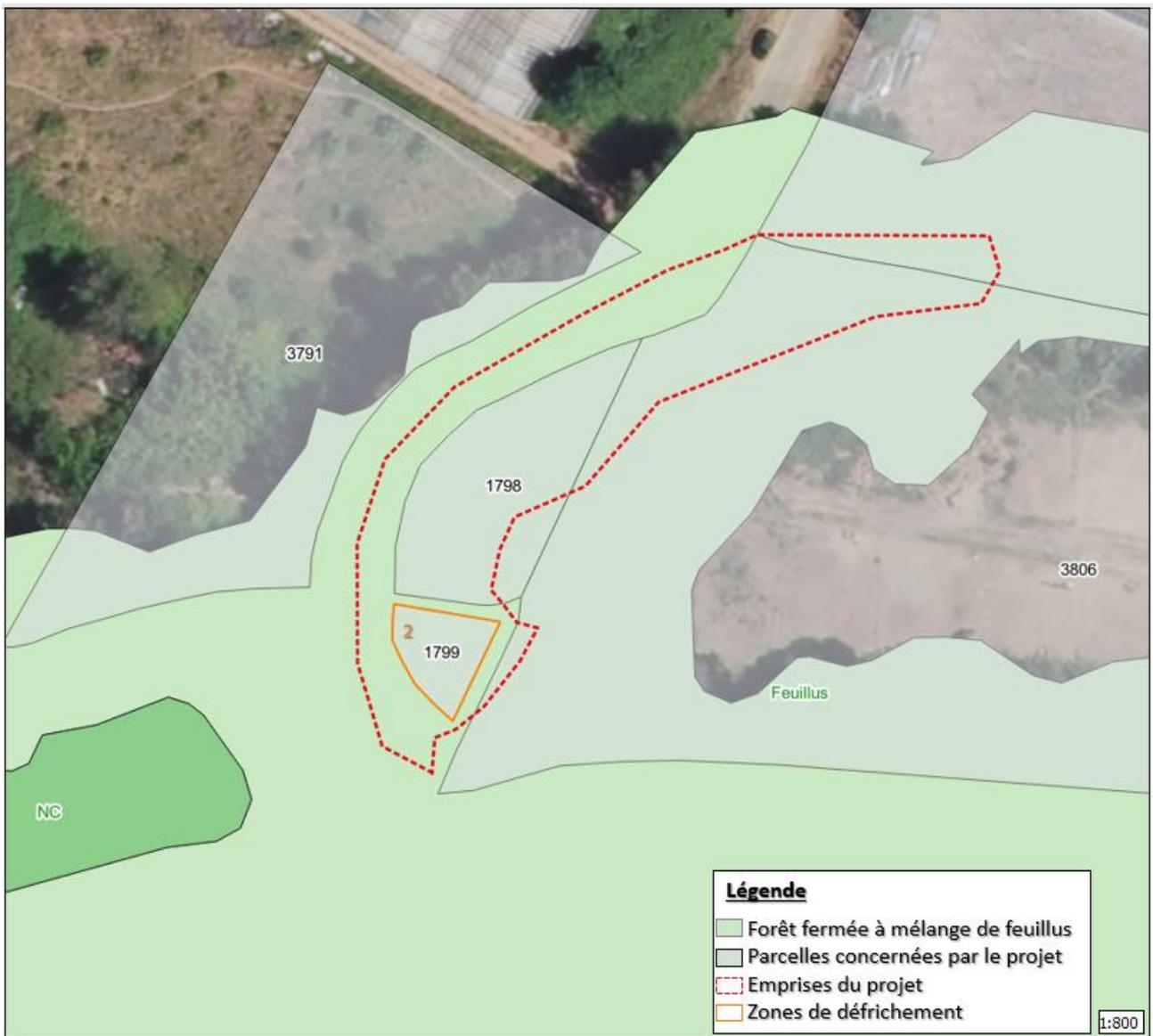


FIGURE 71 : EXTRAIT CADASTRAL DE LA ZONE DE DEFRIQUEMENT N°2 (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023)



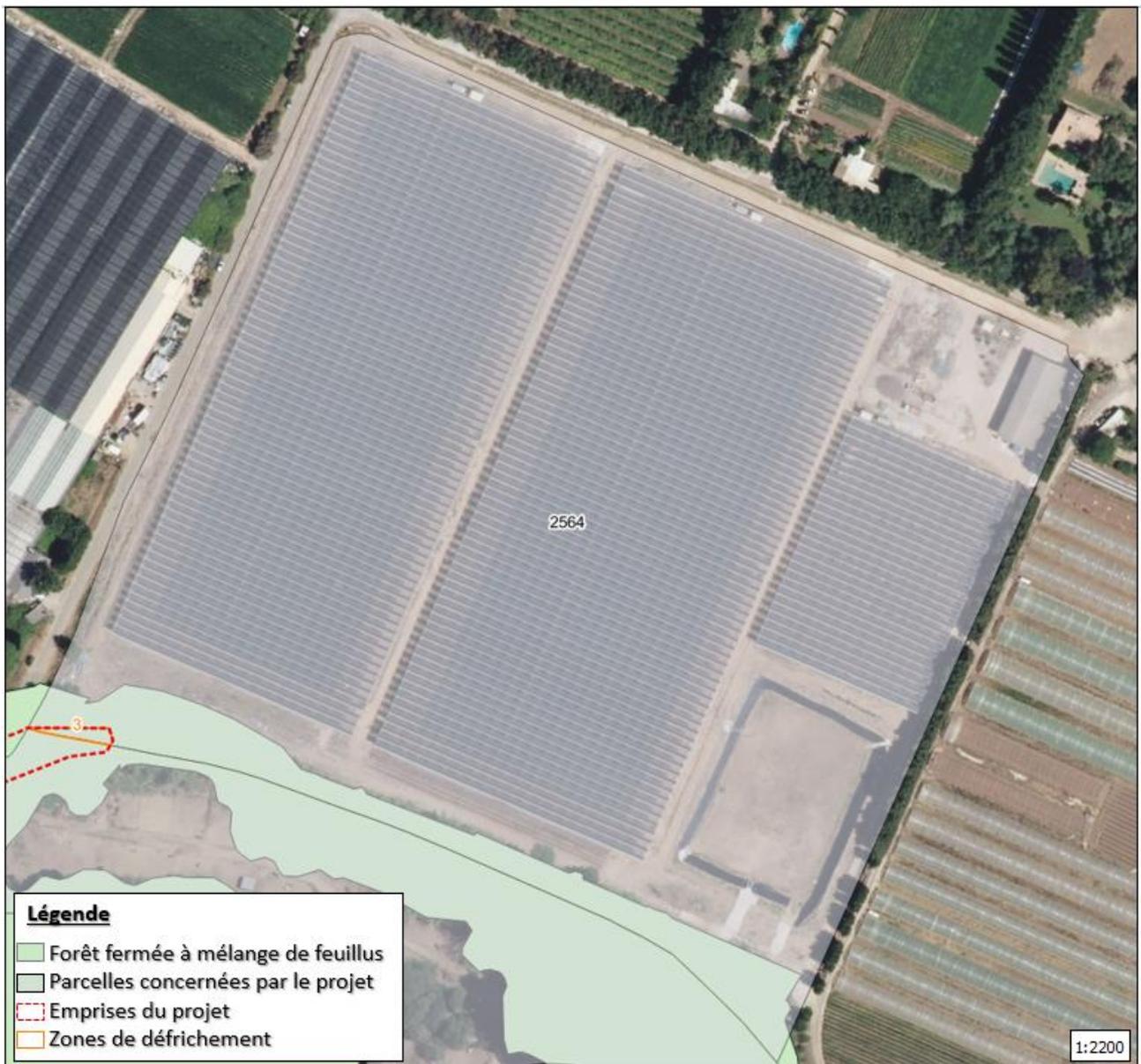


FIGURE 72 : EXTRAIT CADASTRAL DE LA ZONE DE DEFRIQUEMENT N°3 (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023)



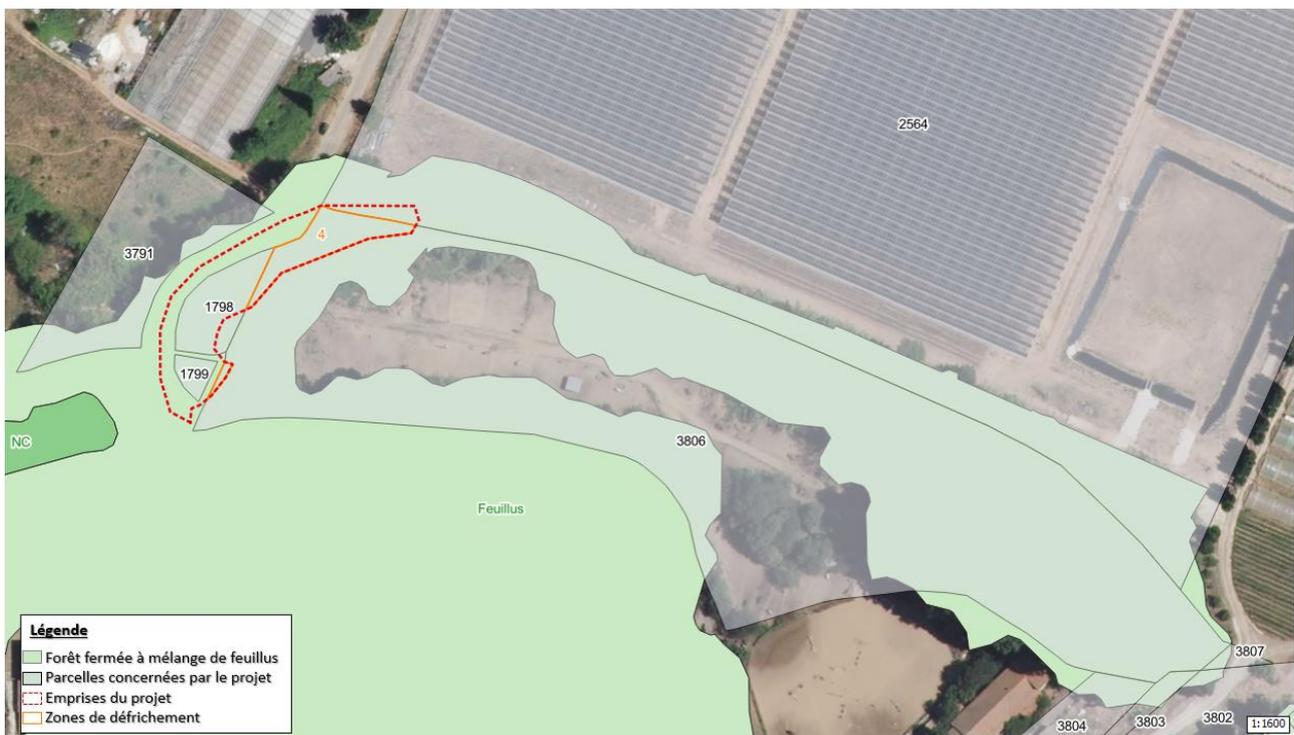


FIGURE 73 : EXTRAIT CADASTRAL DE LA ZONE DE DEFRIQUEMENT N°4 (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023)



FIGURE 74 : EXTRAIT CADASTRAL DE LA ZONE DE DEFRIQUEMENT N°5 (IGN BD FORET, 2022 ; EGIS, 2023)

3.4 - Sur le milieu humain

3.4.1 - Aperçu des incidences potentielles

Le tableau suivant récapitule les enjeux environnementaux et les incidences potentielles identifiés sur le milieu humain.

TABLEAU 28 : RESUME DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET INCIDENCES POTENTIELLES DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN (EGIS, 2023)

TYPE	ETAT INITIAL	NIVEAU D'ENJEU	PHASE CHANTIER				PHASE EXPLOITATION			
			IMPACTS	NIVEAU D'IMPACT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS	IMPACTS	NIVEAU D'IMPACT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
Population et organisation urbaine	La commune de Hyères présente une superficie de 132 km ² pour 54 821 habitants en 2019.	Faible	Nouvelle emprise nécessaire de 34 260 m ² , parcelle 4256 non-cultivée pour l'emprise du nouveau chenal. Emprises travaux supplémentaires de 1 150 m ² .	Faible	Balisage des emprises travaux.	Faible	Acquisition de la parcelle 4256 à long terme.	Faible	Accord financier avec le propriétaire.	Faible
Paysage	La zone de projet se situe au niveau de l'entité paysagère « Hyères et les îles d'Or ».	Faible	Présence du chantier (base-vie, engins de chantier, zone de stockage des matériaux, etc.) entraînant des modifications paysagères temporaires.	Faible	Adaptation du calendrier (cf. 3.4.2.1 -) Balisage de la zone de travaux. Mesures de réduction permettant la protection du patrimoine paysager (cf. 3.4.2.2 -).	Négligeable	Impact sur le paysage à long terme, avec la déviation du chenal du Muat : utilisation de techniques végétales, revégétalisation de la parcelle 4256, suppression des enrochements verticaux en rive droite du chenal existant ; le remplacement de gabions vieillissants au niveau du passage à gué et le débroussaillage du Muat (enlèvement d'espèces invasives, élagage de branches, coupe de végétation ligneuse, enlèvement de systèmes racinaires des pousses d'arbres).	Positif	Utilisation de techniques végétales en cohérence avec l'état naturel. Entretien de la végétation 2 fois par an.	Positif
Patrimoine culturel	Une ZPPA et un élément culturel ponctuel sont situés à proximité de la zone de projet.	Modéré	Risque de découverte archéologique fortuite lors des travaux de terrassement.	Modéré	Consultation de la DRAC et respect des prescriptions éventuelles d'archéologie préventive. Gestion des découvertes fortuites en phase travaux.	Faible	Aucun	Nul	Aucune.	Nul
	La zone de chantier se situe à proximité du lotissement de l'Oratoire, sensible aux nuisances liées à la pollution de l'air.	Modéré	Emissions de pollutions limitées aux engins de chantier (GES principalement) temporaires et en faible quantité. Risque d'envol de particules fines sous l'effet de la circulation et de l'utilisation des engins de chantier	Faible	Vérification du bon état des engins et les entretenir, organisation d'un plan de circulation. Arrosage des pistes de chantier et emprises décapées circulées au besoin.	Négligeable	Entretien de la végétation au niveau du Muat (2 interventions par an).	Faible	Gestion adaptée des déchets verts.	Faible
Cadre de vie	La zone du Gapeau correspond principalement à des terres arables, hormis au niveau du quartier urbanisé de l'Oratoire. Le chenal du Muat, quant à lui, correspond à un milieu plus naturel (végétation sclérophylle). Les bâtiments les plus proches du site se situent à proximité immédiate, à seulement quelques mètres. La qualité de l'air y est globalement moyenne.	Modéré	Source temporaire de nuisances sonores (associée aux engins de chantier) uniquement pour le personnel de chantier et les usagers à proximité immédiate du périmètre de chantier	Faible	Travaux réalisés uniquement en journée Respect des valeurs réglementaires sonores. Vérification du bon état des engins et les entretenir, organisation d'un plan de circulation.	Négligeable				
			Potentielle source de pollution lumineuse	Faible	Travaux réalisés uniquement en journée	Nul				
			Création de déchets (déblais de terrassement, végétaux du débroussaillage et classiques de chantier (ordures ménagères, eaux usées, etc.)).	Modéré	Réutilisation des déblais sur place (si jugés valorisables) Triage et stockage adapté en fonction des types des déchets générés. Evacuation à l'avancement vers des décharges de classe adaptée.	Faible				

TYPE	ETAT INITIAL	NIVEAU D'ENJEU	PHASE CHANTIER				PHASE EXPLOITATION			
			IMPACTS	NIVEAU D'IMPACT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS	IMPACTS	NIVEAU D'IMPACT	MESURES	IMPACTS RESIDUELS
Réseaux de déplacements	La zone de projet est facilement accessible via le réseau routier (RD 98, RD 559a et RD 12).	Faible	Légère augmentation du trafic routier au cours des travaux (nombre limités d'engins et déplacements ponctuels) particulièrement au niveau du chemin du Plan-du-Pont	Modéré	Mise en œuvre d'un plan de circulation. Maintien de la circulation sur le chemin du Plan-du-Pont (circulation alternée). Adaptation du calendrier (cf. 3.4.2.1 -)	Faible	Sécurisation du passage à gué sur le chemin de Plan-du-Pont.	Positif	Aucune.	Positif
Autres réseaux	Situé en zone péri-urbaine, le secteur de Plan-du-Pont est concerné par la présence de plusieurs réseaux secs et humides, qui constituent une contrainte essentielle pour la mise en œuvre du programme de travaux de déviation du chenal de crue du Muat.	Modéré	Avec la présence de réseaux sur site, le projet aura une potentielle interaction et/ou un franchissement nécessaire associé.	Modéré	Respect des indications données par les gestionnaires de réseaux dans les récépissés des DICT émises	Faible	Aucun	Nul	Aucune.	Nul
Documents d'urbanisme	La commune de Hyères dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 10 février 2017. Le site de projet se situe dans la zone A.	Modéré	Aucune incompatibilité avec les zonages d'urbanisme, ni les servitudes en présence.	Nul	Aucune.	Nul	Aucun	Nul	Aucune.	Nul
Activités économiques	Six filières structurent principalement l'activité économique sur la commune de Hyères : le commerce, le tourisme, l'agriculture, l'armée, la santé et le nautisme.	Modéré	Incidence permanente sur les activités économiques limitée aux parcelles agricoles, qui seront acquises en amont des travaux. Perturbation temporaire des activités touristiques.	Faible	Adaptation du calendrier (cf. 3.4.2.1 -) Balisage de la zone de travaux. Mesures de réduction permettant la protection du patrimoine paysager (cf. 3.4.2.2 -).	Négligeable	Aucun	Nul	Aucune.	Nul

3.4.2 - Présentation des mesures associées au projet concernant le milieu humain

3.4.2.1 - Mesures de conception

Les mesures de conception suivantes permettent d'éviter des incidences potentielles sur le milieu humain :

- Les travaux seront réalisés uniquement en journée ;
- Afin de limiter la production de déchets pour ce projet, il a été conçu de façon à réduire au maximum l'évacuation des matériaux en favorisant leur réutilisation sur place (si jugés valorisables). Cela permet également de limiter les circulations de camions.
- Respect des indications données par les gestionnaires de réseaux dans les récépissés suite aux Déclarations de Travaux (DT) émises en Septembre 2021, à savoir :
- Démontage des arbres par rétention afin d'éviter toute chute sur la voirie et les réseaux aériens ;
- Dévoisement de la conduite SCP au niveau du chenal projeté entre le 15 novembre et le 15 février pour limiter les perturbations ;
- Interdiction d'approcher à moins de 3 m des réseaux électriques fils nus...
- Utilisation de techniques végétales (plantations par massifs) en cohérence avec l'état naturel.

3.4.2.1 - Mesures d'évitement en phase travaux

Les mesures d'évitement suivantes permettent d'éviter des incidences potentielles sur le milieu humain :

- Mise en œuvre d'une gestion environnementale de chantier avec définition d'un plan de circulation ;
- Maintien de la circulation sur le chemin du Plan-du-Pont par une voie circulaire de 2 m de largeur et mise en place d'une circulation alternée ;
- Adaptation du calendrier :
- La saison estivale sera évitée dans la mesure du possible ;
- Travaux d'enrochements au niveau du passage à gué envisagés entre janvier et mars (hors période estivale) ;
- Travaux de terrassements, pluvial, dévoisement envisagés de janvier à juin (hors période estivale).
- Balisage de la zone de travaux ;
- Respect des valeurs réglementaires sonores ;
- Le patrimoine paysager sera protégé via des mesures adaptées (balisage des zones de travaux, stockage des déchets dans des zones délimitées, mise en place d'ateliers équipés de dispositifs de récupération de la pollution, etc.).

3.4.2.2 - Mesures de réduction en phase travaux

Les mesures de réduction suivantes permettent de réduire des incidences potentielles sur le milieu humain :

- Vérification du bon état des engins et garantie de leur entretien ;
- Afin de limiter l'envol des particules fines sous l'effet de la circulation et de l'utilisation des engins de chantier, les pistes de chantier et les emprises décapées qui seront circulées seront arrosées au besoin ;
- Gestion des déchets : ils feront impérativement l'objet d'un triage et d'un stockage adapté en fonction des types des déchets générés. Ceux-ci seront évacués à l'avancement vers des décharges de classe adaptée.

3.4.2.3 - Mesures d'accompagnement à la phase travaux

Les mesures d'accompagnement suivantes sont également envisagées :

- Consultation de la DRAC et respect des prescriptions éventuelles d'archéologie préventive ;
- Définition de mesures de gestion de découvertes fortuites en phase travaux.

3.4.2.4 - Mesures spécifiques à la phase d'exploitation

Les mesures d'évitement suivantes permettent d'éviter des incidences potentielles sur le milieu humain :

- Accord financier avec le propriétaire ;
- Utilisation de techniques végétales (plantations par massifs) en cohérence avec l'état naturel ;
- Entretien de la végétation 2 fois par an ;
- Gestion adaptée des déchets verts.