

Demande d'autorisation environnementale

Ouvrage des BARNIERES

Agglomération Cannes Lérins

TOME 4 : Demande d'autorisation environnementale

6-PAPI-RIOU_Barniere_EDD
7-PAPI-RIOU_Barnieres_derogation_especes
7-PAPI-RIOU_Barnieres_METTRE_CERFA_FAUNE_SIGNE
7-PAPI-RIOU_Barnieres_METTRE_CERFA_FAUNE_SIGNE
8-courrier AE et DUP
Délib n° 42 - GEMAPI - DUP Barnières



**CANNES
PAYS DE
LÉRINS**

Communauté d'agglomération de
Cannes, Le Cannet, Mandelieu-La Napoule,
Mougins et Théoule/Mer

**Communauté d'Agglomération
de Cannes Pays de Lérins**



**Société du Canal de Provence
et d'aménagement de la
Région Provençale**

Mission de maîtrise d'œuvre pour la construction
d'un ouvrage de ralentissement dynamique des
crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre
du PAPI

Phase 1 - Avant-Projet : Etude de dangers

Version 3



WALL084BTF

Avril 2021

Informations qualité

Contrôle qualité

Version	Date	Rédigé par	Visé par :
V0	20/11/2019	JF Geoffre	S. PACESCHI
V1	13/07/2019	JF Geoffre	S. PACESCHI
V2	07/12/2020	JF Geoffre	S. PACESCHI
V3	29/04/2021	JF Geoffre	S. PACESCHI

Destinataires

Envoyé à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :
D. SONDAZ	Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la Région Provençale	30/04/2021
O. PAGES		
J.L TROUVAT		

Copie à :		
Nom	Organisme	Envoyé le :

Table des matières

0. Résumé non technique	1
1. Renseignements administratifs	6
1.1 Identification du gestionnaire qui met en œuvre l'aménagement hydraulique objet de l'étude de dangers.....	6
1.2 Liste des communes bénéficiant des effets de l'aménagement hydraulique et pour lesquelles le gestionnaire de l'ouvrage est compétent en matière de prévention des inondations	7
1.3 Identification de l'organisme agréé qui a réalisé l'étude de dangers.....	7
1.4 Rappel des autorisations existantes en lien avec l'aménagement hydraulique	7
1.5 Date à laquelle l'étude de dangers est officiellement remise au préfet.....	11
1.6 Rappel des études de dangers valides pour les barrages de classe A ou B parties prenantes à l'aménagement hydraulique	12
2. Objet de l'étude	14
2.1 Descriptif du cadre de la demande	14
2.2 Localisation en plan et description sommaire des ouvrages concernés .	15
3. Description précise de l'aménagement hydraulique et de ses fonctions de protection contre les inondations	17
3.1 Description des conditions naturelles pouvant conduire à des crues, des submersions ou des ruissellements dangereux.....	17
3.1.1 Identification du cours d'eau intercepté par l'aménagement hydraulique, de la façade maritime d'où sont issues les venues d'eau interceptées ou de la partie du bassin versant dont les ruissellements sont interceptés	17
3.1.1.1 Caractéristiques physiques du bassin versant du Riou de l'Argentière	17
3.1.1.2 Contexte géologique	18
3.1.1.3 Occupation du sol.....	20
3.1.1.4 Découpage en sous-bassins versants	22
3.1.2 Hydrologie au niveau de l'aménagement	26
3.1.2.1 Synthèse des études hydrologiques	26
3.1.2.1.1 Rappel des objectifs	26
3.1.2.1.2 Rappel des principales hypothèses et méthodologies utilisées	26

	3.1.2.2 Hydrologie au niveau de l'aménagement hydraulique	27
3.1.3	Risque d'embâcles et de transports solides pouvant conduire à réduire la protection apportée par l'aménagement hydraulique	27
	3.1.3.1 Risque d'embâcles	27
	3.1.3.2 Analyse des évolutions morphologiques du lit en cas de crue.....	28
	3.1.3.2.1 Transport solide par suspension	28
	3.1.3.2.2 Transport solide par charriage	28
3.2	Description de l'aménagement hydraulique	31
3.2.1	Plan d'ensemble localisant et identifiant les différents éléments constituant l'aménagement hydraulique.....	31
	3.2.1.1 Constitution de l'ouvrage.....	31
	3.2.1.2 Organes de sécurité de l'ouvrage	32
3.2.2	Caractéristiques de stockage de l'aménagement hydraulique.....	41
	3.2.2.1 Capacité de dérivation.....	41
	3.2.2.2 Volume stocké.....	41
	3.2.2.3 Modalités de fonctionnement de l'ouvrage hydraulique	42
	3.3.2.3.1 Principe de fonctionnement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues.....	42
	3.3.2.3.2 Principe de fonctionnement de l'ouvrage de Barnières	44
	3.2.2.4 Contraintes techniques de fonctionnement de l'aménagement hydraulique – Limitation de l'efficacité en cas d'embâcles	44
	3.2.2.4.1 Contraintes de fonctionnement de l'évacuateur de crue	44
	3.2.2.4.2 Pièges à embâcles	44
	3.2.2.5 Contraintes d'exploitation liées à d'autres usages que la prévention des inondations	45
3.3	Organisation du gestionnaire de l'aménagement hydraulique.....	46
3.3.1	Organisation prévue pour assurer une veille quant au risque de crue du cours d'eau pouvant affecter les territoires que l'aménagement vise à protéger	46
3.3.2	Organisation prévue pour effectuer les stockages en période de crue, tempête ou forte pluie, selon l'aléa contre lequel l'aménagement est conçu	48
3.3.3	Organisation prévue pour entretenir l'aménagement hydraulique, assurer sa disponibilité et surveiller son bon fonctionnement	48
	3.3.3.1 Modalités d'entretien des ouvrages.....	48
	3.3.3.2 Dispositif d'auscultation de l'ouvrage	50
	3.3.3.3 Principes généraux de surveillance.....	52
	3.3.3.3.1 Généralités.....	52
	3.3.3.3.2 Etablissement d'un dossier de l'ouvrage.....	53
	3.3.3.3.3 Etablissement d'un plan de surveillance de l'ouvrage	53
	3.3.3.4 Organisation de la surveillance.....	54

	3.3.3.4.1	Obligations réglementaires.....	54
	3.3.3.4.2	Surveillance par inspection visuelle.....	55
	3.3.4	Organisation pour alerter selon des modalités adaptées aux situations rencontrées et à leurs cinétiques, les autorités compétentes pour intervenir aux fins de mise en sécurité des personnes quand des évènements hydrométéorologiques sont susceptibles d'inonder les territoires que l'aménagement vise à protéger.....	58
3.4		Performances de l'aménagement hydraulique	61
	3.4.1	Synthèse des études hydrauliques.....	61
	3.4.1.1	Rappel des objectifs	61
	3.4.1.2	Rappels des principales hypothèses et méthodologies utilisées.....	61
	3.4.1.3	Rappel des principaux résultats.....	63
	3.4.1.3.1	Etat actuel – Carte des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement	65
	3.4.1.3.2	Etat projet – Carte des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement	76
	3.4.1.3.3	Cartes d'impact	86
	3.4.2	Scénario 1	94
	3.4.3	Scénario 2.....	94
	3.4.4	Scénario 3.....	95
	3.4.5	Scénario 4.....	95
4.		Cartographie.....	96
	4.1	Carte administrative	96
	4.2	Carte des venues d'eau	97

Liste des annexes

Annexe 1 : Logiciel INFOWORKS ICM

Liste des figures

Figure 1 : Carte de localisation des principaux enjeux (Source Porter à connaissance du PPRI Mandelieu (2020))	1
Figure 2 : Localisation en plan des ouvrages concernés	3
Figure 3 : Carte des zones protégées	5
Figure 4 : Classement de l'ouvrage des Barnières	13
Figure 5 : Localisation en plan des ouvrages concernés	16
Figure 6 : Contexte géologique (Source : Etat des lieux de l'hydromorphologie du réseau hydrographique du Riou de l'Argentière – ONF – RTM – Mars 2016)	19
Figure 7 : Carte d'occupation du sol (Source PAPI du Riou de l'Argentière)	21
Figure 8 : Plan du bassin versant du Riou de l'Argentière – fond IGN 1/25000.....	23
Figure 9 : Plan du bassin versant du Riou de l'Argentière – fond MNT	24
Figure 10 : Plan du bassin versant du Riou de l'Argentière – modèle hydrologique Egis 2017.	25
Figure 11 – Localisation de la zone de réinjection en aval de l'ouvrage des Barnières	30
Figure 12 : Niveaux de protection, de projet et de danger.....	32
Figure 13 : Plan d'ensemble de l'aménagement	36
Figure 14 : Coupe AA'	37
Figure 15 : Coupe BB'	38
Figure 16 : Coupe CC'	39
Figure 17 : Coupe DD'	40
Figure 18 : Courbe Hauteur-Surface.....	41
Figure 19 : Courbe Hauteur- Volume.....	42
Figure 20 : Principe de fonctionnement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues de type sur-stockage en période normale (hors crue) – (Illustrations SYRIBT)	43
Figure 21 : Principe de fonctionnement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues de type sur-stockage en période de crue – (Illustrations SYRIBT)	43
Figure 22 : Schéma organisationnel de la surveillance en crue des ouvrages du SMIAGE	60
Figure 23 : Localisation des points de calcul.....	61
Figure 24 : Etendue de la modélisation.....	62
Figure 25 : Etat actuel – Crue décennale – Carte des hauteurs d'eau	66
Figure 26 : Etat actuel – Crue décennale – Carte des vitesses d'écoulement	67
Figure 27 : Etat actuel – Crue vingtennale – Carte des hauteurs d'écoulement.....	68
Figure 28 : Etat actuel – Crue vingtennale – Carte des vitesses d'écoulement.....	69

Figure 29 : Etat actuel – Crue cinquantennale – Carte des hauteurs d’eau	70
Figure 30 : Etat actuel – Crue cinquantennale – Carte des vitesses d’écoulement	71
Figure 31 : Etat actuel – Crue centennale – Carte des hauteurs d’eau.....	72
Figure 32 : Etat actuel – Crue centennale – Carte des vitesses d’écoulement.....	73
Figure 33 : Etat actuel – Crue type 2015 – Carte des hauteurs d’eau	74
Figure 34 : Etat actuel – Crue type 2015 – Carte des vitesses d’écoulement	75
Figure 35 : Etat projet – Crue décennale – Carte des hauteurs d’eau	76
Figure 36 : Etat projet – Crue décennale – Carte des vitesses d’écoulement	77
Figure 37 : Etat projet – Crue vingtennale – Carte des hauteurs d’eau.....	78
Figure 38 : Etat projet – Crue vingtennale – Carte des vitesses d’écoulement.....	79
Figure 39 : Etat projet – Crue cinquantennale – Carte des hauteurs d’eau	80
Figure 40 : Etat projet – Crue cinquantennale – Carte des vitesses d’écoulement.....	81
Figure 41 : Etat projet – Crue centennale – Carte des hauteurs d’eau	82
Figure 42 : Etat projet – Crue centennale – Carte des vitesses d’écoulement	83
Figure 43 : Etat projet – Crue type 2015 – Carte des hauteurs d’eau	84
Figure 44 : Etat projet – Crue type 2015 – Carte des vitesses d’écoulement.....	85
Figure 45 : Crue décennale – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau	87
Figure 46 : Crue vingtennale – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau	88
Figure 47 : Crue cinquantennale – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau	89
Figure 48 : Crue cinquantennale – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau	90
Figure 49 : Crue cinquantennale – Carte d’impact sur les vitesses d’écoulement	91
Figure 50 : Crue centennale – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau.....	92
Figure 51 : Crue type 2015 – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau	93
Figure 52 : Carte administrative.....	96
Figure 53 : Scénario 1 – Carte des venues d’eau.....	98
Figure 54 : Scénario 1 – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau par rapport à l’état actuel	99
Figure 55 : Scénario 1 Bis – Carte des venues d’eau	100
Figure 56 : Scénario 1 Bis – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau par rapport à l’état actuel	101
Figure 57 : Scénario 2 – Carte des venues d’eau.....	102
Figure 58 : Scénario 2 – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau par rapport à l’état actuel	103
Figure 59 : Scénario 3 – Carte des venues d’eau.....	104
Figure 60 : Scénario 3 – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau par rapport à l’état actuel	105
Figure 61 : Scénario 4 – Carte des venues d’eau.....	106
Figure 62 : Scénario 4 – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau par rapport à l’état actuel	107

Liste des tableaux

Tableau 1 : Synthèse des caractéristiques principales de l'ouvrage des Barnières	2
Tableau 2 : Procédures réglementaires auxquelles est soumis le projet	8
Tableau 3 : Catégorie (s) applicable (s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement et dimensionnement correspondant du projet.....	9
Tableau 4 : Rubriques de l'annexe à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement susceptibles d'être concernées par le projet	9
Tableau 5 : Rubriques au titre du code forestier susceptibles d'être concernées par le projet .	10
Tableau 6 : Classement de l'ouvrage selon décret de mai 2015	12
Tableau 7 : Synthèse des caractéristiques principales de l'ouvrage des Barnières	15
Tableau 8 : Caractéristiques du bassin versant (Source : Etat des lieux de l'hydromorphologie du réseau hydrographique du Riou de l'Argentière – ONF – RTM – Mars 2016).....	18
Tableau 9 : caractéristiques physiques des sous-bassins versants	22
Tableau 10 : Débits, volumes et durée de crue du Riou de l'Argentière sur le site de l'ouvrage de ralentissement dynamique (Source : modèle hydrologique Egis Eau 2017)	27
Tableau 11 : Principales caractéristiques de l'ouvrage de Barnières	33
Tableau 12 : Principales caractéristiques de l'évacuateur de crue.....	34
Tableau 13 : Principales caractéristiques du pertuis de fond	35
Tableau 14 : Débits entrant et sortant de la retenue.....	41
Tableau 15 : Volumes stockés pour les niveaux de protection, de sûreté et de danger	41
Tableau 16 : Synthèse du fonctionnement de l'ouvrage.....	44
Tableau 17 : Modalités d'entretien des ouvrages	49
Tableau 18 : Obligations réglementaires de suivi des barrages et des aménagements hydrauliques selon le décret d'Aout 2019	54
Tableau 19 : Visites de surveillance de l'ouvrage des Barnières.....	55
Tableau 20 : Visites de surveillance de l'ouvrage des Barnières.....	56
Tableau 21 : Niveaux de surveillance	58
Tableau 22 : Niveaux atteints sur le déversoir	64
Tableau 23 : Débits de fuite de la retenue.....	64
Tableau 24 : Débits de pointe au droit des secteurs à enjeux.....	64

0. Résumé non technique

Le Riou de l'Argentière est un petit fleuve méditerranéen qui prend sa source dans le massif de l'Estérel (83) et dont l'embouchure se situe dans la partie urbaine de la commune de Mandelieu-la-Napoule (06).

Comme tous les cours d'eaux méditerranéens, le Riou de l'Argentière est affecté par des crues très rapides et violentes, à l'origine d'inondations sur la partie urbanisée aval.

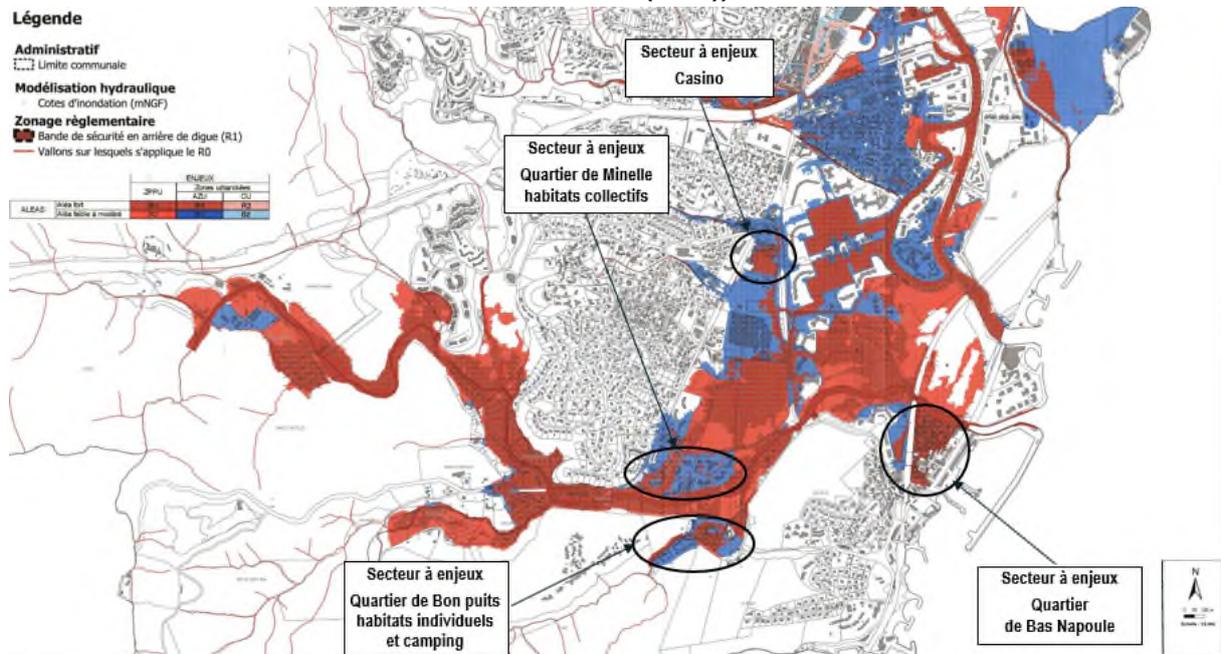
C'est pourquoi, la commune de Mandelieu-la-Napoule a décidé de réaliser un PAPI sur ce bassin. Le programme complet a été labélisé en juillet 2014.

La Communauté d'Agglomération de Cannes Pays de Lérins (CACPL) assure le portage du PAPI complet du Riou de l'Argentière.

L'ouvrage de ralentissement dynamique des crues représente la principale action du PAPI. Il correspond aux axes VI (ralentissement des écoulements) et VII (gestion des ouvrages de protection hydraulique) du programme.

L'ouvrage de ralentissement dynamique des crues projeté doit permettre d'écarter la crue cinquantennale (92 m³/s) sur le site des Barnières (Fréjus / Tanneron (83)), afin que les débordements générés dans les secteurs à enjeux en aval (zones habitées de la commune de Mandelieu-la-Napoule (06) et notamment les quartiers de Minelle et de Bon Puits) soient moins importants.

Figure 1 : Carte de localisation des principaux enjeux (Source Porter à connaissance du PPRI Mandelieu (2020))

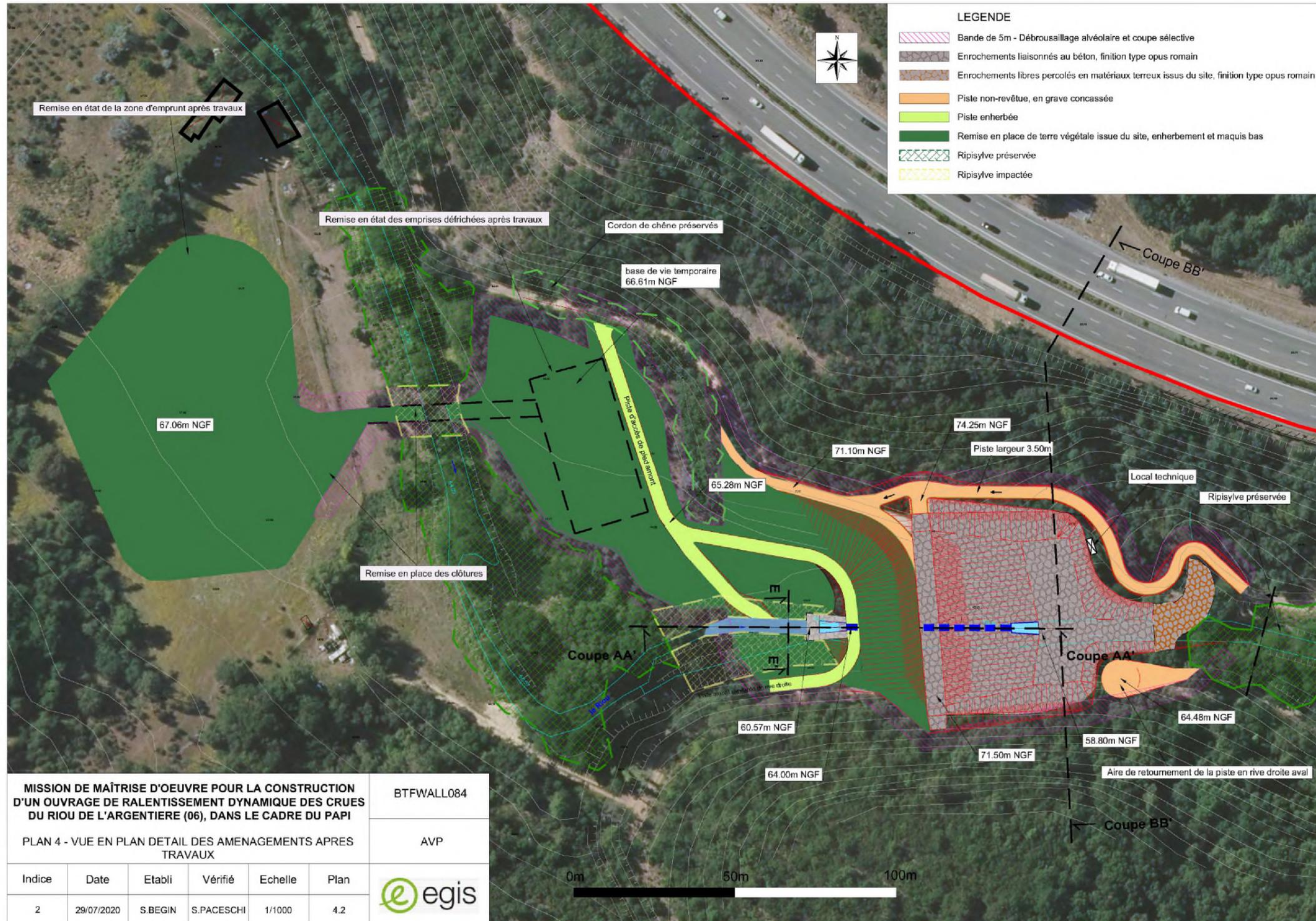


L'ouvrage des Barnières consiste à mobiliser une retenue temporaire d'eau grâce à la création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues en remblais. Il présente les caractéristiques suivantes :

Tableau 1 : Synthèse des caractéristiques principales de l'ouvrage des Barnières

Caractéristiques de l'ouvrage des Barnières	Valeurs	Unités
Longueur	65	m
Cote fil d'eau du Riou de l'Argentière	60.5	m NGF
Cote retenue normale (RN)/déversoir	71.5	m NGF
Largeur en crête	6	m
Hauteur de l'ouvrage	14.3	m
Hauteur de l'ouvrage au déversoir	11.5	m
Pente des talus amont/aval	2.5H/1V	
Volume de remblai de l'ouvrage	26 500	m ³
Surface ZEC de rétention de l'ouvrage à RN	125 800	m ²
Volume ZEC de rétention de l'ouvrage à RN	386 800	m ³
Surface ZEC de rétention de l'ouvrage à PHE	18,4	ha
Type de déversoir	Libre à entonnement frontal	
Côte crête de déversoir	71.5	m NGF
Longueur déversante	55	m
Type de pertuis en pied	Ouvrage traversant de section carrée	
Section de contrôle du pertuis de pied (Largeur x Hauteur)	2 x 2	m
Pente du pertuis de pied	2	%

Figure 2 : Localisation en plan des ouvrages concernés



L'ouvrage de ralentissement dynamique des crues projeté permettra d'écrêter la crue cinquantennale (92 m³/s) sur le site des Barnières (Fréjus / Tanneron (83)), afin que les débordements générés dans les secteurs à enjeux en aval (zones habitées de la commune de Mandelieu-la-Napoule (06) et notamment les quartiers de Minelle et de Bon Puits) ne soient pas plus importants que ceux générés par une crue de période de retour 27 ans (192 m³/s).

Seule la commune de Mandelieu-la-Napoule (06) bénéficie des effets de l'aménagement hydraulique.

L'aménagement hydraulique n'a pas d'autre usage que l'écrêtement des crues.

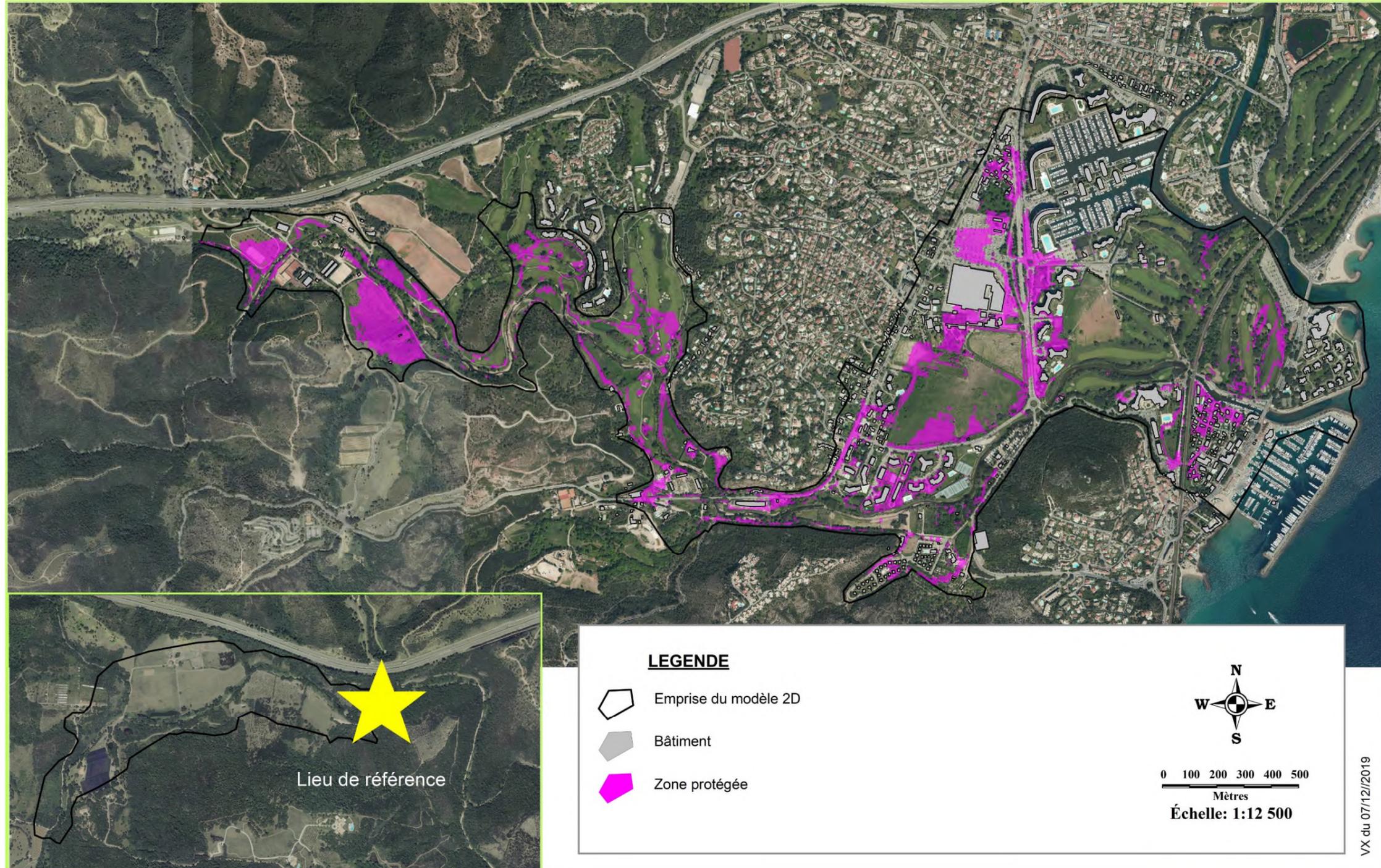
Figure 3 : Carte des zones protégées



Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude de danger



CARTE DES ZONES PROTÉGÉES - CRUE CINQUANTENNALE ACTUEL MOINS FUTUR



1. Renseignements administratifs

1.1 Identification du gestionnaire qui met en œuvre l'aménagement hydraulique objet de l'étude de dangers

La **CACPL** (Communauté d'Agglomération de Cannes Pays de Lérins) sera propriétaire de l'aménagement hydraulique et de ses annexes.



CS 50054
06414 Cannes Cédex
Tél : 04-89-82-27-00
Fax : 04-89-82-27-20
Email : contact@agglo-paysdelerins.fr

Le **SMIAGE** Maralpin (Syndicat Mixte Inondations, Aménagement et Gestion de l'Eau Maralpin) sera le gestionnaire de l'aménagement hydraulique et de ses annexes.



147, boulevard du Mercantour
Bâtiment Mounier – 3^{ème} étage
CS 23182
06204 Nice Cédex 3
Tél : 04-89-08-96-50
Email : contact@smiage.fr

1.2 Liste des communes bénéficiant des effets de l'aménagement hydraulique et pour lesquelles le gestionnaire de l'ouvrage est compétent en matière de prévention des inondations

Seule la commune de Mandelieu-la-Napoule (06) bénéficie des effets de l'aménagement hydraulique.

1.3 Identification de l'organisme agréé qui a réalisé l'étude de dangers

Le présent document qui constitue l'étude de dangers de l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière a été rédigé par la société Egis Eau dont les coordonnées sont les suivantes :



889 rue de la Vieille Poste – CS 89017
34000 Montpellier Cédex 2
Tél : 04-67-13-90-00

Egis Eau est agréé au titre du décret du 11 décembre 2007 :

- Pour la rubrique « A. Digues et barrages – études et diagnostics » sous le numéro 153-a,
- Pour la rubrique « B. Digues et barrages – études, diagnostics et suivi des travaux » sous le numéro 153-b,
- Pour la rubrique « C. Barrages de classe C et digues – études et diagnostics » sous le numéro 153-c,
- Pour la rubrique « D. Barrages de classe C et digues – études, diagnostics et suivi des travaux » sous le numéro 153-d,
- Pour la rubrique « E. Auscultation » sous le numéro 164-e,
- Pour la rubrique « F. Auscultation – Barrages de classe C » sous le numéro 164-f,

par l'arrêté du 12 février 2019 portant agrément d'organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques.

1.4 Rappel des autorisations existantes en lien avec l'aménagement hydraulique

Le projet est soumis aux procédures réglementaires interdépartementales (06 – 83) ci-après :

Tableau 2 : Procédures réglementaires auxquelles est soumis le projet

Procédures réglementaires	Services instructeurs
<ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Un demande d'examen au cas par cas</u> 	Autorité Environnementale (Préfet de Région via DREAL pôle évaluation environnementale)
<ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Un permis d'aménager</u> comprenant : 	Mairies et/ou intercommunalité
<ul style="list-style-type: none"> ● Une Autorisation au titre des sites classés en application de l'article L. 341-10 (Massif de l'Estérel oriental) 	DREAL unité sites et paysage (SBEP) + décision ministérielle
<ul style="list-style-type: none"> ■ <u>Un dossier soumis à enquête publique</u> comprenant : 	Préfecture 83 (copie Préfecture 06)
<ul style="list-style-type: none"> ● Une Autorisation environnementale unique 	DDTM83 qui pilote l'instruction (copie DDTM06)
<ul style="list-style-type: none"> ○ Un dossier Loi sur l'eau (Autorisation au titre des articles L. 214-1 à 6 du code de l'environnement) 	DDTM83 service « Eau et milieux aquatique »
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une Etude de danger 	DREAL service Ouvrage hydraulique avec Consultation du CTPBOH si nécessaire
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une étude d'impact à l'issue de l'instruction de l'examen au cas par cas 	Autorité environnementale – MRAE
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Un Avant- Projet 	A tous les services instructeurs du Dossier Loi sur l'eau ci-avant
<ul style="list-style-type: none"> ○ Une Évaluation des incidences du projet sur le site Natura 2000 de l'Estérel au titre des articles L. 414-1 à 7 du code de l'environnement 	DDTM83 service « Eau et milieux aquatique »
<ul style="list-style-type: none"> ○ Une autorisation de défrichement au titre du code forestier 	DDTM83 service « forêt »
<ul style="list-style-type: none"> ○ Une demande de dérogation au statut de protection des espèces protégées 	DREAL unité biodiversité (SBEF) Avis CSRPN (région) ou CNPN (ministère) si étude d'impact
<ul style="list-style-type: none"> ● Une Déclaration d'utilité publique (avec enquête parcellaire conjointe et mise en compatibilité du PLU de Fréjus) 	Préfecture 83 (copie Préfecture 06)
<ul style="list-style-type: none"> ○ Fréjus : Le projet (ouvrage et ZEC amont) s'inscrit dans un espace boisé classé → Mise en compatibilité du PLU 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Un espace remarquable naturel → Dérogation pour un ouvrage de sécurité publique : cf. décret du 21 mai 2019. Le nouvel article R121-5 du code de l'urbanisme autorise les équipements d'intérêt général nécessaires à la sécurité des populations et à la préservation des espaces et milieux, sous réserve que leur localisation et leur aspect ne dénaturent pas le caractère des sites, ne compromettent pas leur qualité architecturale et paysagère et ne portent pas atteinte à la préservation des milieux. 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Les Adrets de l'Estérel et Tanneron appliquent le RNU 	

Tableau 3 : Catégorie (s) applicable (s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement et dimensionnement correspondant du projet

Catégorie(s) applicable(s) du tableau des seuils et critères annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et dimensionnement correspondant du projet	
N° de catégorie et sous-catégorie	Caractéristiques du projet au regard des seuils et critères de la catégorie (Préciser les éventuelles rubriques issues d'autres nomenclatures (ICPE, IOTA, etc.))
21a) Barrages de classes B et C 21f) Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions	L'ouvrage projeté est un barrage de classe C (IOTA 3.2.5.0) et un aménagement hydraulique en vue de prévenir les inondations en partie aval du cours d'eau (3.2.6.0).
10) Canalisation et régularisation des cours d'eau	Les autres rubriques IOTA concernées sont 3.1.2.0 (modification du profil en long <100 m), 3.1.5.0 (frayère / zone de croissance / zone d'alimentation), 3.2.3.0 (Plans d'eau, permanents ou non, au maximum 3 ha).
47) Premiers boisements et déboisements en vue de la reconversion de sols	Rubrique 47a) : les défrichements soumis à autorisation au titre de l'article L. 341-3 du code forestier en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 hectare, sont soumis à examen au cas par cas.

Tableau 4 : Rubriques de l'annexe à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement susceptibles d'être concernées par le projet

Rubriques suivantes de l'annexe à l'article R. 214-1 du code de l'Environnement		
Rubriques susceptibles d'être concernées	Données du projet	Procédure correspondant au projet
3.1.1.0. Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) ;	Obstacle à l'écoulement des crues pour des crues supérieures à la biennale	AUTORISATION
2° Un obstacle à la continuité écologique : a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) ; b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D).	Différence de niveau comprise entre 20 cm et 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage	DECLARATION
3.1.2.0. Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ; 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D).	Longueur de l'aménagement (barrage + fosse de dissipation) ~120 m	AUTORISATION

Rubriques suivantes de l'annexe à l'article R. 214-1 du code de l'Environnement		
Rubriques susceptibles d'être concernées	Données du projet	Procédure correspondant au projet
3.1.5.0. 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 crustacées et des batraciens : 1° Destruction de plus de 200 m ² de frayères (A) ; 2° Dans les autres cas (D).	~0,1 ha	AUTORISATION
3.2.2.0. Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m ² (A) ; 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ² (D).	~5 800 m ²	DECLARATION
3.2.3.0. Plans d'eau, permanents ou non : 1° Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha (A) ; 2° Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha (D).	Surface ZEC PHE (Q1000) ~18,4 ha	AUTORISATION
3.2.5.0. Barrage de retenue et ouvrages assimilés relevant des critères de classement prévus par l'article R. 214-112 (A).	Barrage de Classe C	AUTORISATION
3.2.6.0. Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions : -système d'endiguement au sens de l'article R. 562-13 (A) ; -aménagement hydraulique au sens de l'article R. 562-18 (A).	Aménagement hydraulique incluant un Barrage de Classe C	AUTORISATION
3.3.1.0. Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha (A) ; 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).	(Pas de zones humides ou marais existants)	Non concerné

Tableau 5 : Rubriques au titre du code forestier susceptibles d'être concernées par le projet

Autorisation de défrichement au titre du code forestier		
Réglementation	Données du projet	Procédure correspondant au projet
Conformément aux articles L.214-13 et suivants, R.214-30 et suivants, L.341-1 et suivants L.342-1, et R.341-1 et suivants du code forestier Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière.	Surface de défrichement (surface des travaux barrage + base Vie) ~16 390 m ² <=> ~1,639 ha <i>(Nota : la surface de défrichement retenue ne comprend pas la zone d'emprunt car cette dernière est une zone de prairie non boisée.)</i>	Autorisation de défrichement

Autorisation de défrichement au titre du code forestier		
Réglementation	Données du projet	Procédure correspondant au projet
<p>Sont concernés tous les bois, les formations végétales, les broussailles des zones sèches et des zones humides boisées. L'état boisé est une constatation de fait et non de droit, sachant que ce ne sont pas les différents classements (cadastre ou documents d'urbanisme) qui établissent cet état.</p> <p>En cas de besoin, le caractère boisé des surfaces concernées par le projet, et les surfaces nécessitant ou non la demande d'une autorisation de défrichement, peuvent être appréciés par l'ONF lors d'une visite de terrain à solliciter par le maître d'ouvrage.</p> <p>Nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation.</p> <p>Sont exemptés d'autorisation les défrichements envisagés dans les cas suivants :</p> <p>1° Dans les bois et forêts de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département ou partie de département par le représentant de l'Etat, sauf s'ils font partie d'un autre bois dont la superficie, ajoutée à la leur, atteint ou dépasse ce seuil ;</p> <p>[...]</p> <p>Par ailleurs, les collectivités et autres personnes morales mentionnées au 2° du I de l'article L. 211-1 ne peuvent faire aucun défrichement dans leurs bois et forêts, qu'ils relèvent ou non du régime forestier, sans autorisation de l'autorité administrative compétente de l'État.</p>	<p><i>Le défrichement concerne des terrains privés (état avant acquisition du MOA) et est situé en zone verte (zone soumise à autorisation de défrichement), d'après la cartographie de la DDTM Var, Mars 2017 : il est donc soumis à autorisation de défrichement.</i></p> <p><i>Le défrichement concerne des terrains publics (après acquisition des terrains par MOA) , il est donc soumis à autorisation de défrichement dès le premier mètre carré défriché.</i></p>	

1.5 Date à laquelle l'étude de dangers est officiellement remise au préfet

L'étude de dangers sera jointe au Dossier de demande d'autorisation environnementale qui sera soumis à enquête publique.

1.6 Rappel des études de dangers valides pour les barrages de classe A ou B parties prenantes à l'aménagement hydraulique

L'ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (des Barnières), de classe C n'est pas concerné par une étude de dangers valide pour les barrages de classe A ou B.

Selon le décret n°2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques, les ouvrages écrêteurs ou de ralentissement dynamique sont classés comme des « barrages » du moment où ils sont perpendiculaires à l'axe naturel du cours d'eau.

La classe des ouvrages projetés est évaluée selon le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Classement de l'ouvrage selon décret de mai 2015

Crue de dimensionnement	BARRAGES en Remblais				
	Hauteur de l'ouvrage : H (m)	de H	Volume retenue : V (Mm3)	$H^2 \times \sqrt{V}$	Classe de l'ouvrage
Q50	14,3 m		0,39	127,18	C

Ce classement a été confirmé par la DREAL lors de la réunion de pré-cadrage réglementaire du 22/05/17.

Il prend bien en compte l'arrêté ministériel du 17 mars 2017, précisant les modalités de détermination de la hauteur et du volume des barrages et ouvrages assimilés aux fins du classement de ces ouvrages en application de l'article R. 214-112 du code de l'environnement :

« Article 1

La valeur de la hauteur du barrage (paramètre désigné par " H " à l'article R. 214-112 susvisé) est **calculée dans la surface verticale passant par l'axe de la crête du barrage comme la différence d'altitude entre le point le plus haut de la crête et le point le plus bas du terrain naturel.**

Article 4

I.-Le volume retenu par le barrage, au sens du paramètre désigné par " V " dans l'article R. 214-112 susvisé, est le volume retenu (y compris les éventuels dépôts naturels ou non) par le barrage à la cote de retenue normale correspondant au niveau maximum normal d'exploitation hors crue en supposant un plan d'eau horizontal.

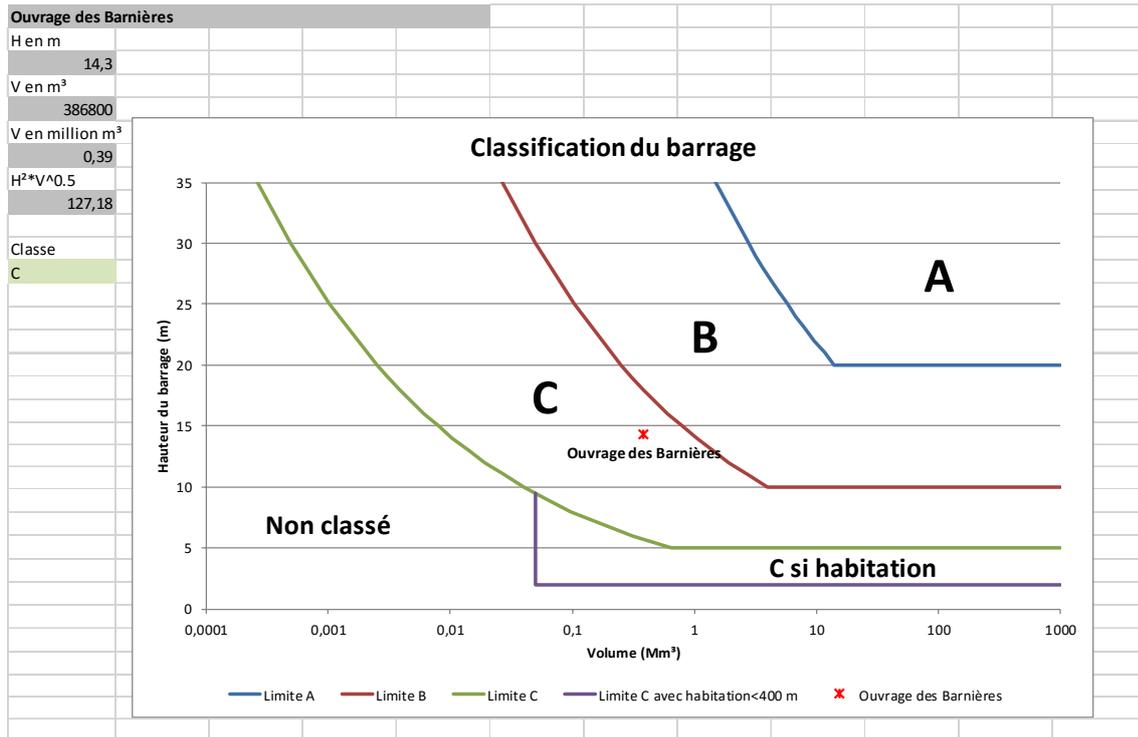
II.-Par dérogation aux dispositions du I, pour un barrage conçu pour que la retenue ne soit qu'exceptionnellement remplie à l'occasion de crues importantes, le volume à prendre en compte est celui associé à un niveau de remplissage atteignant la cote correspondant au niveau de protection, c'est-à-dire la cote en dessous de laquelle les enjeux aval sont protégés au niveau de protection vis-à-vis d'une crue calculée à partir de la capacité des pertuis, du laminage par la retenue et du débit non dommageable à l'aval. »

Selon l'article 1, la hauteur H à retenir est bien la différence entre le point le plus haut du barrage (74,25 m NGF) et le point le plus bas du terrain naturel situé dans la même surface verticale passant par l'axe

de la crête, (soit le niveau 59,95 m NGF mesuré au niveau du dalot à l'axe du barrage). $H = 74.25 - 59.95 = 14,3$ m.

Selon l'article 4.II, concernant les barrages à retenue sèche, le Volume V à retenir est bien le volume de la retenue associée à la crue de protection (Q50) correspondant à la RN. $V = 0,39$ Mm³.

Figure 4 : Classement de l'ouvrage des Barnières



2. Objet de l'étude

2.1 Descriptif du cadre de la demande

Source : Annexe n° 2 de l'arrêté du 30 septembre 2019 modifiant l'arrêté du 7 avril 2017 précisant le plan de l'étude de dangers des digues organisées en systèmes d'endiguement et des autres ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions.

Cas 1	Autorisation initiale du système d'endiguement, sans travaux. Le contenu de l'étude de dangers, qui fait partie du dossier de demande d'autorisation, est conforme aux dispositions de l'article 2 du présent arrêté.
Cas 2	Modification d'un système d'endiguement existant, avec travaux. Le contenu de l'étude de dangers, qui fait partie du dossier de demande d'autorisation, est conforme aux dispositions de l'article 3 du présent arrêté.
Cas 3	Autorisation initiale du système d'endiguement, avec travaux. Le contenu de l'étude de dangers, qui fait partie du dossier de demande d'autorisation, est conforme aux dispositions de l'article 4 du présent arrêté.
Cas 4	Mise à jour de l'étude de dangers du système d'endiguement exigée par arrêté préfectoral de prescription complémentaire en application de l'article R.214-117-III en raison d'une modification du système d'endiguement. La mise à jour de l'étude de dangers est conforme aux dispositions de l'article 5 du présent arrêté.
Cas 5	Actualisation d'une étude de dangers en application du II de l'article R.214-117. Cette actualisation est réalisée conformément aux dispositions de l'article 6 du présent arrêté.

2.2 Localisation en plan et description sommaire des ouvrages concernés

Au vu du risque de crue en phase travaux, la solution retenue est la plus rapide, la plus simple et la plus robuste à mettre en œuvre, afin de minimiser le délai de réalisation. Le choix d'un ouvrage en remblai répond bien à ce besoin en minimisant le nombre de zones et d'interfaces dans l'ouvrage.

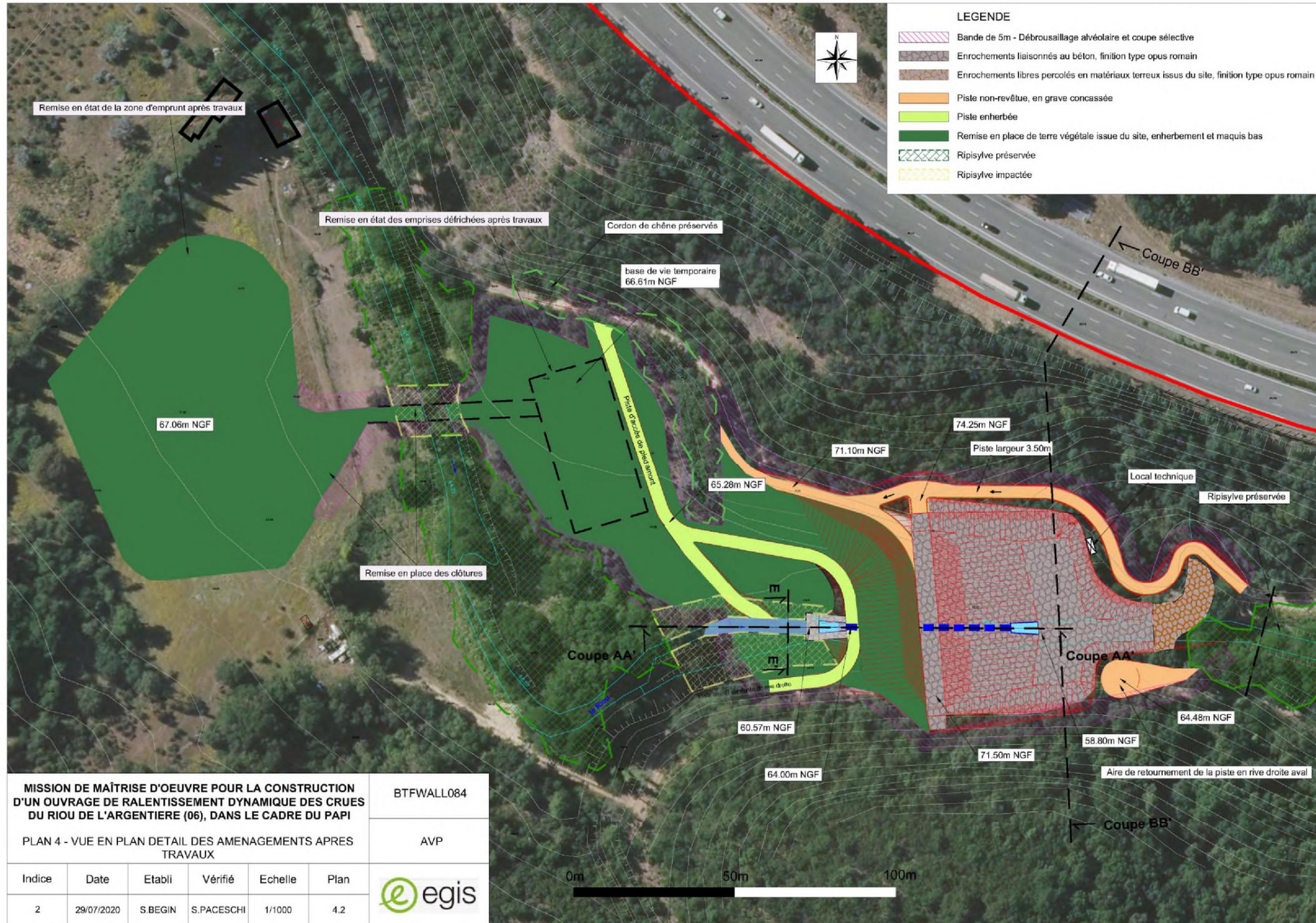
Ainsi, par rapport à un ouvrage classique en remblais zonés avec noyau étanche, la recharge amont et le noyau étanche sont remplacés par un unique remblai « étanche ».

Les coupe-types et plans de l'aménagement sont disponibles dans les **Figure 13 : Plan d'ensemble de l'aménagement** à **Figure 17 : Coupe DD'** ci-après.

Tableau 7 : Synthèse des caractéristiques principales de l'ouvrage des Barnières

Caractéristiques de l'ouvrage des Barnières	Valeurs	Unités
Longueur	65	m
Cote fil d'eau du Riou de l'Argentière	60.5	m NGF
Cote retenue normale (RN)/déversoir	71.5	m NGF
Largeur en crête	6	m
Hauteur de l'ouvrage	14.3	m
Hauteur de l'ouvrage au déversoir	11.5	m
Pente des talus amont/aval	2.5H/1V	
Volume de remblai de l'ouvrage	26 500	m ³
Surface ZEC de rétention de l'ouvrage à RN	125 800	m ²
Volume ZEC de rétention de l'ouvrage à RN	386 800	m ³
Surface ZEC de rétention de l'ouvrage à PHE	18,4	ha
Type de déversoir	Libre à entonnement frontal	
Côte crête de déversoir	71.5	m NGF
Longueur déversante	55	m
Type de pertuis en pied	Ouvrage traversant de section carrée	
Section de contrôle du pertuis de pied (Largeur x Hauteur)	2 x 2	m
Pente du pertuis de pied	2	%

Figure 5 : Localisation en plan des ouvrages concernés



3. Description précise de l'aménagement hydraulique et de ses fonctions de protection contre les inondations

3.1 Description des conditions naturelles pouvant conduire à des crues, des submersions ou des ruissellements dangereux

3.1.1 Identification du cours d'eau intercepté par l'aménagement hydraulique, de la façade maritime d'où sont issues les venues d'eau interceptées ou de la partie du bassin versant dont les ruissellements sont interceptés

Le cours d'eau intercepté par l'aménagement hydraulique est le **Riou de l'Argentière**.

3.1.1.1 Caractéristiques physiques du bassin versant du Riou de l'Argentière

Le Riou de l'Argentière est un fleuve côtier qui se jette dans le Golfe de la Napoule à Mandelieu-la-Napoule (06).

Il prend sa source à l'Ouest dans le département du Var (83), à la frontière entre Fréjus et les Adrets-de-l'Estérel, puis s'écoule sur la limite Sud de la commune de Tanneron, pour ensuite traverser la commune de Mandelieu-la-Napoule dans les Alpes Maritimes (06) jusqu'à la mer.

La vallée du Riou de l'Argentière sépare deux massifs de l'ère primaire :

- Le massif du Tanneron constitué de roches cristallines (gneiss métamorphisés) mêlées à d'autres origines éruptives (dolérites, rhyolites). Les milieux présents sur ce massif sont des milieux plus ou moins couverts de chênes, pins, maquis, clairières pâturées ou cultivées ponctuées d'affleurements rocheux. Plusieurs cours d'eau prennent leur source dans ce massif puis le parcourent et pour certains rejoignent le lac de Saint-Cassien (situé hors du bassin versant du Riou de l'Argentière),
- Le massif de l'Estérel, constitué de roches rouges d'origine volcanique (rhyolites rouges, grés roux). La végétation rencontrée est typique des milieux siliceux (chênes lièges, châtaigniers, arbousiers, pins maritimes, etc ...) mais également tropicale avec la présence d'Eucalyptus, palmiers, figuiers de Barbarie, etc. Ce massif comporte de nombreuses sources qui naissent des couches d'argile intercalées dans les roches.

Son bassin versant présente une superficie de 47 km² à son débouché en mer. Il est situé en grande partie dans le massif boisé de l'Estérel, la plaine alluviale débute à partir de Sant'Estello et la pente moyenne du bassin versant est de 6%. Seule l'extrémité Sud du bassin est urbanisée.

En aval de la RN7, le cours d'eau reçoit, en rive droite, les apports du ruisseau de Vallauris. La plaine s'étend en rive gauche et le Riou de l'Argentière reçoit en rive droite le ruisseau de Bon Puits.

Le bassin versant présente des caractéristiques morphologiques singulières. Il possède une forme plutôt allongée (Indice de Compacité de Gravelius Kg de 1,5).

Il présente également la spécificité d'être drainé par des cours d'eau allant des torrents (pente supérieure à 6%) aux rivières (pente inférieure à 1%) en passant par des rivières torrentielles (pentes comprises entre 1% et 6%).

Tableau 8 : Caractéristiques du bassin versant (Source : Etat des lieux de l'hydromorphologie du réseau hydrographique du Riou de l'Argentière – ONF – RTM – Mars 2016)

Données/Paramètres		Unité	Valeur
A	Surface BV	km ²	47.00
P	Périmètre	km	36.20
Kg	Coefficient de Gravelius		1.5
Zmax	Altitude max	m NGF	607
Zmin	Altitude min	m NGF	0
Zmoy	Altitude moyenne	m NGF	191
D	Dénivelée	m	607
i	Pente moyenne	%	3.80
L	Longueur du plus long chemin hydraulique	m	15 800

Kg : Coefficient de Gravelius est le rapport du périmètre du bassin à la circonférence du cercle ayant la même surface,

D : Dénivelée = Zmax-Zmin,

i : pente moyenne = (Zmax-Zmin)/L

Ces caractéristiques permettront d'évaluer les débits de crue à l'exutoire du bassin versant du Riou de l'Argentière.

3.1.1.2 Contexte géologique

(Source : PAPI sur le Riou de l'Argentière – Diagnostic approfondi et partagé du territoire – Géologie.)

Deux failles Est/ Ouest séparent globalement le bassin versant en trois zones géologiques distinctes :

- Au Nord de l'A8 et en rive gauche du Riou, on retrouve en majorité du gneiss gris ou noir du massif du Tanneron ainsi qu'un filon d'amphibolite stratifié,

- Entre les deux failles, la géologie est plus chahutée, on retrouve :
 - Du gneiss du Tanneron,
 - Du grès, arkozés, tufs et conglomérats du Permien,
 - Divers faciès du volcanisme de l'Estérel (rhyolites, ...),
 - Localement des dépôts de colluviaux de bas de versant,

- Au Sud de la deuxième faille, c'est le volcanisme (Permien) de l'Estérel qui est prédominant avec notamment :
 - De la rhyolite amarante qui domine,
 - De la dolérite,
 - Des éboulis importants et le plus souvent morts qui forment souvent de grands pierriers,
 - Sous les bassins les plus raides des éboulis assez fins et hétérogènes noient le pied de versant.

Figure 6 : Contexte géologique (Source : Etat des lieux de l'hydromorphologie du réseau hydrographique du Riou de l'Argentière – ONF – RTM – Mars 2016)



La couverture pédologique est, sauf dans les parties basses (dépôts alluvionnaires) ou de bas de versants (colluvions), en général peu épaisse (10 à 30-40 cm). Ce sont des sols acides, sablo-caillouteux. Les trois unités typologiques de sols les plus rencontrées sont :

- Les « lithosols » (sol superficiel de moins de 10 cm d'épaisseur sur roche dure) sur les crêtes,

- Localement sur les replats et pentes faibles, les « rankosols » peu épais ou les « brunisols », peu humifères sauf sous vieilles forêts.

En bas de versant, les « colluviosols » sont des sols épais, acides, texture sableuse, souvent très caillouteux car issus d'éboulis.

Dans la vallée proprement dite, secteur des Barnières et de Barbossi à l'embouchure, les « fluviosols » acides, sableux épais recouvrent le substratum géologique.

3.1.1.3 Occupation du sol

(Source : PAPI du Riou de l'Argentière – Diagnostic approfondi et partagé du territoire)

La forêt occupe 72% de la superficie du bassin versant alors que le tissu urbain continu ou discontinu occupe 16% de la surface. La forêt est composée majoritairement de :

- Chênes lièges et chênes verts,
- Pinèdes à pin maritime notamment dans l'Estérel,
- Maquis à chêne liège dans les zones incendiées et prolifération du mimosa.

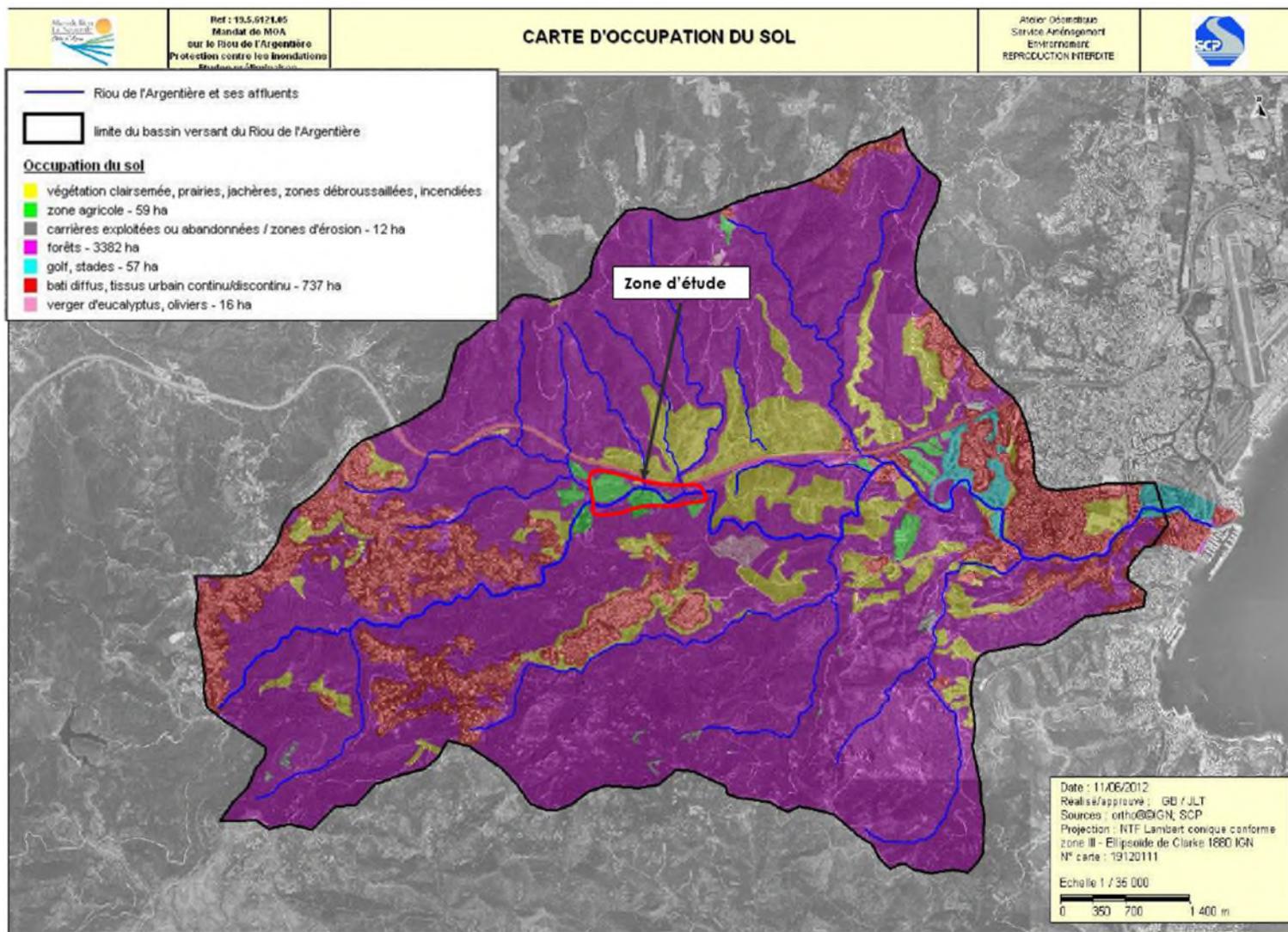
L'agriculture n'occupe qu'un très faible pourcentage du bassin en surface (2%). Il s'agit de pâturages et de vergers plutôt âgés. Les golfs et stades représentent 1,2 % de la surface. Enfin, 11% du territoire est constitué de friches, prairies, végétation clairsemée (maquis bas et lâche), zones débroussaillées ou incendiées, carrières et zones d'érosion. Une carte de l'occupation du sol établie à partir de l'interprétation de la photo aérienne, est présentée ci-après.

Le bassin versant est traversé d'Est en Ouest par l'autoroute A8 et par ailleurs le réseau routier est peu dense. Les massifs forestiers du Tanneron et de l'Estérel sont bien pourvus en pistes de défense des forêts contre l'incendie.

La végétation des rives du Riou et de ses affluents est très bien conservée depuis les têtes de chaque bassin versant unitaire jusqu'à Sant' Estello (amont du domaine de Barbossi). Dans la partie aval (de Barbossi à l'embouchure), la qualité de la ripisylve est plus variable, parfois quasiment absente lors de la traversée des golfs et surtout suite aux crues récentes qui ont décapé ces berges sur certains tronçons. Des travaux de restauration des berges (notamment dans le secteur de la résidence des 4 saisons) ont cependant permis de stabiliser une berge suite à la crue de 2015 dont la ripisylve avait déjà disparue.

Les zones urbanisables aux POS, PLU ne sont pas prises en compte, celles-ci étant contraintes d'une compensation à l'imperméabilisation.

Figure 7 : Carte d'occupation du sol (Source PAPI du Riou de l'Argentière)



3.1.1.4 Découpage en sous-bassins versants

Dans le cadre de l'étude hydrologique, le bassin versant a été découpé en 35 sous-bassins versants en fonction du réseau hydrographique.

A chaque affluent du Riou de l'Argentière est associé un sous-bassin versant.

Pour les grands affluents (Vallon de Saint Jean, Vallon de Vallauris), le bassin versant est découpé en sous-bassins.

Entre deux affluents, le sous-bassin versant intermédiaire du Riou de l'Argentière est caractérisé (Sous-bassins CA5, CA1, AR4, AR3, AR2, AR1).

Les sous-bassins versants sont caractérisés par leur surface, leur longueur du plus long cheminement hydraulique, leur pente (rapport de la différence d'altitude sur la longueur du chemin hydraulique le plus long).

Tableau 9 : caractéristiques physiques des sous-bassins versants

BV	Dénomination	Aire (ha)	Longueur	Pente (%)
AR1_1	Argentière aval	50	1551	11.88
AR1_2	Argentière aval	50	657	18.97
AR2_1	Tremblant	44	999	14.99
AR2_2	Tremblant	98	1864	6.4
AR2_3	Tremblant	47	1013	9.96
AR3	Petit Saint Jean	159	2463	13.44
AR4	Les Barnières	87	1232	12.8
AU1	L'étang	201	3600	12.11
AU2	Aubro	84	2487	15.62
BA	Baza	42	1613	21.01
BP	Bon Puits	104	1886	11.12
CA1	Le Couvent	117	1410	11.18
CA2	Estérel	278	2817	16.7
CA3	Pélicouet	204	2295	17
CA4	Les Gabriels	114	1720	15.02
CA5	Saint Jean de l'Estérel	294	2686	11.77
CH	Cheval	99	2339	15.69
CO1	Constantin	76	1906	13.66
CO2	Fenouillers	151	2666	15.49
CO3	4 pointes	180	2274	19.87
FO1	Fontaine longue	114	1851	7.61
FO2	Catharins	105	2000	17.05
GC1	Grand Cabrol	167	3222	11.23
GC2	Saron	100	1647	21.22
MA1	Maupas	157	2435	8.86
MA2	Maures Vieil	258	3030	11.71
MA3	Baumes	107	1887	21.61
MI11	MI Brutères	23	643	1.21
MI12	Minelle	33	550	10.58
PC	Petit Cabrol	91	2243	12.2
SJ1	Saint Jean	36	981	15.53
SJ2	Trois Termes	216	2972	17.7
SJ3	Vallon Saint Jean	566	4782	13.96
VA1	Vacquerie 1	130	2536	12.34
VA2	Vacquerie 2	153	2727	12.93

Figure 8 : Plan du bassin versant du Riou de l'Argentière – fond IGN 1/25000



Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude hydraulique



SOUS BASSINS VERSANTS ET RESEAU HYDROGRAPHIQUE

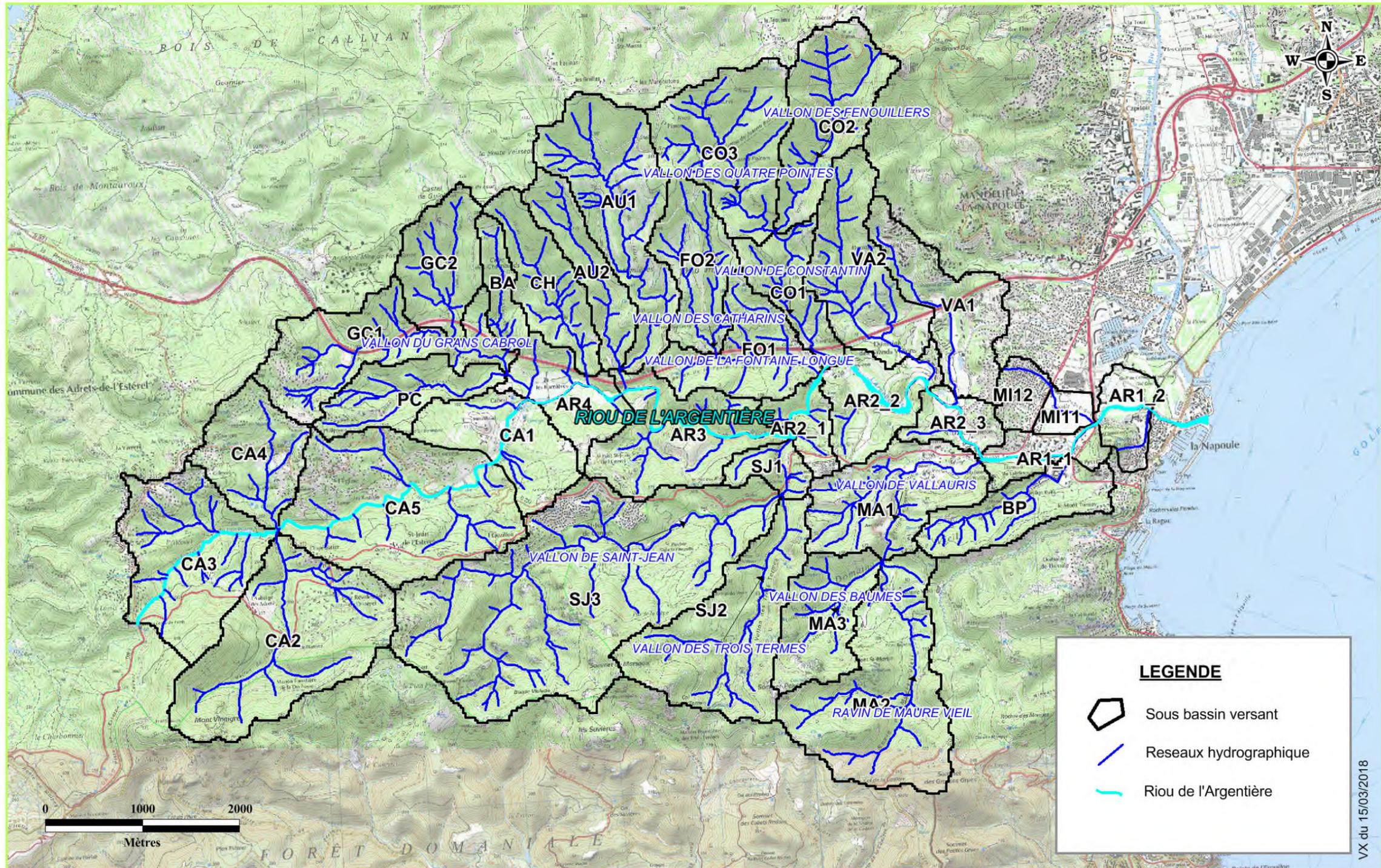


Figure 9 : Plan du bassin versant du Riou de l'Argentière – fond MNT

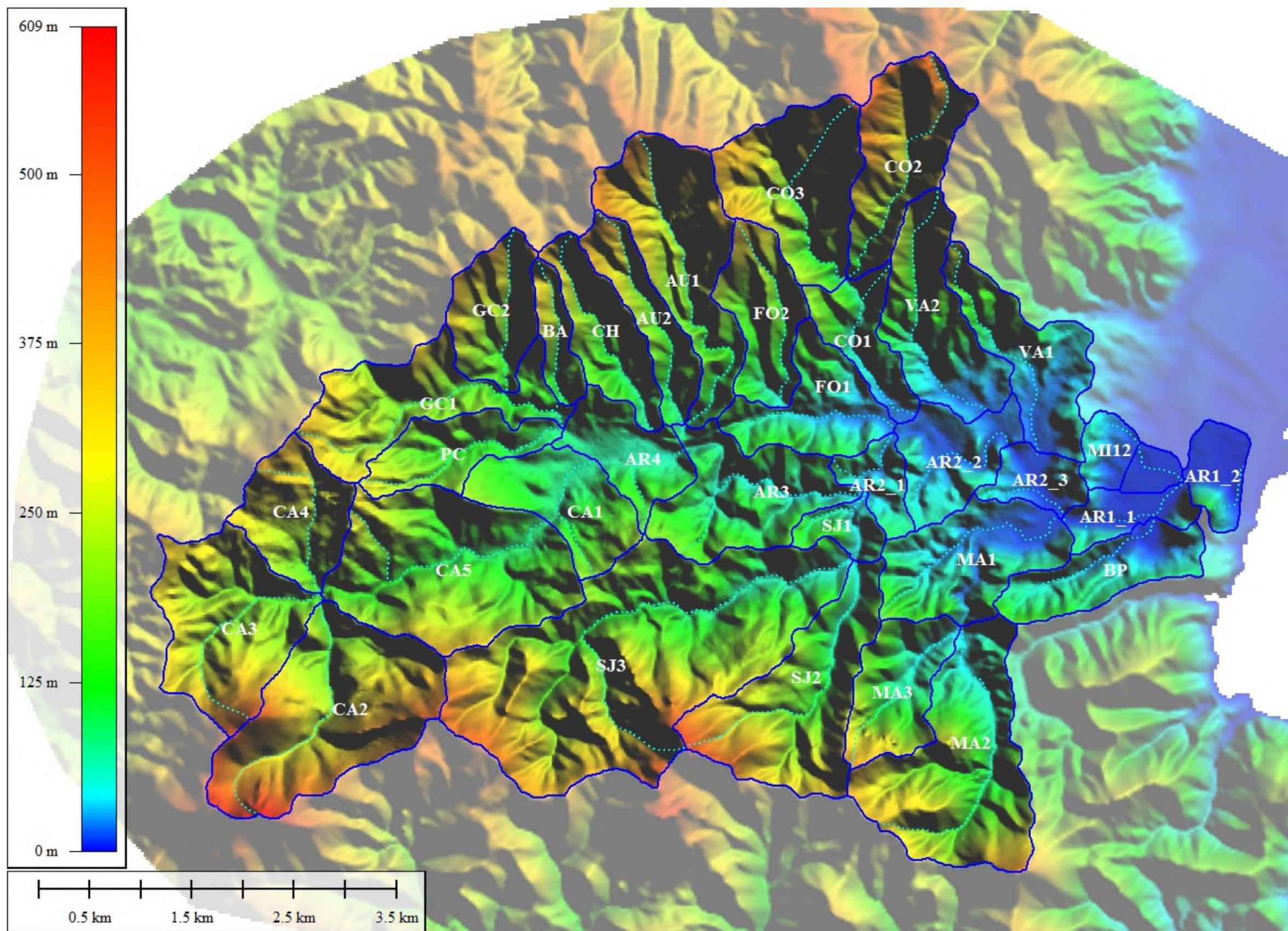
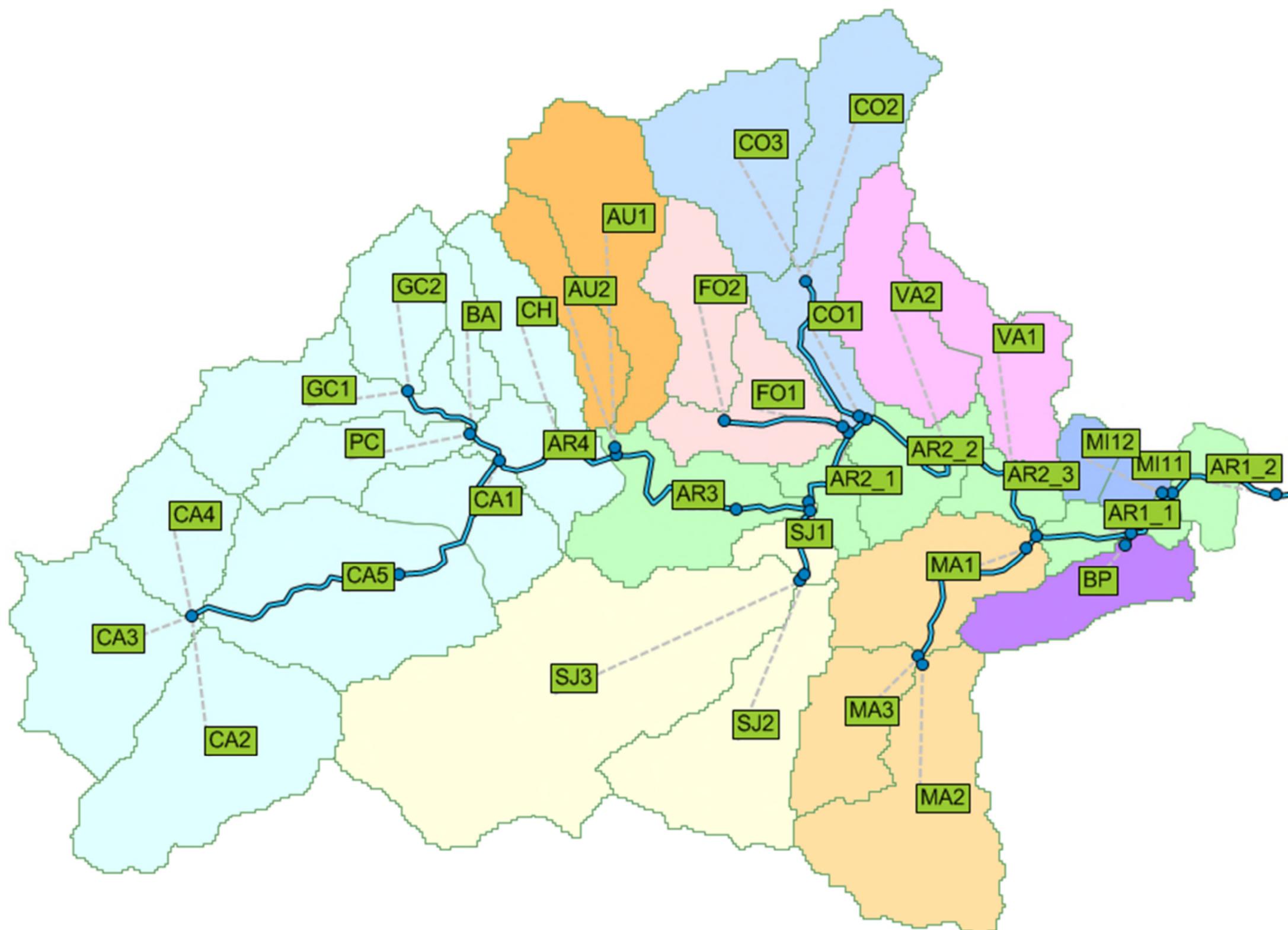


Figure 10 : Plan du bassin versant du Riou de l'Argentière – modèle hydrologique Egis 2017



3.1.2 Hydrologie au niveau de l'aménagement

3.1.2.1 Synthèse des études hydrologiques

Le détail des études hydrologiques menées dans le cadre de la présente mission est consigné dans le rapport AVP d'étude hydrologique (cf. annexe du dossier AVP).

3.1.2.1.1 Rappel des objectifs

L'objectif de l'étude hydrologique était :

- D'actualiser les débits caractéristiques du Riou de l'Argentière,
- De faire un bilan des connaissances et d'avoir une approche globale à l'échelle du bassin versant,
- De calculer les débits de pointe et les hydrogrammes à minima à chaque point de confluence et au droit des secteurs à enjeux (correspondant aux secteurs modélisés) : Q10, Q20, Q50, Q100, crue d'Octobre 2015, ainsi que les crues exceptionnelles (Q1 000 et Q10 000) au droit du site envisagé pour l'ouvrage de ralentissement dynamique.

3.1.2.1.2 Rappel des principales hypothèses et méthodologies utilisées

Un modèle hydrologique pluie-débit a été réalisé en utilisant le logiciel PCSWMM, qui s'appuie sur un modèle de simulation hydraulique particulièrement complet (résolution totale des équations de Barré de Saint-Venant). Il permet notamment :

- De simuler des pluies synthétiques ou observées (événements ponctuels ou chroniques) et de propager les débits générés sur les bassins versants étudiés,
- A partir du découpage du bassin principal en sous-bassins homogènes, de :
 - Générer le ruissellement sur chacun d'entre eux à l'aide d'un modèle pluie-débit,
 - Propager les débits ainsi produits dans le réseau.

Le modèle hydrologique a été calé sur l'évènement d'Octobre 2015, à partir :

- De la pluviométrie reconstituée pour chaque sous-bassin versant,
- Des débits estimés en certains points du bassin versant par la méthode HyMEX dans le cadre du RETEX de l'évènement du 03/10/2015 par les Services de l'Etat,
- Du résultat du calage du modèle hydraulique 2D du Riou de l'Argentière.

La spatialisation de la pluie et l'état de saturation des sols de l'évènement d'Octobre 2015 a notamment bien été prise en compte.

Le modèle hydrologique ne prend pas en compte le laminage dans sa fonction de propagation des hydrogrammes. Une modélisation hydraulique 2D a été réalisée (Voir Chapitre 3.5.1).

Les débits et hydrogrammes des crues exceptionnelles du Riou de l'Argentière (période de retour 1 000 et 10 000 ans) ont été estimés par la méthode du Gradex.

3.1.2.2 Hydrologie au niveau de l'aménagement hydraulique

Au droit du site retenu pour l'aménagement hydraulique, la superficie du bassin versant drainé est de 15.6 km², soit 33% de la superficie totale (47 km²) du bassin versant du Riou de l'Argentière.

Les débits, volumes de crue et durée de la crue, issus du modèle hydrologique Egis Eau de 2017, au droit du site de l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues de Barnières sont :

Tableau 10 : Débits, volumes et durée de crue du Riou de l'Argentière sur le site de l'ouvrage de ralentissement dynamique (Source : modèle hydrologique Egis Eau 2017)

Période de retour	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans	1 000 ans	10 000 ans
Débit (m ³ /s)	53	70	92	121	232	315
Volume écoulé (m ³)	593 000	778 000	1 041 000	1 423 000	2 717 067	3 695 844
Durée de la crue	4 h 40	5 h 35	6 h 50	8 h 30	>8 h 30	>8 h 30

3.1.3 Risque d'embâcles et de transports solides pouvant conduire à réduire la protection apportée par l'aménagement hydraulique

3.1.3.1 Risque d'embâcles

Actuellement, la présence de nombreux arbres dans la retenue d'eau temporaire et en amont en bordure du Riou de l'Argentière et de ses affluents présente un risque d'embâcles important.

En parallèle de la construction de l'ouvrage des Barnières, un plan de gestion de la ripisylve visant à réaliser des coupes/abattages sélectifs pour éliminer régulièrement et après chaque crue significative, les arbres morts et/ou déstabilisés, devra être mis en œuvre par le Gestionnaire. Il permettra de diminuer les risques d'embâcles.

La conception de l'ouvrage des Barnières présente les spécificités ci-après vis-à-vis du risque d'embâcles :

- **Pour les crues déversantes** (crue supérieure à la cinquantennale > 92 m³/s), le large déversoir (55 m) à profil de type seuil libre à entonnement frontal, permet une **très bonne évacuation des embâcles** et minimise le risque d'embâcles sur l'ouvrage.
- **Pour les crues comprises entre la crue de mise en charge du pertuis (2 ans de période de retour) et les crues déversantes** (crue cinquantennale = 92 m³/s), le risque d'embâcles du pertuis est minimisé par un pertuis noyé,
- **Pour les crues inférieures à la crue de mise en charge du pertuis (2 ans de période de retour), il s'agit de crues fréquentes à faible pouvoir érosif. Le risque d'embâcles est donc minimisé par la capacité de la crue à arracher les arbres pour ce type de crue.**

3.1.3.2 Analyse des évolutions morphologiques du lit en cas de crue

Un rapport hydromorphologique du Riou de l'Argentière intitulé « Etude hydrogéomorphologique détaillée du Riou de l'Argentière et de ses affluents a été réalisé par l'ONF/RTM en mars 2016 :

- Le secteur des Barnières a subi une forte réduction de l'emprise du lit : passage d'un comportement de rivière en tresse avec une largeur de lit importante (1950), où les zones de dépôts sont nombreuses, à une réduction de la largeur du lit avec une forte augmentation de la ripisylve (1999),
- La zone d'étude est classée en niveau faible vis-à-vis du risque érosif d'intensité latente à élevée,
- Le profil en long du Riou de l'Argentière présente une pente faible de l'ordre de 0.5 % dans la zone d'étude (Zone de dépôt naturelle).

Selon le rapport de l'ONF/RTM, sur le bassin versant du Riou de l'Argentière compte tenu de la géologie et notamment de la forte présence de sable, **le mode de transport prédominant est le transport par suspension**. En deuxième lieu vient le charriage qui peut intervenir jusqu'à assez bas dans le bassin versant et transporter des volumes importants.

3.1.3.2.1 Transport solide par suspension

Avant création de l'ouvrage des Barnières, le Riou de l'Argentière fait l'objet d'un transport solide par suspension important.

Après réalisation de l'ouvrage, **le transport solide par suspension sera très faiblement impacté par la création du barrage**, car :

- Pour les crues fréquentes, participant régulièrement au transport par suspension, le pertuis de fond assurera le transit des matériaux en suspension,
- Pour les crues peu fréquentes, les faibles durées de crue ne seront pas suffisantes pour impacter le transport en suspension de manière significative.

3.1.3.2.2 Transport solide par charriage

Avant réalisation de l'ouvrage des Barnières, la zone des Barnières est une zone de dépôt naturelle pour le transport solide par charriage pour les crues peu fréquentes supérieures à la décennale. Pour les crues fréquentes inférieures à la décennale, une reprise des matériaux est constatée.

Après réalisation de l'ouvrage des barnières, le transport par charriage sera peu impacté :

- Pour les crues fréquentes, la dynamique du Riou de l'Argentière est à la remobilisation des matériaux par charriage. Le pertuis de fond assurera le transit des matériaux par charriage à travers l'ouvrage,
- Pour les crues peu fréquentes, le transport par charriage suivra la dynamique du Riou de l'Argentière de dépôt en amont du barrage. Au vue des faibles durées de crue, les volumes de dépôts seront légèrement supérieurs à la situation avant barrage, mais resteront du même ordre de grandeur.

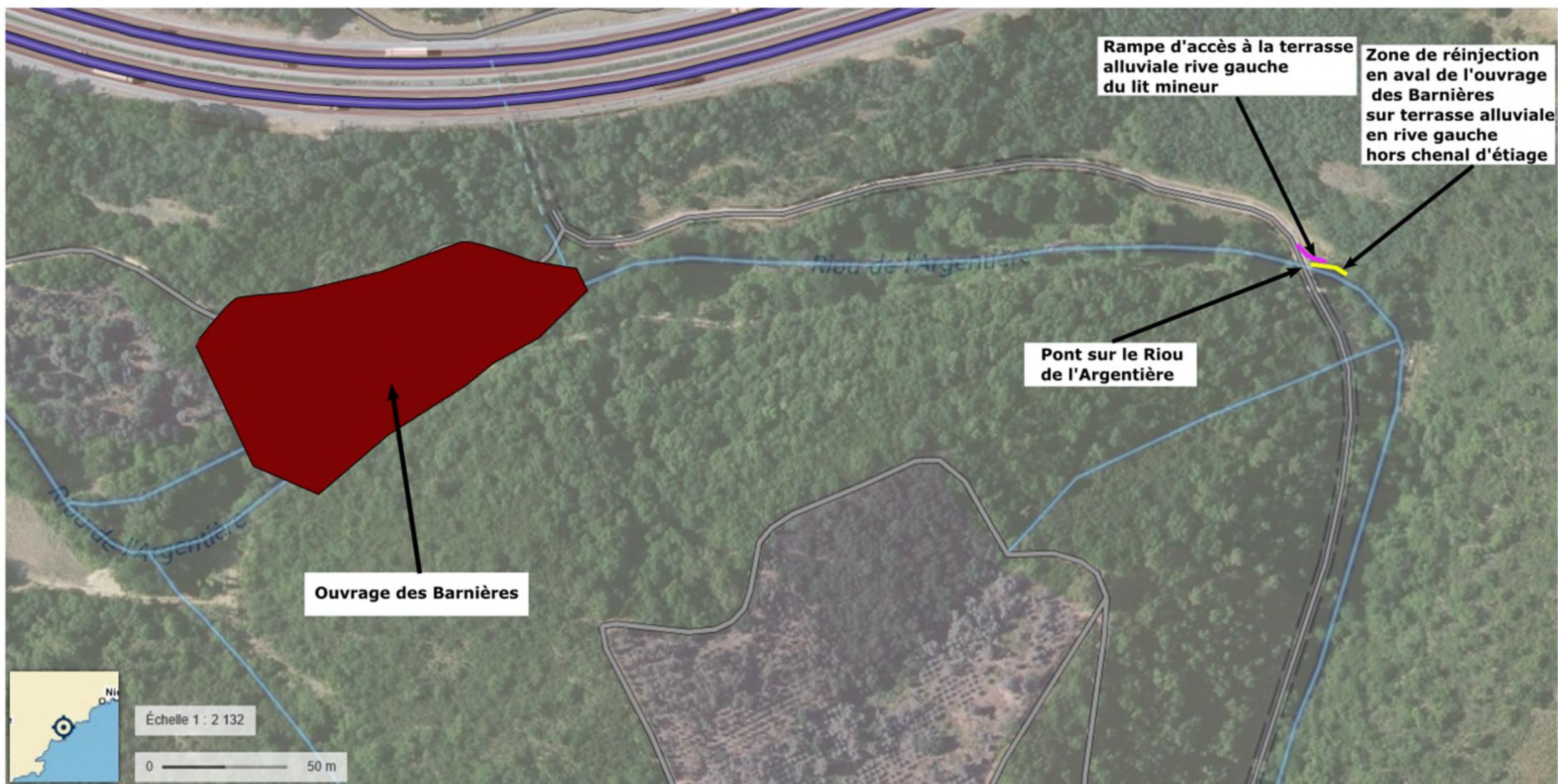
A titre indicatif, un plan de gestion prévoyant un curage et une réinjection des matériaux en aval de l'ouvrage des Barnières d'environ 200 m³ après une crue Q10 et 500 m³ après une crue Q100 pourra être mis en œuvre, afin d'anticiper la remobilisation naturelle du Riou de l'Argentière et de ne pas laisser un volume de dépôt trop important en amont de l'ouvrage. Le volume de matériaux et la

fréquence restent très difficiles à estimer puisqu'il sera dépendant de la fréquence des crues mais également des ajustements morphologiques du lit du Riou de l'Argentière suite aux nombreuses modifications indépendantes du Maître d'ouvrage du profil en travers de lit moyen sur toute la zone des Barnières (remobilisation des berges, prélèvements et exploitation du gravier en place, remblaiement du lit moyen, rehausse des terrasses alluviales existantes...).

La zone de réinjection qui est privilégiée et qui sera confirmée en phase PRO (cf. plan de principe ci-après) est située en rive gauche du Riou de l'Argentière en aval du pont situé à moins de 400m du barrage. Une rampe sera constituée depuis la piste de circulation pour permettre les dépôts de matériaux sur la terrasse alluviale existante en pied de versant, sans entraver la section d'écoulement du chenal d'étiage.

Ce site présente l'avantage d'être à proximité du barrage (peu de linéaire de lit avec déficit de transport solide) et à proximité immédiate de la piste de circulation utilisée pour l'accès à l'ouvrage (faibles distances de transports).

Figure 11 – Localisation de la zone de réinjection en aval de l'ouvrage des Barnières



3.2 Description de l'aménagement hydraulique

3.2.1 Plan d'ensemble localisant et identifiant les différents éléments constituant l'aménagement hydraulique

3.2.1.1 Constitution de l'ouvrage

L'ouvrage en remblais zonés est composé des zones suivantes :

- **Un remblai amont et central**, constitué en matériaux d'apport homogènes compactés argileux ou limoneux très peu perméables, assurant l'étanchéité de l'ouvrage,
- **Une recharge aval** constituée de matériaux sableux issus du site, contribuant à la stabilité de l'ouvrage,
- **Un filtre drain aval** mis en œuvre sous forme de « tapis » drainant, d'épaisseur 1 m, constitué de sable filtrant d'apport, enveloppé intégralement dans une chaussette de géotextile, assurant la filtration et le drainage de l'ouvrage aux interfaces remblais argileux/recharge aval et fondation/recharge aval,
- **Une protection minérale du parement amont aux vagues et à l'érosion**, constituée :
 - Sur les 2/3 inférieurs de l'ouvrage, de 2 couches d'enrochements libres de type rip rap de diamètre moyen 30 cm, sur géotextile, mises en œuvre sur un talus réglé à 2H/1V,
 - Sur le tiers supérieur de l'ouvrage, de 2 couches d'enrochements bétonnés de diamètre moyen 1.20 m, sur géotextile, mises en œuvre sur un talus réglé à 3H/2V,
- **Une protection en enrochements bétonnés du parement aval à la surverse, l'affouillement et l'érosion**, constituée de 2 couches d'enrochements bétonnés de diamètre moyen 1.20 m sur géotextile, mises en œuvre sur un talus réglé à 2.5H/1V,
- **Une protection en enrochements bétonnés de la crête à la surverse, l'affouillement et l'érosion**, constituée de 2 couches d'enrochements bétonnés de diamètre moyen 1.20 m, sur géotextile, mises en œuvre sur la crête de largeur 6 m avec une pente de 2% vers l'aval et vers l'amont de part et d'autre d'une longrine en béton de 50 cm d'épaisseur, mise en œuvre à l'axe de l'ouvrage à travers les enrochements bétonnés, de la crête jusqu'à 50 cm dans le remblai argileux, afin d'assurer une clé d'étanchéité et une arase uniforme de la crête déversante,
- **Un remblai « paysager amont fusible »** rajouté sur le parement amont minéral avec une pente de 2.5H/1V. Ce remblai fusible n'aura pas de rôle structurel, mais un rôle d'intégration paysagère. Il sera constitué :
 - De matériaux issus du site (terre végétale d'épaisseur 20 cm et déblais) enherbés. Dans l'attente de la reprise végétative, un géotextile type coco assurera la protection des talus contre l'érosion de surface,
 - Des plantes arbustives basses de hauteurs inférieures à 1 m seront implantées par massifs sur la partie inférieure du parement amont paysager (partie en dessous de la piste à mi-talus),

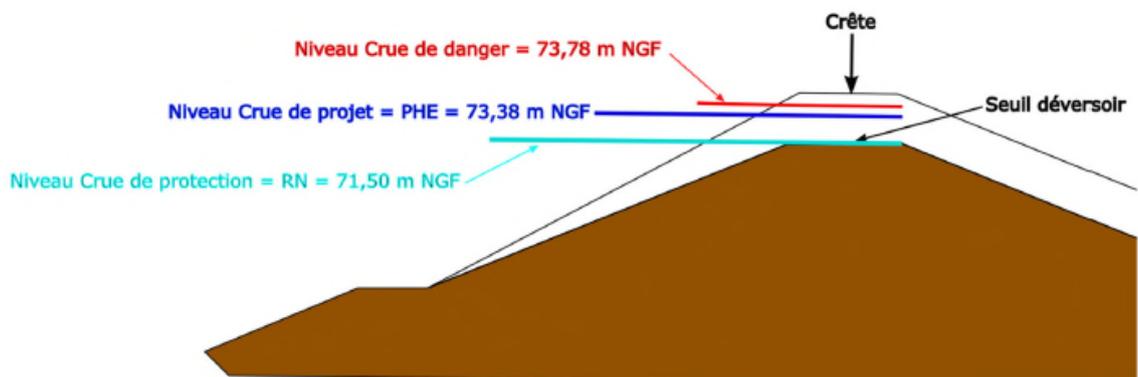
- Des plantes arbustives très basses, de très faibles hauteurs (type romarin, ...) seront implantées par massif sur la partie supérieure du parement amont paysager (hors deux derniers mètres en crête),
- Sur les deux derniers mètres en crête du parement amont paysager, aucun arbuste ne sera planté. En cas de forte crue, ce remblai sera susceptible d'être décapé, et de laisser apparaître la protection minérale du parement amont (Rip Rap en partie basse et enrochements bétonnés en partie haute).

3.2.1.2 Organes de sécurité de l'ouvrage

Rappel des différents types de crue de dimensionnement de l'ouvrage :

- **La crue de protection** (ou d'optimisation de l'ouvrage), pour laquelle on recherche une mobilisation optimale du volume de rétention. La cote de protection est définie comme la cote du déversoir de surface de l'ouvrage. Elle correspond à la **cote de la Retenue Normale (RN)**,
- **La crue de sûreté** (ou crue exceptionnelle) de l'ouvrage, est la crue que l'ouvrage doit pouvoir supporter sans dommage, crue permettant à la retenue d'atteindre la **cote des Plus Hautes Eaux (PHE)**,
- **La crue de danger** (ou crue extrême), est la crue permettant à la retenue d'atteindre la **cote de danger**.

Figure 12 : Niveaux de protection, de projet et de danger



Les principales caractéristiques de l'ouvrage des Barnières sont les suivantes :

Tableau 11 : Principales caractéristiques de l'ouvrage de Barnières

	Données	Valeurs
Ouvrage	Hauteur (m)	14.30
	Longueur (m)	65
	Largeur en crête (m)	6
	Pente des talus amont/aval	2.5H/1V
	Largeur du déversoir (m)	55
	Cote de la crête du déversoir (m NGF)	71.50
	Dimension du pertuis de fond (m)	2 x 2
Crue de protection	Débit de la crue (m ³ /s)	92
	Période de retour de la crue (ans)	50
	Cote de la RN (m NGF)	71.50
	Volume de la retenue pour RN (Mm ³)	0.39
	Surface de la retenue pour RN (m ²)	125 800
	Débit déversant sur le déversoir (m ³ /s)	0
	Hauteur d'eau déversant sur le déversoir (m)	0
	Classe de barrage	C
Crue de projet	Débit de la crue (m ³ /s)	231
	Période de retour de la crue (ans)	1 000
	Cote des PHE* (m NGF)	73.38
	Hauteur d'eau de lame déversante sur le seuil* (m)	1.88
Crue de danger	Débit de la crue (m ³ /s)	315
	Période de retour de la crue (ans)	10 000
	Cote de danger* (m NGF)	73.78
	Hauteur d'eau de lame déversante sur le seuil* (m)	2.28
Vent 1 000 ans RN + R1	Hd vague (m)	0.75
	Cote (m NGF)	72.52
Vent 50 ans PHE + R2	Hd vague (m)	0.62
	Cote (m NGF)	74.23
Cote de crête de l'ouvrage retenue (hors déversoir) (m NGF)		74.25
Revanche finale par rapport à PHE retenue (m)		0.87

* Hypothèse sécuritaire : Pertuis bouché totalement

Tableau 12 : Principales caractéristiques de l'évacuateur de crue

	Données	Valeurs
Evacuateur de crue	En crête de barrage	déversoir
	Sur le talus aval du barrage	coursier
	En aval du coursier Nature des parements Type de seuil	Fosse de dissipation 2 couches d'enrochements bétonnés – Dm50 = 1.20 m Déversant libre
Déversoir	Cote de la crête déversante	71.5 m NGF
	Largeur du déversoir Hauteur des bajoyers en crête Fruit maximum des bajoyers Tracé	55 m 2.75 m 1H/1V Axe du barrage
	Largeur amont en crête	55 m
	Largeur aval en pied	45 m
Coursier	Pente des talus	2.5H/1V
	Hauteur des bajoyers en crête et 3 m en aval	2.75 m
	Hauteur des bajoyers en section courante	1.50 m
	Fruit maximum des bajoyers	1H/1V
	Largeur	45 m
Fosse de dissipation	L1 = Longueur zone dissipative	15 m
	P = profondeur/TN du f.e Riou de l'Argentière	0 m
	H4 = hauteur des bajoyers	4.75 m
	Fruit maximum des bajoyers	1H/1V
	L2 = Longueur de pelle	0 m
	L3 = Longueur zone de transition/raccordement	13 m
	Raccordement sur L3	Le plus doux possible et adapté à la forme de la vallée ~ 4 m de largeur
	Chenal de fond d'étiage	Raccordement au Riou de l'Argentière sans contrepente
Dispositifs de sécurité	Dispositif contre les sous- pressions	Tubes éjecteurs, drains, barbacanes au travers des enrochements bétonnés
	Dispositifs anti-contournement	Un parafouille aval au droit du pied du coursier

Tableau 13 : Principales caractéristiques du pertuis de fond

	Données	Valeurs
Pertuis de fond	Ecoulement à surface libre jusqu'à	Q2 = 12 m ³ /s Niveau de la retenue = 63.85 m NGF
	Cunette d'étiage en béton sur radier	Dévers de 2% vers l'axe du radier
	Dispositif de continuité piscicole	Macrorugosités sur radier béton
	Pente	2%
	Type	Cadre en béton armé
	Section hydraulique de contrôle amont	H x L = 2 m x 2m
	Section hydraulique courante	H x L = 2.5 m x 2 m
Ouvrage hydraulique traversant	Longueur	51.5 m
	Niveau fil d'eau amont/aval	60.40 m NGF/59.38 m NGF
	Dispositifs anti-renard	Brides anti-renard en béton et écran d'étanchéité en fondation
	Dispositifs anti-tassement	Fondation sur substratum rocheux et joints Waterstop
Ouvrages de tête amont/aval	Type	Ouvrage de tête en béton
	Pentes des arases supérieures des bajoyers	Pentes des parements amont et aval du barrage
	parafouilles	Bèche en béton armé : 1 m x 30 cm
	Largeur section Amont/aval	4 m x 2 m
	Longueur	8.40 m
Ouvrage de tête amont	Niveau fil d'eau amont/aval	60.56 m NGF/60.40 m NGF
	Dégrilleur anti-flottant	Grille sur pertuis amont suivant la pente des bajoyers
	Limitation du risque d'embâcles	Plan de gestion de la ripisylve en amont du barrage
	Option limitation du risque d'embâcles	Piège à embâcles artificiel de type rideau de palplanches
Ouvrage de tête aval	Largeur section amont/aval	2 m/4 m
	Longueur	8.60 m
	Niveau fil d'eau Amont/aval	59.38 m NGF/59.20 m NGF

Figure 13 : Plan d'ensemble de l'aménagement

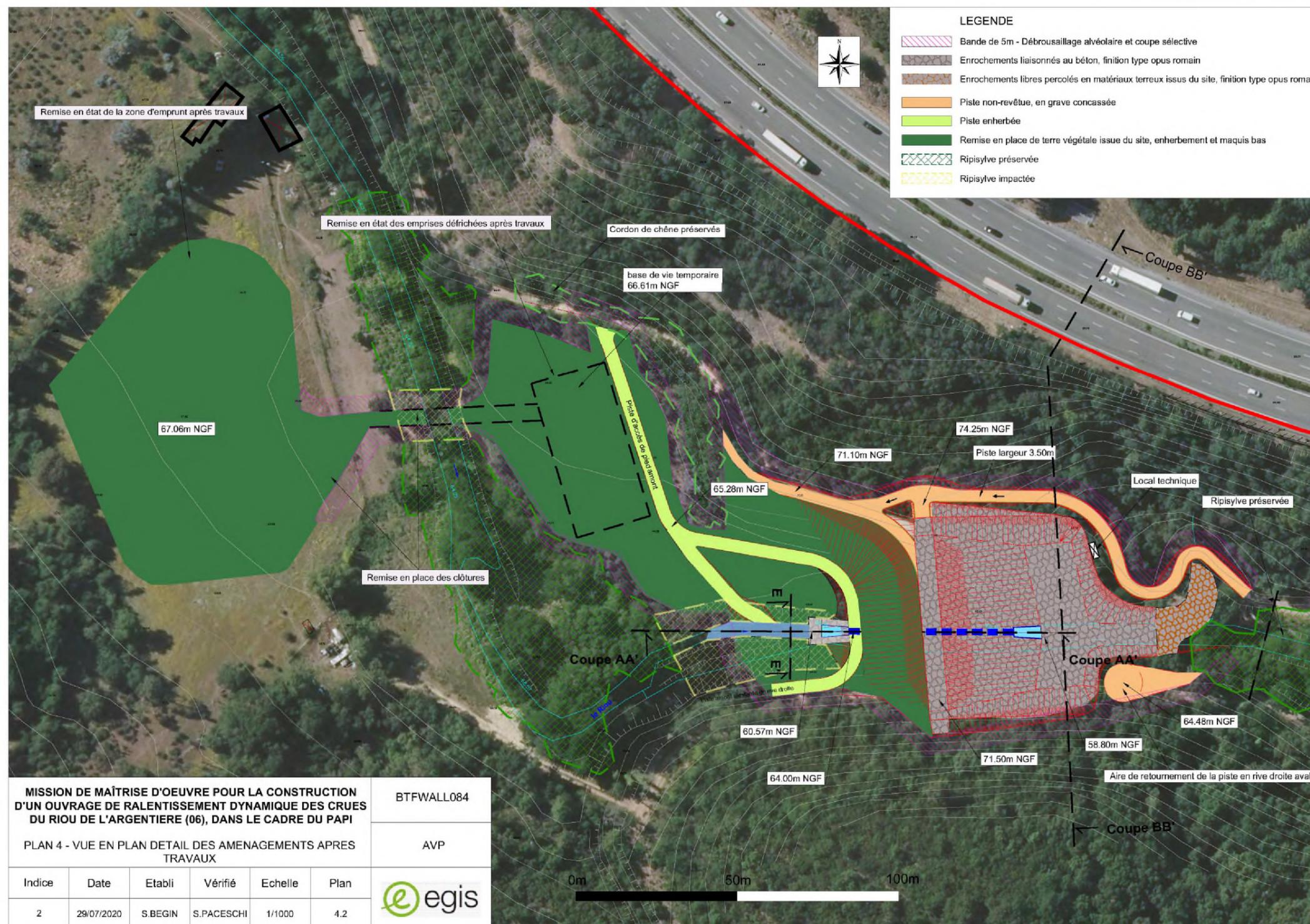


Figure 14 : Coupe AA'

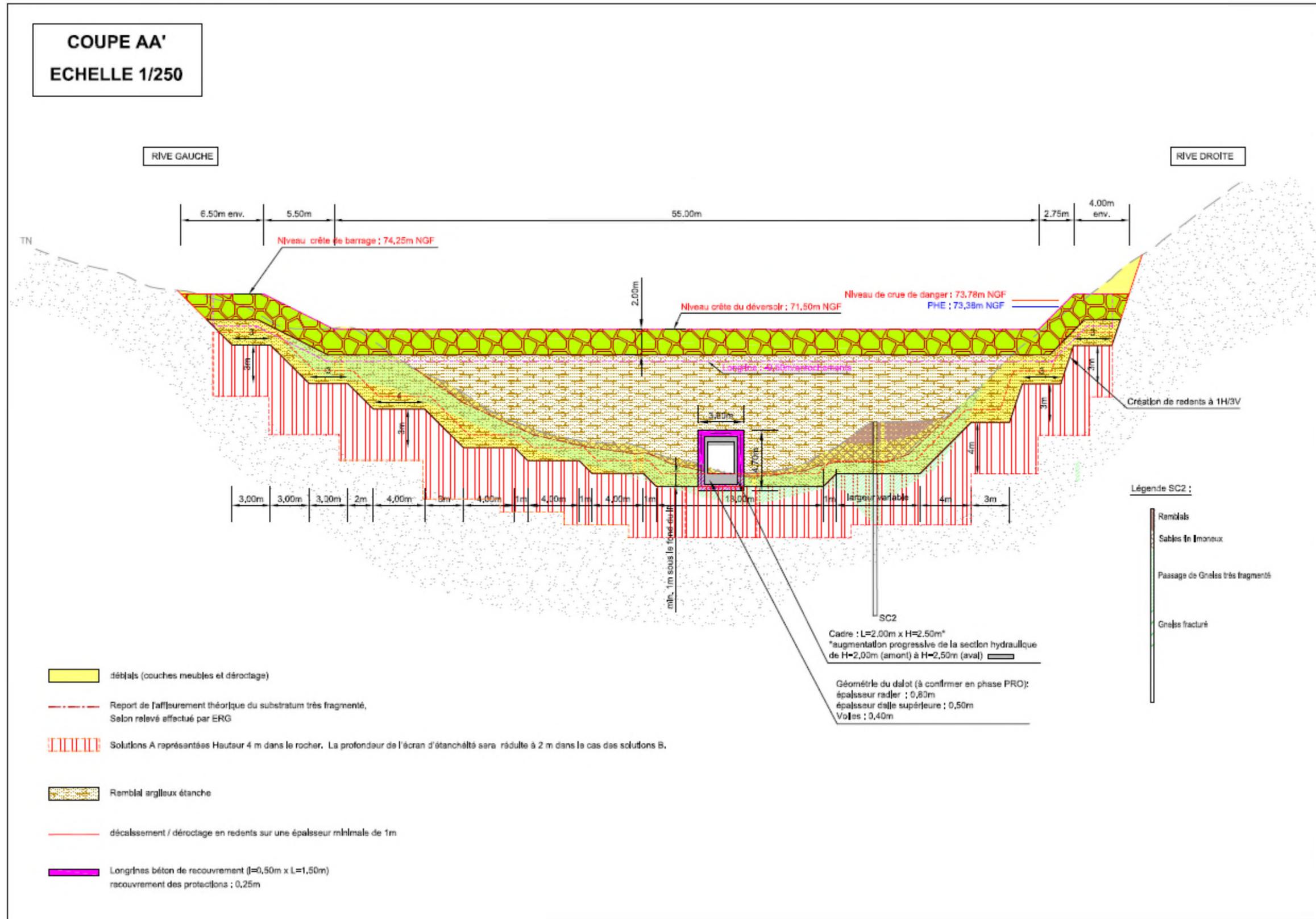
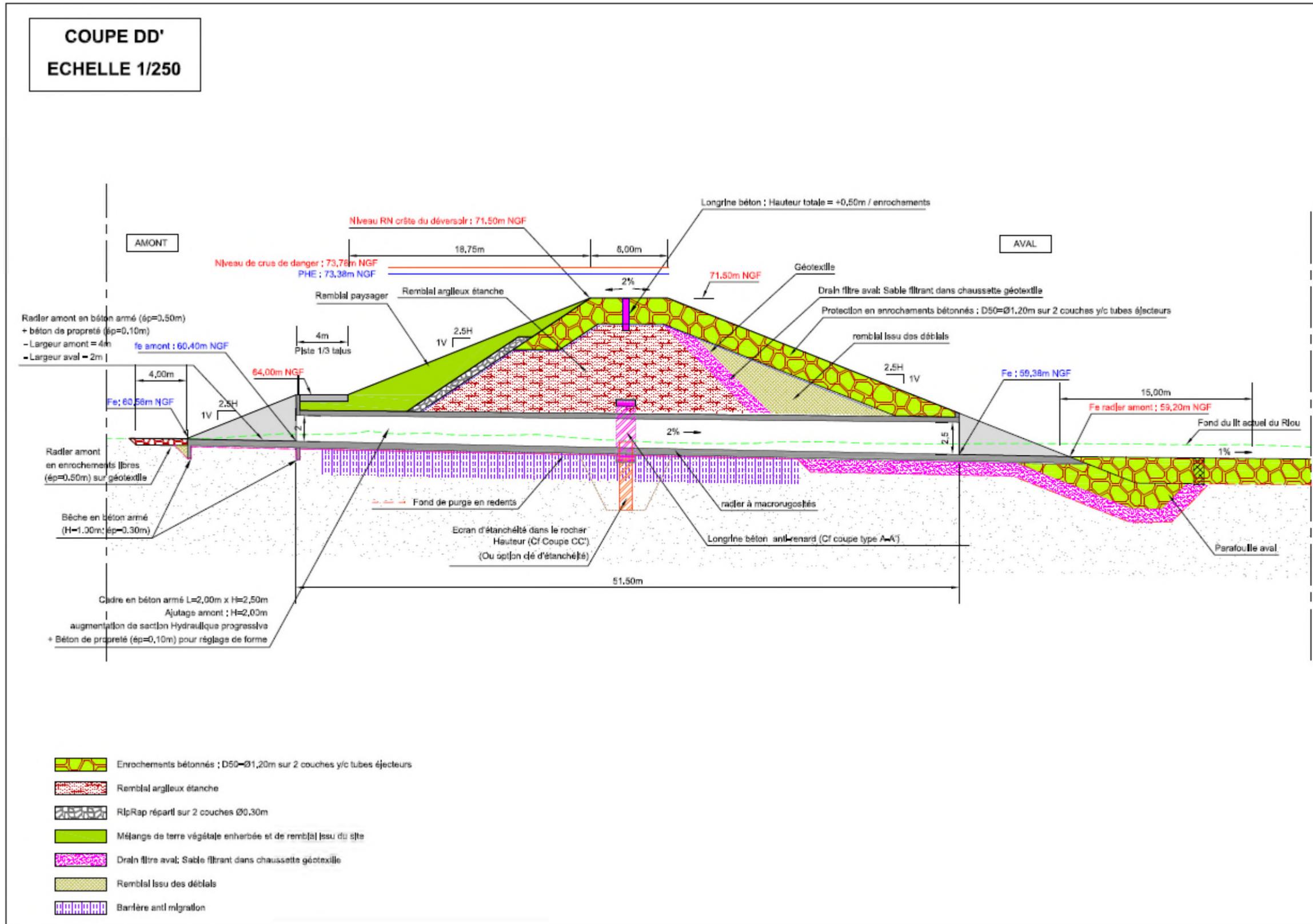


Figure 17 : Coupe DD'



3.2.2 Caractéristiques de stockage de l'aménagement hydraulique

3.2.2.1 Capacité de dérivation

Le tableau ci-après indique les débits sortant de la retenue pour différentes périodes de retour :

Tableau 14 : Débits entrant et sortant de la retenue

Période de retour	Débit entrant dans la retenue (m ³ /s)	Débit sortant de la retenue (m ³ /s)	Ecrêtement par la retenue [(1)-(2)]/(1)
10 ans	54	27.3	49.4%
20 ans	70	29.8	57.4%
50 ans	92	32.4	64.8%
100 ans	121	64.1	47.0%
Type 2015	92	32.5	64.7%

3.2.2.2 Volume stocké

Le tableau ci-après indique les volumes stockés pour les niveaux de protection, de sûreté et de danger.

Tableau 15 : Volumes stockés pour les niveaux de protection, de sûreté et de danger

Niveau (m NGF)	Volume stocké (m ³)
De protection	386 845
De sûreté	664 516
De danger	734 185

Figure 18 : Courbe Hauteur-Surface

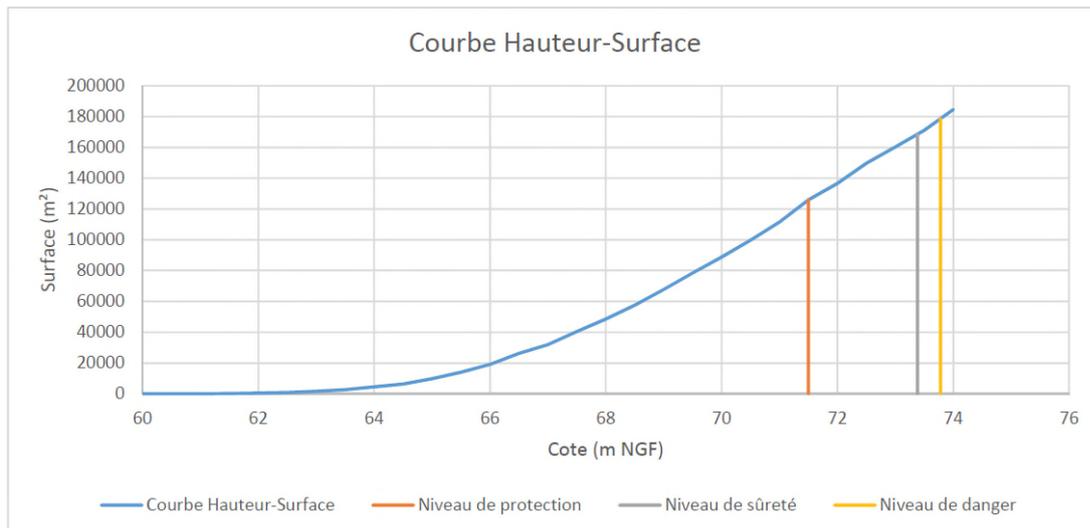
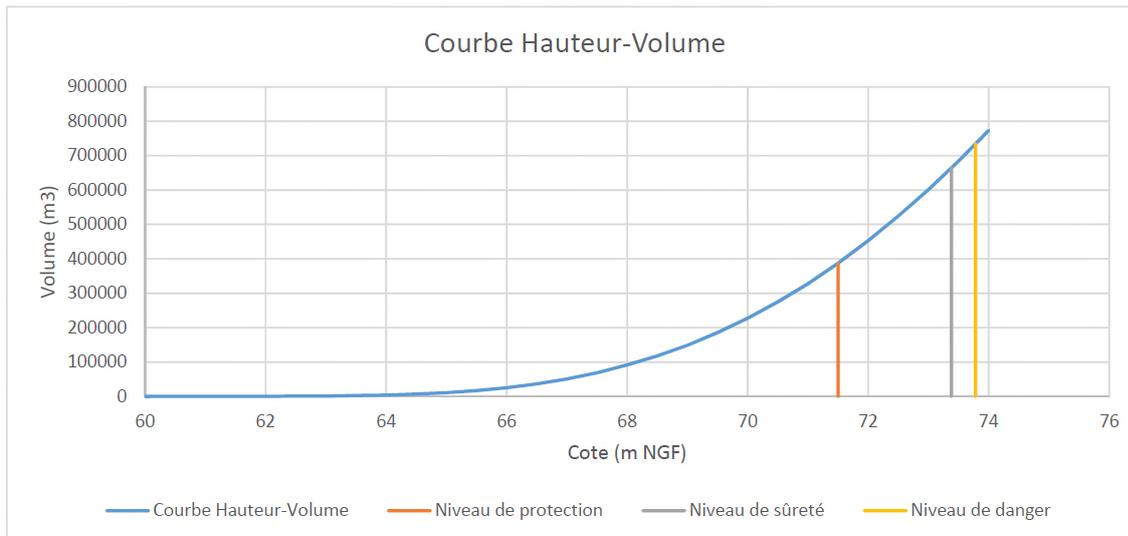


Figure 19 : Courbe Hauteur- Volume



3.2.2.3 Modalités de fonctionnement de l'ouvrage hydraulique

3.3.2.3.1 Principe de fonctionnement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues

L'ouvrage des **Barnières** est un ouvrage de ralentissement dynamique des crues de type « **surstockage passif** ». Il met en œuvre le principe du « ralentissement dynamique » tel que défini par le Ministère de la transition écologique et solidaire :

« Les techniques de ralentissement dynamique consistent principalement à :

- Retenir les précipitations sur les versants aussi longtemps que possible, afin d'étaler dans le temps les volumes d'eau parvenant dans les cours d'eau,
- Ralentir les vitesses d'écoulement des eaux dans les cours d'eau, afin d'étaler le volume d'eau dans le temps,
- Favoriser la connexion avec les annexes fluviales et le lit majeur en général, pour amortir le pic de crue. »

Les ouvrages de sur-stockage peuvent être de plusieurs types, parmi lesquels les ouvrages dits passifs qui, au-delà d'un débit choisi, stockent l'eau et réduisent les débits de pointe à l'aval. Ce type d'aménagement est donc réalisé à l'amont des zones habitées, de façon à préserver les enjeux humains du risque inondation.

Les ouvrages de sur-stockage présentent deux modes de fonctionnement :

- Fonctionnement en période normale,
- Fonctionnement en période de crue.

➤ **Fonctionnement en période normale (hors crue) :**

En période normale, l'ouvrage fonctionne en mode dit « transparent » :

En période normale, les écoulements traversent le barrage au moyen d'un pertuis aménagé en fond de retenue, dans l'axe du lit de la rivière. Le barrage est dit « transparent », car toute l'eau de la rivière s'écoule à l'aval, sans stockage. La retenue reste sèche.

Les schémas présentés ci-dessous illustrent le principe de fonctionnement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues de type sur-stockage en période normale (hors crue) :

Figure 20 : Principe de fonctionnement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues de type sur-stockage en période normale (hors crue) – (Illustrations SYRIBT)



Période normale (hors crue) sans ouvrage



Période normale (hors crue) avec ouvrage

➤ **Fonctionnement en période de crue :**

Lors d'une crue courante, l'ouvrage commence à stocker l'eau dès que le débit de la rivière dépasse le débit permis par le pertuis. Cette valeur de débit seuil est choisie lors de la conception des ouvrages pour permettre une protection efficace des lieux habités à l'aval.

La retenue se remplit et permet d'écarter le débit de pointe de la crue. L'eau continue d'être restituée par le pertuis.

Lorsque la hauteur d'eau atteint la cote de l'évacuateur, la restitution des eaux de crue à l'aval commence et s'effectue par un déversoir qui permet de maîtriser les écoulements. La capacité de rétention de l'ouvrage est alors dépassée. Des débordements peuvent se produire à l'aval.

Un tel procédé permet à la fois de respecter le fonctionnement hydrologique du cours d'eau et d'écarter les crues, jusqu'à la crue déversante.

Les schémas présentés ci-dessous illustrent le principe de fonctionnement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues de type sur-stockage en période de crue.

Figure 21 : Principe de fonctionnement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues de type sur-stockage en période de crue – (Illustrations SYRIBT)



Période de crue sans ouvrage



Période de crue avec ouvrage

3.3.2.3.2 Principe de fonctionnement de l'ouvrage de Barnières

Tableau 16 : Synthèse du fonctionnement de l'ouvrage

Crue de Protection Q50	Débit de la crue (m3/s)	92
	Période de retour de la crue (ans)	50
	Cote de la crête du déversoir (m NGF)	71.5
	Cote de la RN (m NGF)	71.5
	Débit déversant sur le déversoir (m3/s)	0
	Hauteur d'eau de lame déversante sur seuil (m)	0
	Largeur du déversoir (m)	55
	Dimension de l'orifice de fuite (m)	2 x 2
Crue de Projet Q1000	Débit de la crue (m3/s)	231
	Période de retour de la crue (ans)	1000
	Cote des PHE (m NGF)	73.38
	Hauteur d'eau de lame déversante sur seuil (m) (hypothèse pertuis bouché totalement)	1.88
Crue de danger Q10 000	Débit de la crue (m3/s)	315
	Période de retour de la crue (ans)	10 000
	Cote de crue de danger (m NGF)	73.78
	Hauteur d'eau de lame déversante sur seuil (m) (hypothèse pertuis bouché totalement)	2.28
Vent 1000 ans RN+R1	Hd vague (m)	0.75
	Cote NGF	72.52
Vent 50 ans PHE+R2	Hd vague (m)	0.62
	Cote NGF	74.23
Cote de crête de l'ouvrage retenue (hors déversoir) (m NGF)		74.25
Revanche finale par rapport à PHE retenue (m)		0.87
Cote de crête minimum du remblai argileux de l'ouvrage retenue (hors déversoir) (m NGF) (remplacée par longrine béton)		73.85

3.2.2.4 Contraintes techniques de fonctionnement de l'aménagement hydraulique – Limitation de l'efficacité en cas d'embâcles

3.2.2.4.1 Contraintes de fonctionnement de l'évacuateur de crue

Le déversoir de grande largeur (L = 55 m) permettra de minimiser les risques d'embâcles sur le déversoir et de favoriser une bonne évacuation des corps flottants par-dessus le déversoir. Dans ces conditions, un dispositif complémentaire de protection piégeant les corps flottants n'est pas nécessaire conformément aux recommandations du CFGB (Petits Barrages).

3.2.2.4.2 Pièges à embâcles

Les pièges à embâcles classiques sont constitués généralement de :

- Piège à embâcle naturel : réalisation d'un piège par coupes/abattages sélectifs d'arbres de manière à constituer un peigne d'arbres choisi pour arrêter les embâcles. Ce type d'ouvrage est adapté pour piéger les embâcles en extrados de méandre et dans des zones où les arbres sont supposés suffisamment ancrés dans le sol par leurs racines. Dans le cas de l'ouvrage des barnières, la faible

couverture probable de sol meuble sur le substratum rocheux (laissant un ancrage insuffisant des arbres), combinée à un écoulement du Riou de l'Argentière frontal, rend inadapté un piège à embâcle naturel,

- Piège à embâcles artificiel : réalisation d'un piège à embâcles de type peigne/rideau à micro-pieux scellés dans le substratum rocheux avec pieux métalliques aériens dépassant du lit vif. Ce type de piège à embâcles artificiel est bien adapté au site des Barnières (substratum rocheux à faible profondeur), il est toutefois très onéreux et génère un impact paysager défavorable.

Au vu de ces éléments, il est proposé :

- En solution de base, de ne pas réaliser de piège à embâcles spécifiques en amont du pertuis. Le plan de gestion de la ripisylve permettra de diminuer le risque d'embâcles pour les petites crues. Pour les grosses crues, la conception de l'ouvrage (pertuis noyé et déversoir libre de grande largeur) minimise le risque d'embâcles sur l'ouvrage,
- En option, un piège à embâcles artificiel en amont immédiat du pertuis (pour diminuer le linéaire d'ouvrage) pourra être mis en place. Il sera constitué d'un double rideau de micropieux en quinconce de 1 m d'espacement et de 2.50 m de hauteur hors sol, sur la largeur de la section amont de l'ouvrage de tête amont du pertuis.

Photo 1 : Exemples de piège à embâcles



3.2.2.5 Contraintes d'exploitation liées à d'autres usages que la prévention des inondations

L'aménagement hydraulique n'a pas d'autre usage que l'écroulement des crues.

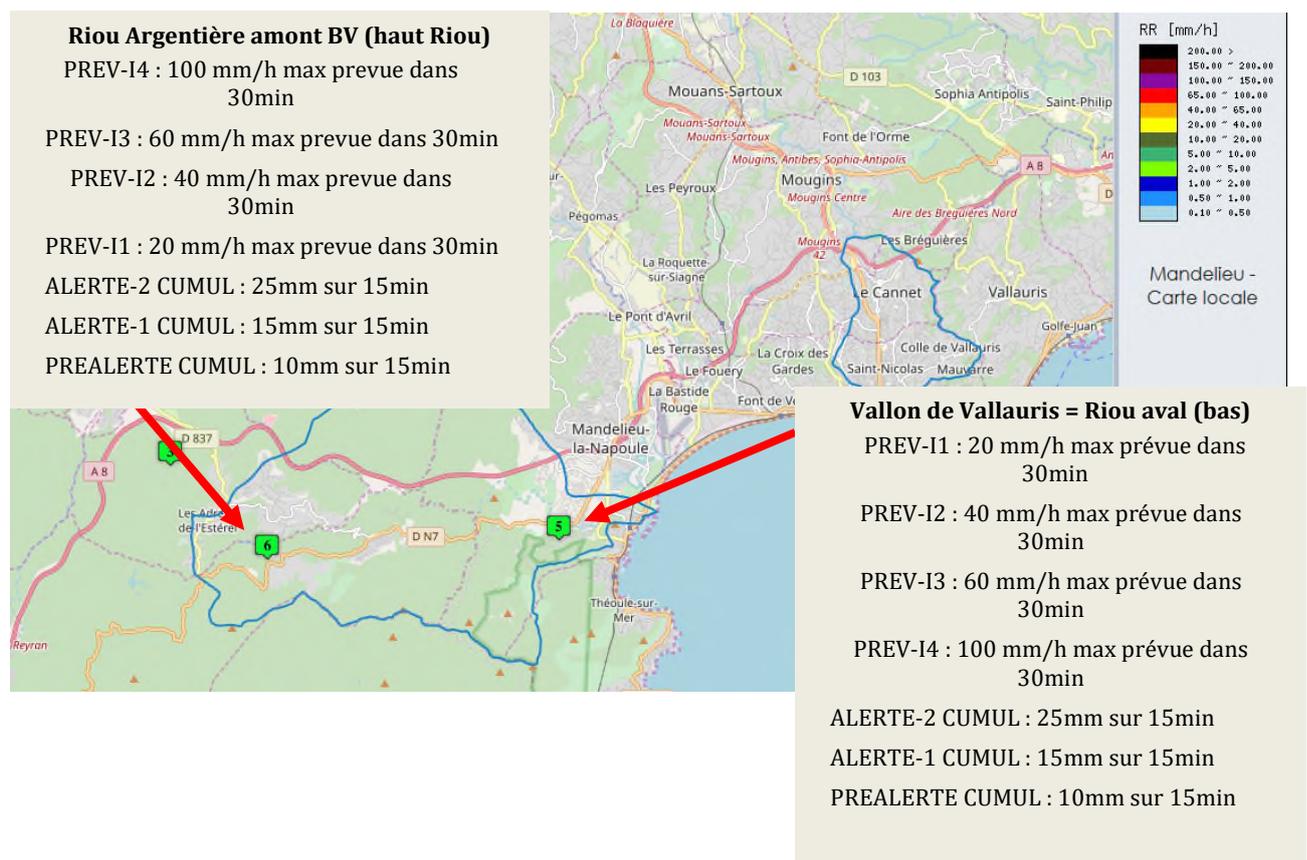
3.3 Organisation du gestionnaire de l'aménagement hydraulique

3.3.1 Organisation prévue pour assurer une veille quant au risque de crue du cours d'eau pouvant affecter les territoires que l'aménagement vise à protéger

Le gestionnaire de l'ouvrage est responsable d'assurer la veille continue quant au risque de crue du Riou de l'Argentière vis-à-vis de l'impact potentiel pour la sûreté de l'ouvrage et pour assurer la sauvegarde des enjeux situés à l'aval du barrage.

L'information hydrométéorologique provient de différentes sources :

- Carte de vigilance de Météo-France et bulletins prévisionnels vigilance,
- Assistance Predict Service,
- Plateforme hydrométéorologique Rhythme,
- 2 pluviomètres virtuels sur la plateforme de surveillance radar Rainpol.



- 2 stations de mesure de hauteur d'eau présentes sur le bassin versant du Riou de l'Argentière (sur sa partie aval)

Données techniques

Mesure RADAR

Pas de temps 5 min

Supervisée H eau, batterie,

Pluvio

Alerte SMS

Intégration interface

PREDICT ok 09/10/18 (h
eau)

**Attention : zone de
débordement =>
plafonnement mesures**



L'exploitant dispose donc de plusieurs moyens permettant d'assurer une veille continue de la pluviométrie dans les environs du barrage ainsi que de la montée des eaux en aval du bassin versant, à proximité des zones à enjeux.

Le dispositif de mesure du niveau du plan d'eau par limnimètre enregistreur permettra à l'exploitant d'évaluer l'état de montée des eaux au niveau de la retenue d'eau en amont de l'ouvrage. L'échelle limnimétrique pourra également permettre la lecture du niveau en cas de défaillance du capteur.

3.3.2 Organisation prévue pour effectuer les stockages en période de crue, tempête ou forte pluie, selon l'aléa contre lequel l'aménagement est conçu

L'ouvrage étant passif, aucune intervention humaine n'est prévue pour effectuer les stockages en période de crue.

3.3.3 Organisation prévue pour entretenir l'aménagement hydraulique, assurer sa disponibilité et surveiller son bon fonctionnement

3.3.3.1 Modalités d'entretien des ouvrages

- **Le barrage et ses aménagements annexes** devront faire l'objet :
 - D'un entretien des accès aux différentes parties de l'ouvrage,
 - D'un entretien manuel de la végétation au moins deux fois par an : débroussaillage et entretien de la végétation arbustive sur les parements, les exutoires de drains, la fosse de dissipation et sur une bande de 20 mètres à l'aval de la fosse et en amont du pied de barrage,
 - D'un entretien de l'évacuateur de crues (rejointoiement des enrochements bétonnés, enlèvement des embâcles, des éboulements, ...) au minimum une fois par an et après chaque crue significative,
 - D'un curage, décolmatage de la grille, et enlèvement des embâcles du pertuis de fond au minimum 1 fois par an et après chaque crue significative,
 - D'un entretien et vérification du fonctionnement des dispositifs d'auscultation (piézomètres, cellules de pression, capteurs de niveau de la retenue amont, échelle limnimétrique, bornes topographiques, ...) au moins 1 fois par an et après chaque crue significative.

- **La zone d'expansion des crues (Q1000)** devra faire l'objet :
 - D'une inspection lors de chaque visite de routine conformément aux prescriptions du chapitre suivant, avec en complément une inspection de la présence des bornes d'information implantés en limite de servitude de la ZEC,
 - D'un débroussaillage et entretien manuel de la végétation arbustive de la zone de débroussaillage non sélectif au moins 2 fois par an,
 - D'une remobilisation éventuelle des atterrissements en lit moyen ou majeur uniquement après les crues morphogènes. Ces atterrissements constatés dans la ZEC (cf. chapitre 3.1.3.2 ci-avant), seront réinjectés en aval de l'ouvrage,
 - D'un entretien de la ripisylve de la zone d'expansion de crue (enlèvement des embâcles et coupe/abattage sélectif manuel des arbres morts et/ou déstabilisés susceptibles de constituer des embâcles) au minimum 2 fois par an et après chaque crue significative.

- **Le Riou de l'Argentière et ses 2 principaux affluents (Vallon de l'Estérel et Vallon du Grand Cabrol) en amont de la zone d'expansion de crue** jusqu'à leurs sources, devront faire l'objet d'un entretien de la ripisylve régulier au minimum 1 fois tous les 3 ans et après chaque crue significative. Il consistera à l'enlèvement des embâcles et à la coupe/abattage sélectif manuel des arbres morts et/ou déstabilisés susceptibles de constituer des embâcles.

Tableau 17 : Modalités d'entretien des ouvrages

	Riou de l'Argentière, Vallon de l'Estérel et Vallon du Grand Cabrol en amont de la ZEC	Zone d'Expansion de Crue (ZEC)		Zone de débroussaillage (partie aval de la ZEC y compris bande de 20 m en amont du pied amont du barrage)	Pistes amont (rive gauche, rive droite, tiers talus, pistes de pied, rampe d'accès à la crête)	Talus amont, crête et talus aval y compris fosse de dissipation	Pistes aval (rive gauche, rive droite)	Bande de 20 m en aval de la fosse de dissipation	Ouvrages hydrauliques			Dispositif d'auscultation
		Objectif	Objectif	Gestion de la sédimentation en amont du barrage et maintien de la continuité du transport solide	Objectif	Objectif	Objectif	Objectif	Objectif	Objectif	Objectif	Objectif
Objectif	limiter le risque d'embâcles	limiter le risque d'embâcles	Gestion de la sédimentation en amont du barrage et maintien de la continuité du transport solide	limiter le risque d'embâcles	Circulation sur les pistes	Protection des talus contre l'érosion liée au ruissellement pluvial et aux crues	Circulation sur les pistes	Protection des talus contre l'érosion liée au ruissellement pluvial et aux crues	Entretien de l'évacuateur de crue	Entretien du puits de fond	Entretien de la fosse de dissipation	Entretien des piézomètres, cellules de pression, capteurs de niveau de la retenue amont, échelle limnimétrique, bornes topographiques
Type d'intervention d'entretien	Entretien manuel de la ripisylve (enlèvement des embâcles et coupe/abattage sélectif des arbres morts et/ou déstabilisés)	Entretien manuel des haies et de la ripisylve (enlèvement des embâcles et coupe/abattage sélectif des arbres morts et/ou déstabilisés)	Inspection, prélèvement mécanique éventuel et réinjection des sédiments à l'aval du barrage après les crues morphogènes	Inspection et débroussaillage non sélectif de la végétation (débroussaillage et entretien de la végétation arbustive)	Inspection et restauration des revêtements de pistes si nécessaire	Inspection et entretien manuel de la végétation (débroussaillage et entretien de la végétation arbustive)	Inspection et restauration des revêtements	Inspection et entretien manuel de la végétation (débroussaillage et entretien de la végétation arbustive)	Inspection et entretien (rejointoiement des enrochements bétonnés, enlèvement des embâcles, des éboulements, ..)	Inspection et entretien (curage au Bobcat, décolmatage de la grille, enlèvement des embâcles)	Inspection et entretien manuel de la végétation de la fosse et des exutoires de drainage (débroussaillage et enlèvement de la végétation arbustive)	Entretien et vérification du bon fonctionnement des dispositifs d'auscultation
Fréquence minimale	1 fois tous les 3 ans et systématiquement après chaque crue ou tempête significative	1 fois tous les 3 ans et systématiquement	Après les crues morphogènes	2 fois par an et après une crue supérieure au puits	Visite de routine	2 fois par an	Visite de routine	2 fois par an	Visite de routine/1 fois par an	Visite de routine/1 fois par an	Visite de routine/1 fois par an	Visite de routine/1 fois par an

3.3.3.2 Dispositif d'auscultation de l'ouvrage

L'inspection visuelle représente la majeure partie de la surveillance des barrages : elle a pour but et permet souvent de détecter des désordres et anomalies affectant un ouvrage.

L'auscultation est une méthode quantitative basée sur l'utilisation d'instruments de mesure, choisis et positionnés pour rendre compte de l'évolution du comportement de l'ouvrage. Le dispositif d'auscultation doit donc être conçu en fonction du type, des dimensions et des particularités techniques du barrage.

Conformément aux recommandations du CFGB (Petits barrages), pour les petits barrages, le dispositif d'auscultation doit être constitué d'instruments simples, robustes et de lectures faciles.

Pour mémoire : Un plan du dispositif d'auscultation sera réalisé en phase PRO.

Les appareils d'auscultation des petits barrages en terre sont, en général, constitués des éléments suivants :

■ **Mesure de la cote du plan d'eau :**

Elle permet généralement :

- D'améliorer la gestion de la retenue par une connaissance continue des volumes d'eau disponibles : dans le cas de l'ouvrage des Barnières (retenue sèche), la mesure du plan d'eau ne permettra pas de remplir cet objectif,
- De participer à l'auscultation du barrage en permettant d'examiner l'influence de la cote de la retenue sur les mesures de certains instruments (en particulier débits et piézométrie),
- D'enrichir les données hydrologiques par mesure en cas de crue.

Dans le cas de l'ouvrage des Barnières (retenue sèche), la mesure du plan d'eau sera retenue dans le dispositif d'auscultation, car elle permettra d'enrichir les données hydrologiques de l'ouvrage en crue.

Au vu de la courte durée des mises en eau (crue), un capteur de niveau d'eau automatique de type limnimètre enregistreur sera mis en œuvre.

Il sera doublé d'une échelle limnimétrique mise en place à l'amont du barrage et lisible depuis la crête du barrage rive gauche, qui permettra de mesurer le plan d'eau en cas de défaillance de la mesure automatique, et également de contrôler les mesures automatiques effectuées.

■ **Mesure des débits :**

Le contrôle des fuites, des suintements et des zones humides est d'abord visuel. La mesure des débits suppose leur collecte : fossé de pied, aménagement d'exutoires à la sortie des organes de drainage. Deux procédés de mesure des débits sont envisageables :

- Par capacité (mesure de volume recueilli dans une capacité jaugée pendant un temps donné),
- Par mesure de la lame déversante en amont d'un seuil calibré.

Ces dispositifs de mesures de débit sont très utiles et indispensables sur des barrages à retenue permanente. Dans le cas de l'ouvrage des Barnières, qui est un barrage à retenue dite sèche (temporaire), ces mesures de débit ne présentent aucun intérêt. En effet, hors crue, lorsque la retenue est sèche, aucun débit de fuite ne pourra être mesuré. En crue, si des débits pourraient théoriquement être mesurés, ils ne pourront physiquement pas l'être, à cause de la taille de l'évacuateur de crues, par rapport à la forme de la vallée, qui ne permet pas la mise en place de dispositif de débit de fuite.

Dans le cas de l'ouvrage des Barnières (retenue sèche), la mesure des débits ne sera pas retenue dans le dispositif d'auscultation.

■ **Mesure de la piézométrie :**

Il est important de contrôler dans la fondation et dans le remblai, la position de la surface phréatique et l'évolution des pressions interstitielles. Deux types d'appareils de mesure sont envisageables :

- Les piézomètres à tube ouvert dont la longueur crépinée est de quelques décimètres à plusieurs mètres,
- Les cellules de pression interstitielle (à corde vibrante, ou à contre-pression).

Les cellules de pression interstitielle fournissent des mesures ponctuelles précises et elles ont des temps de réponse plus rapides que les piézomètres. Elles permettent de suivre finement des phénomènes plus complexes, tels que la consolidation des matériaux argileux humides du remblai, de la fondation, la progression de la saturation, l'efficacité du drainage.

Dans le cas de l'ouvrage des Barnières (retenue sèche), la mesure de la piézométrie sera retenue dans le dispositif d'auscultation.

Au vu de la courte durée des mises en eau (crue), des cellules de pression interstitielles automatiques permettant un enregistrement des données seront mises en œuvre sur quelques profils amont/aval du barrage.

Le piézomètre à tube ouvert, peu coûteux et de lecture aisée, permet de détecter les anomalies dans la fondation (mise en évidence d'une perte de charge insuffisante), ou dans le talus aval (problème de saturation). Les piézomètres sont implantés dans des profils rive à rive (des précautions sont à prendre en compte au contact avec le tapis drainant). Compte tenu du temps de réponse, le piézomètre à tube ouvert convient mieux aux terrains perméables. Au vu du zonage de l'ouvrage des Barnières (drainage notamment), et de la courte durée des mises en eau (crue), il ne sera pas mis en œuvre de piézomètres à travers le barrage. En revanche, il peut être intéressant de disposer de quelques piézomètres à proximité immédiate du barrage pour donner des informations sur la fondation.

Au vu de la courte durée des mises en eau (crue), des piézomètres à tube ouvert munis d'un capteur de niveau automatique permettant un enregistrement des données seront mis en œuvre à proximité immédiate de l'ouvrage en rives.

■ **Mesure des déplacements :**

On peut distinguer plusieurs types de déplacements :

- Des mesures de déplacements absolus de repères du barrage par rapport à des piliers d'observation fixes implantés dans des zones non susceptibles d'être affectées par des mouvements : on peut réaliser des mesures altimétriques (tassement) et des mesures planimétriques (sens amont-aval et sens rive-rive),

- Des mesures de déplacements internes du remblai, verticaux à l'aide de tassomètres, horizontaux à l'aide d'inclinomètres ou d'élongomètres : ces appareils ne concernent en général que les ouvrages importants : **dans le cas de l'ouvrage des Barnières (retenue sèche), ce type de mesures de déplacement n'est pas adapté et n'a pas été retenu,**
- Des mesures de déplacements relatifs des structures en béton : pendule dans une tour de prise, VINCHON au droit des joints d'une galerie de visite. **Dans le cas de l'ouvrage des Barnières (retenue sèche), ce type de mesures de déplacement n'est pas adapté et n'a pas été retenu.**

La mesure la plus courante est celle du tassement. Ce dernier évolue en général peu après les travaux pendant quelques années. Il est important de commencer les mesures de tassement dès la fin du compactage des dernières couches du remblai. Les bornes topographiques solidarisiées avec le corps du massif sont placées sur la crête du remblai, ou près de celle-ci, et aussi sur le parement aval pour les ouvrages relativement grands.

Dans le cas de l'ouvrage des Barnières (retenue sèche), la mesure des déplacements de type tassement (mesure de déplacements altimétriques) sera retenue dans le dispositif d'auscultation.

2 piliers d'auscultation seront mis en place le long de la piste rive gauche au-dessus du niveau de la crue de sûreté. Des bornes topographiques d'auscultation seront mises en place en crête de l'ouvrage.

Le phénomène de débit de fuite n'est pas instrumentalisable sur ce type d'ouvrage avec évacuateur de crue pleine largeur et retenue sèche amont. Les phénomènes significatifs prévisibles du comportement de l'ouvrage des Barnières (retenue sèche) sont des déplacements altimétriques liés au tassement de l'ouvrage en remblais et des évolutions de pressions interstitielles, liées aux brusques variations du niveau du plan d'eau (en crue). Les choix du dispositif d'auscultation ci-avant répondent bien à ces problématiques.

3.3.3.3 Principes généraux de surveillance

3.3.3.3.1 Généralités

La surveillance d'un ouvrage a pour but essentiel de connaître et, si possible, de prévenir toute dégradation, afin de le maintenir en bon état de sécurité et ainsi apte à remplir ses fonctions.

Le suivi doit fournir les moyens de détecter les anomalies, et d'apprécier les vitesses d'évolution et leur aboutissement probable, en séparant les phénomènes réversibles des phénomènes irréversibles, afin de pouvoir estimer la nature et l'urgence des interventions.

Des mesures précises et fiables sont nécessaires. La surveillance des ouvrages comporte deux méthodes essentielles :

- L'inspection visuelle : méthode de surveillance qualitative, qui s'appuie à la fois sur la prise d'informations et l'analyse de comportement,
- L'auscultation : méthode de surveillance quantitative, qui intervient en complément de l'inspection visuelle.

L'efficacité de la surveillance nécessite :

- Une bonne connaissance de l'ouvrage (données constructives, rapports de travaux et de visites, ...),
- La garantie d'un bon entretien,
- La vérification des résultats des travaux réalisés.

3.3.3.3.2 Etablissement d'un dossier de l'ouvrage

Le dossier de l'ouvrage contiendra :

1° un dossier technique regroupant tous les documents relatifs aux ouvrages permettant d'avoir une connaissance la plus complète possible de leur configuration exacte, de leur fondation, de leurs ouvrages annexes, de leur environnement hydrologique, géomorphologique et géologique ainsi que de leur exploitation depuis sa mise en service,

2° un document décrivant l'organisation mise en place pour assurer l'exploitation du barrage, son entretien et sa surveillance en toutes circonstances, notamment les vérifications et visites techniques approfondies, le dispositif d'auscultation, les moyens d'information et d'alerte de la survenance des crues et tempêtes conformes aux prescriptions fixées par l'arrêté préfectoral autorisant l'ouvrage et, le cas échéant, les arrêtés complémentaires,

3° un registre sur lequel sont inscrits les principaux renseignements relatifs aux travaux, à l'exploitation, à la surveillance, à l'entretien de l'ouvrage et de son dispositif d'auscultation, aux conditions météorologiques et hydrologiques exceptionnelles et à l'environnement de l'ouvrage,

4° un rapport de surveillance périodique comprenant la synthèse des renseignements figurant dans le registre prévu au 3° et celle des constatations effectuées lors des vérifications et visites techniques approfondies.

5° si l'ouvrage est un barrage doté d'un dispositif d'auscultation (ce qui sera le cas pour l'ouvrage des Barnières), le rapport correspondant établi périodiquement par un organisme agréé conformément aux dispositions des articles R.214-129 à R.214-132.

3.3.3.3.3 Etablissement d'un plan de surveillance de l'ouvrage

Il faut définir pour chaque partie d'ouvrage, les points particuliers qui sont déterminants pour la sécurité, mettre l'accent sur les particularités, afin que l'attention de l'exploitant soit attirée sur le suivi de ces particularités

L'inspection visuelle doit être effectuée régulièrement. Elle doit s'accompagner de la mise en œuvre de moyens simples permettant d'apprécier les évolutions dès leur apparition (piquetage, photographies, repérage des fissures in situ, ...).

La surveillance comporte deux aspects :

- Auscultation : le suivi du comportement général de l'ouvrage (pour l'ouvrage des Barnières : piézomètres à tubes ouverts, cellules de pression, capteurs de niveau d'eau amont, suivi des tassements de l'ouvrage, ...),

- Inspection visuelle et notamment le suivi particulier de zones jugées à priori sensibles (état du parement en enrochements bétonnés de l'évacuateur de crue, état du pertuis pour l'ouvrage des Barnières)

Les mesures devront être régulières, précises, fiables et suivies d'analyse.

3.3.3.4 Organisation de la surveillance

Le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques, modifié par le décret n° 2019-895 du 28 août 2019 portant diverses dispositions d'adaptation des règles relatives aux ouvrages de prévention des inondations définit, pour chaque classe de barrage, les études, vérification, diagnostics et autre actions à mener par les responsables des ouvrages, ainsi que leurs périodicités.

Pour mémoire, l'ouvrage des Barnières est assimilé réglementairement à un barrage de classe C.

3.3.3.4.1 Obligations réglementaires

Tableau 18 : Obligations réglementaires de suivi des barrages et des aménagements hydrauliques selon le décret d'Aout 2019

Actions à réaliser	Classe A	Classe B	Classe C
Etude de danger	1 fois tous les 10 ans	1 fois tous les 15 ans	1 fois tous les 20 ans
Rapport de surveillance	1 fois par an	1 fois tous les 3 ans	1 fois tous les 5 ans
Rapport d'auscultation	1 fois tous les 2 ans	1 fois tous les 5 ans	1 fois tous les 5 ans
Visite Technique Approfondie	Au moins 1 fois dans l'intervalle de 2 rapports de surveillance A l'issue de tout évènement ou évolution susceptible de provoquer l'endommagement de l'ouvrage	Au moins 1 fois dans l'intervalle de 2 rapports de surveillance A l'issue de tout évènement ou évolution susceptible de provoquer l'endommagement de l'ouvrage	Au moins 1 fois dans l'intervalle de 2 rapports de surveillance A l'issue de tout évènement ou évolution susceptible de provoquer l'endommagement de l'ouvrage

3.3.3.4.2 Surveillance par inspection visuelle

La surveillance des ouvrages par inspection visuelle est effectuée par le gestionnaire à partir de visites organisées.

Tableau 19 : Visites de surveillance de l'ouvrage des Barnières

Type de visite	Fréquence	Par	Contenu de la visite
Visites de routine	Une fois par mois Ces visites pourront être couplées aux interventions d'entretien	Le gestionnaire	Inspection visuelle complète de toutes les parties de l'ouvrage : Parement amont, crête, parement aval, évacuateur de crue, fosse de dissipation, pertuis de fond, local d'instrumentation, pistes et accès, ... Mesures manuelles d'auscultation : relevés des niveaux d'eau dans les piézomètres et la retenue amont, relevés des valeurs des cellules de pression
Visites exceptionnelles	A l'issue de tout évènement ou évolution susceptible de provoquer l'endommagement de l'ouvrage (après une forte crue, une tempête, un séisme, un incendie sur les versants à proximité de l'ouvrage, ...)	Le gestionnaire	Inspection visuelle complète de toutes les parties de l'ouvrage : Parement amont, crête, parement aval, évacuateur de crue, fosse de dissipation, pertuis de fond, pistes et accès, de la ZEC (dépôts solides, embâcles, ...)
Visites Techniques Approfondies	Au moins une fois dans l'intervalle entre 2 rapports de surveillance, c à d une fois tous les 5 ans A l'issue de tout évènement ou évolution susceptible de provoquer l'endommagement de l'ouvrage Lors des premières mises en eau occasionnant la mise en charge du pertuis jusqu'aux premiers déversements, soit pour les crues comprises entre Q2 et Q50	Un bureau d'études agréé	Inspection Visuelle complète de toutes les parties de l'ouvrage : parement amont, crête, parement aval, évacuateur de crue, fosse de dissipation, pertuis de fond, local d'instrumentation, pistes et accès, de la ZEC (dépôts solides, embâcles, ...) Analyse des mesures d'auscultation détaillée dans chaque rapport d'auscultation 1 fois tous les 5 ans Ou analyse des mesures d'auscultation sommaire après chaque visite entre chaque rapport d'auscultation
Visite du service de contrôle	Visite décennale	A l'initiative du Service de Contrôle en présence du Maître d'Ouvrage et du gestionnaire et d'un bureau d'études agréé	Inspection Visuelle complète : - examen visuel de l'ouvrage, - contrôle du bon fonctionnement et du bon entretien des ouvrages d'évacuation des crues et de vidange de fond, ainsi que des dispositifs d'auscultation - contrôle de l'exécution des demandes formulées lors de la visite précédente

Dans le cas de l'ouvrage des Barnières, s'agissant d'une retenue sèche, il n'est pas possible de réaliser un essai de mise en eau de l'ouvrage en fin de travaux. Après concertation avec la DREAL, lors des premières mises en eau occasionnant la mise en charge du pertuis jusqu'aux premiers déversements,

soit pour des crues comprises entre Q2 et Q50, une visite technique approfondie (VTA) devra être réalisée sur l'ouvrage par un bureau d'études agréé après la crue.

La fréquence des relevés d'auscultation proposée pour l'ouvrage des Barnières est décrite ci-après.

Tableau 20 : Visites de surveillance de l'ouvrage des Barnières

Capteurs	Type de relevé	Fréquence	Par
Capteur de niveau d'eau de la retenue amont	Automatique	Rapatrié sur système de supervision qui prévoit des alarmes en cas de dépassement de seuil	Centrale d'acquisition
Echelle limnimétrique	Manuel	Une fois par mois	Le gestionnaire
Cellules de pression interstitielles	Automatique	Rapatrié sur système de supervision qui prévoit des alarmes en cas de dépassement de seuil	Centrale d'acquisition
Piézomètres à tube ouvert	Manuel	Une fois par mois	Le gestionnaire lors des visites de routine
Capteur de niveau automatique sur piézomètres	Automatique	Rapatrié sur système de supervision qui prévoit des alarmes en cas de dépassement de seuil	Centrale d'acquisition
Bornes topographiques d'auscultation	Manuel	2 campagnes complètes par an les 3 premières années 1 campagne complète par an après 3 ans	Un géomètre spécialisé mandaté par le gestionnaire

En cas d'incident ou d'anomalie constaté sur l'ouvrage lors d'une visite par le gestionnaire, il est nécessaire de :

- Baliser, photographier, mettre en place une pige (si adapté au type de désordre) à proximité immédiate de toute anomalie afin d'avoir un « point zéro » avec des données quantifiables et donc comparables ultérieurement,
- Si l'anomalie est confirmée, en fonction de sa nature et de l'urgence, informer dans les meilleurs délais, les personnes techniquement compétentes (Services Techniques du gestionnaire ou du bureau d'études agréé), déclarer un EISH (Evènement Important pour la Sécurité Hydraulique) au service de contrôle, déclencher une visite technique avec ces personnes techniquement compétentes, déclencher des interventions/travaux d'urgence,
- Modifier éventuellement la fréquence des inspections et mesures ainsi que leur contenu,
- Après visite, le gestionnaire procédera au dépouillement immédiat des mesures d'auscultation relevées.

Le gestionnaire devra avoir reçu au préalable :

- Une formation lui permettant de bien connaître l'ouvrage,
- Une formation technique minimale, pour pouvoir prendre les bonnes décisions en cas d'anomalie rencontrée selon leur nature et leur degré d'urgence.
Les bornes supérieures et inférieures délimitant la plage de comportement normal de l'ouvrage vis-à-vis des relevés d'auscultation seront définies au préalable par des personnes techniquement compétentes (Services Techniques du gestionnaire ou bureau d'études agréé),

- Des consignes de visites et une fiche de visite type à remplir contenant une rubrique pour le relevé des mesures d'auscultation.
Ces fiches de visite devront faire l'objet par le gestionnaire d'un archivage dans le registre de l'ouvrage.

Lors des visites, les points à surveiller particulièrement pour l'ouvrage des Barnières sont rappelés ci-après :

- L'état des parements : fissures, traces de calcite pour les parties en enrochements bétonnés de l'ouvrage, bombements, affaissements, glissements pour les parties en terre, venues d'eau,
- L'état des exutoires de drainage : présence de matériaux pouvant provenir du drain ou des filtres ou du corps du barrage,
- L'état du terrain en aval du barrage : résurgences,
- L'état de l'évacuateur : absence de matériaux obstruant le coursier et de développement de végétation,
- L'état du pertuis de fond : absence de matériaux obstruant le pertuis et/ou sa grille, absence de fissures, affaissements,
- Le comportement des versants de la cuvette, de la ZEC en particulier après les vidanges rapides de la retenue et le comportement des versants du cours d'eau en aval depuis la fin de la fosse de dissipation et a minima jusqu'au pont : absence de glissement, ou d'indice de glissement et problématique d'embâcles, de dépôts sédimentaires, ...

3.3.4 Organisation pour alerter selon des modalités adaptées aux situations rencontrées et à leurs cinétiques, les autorités compétentes pour intervenir aux fins de mise en sécurité des personnes quand des événements hydrométéorologiques sont susceptibles d'inonder les territoires que l'aménagement vise à protéger

Dès que les cours d'eau commencent à solliciter les ouvrages, la surveillance a pour but de détecter les désordres engendrés par la crue. Le gestionnaire est chargé de :

- **Assurer une vigilance** à partir des informations hydrométéorologiques,
- Déclencher les niveaux d'alerte et mettre en œuvre les actions adaptées pour assurer une surveillance adaptée au niveau de risque,
- Déclencher des **éventuelles interventions d'urgence** sur l'ouvrage pendant et après la crue,
- **Déceler les risques de submersions imminents** (brèche, surverse) et **transmettre l'information aux autorités compétentes** en matière de gestion des populations (préfecture et communes) qui décident de l'évacuation des zones exposées.

Plusieurs niveaux de surveillances en crue sont définis en fonction du niveau d'eau dans la retenue :

Tableau 21 : Niveaux de surveillance

Niveaux de surveillance	Surveillance en crue	Surveillance après la crue
1 ^{er} niveau (mise en charge du pertuis de fond)	Réalisation d'une visite d'inspection bimensuelle, avec relevé du niveau de la retenue et prise de mesures du dispositif d'auscultation.	X
2 ^{ème} niveau (dépassement du niveau de protection Q50)	Réalisation d'une visite d'inspection quotidienne, avec relevé du niveau de la retenue et prise de mesures du dispositif d'auscultation.	Réalisation d'une visite d'inspection complète : parement amont, crête, parement aval, évacuateur de crue, fosse de dissipation, pertuis de fond, pistes et accès, de la ZEC (dépôts solides, embâcles, ...) avec prise de photographies des éventuels désordres. Nettoyage et remise en état éventuel.
3 ^{ème} niveau (dépassement du niveau de projet Q1000, déversement et/ou pertuis bouché)	Maintien sur site d'une présence permanente tant que le niveau dépasse ce 3 ^{ème} seuil, avec relevé du niveau de la retenue toutes les heures et prise de mesures du dispositif d'auscultation 1 fois par jour pendant la crue.	Réalisation d'une visite d'inspection complète : parement amont, crête, parement aval, évacuateur de crue, fosse de dissipation, pertuis de fond, pistes et accès, de la ZEC (dépôts solides, embâcles, ...) avec prise de photographies des éventuels désordres. Nettoyage et remise en état éventuel.

Ces seuils seront à définir en fonction des dispositifs d'auscultations et de mesure des niveaux d'eau sur site : capteur de niveau d'eau, cellules de pression interstitielles et piézomètres automatiques, dont les données seront rapatriées par une centrale d'acquisition.

En cas de crue, l'exploitant met en place une Cellule de Surveillance des Ouvrages (CSO), sous l'autorité du directeur de permanence composée :

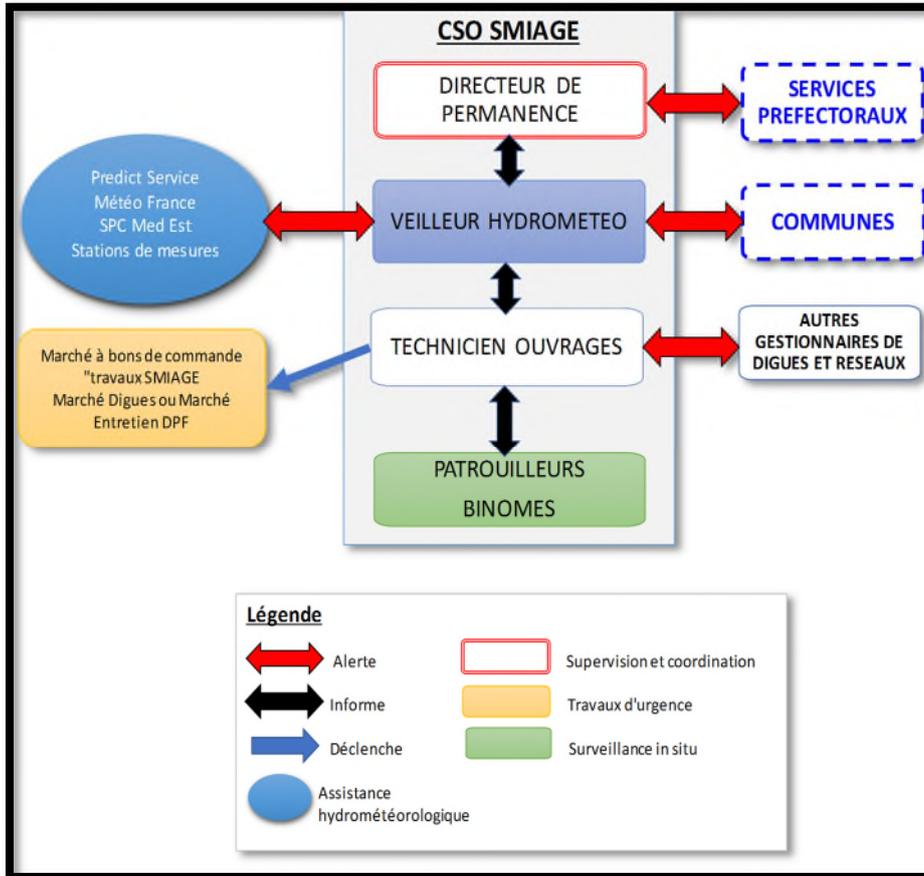
- d'un technicien ouvrages,
- d'un veilleur hydrométéo,
- d'un cadre technique « réfèrent ouvrages » en renfort si nécessaire.

Le directeur de permanence dirige la cellule de surveillance et représente l'autorité hiérarchique du personnel en charge de la surveillance des ouvrages. Le rôle de chaque acteur est défini dans le **document d'organisation** et dans les **fiches réflexes**.

La cellule doit organiser la surveillance selon les consignes du présent document. Elle a pour mission :

- Réalisation de la veille sur l'évolution de la crue à partir de l'évolution des données hydrométéorologiques disponibles (Vigicrue, Rainpol, Rhythme, extranet Météo-France, stations hydrométriques...),
- Réception des appels des équipes de terrain et coordination de la surveillance en fonction de l'évolution de la situation,
- Tenue des mains courantes,
- Coordination des entreprises pour les interventions d'urgences,
- Informer les services préfectoraux,
- Informer les communes,
- Informer les autres gestionnaires d'ouvrages et de réseaux.

Figure 22 : Schéma organisationnel de la surveillance en crue des ouvrages du SMIAGE



3.4 Performances de l'aménagement hydraulique

3.4.1 Synthèse des études hydrauliques

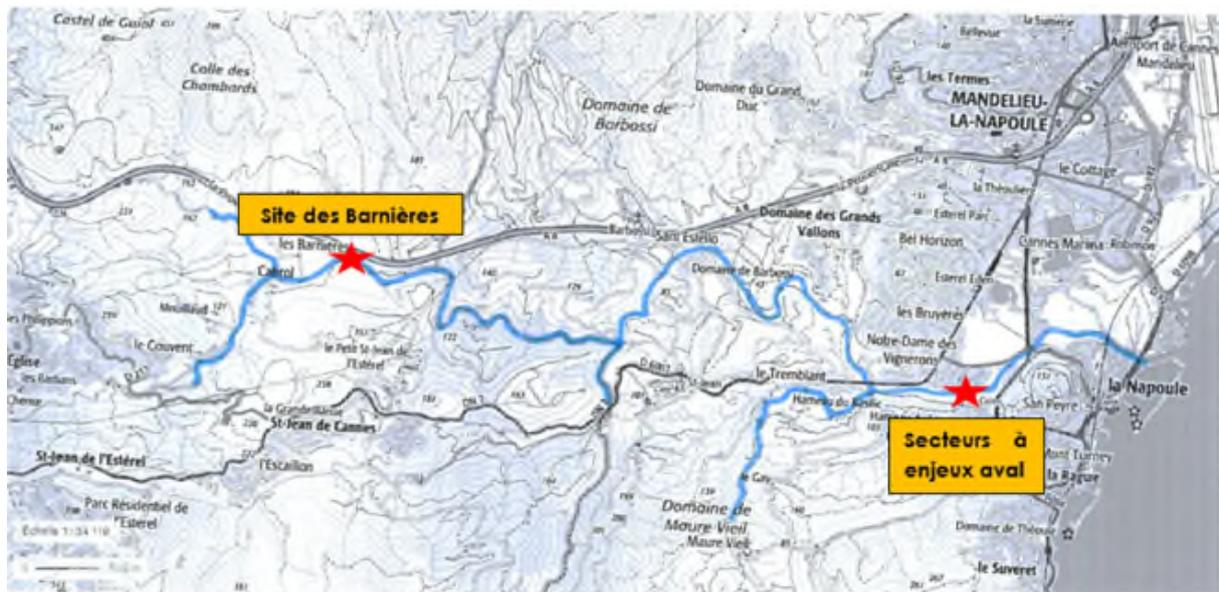
Le détail des études hydrauliques menées dans le cadre de la présente mission est consigné dans le rapport AVP de modélisation hydraulique (cf. annexe du dossier AVP).

3.4.1.1 Rappel des objectifs

La modélisation hydraulique a pour objectifs d'étayer l'état des lieux sur les problèmes possibles (débordements, dysfonctionnements, mises en charge, singularités hydrauliques). La modélisation du fonctionnement du réseau hydrographique est réalisée dans le but :

- De localiser les mises en charge, les points de débordement et les volumes débordés,
- De dimensionner l'ouvrage de ralentissement dynamique, de manière à atteindre l'objectif d'écrêter la crue cinquantennale ($92 \text{ m}^3/\text{s}$) sur le site des Barnières, afin que les débordements générés dans les secteurs à enjeux en aval (zones habitées de la commune de Mandelieu-la-Napoule et notamment les quartiers de Minelle et de Bon Puits) ne soient pas plus importants que ceux générés par une crue vingtennale ($175 \text{ m}^3/\text{s}$).

Figure 23 : Localisation des points de calcul

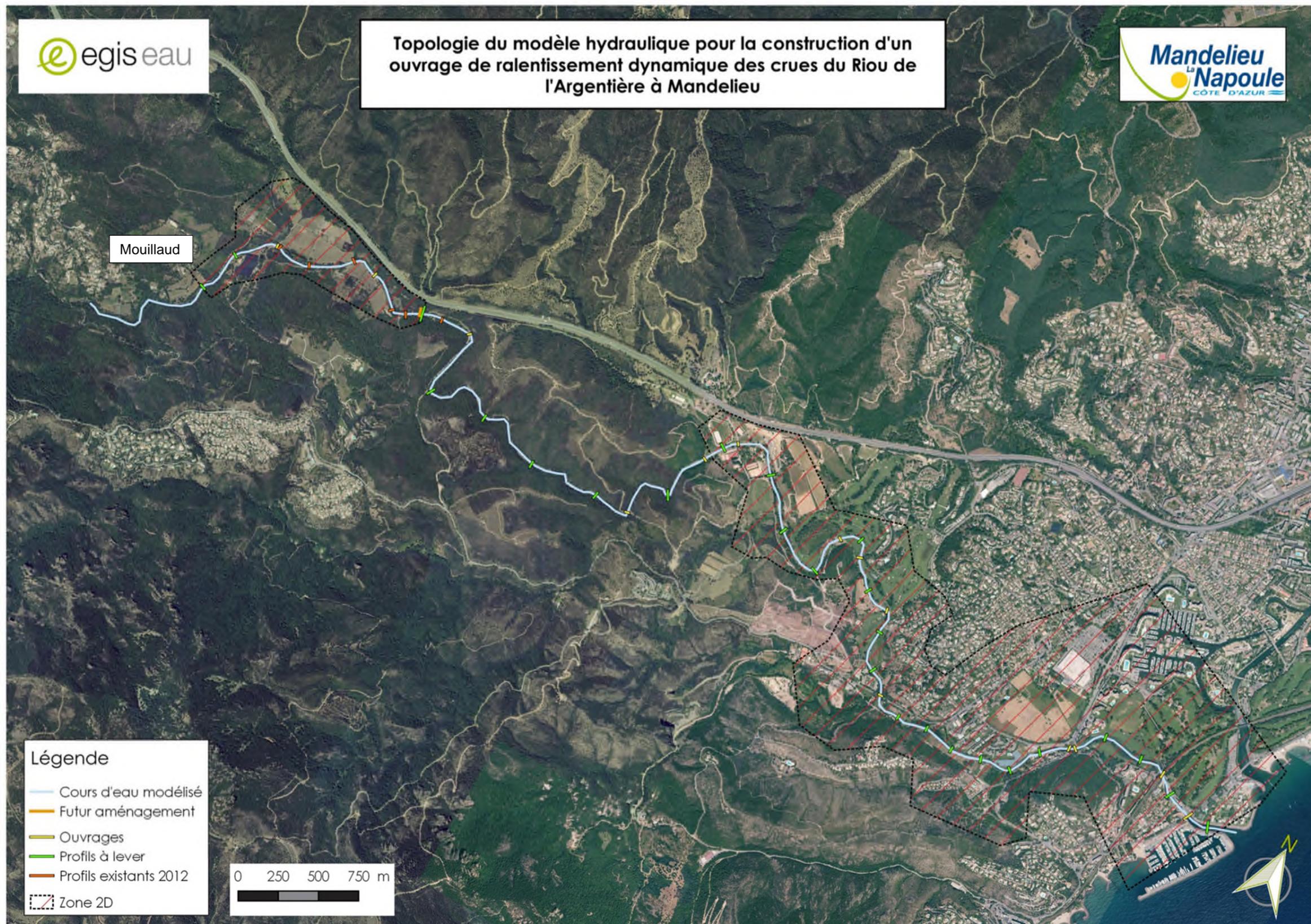


- De donner une estimation de l'impact des débordements : secteurs touchés, caractéristiques de l'inondation,
- De préciser le rôle et l'importance des ouvrages singuliers dans le fonctionnement général du système,
- De cartographier les aléas.

3.4.1.2 Rappels des principales hypothèses et méthodologies utilisées

Compte tenu de la qualité des données topographiques disponibles, un modèle INFOWORKS ICM unidimensionnel/bidimensionnel a été mis en œuvre sur l'ensemble du champ d'inondation du Riou de l'Argentière entre le lieu-dit « Mouillaud » à l'amont et l'exutoire en mer.

Figure 24 : Etendue de la modélisation



Le modèle INFOWORKS ICM permet un couplage des écoulements en 1D/2D. Le lit mineur du Riou de l'Argentière est représenté en 1D, tandis que le lit majeur est représenté en 2D.

Les conditions aux limites du modèle sont constituées par :

- Conditions aux limites amont : hydrogramme du Riou de l'Argentière, à l'amont du modèle,
- Conditions aux limites latérales : hydrogrammes des affluents aux points de confluence avec le Riou de l'Argentière et des apports intermédiaires. Les hydrogrammes des affluents sont injectés dans le lit mineur du Riou de l'Argentière, à l'exception du Vallon de Vallauris dont la partie terminale est intégrée au modèle hydraulique,

Les conditions aux limites amont et latérales sont issues du modèle pluie-débit mis en œuvre dans le cadre de l'étude hydrologique.

- Condition aux limites aval : niveau marin :
 - Crue de 2015 : au marégraphe de Théoule : $z = 0.5$ à 0.6 m NGF (Source SCP),
 - Crues de projet : $z = 1.00$ m NGF (validation SCP).

Le modèle hydraulique a été calé de façon à faire coïncider les cotes d'eau calculées par le modèle et les cotes d'eau observées lors de la crue du 03/10/2015 (repères de crue et témoignages) :

- Par ajustement des coefficients d'écoulement (coefficients de Strickler) et des coefficients de perte de charge singulières (coefficients de seuil, de contraction, ...),
- Par plusieurs itérations à partir des modèles Egis Eau hydrologiques et hydrauliques.

3.4.1.3 Rappel des principaux résultats

Les cartographies des aléas (hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement) et de la zone d'expansion de crue ont été réalisées pour plusieurs occurrences de crue.

Les caractéristiques de l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues sur le site des Barnières définies lors de l'étude préliminaire (Egis Eau – Décembre 2016) ont été précisées :

- Courbes Hauteur-Volume et Hauteur-Surface de la retenue (Voir chapitre 3.3.2),
- Caractéristiques de l'ouvrage de Barnières issues du modèle hydraulique (Voir Tableaux n° 11, 12 et 13)

La valeur du niveau de la crête déversante de l'ouvrage des Barnières a fait l'objet d'une analyse de sensibilité selon plusieurs dimensions de la section hydraulique du pertuis et d'une analyse comparative multicritère de plusieurs solutions. La solution retenue d'une valeur de crête déversante fixée à 71.50 m NGF et d'un pertuis de section hydraulique 2 m x 2 m permet d'atteindre la meilleure performance hydraulique compatible avec des conditions d'exploitation et d'entretien acceptables (entretien mécanique possible jusqu'à 2 m x 2 m) et présente globalement le meilleur compromis en terme d'impact sur tous les critères étudiés.

Tableau 22 : Niveaux atteints sur le déversoir

Période de retour	Niveau atteint dans la retenue (m NGF)	Hauteur d'eau sur le déversoir (m)
10 ans	68.68	0.00
20 ans	69.98	0.00
50 ans	71.47	0.00
100 ans	72.28	0.78
Crue 2015	71.60	0.10
1 000 ans	73.28*	1.78*
10 000 ans	73.69*	2.19*

*Dans le cas des crues exceptionnelles (Q1 000 et Q10 000), il a été considéré pour l'estimation de ces niveaux/hauteurs d'eau, le cas le plus défavorable d'un pertuis totalement bouché.

Tableau 23 : Débits de fuite de la retenue

Période de retour	Débit entrant dans la retenue (m ³ /s)	Débit sortant de la retenue (m ³ /s)	Ecrêtement par la retenue $[(1)-(2)]/(1)$
10 ans	54	27.3	49.4%
20 ans	70	29.8	57.4%
50 ans	92	32.4	64.8%
100 ans	121	64.1	47.0%
2015	92	32.5	64.7%

Quelle que soit la période de retour de la crue, l'écèlement par l'ouvrage de Barnières est important au droit du site de l'ouvrage (de 47% à 65%). Il est maximal pour la crue d'écèlement du projet (50 ans).

Les modélisations hydrauliques montrent que l'ouvrage des Barnières ne permet pas de satisfaire pleinement l'objectif d'écèlement attendu :

- Objectif attendu : écèlement de la crue cinquantennale (92 m³/s) sur le site des Barnières, afin que les débordements générés dans les secteurs à enjeux en aval (zones habitées de la commune de Mandelieu-la-Napoule et notamment les quartiers de Minelle et de Bon Puits) ne soient pas plus importants que ceux générés par une crue vingtennale (175 m³/s).
- Résultats de modélisation : **l'écèlement de la crue cinquantennale (92 m³/s) sur le site des Barnières, permet d'atteindre des débordements générés dans les secteurs à enjeux en aval correspondant à ceux générés par une crue de période de retour 27 ans (192 m³/s).**

Tableau 24 : Débits de pointe au droit des secteurs à enjeux

Période de retour	Débit état actuel (m ³ /s) (1)	Débit état aménagé (m ³ /s) (2)	Ecrêtement par la retenue $[(1)-(2)]/(1)$
10 ans	143	131	8.4%
20 ans	175	160	8.6%
50 ans	227	192	15.4%
100 ans	283	241	14.8%
2015	327	288	11.9%

3.4.1.3.1 Etat actuel – Carte des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement

3.4.1.3.1.1 Crue décennale

Pour la crue décennale, les premiers débordements se produisent :

- Au droit du golf Barbossi, rives gauche et droite,
- Au droit du golf de Cannes-Mandelieu, rive gauche,
- Au droit du camping de l'Argentière, rive droite,
- En amont de l'Avenue de Fréjus, rive gauche,
- A la zone de confluence avec le Vallon de Vallauris et notamment sur la rue Yves Brayer.

3.4.1.3.1.2 Crue vingtennale

Les débordements notés pour la crue décennale s'intensifient depuis le Domaine de Barbossi jusqu'à l'avenue de Fréjus, tant en rive gauche qu'en rive droite.

Les résidences « Le Lavandin » et « Cap Vert » commencent à être touchées en rive gauche.

3.4.1.3.1.3 Crue cinquanteennale

Les débordements notés pour la crue vingtennale s'intensifient depuis le Domaine de Barbossi jusqu'à l'avenue de Fréjus, tant en rive gauche qu'en rive droite.

Le secteur compris entre l'Avenue de Fréjus et l'avenue du Maréchal Juin est en grande partie inondé en rive gauche.

Le secteur de rive gauche compris entre l'avenue du Maréchal Juin et la voie SNCF est inondé jusqu'au Port.

On constate des surverses sur l'avenue du Maréchal Juin.

La résidence des « 4 saisons » en rive gauche est également touchée.

Le quartier de Bon Puits en rive droite est aussi affecté.

3.4.1.3.1.4 Crue centennale

L'étendue de la zone inondée en crue cinquanteennale s'amplifie.

Une grande partie du secteur de rive droite situé à l'aval de la voie SNCF est à son tour inondée.

Les hauteurs d'eau plus importantes à l'aval du Pont SNCF que pour la crue de 2015 s'expliquent par les hypothèses prises en compte pour le niveau marin (0.6 m NGF pour 2015, 1.00 m NGF pour les crues de projet).

Figure 25 : Etat actuel – Crue décennale – Carte des hauteurs d'eau

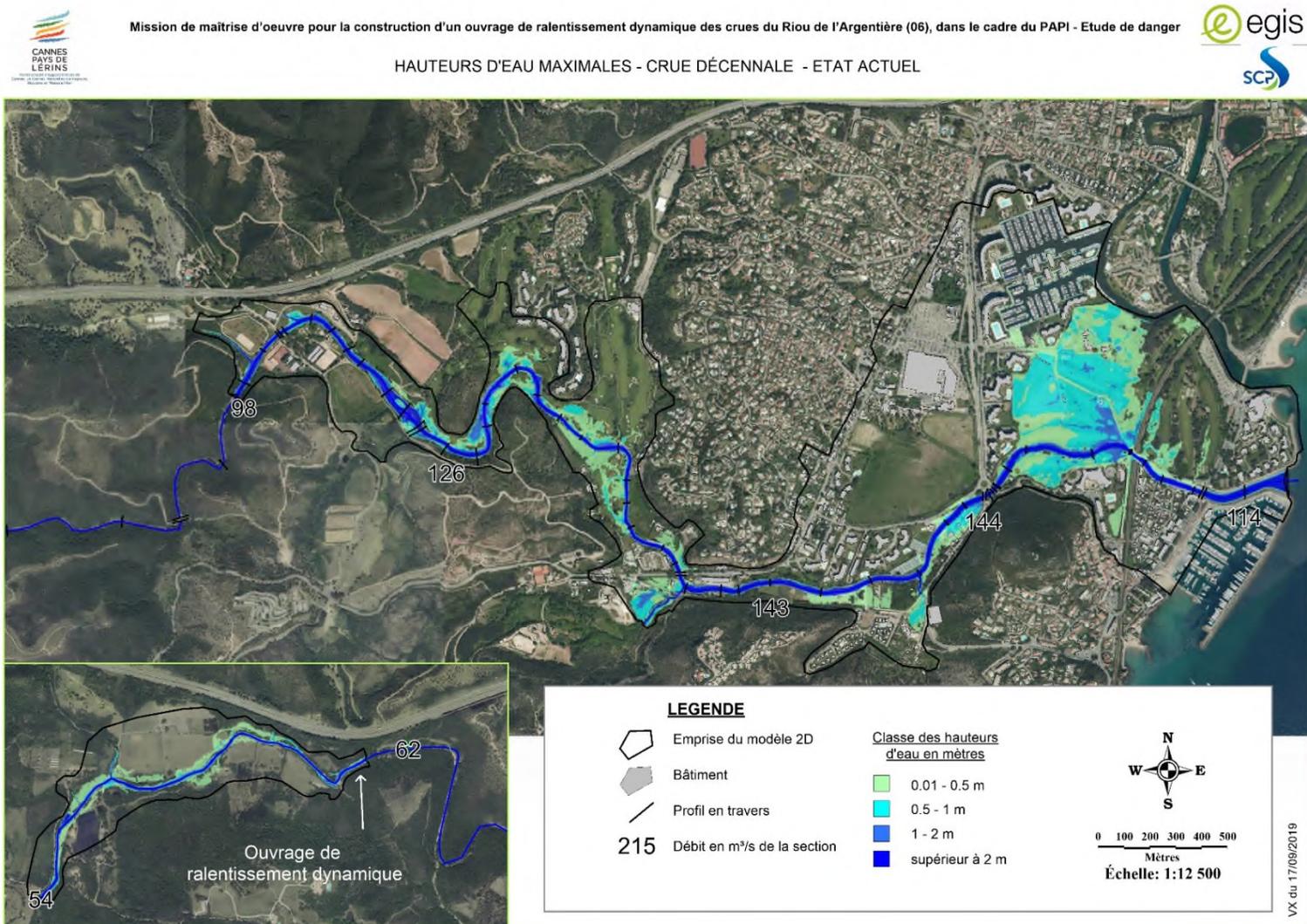


Figure 26 : Etat actuel – Crue décennale – Carte des vitesses d'écoulement

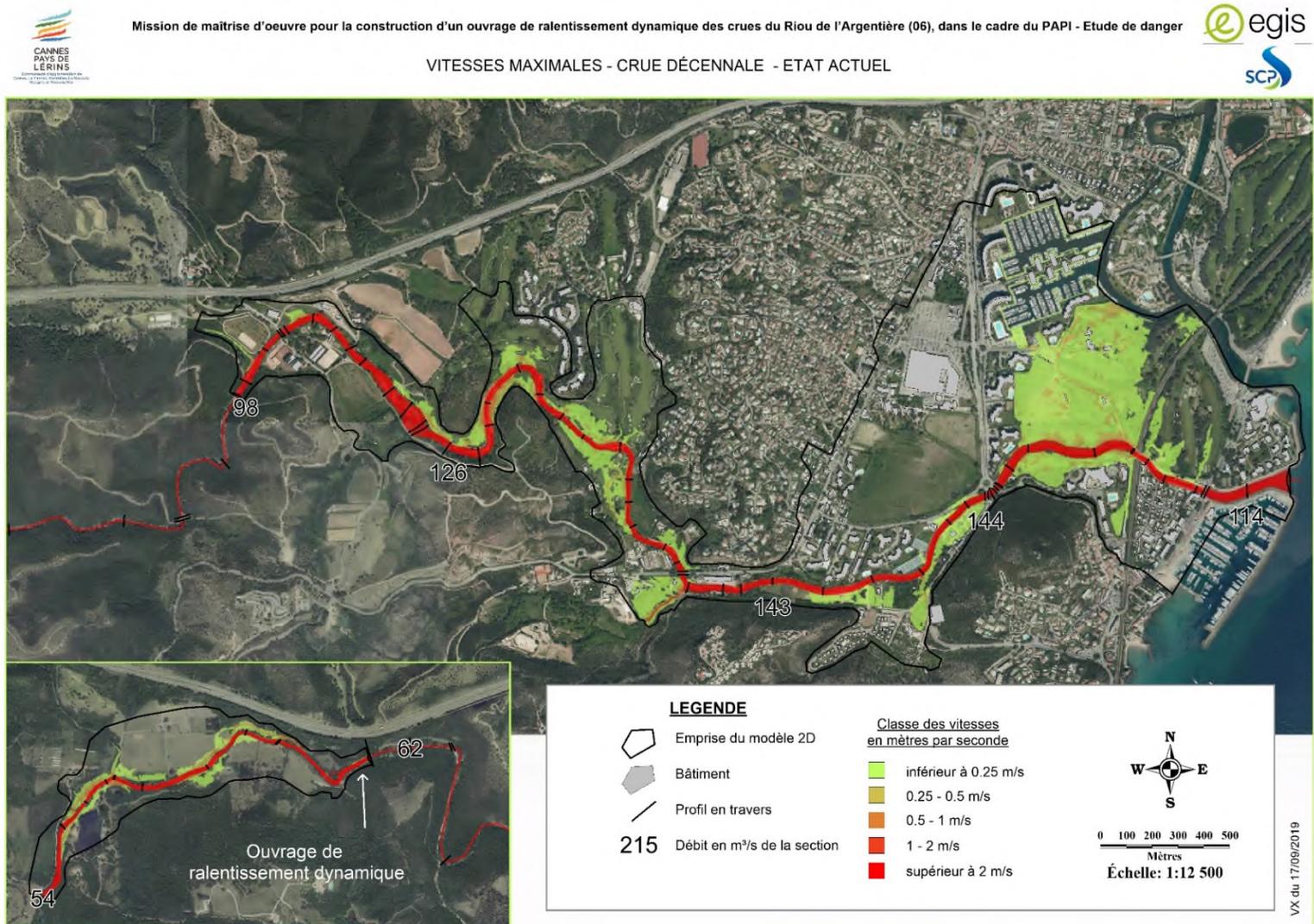


Figure 27 : Etat actuel – Crue vingtennale – Carte des hauteurs d'écoulement

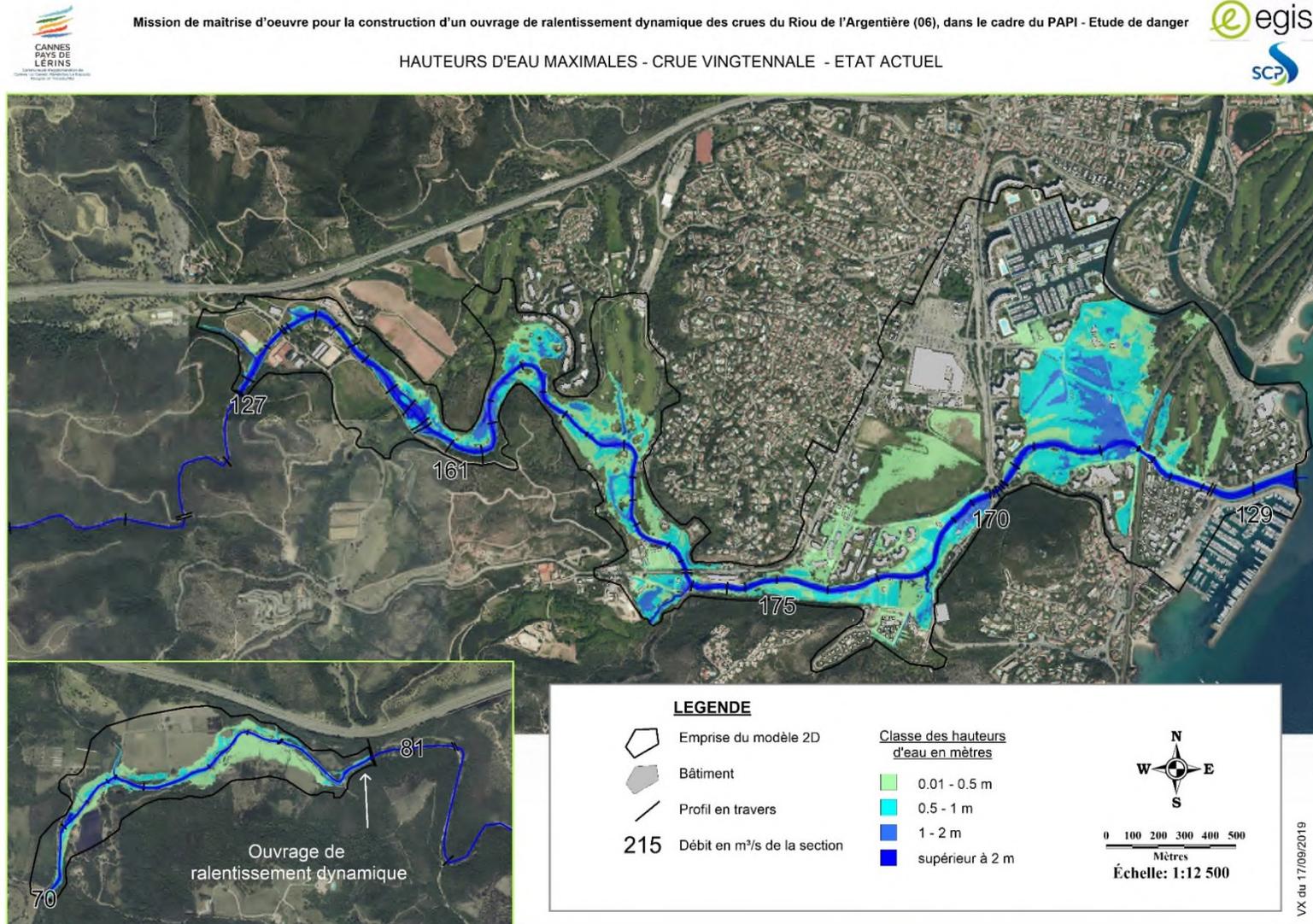


Figure 28 : Etat actuel – Crue vingtennale – Carte des vitesses d'écoulement

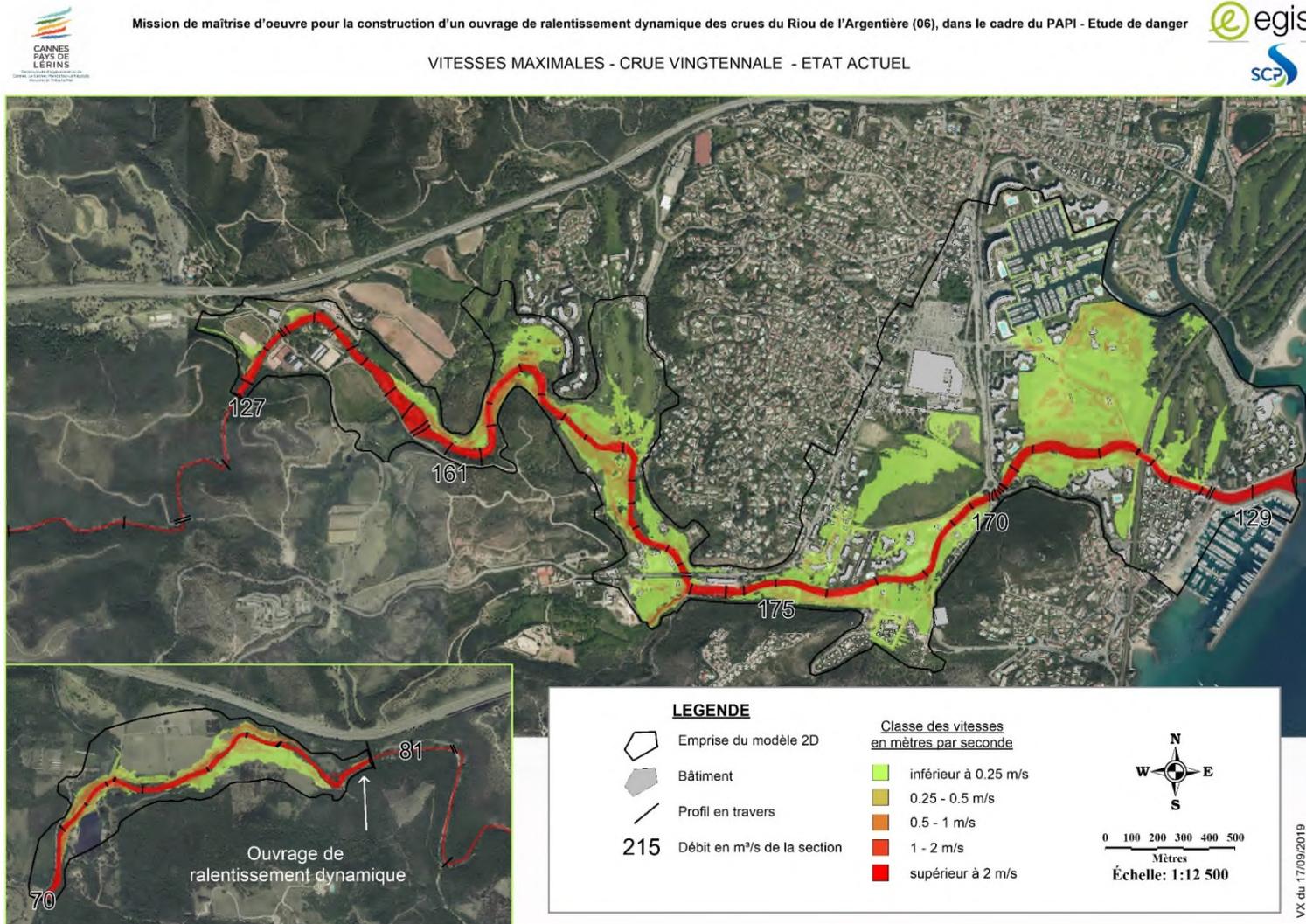


Figure 29 : Etat actuel – Crue cinquantiennale – Carte des hauteurs d'eau

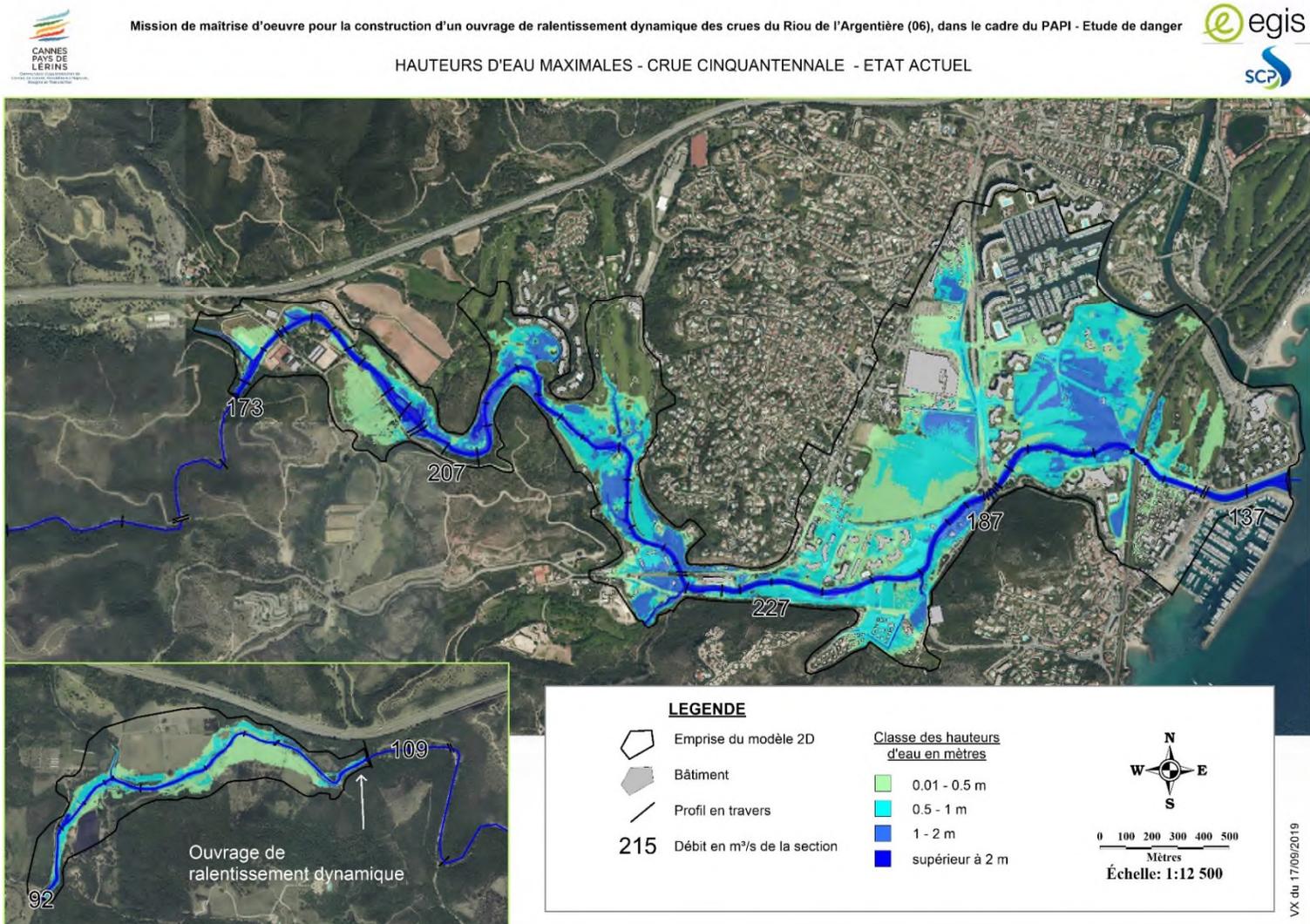


Figure 30 : Etat actuel – Crue cinquantennale – Carte des vitesses d'écoulement



Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude de danger



VITESSES MAXIMALES - CRUE CINQUANTENNALE - ETAT ACTUEL

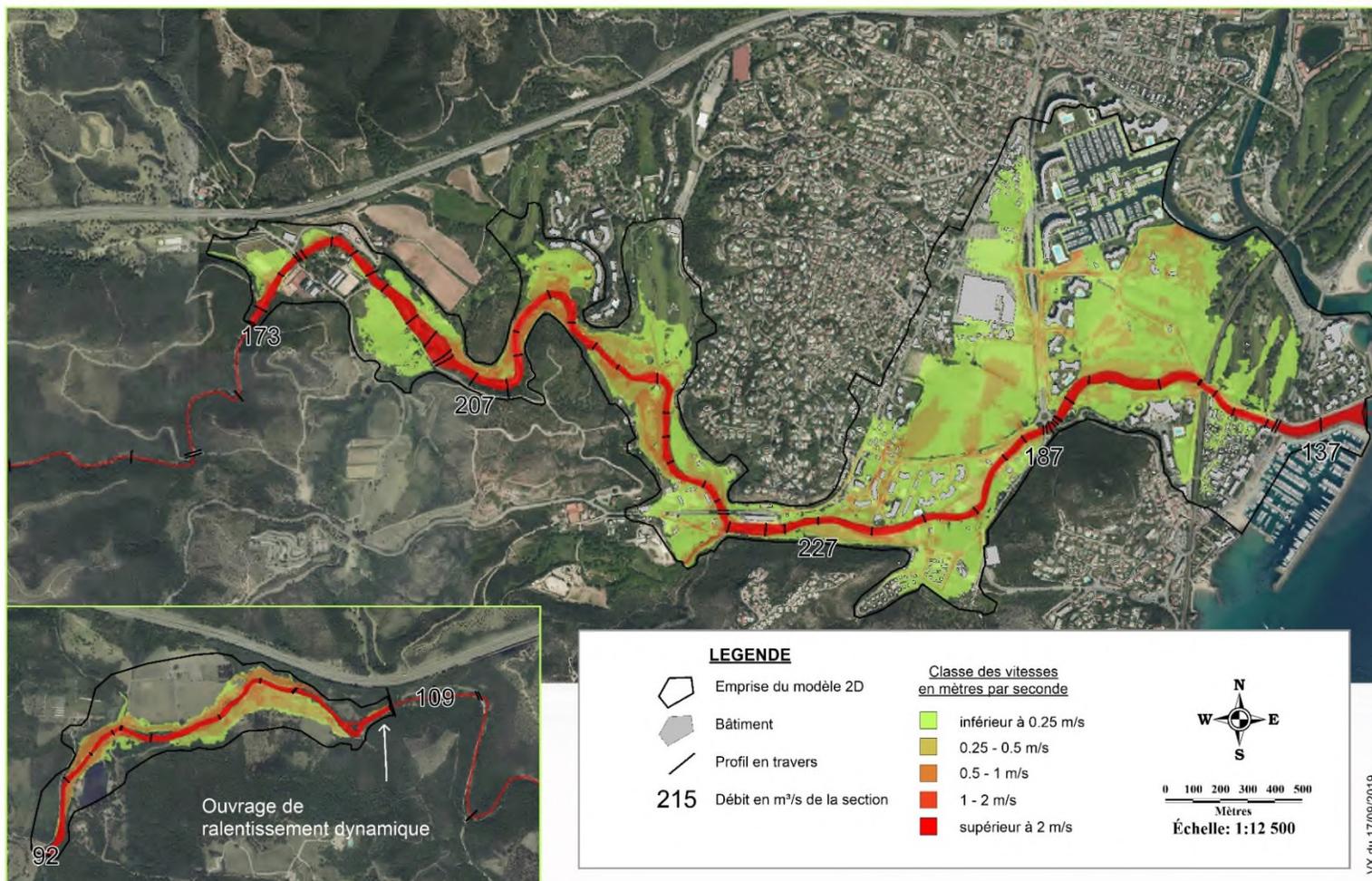


Figure 31 : Etat actuel – Crue centennale – Carte des hauteurs d'eau

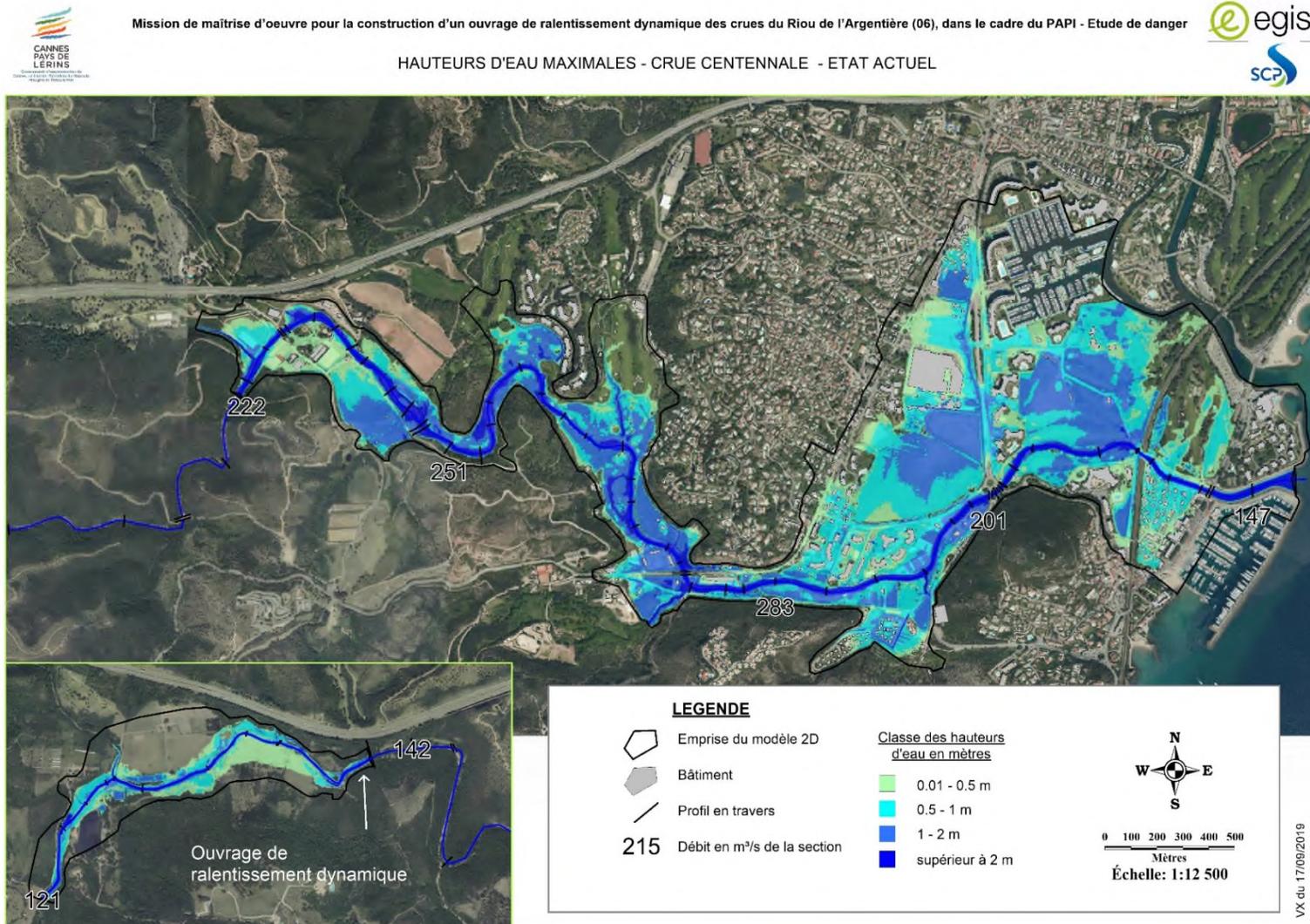


Figure 32 : Etat actuel – Crue centennale – Carte des vitesses d'écoulement

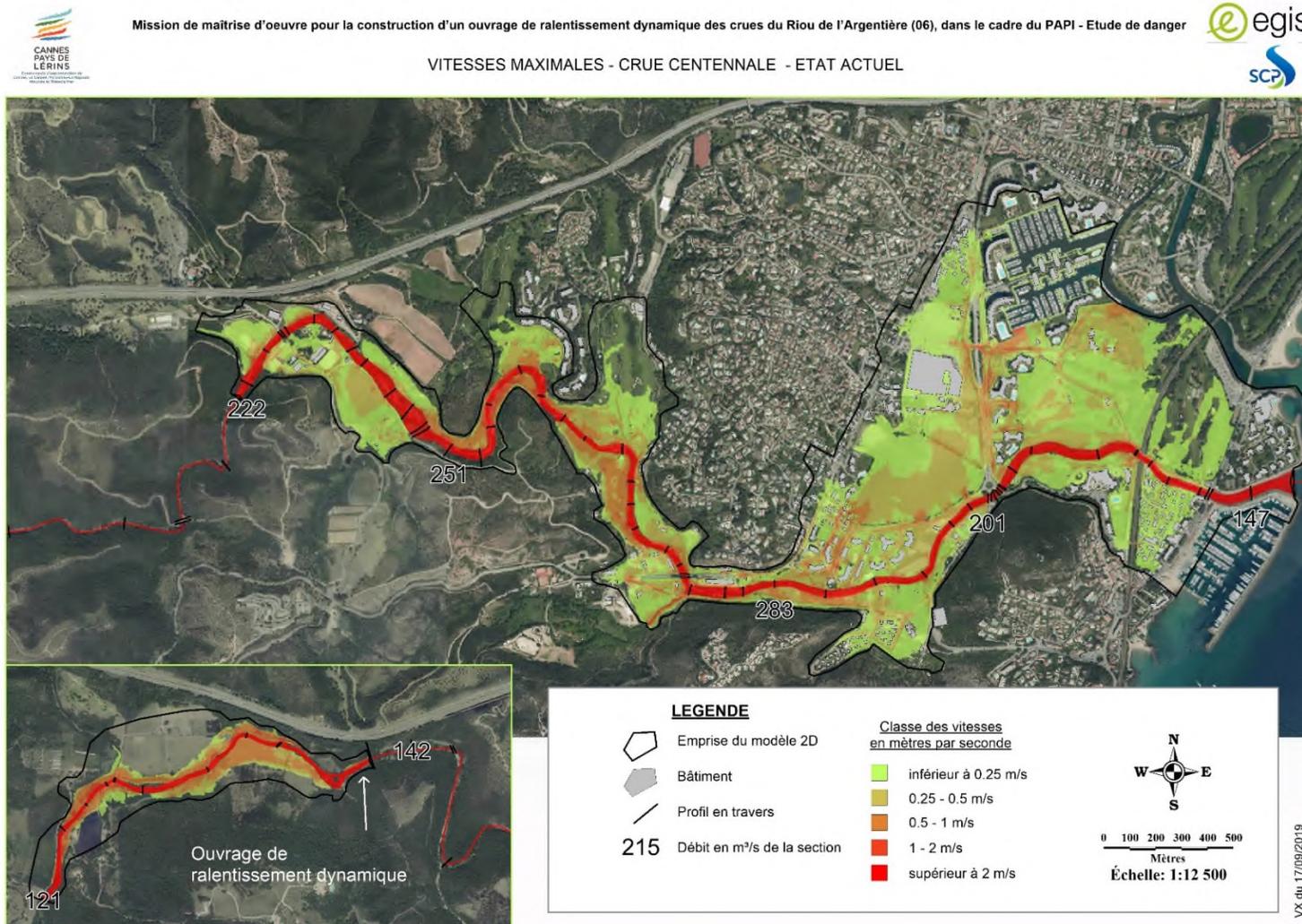


Figure 33 : Etat actuel – Crue type 2015 – Carte des hauteurs d'eau

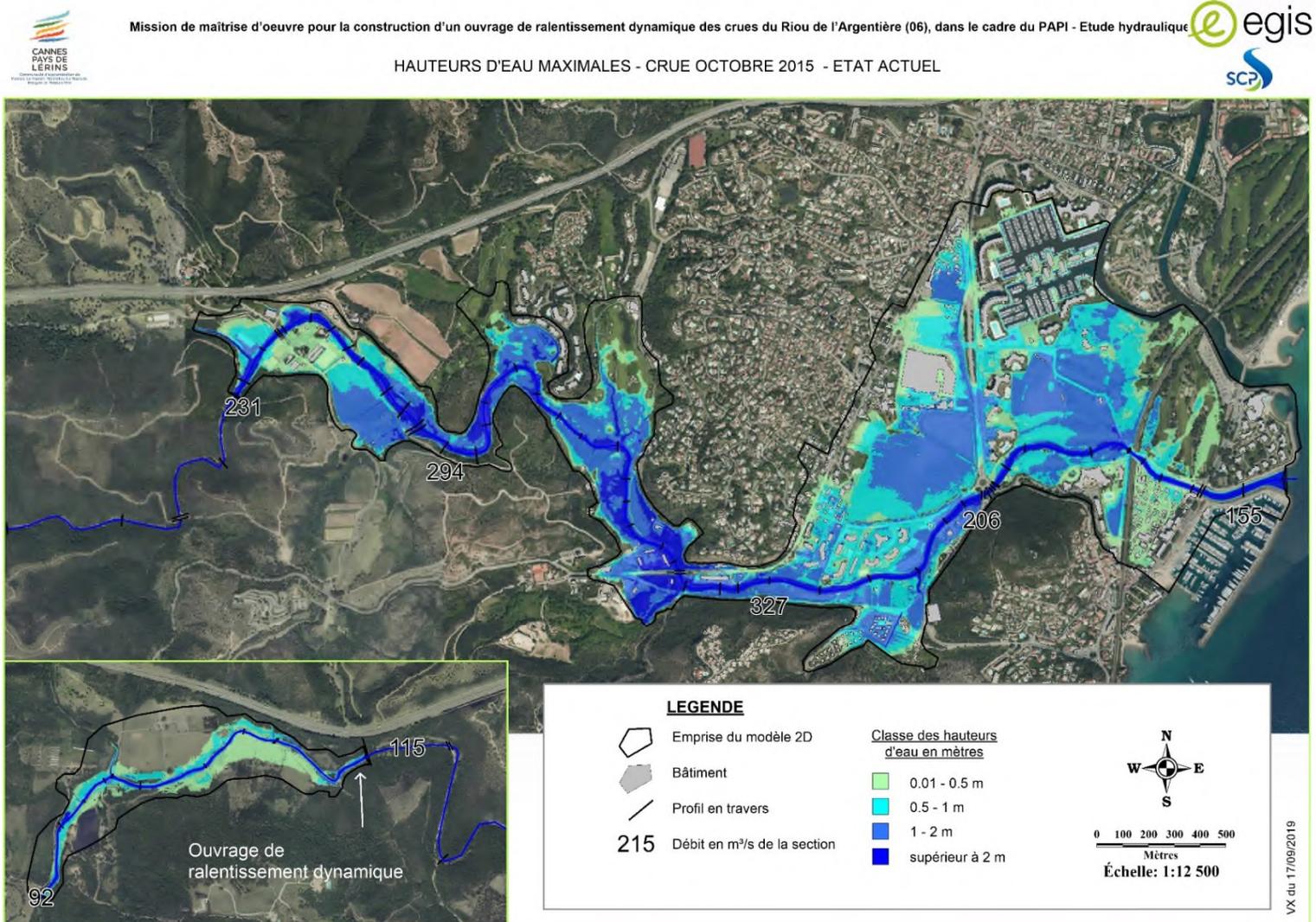
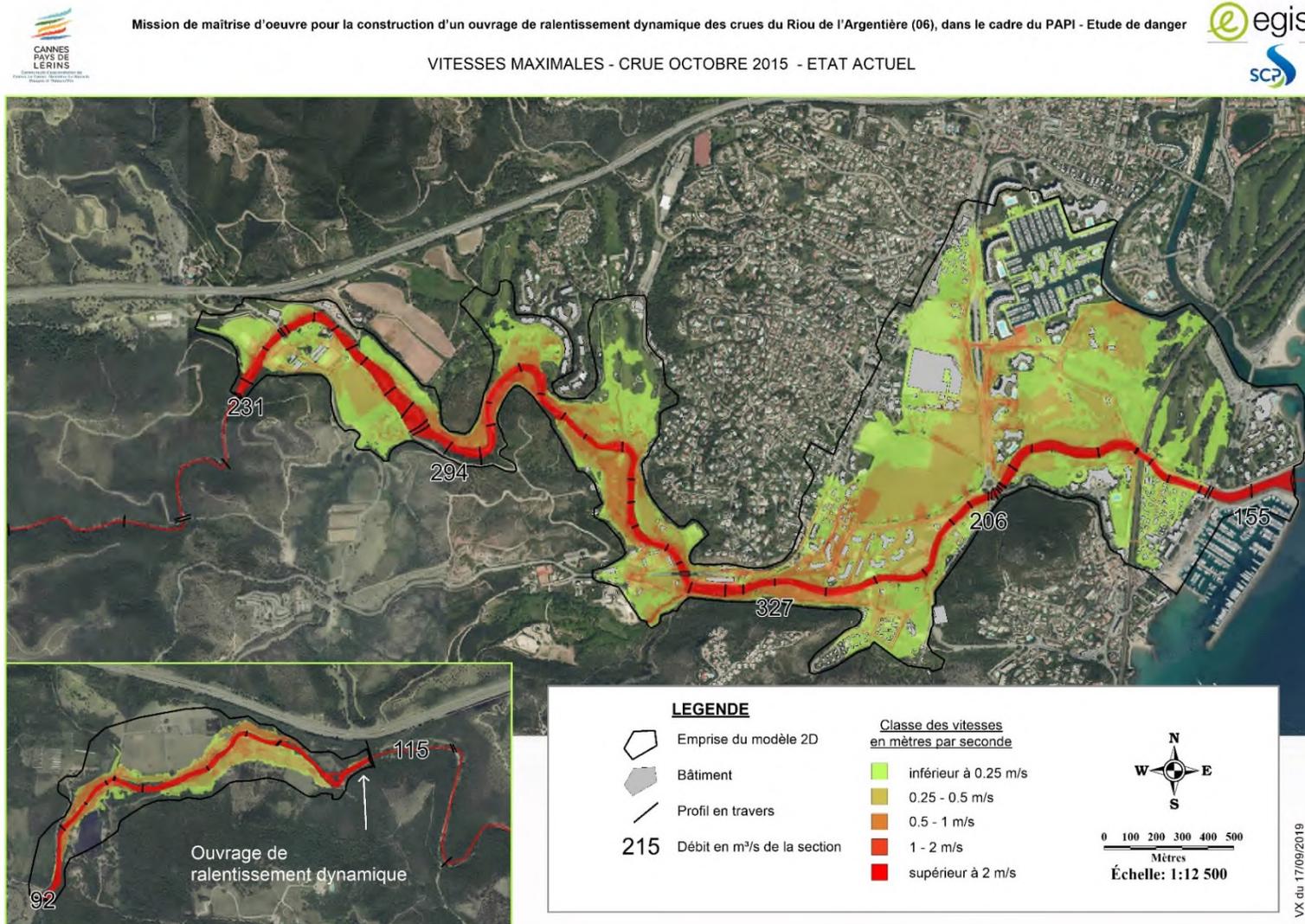


Figure 34 : Etat actuel – Crue type 2015 – Carte des vitesses d'écoulement



3.4.1.3.2 Etat projet – Carte des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement

Figure 35 : Etat projet – Crue décennale – Carte des hauteurs d'eau

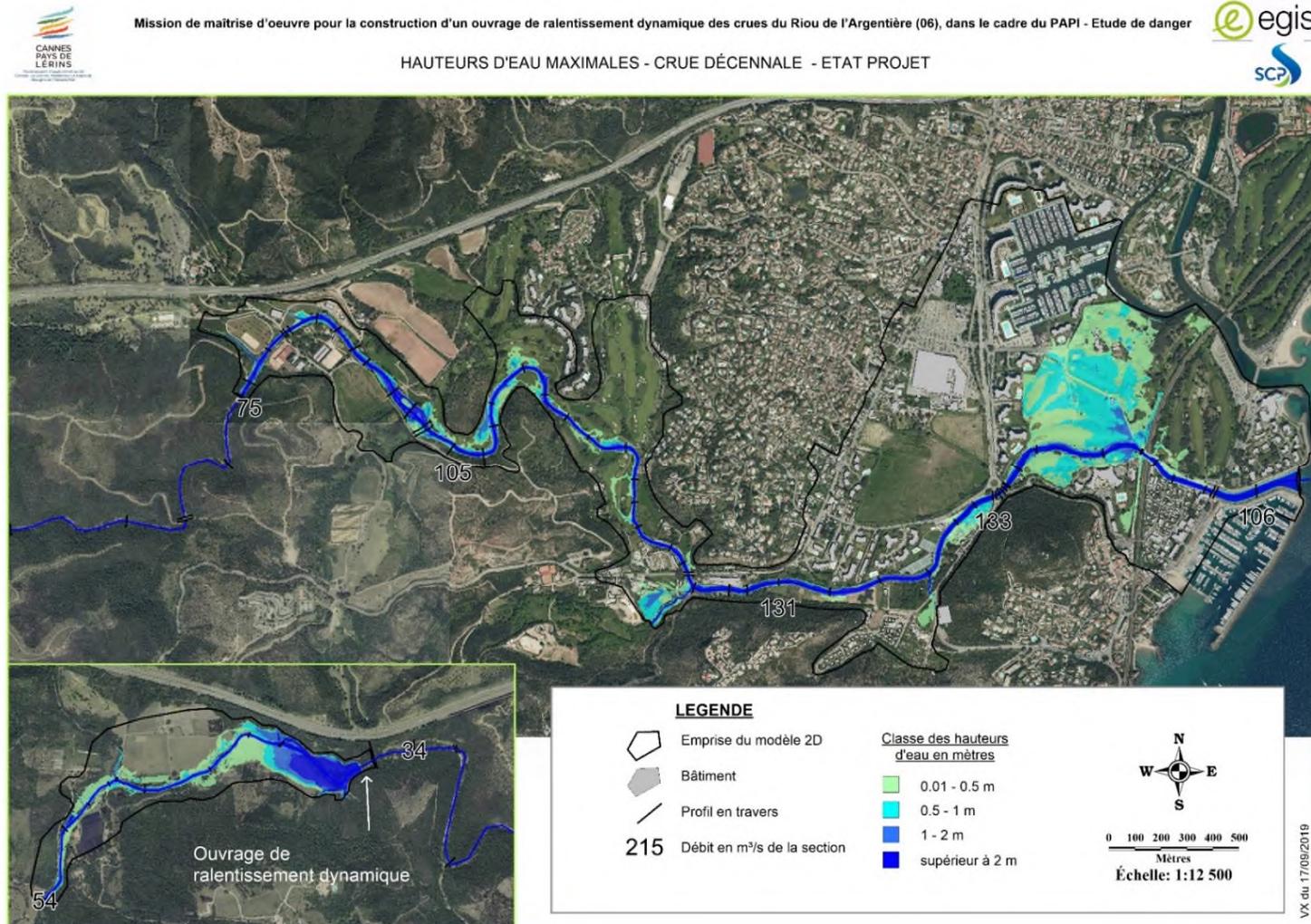


Figure 36 : Etat projet – Crue décennale – Carte des vitesses d'écoulement

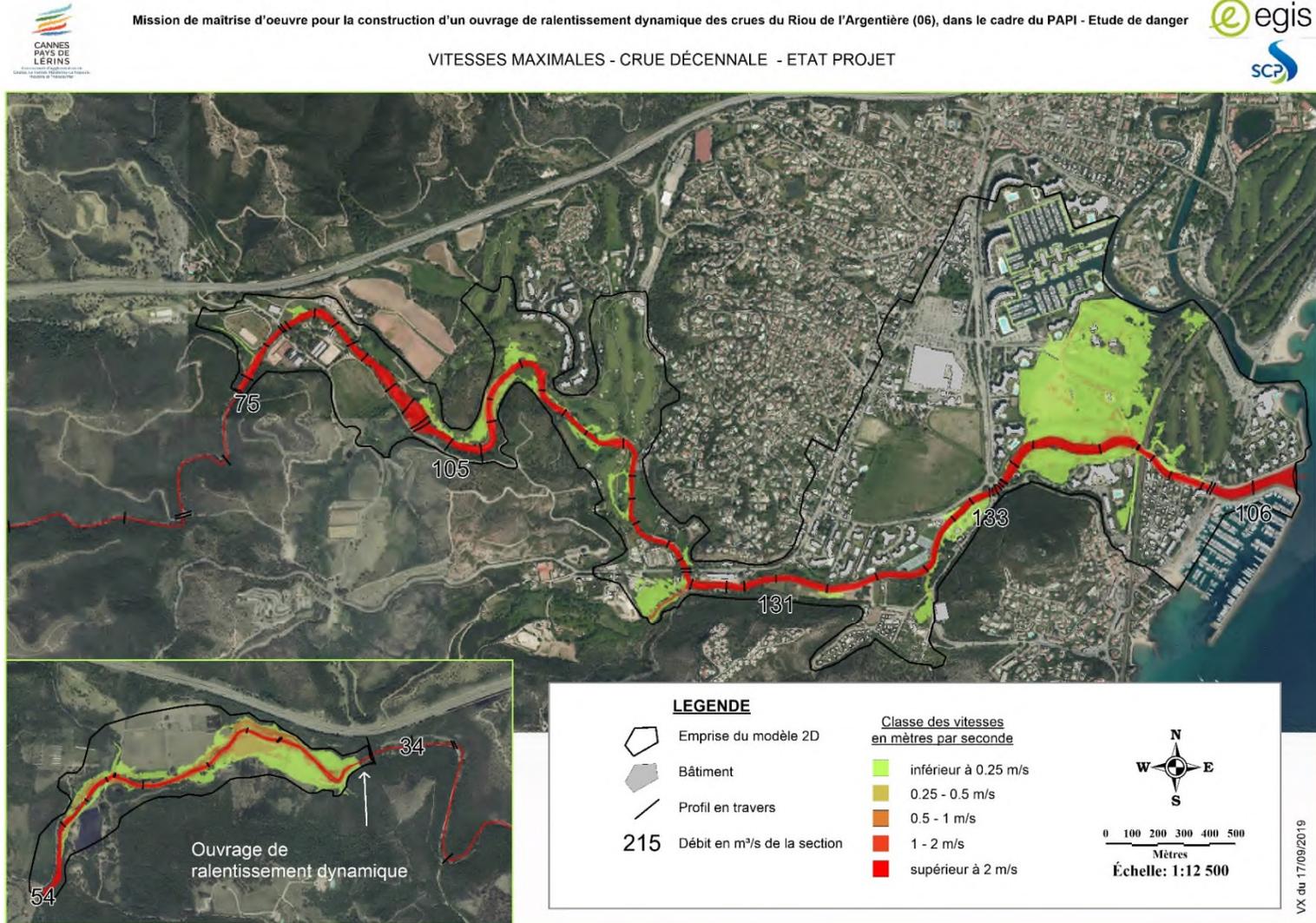


Figure 37 : Etat projet – Crue vingtennale – Carte des hauteurs d'eau

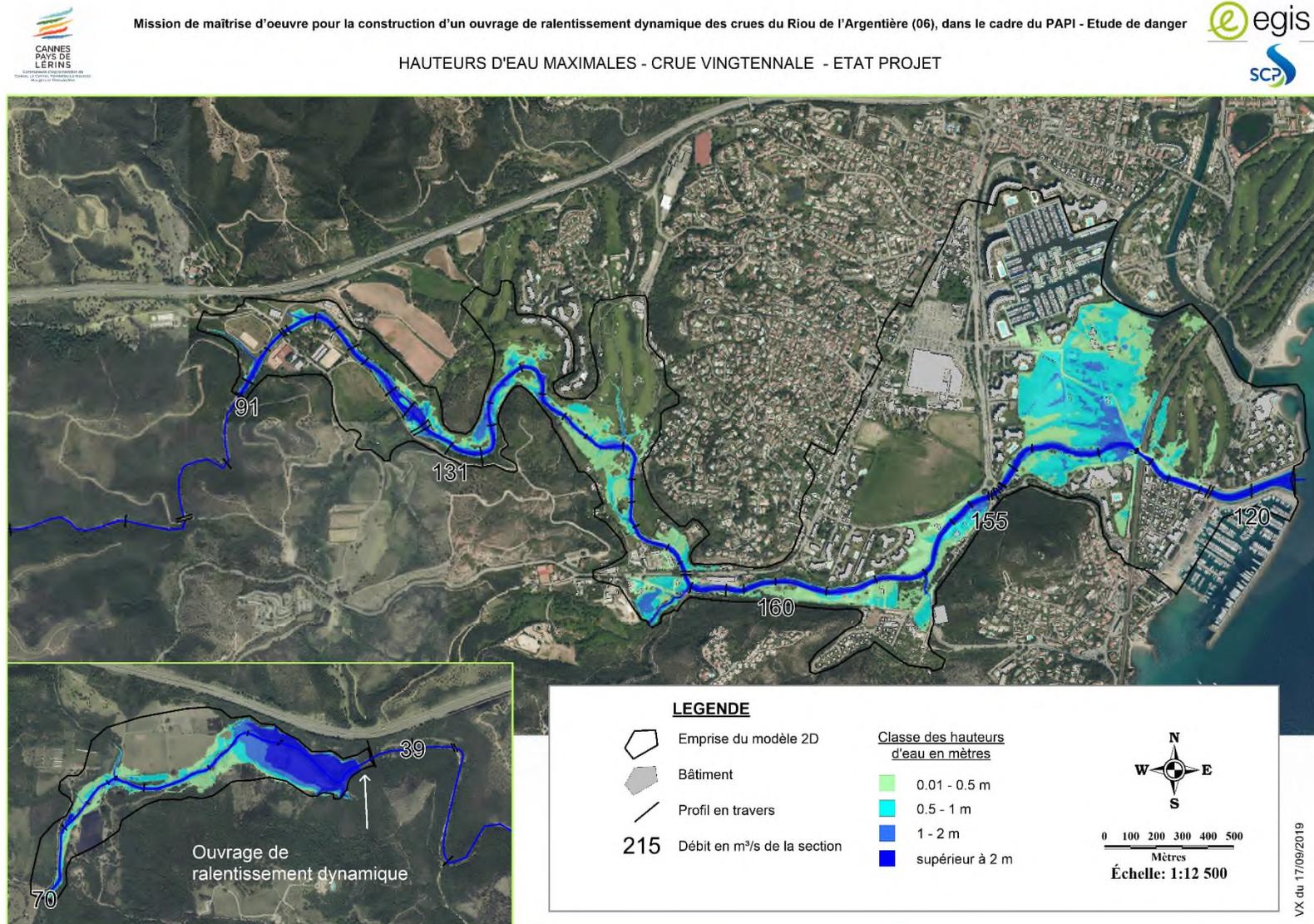


Figure 38 : Etat projet – Crue vingtennale – Carte des vitesses d'écoulement

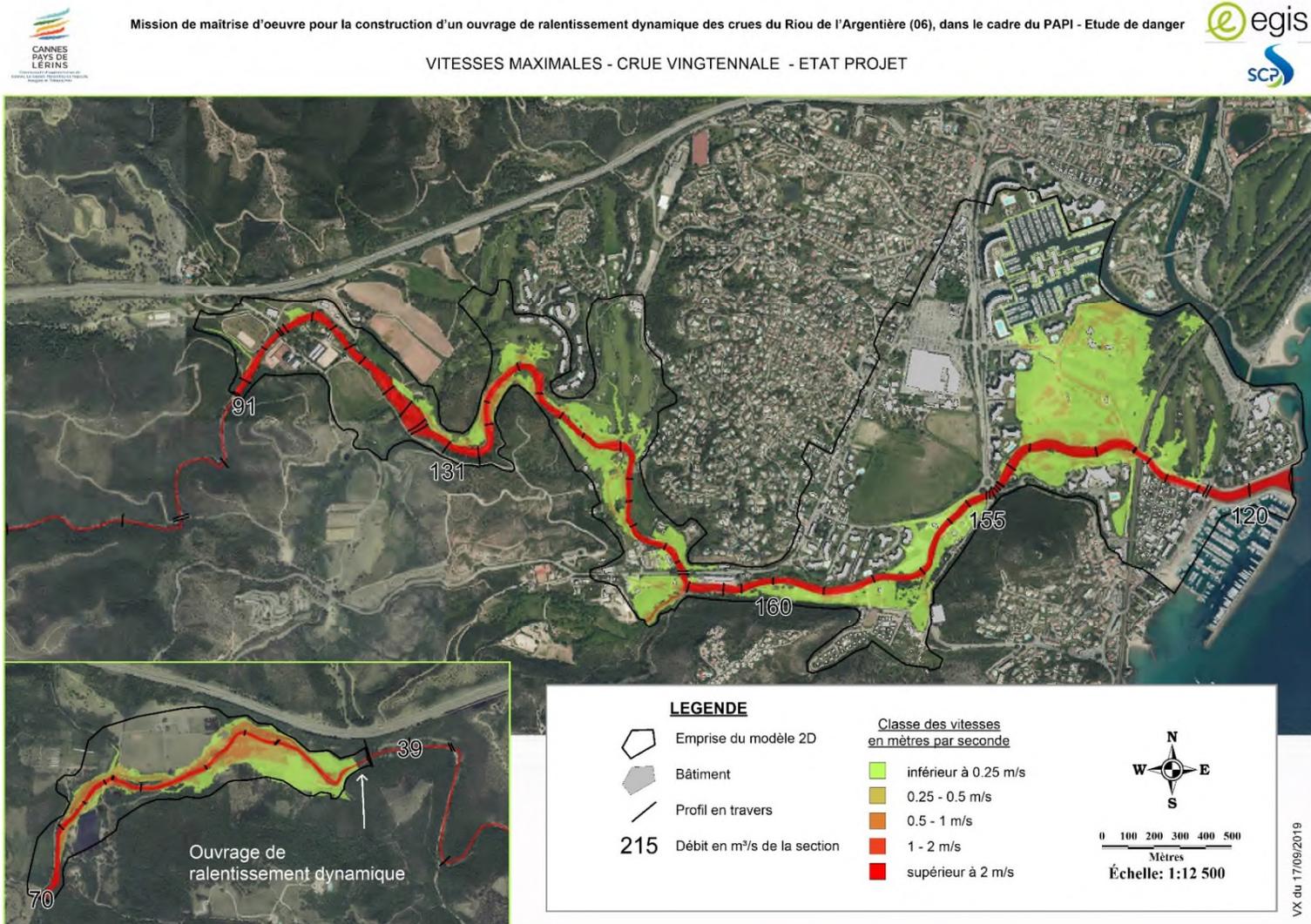


Figure 39 : Etat projet – Crue cinquantennale – Carte des hauteurs d'eau

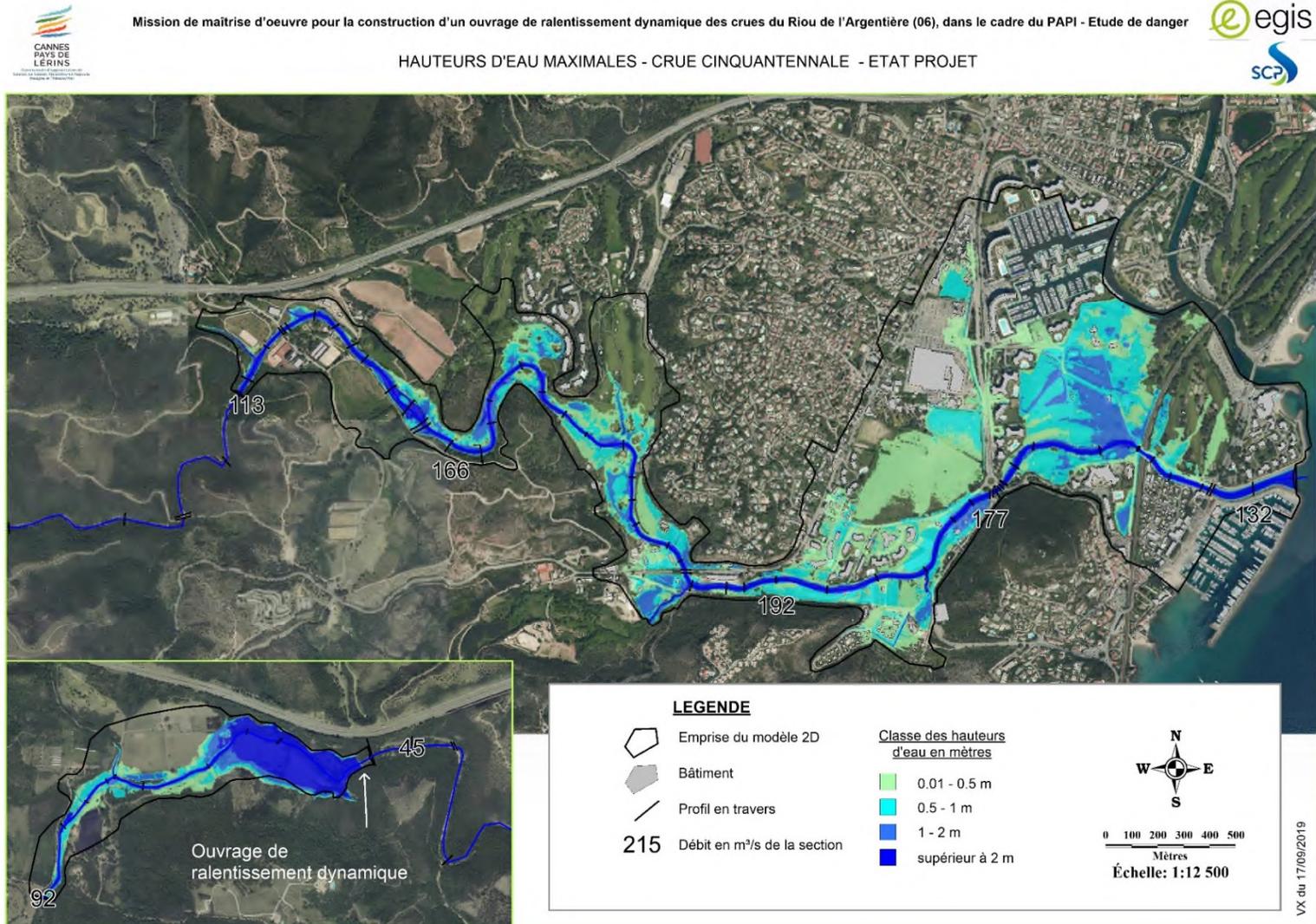


Figure 40 : Etat projet – Crue cinquantiennale – Carte des vitesses d'écoulement

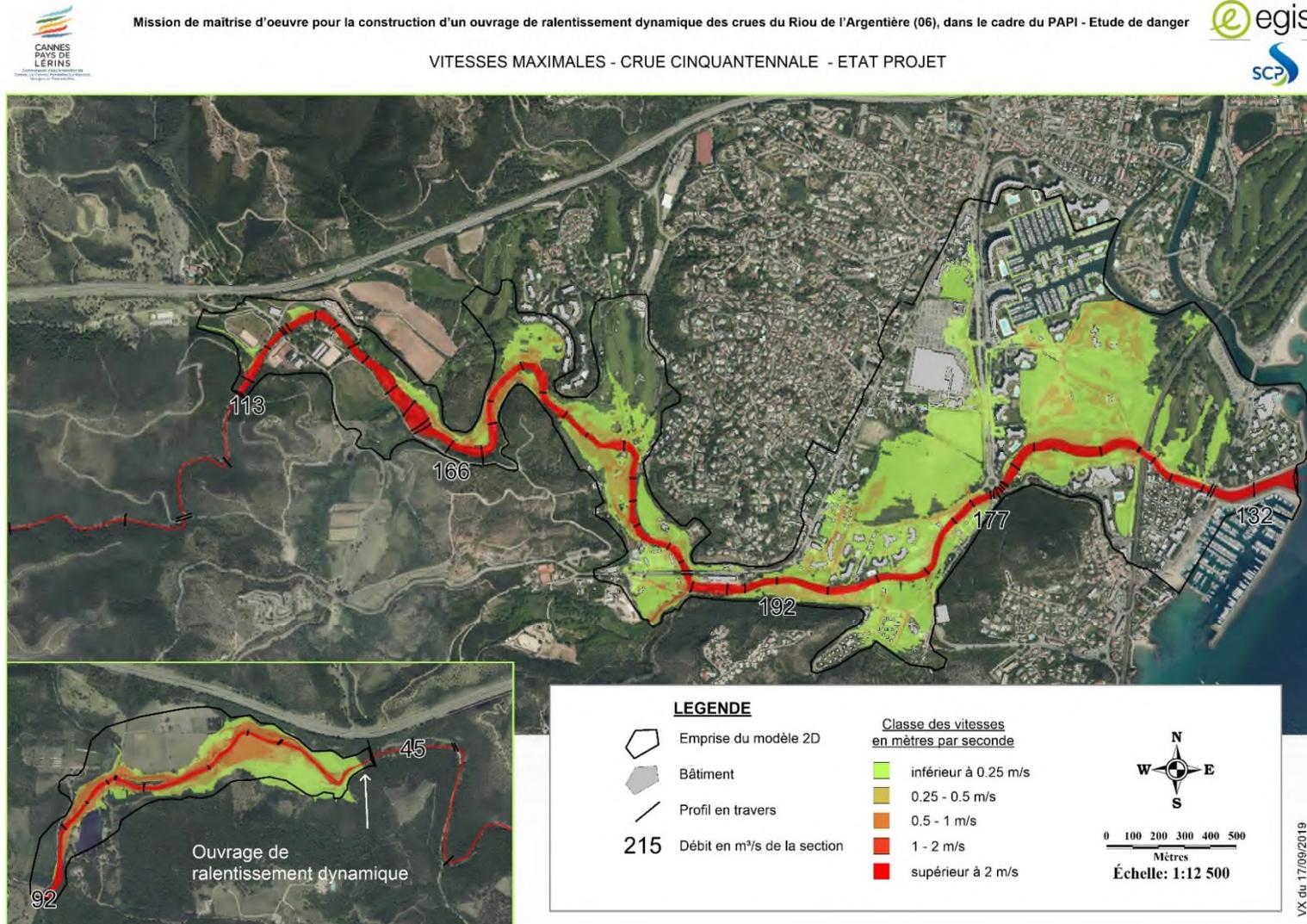


Figure 41 : Etat projet – Crue centennale – Carte des hauteurs d'eau

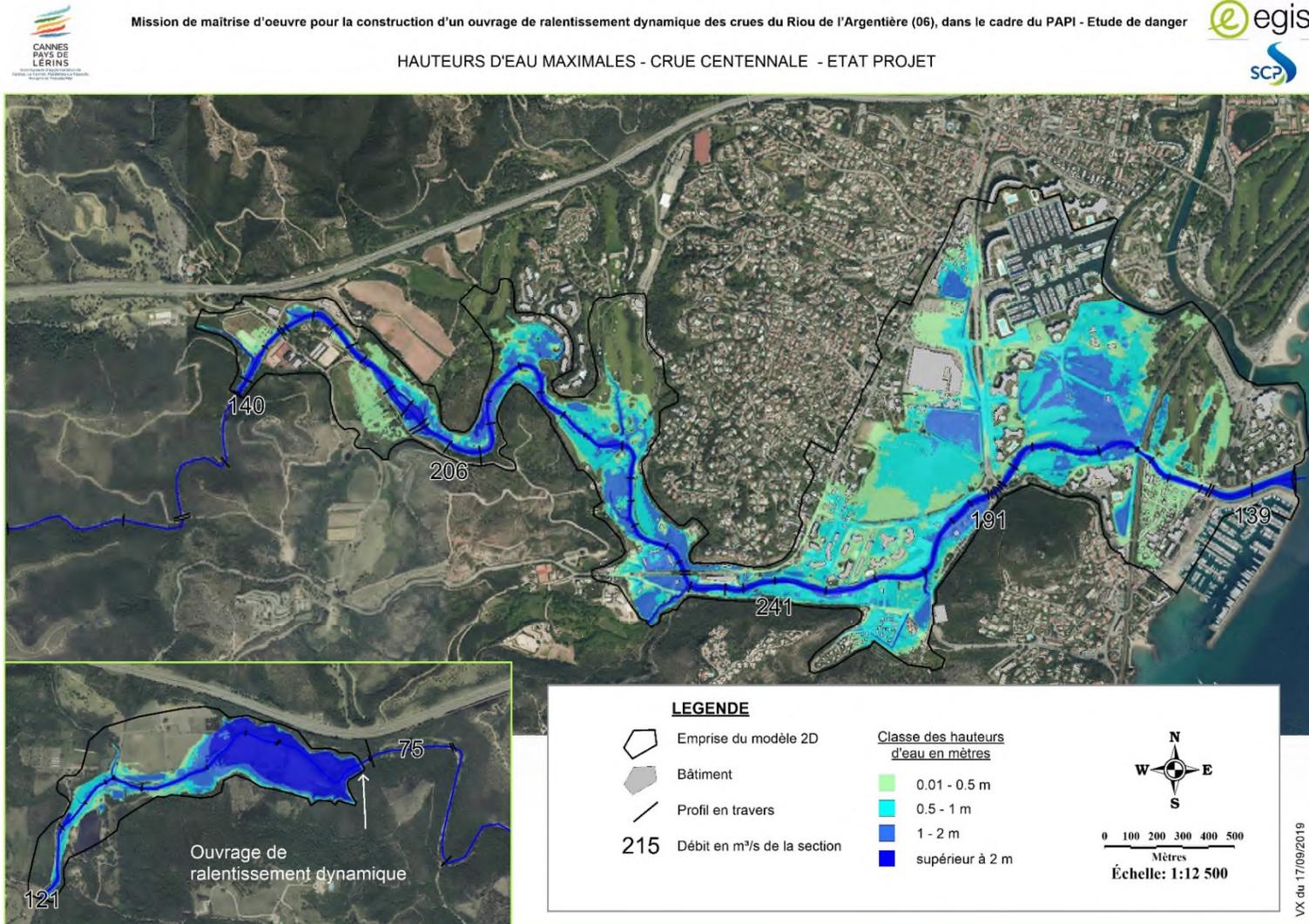


Figure 42 : Etat projet – Crue centennale – Carte des vitesses d'écoulement

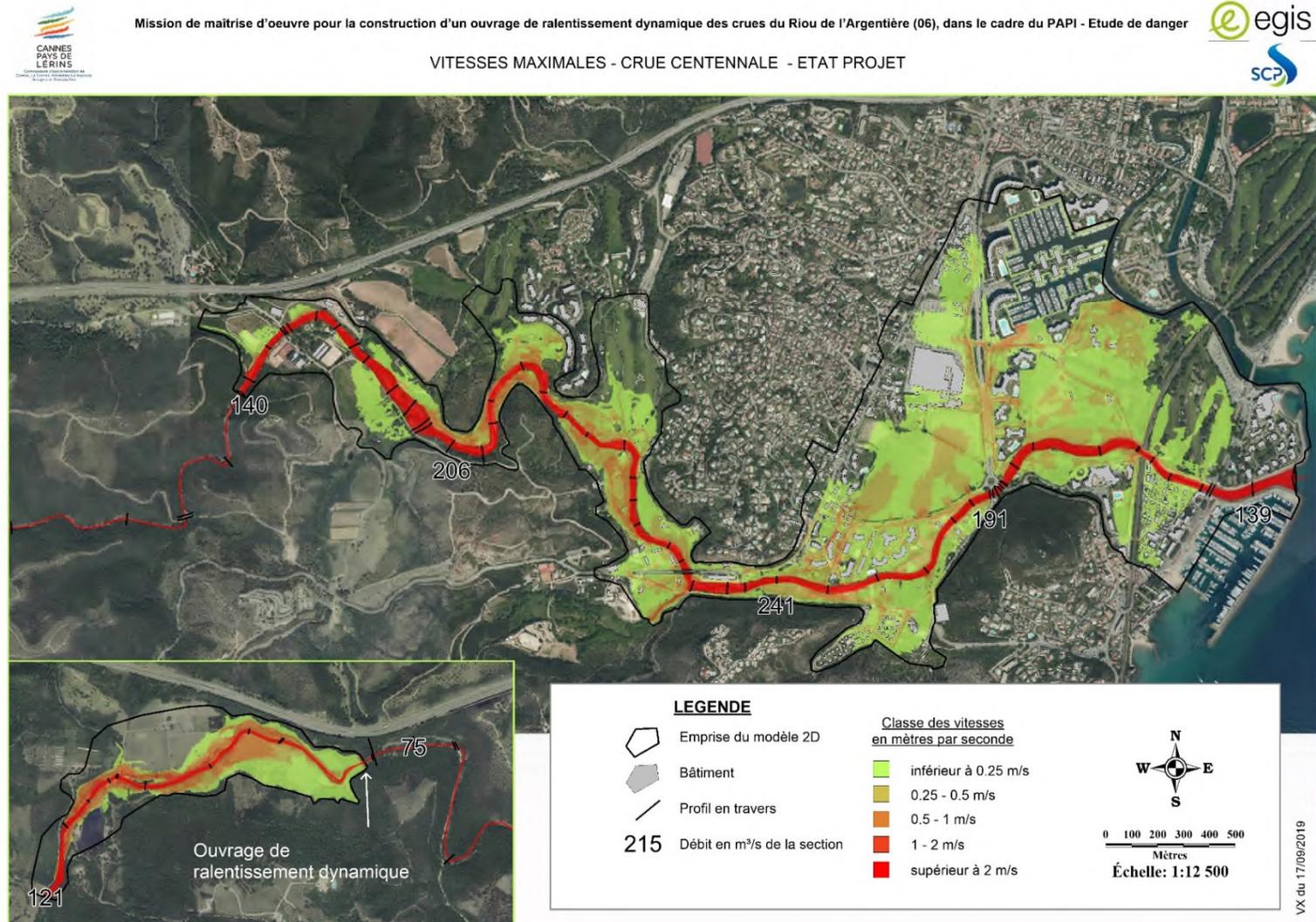


Figure 43 : Etat projet – Crue type 2015 – Carte des hauteurs d'eau

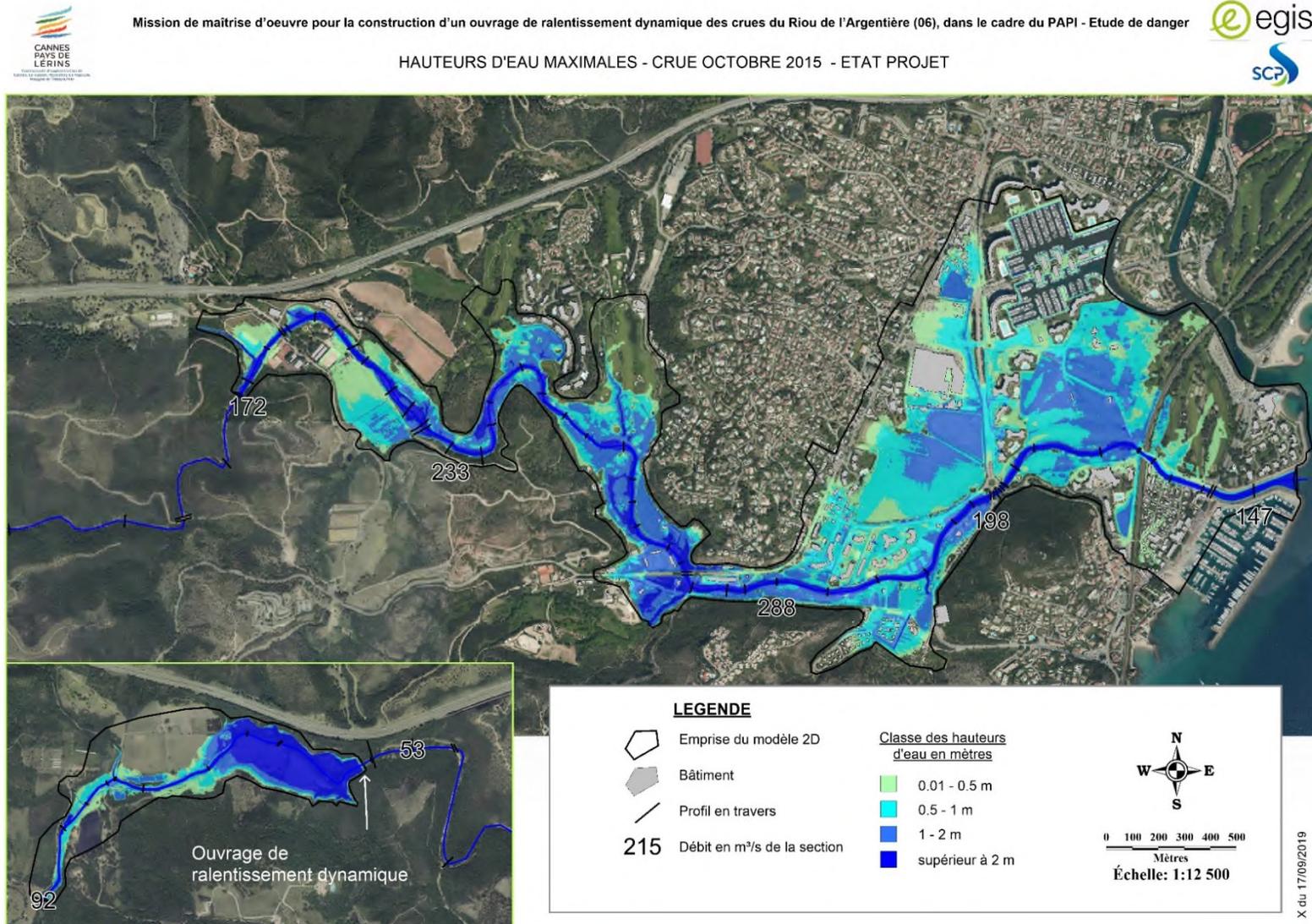
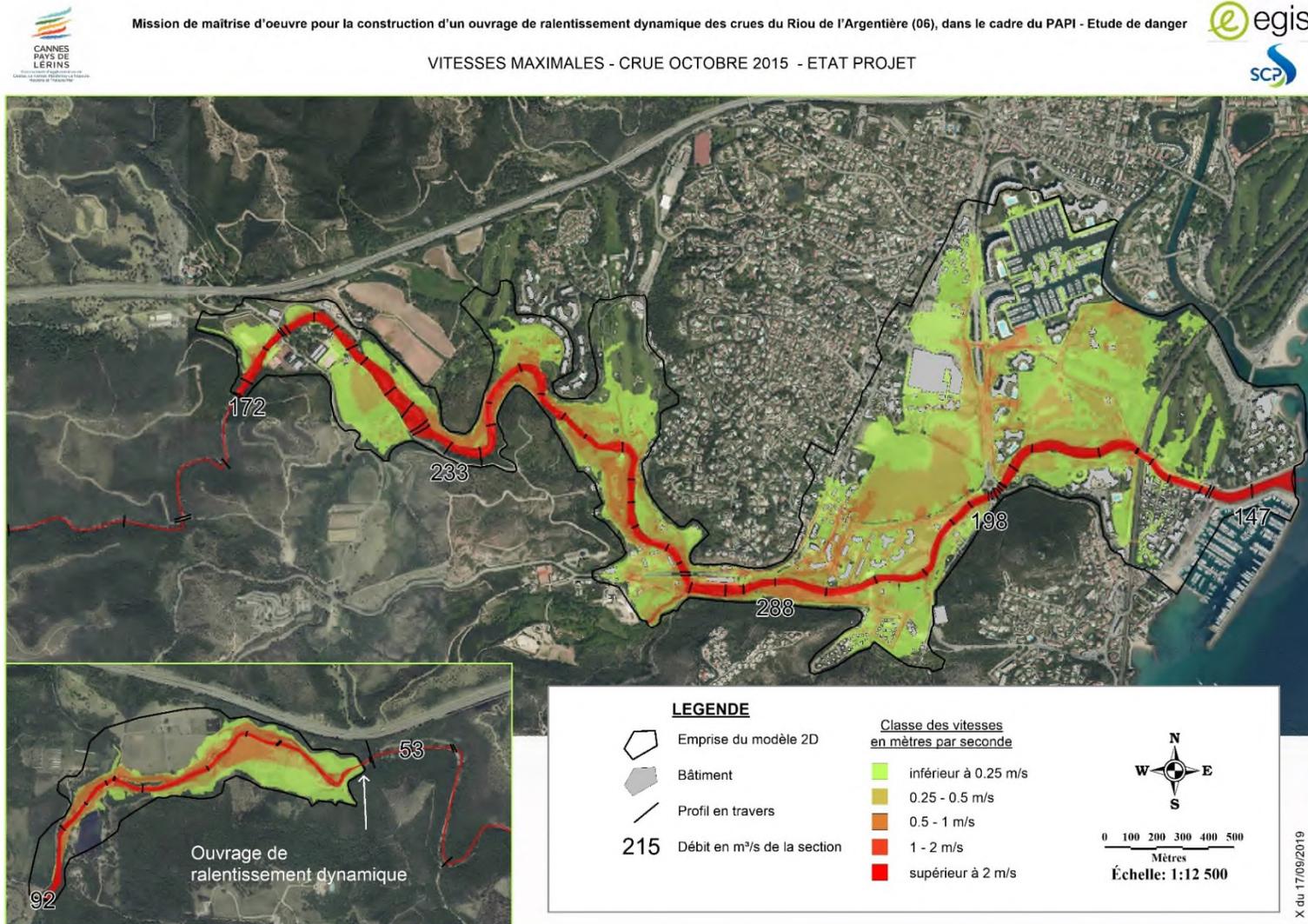


Figure 44 : Etat projet – Crue type 2015 – Carte des vitesses d'écoulement



3.4.1.3.3 Cartes d'impact

L'impact sur les zones inondables au droit des secteurs à enjeux a été analysé pour les crues de période de retour 10, 20, 50, 100 ans et type 2015 et traduit par les figures jointes ci-après.

3.4.1.3.3.1 Crue décennale

L'ensemble des zones inondées entre l'aval de l'ouvrage et le rond-point de San Peyre disparaît.

Des abaissements de la ligne d'eau de 0.10 à 0.50 m sont notés en rive gauche entre le rond-point de San Peyre et la voie SNCF (golf).

3.4.1.3.3.2 Crue vingtennale

Une grande majorité de zones inondées disparaît entre l'aval de l'ouvrage et le rond-point de San Peyre et notamment au droit des zones à enjeux.

Des abaissements de la ligne d'eau de 0.10 à 0.50 m sont notés en rive gauche entre le rond-point de San Peyre et la voie SNCF (golf).

3.4.1.3.3.3 Crue cinquantennale

De nombreuses zones inondées disparaissent ou sont notablement réduites en terme de hauteurs d'eau entre l'aval de l'ouvrage et l'avenue de Fréjus – Paul Ricard.

Des abaissements de 0.10 à 0.25 m sont notés au droit des zones à enjeux.

Des abaissements de la ligne d'eau de 0.05 à 0.10 m sont notés en rive gauche entre le rond-point de San Peyre et la voie SNCF (golf).

3.4.1.3.3.4 Crue centennale

De nombreuses zones inondées disparaissent ou sont notablement réduites en terme de hauteurs d'eau entre l'aval de l'ouvrage et l'avenue de Fréjus – Paul Ricard.

Des abaissements de 0.10 à 0.25 m sont notés au droit des zones à enjeux.

Des abaissements de la ligne d'eau de 0.10 à 0.25 m sont notés en rive gauche entre le rond-point de San Peyre et la voie SNCF (golf).

3.4.1.3.3.5 Crue type 2015

De nombreuses zones inondées disparaissent ou sont notablement réduites en terme de hauteurs d'eau entre l'aval de l'ouvrage et l'avenue de Fréjus – Paul Ricard.

Des abaissements de 0.10 à 0.25 m sont notés au droit des zones à enjeux.

Des abaissements de la ligne d'eau de 0.10 à 0.25 m sont notés en rive gauche entre le rond-point de San Peyre et la voie SNCF (golf).

Figure 45 : Crue décennale – Carte d'impact sur les hauteurs d'eau



Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude de danger



INCIDENCE DE L'OUVRAGE DE RALENTISSEMENT DYNAMIQUE - CRUE DÉCENNALE - ETAT PROJET PAR RAPPORT À L'ETAT ACTUEL

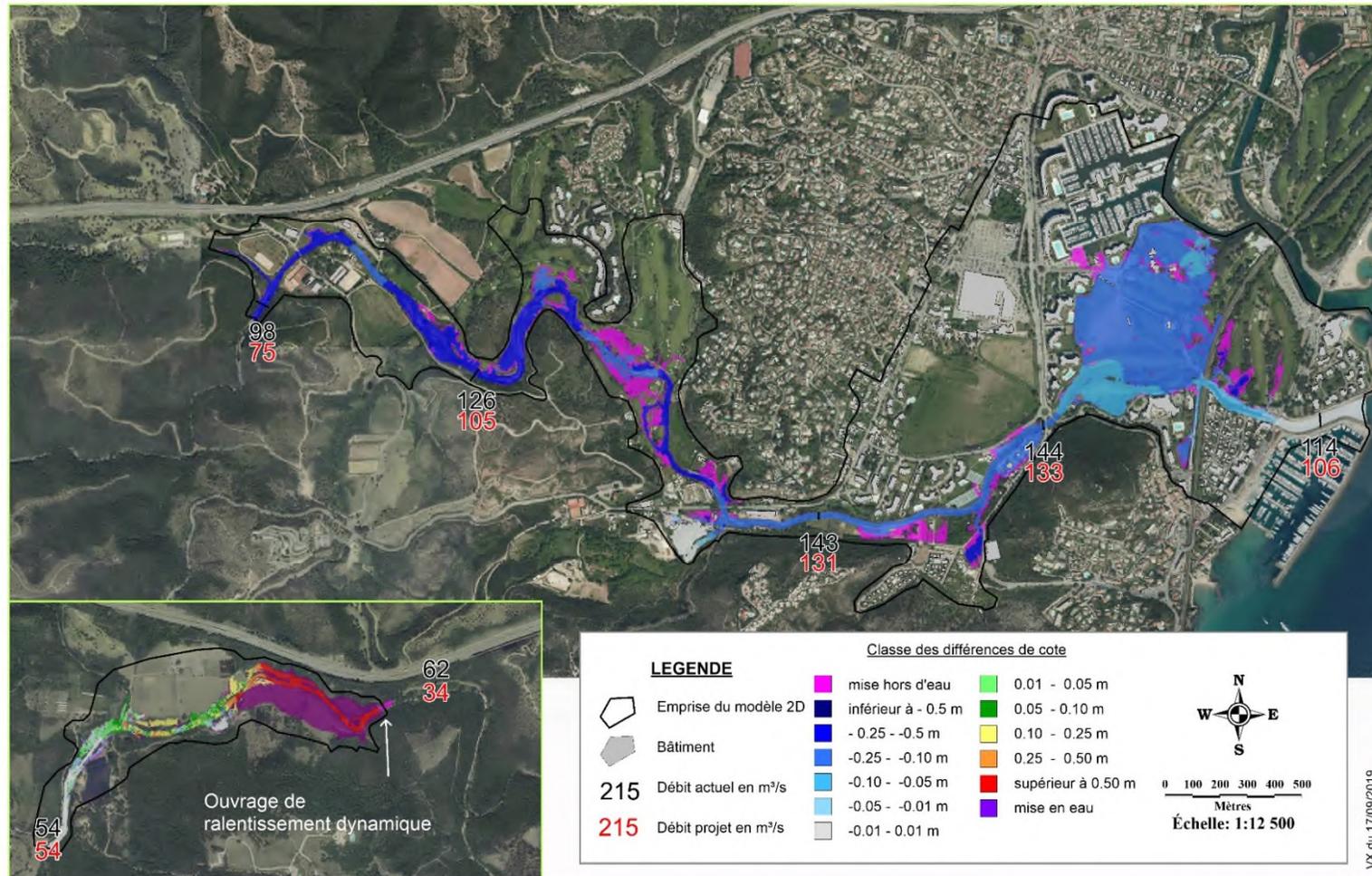


Figure 46 : Crue vingtennale – Carte d'impact sur les hauteurs d'eau



Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude de danger



INCIDENCE DE L'OUVRAGE DE RALENTISSEMENT DYNAMIQUE - CRUE VINGTENNALE - ETAT PROJET PAR RAPPORT À L'ETAT ACTUEL

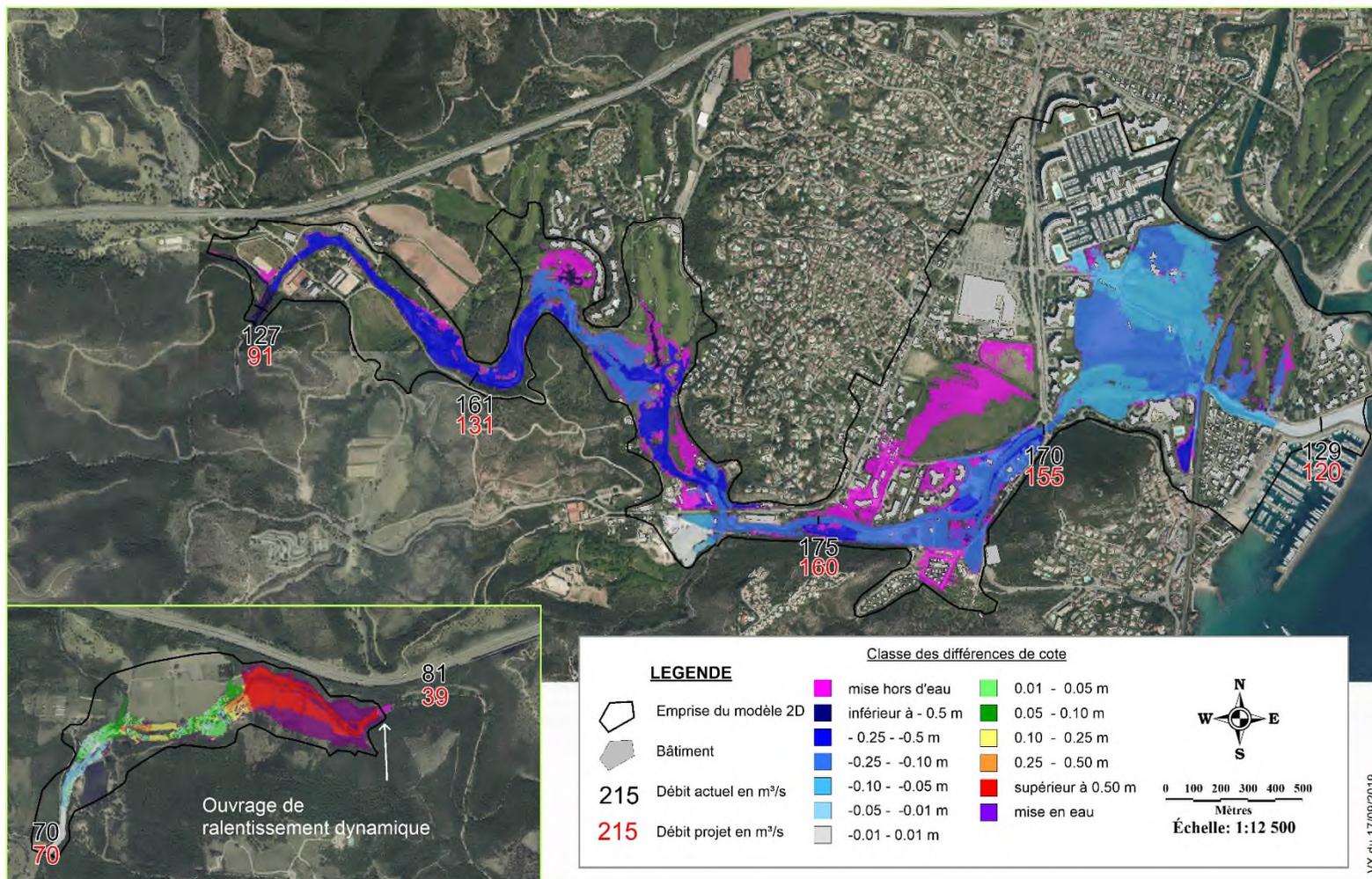


Figure 47 : Crue cinquantennale – Carte d'impact sur les hauteurs d'eau



Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude de danger



INCIDENCE DE L'OUVRAGE DE RALENTISSEMENT DYNAMIQUE - CRUE CINQUANTENNALE - ETAT PROJET PAR RAPPORT À L'ETAT ACTUEL

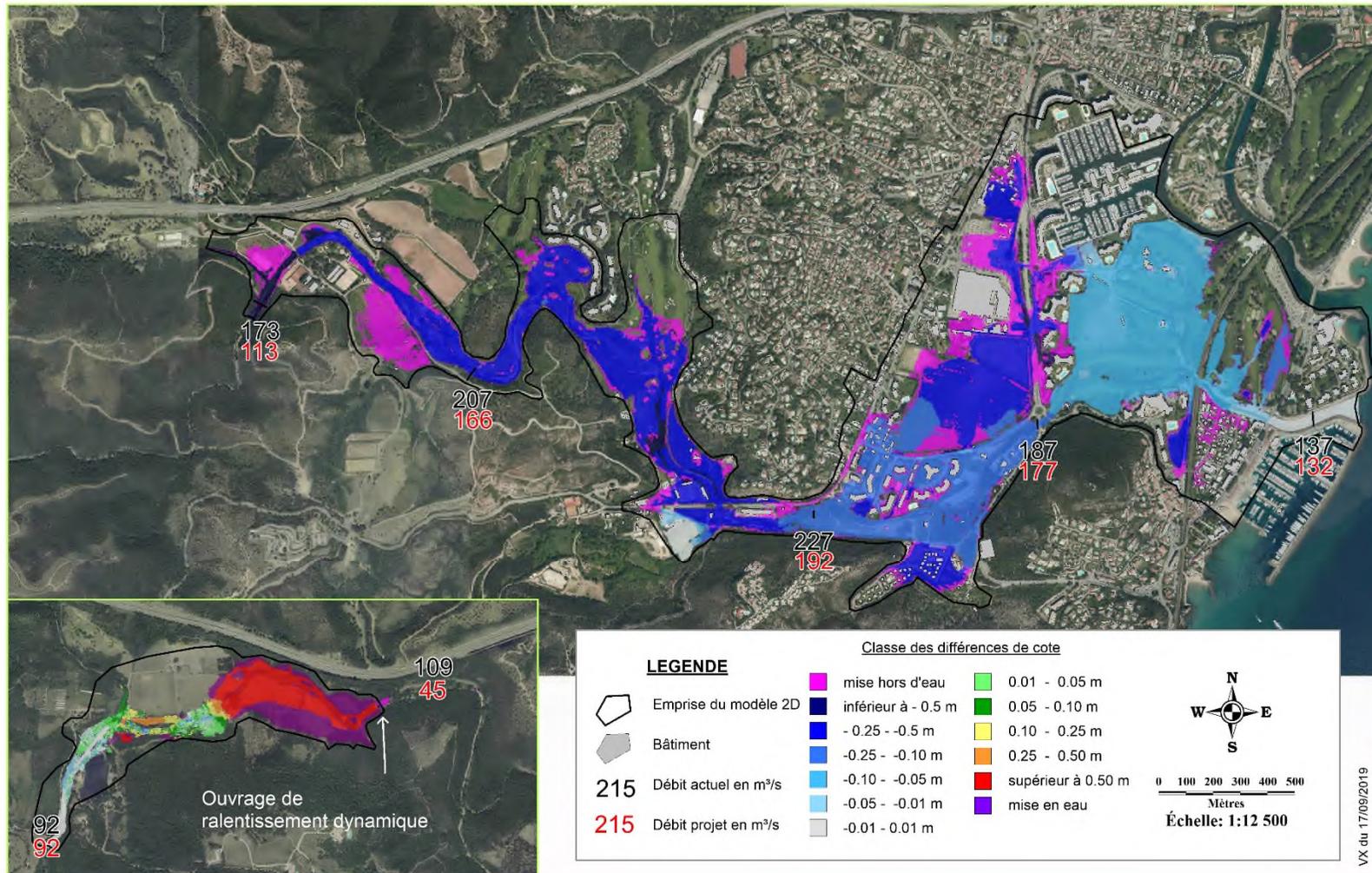


Figure 48 : Crue cinquantennale – Carte d'impact sur les hauteurs d'eau

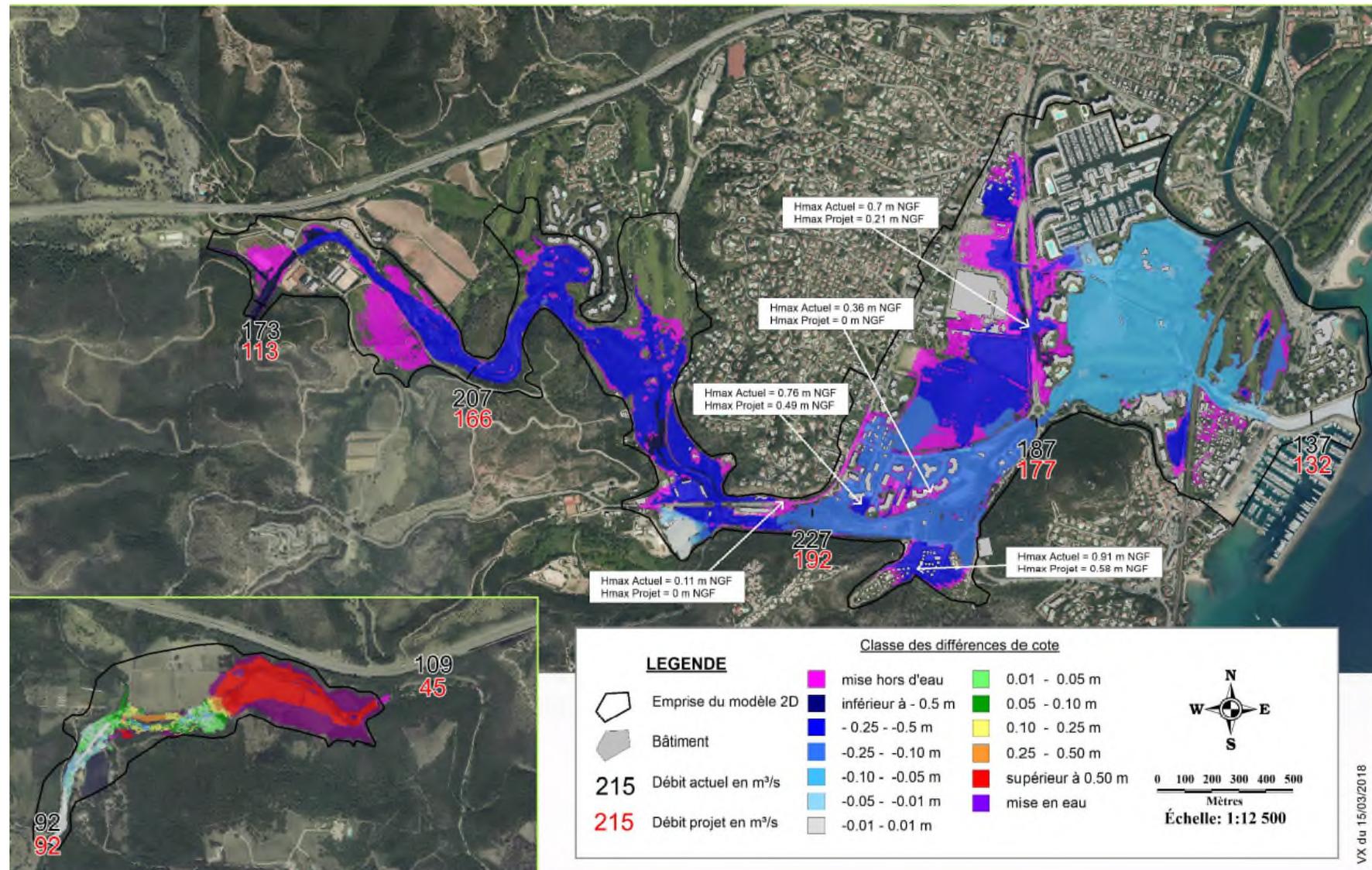


Figure 49 : Crue cinquantennale – Carte d'impact sur les vitesses d'écoulement

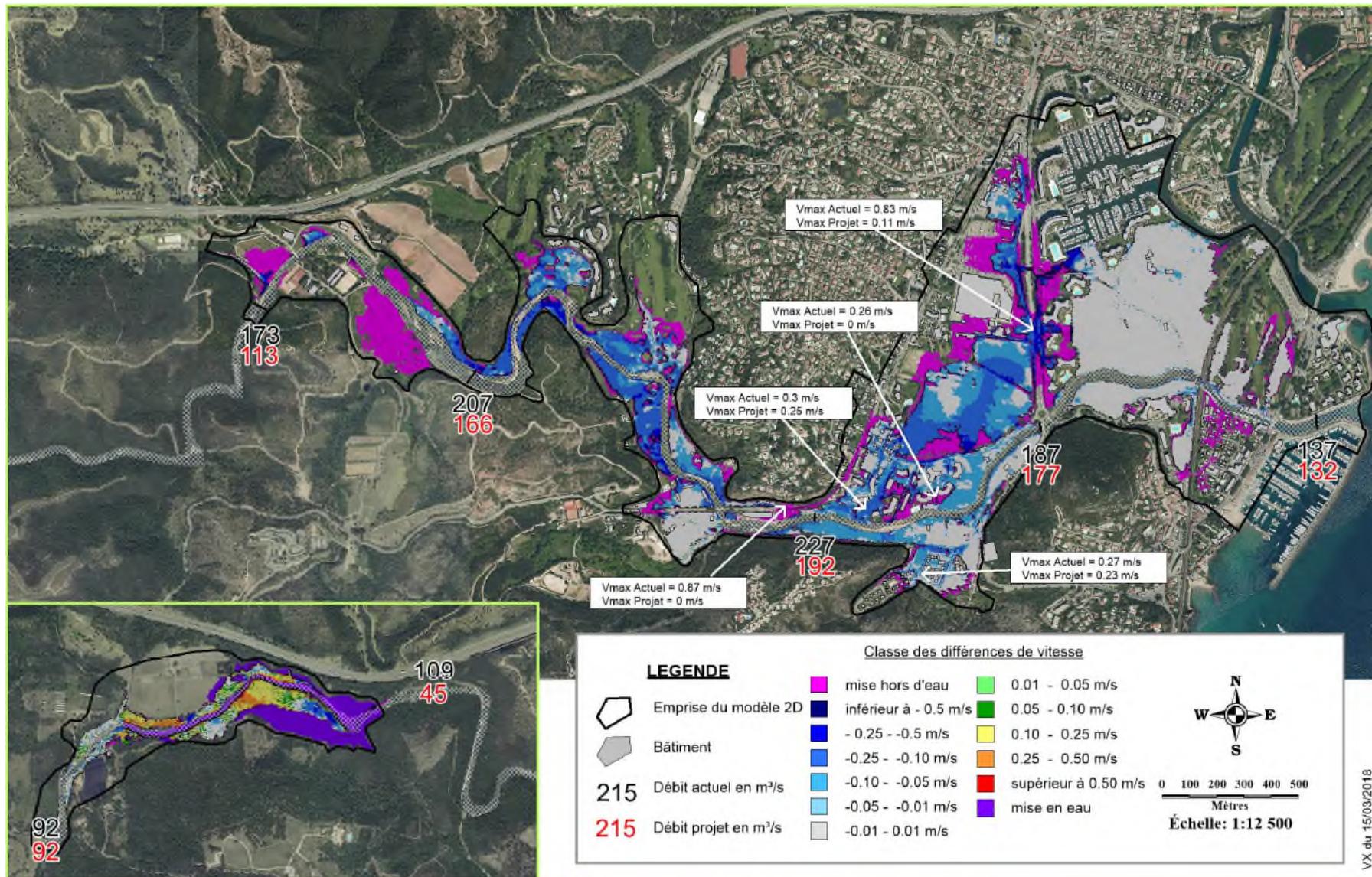


Figure 50 : Crue centennale – Carte d'impact sur les hauteurs d'eau



Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude de danger



INCIDENCE DE L'OUVRAGE DE RALENTISSEMENT DYNAMIQUE - CRUE CENTENNALE - ETAT PROJET PAR RAPPORT À L'ETAT ACTUEL

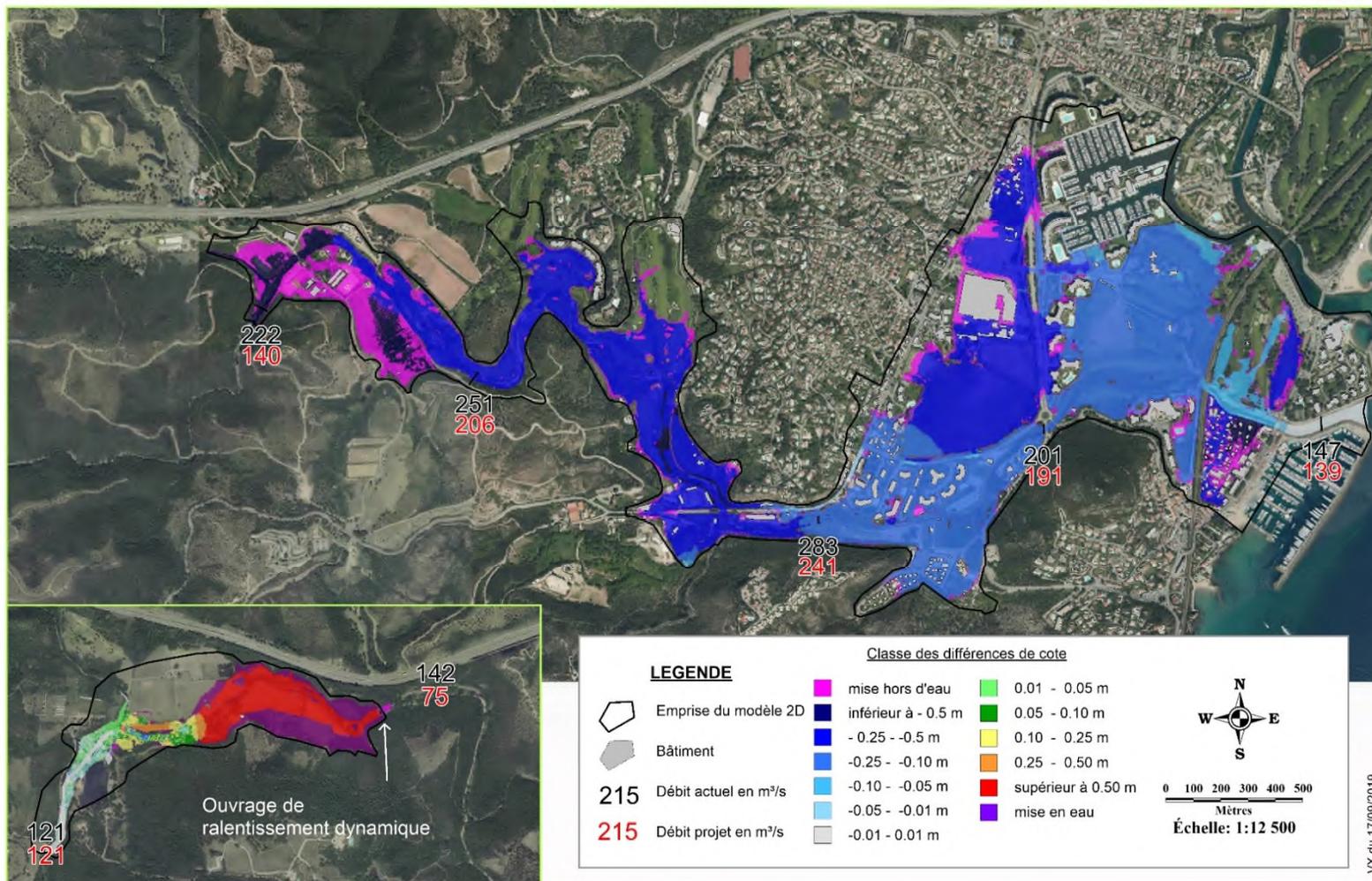


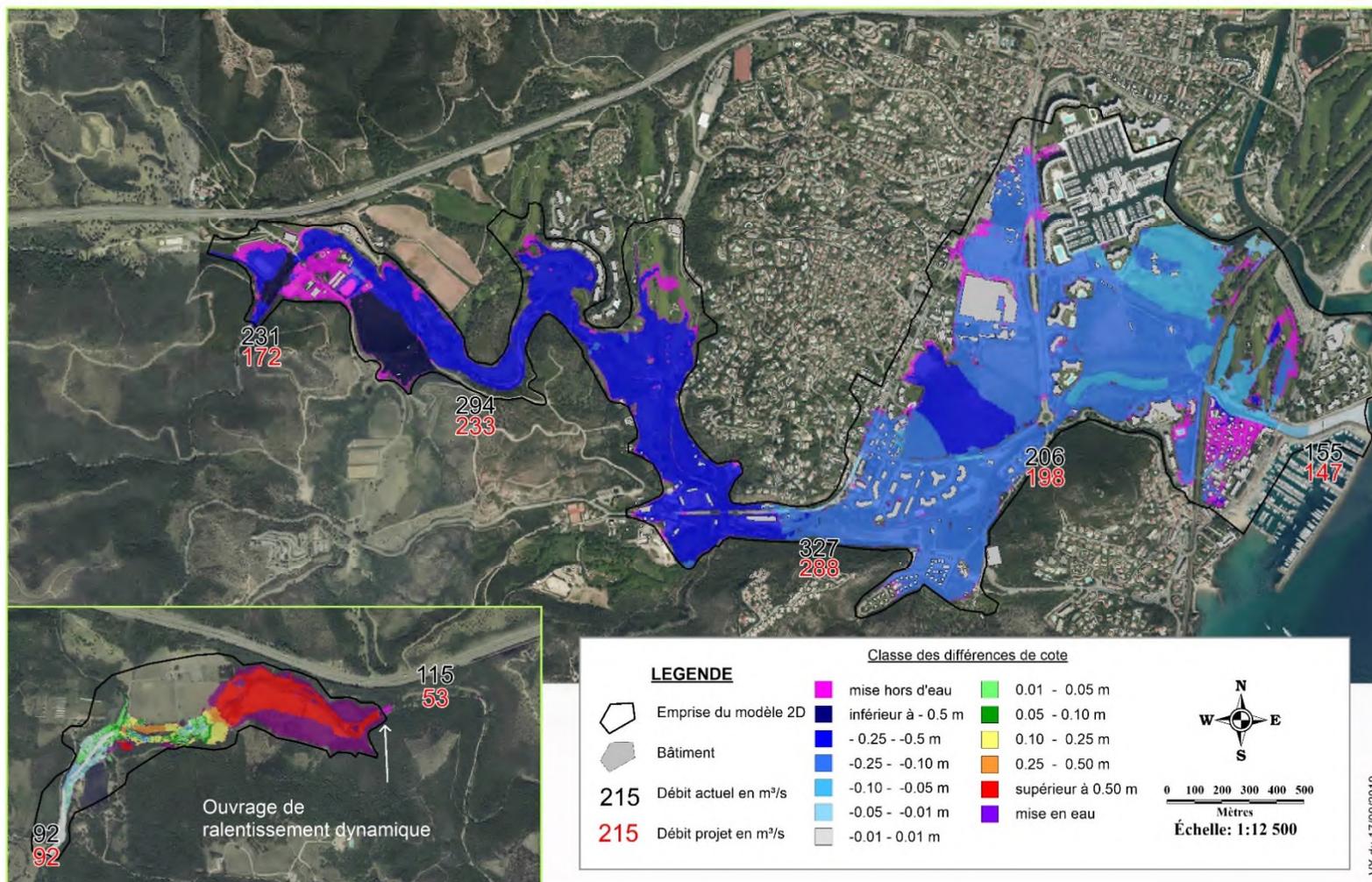
Figure 51 : Crue type 2015 – Carte d'impact sur les hauteurs d'eau



Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude de danger



INCIDENCE DE L'OUVRAGE DE RALENTISSEMENT DYNAMIQUE - CRUE OCTOBRE 2015 - ETAT PROJET PAR RAPPORT À L'ETAT ACTUEL



3.4.2 Scénario 1

Il a été pris en compte dans la présente étude : « Le scénario 1 prend en compte l'aléa qui correspond au niveau de protection quand l'aménagement hydraulique fonctionne nominalement et examine les conséquences de l'indisponibilité totale de l'aménagement hydraulique ».

Il est étudié Q50 au droit et des affluents et de l'ouvrage des Barnières avec pertuis de fuite indisponible (bouché) et retenue pleine lors de l'arrivée de la crue.

Un scénario 1 bis est étudié en supposant la retenue vide lors de l'arrivée de la crue.

Les cartes de venues d'eau sont présentées **Figure 53 : Scénario 1 – Carte des venues d'eau** pour le scénario 1 et **Figure 55 : Scénario 1 Bis – Carte des venues d'eau** pour le scénario 1 bis.

Les cartes d'impact par rapport à l'état actuel sont présentées **Figure 53 : Scénario 1 – Carte des venues d'eau par rapport à l'état actuel** pour le scénario 1 et **Figure 55 : Scénario 1 Bis – Carte des venues d'eau par rapport à l'état actuel** pour le scénario 1 bis.

Pour ces deux scénarios :

De nombreuses zone inondées disparaissent ou sont notablement réduites en terme de hauteurs d'eau entre l'aval de l'ouvrage et l'avenue de Fréjus

Des abaissements de 0.10 à 0.25 m sont notés au droit des zones à enjeux.

Des abaissements de la ligne d'eau de 0.05 à 0.10 m sont notés en rive gauche entre le rond-point de San Peyre et la voie SNCF (golf).

Selon l'arrêté du 30 septembre 2019 modifiant l'arrêté du 07/04/2017, ce scénario correspond à « Le scénario 1 prend en compte un aléa pour lequel l'effet de l'aménagement hydraulique est significatif en conditions normales et examine les conséquences de l'indisponibilité totale de l'aménagement hydraulique, du fait d'un dysfonctionnement. »

3.4.3 Scénario 2

Il a été pris en compte dans la présente étude : « Le scénario 2 prend en compte l'aléa qui correspond au niveau de protection quand l'aménagement hydraulique fonctionne nominalement et examine les conséquences d'une réduction significative de la capacité de stockage (indisponibilité partielle). »

Il est étudié Q10 au droit de l'ouvrage des Barnières et des affluents, suivi de Q50 au droit de l'ouvrage des Barnières et des affluents.

La carte de venues d'eau est représentée **Figure 57 : Scénario 2 – Carte des venues d'eau**.

La carte d'impact par rapport à l'état actuel est représentée **Figure 57 : Scénario 2 – Carte des venues d'eau par rapport à la situation actuelle**.

De nombreuses zone inondées disparaissent ou sont notablement réduites en terme de hauteurs d'eau entre l'aval de l'ouvrage et l'avenue de Fréjus – Paul Ricard.

Des mises hors d'eau et des abaissements de 0.10 à 0.25 m sont notés au droit des zones à enjeux.

Des abaissements de la ligne d'eau de 0.05 à 0.25 m sont notés en rive gauche entre le rond-point de San Peyre et la voie SNCF (golf).

Selon l'arrêté du 30 septembre 2019 modifiant l'arrêté du 07/04/2017, ce scénario n'est plus obligatoire.

3.4.4 Scénario 3

Il a été pris en compte dans la présente étude : « Le scénario 3 suppose que l'aménagement hydraulique n'est plus efficace en raison de la saturation de sa capacité de stockage Sous l'effet d'un aléa significativement plus important que celui correspondant au niveau de protection (par exemple, l'aléa de référence du plan de prévention des risques naturels inondation quand un tel plan existe) »

Il est étudié Q100 au droit de l'ouvrage des Barnières et des affluents.

La carte de venues d'eau est représentée **Figure 59 : Scénario 3 – Carte des venues d'eau.**

La carte d'impact par rapport à l'état actuel est représentée **Figure 57 : Scénario 2 – Carte des venues d'eau par rapport à la situation actuelle.**

De nombreuses zone inondées disparaissent ou sont notablement réduites en terme de hauteurs d'eau entre l'aval de l'ouvrage et l'avenue de Fréjus – Paul Ricard.

Des abaissements de 0.10 à 0.25 m sont notés au droit des zones à enjeux.

Des abaissements de la ligne d'eau de 0.10 à 0.25 m sont notés en rive gauche entre le rond-point de San Peyre et la voie SNCF (golf).

Selon l'arrêté du 30 septembre 2019 modifiant l'arrêté du 07/04/2017, ce scénario correspond à « Le scénario 2 suppose que l'aménagement hydraulique n'est plus efficace en raison de la saturation de sa capacité de stockage sous l'effet d'un aléa significativement plus important que ceux pour lesquels il a été conçu. »

3.4.5 Scénario 4

« En cas d'affluents localisés entre l'aménagement hydraulique et la zone protégée, un scénario 4 examinera les conséquences des apports de ces affluents en situation de crue, l'aménagement hydraulique étant par ailleurs réputé fonctionner normalement ».

Il est étudié Q50 au droit des affluents sans mobilisation de l'ouvrage des Barnières (aucun débit en sortie de l'ouvrage des Barnières <=> barrage de hauteur infinie sans pertuis de fuite).

La carte de venues d'eau est représentée **Figure 61 : Scénario 4 – Carte des venues d'eau.**

La carte d'impact par rapport à l'état actuel est représentée **Figure 57 : Scénario 2 – Carte des venues d'eau par rapport à la situation actuelle.**

De nombreuses zone inondées disparaissent ou sont notablement réduites en terme de hauteurs d'eau entre l'aval de l'ouvrage et l'avenue de Fréjus – Paul Ricard.

Des abaissements de 0.10 à 0.25 m sont notés au droit des zones à enjeux.

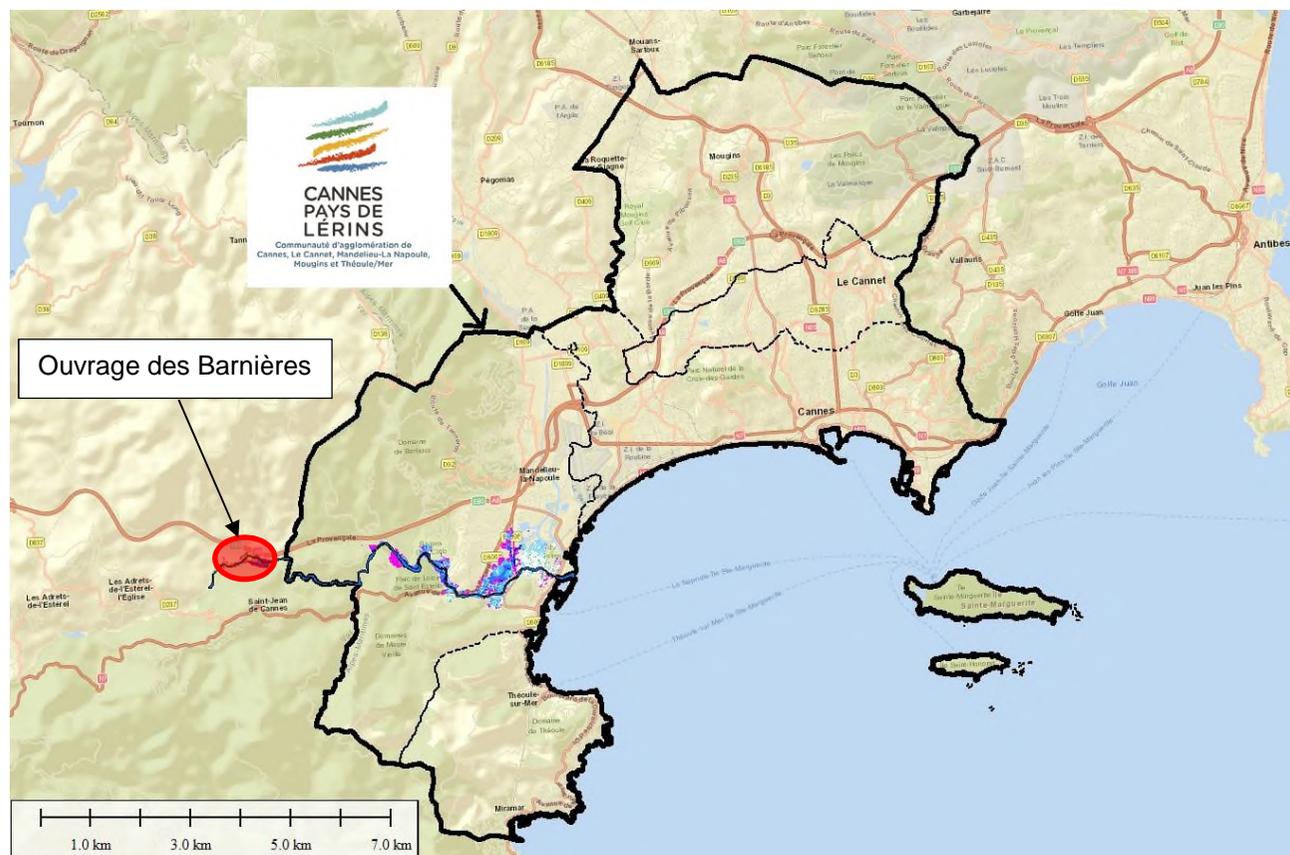
Des abaissements de la ligne d'eau de 0.05 à 0.10 m sont notés en rive gauche entre le rond-point de San Peyre et la voie SNCF (golf).

Selon l'arrêté du 30 septembre 2019 modifiant l'arrêté du 07/04/2017, ce scénario n'est plus obligatoire.

4. Cartographie

4.1 Carte administrative

Figure 52 : Carte administrative



4.2 Carte des venues d'eau

Sont distinguées :

- Les zones de venues d'eau non dangereuses ou modérément dangereuses : sont réputées non dangereuses ou peu dangereuses les venues d'eau telles que la hauteur d'eau est inférieure à 1 mètre et le courant inférieur à 0.5 m/s.
- Les zones de venues d'eau dangereuses : sont réputées dangereuses, les venues d'eau telles que la hauteur d'eau atteint au moins 1 mètre ou le courant au moins 0.5 m/s,
- Les zones de venues d'eau particulièrement dangereuses en raison de l'existence de points bas ou d'un « effet cuvette » ou de l'existence d'une zone de dissipation d'énergie importante.

Figure 53 : Scénario 1 – Carte des venues d'eau

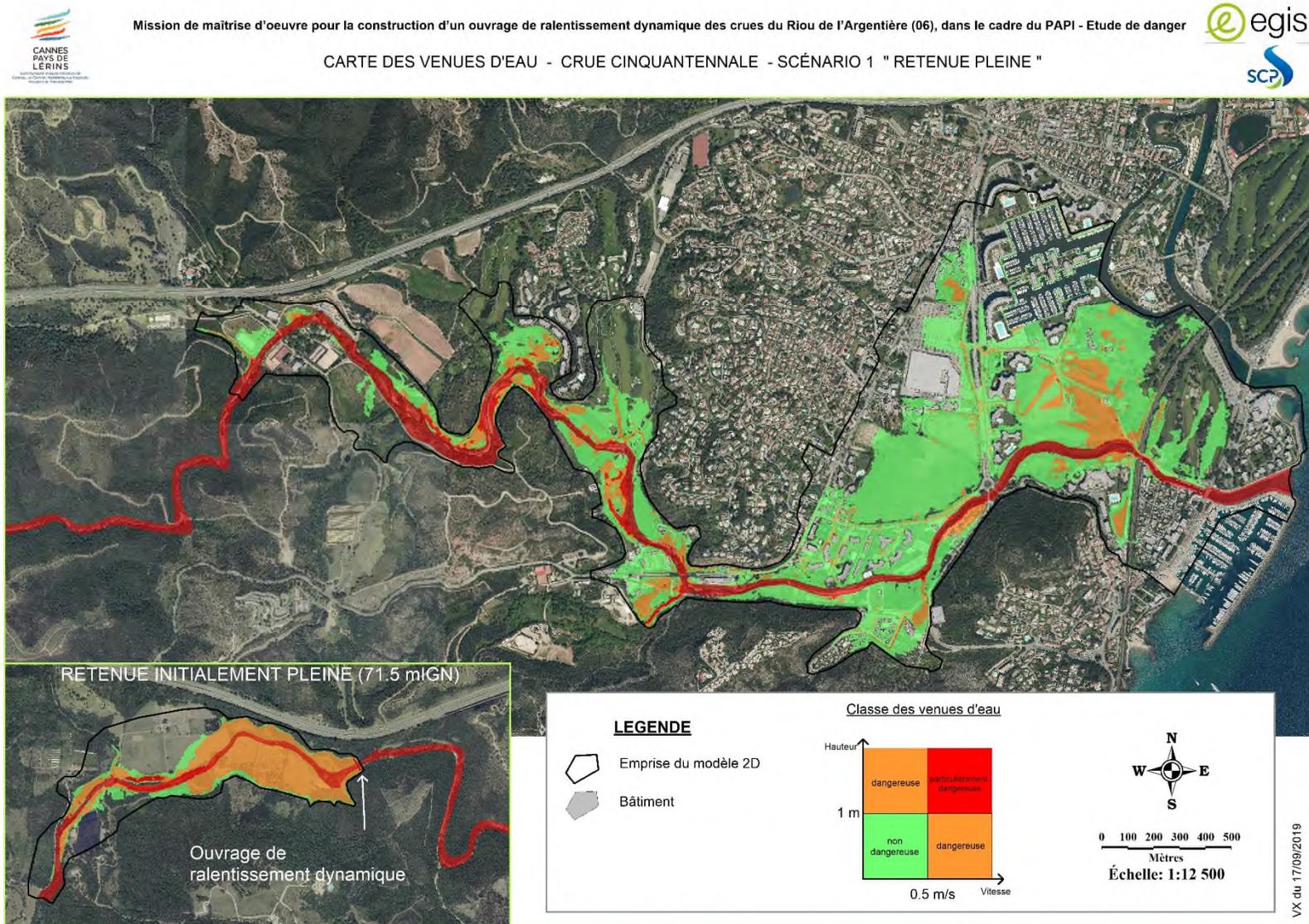


Figure 54 : Scénario 1 – Carte d’impact sur les hauteurs d’eau par rapport à l’état actuel

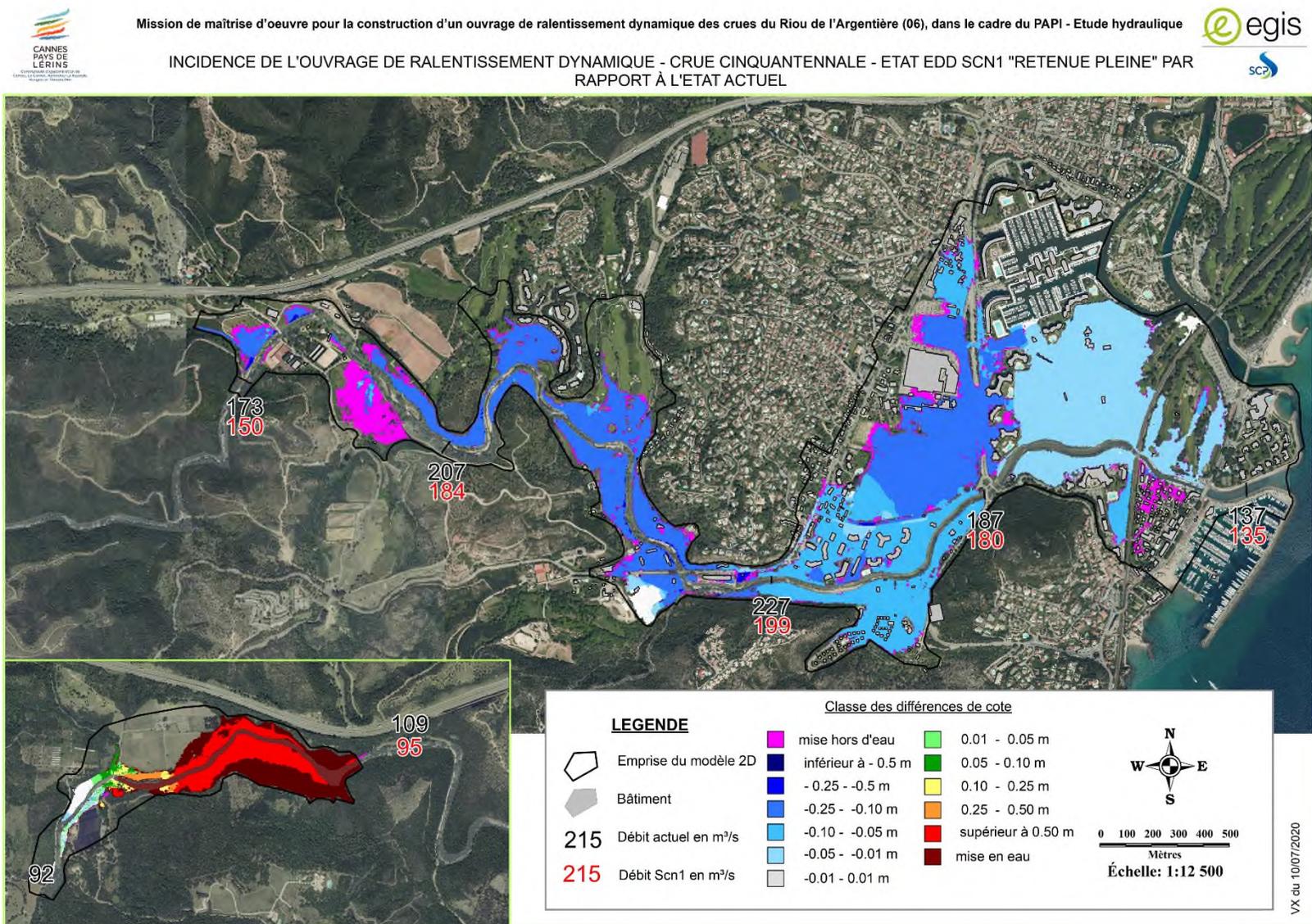


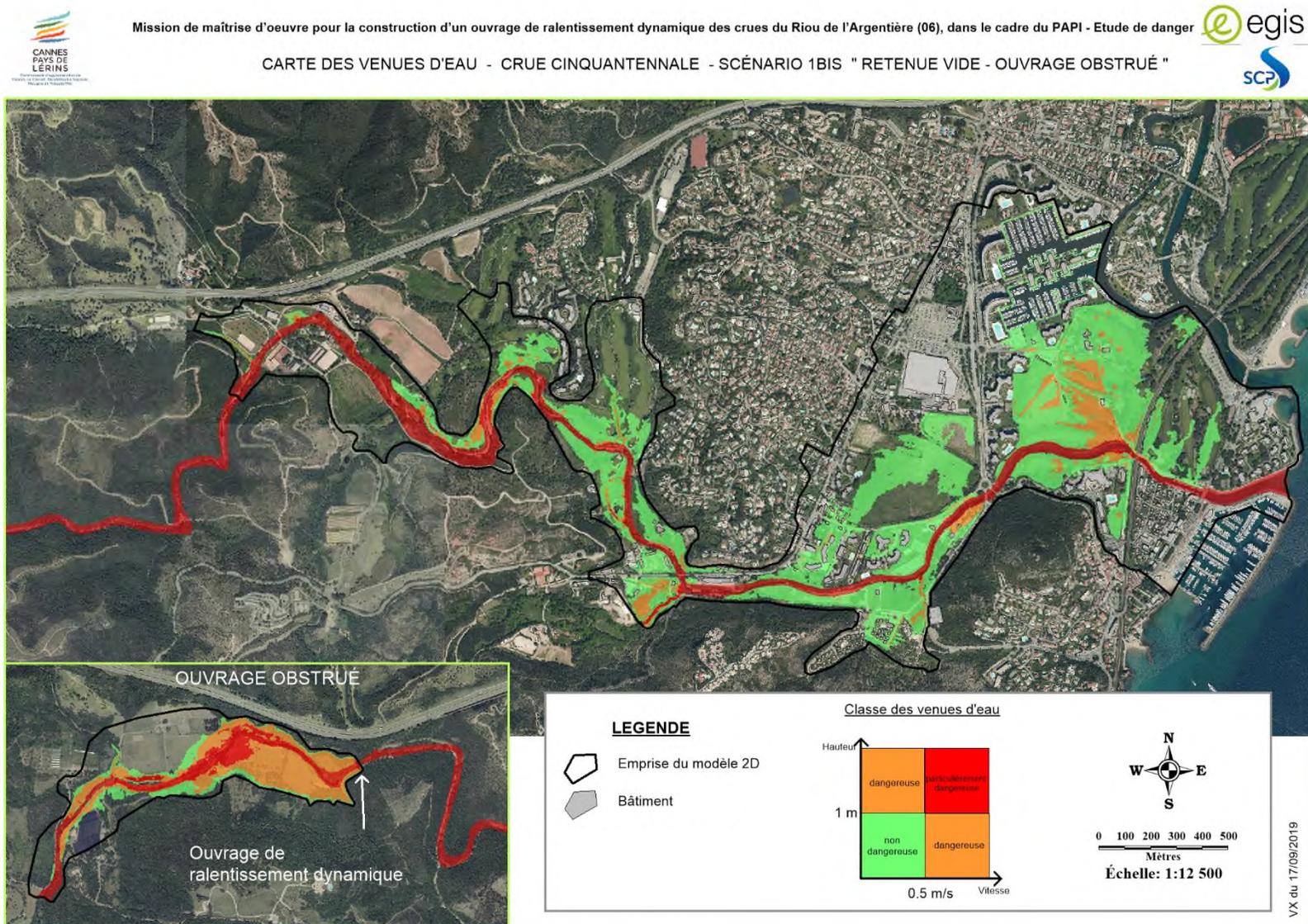
Figure 55 : Scénario 1 Bis – Carte des venues d'eau


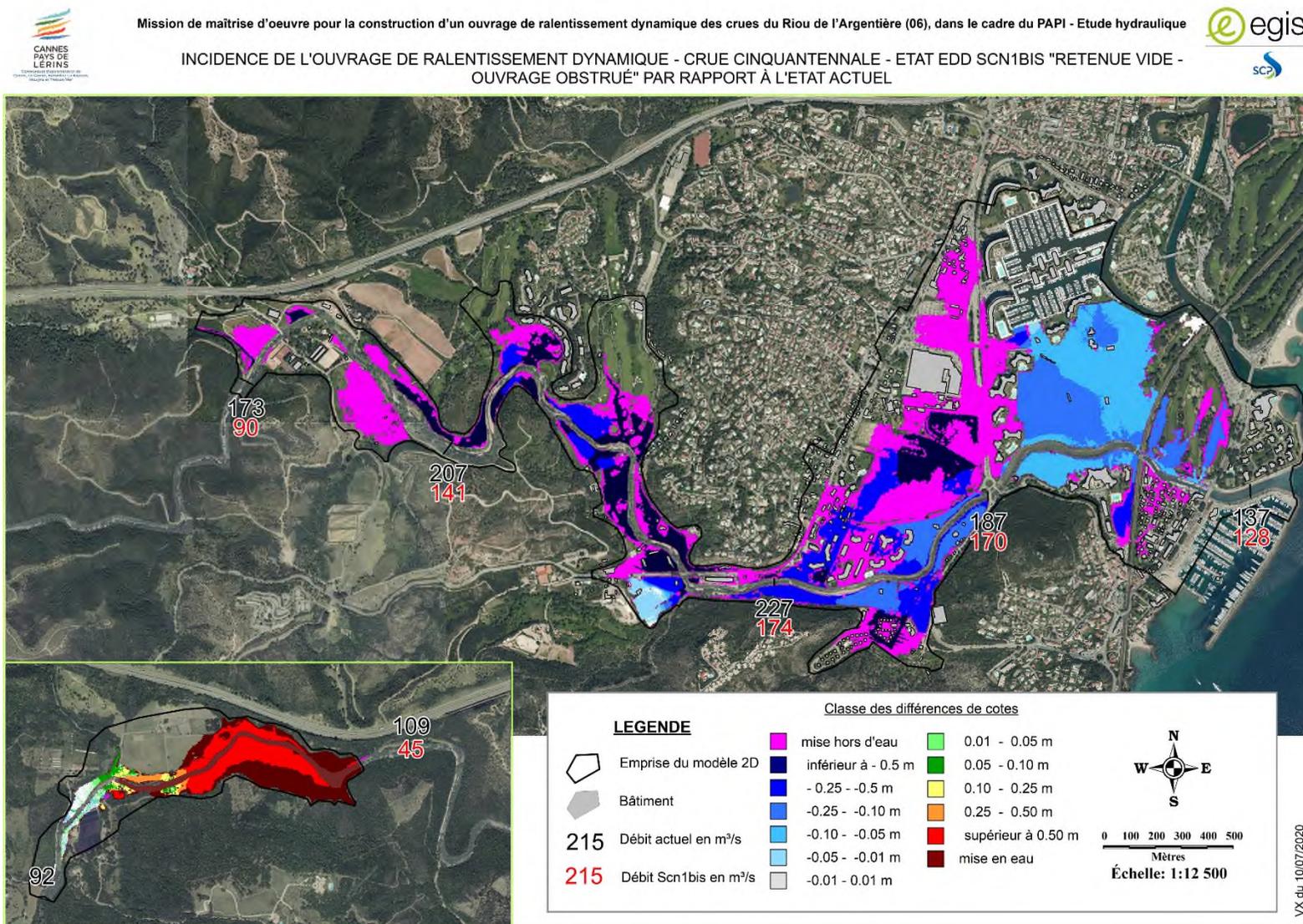
Figure 56 : Scénario 1 Bis – Carte d'impact sur les hauteurs d'eau par rapport à l'état actuel


Figure 57 : Scénario 2 – Carte des venues d'eau


Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude de danger



CARTE DES VENUES D'EAU - CRUE DÉCENNALE SUIVIE D'UNE CRUE CINQUANTENNALE - SCÉNARIO 2

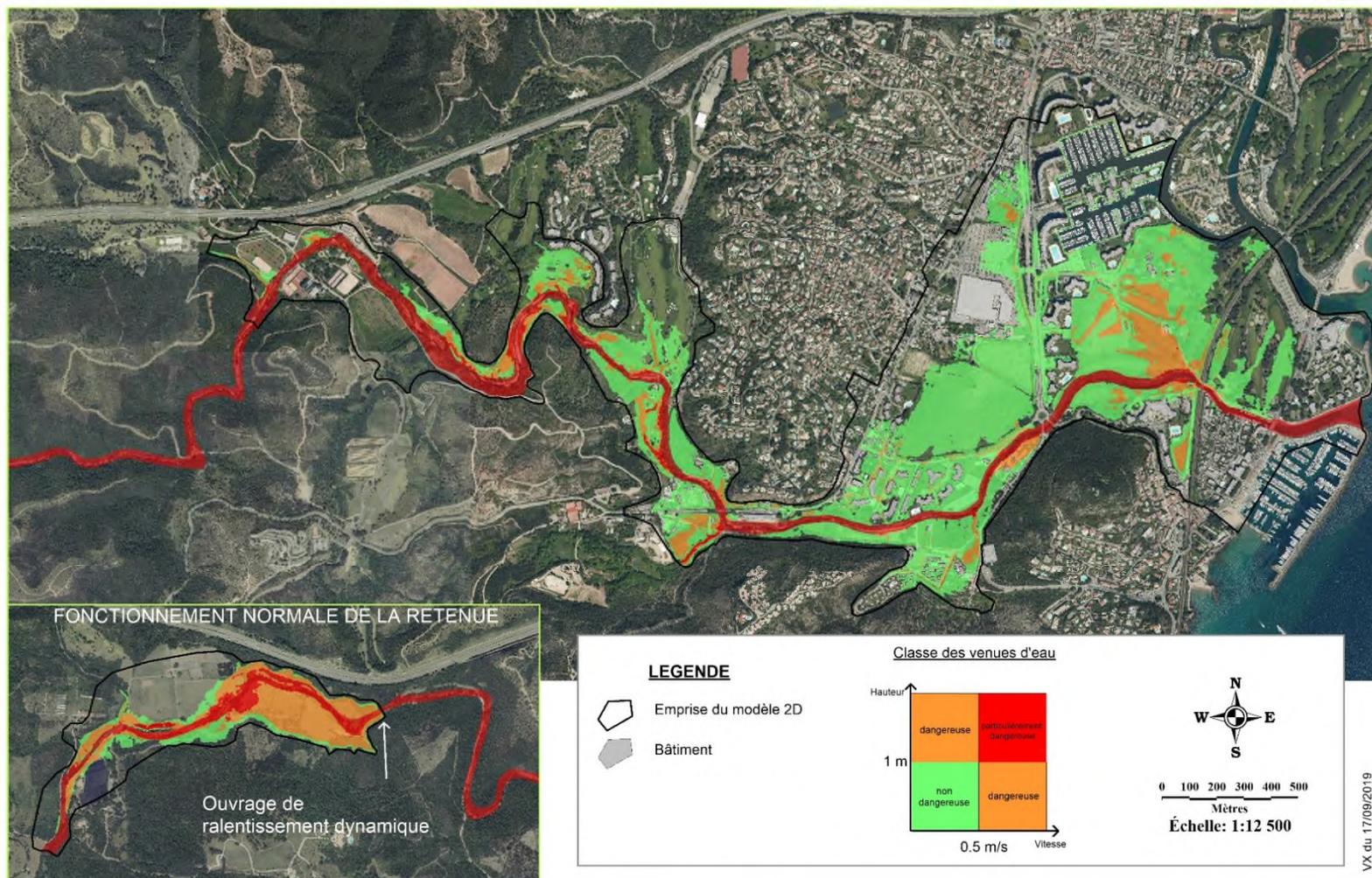


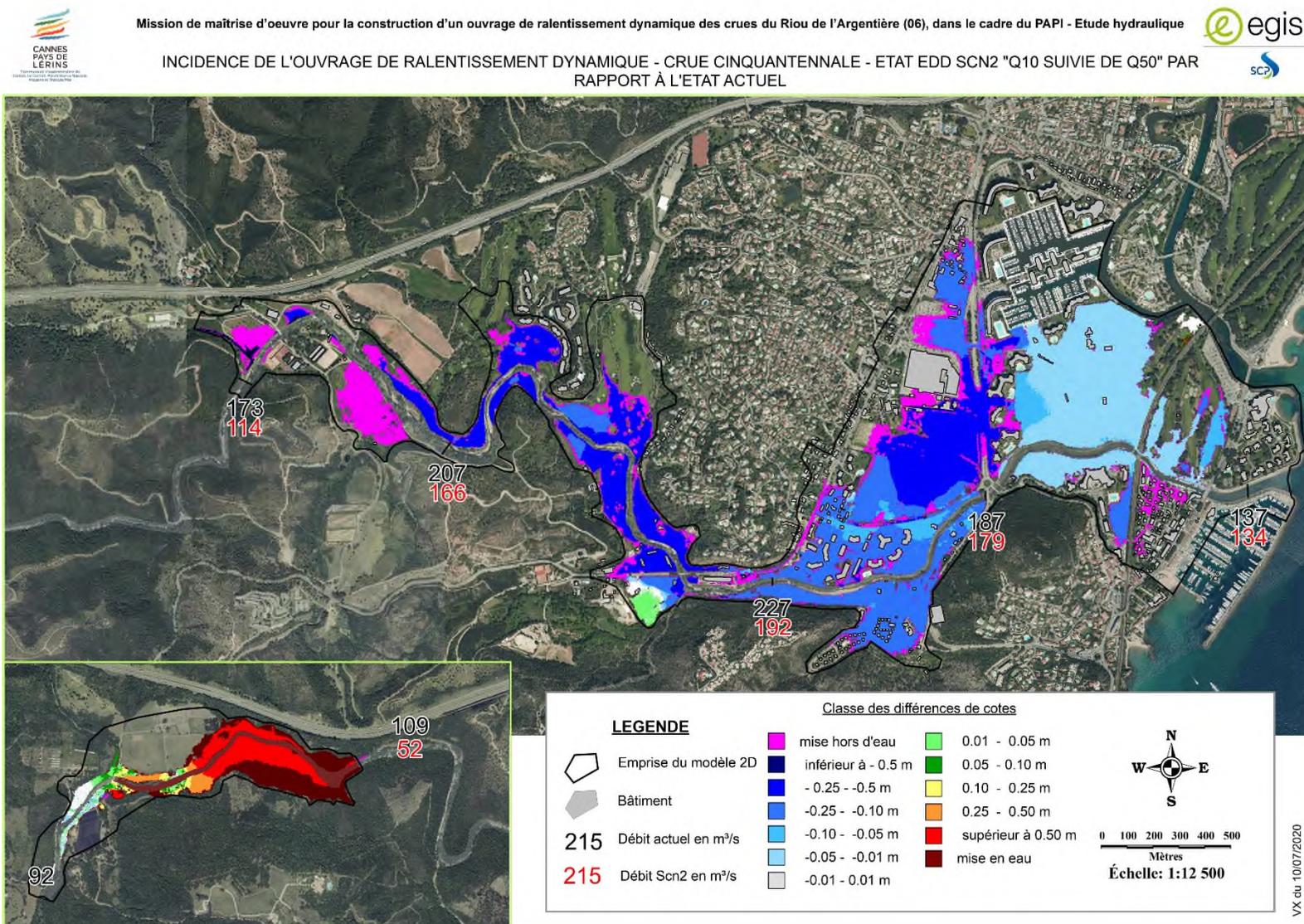
Figure 58 : Scénario 2 – Carte d'impact sur les hauteurs d'eau par rapport à l'état actuel


Figure 59 : Scénario 3 – Carte des venues d'eau


Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude de danger



CARTE DES VENUES D'EAU - CRUE DE RÉFÉRENCE OCTOBRE 2015 - SCÉNARIO 3

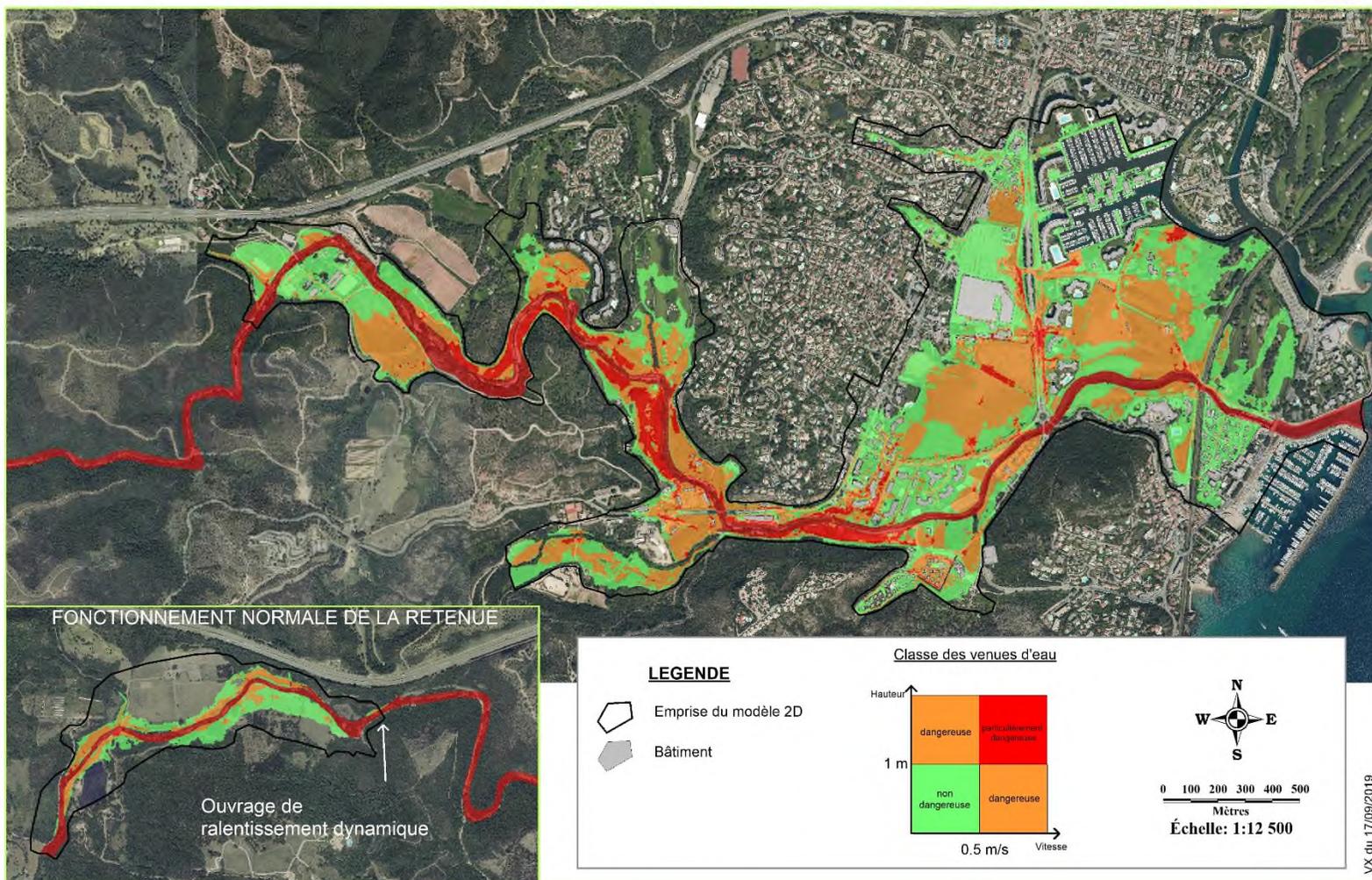


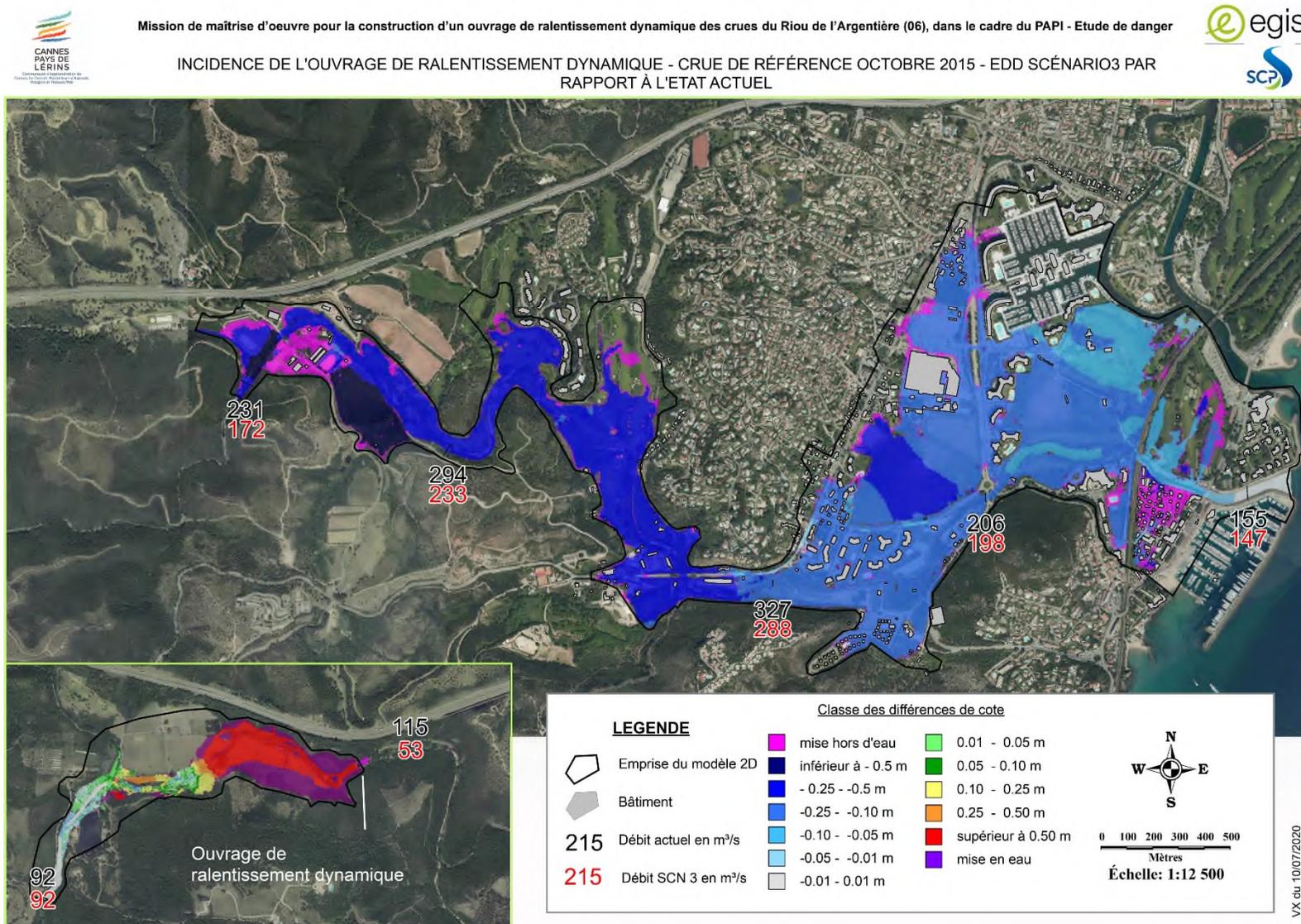
Figure 60 : Scénario 3 – Carte d'impact sur les hauteurs d'eau par rapport à l'état actuel


Figure 61 : Scénario 4 – Carte des venues d'eau



Mission de maîtrise d'œuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude de danger



CARTE DES VENUES D'EAU - CRUE CINQUANTENNALE - SCÉNARIO 4 " AUCUN DÉBIT EN SORTIE D'OUVRAGE "

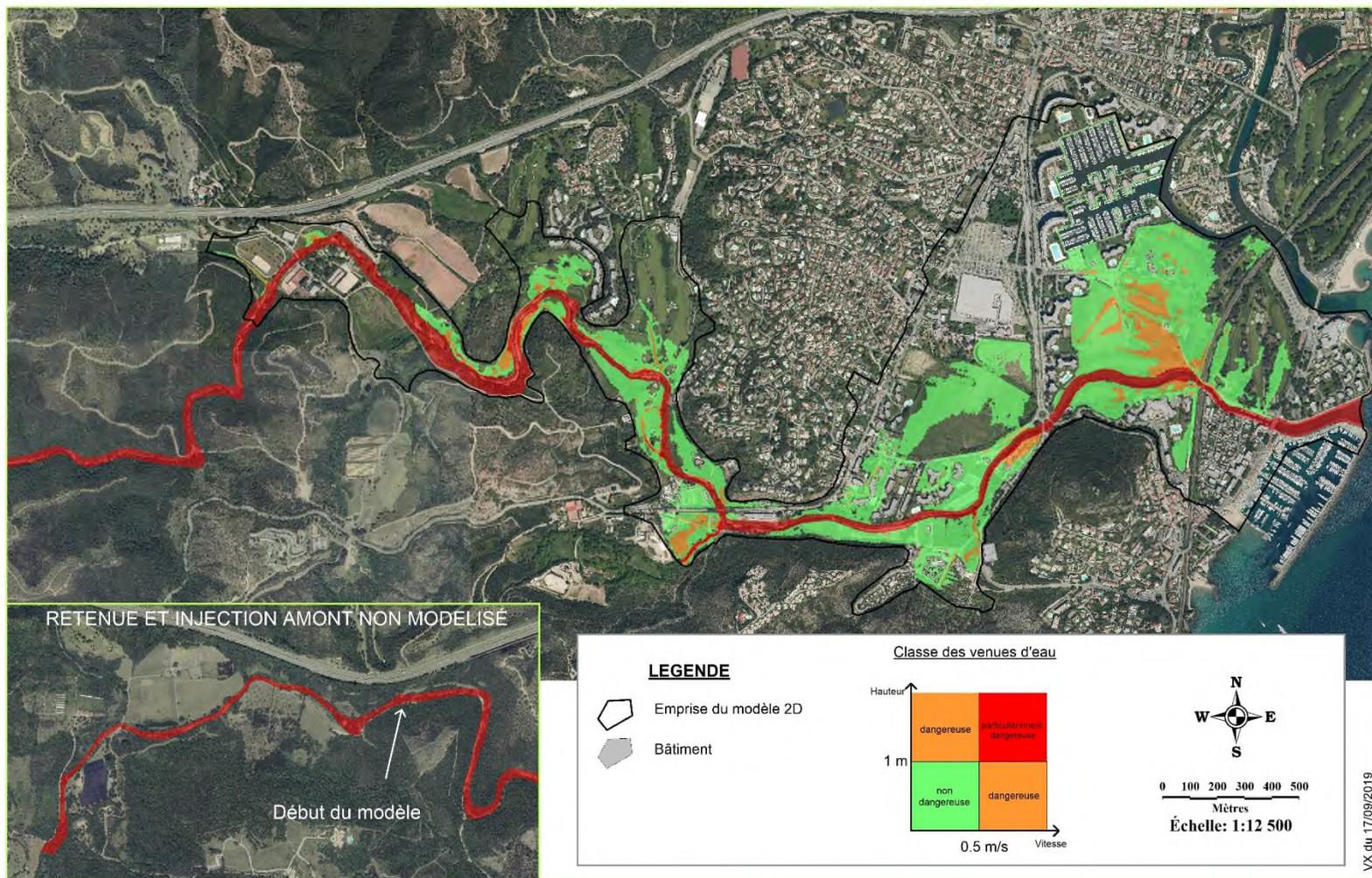
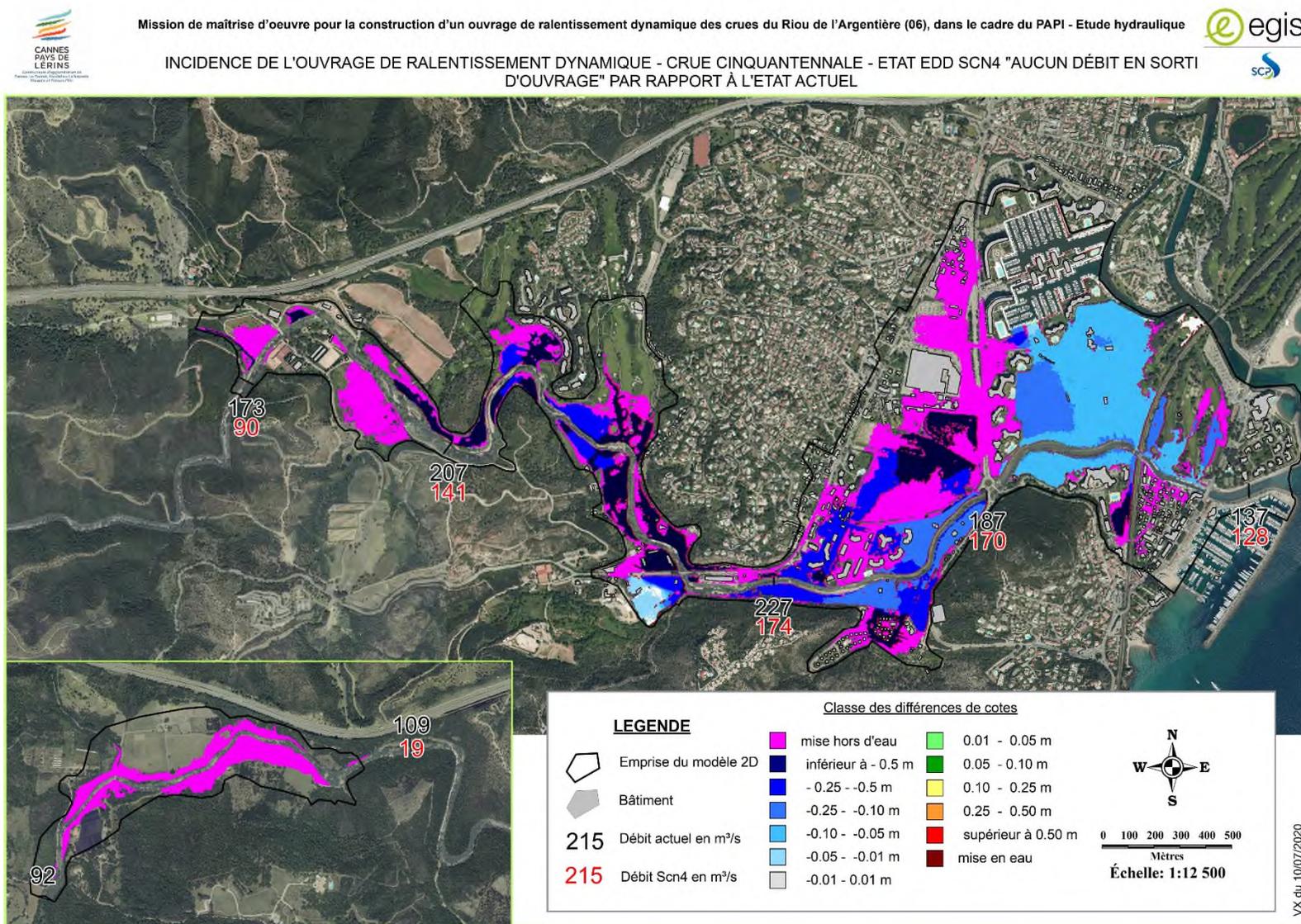


Figure 62 : Scénario 4 – Carte d'impact sur les hauteurs d'eau par rapport à l'état actuel


ANNEXES

Annexe 1 : Logiciel INFOWORKS ICM

- Études générales
- Assistance au Maître d'Ouvrage
- Maîtrise d'œuvre conception
- Maîtrise d'œuvre travaux
- Formation

Egis Eau Siège social
889, rue de la vieille poste
34965 - Montpellier Cedex 2

Tél. : 04 67 99 22 00
Fax : 04 67 65 03 18
montpellier.egis-eau@egis.fr
<http://www.egis-eau.fr>

2021

Création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière dans le cadre du PAPI Riou de l'Argentière

Communes de Tanneron et de Fréjus (83)

Ref : PA180219-ED1

DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION POUR LA CAPTURE OU L'ENLEVEMENT, LA DESTRUCTION
ET LA PERTURBATION INTENTIONNELLE DE SPECIMENS D'ESPECES ANIMALES ET VEGETALES
PROTEGEES

Pour le compte de :
Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins (06)



Pétitionnaire :**COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION CANNES PAYS DE LERINS (06)**

CS 50054

06414 Cannes

Tél : 04 89 82 27 00

contact@agglom-paysdelerins.fr

Etude réalisée par :**NATURALIA Environnement SAS**

Rue Lawrence Durrell

Site AGROPARC – BP 31 285

84911 AVIGNON Cedex 9

☎ : 04 90 84 17 95

www.naturalia-environnement.fr**Coordination et validation :**

Eric DURAND – Responsable d'agence PACA Corse

Expertise floristique :

Thomas CROZE – Botaniste

Expertise faunistique :Guillaume Aubain – Entomologiste
Justine BERTRAND - Herpétologue
Jean Charles DELATRE – Ornithologue
Lénaïc ROUSSEL – Mammalogue
Eric DURAND – Chef de projet
Camille LAVAL – Chargée d'étude
Experts faune / flore listés ci-dessus
Maxime HEBERT – Cartographe
Caroline AMBROSINI - Cartographe**Rédaction :****Cartographie :****Suivis des modifications**

Version	Date	Commentaires	Transmission
0b	27/08/19	Version provisoire partielle	E. Durand
1	09/09/2019	Commentaires EGIS	C. Laval
2	11/12/2019	Commentaires SCP et CACPL	C. Laval
3	11/02/2020	Commentaires SCP	C. Laval
4	26/02/2020	Mises à jour ponctuelles	C. Laval
5	27/04/2020	Commentaires DREAL SBEP	C. Laval
6	17/07/2020	Commentaires SCP/CACPL	C.Laval
7	24/11/2020	Précisions (veille écologique)	C.Laval
8	04/02/2021	Commentaires SCP/CACPL du 29/01/21	C.Laval
9	12/05/2021	Commentaires SCP/CACPL du 11/05/21	S.Paceschi
10	20/10/2021	Commentaires DREAL SBEP	C.Laval
11	10/02/2022	Commentaires Services de l'Etat	C.Laval
11b	03/08/2022	Commentaires SCP	C. Laval

Sommaire

1. INTRODUCTION.....	12
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	13
3. PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET	14
3.1. LE DEMANDEUR.....	14
3.2. CONTEXTE ET OBJECTIF	14
3.3. PRESENTATION DU PROJET.....	16
3.3.1 <i>Caractéristiques techniques de l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière.....</i>	<i>16</i>
3.3.2 <i>Ouvrages provisoires.....</i>	<i>21</i>
3.3.3 <i>Modalités d'entretien et de surveillance.....</i>	<i>25</i>
3.4. COUT GLOBAL DE L'AMENAGEMENT	29
3.5. DELAIS ET CALENDRIER PREVISIONNEL	29
4. JUSTIFICATION DE L'INTERET PUBLIC MAJEUR ET PRESENTATION DES DIFFERENTES VARIANTES ETUDIEES	30
4.1. STRATEGIE D'AMENAGEMENT ET METHODOLOGIE D'INTEGRATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX.....	30
4.2. ANALYSE MULTICRITERES DES VARIANTES ETUDIEES.....	53
4.3. EVOLUTION DU MONTANT DE L'OUVRAGE ET PERTINENCE DE LA VARIANTE RETENUE INITIALEMENT DANS LE PAPI RIOU DE L'ARGENTIERE	73
5. CONTEXTE ECOLOGIQUE DU PROJET	75
5.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE / ZONE PROSPECTEE.....	75
5.2. PERIMETRES D'INTERET ECOLOGIQUE	77
5.3. RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE / CONSULTATION DE PERSONNES RESSOURCES	82
5.4. INVENTAIRES NATURALISTES.....	82
5.4.1 <i>Calendrier des prospections / Effort d'échantillonnage.....</i>	<i>82</i>
5.4.2 <i>Méthodes d'inventaires employées</i>	<i>84</i>
5.4.3 <i>Limites et difficultés</i>	<i>90</i>
6. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE	91
6.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU MILIEU.....	91
6.2. LES HABITATS NATURELS.....	91
6.2.1 <i>Généralités sur les habitats.....</i>	<i>91</i>
6.2.2 <i>Les habitats d'intérêt patrimonial.....</i>	<i>92</i>
6.2.3 <i>Zoom sur la ripisylve</i>	<i>99</i>
6.2.4 <i>Le cas des zones humides.....</i>	<i>102</i>
6.3. LES PEUPELEMENTS FLORISTIQUES	104
6.3.1 <i>Analyse bibliographique.....</i>	<i>104</i>
6.3.2 <i>La flore remarquable.....</i>	<i>105</i>
6.3.3 <i>La flore allochtone à caractère envahissant</i>	<i>109</i>

6.4.	LES PEUPELEMENTS FAUNISTIQUES.....	111
6.4.1	<i>Les invertébrés</i>	111
6.4.2	<i>Les amphibiens</i>	117
6.4.3	<i>Les reptiles</i>	120
6.4.4	<i>Les oiseaux</i>	124
6.4.5	<i>Les mammifères terrestres</i>	130
6.4.6	<i>Les chiroptères</i>	131
6.4.7	<i>Les poissons</i>	136
6.5.	LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES.....	140
6.5.1	<i>Considérations générales</i>	140
6.5.2	<i>Analyse macroscopique</i>	140
6.5.3	<i>Analyse locale</i>	142
6.6.	BILAN DES ENJEUX ECOLOGIQUES.....	144
6.6.1	<i>Enjeux habitats naturels et zones humides</i>	144
6.6.2	<i>Enjeux floristiques</i>	146
6.6.3	<i>Enjeux faunistiques</i>	147
6.7.	EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000.....	150
7.	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL	151
7.1.	NATURE DES IMPACTS.....	151
7.1.1	<i>Types d'impact</i>	151
7.1.2	<i>Durée des impacts</i>	152
7.2.	EVALUATION DES IMPACTS BRUTS	153
7.2.1	<i>Sur les habitats naturels</i>	154
7.2.2	<i>Sur la flore</i>	161
7.2.3	<i>Sur la faune</i>	165
7.2.4	<i>Sur les fonctionnalités écologiques</i>	174
8.	MESURES D'ATTENUATION	175
8.1.	TYPLOGIE DES MESURES	175
8.2.	PROPOSITIONS DE MESURES.....	177
8.2.1	<i>Mesures d'évitement</i>	178
8.2.2	<i>Mesures de réduction</i>	182
9.	ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS	201
9.1.	SUR LES HABITATS NATURELS.....	201
9.2.	SUR LA FLORE.....	203
9.3.	SUR LA FAUNE.....	205
9.4.	SUR LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES.....	211
10.	LES IMPACTS CUMULES.....	213
10.1.	DEFINITION ET METHODE	213

10.2.	AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE DISPONIBLES.....	213
11.	OBJET DE LA SAISINE DES COMMISSIONS FAUNE ET FLORE DU CNPN	217
11.1.	PRESENTATION DES ESPECES	218
11.2.	RECAPITULATIF DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES CONCERNEES PAR LA DEROGATION	226
12.	MESURES COMPENSATOIRES	229
1.	<i>Contexte du projet et aspects méthodologiques.....</i>	<i>232</i>
2.	<i>Programme compensatoire</i>	<i>242</i>
3.	<i>Bibliographie.....</i>	<i>294</i>
4.	<i>Annexes.....</i>	<i>294</i>
13.	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	297
13.1.	TYPOLOGIE DES MESURES	297
13.2.	MESURES D'ACCOMPAGNEMENT	298
14.	PLANNING GENERAL DES MESURES	302
15.	CHIFFRAGE TOTAL DES MESURES.....	303
16.	CONCLUSION	304

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation du site des Barnières (en rouge) sur le Riou de l'Argentière (en bleu) (source : commune de Mandelieu-la-Napoule)	12
Figure 2 : Carte de localisation des principaux enjeux à l'aval du site et (fond de plan : PAC PPRi Mandelieu)	15
Figure 3 : Principe de fonctionnement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues (source : AVP, EGIS)	16
Figure 4 : Vue en plan de l'ouvrages des Barnières (source : AVP).....	19
Figure 5 : Coupes de l'ouvrage	20
Figure 6 : Plan d'implantation général des ouvrages et de la ZEC	21
Figure 7 : Emprises des travaux et ouvrages provisoires.....	22
Figure 8 : Localisation des pistes d'accès (source : Egis Eau).....	23
Figure 9 : Modalités d'entretien du barrage, de ses aménagements annexes, de la ZEC et le Riou de l'Argentière (source : Mémoire technique d'AVP, EGIS Eau)	27
Figure 10 : Emprises projet et zone d'abattage sélectif (en vert) pour l'entretien de la ZEC (source : Egis Eau)..	28
Figure 11 : Localisation du Riou de l'Argentière et de son bassin versant	30
Figure 12 : Méthodologie d'intégration des enjeux environnementaux.....	53
Figure 13 : Localisation des sites de stockage potentiels.....	55
Figure 14 : Localisation des sites de stockage potentiels et enjeux environnementaux.....	56
Figure 15 : Coupe de l'ouvrage en remblais zonés avec enrochements	71
Figure 16 : Localisation des aires d'études principale et élargie	76
Figure 17 : Localisation des périmètres d'inventaire sur et à proximité de l'aire d'étude.....	79
Figure 18 : Localisation des périmètres contractuels sur et à proximité de l'aire d'étude.....	80
Figure 19 : Localisation des périmètres réglementaires sur et à proximité de l'aire d'étude	81
Figure 20 : Localisation des stations d'inventaire de la Maison Régionale de l'Eau à proximité de l'aire d'étude concernant les milieux aquatiques (source: MRE)	89
Figure 21 : Localisation de la portion du Riou de l'Argentière prospectée dans le cadre du repérage des frayères potentielles pour le Barbeau méridional	90
Figure 22 : Représentativité des différents habitats naturels sur le site des Barnières (hors pistes accès)	92
Figure 23 : Tonsures humides, galerie d'aune glutineux, suberaie (© Naturalia, photos sur site).....	93
Figure 24 : Cartographie des habitats naturels de l'étude	94
Figure 25 : Cartographie des habitats naturels de l'étude (zoom 1/3)	95
Figure 26 : Cartographie des habitats naturels de l'étude (zoom 2/3)	96
Figure 27 : Cartographie des habitats naturels de l'étude (zoom 3/3)	97
Figure 28 : Légende de la cartographie des habitats naturels de l'étude	98
Figure 29 : Illustrations de la ripisylve (photos prises sur site, Naturalia)	99
Figure 30 : Cartographie des zones humides (identifiées sur critère habitats) au sein de l'aire d'étude	103
Figure 31 : Isoète de Durieu, Romulée de Colonna en fruit, Linaire Grecque (© Naturalia, photos sur site)	105
Figure 32 : Polystic à soies, Laïche à épis dès la base et Laïche d'Hyères. Photos sur site, Naturalia	106

Figure 33 : Localisation des pistes d'accès et de l'emprise de l'ouvrage	107
Figure 34 : Localisation des enjeux floristiques au sein et à proximité de l'aire d'étude.....	108
Figure 35: Localisation de la flore allochtone à caractère envahissant	110
Figure 36 : Chenille et imago de Diane (© Naturalia, photos sur site).....	112
Figure 37 : Trois Orthoptères et un Odonate localisés aux habitats frais et humides proches du Riou de l'Argentière : le Grillon des jonchées, la Leptophye provençale, la Courtilière commune et la Cordulie à corps fin (© Naturalia, photos sur site).....	112
Figure 38 : Localisation des enjeux entomologiques au sein et à proximité de l'aire d'étude.....	116
Figure 39 : Larve de Salamandre tachetée sur un affluent du Riou de l'Argentière et point d'eau temporaire favorable aux amphibiens sur le site des Barnières (© Naturalia, photos sur site)	118
Figure 40 : Individu juvénile de Couleuvre vipérine (à gauche) et individu mâle de Tortue d'Hermann (à droite) (©Naturalia, photos sur site).....	121
Figure 41 : Localisation des enjeux herpétologiques au sein et à proximité de l'aire d'étude	123
Figure 42 : Petit-duc scops contacté sur la zone d'étude des Barnières (© Naturalia, photo sur site)	125
Figure 43 : Localisation des enjeux avifaunistiques au sein et à proximité de l'aire d'étude	129
Figure 44 : Illustration d'un arbre à cavité (à gauche) et d'un tunnel non occupé (à droite) (© Naturalia, photos sur site).....	132
Figure 45 : Localisation des enjeux entomologiques au sein et à proximité de l'aire d'étude.....	135
Figure 46 : Localisation des stations piscicoles et IBGN (Maison Régionale de l'Eau)	136
Figure 47: Localisation des frayères potentielles pour le Barbeau méridional sur la portion du Riou de l'Argentière qui a fait l'objet de prospections spécifiques (© Ramboll Enviro, 2017)	139
Figure 48 : Localisation du SRCE par rapport à l'aire d'étude.....	141
Figure 49 : Synthèse des enjeux pour les habitats naturels au sein de la zone d'étude	145
Figure 50 : Confrontation des habitats naturels avec le projet	156
Figure 51 : Confrontation des habitats naturels avec le projet (zoom 1/3)	157
Figure 52 : Confrontation des habitats naturels avec le projet (zoom 2/3)	158
Figure 53 : Confrontation des habitats naturels avec le projet (zoom 3/3)	159
Figure 54 : Confrontation des habitats naturels au projet (légende).....	160
Figure 55 : Confrontation des enjeux floristiques au projet	164
Figure 56 : Confrontation des enjeux entomologiques au projet	170
Figure 57 : Confrontation des enjeux herpétologiques au projet.....	171
Figure 58 : Confrontation des enjeux avifaunistiques au projet.....	172
Figure 59 : Confrontation des enjeux mammalogiques au projet	173
Figure 60 : Emprises des travaux et ouvrages provisoires (AVP mars 2018, source EGIS)	179
Figure 61 : Emprises des travaux et ouvrages provisoires (AVP août 2019, source EGIS)	179
Figure 62 : Vue en plan de détails des ouvrages (AVP mars 2018, source EGIS)	180
Figure 63 : Vue en plan de détails des ouvrages (AVP août 2019, source EGIS).....	180
Figure 1 : Schéma organisationnel d'un programme compensatoire	236

Table des tableaux

Tableau 1. Visites de surveillance de l'ouvrage des Barnières	26
Tableau 2 : Synthèse des aménagements structurants et objectifs associés	48
Tableau 3 : Potentiels estimés de stockage par site selon la hauteur de l'ouvrage	58
Tableau 4 : Récapitulatif des périmètres d'inventaires et de protection incluant l'aire d'étude principale ou se trouvant à proximité	77
Tableau 5 : Structures et personnes ressources	82
Tableau 6 : Calendrier des prospections	83
Tableau 7 : Résultats issus de la bibliographie floristique	105
Tableau 8: Espèces végétales exotiques envahissantes présentes sur le site d'étude.....	109
Tableau 9 : Analyse des potentialités entomologiques du site d'après la bibliographie	111
Tableau 10 : Analyse des potentialités batrachologiques du site d'après la bibliographie	117
Tableau 11 : Analyse des potentialités herpétologiques du site d'après la bibliographie	120
Tableau 12 : Analyse des potentialités ornithologiques du site d'après la bibliographie	124
Tableau 13 : Analyse des potentialités mammalogiques (hors chiroptères) du site d'après la bibliographie	130
Tableau 14 : Analyse des potentialités chiroptérologiques du site d'après la bibliographie	131
Tableau 15 : Présentations des résultats bruts des campagnes IBGN sur les stations (source : MRE)	136
Tableau 16 : Présentation des résultats des pêches sur les 3 stations MRE en 2014 (source MRE, Ramboll) ..	137
Tableau 17 : Synthèse des enjeux floristiques au sein de l'aire d'étude	146
Tableau 18 : Synthèse des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude	149
Tableau 19 : Analyse des impacts du projet sur les habitats naturels	155
Tableau 20 : Analyse des impacts du projet sur la flore patrimoniale.....	163
Tableau 21 : Analyse des impacts du projet sur la faune patrimoniale.....	169
Tableau 22 : Clé de classification des mesures (CEREMA, 2018).....	175
Tableau 23 : Typologie des mesures d'évitement (source : CEREMA, 2018).....	176
Tableau 24 : Typologie des mesures de réduction (source : CEREMA, 2018)	176
Tableau 25 : Synthèse des mesures d'atténuation du projet en faveur de la biodiversité	177
Tableau 26 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur les habitats	202
Tableau 27 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur la flore.....	204
Tableau 28 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur la faune.....	211
Tableau 29 : Présentation des avis de l'Autorités Environnementales disponibles pour des projets situés aux alentours de la zone d'étude et évaluation des effets cumulatifs.....	216
Tableau 30 : Taxons concernés par la demande de dérogation	217
Tableau 31 : Surface d'habitat favorable / nombre d'individus impactés pour chacune des espèces concernées par la demande de dérogation.....	227
Tableau 1 : Équipe projet.....	233

Tableau 2 : Bibliographie relative aux environs de l'aire d'étude rapprochée	234
Tableau 3 : Dates et objet des prospections de terrain	234
Tableau 4 : Méthode d'évaluation du coefficient de compensation	237
Tableau 5 : Conditions d'éligibilité d'une mesure de compensation	241
Tableau 6 : Définition du besoin de compensation pour les habitats	242
Tableau 7 : Définition du besoin de compensation pour la faune	243
Tableau 8 : Définition du coefficient de compensation pour la Tortue d'Hermann	243
Tableau 10 : Présentation synthétique des sites retenus	245
Tableau 11 : listes des mesures de compensation	245
Tableau 12 : Planning général du programme compensatoire	293
Tableau 13 : Chiffrage des mesures compensatoires (stade esquisses)	293
Tableau 45 : Typologie des mesures d'accompagnement (source : CEREMA, 2018).....	297
Tableau 46 : Planning général des mesures de réduction préconisées	302

Résumé non technique

Le demandeur	La Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins (06) est porteur d'un projet d'aménagement qui concerne la création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière, sur les communes de Tanneron et Fréjus (83), dans le cadre du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) du Riou de l'Argentière.					
Présentation du projet	L'ouvrage hydraulique, installé dans le lit du Riou de l'Argentière, permettra de créer une retenue d'eau temporaire pour écrêter les crues d'occurrence cinquantennale sur site et limiter les débordements dans les secteurs à enjeux humains et socio-économiques à l'aval, dans la partie urbanisée de Mandelieu-la-Napoule (06). Il sera constitué par un barrage muni d'un pertuis ouvert dans le lit mineur, dont la vocation est de contrôler le débit, permettant le maintien de la continuité écologique et sédimentaire. En cas de dépassement de la capacité de l'ouvrage, le déversement s'effectuera par-dessus l'ouvrage, aussi un dispositif de dissipation de l'énergie sera positionné en aval immédiat.					
Éligibilité du projet à une dérogation	La demande de dérogation aux interdictions mentionnées à l'article L.411-1 est faite dans l'intérêt de la sécurité publique conformément à l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement (« dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publique ou pour d'autres raisons d'intérêt public majeur »).					
Contexte écologique	L'aire d'étude se situe sur les contreforts du massif du Tanneron à la frontière avec celui de l'Estérel. Elle recoupe globalement le cours aval du Riou de l'Argentière entre 80 et 65 mètres d'altitude. Très largement perturbé par les activités humaines qui ne concèdent que de rares espaces d'intégrité des sols et des végétations, le site des Barrières se voit dominer par les formations secondaires notamment liées à l'occupation du centre équestre (zones rudérales, friches et bâti) et par les plantations d'Eucalyptus. Persistent toutefois aux abords du Riou de l'Argentière et sur les marges du centre équestre des ensembles naturels résiduels et de reconquêtes avec boisements (de pentes et de rives), maquis, ourlets (secs ou humides).					
Objets de la saisine						
	Espèces	Protection et enjeu local	Impacts bruts	Mesures d'insertion	Impacts résiduels	
	Flore					
	Laïche à épis dès la base <i>Carex depressa subsp. basilaris</i>	Protection régionale Enjeu fort	Modéré	R1 - Balisage préventif / mise en défens R14 - Prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement des pistes d'accès chantier	Faible Destruction d'individus Destruction et altération de l'habitat	
	Laïche d'Hyères <i>Carex olbiensis</i>	Protection régionale Enjeu modéré	Modéré		Faible Destruction d'individus Destruction et altération de l'habitat	
	Polystic à soies <i>Polystichum setiferum</i>	Protection régionale Enjeu assez fort	Modéré		Faible Destruction d'individus Destruction et altération de l'habitat	
	Isoète de Durieu <i>Isoetes duriei</i>	Protection nationale Enjeu fort	Faible		Faible Destruction d'individus Destruction et altération de l'habitat	
	Faune					
	Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	Protection nationale Enjeu modéré	Modéré	R1 - Balisage préventif / mise en défens R10 - Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Diane et sa plante hôte R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Faible Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération de la plante hôte	
Tortue d'Hermann <i>Testudo hermanni</i>	Protection nationale Enjeu fort	Assez fort	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier	Modéré Destruction et altération d'habitat		

				R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R5 – Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – barrières anti-intrusion R8 – Prélèvement ou sauvetage Tortue d'Hermann R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	
Orvet de Véroné <i>Anguis veronensis</i>	Protection nationale Enjeu assez fort	Faible	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable Destruction d'individus en phase travaux (faible densité) Destruction/altération d'habitat (0.05 ha sous emprise travaux)	
Cortège d'espèces généralistes protégées (passereaux communs)	Protection nationale Enjeu faible	Modéré	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Faible Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation Dérangement sur une période longue (18 mois travaux+ préparation)	
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	Protection nationale Enjeu modéré	Modéré	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Faible Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation Dérangement sur une période longue (18 mois travaux +préparation)	
Chiroptères protégés potentiellement présents dans arbres à cavités	Protection nationale Enjeu faible à modéré	Modéré à assez fort	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R6 - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – abattage spécifique d'arbres à cavités R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Non significatif Destruction <u>potentielle</u> de gîtes lors de l'abattage d'arbres à cavités – intégration de ce compartiment à titre de précaution	

1. INTRODUCTION

La Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins (CACPL - 06) projette, dans le cadre du PAPI Riou de l'Argentière, la création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière.

Le Riou de l'Argentière est un petit fleuve méditerranéen qui prend sa source dans le massif de l'Estérel (83) et dont l'embouchure se situe dans la partie urbaine de la commune de Mandelieu-la-Napoule (06). Ce cours d'eau est affecté par des crues très rapides et violentes, à l'origine d'inondations sur la partie urbanisée en aval. C'est pourquoi, la commune de Mandelieu-la-Napoule a lancé la réalisation d'un PAPI sur ce bassin. Ce programme, labellisé en 2014 puis transféré à la CACPL en juin 2016 suite au transfert anticipé de la compétence GEMAPI, comprend comme principale action la réalisation d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (action VI-1 du PAPI). L'objectif de cet aménagement est de réduire la fréquence de débordement au droit des secteurs à enjeux à l'aval, sur la commune de Mandelieu-la-Napoule.

Dans ce cadre, des inventaires Faune Flore Habitats ont été réalisés par NATURALIA sur un cycle biologique complet entre les mois d'avril 2015 et juin 2017. Ces inventaires terrestres avaient pour but d'identifier les enjeux écologiques présents au sein de l'emprise projet mais également à ses abords.

A l'issu de ces inventaires terrains et de l'analyse des impacts, initialement faite par RAMBOLL, et repris par NATURALIA, des enjeux de conservation ont été mis en évidence vis-à-vis d'espèces floristiques et faunistiques protégées par la réglementation nationale. Ces espèces sont directement concernées par l'emprise du projet. Dans le cadre de la rédaction du volet biodiversité des dossiers réglementaires, fait dans un premier temps par RAMBOLL et reprise par NATURALIA, plusieurs mesures d'atténuation ont été proposées. Néanmoins, la persistance d'impacts résiduels sur des espèces faunistiques et floristiques protégées, motive la demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées, au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement. C'est pourquoi, un dossier de demande de dérogation à la destruction d'espèces protégées est requis par la DREAL PACA afin de préciser les enjeux de conservation de ces espèces et de proposer des mesures d'évitement, de réduction voire de compensation.

Le présent dossier a donc pour objectif de présenter :

- La justification du projet ;
- L'état des connaissances sur les populations locales des espèces protégées (effectifs, distribution) impactées par le projet ;
- Les mesures d'insertion appropriées pour éviter / supprimer ou réduire les impacts liés au projet ;
- La définition de mesures de compensation ainsi que leurs modalités d'application.

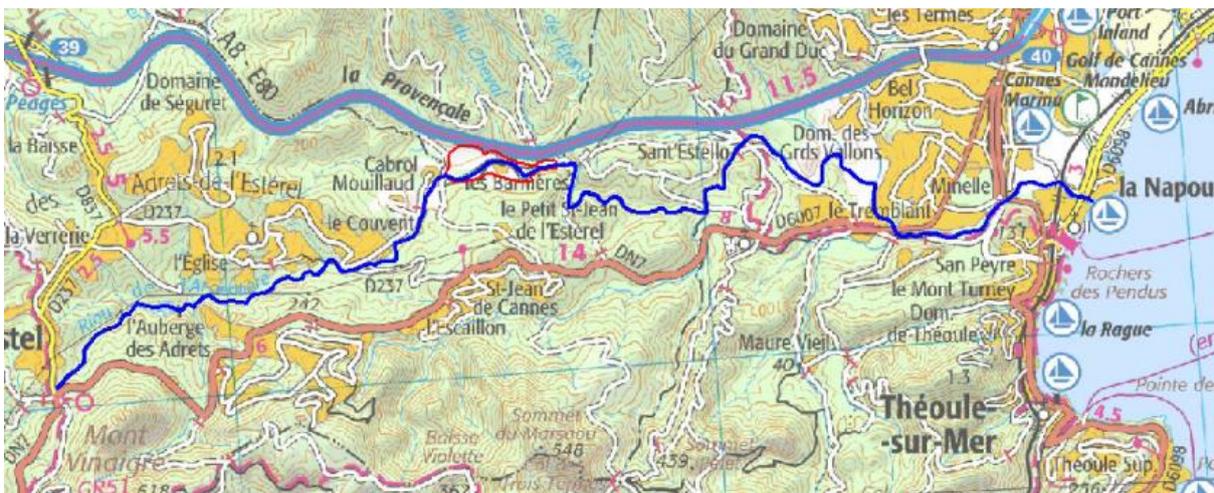


Figure 1 : Localisation du site des Barnières (en rouge) sur le Riou de l'Argentière (en bleu) (source : commune de Mandelieu-la-Napoule)

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Sur le territoire national, de nombreuses espèces bénéficient d'une protection. La liste de ces espèces a notamment été fixée par les arrêtés suivant :

- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- Arrêté du 20 janvier 1982, modifié par l'arrêté du 31 août 1995, fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national.

Leur destruction, leur perturbation ou encore leur détention est interdite (article L411-1 du Code de l'Environnement).

Toutefois une dérogation peut être obtenue, après avis du Conseil National de Protection de la Nature, ou du Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature, lorsqu'il n'existe aucune alternative. Le champ des dérogations à l'application de la réglementation sur les espèces protégées est strictement encadré (article L411-2 du Code de l'Environnement) :

« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a. Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b. Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- c. Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- d. A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- e. Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ; ».

Trois conditions doivent être réunies pour qu'une dérogation puisse être accordée :

1. qu'on se situe dans l'un des 5 cas listés de a) à e) ;
2. qu'il n'y ait pas d'autre solution ayant un impact moindre ;
3. que les opérations ne portent pas atteinte à l'état de conservation de l'espèce concernée.

3. PRESENTATION ET JUSTIFICATION DU PROJET

3.1. LE DEMANDEUR

Dénomination du maître d'ouvrage :	Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins	
Adresse :	CS 50054 064141 Cannes Tél : 04 89 82 27 00 / Mail : contact@agglo-paysdelerins.fr	

3.2. CONTEXTE ET OBJECTIF

Le Riou de l'Argentière est un cours d'eau qui s'étire sur près de 15 km, entre les départements du Var (Adrets de l'Estérel) et des Alpes-Maritimes (Mandelieu-la-Napoule). Comme tous les cours d'eau méditerranéens, le Riou de l'Argentière est affecté par des crues très rapides et violentes, à l'origine d'inondations sur la partie urbanisée aval. Dans son tronçon aval, il traverse la plaine du littoral de Mandelieu-la-Napoule où les zones urbanisées sont en effet soumises à un risque inondation. Le bassin du Riou de l'Argentière est intégré au territoire à risque important d'inondation (TRI) de Nice – Cannes – Mandelieu FRD_TRI_NICE, défini en application de la Directive inondation.

Dans le cadre de sa stratégie de lutte contre le risque inondation, la Communauté d'Agglomération de Cannes Pays de Lérins est porteuse, depuis juin 2016, du Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) du Riou de l'Argentière, initié par la commune de Mandelieu-La-Napoule et labellisé en juillet 2014.

Le PAPI du Riou de l'Argentière qui prévoit ainsi la mise en place de 21 actions sur la période 2015-2019, s'inscrit pleinement dans la stratégie locale de gestion des risques inondations (SLGRI) du TRI de Nice – Cannes – Mandelieu-la Napoule approuvée par le Préfet et dont une des mesures est de favoriser le ralentissement dynamique des écoulements. En effet, la principale du PAPI est la réalisation d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues (action VI.1). C'est donc dans ce contexte que s'inscrit **la construction de l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues sur le Riou de l'Argentière** sur le secteur des Banières.

L'objectif de cet aménagement est la protection contre les inondations liées aux débordements du Riou de l'Argentière de secteurs à enjeux à l'aval (cf. figure 2) : zones habitées de la commune de Mandelieu-la-Napoule et notamment les quartiers de Minelle et de Bon Puits, qui ont subi des crues meurtrières en 2015.

Sur le plan hydraulique, l'objectif est d'écrêter une crue cinquantennale (Q50) sur le site des Banières afin que les débordements générés dans les secteurs à enjeux en aval (zones habitées de la commune de Mandelieu la Napoule) soient proches de ceux générés par une crue vingtennale. Pour les crues fréquentes inférieures à la Q20, les effets de l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues sur les secteurs à enjeux à l'aval seront quasi négligeables surtout à l'aval du vallon de Vallauris puisque pour ces crues, le Riou de l'Argentière ne déborde pas sur le site des Banières et que donc le laminage ne se fera pas.

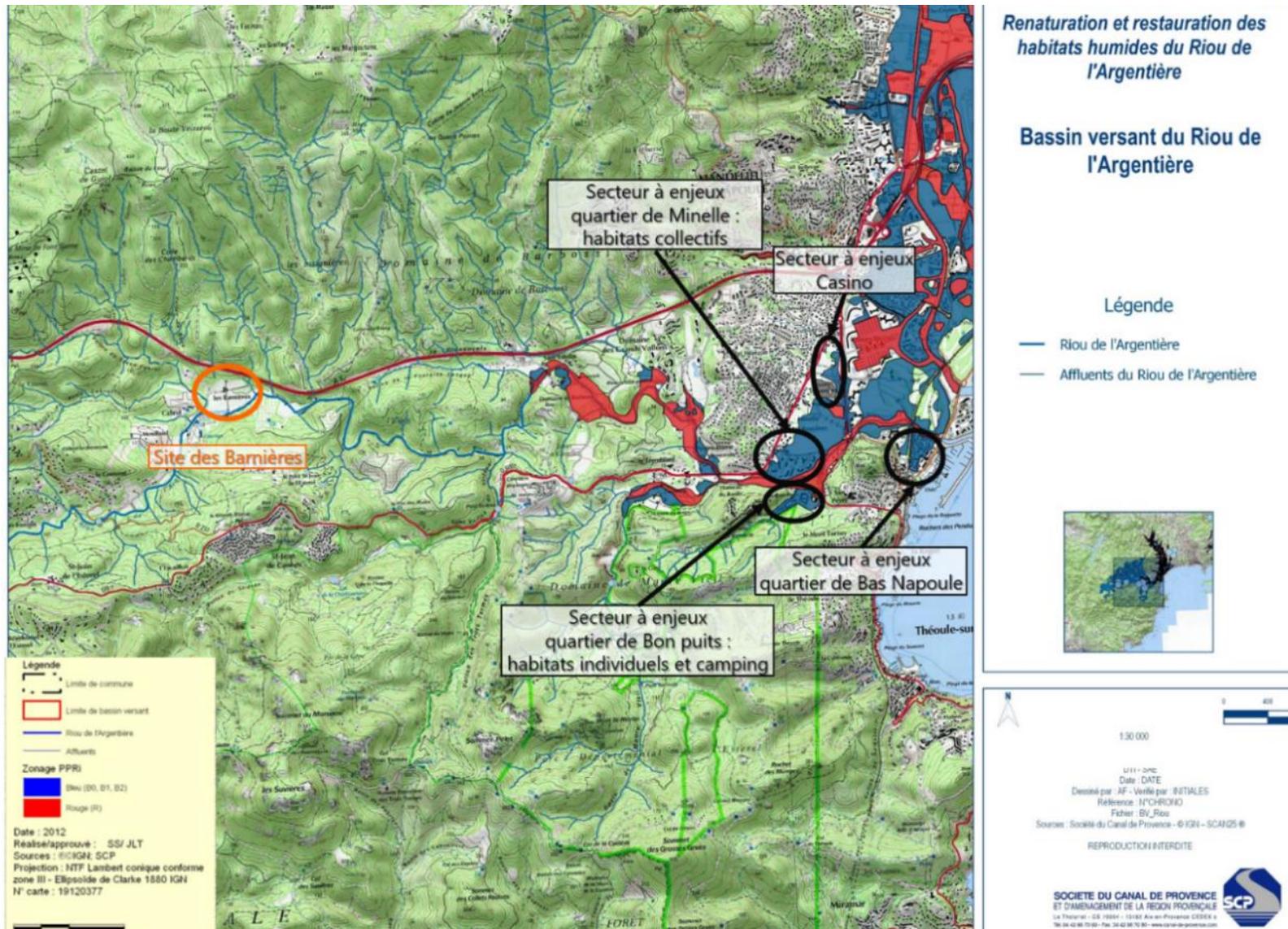


Figure 2 : Carte de localisation des principaux enjeux à l'aval du site et (fond de plan : PAC PPRi Mandelieu)

3.3. PRESENTATION DU PROJET

3.3.1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE L'OUVRAGE DE RALENTISSEMENT DYNAMIQUE DES CRUES DU RIOU DE L'ARGENTIERE

- Type d'ouvrage

L'ouvrage des Barnières est un ouvrage de ralentissement dynamique des crues de types « **surstockage passif** », qui, au-delà d'un débit choisi, stocke de l'eau et réduit les débits de pointe à l'aval. Ce type d'aménagement est réalisé à l'amont des zones habitées, de façon à préserver les enjeux humains du risque inondation. Lors d'une crue courante, l'ouvrage commence à stocker l'eau dès que le débit de la rivière dépasse le débit permis par le pertuis. Cette valeur de débit seuil est choisie lors de la conception des ouvrages pour permettre une protection efficace des lieux habités à l'aval. La retenue se remplit et permet d'écrêter le débit de pointe de la crue. L'eau continue d'être restituée par le pertuis. En complément de la restitution par le pertuis, lorsque la hauteur d'eau atteint la cote de l'évacuateur, la restitution des eaux de crues à l'aval s'effectue également par un déversoir qui permet de maîtriser les écoulements. La capacité de rétention de l'ouvrage est alors dépassée. L'ouvrage n'a plus d'impact sur les débordements à l'aval (plus de diminution des débordements à l'aval). Un tel procédé permet à la fois de respecter le fonctionnement hydrologique du cours d'eau et, d'écrêter les crues, jusqu'à la crue déversante.

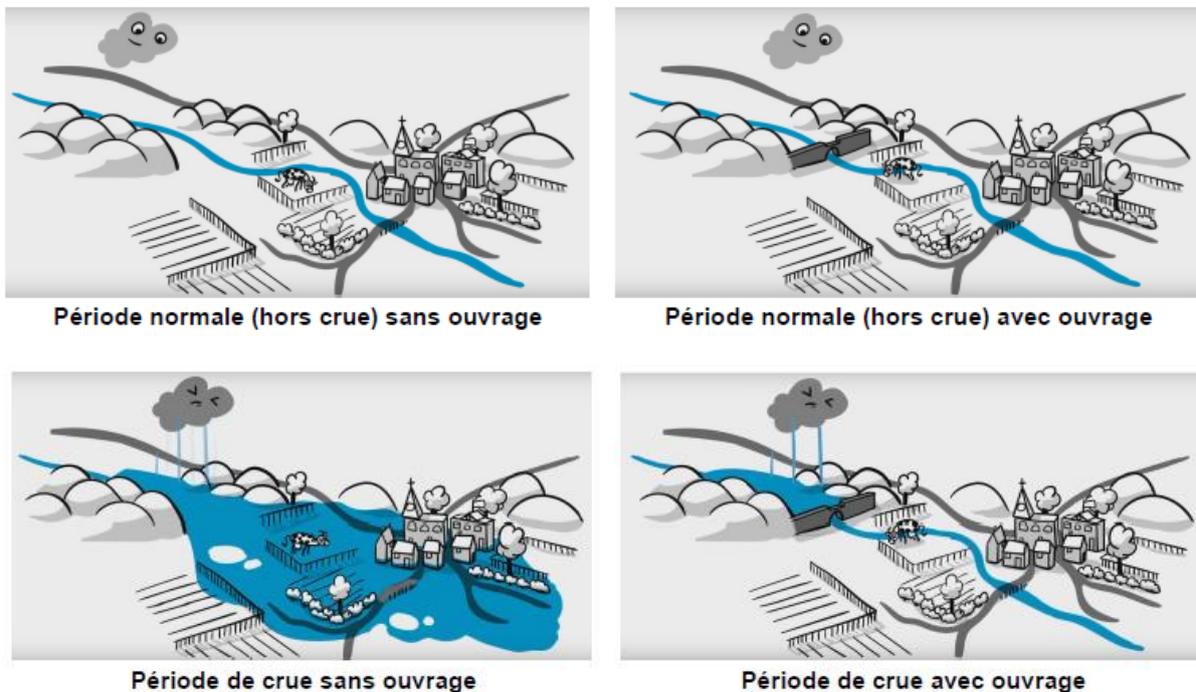


Figure 3 : Principe de fonctionnement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues (source : AVP, EGIS)

- Caractéristiques principales de l'ouvrage

- Barrage de classe C selon le décret de mai 2015 ;
- **Ouvrage en remblais zonés/enrochements** (~14,30 m de hauteur, ~51.5 m de longueur et ~65 m de largeur) :
 - déversant sur quasiment toute sa largeur (~55m) ;
 - parement amont en enrochements libres de type rip-rap recouvert d'un remblai paysager enherbé et de plantations arbustives ;
 - parement aval en enrochements liaisonnés devant résister à de fortes contraintes hydrauliques (déversement de l'ordre de 10 m/s).

- Etanchéité par remblais argileux (noyau et recharge amont) et écran d'étanchéité en fondation ;
 - Drainage : Tapis drainant horizontale remblais/fondation et incliné noyau/ recharge aval ;
 - Filtres : noyau/ recharges ;
 - Encastrement latéral dans les berges : par retaillage du rocher (gneiss altéré) ;
 - Traitement de la fondation (substratum gneissique recouvert d'alluvions récents y compris réseaux de failles recensés) envisagé : purge des terrains superficiels, décapage d'1 m dans le substratum gneissique et traitement de la fondation par nettoyage, calfatage des fissures, régularisation du fond de fouille au béton sur toute la surface en contact avec le remblai argileux, écran d'étanchéité en fondation de type tranchée bétonnée ou clé d'étanchéité en matériaux argileux ;
 - Longueur de l'aménagement (barrage + fosse de dissipation) : environ 100 m ;
 - Hauteur maximum du barrage : 14,30 m ;
 - Hauteur du barrage au droit du déversoir : 11,55 m ;
 - Revanche : Niveau de la crue de référence Q1000 (PHE) +0,87 m ;
 - Largeur de crête : 6 m ;
 - Pente des talus : 2,5H/1V ;
 - Volume de matériaux nécessaire pour l'aménagement (barrage + fosse de dissipation) : environ 31 100 m³ ;
 - Zone d'emprunt de matériaux du site (zone de prairie) : 0,755 ha ;
 - Volume de crue stocké par le barrage pour la Q50 : ~386 800 m³ ;
 - Gestion des crues inférieures à la biennale par un pertuis ouvert en pied :
 - o Nature : Génie civil/ enrochements.
 - o Largeur x hauteur : ~2 m x 2,5 m.
 - Gestion des crues supérieures à la cinquantennale par un déversoir en crête :
 - Nature : Enrochements bétonnés.
 - Largeur en crête : ~55 m.
 - Accès : Rampes en matériaux insensibles à l'eau assurant la continuité des pistes d'accès existantes en rives gauche et droite.
- Constitution de l'ouvrage

Au regard du risque de crue en phase travaux, la solution doit être la plus rapide, la plus simple et la plus robuste à mettre à œuvre afin de minimiser le délai de réalisation. Le choix d'un ouvrage en remblais zonés/ enrochements répond bien à ce besoin en minimisant le nombre de zones et d'interfaces dans l'ouvrage. Ainsi, par rapport à un ouvrage classique en remblais zonés avec noyau étanche, la recharge amont, le filtre amont et le noyau étanche sont remplacés par un unique remblai « étanche ».

L'ouvrage en remblais zonés / enrochements sera ainsi composé des zones suivantes :

- Un **remblai amont et central**, constitué en matériaux d'apport homogènes compactés argileux ou limoneux peu perméables, assurant l'étanchéité de l'ouvrage ;
- Une **recharge aval** constituée de matériaux sableux issus du site, contribuant à la stabilité de l'ouvrage ;
- Un **filtre drain aval** mis en œuvre sous forme de « tapis » drainant, d'épaisseur 1 m, constitué de sable filtrant d'apport, enveloppé intégralement dans une chaussette de géotextile, assurant la filtration et le drainage de l'ouvrage aux interfaces remblais argileux/ recharge aval et fondation/ recharge aval ;
- Une **protection minérale du parement amont aux vagues et à l'érosion**, constituée :
 - Sur les 2/3 inférieures de l'ouvrage, de 2 couches d'enrochements libres de type rip rap de diamètre moyen 30 cm, sur géotextile mises en œuvre sur un talus réglé à 2H/1V ;

- Sur le tiers supérieur de l'ouvrage, de 2 couches d'enrochements bétonnés de diamètre moyen 1,20 m, sur géotextile mises en œuvre sur un talus réglé à 3H/2V.
- Une **protection en enrochements bétonnés du parement aval à la surverse, l'affouillement et l'érosion**, constituée de 2 couches d'enrochements bétonnés de diamètre moyen 1,20 m, sur géotextile mises en œuvre sur un talus réglé à 2,5H/1V ;
- Une **protection en enrochements bétonnés de la crête à la surverse, l'affouillement et l'érosion**, constituée de 2 couches d'enrochements bétonnés de diamètre moyen 1,20 m, sur géotextile mises en œuvre sur la crête de largeur 6 m avec une pente de 2% vers l'aval et vers l'amont de part et d'autre d'une longrine en béton de 50 cm d'épaisseur, mise en œuvre à l'axe de l'ouvrage à travers les enrochements bétonnés, de la crête jusqu'à 50 cm dans le remblai argileux, afin d'assurer une clé d'étanchéité et une arase uniforme de la crête déversante.
- Un **remblai "paysager amont fusible"** rajouté sur le parement amont minéral avec une pente de 2,5H/1V. Ce remblai fusible n'aura pas de rôle structurel, mais un rôle d'intégration paysagère. Il sera constitué de matériaux issus du site (terre végétale d'épaisseur 20 cm et déblais) enherbés. Dans l'attente de la reprise végétative, un géotextile type coco assurera la protection des talus contre l'érosion de surface.

En cas de forte crue, ce remblai sera susceptible d'être décapé, et de laisser apparaître la protection minérale du parement amont (Rip Rap en partie basse et enrochements bétonnés en partie haute).

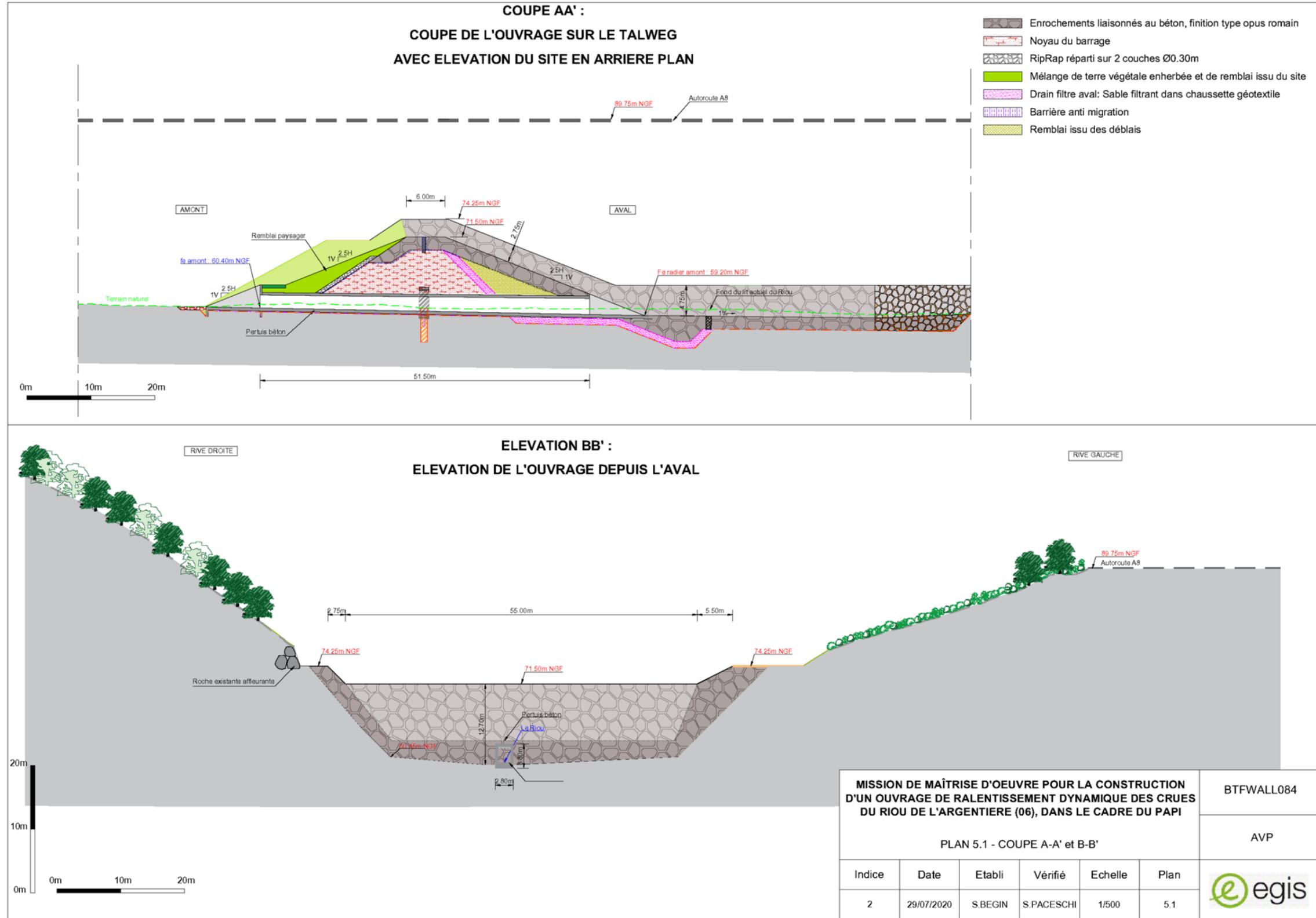


Figure 5 : Coupes de l'ouvrage

- Zone d'Expansion de Crue (ZEC)

La Zone d'Expansion de Crue, ou ZEC, est l'espace où les eaux de débordement se répandront lors de l'épisode de crue. Cette zone située en amont immédiat du barrage assure un stockage temporaire de l'eau et retarde son écoulement lorsque les débits sont les plus importants jusqu'à la crue de protection d'écrêtement. Pour rappel, l'actuel projet prévoit d'écrêter une Q50.

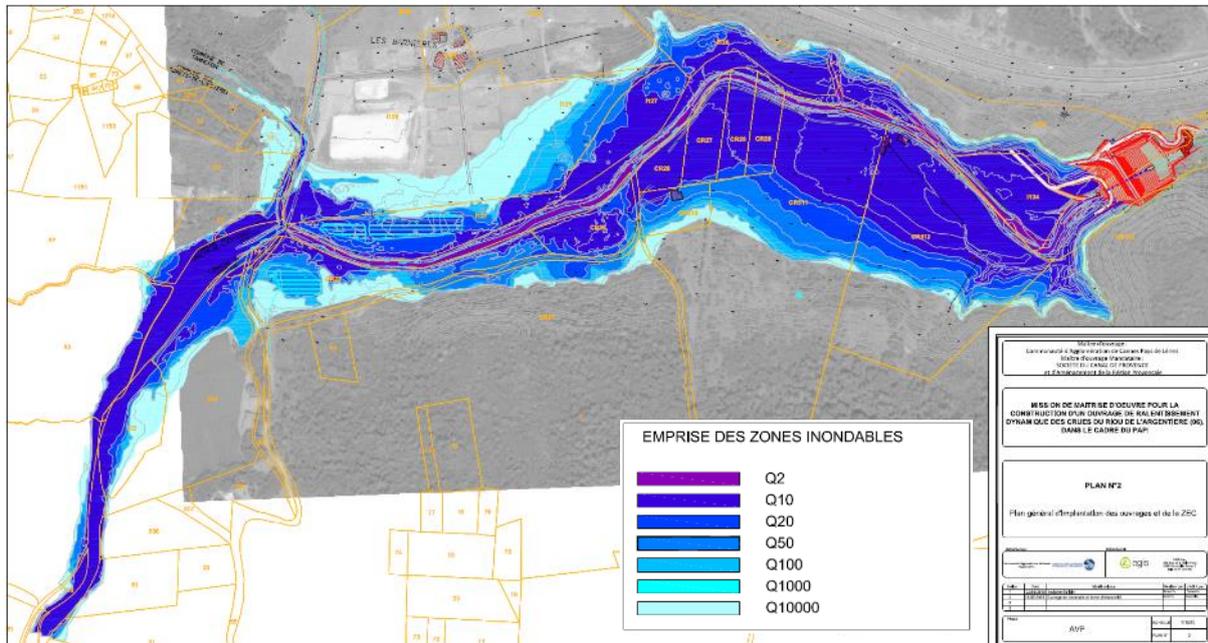


Figure 6 : Plan d'implantation général des ouvrages et de la ZEC

Les surfaces de la ZEC sont données dans le tableau ci-après :

Période de retour	Surface de la ZEC (m ²)
Q10	61 591
Q20	88 767
Q50	125 844
Q100	144 532
Q1000	183 805

3.3.2 OUVRAGES PROVISOIRES

- **Installations de chantier**

La zone des installations de chantier sera mise en œuvre sur la zone dit de « zone de chantier périmètre ». Cette zone est située à proximité immédiate de l'ouvrage à réaliser. Elle se compose de :

- une zone pour la base de vie en rive gauche sur la zone d'Eucalyptus existante (incluse dans la zone dite « d'abattage des arbres » (cf. zone hachurée rose sur la figure ci-après), soit de suppression du couvert végétale en place) sur la parcelle I124 ;
- une zone d'emprunt sur la parcelle CR512 en rive droite ;
- un passage à gué provisoire à créer sur le Riou de l'Argentière permettant les allers/retours entre les zones de travaux et d'emprunt sans impacter significativement le milieu naturel en raison de sa localisation et vis-à-vis d'autres solutions (cf. mesure E1).

En effet, la mise en place du passage à gué permet d'éviter le franchissement du cours d'eau (destruction de la végétation, création de turbidité, impacts sur la faune...) pendant toute la durée du chantier. Les impacts sur le milieu naturel se limiteront à sa mise en place au démarrage du chantier et à sa dépose en fin de chantier uniquement.

Nota, l'architecte paysager avait préconisé l'utilisation si possible d'un passage à gué existant à quelques centaines de mètres en amont, toutefois, cela impliquait également des impacts sur le milieu naturel plus importants, avec une surface d'abattage des arbres significativement plus grande (pour « rejoindre » le passage à gué existant), que la mise en place d'un passage à gué provisoire. De plus le passage à gué existant aurait nécessité un renforcement important pour le rendre adapté au trafic de chantier et aurait donc eu également un impact sur le milieu naturel.

La zone d'installations de chantier inclura les aires de stockages provisoires nécessaires et une grue si nécessaire.

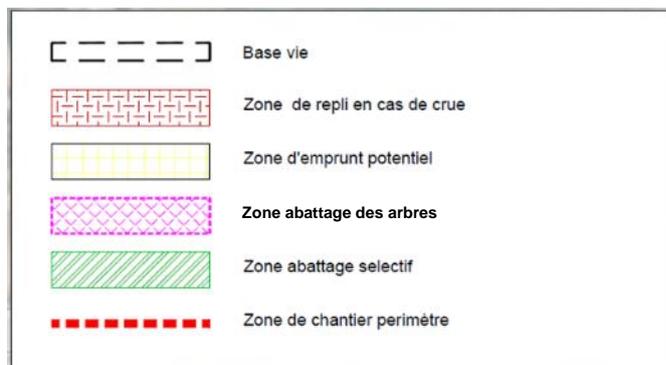
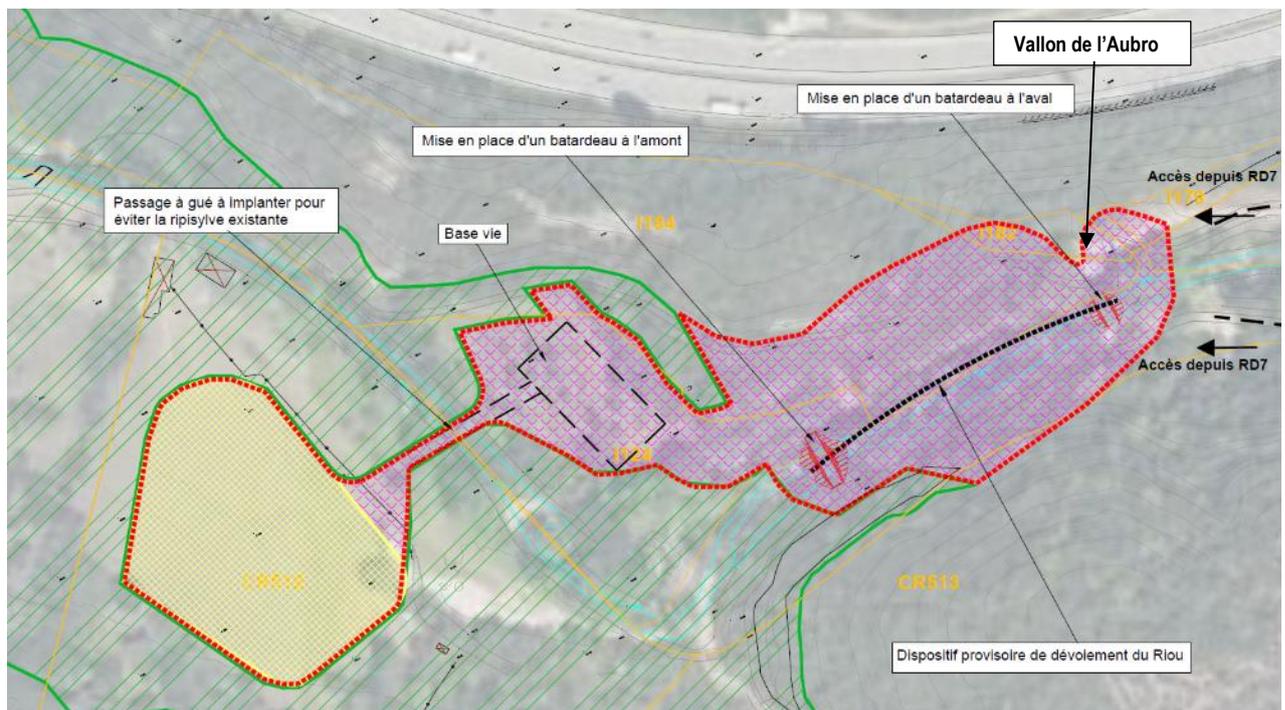


Figure 7 : Emprises des travaux et ouvrages provisoires

Nota : La zone d'abattage des arbres en hachuré rose est susceptible de contenir des zones soumises à autorisation de défrichement et des zones non soumises à autorisation de défrichement. Une carte spécifique reprenant cette décomposition est disponible au chapitre 9 « Demande d'autorisation de défrichement » de la demande d'autorisation environnementale.

- Zone de repli en cas de crue

En cas d'alerte de crue, les engins de chantier et les installations de chantier seront repliés hors zone inondable sur la zone située au Nord-Ouest du centre équestre des Barnières (voir Figure 10 ci-après).

- Traversée, batardeaux et dérivation du Riou de l'Argentière

En phase chantier, au préalable de la mise en place des batardeaux, une rampe busée provisoire (de 4m de largeur) sera mise en œuvre sur le Riou de l'Argentière en amont de l'ouvrage à réaliser, afin de pouvoir franchir le cours d'eau sans impacter le milieu aquatique.

Ensuite, le phasage complexe de la réalisation du pertuis, nécessite plusieurs déviements du Riou de l'Argentière. Seront mis en place un batardeau amont, un dispositif de déviation du Riou de l'Argentière et un batardeau aval, cela afin de mettre hors d'eau la zone de travaux, protéger le chantier contre les petites crues et permettre un accès rive droite / rive gauche en aval de l'ouvrage.

Cf. figure 7 pour la localisation du batardeau et la rampe (passage à gué).

- Pistes de chantier

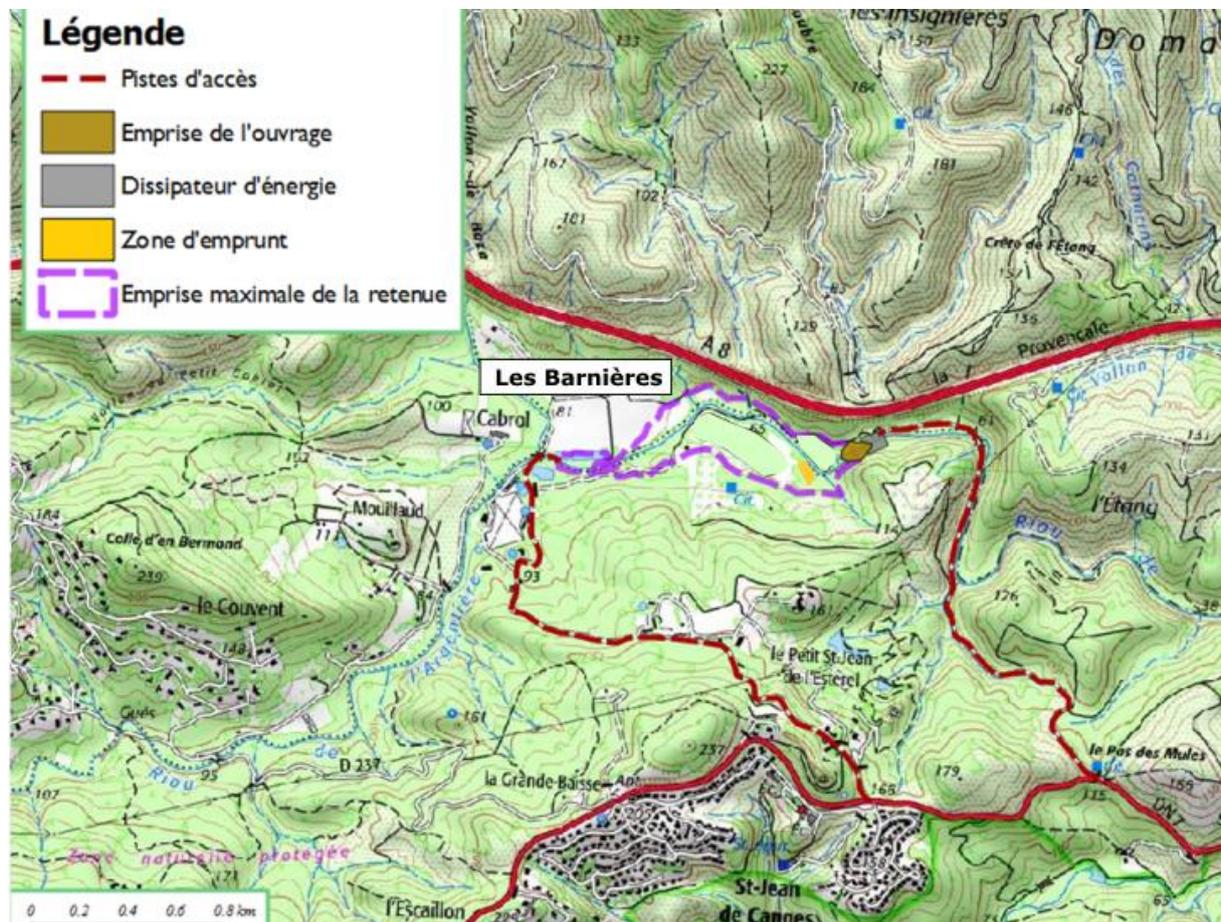


Figure 8 : Localisation des pistes d'accès (source : Egis Eau)

Deux accès ont été envisagés via la RD7 entre Mandelieu-la-Napoule et Fréjus.

Un accès Ouest a été envisagé via la RD7 entre Mandelieu-la-Napoule et Fréjus, à partir du chemin traversant la propriété privée le Petit Saint-Jean de l'Estérel jusqu'au centre équestre des Barnières (~1,9 km de la RD7 au pont des Barnières). A partir du centre équestre des Barnières, une piste existante (en terre) en rive gauche permet d'accéder au droit de la zone de l'ouvrage de ralentissement des crues (~1,1 km du pont des Barnières à l'ouvrage de traversée de l'autoroute). Cet accès ouest n'a finalement pas été retenu comme accès principal suite à une analyse multicritère disponible dans l'AVP, principalement à cause des contraintes "riverains", et d'accessibilité

après travaux de l'ouvrage (zone amont non accessible en cas de crue après travaux). Cet accès ouest sera toutefois utilisé exceptionnellement post-travaux pour l'entretien et la surveillance de la ZEC. (Utilisation uniquement par des véhicules de taille « normale »).

La piste d'accès au site se fera finalement par une piste EST via la RD7, à partir de la piste (en GNT/terre) traversant des propriétés privées, depuis la citerne du Pas des Mules. Ce chemin (~1,4 km de la RD7 jusqu'au pont aval de la zone d'étude) permet d'accéder à des pistes existantes en terre menant au droit de la zone de l'ouvrage de ralentissement des crues en rive droite (~350 m) et gauche (~350 m) du Riou de l'Argentière. La piste en rive gauche permet également de rejoindre le centre équestre des Barnières. Cette piste est référencée comme piste DFCI (H13 les insignières / H15 Crête de l'Etang) de la RD7 au vallon de l'Aubro.

Des travaux de renforcement sur cette piste d'accès existante seront réalisés. Ils consisteront en :

- reprise et confortement du franchissement busé existant pour l'affluent du Petit St-Jean-de-l'Esterel ;
- reprise (si nécessaire en phase travaux) d'un franchissement par passage à gué existant pour un affluent situé à proximité immédiate du pont de franchissement du Riou de l'Argentière.
- reprises des protections des culées du pont aval du Riou de l'Argentière et des garde-corps ;
- au vu des dernières reprises réalisées en 2019, par un tiers (indépendamment du maître d'ouvrage), renforcement léger de la piste existante (cloutage en 0/31.5mm à 0/50mm) en phase travaux et remise état après travaux.

De plus, la piste existante entre le vallon de l'Aubro (aval immédiat de l'ouvrage de franchissement) et le centre équestre, actuellement de 3 à 3,5 m de large, sera légèrement élargie afin d'avoir une bande de roulement de 4 m de large pour l'emprise provisoire en phase travaux. Pour la phase d'exploitation, une bande circulaire de 3,5 m + 0,5m d'acotement végétalisé de part et d'autre peut être envisagée.

Les pistes de chantier provisoires seront donc d'une largeur minimum de 4 m et constituées d'une couche de roulement de 40 cm d'épaisseur minimum sur un géotextile afin de supporter le trafic du chantier. Les pistes existantes en rive gauche et droite ne seront pas maintenues en circulation publique au droit de l'ouvrage en construction. Seuls les intervenants du chantier, les agents du SDIS (Pompiers), les concessionnaires seront autorisés à utiliser l'accès et les pistes de chantier. Afin d'éviter le plus possible de multiplier les pistes provisoires, les emprises des pistes définitives hors emprises de l'ouvrage seront anticipées et utilisées le plus possible pour la construction de l'ouvrage (notamment coté aval de l'ouvrage des Barnières).

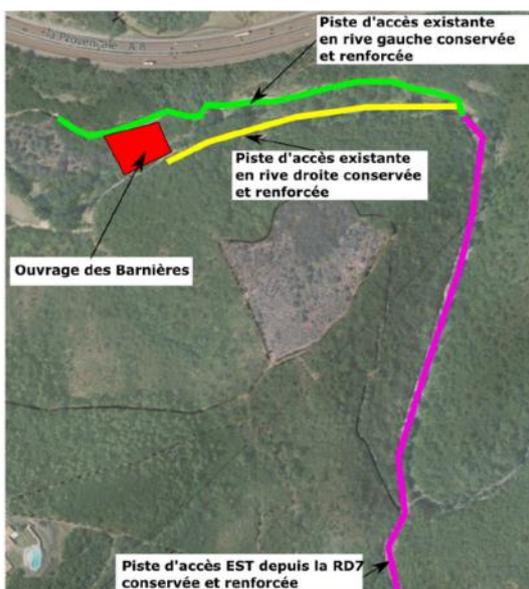


Schéma de principe des pistes d'accès en phase travaux

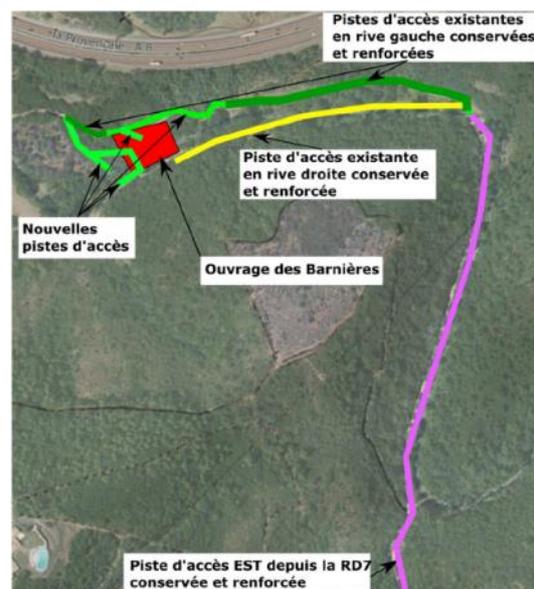


Schéma de principe des pistes d'accès en phase exploitation

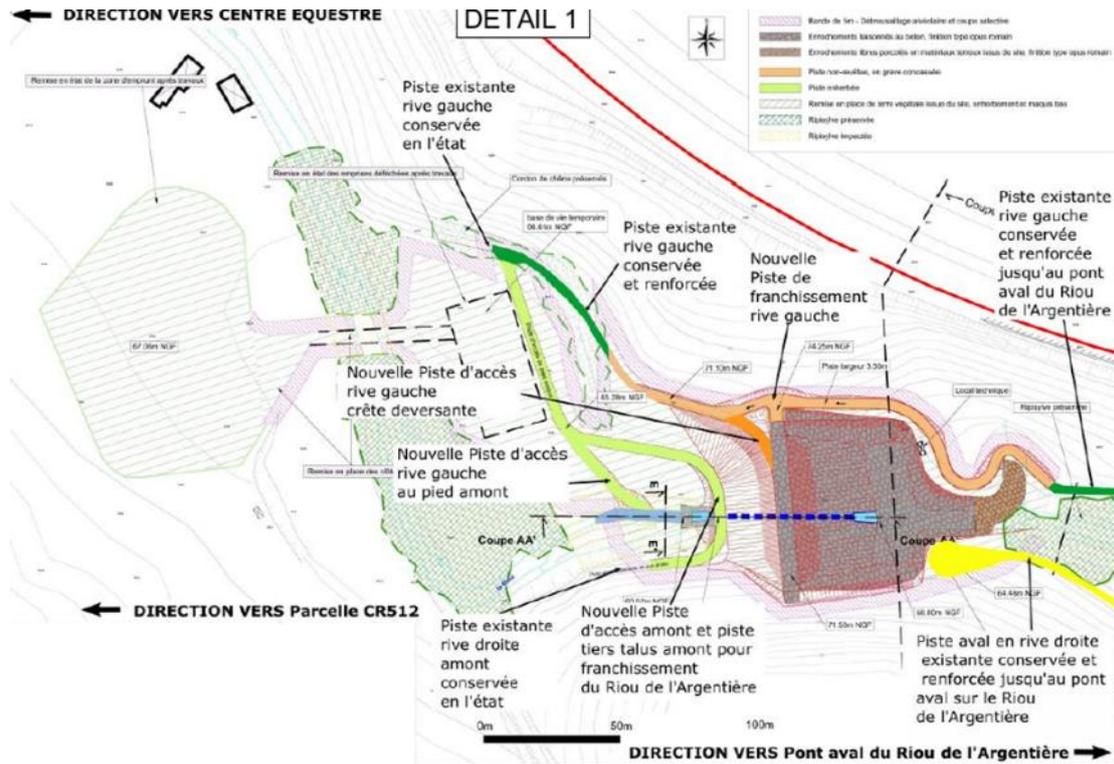


Schéma de principe des pistes d'accès en phase exploitation (Zoom sur l'ouvrage des Barnières) (Source : Egis Eau)

3.3.3 MODALITES D'ENTRETIEN ET DE SURVEILLANCE

Au titre de l'entretien, le barrage et ses annexes devront faire l'objet :

- d'une inspection lors de chaque visite de routine ;
- d'un entretien des accès aux différentes parties de l'ouvrage ;
- d'un entretien manuel de la végétation au moins deux fois par ans : débroussaillage et entretien de la végétation arbustive sur les parements, les exutoires de drains, la fosse de dissipation et sur une bande de 20m à l'aval de la fosse et en amont du pied de barrage ;
- d'un entretien de l'évacuateur de crues (rejointoiement des enrochements bétonnés, enlèvement des embâcles, des éboulements...) au minimum 1 fois par an et après chaque crue significative ;
- d'un curage, décolmatage de la grille, et enlèvement des embâcles du pertuis de fond au minimum 1 fois par an et après chaque crue significative ;
- d'un entretien et vérification du fonctionnement des dispositifs d'auscultation (piézomètres, cellules de pression, capteurs de niveau de la retenue amont, échelle limnimétrique, bornes topographiques...) au minimum 1 fois par an et après chaque crue significative.

Toujours au titre de l'entretien, la zone d'expansion de crue (ZEC) pour la Q1000 devra faire l'objet :

- d'une inspection lors de chaque visite de routine, avec notamment une inspection de la présence des bornes et panneaux d'information implantés en limite de la ZEC ;
- d'un débroussaillage non sélectif (emprise entièrement débroussaillée) et entretien manuel ou par pâturage de la végétation arbustive de la zone de débroussaillage (zone en amont immédiat de l'ouvrage cf. figure 8 ci-après) au moins 2 fois par an ;
- d'une remobilisation éventuelle des atterrissements en lit moyen ou majeur, uniquement après les crues morphogènes ;

- d'un entretien de la ripisylve de la zone d'expansion de crue (enlèvement des embâcles et coupe / abattage sélectif manuel des arbres morts et/ou déstabilisés susceptibles de constituer des embâcles) au minimum 1 fois tous les 3 ans et après chaque crue ou tempête significative.

Au titre de la surveillance, deux méthodes essentielles seront utilisées : l'inspection visuelle (surveillance qualitative) et l'auscultation (surveillance quantitative). Le but étant de connaître, et si possible de prévenir, toute dégradation afin de maintenir l'ouvrage en état de sécurité et ainsi apte à remplir ses fonctions.

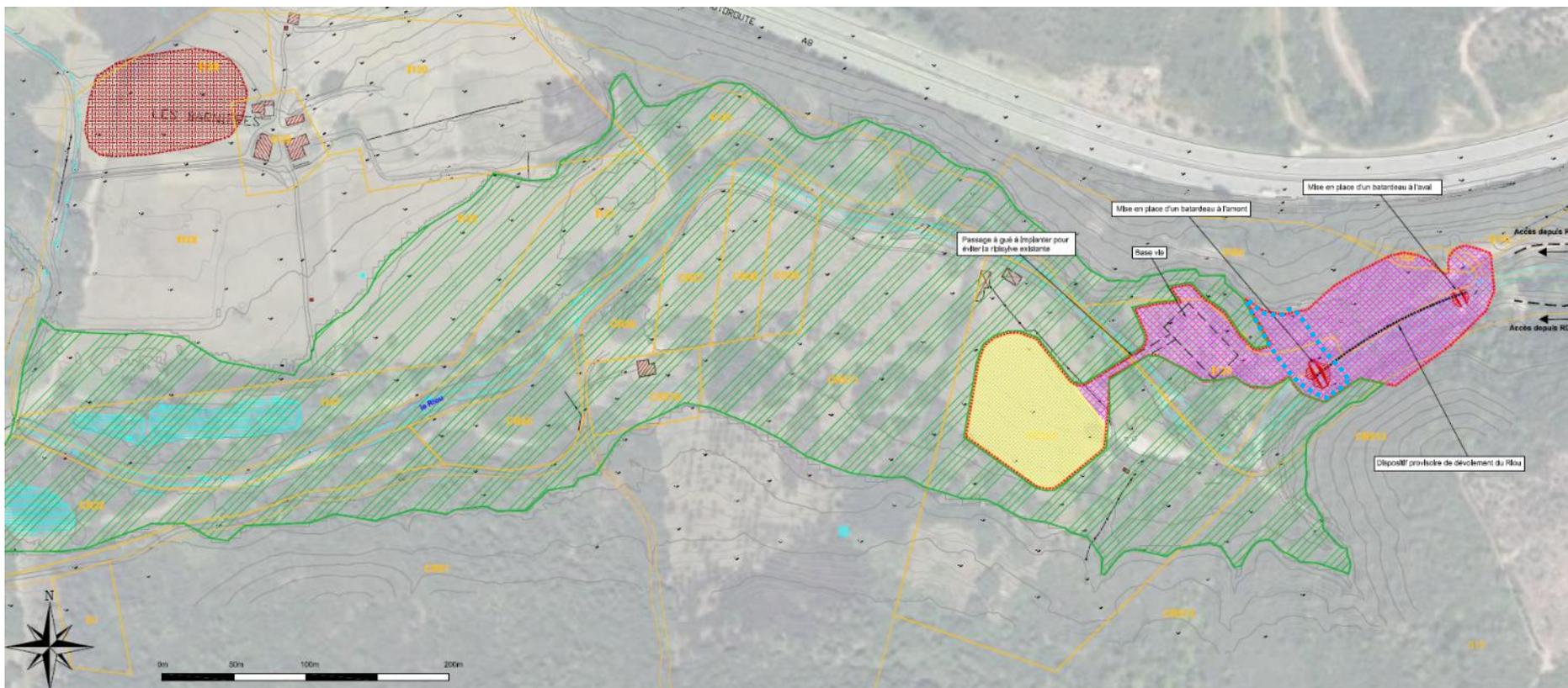
Tableau 1. Visites de surveillance de l'ouvrage des Barrières

Type de Visite	Fréquence	Par	Contenu de la visite
Visites de routines	Une fois par mois Ces visites pourront être couplées aux interventions d'entretien	Le propriétaire ou l'exploitant	Inspection Visuelle complète de toutes les parties de l'ouvrage : Parement amont, crête, parement aval, évacuateur de crue, fosse de dissipation, pertuis de fond, local d'instrumentation, pistes et accès... Mesures manuelles d'auscultation : Relevés des niveaux d'eau dans les piézomètres et la retenue amont, relevés des valeurs des cellules de pression.
Visites exceptionnelles	A l'issue de tout évènement ou évolution susceptible de provoquer l'endommagement de l'ouvrage (après une forte crue, une tempête, un séisme, un incendie sur les versants à proximité de l'ouvrage ...)	Le propriétaire ou l'exploitant	Inspection Visuelle complète de toutes les parties de l'ouvrage : Parement amont, crête, parement aval, évacuateur de crue, fosse de dissipation, pertuis de fond, local d'instrumentation, pistes et accès, de la ZEC (dépôts solides, embâcles, bornes et panneaux d'information en limite de servitude ...), ...
Visites Techniques Approfondie	Au moins 1 fois dans l'intervalle entre deux rapports de surveillance, soit une fois tous les 2 ans. A l'issue de tout évènement ou évolution susceptible de provoquer l'endommagement de l'ouvrage Lors des premières mises en eau occasionnant la mise en charge du pertuis jusqu'aux premiers déversements, soit pour des crues comprises entre Q2 et Q50	Un bureau d'étude agréé	Inspection Visuelle complète de toutes les parties de l'ouvrage : Parement amont, crête, parement aval, évacuateur de crue, fosse de dissipation, pertuis de fond, local d'instrumentation, pistes et accès, de la ZEC (dépôts solides, embâcles, bornes et panneaux d'information en limite de servitude ...), ... Analyse des mesures d'auscultation détaillée dans chaque rapport d'auscultation 1 fois tous les 5 ans. Ou Analyse des mesures d'auscultation sommaire après chaque visite entre chaque rapport d'auscultation.
Visite du service de contrôle	Visite décennale : Une fois tous les 10 ans	A l'initiative du Service du Contrôle en présence du maître d'ouvrage et de l'exploitant et d'un bureau d'étude agréé	Inspection visuelle complète : - un examen visuel de l'ouvrage ; - le contrôle du bon fonctionnement et du bon entretien des ouvrages d'évacuation des crues et de vidange de fond, ainsi que des dispositifs d'auscultation ; - Le contrôle de l'exécution des demandes formulées lors de la visite précédente.

Objectif	Riou, Vallon de l'Estérel et Vallon du grand Cabrol en amont de la ZEC	Zone d'expansion de crue (ZEC)		Zone de débroussaillage (partie aval de la ZEC y compris Bande de 20 m en amont du pied amont du barrage)	Pistes amont (Rive gauche, rive droite, tiers-talus, piste de pied, rampe d'accès à la crête)	Talus amont, Crête et Talus aval y compris fosse de dissipation	Pistes aval (Rive gauche, rive droite)	Bande de 20 m en aval de la fosse de dissipation	Ouvrages Hydrauliques			Dispositif d'auscultation
		Limitier le risque d'embâcles	Limitier le risque d'embâcles	Gestion de la sédimentation en amont du barrage et maintien de la continuité du transport solide	Limitier le risque d'embâcles	Circulation sur les pistes	Protection des talus contre l'érosion liée au ruissellement pluvial et aux crues	Circulation sur les pistes	Protection des talus contre l'érosion liée au ruissellement pluvial et aux crues	Entretien de l'Evacuateur de Crue	Entretien du Pertuis de fond	Entretien de la Fosse de dissipation
Type d'intervention d'entretien	Entretien manuel de la ripisylve (enlèvement des embâcles et coupe / abattage sélectif des arbres morts et/ ou déstabilisés)	Entretien manuel de des haies et de la ripisylve (enlèvement des embâcles et coupe / abattage sélectif des arbres morts et/ ou déstabilisés)	Inspection, prélèvement mécanique éventuel et réinjection des sédiments à l'aval du barrage après les crues morphogènes	Inspection et débroussaillage non sélectif de la végétation (Débroussaillage et entretien de la végétation arbustive)	Inspection et Restauration des revêtements de pistes si nécessaire.	Inspection et Entretien manuel de la végétation (Débroussaillage et entretien de la végétation arbustive)	Inspection et Restauration des revêtements de pistes si nécessaire.	Inspection et Entretien manuel de la végétation (Débroussaillage et entretien de la végétation arbustive)	Inspection et Entretien (rejointoiement des enrochements bétonnés, enlèvement des embâcles, des éboulements...)	Inspection et Entretien (curage au Bobcat, décolmatage de la grille, enlèvement des embâcles)	Inspection et Entretien manuel de la végétation de la fosse et des exutoires de drainage (Débroussaillage et enlèvement de la végétation arbustive)	Entretien et vérification du bon fonctionnement des dispositifs d'auscultation
Fréquence minimale	1 fois tous les 3 ans et systématiquement après chaque crue ou tempête significative	1 fois tous les 3 ans et systématiquement après chaque crue ou tempête significative	Après les crues morphogènes	2 fois par an et après une crue supérieure au pertuis	Visite de routine	2 fois par an	Visite de routine	2 fois par an	Visite de routine / 1 fois par an	Visite de routine / 1 fois par an	Visite de routine / 1 fois par an	Visite de routine / 1 fois par an

Figure 9 : Modalités d'entretien du barrage, de ses aménagements annexes, de la ZEC et le Riou de l'Argentière (source : Mémoire technique d'AVP, EGIS Eau)

Nota : Le terme « ZEC » employé dans le tableau ci-avant correspond à la ZEC pour la crue Q1000.



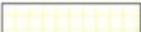
-  Base vie
-  Zone de repli en cas de crue
-  Zone d'emprunt potentiel
-  Zone abattage des arbres
-  Zone abattage sélectif
-  Zone de chantier périmètre
-  Zone de débroussaillage en amont immédiat de l'ouvrage (coté ZEC)

Figure 10 : Emprises projet et zone d'abattage sélectif (en vert) pour l'entretien de la ZEC (source : Egis Eau)

3.4. COUT GLOBAL DE L'AMENAGEMENT

Selon les hypothèses définies à l'AVP, **le coût de réalisation de l'aménagement** (hors mesures environnementales, hors mesures paysagères, hors foncier, hors missions MOE, MOAD, CSPS,...) **a été estimé au stade AVP à : 4 758 326,25 € H.T** y compris un aléa de 15% pour la solution de base (avec écran d'étanchéité de type tranchée bétonnée hauteur d'ancrage dans la fondation de 4 m et sans option).

Une moins-value maximum de l'ordre de - 160 000 € H.T y compris un aléa de 15% est envisageable selon les options et le type d'écran d'étanchéité qui sera au final retenu en phase PRO.

3.5. DELAIS ET CALENDRIER PREVISIONNEL

Les principales étapes du phasage des travaux sont rappelées ci-après :

Période 1 : Préparation du chantier (2 mois)

- Phase 1 : période de préparation du chantier

Période 2 : Exécution des travaux (15 mois)

- Phase 2 : travaux préparatoires permettant la libération (Nettoyage, abattage d'arbres, débroussaillage des emprises) et la préparation des emprises (décapage, déroctage des emprises) pour la réalisation des travaux. Des ouvrages provisoires seront mis en œuvre :
 - Des pistes, accès, plateformes de travail, aires de stockages provisoires et installations de chantier seront mises en œuvre sur la zone dit « d'abattage des arbres » (cf. zone hachurée rose sur la figure ci-avant). Une seule zone d'emprunt sera finalement retenue pour réaliser le chantier (suffisante en termes de matériaux disponibles).
 - Le Riou de l'Argentière fera l'objet d'un dévoiement provisoire en rive gauche pour permettre la réalisation de l'ouvrage via la mise en place d'un batardeau amont en amont immédiat de l'ouvrage à réaliser, et d'un batardeau aval en amont de la confluence avec le Vallon de l'Aubro. Ces batardeaux obstrueront le lit mineur et seront munis de conduites permettant de dévoyer le Riou de l'Argentière dans la zone des travaux, de mettre hors d'eau la zone des travaux et d'assurer in fine une protection biennale du chantier. Ce dispositif permettra également d'assurer la continuité des écoulements et la circulation piscicole.
 - En cas d'alerte de crue, les engins de chantier et les installations de chantier seront repliés hors zone inondable sur la zone dite de "repli en cas de crue" située au nord-ouest du centre équestre des Barnières.
- Phase 3 : travaux du barrage. Le phasage de travaux du barrage est rendu complexe d'une part par la nécessité d'une réalisation rapide de l'ouvrage pour minimiser sa vulnérabilité vis à vis du risque de crue et d'autre part par la nécessité de mettre en œuvre un écran d'étanchéité anti-renard en fondation de rive à rive, et un pertuis de fond traversant le barrage d'amont en aval. Le phasage des travaux nécessitera ainsi :
 - Le dévoiement du Riou de l'Argentière en rive gauche (cf. phase 2) pour réaliser le pertuis de fond et l'écran d'étanchéité en rive droite (notamment sous le pertuis de fond) ;
 - Le dévoiement du Riou de l'Argentière en rive droite dans le pertuis de fond pour réaliser le reste de l'ouvrage (et notamment le reste de l'écran d'étanchéité en rive gauche) (phase 3).
- Phase 4 : mise en service de l'instrumentation du barrage et travaux de génie végétal et remise en état.

4. JUSTIFICATION DE L'INTERET PUBLIC MAJEUR ET PRESENTATION DES DIFFERENTES VARIANTES ETUDIEES

4.1. STRATEGIE D'AMENAGEMENT ET METHODOLOGIE D'INTEGRATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

➤ Présentation sommaire du bassin versant et de ses problématiques

Le bassin versant du Riou de l'Argentière est à cheval sur deux départements de la région SUD Provence-Alpes-Côte-D'azur : le Var et les Alpes-Maritimes.

Le Riou de l'Argentière s'écoule selon un axe Ouest-Est. Il prend sa source à l'Ouest dans le département du Var, à la frontière entre Fréjus et les Adrets-de-l'Estérel puis s'écoule sur la limite sud de la commune de Tanneron pour ensuite traverser la commune de Mandelieu-la-Napoule dans les Alpes-Maritimes jusqu'à ce qu'il se jette en mer.

La superficie du bassin versant est de 47 km². Sa limite Sud-Est correspond à la ligne de crête allant du Mont Vinaigre à l'Ouest (614m) jusqu'au sommet Pelet à l'Est. Au nord, il est limité par la ligne de crête traversant le massif du Tanneron qui culmine autour de 490m. Sa limite Ouest est le lieu-dit du Planestel.

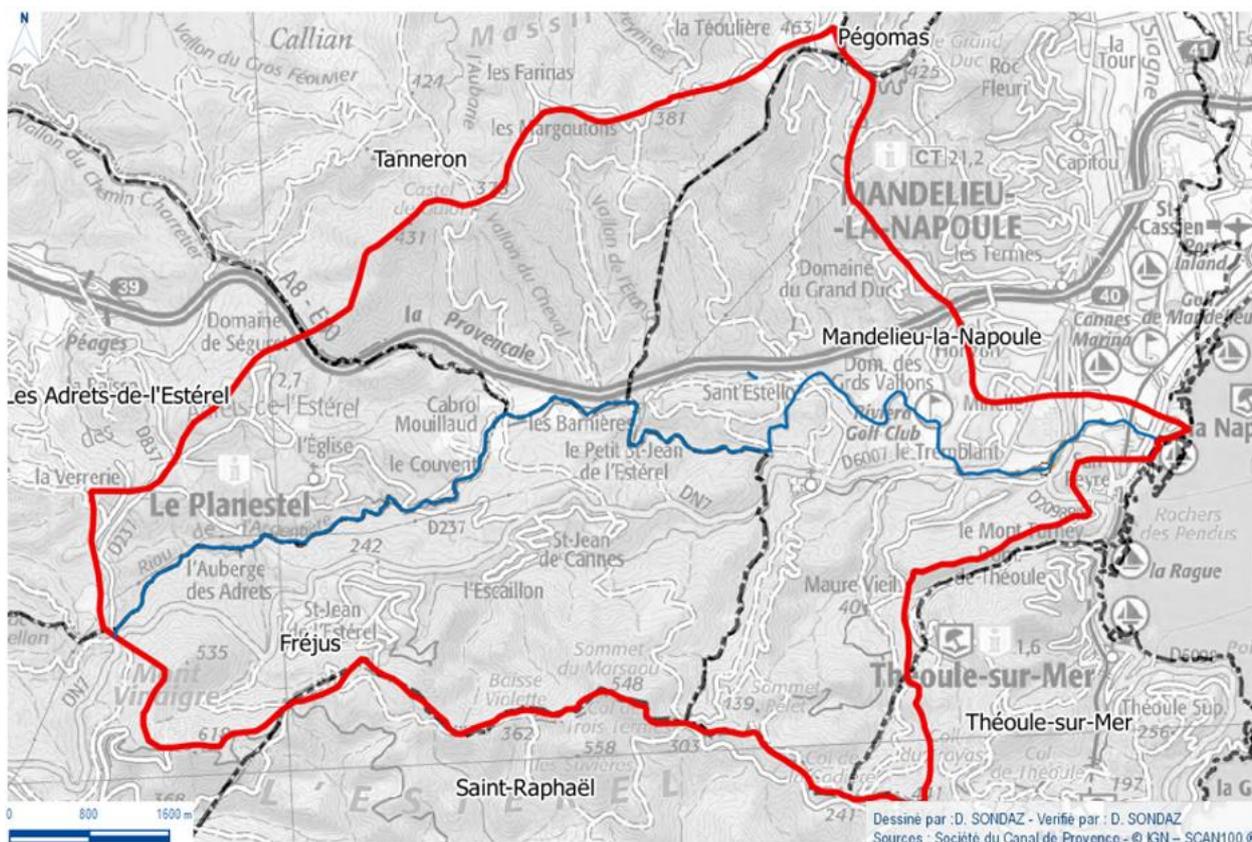


Figure 11 : Localisation du Riou de l'Argentière et de son bassin versant

Comme tous les cours d'eau méditerranéens, le Riou de l'Argentière est affecté par **des crues très rapides et violentes, à l'origine d'inondations sur la partie urbanisée aval de la commune de Mandelieu-la-Napoule**. Les violentes intempéries du 3 Octobre 2015, marquées notamment par la crue du Riou de l'Argentière et qui ont conduit à 8 décès sur la commune de Mandelieu-la-Napoule liés au débordement du cours d'eau et à la déclarer commune en catastrophe naturelle, l'ont encore souligné.

Ces crues sont dues en partie à l'absence d'infiltration sur une majeure partie du bassin versant, à des fortes pentes du bassin versant et à une érosion des sols constatée dans les parties non urbanisées, en particulier dans le massif du Tanneron. Les causes de cette absence d'infiltration et de cette érosion sont en partie d'origine naturelle en raison de

la géologie même du bassin versant (roches imperméables), de la discontinuité et faible épaisseur de la couverture pédologique, ainsi que de la présence d'une couverture végétale dégradée.

En effet, l'infiltration des eaux pluviales est limitée par un contexte géologique largement peu perméable avec :

- au nord de l'A8 (rive gauche) : les gneiss du Tanneron et amphibolites en filon qui affleurent,
- au sud de l'A8 (rives droite et gauche amont) où la géologie est plus chahutée : gneiss du Tanneron, grès, arkoses, tufs et conglomérats du Permien, ainsi que divers faciès du volcanisme de l'Estérel (rhyolite, dolérite,...). Les faciès lithologiques sont aussi peu perméables, à l'exception des éboulis des versants de l'Estérel et des alluvions argilo sableuses du secteur des Barrières et de la basse vallée du Riou de l'Argentière.

A ce **contexte géologique largement peu perméable**, viennent s'ajouter d'une part l'urbanisation de certaines zones du bassin versant du Riou de l'Argentière, en particulier la partie aval du Riou de l'Argentière sur la commune de Mandelieu-la-Napoule ; d'autre part des activités anthropiques favorisant les phénomènes d'érosion (incendies, débroussaillage/décapage trop intensif, imperméabilisation linéaire par les voiries, dégradation des pistes notamment DFCI par orniérage liée à la circulation des véhicules, etc.).

Ces caractéristiques du bassin versant ont pour conséquences directes :

- Une **diminution de l'infiltration** des eaux de pluie, augmentant les volumes d'eau ruisselés lors d'épisodes pluvieux qui se retrouvent alors dans le Riou de l'Argentière et ses affluents, conduisant à une augmentation des volumes d'eau transportés par ces cours d'eau et des vitesses d'écoulement associées,
- Un **accroissement de la quantité de sédiments charriés** vers et dans le Riou de l'Argentière et se déposant dans la partie aval du Riou de l'Argentière, principalement à son embouchure (en raison d'une pente plus faible du lit et d'une reprise limitée des sédiments par la mer liée à l'orientation de l'embouchure du fleuve), pouvant conduire à des augmentations de la ligne d'eau et accentuer les phénomènes de débordements lors des crues.

Le bassin du Riou de l'Argentière est intégré au territoire à risque important d'inondation (TRI) de Nice – Cannes – Mandelieu FRD_TRI_NICE, défini en application de la Directive inondation. Ce TRI est soumis à deux types d'aléas : submersions marines et débordements de cours d'eau.

La caractérisation des TRI (fiches des territoires) donne les éléments suivants sur l'ensemble du TRI Nice-Cannes-Mandelieu :

Types de phénomènes	Population permanente en EAIP (nb d'habitants)	Part de la population permanente en EAIP	Emprise de l'habitat de plain-pieds en EAIP (en m ²)
« Débordements de cours d'eau »	364 648	43,5%	828 028
« Submersions Marines »	22 024	2,6%	26 991

Impact Activité Économique

Types de phénomènes	Nombre d'emplois en EAIP	Part des emplois en EAIP	Surface bâtie en EAIP (en m ²)
« Débordements de cours d'eau »	231 240	67,1%	13 363 010
« Submersions Marines »	17 530	5,1%	1 011 201

Avec EAIP : enveloppe Approchée des Inondations Potentielles

Pour mémoire, à titre de comparaison, la population estimée par l'INSEE en 2011 était de :

- 22 297 habitants pour la commune de Mandelieu ;
- 808 398 habitants pour l'ensemble des communes du TRI.

➤ Contexte géologique et géomorphologique

Deux failles Est Ouest séparent globalement le bassin versant en trois zones géologiques distinctes :

- Au Nord de l'A8 et en rive gauche du Riou, on retrouve en majorité du gneiss gris ou noir du massif du Tanneron ainsi qu'un filon d'amphibolite stratifié,
- Entre les deux failles, la géologie est plus chahutée, on retrouve :
 - Du gneiss du Tanneron,
 - Du grès, arkozés, tufs et conglomérats du Permien,
 - Divers faciès du volcanisme de l'Estérel (rhyolites, ...),
 - Localement des dépôts de colluviaux de bas de versant,
- Au Sud de la deuxième faille, c'est le volcanisme (Permien) de l'Estérel qui est prédominant avec notamment :
 - De la rhyolite amarante qui domine,
 - De la dolérite,
 - Des éboulis importants et le plus souvent morts qui forment souvent de grands pierriers,
 - Sous les bassins les plus raides des éboulis assez fins et hétérogènes noient le pied de versant

Le bassin versant se caractérise par un **contexte géologique peu perméable**. En effet, la vallée de l'Argentière, recouverte de d'alluvions et de colluvions, sépare deux massifs de l'ère primaire¹ :

1. Le massif du Tanneron Oriental, constitué de roches cristallines (gneiss métamorphisés) mêlées à d'autres origines éruptives (dolérites, rhyolites) :

Sa morphologie est caractérisée par la présence de surfaces sommitales vigoureusement entaillées par le réseau hydrographique actuel.

- Sur le secteur Cannes-Mandelieu, les gneiss leptynitiques migmatitiques ocellés, épais de plus d'un millier de mètres, occupent l'essentiel de ce secteur. Ce sont les formations structurellement les plus inférieures du Tanneron oriental.
- Le secteur de Tanneron est caractérisé, d'une part par des pendages de la foliation très redressés, généralement dirigés vers l'ouest, et, d'autre part, par la disposition des formations en plusieurs bandes constituées, les unes par les gneiss migmatitiques d'Auribeau ou par l'orthogneiss de Tanneron, et les autres par des gneiss à biotite et amphibole surmontés par des gneiss micacés.
- Le secteur des Adrets-de-l'Estérel montre les formations les plus supérieures du Tanneron oriental, qui se placent au-dessus des formations du secteur du Tanneron. La formation principale est constituée de gneiss du Vallin de Charreteir (puissance de plus d'un millier de mètres).

Ce massif se caractérise par la présence de milieux plus ou moins ouverts de chênes, pins, maquis, clairières pâturées ou cultivées ponctuées d'affleurements rocheux. Plusieurs cours d'eau prennent leur source dans ce massif puis le parcourent et pour certains rejoignent le lac de St-Cassien.

2. Le massif de l'Estérel, constitué de roches rouges d'origine volcanique (rhyolite rouges, grès roux) :

L'Estérel est un petit massif montagneux de 320 km² situé dans la partie orientale du département du Var, à la limite des Alpes-Maritimes. Entre Fréjus et la Napoule, il tombe brutalement sur la mer et ne laisse qu'un étroit couloir entre les reliefs et la côte. À l'ouest, il est limité par la vallée de l'Argens et au nord par le massif du Tanneron. Il culmine au mont Vinaigre à 614 mètres d'altitude. Le massif de l'Estérel comprend un ensemble de formations volcaniques, volcano-sédimentaires et sédimentaires continentales permienues.

¹ Sources : atlas des paysages des Alpes-Maritimes (Département 06) et du Var (DDE/DREAL)

La rhyolite amarante est la roche la plus représentative de l'Estérel. C'est une roche effusive acide ; dans le diagramme de Streckeisen, sa composition correspond à celle du granite. Elles sont caractérisées par leur importante extension, leur épaisseur et leur résistance à l'érosion.

Le bassin versant du Riou de l'Argentière concerne la bordure Nord du fossé permien de l'Estérel, effondré par rapport au massif cristallin de Tanneron. À cette ancienne zone limite correspond, dans la morphologie actuelle, une dépression à fond bosselé drainée par le Riou de l'Argentière, qui s'étend de la Napoule au Planestel. Au Sud-Est, elle est occupée par le glacis de tufs et de rhyolites fluidales de l'appareil de Maurevielle, d'où émerge le Sommet Pelet. Le San Peyre, situé à Mandelieu-La-Napoule (131 m d'altitude), est posé à la limite du glacis de tufs et de son plancher de Permien sédimentaire. Il s'agit d'un sommet arrondi d'origine volcanique, correspondant à un dôme de rhyolite fluidale.

La végétation rencontrée est typique des milieux siliceux (chênes lièges, châtaigniers, arbousiers, pins maritime, etc.) mais également tropicale avec la présence d'Eucalyptus, palmiers, figuiers de Barbarie, mimosas, etc. Ce massif comporte de nombreuses sources qui naissent des couches d'argile intercalées dans les roches.

Globalement, ces massifs cristallins côtiers, avec celui des Maures, tranchent avec toutes les régions calcaires qui les entourent.

Le Riou de l'Argentière se situe également sur deux grandes zones pédoclimatiques et de végétation : la Provence cristalline et les plaines provençales et littorales.



Contexte géologique du bassin versant du Riou de l'Argentière (BRGM)

La vallée du Riou de l'Argentière est conditionnée par plusieurs unités paysagères :

1. la partie amont où les pentes sont très prononcées (> à 13%) qui engendre une vallée en "V" étroite,
2. la partie depuis le barrage du lac des Trois Vallons, avec une diminution continue de la pente structurant ainsi la plaine alluviale,
3. la partie médiane de gorges, liées à un verrou lithologique,
4. la partie terminale que l'on qualifie de plaine littorale, où la pente est faible et les écoulements (hors crues) sont lents (circulation lente).

Le bassin versant connaît un **important phénomène d'érosion** accentué par deux phénomènes : la nature géologique du substrat sensible aux processus d'érosion, mais également une couverture végétale peu protectrice (surtout dans les parties terminales de ces vallées), voire absente (cause : feux de forêts avec une reconquête arbustive peu dense, débroussaillage de lutte contre l'incendie,....).

Il possède des **caractéristiques géomorphologiques très spécifiques**, avec à l'amont, des cours d'eau rectilignes ayant de fortes pentes où le transport solide est intense, puis on distingue une alternance de zones de gorges où les écoulements se produisent sur la roche mère et des zones de plaines alluviales où le Riou de l'Argentière a une tendance à méandrer

➤ **Occupation du sol**

En termes d'occupation du sol, la forêt occupe 72 % de la superficie du bassin versant alors que le tissu urbain continu ou discontinu occupe 16 % de la surface.

L'extrémité Est du bassin versant connaît une urbanisation dense sur la commune de Mandelieu-la-Napoule (Alpes-Maritimes). La partie du bassin versant sur les communes de Fréjus et Les Adrets-de-l'Estérel connaît quant à elle une urbanisation de lotissements et d'habitats diffus dans les reliefs de l'Estérel.

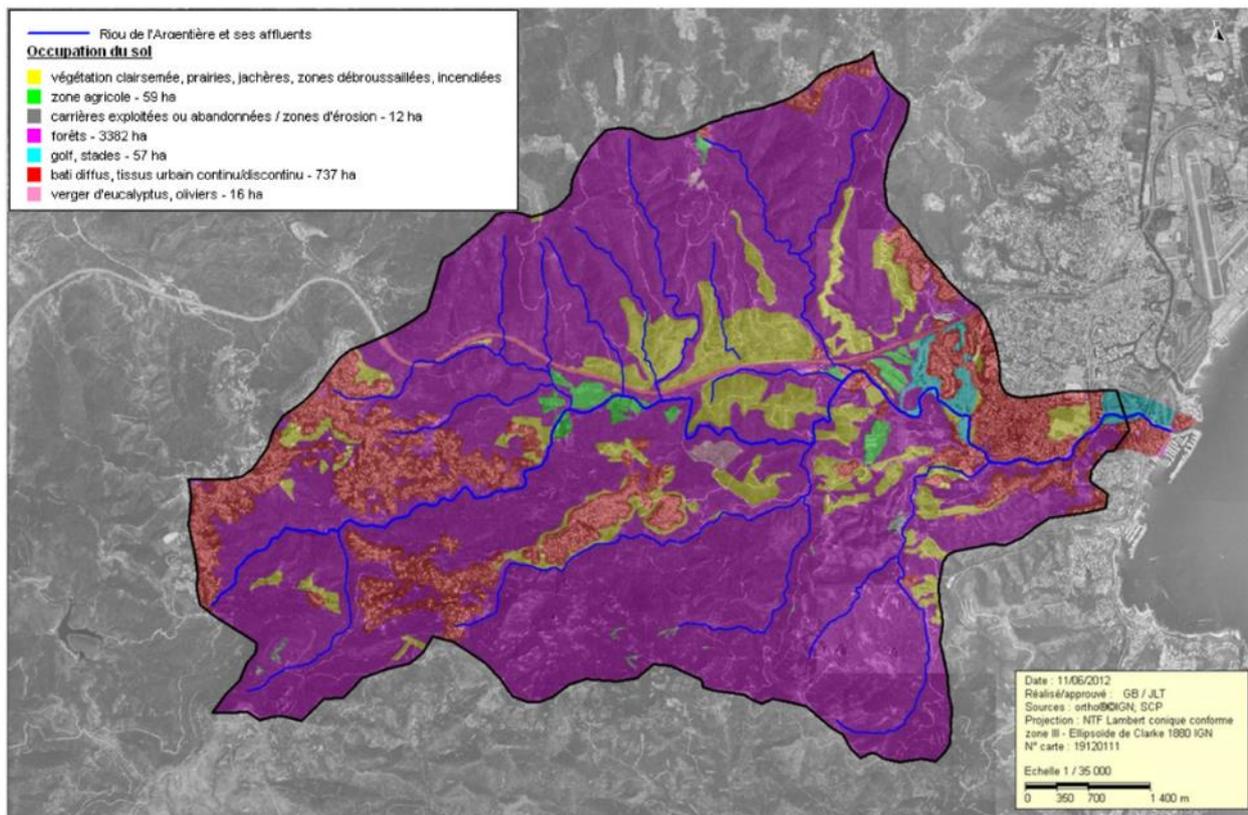
La zone à enjeux humains et socio-économique est donc essentiellement concentrée à l'aval du bassin versant, sur la commune de Mandelieu-la-Napoule, considérée comme l'un des secteurs emblématiques du bien-vivre de la Côte d'Azur, à la population en augmentation rapide (environ 23 000 habitants à ce jour) mais aussi avec des populations d'estivants importantes (population estivale estimée entre 32 000 et 50 000 personnes).

L'agriculture n'occupe qu'un très faible pourcentage du bassin en surface (2 %). Il s'agit de pâturages et de vergers plutôt âgés avec dans la vallée du Riou :

- des usages agricoles à vocation productive, depuis l'entrée des gorges jusqu'au pont de la D 237. Les cultures pratiquées sont le maraîchage et l'arboriculture en premier lieu. Des prairies permanentes (lieu-dit « les Barnières ») sont pâturées par des chevaux,
- des vignes, oliveraies ou prairies fauchées au niveau du domaine de Barbossi, entre le golf et la sortie des gorges.

Les golfs et stades représentent 1,2 % de la surface. Enfin, 11 % du territoire est constitué de friches, prairies, végétation clairsemée (maquis bas et lâche), zones débroussaillées ou incendiées, carrières et zones d'érosion.

Le bassin versant est traversé d'Est en Ouest par l'autoroute A8 et par ailleurs le réseau routier est peu dense. Les massifs forestiers du Tanneron et de l'Estérel sont bien pourvus en pistes de défense des forêts contre l'incendie.



Occupation du sol sur le bassin versant du Riou de l'Argentière (extrait dossier PAPI, 2014)

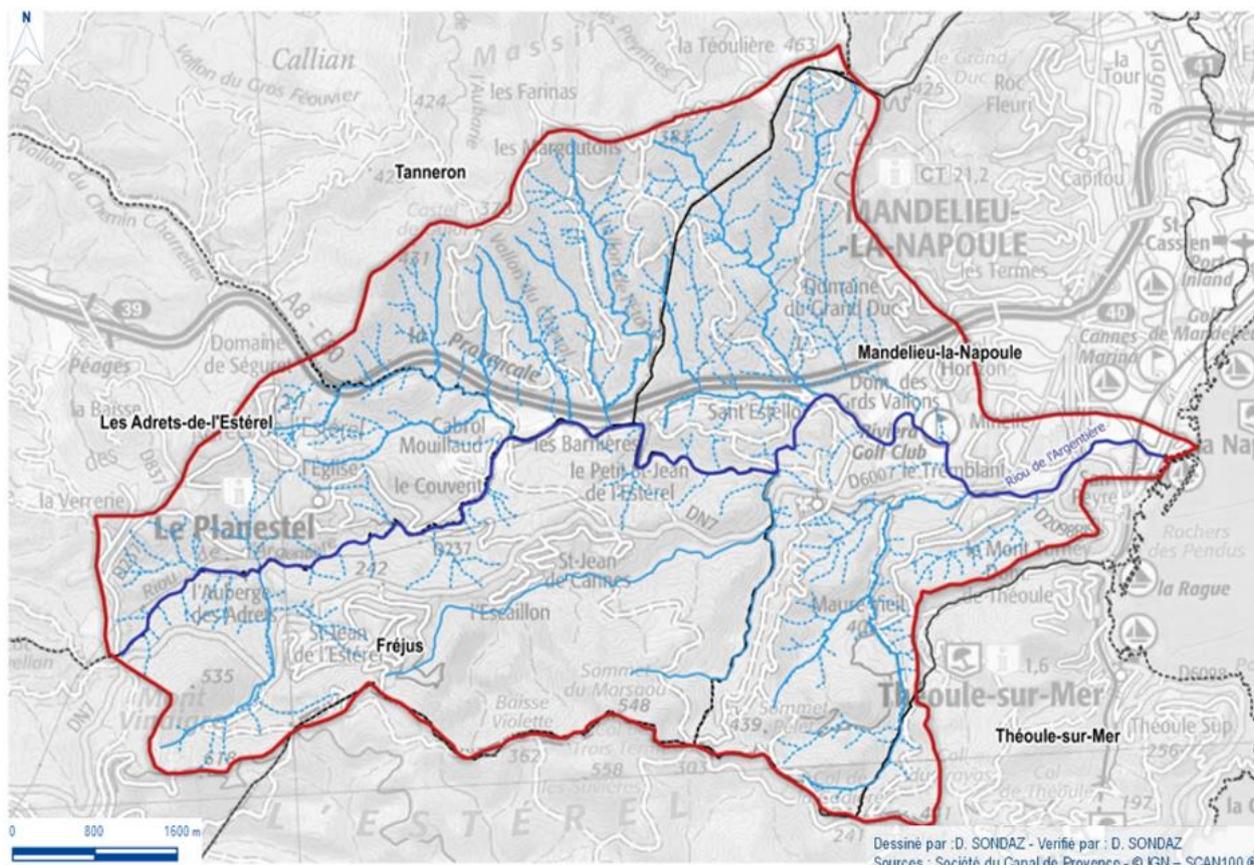
➤ Eaux superficielles et milieux aquatiques

Le Riou de l'Argentière est un petit fleuve côtier d'une longueur de 15 km. Il possède huit affluents majeurs, complétés par un chevelu hydrographique dense composé de petits cours d'eau intermittents. La pente des principaux affluents est forte (régime torrentiel dominant), et celle du Riou de l'Argentière est de 6% en moyenne.

Dans la partie Nord, les affluents de l'Argentière s'écoulent suivant une direction Nord-Sud sur 2 à 3 km rejoignant quasi perpendiculairement le Riou de l'Argentière, alors qu'en rive droite du drain principal, les ruisseaux sont plus longs 4-5 km et s'emboîtent plus progressivement dans la plaine alluviale.

Le Riou de l'Argentière est défini comme masse d'eau superficielle (FRDR11514). Celle-ci fait partie du sous-bassin versant Littoral de Fréjus (LP 15 08) et se voit assigné d'un objectif d'atteinte du bon état fixé à 2015 par le SDAGE Rhône Méditerranée.

Le SDAGE Rhône Méditerranée 2016-2021 identifie comme pression spécifique à traiter pour le sous-bassin versant une altération morphologique et indique comme mesure spécifique pour atteindre le bon état la réalisation d'une étude globale visant à préserver les milieux aquatiques.

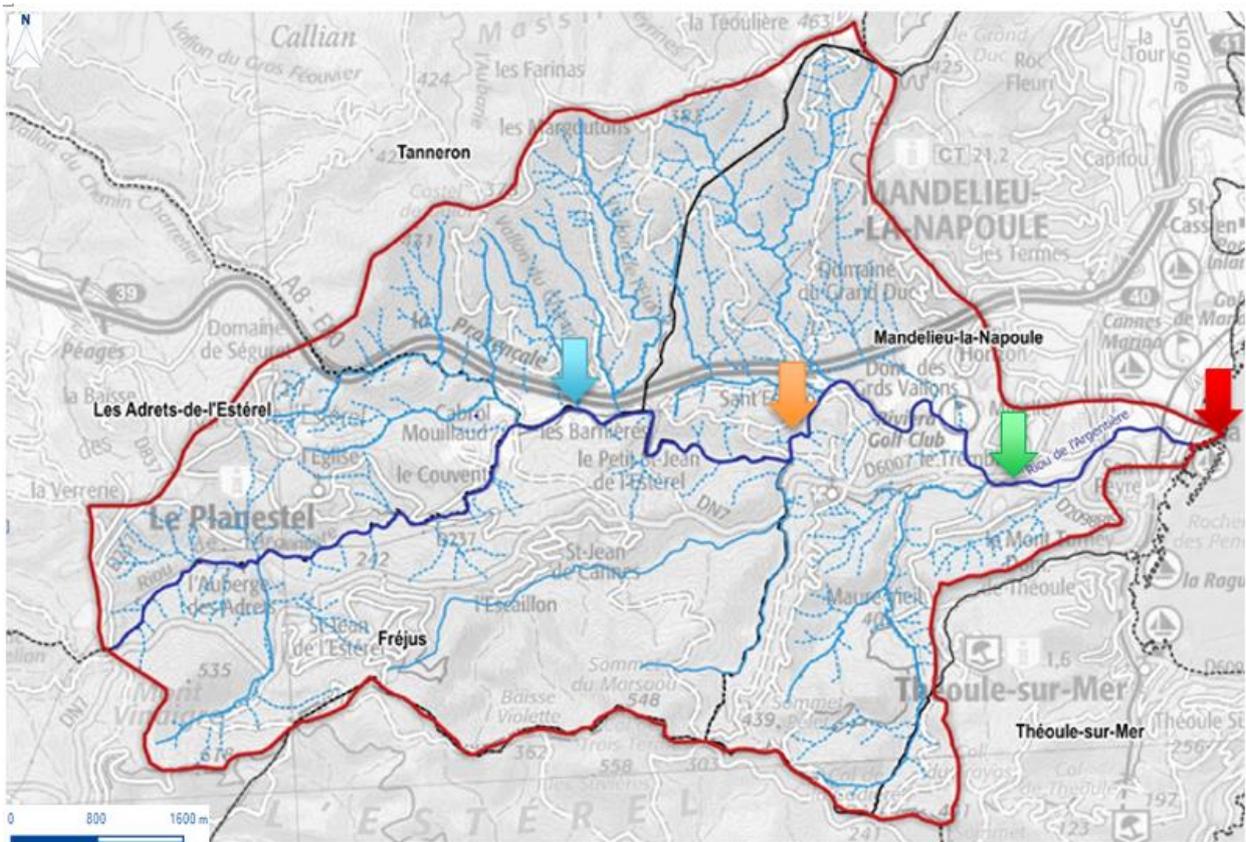


Réseau hydrographique du bassin versant du Riou de l'Argentière

Avec une superficie de 47 km², le Riou de l'Argentière demeure un bassin versant de faible envergure. Pourtant, ses spécificités en font un bassin sensible ce qui justifie la démarche de mise en œuvre d'actions de protection contre les crues, récurrentes sur son territoire.

En effet, la première spécificité du bassin réside dans le **caractère rapide et violent des crues, pouvant être qualifiées de « crues éclair »**. Les dangers liés aux inondations sont donc amplifiés par le caractère inattendu et extrêmement rapide des crues du Riou de l'Argentière qui possède un régime pluvial méditerranéen. Les dernières crues récentes ont été observées en 1996, 2011, 2015 et 2018. La crue du 3 octobre 2015 est la crue la plus importante connue sur le bassin versant.

Les quantiles de débits estimés dans le cadre de l'étude hydrologique de 2018 sont synthétisés en plusieurs nœuds hydrologiques du bassin versant sur la carte suivante :



Point de calcul	Qx 5 ans m³/s	Qx 10 ans m³/s	Qx 20 ans m³/s	Qx 50 ans m³/s	Qx 100 ans m³/s
1 : Site de l'ouvrage envisagé (Bamières)	37	54	70	92	121
2 : Amont Vallon de Saint Jean	50	72	94	123	160
3 : Aval Vallon de Saint Jean	74	106	138	178	229
4 : Amont Vallon de Vallauris	107	155	200	259	331
5 : Aval Vallon de Vallauris *	126	180	234	301	383
6 : Exutoire	129	187	243	314	401

Quantiles de débits en plusieurs nœuds hydrologiques du bassin versant (ARTELIA, débits issus de l'étude EGIS Eau 2018)

Le temps de concentration est estimé de 3.1 heures (T=100 ans) à 5.6 heures (T=5 ans).

La partie aval du Riou de l'Argentière est sans conteste la plus sensible au risque inondation, dès la sortie du Domaine de Barbossi.

Le cours d'eau possède un **fonctionnement hydraulique de cours d'eau en toit**. En effet, sur la commune de Mandelieu-la-Napoule,

- en rive gauche, la plaine de Minelle est située à une altimétrie plus basse que le haut de la berge ce qui ne permet pas aux débordements de revenir au lit mineur une fois débordé,
- la succession de trois ouvrages au niveau du rond-point du San Peyre créé un verrou hydraulique qui accentue les débordements vers cette plaine,
- le Boulevard de la Tavernière, qui se situe entre la plaine et le Riou de l'Argentière est concerné par un fort gradient d'écoulement entre ces deux unités. C'est dans ce secteur que les inondations d'octobre 2015 ont

été les plus graves (8 victimes mortelles). Les garages souterrains ont été rapidement remplis piégeant les propriétaires qui cherchaient à évacuer leurs véhicules.

Par ailleurs, le bassin versant se caractérise par :

- Une érosion active et en cours sur l'aval des vallons du Tanneron et sur ses versants ;
- Une chenalisation du lit du Riou effectuée dans le passé en aval des gorges, qui en faisant disparaître les zones naturelles de plage de dépôt et d'épandage, entraîne la sur-sédimentation de l'aval actuellement en cours. L'équilibre du transport solide de la rivière est en changement. Ce phénomène est accentué par l'apport de sédiments des zones d'érosion, mais également par les multiples travaux de remblais en bordure de cours d'eau ;
- Une double origine des sédiments du port du Riou : maritime en automne lors des grandes tempêtes et fluviale toute l'année.

Cette seconde caractéristique accentue le risque inondation. En effet, cette érosion active, charrie des matériaux fins de type sable dans la rivière, au-delà des normes, engendrant ainsi non seulement des dépôts importants dans les sections d'écoulement aval mais également un déséquilibre sédimentaire ; accentué lors des phénomènes de crue.

En ce qui concerne les enjeux aquatiques, le Riou de l'Argentière, classé en deuxième catégorie piscicole, fait partie d'un secteur **globalement perturbé d'un point de vue des ressources piscicoles et des pressions naturelles et anthropiques qui s'y exercent**. En effet, la sévérité des étiages et la sensibilité aux crues réduisent la qualité des habitats aquatiques.

Par ailleurs, l'urbanisation de la vallée, notamment sur la partie aval du Riou de l'Argentière, ainsi que la présence du barrage des 3 vallons sur la commune des Adrets-de-l'Estérel sur sa partie amont, identifié comme un obstacle à l'écoulement, conduisent à des modifications de la fonctionnalité du cours d'eau et des milieux associés. A noter que le seuil anti-sel de l'aval (commune de Mandelieu-la-Napoule) a été retiré lors des travaux de 2010.

Toutefois, le Riou de l'Argentière présente **certaines enjeux piscicoles** avec la présence notamment du barbeau méridional, espèce protégée au niveau communautaire. Il est classé rare au niveau national et régional, figurant à l'annexe III de la convention de Berne et aux annexes II et V de la directive Habitats Faune-Flore.

En effet, une étude sur les petits côtiers a été réalisée en 2014 sur financement de l'Agence de l'Eau et le Conseil Régional PACA. Dans ce cadre, des inventaires piscicoles et une campagne IGBGN ont été réalisés par la Maison Régionale de l'Eau sur le Riou de l'Argentière. Trois stations ont fait l'objet de ces campagnes :

- une en amont des Barnières, au niveau du pont de la RD237,
- une dans le domaine de Barbossi, en sortie des gorges,
- une sur l'aval du Riou (amont du pont de la RD6007).



Localisation des stations piscicoles et IBGN (Maison Régionale de l'Eau)

Les résultats de cette étude mettent en évidence :

- un état hydrobiologique considéré comme « Moyen » à « Médiocre » en fonction des stations,
- la présence du Mulet Porc sur la station la plus aval et située presque à l'embouchure du Riou de l'Argentière avec la mer,
- La présence de l'Anguille, du Barbeau méridional et du Chevaîne sur les deux stations amont,
- Des gammes larges du point de vue des tailles et des poids des individus retrouvés : il a été pêché des très petits individus comme des plus gros et, dans le cas de l'Anguille, des anguilles au stade argentées ont même été retrouvées. Cela témoigne de la présence de plusieurs cohortes de ces espèces (et notamment du Barbeau méridional) sur les deux stations amont.

Le Riou de l'Argentière et ses affluents de leur source jusqu'à la limite des Adrets-de-L'Estérel sont identifiés dans les inventaires relatifs aux frayères et aux zones d'alimentation ou de croissance de la faune piscicole.

A noter que le Riou de l'Argentière et ses affluents ne sont pas classés vis-à-vis de la continuité écologique et sédimentaire.

➤ **Milieu naturel et biodiversité**

Le bassin versant du Riou de l'Argentière présente une certaine richesse écologique avec :

- Pour la partie Tanneron : des massifs boisés constitués de milieux plus ou moins ouverts de pins d'Alep, de pins parasols, de chênes verts ou de chênes lièges, espaces de maquis (cistes, arbousier), clairières pâturées ou cultivées où s'imbriquent des affleurements rocheux. Les zones humides (ours d'eau, mares, retenues) sont aussi des milieux très riches ;
- Pour la partie Estérel : de la végétation typique des milieux siliceux avec des pins, chênes lièges, châtaigniers, charmes et figuiers, oliviers, maquis de bruyères arborescentes, cistes, arbousiers, euphorbes, etc., ainsi qu'une végétation de type tropical constituée de palmiers, eucalyptus, mimosas, robiniers, etc. Le couvert principal de chênes verts et de chênes lièges a souffert d'incendies répétés.

Cette riche écologique a conduit à la désignation de plusieurs périmètres de protection et d'inventaires du milieu naturel.

Trois types de protection du milieu naturel existent : les protections réglementaires (arrêté préfectoral de protection de biotope, réserves naturelles, réserves biologiques, ...), les protections contractuelles (parcs naturels, sites Natura 2000, ...) et les protections foncières (Espace naturels Sensibles, terrains du Conservatoire du Littoral, ...). Le territoire du bassin versant du Riou de l'Argentière est compris uniquement un périmètre de protection contractuelle vis-à-vis du milieu naturel et de la biodiversité (un site Natura 2000 au titre de la Directive Habitats), ainsi que 3 périmètres de protection foncière (Espaces Naturels Sensibles).

Il s'agit de la **Zone Spéciale de Conservation (ZSC) de l'Estérel (FR9301628)**. Ce site Natura 2000 comprend une partie terrestre et une partie maritime (48 % de la surface du site) liées entre elles par un faciès essentiellement rocheux présentant des formations géologiques qui se prolongent au large dans la Mer et constituent d'importantes zones de reproduction et de vie pour les espèces piscicoles notamment. Sur la partie terrestre, la richesse écologique est liée à la mosaïque de milieux du littoral aux ensembles forestiers intérieurs, en passant par les mares temporaires méditerranéennes et les forêts alluviales. Globalement, l'état de conservation de ces milieux qui abritent un important cortège d'espèces protégées et/ou rares, est bon voire excellent pour certains.

A noter que la **réserve biologique dirigée des Suvrières, se trouve en limite de bassin versant** sur la commune de St-Raphaël. Une réserve biologique est un espace protégé en milieu forestier ou en milieu associé à la forêt (landes, mares, tourbières, dunes) qui a pour objectif la protection d'habitats remarquables ou représentatifs grâce dans le cadre des réserves biologiques dirigées à la mise en place une gestion conservatoire des milieux.

A ces protections, s'ajoute la présence de **trois Espaces Naturels Sensibles** :

- le Parc Départemental du San Peyre propriété du Conseil Départemental des Alpes-Maritimes qui se situe à l'extrémité Est du bassin versant, vers l'embouchure du Riou de l'Argentière,
- le Parc Départemental de l'Estérel, propriété du Conservatoire Littoral, dont 40 % couvre le bassin versant du Riou de l'Argentière vers son l'extrémité sud (amont du ravin de Maure Vieil, vallon des Baumes) et qui s'étend jusqu'à la frontière avec le département du Var. Les ENS sont des sites dont l'objectif est double : préserver la qualité des paysages et assurer la sauvegarde des habitats naturels.
- Le Domaine de St-Jean-de-l'Est propriété du Conseil Départemental du Var sur la commune de Fréjus (83).

Ces Parcs Départementaux abritent une richesse écologique liée aux milieux forestiers et de garrigues pour le Parc de San Peyre mais également aux milieux humides et ouverts de l'Estérel. Ces milieux représentent des lieux de vie d'espèces faunistiques protégées, notamment avifaunistiques et herpétofaunistiques avec la présence de l'espèce emblématique des Maures, la tortue d'Hermann, mais également d'espèces floristiques telles que le Sérapias langue pour le Parc de San Peyre et des orchidées rares pour l'Estérel.

En complément des périmètres de protection du milieu naturel et du paysage vus précédemment, le bassin versant du Riou de l'Argentière comprend **deux Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF)** :

- « l'Estérel » dont les formations végétales sont dominées par le maquis ponctué de chênaies vertes. Ces milieux ainsi que les milieux ouverts sont riches en espèces patrimoniales aussi bien floristiques (espèces de Laïches, Spiranthe, etc.) que faunistiques en particulier en ce qui concerne les mammifères dont les chiroptères, l'avifaune nicheuse et estivante (présence de Faucon pèlerin, Circaète-Jean-le-Blanc, Bruant ortolan, etc.) mais également l'herpétofaune avec la présence de espèce méditerranéenne déterminante la Tortue d'Hermann et du Lézard ocellé, et l'entomofaune (présence de la Diane, du Damier de la Succise, etc.) ;
- « Vallons des Trois termes, de Maure Vieille et de la Gabre du Poirier » : situés au nord du massif de l'Estérel, ces vallons se caractérisent par des formations végétales de maquis hauts parsemés de chênaies vertes et lièges. Les milieux humides temporaires recensés dans cette ZNIEFF abritent un cortège d'espèces floristiques protégées telles que certaines espèces de Laïche (Laïche ponctuée, Laïche d'Hyères, Laïche à épis gynobasiques, Laïche de Griolet, etc.), l'Osmonde royale ou encore la Canche de Provence sur les sols cristallins.

Les ZNIEFF sont des périmètres d'inventaire du milieu naturel sans portée juridique mais dont les aménageurs doivent tenir compte.

Les données des périmètres d'inventaire du milieu naturel sont complétées par :

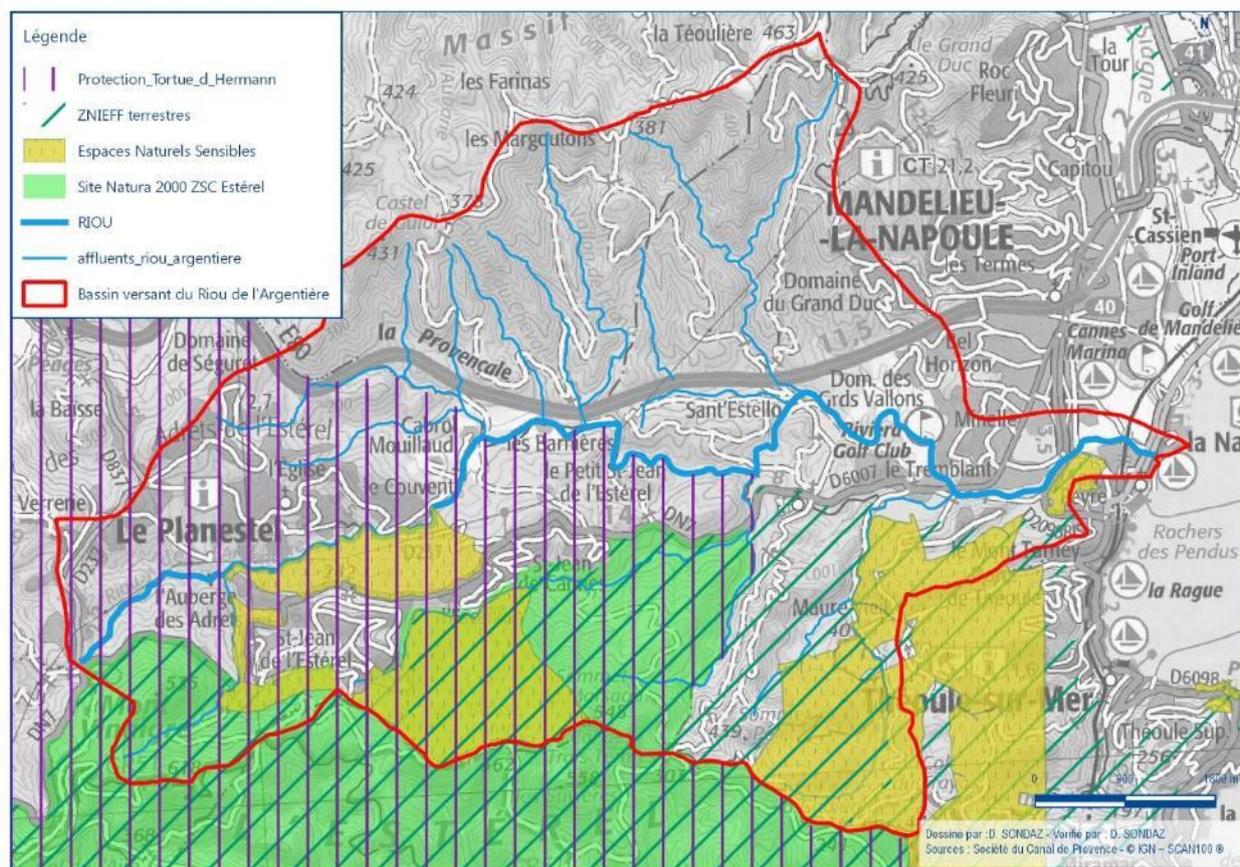
- Les plans d'actions nationaux en faveur d'espèces à enjeux : une partie du bassin versant du Riou de l'Argentière se situe dans une **zone de sensibilité très faible vis-à-vis de la tortue d'Hermann** ;
- les portés à connaissance naturalistes qui mettent en évidence sur le bassin versant du Riou de l'Argentière la **présence de plusieurs espèces protégées** dont les espèces floristiques propices aux milieux humides (pelouses humides) et rivulaires telles que celles recensées dans la ZNIEFF, l'Isoète de Durieu, la linéaire

grecque ou encore le Blechnum en épi mais également des espèces de garrigues, maquis et de milieux ouverts (y compris les bords de piste) telles que la Diss (Ampelodesmos mauritanicus), l'Anémone des fleuristes, la Biserrule en forme de hache ou encore des orchidées.

Par ailleurs, lors du montage du dossier PAPI complet, la DREAL PACA a souligné la **richesse écologique de la partie intermédiaire du bassin versant** en précisant les points suivants :

- Le domaine de Barbossi abrite une grande diversité de milieux et d'espèces protégées (dalles et pelouses humides temporaires, Lézard ocellé...). Par ailleurs, ce site participe en tant que corridor biologique à la jonction entre l'Estérel et le Riou de l'Argentière. Ces fonctionnalités seront impérativement à maintenir,
- Le Riou abrite des belles populations de Consoude bulbeuses, une espèce protégée au niveau régional et probablement d'autres espèces à enjeux, potentiellement impactées par les projets de protection de berges,
- La partie aval du bassin versant abrite les dernières prairies humides (ou tout au moins fraîches) du secteur (proche du parc naturel départemental du San Peyre). Ces prairies méritent d'être préservées et restaurées. L'utilisation de ce secteur comme champs d'expansion des crues est compatible avec le fonctionnement naturel de tels écosystèmes,

	
<p>Lézard ocellé</p>	<p>Consoude bulbeuse</p>



Périmètres de protection et d'inventaires sur le bassin versant

➤ Paysage

D'après les atlas du paysage du Var et des Alpes-Maritimes, le bassin versant du Riou de l'Argentière s'étend sur 4 unités paysagères :

- Dans le Var,
 - Les massifs de Tanneron et Colle du Rouet : cette unité paysagère est délimitée au sud par des voies de circulation et l'A8 de la dépression permienne jusqu'à la limite départementale ; à l'est par les vallonnements des pentes du Tanneron qui descendent en limite des Alpes-Maritimes, offrant des vues ouvertes sur la Vallée de la Siagne et la baie de Cannes ; au nord par le lac de St-Cassien et le rebord boisé du massif qui fait face aux villages perchés sous la barre des Baous ; à l'ouest par le relief qui domine les plis du bassin de Draguignan.
 - L'Estérel : cette unité paysagère se prolonge à l'est dans les Alpes-Maritimes pour dominer la plaine de la Siagne et la mer. Elle est délimitée au nord par la vallée du Riou de l'Argentière entre la RN7 et l'A8, et à l'ouest par le vallon du Reyran qu'emprunte l'A8 en aval du lac de St-Cassien. L'Estérel comment au sud au-dessus des premières hauteurs de collines urbanisées de Valescure et est bordé par la mer à l'est et au sud.
- Dans les Alpes-Maritimes,
 - L'Estérel et Tanneron
 - De la Napoule à Antibes qui concerne l'embouchure du Riou de l'Argentière.

Le massif du Tanneron se caractérise par des altitudes moyennes ne dépassant pas les sommets de l'Estérel. Les crêtes du massif du Tanneron sont étroites et ses pentes abruptes dominant l'A8. Les cours d'eau de ces massifs ont creusé leur lit dans la roche, formant les sites exceptionnels des gorges de Blavet dans la rhyolite et des gorges de

Pennafort en limite Ouest. L'espace forestier est composé majoritairement de conifères avec quelques forêts de feuillus. Les forêts mixtes sont plus rares. La surface agricole constituée à 85% par de l'horticulture ornementale (culture du mimosa depuis 1839 et de l'eucalyptus utilisées pour leur fleurs et leurs feuilles) tend à se maintenir contrairement aux surfaces agricoles des autres massifs qui diminuent fortement avec une régression du nombre d'exploitations.

L'Estérel se caractérise par des paysages naturels au relief chaoté, entaillé de nombreux vallons, épaulés de pentes raides et ponctués de pics. Le massif, couvert de forêts de chêne vert, chêne liège et de pin maritime avant incendies, est aujourd'hui préférentiellement colonisé par un maquis diversifié (arbousier, lentisque, filaire, ciste, bruyère arborescente, myrtes ...).

Les paysages végétaux de fond de vallon sont marqués par la silhouette de ripisylves caduques composées de frêne à fleur et oxyphille, aulne glutineux, tilleul à feuille cordée, peuplier blanc ...

Les conditions climatiques très douces ont permis ponctuellement l'installation d'espèces exotiques ; eucalyptus, robiniers, agaves, palmiers, mimosas (acacia dealbata et retinodes), caroubiers (ceratonia siliqua) ... et du laurier rose spontané (néraie) est présent en fond de certains vallons.

Les franges du massif ont subi la pression d'urbanisation de Fréjus, Saint-Raphaël, Agay, Théoule-sur-Mer et Mandelieu-La-Napoule. Les lotissements se sont également fortement développés autour des Adrets-de-L'Estérel.

Les atlas des paysages pointent plusieurs enjeux principaux :

- Globalement pour les deux massifs :
 - Envahissement par le mimosa
 - Incendies répétés (années 1960 / 1970, 2003), qui ont transformé la forêt en un maquis dégradé
 - Mitage des versants, maisons en crête
- Pour le Tanneron :
 - Tendence à l'implantation de grands domaines privés par une urbanisation de nouveaux quartiers ou de zones bâties lâches formant enclave,
 - Urbanisation difficile dans la pente avec des implantations délicates,
 - Colonisation d'une grande partie du massif par le mimosa accroissant le risque incendie
- Pour l'Estérel :
 - Recul de l'agriculture et abandon de l'exploitation forestière du pin
 - Pression d'extension du bâti en périphérie du périmètre de classement
 - Forte fréquentation notamment sur la frange littorale
 - Tendence à la clôture et l'accès de plus en plus difficile au massif à partir des zones urbanisées
 - Sensibilité du littoral rocheux aux aménagements nautiques qui se sont multipliés

Ces caractéristiques paysagères ont conduit à la mise en place de périmètres de protection du paysage.

Deux types protection du paysage existent : les protections réglementaires (sites classés et inscrits, ...) et les protections contractuelles (opération grand site, sites UNESCO, ...). Le territoire du bassin versant du Riou de l'Argentière comprend ces deux types de protection du paysage avec la présence :

- D'un **site classé « le Massif de l'Estérel oriental »** qui s'étend sur 14 300 ha dont 700 ha en Domaine Public Maritime. L'origine volcanique de ce massif en fait un paysage unique caractérisé par ses roches rouges du Permien mais également un cœur forestier spécifique de chêne-liège, contrastant avec les paysages de calcaires blancs et de garrigues de la Provence environnante, et une faible présence. L'intérêt de cet massif est non seulement paysager, mais également géologique et écologique liée à la diversité de milieux qui vont

des milieux forestiers aux milieux ouverts en passant par des milieux temporaires humides, et aux espèces associées dont plusieurs sont protégées et/ou rares ;

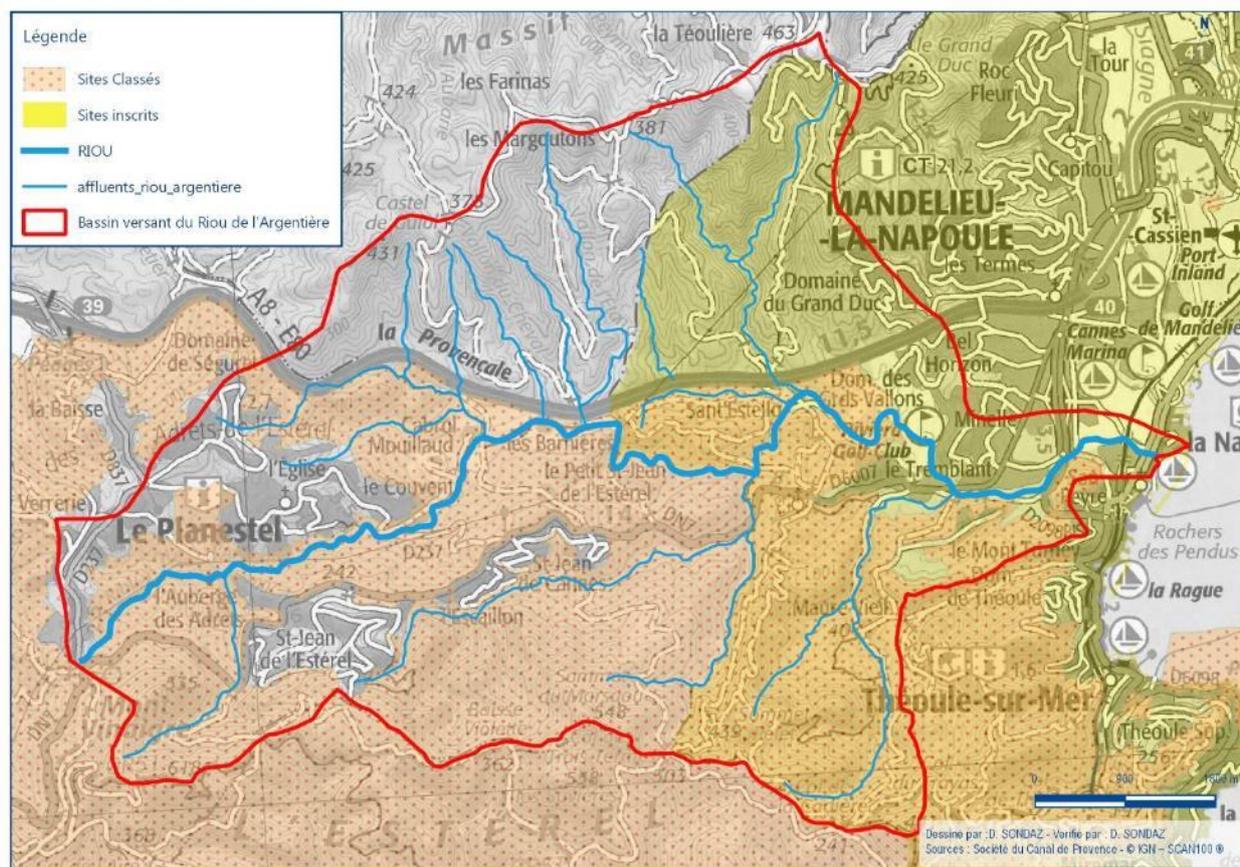


Vues des paysages du site classé (Source : DREAL PACA, catalogue départemental des sites classés, Alpes Maritimes et Var)

- De **deux sites inscrits** : la bande côtière de Nice à Théoule et le Golf club de Cannes ;
- D'une **opération Grand Site relative au Massif de l'Estérel** qui comprend 3 objectifs :
 - Restaurer et protéger la qualité paysagère naturelle et culturelle du site,
 - Améliorer la qualité des visites (dispositifs d'accueil, aires de stationnement, circuits, information),
 - Favoriser le développement socio-économique local.

Ainsi la **totalité du Riou de l'Argentière et de ses abords se situe dans au moins un périmètre de protection réglementaire du paysage** :

- L'ensemble du linéaire du Riou de l'Argentière et ses abords depuis sa source jusqu'aux portes de la partie urbanisée de Mandelieu-la-Napoule (milieu du golf de Barbossi) se situe en site classé.
- L'ensemble du linéaire du Riou de l'Argentière et de ses affluents dans les Alpes-Maritimes se situe en site inscrit.



Sites classé et inscrits sur le bassin versant

➤ Stratégie globale d'aménagement

Comme présenté ci-avant, le bassin versant présente un certain nombre d'enjeux environnementaux et notamment en ce qui concerne le paysage avec :

- L'ensemble du linéaire du Riou de l'Argentière et ses abords depuis sa source jusqu'aux portes de la partie urbanisée de Mandelieu-la-Napoule (milieu du golf de Barbossi) se situe en site classé,
- L'ensemble du linéaire du Riou de l'Argentière et de ses affluents dans les Alpes-Maritimes se situe en site inscrit,

et est soumis à un important risque inondation sur la partie aval urbanisée de la commune de Mandelieu-la-Napoule, comme l'épisode du 03 octobre 2015 l'a dramatiquement rappelé.

Dans ce contexte, la commune de Mandelieu-la-Napoule a mené de nombreuses actions visant à prévenir le risque inondation, et a décidé de réaliser des actions globales sur le bassin versant au travers d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) sur ce bassin, programme qui a été labellisé en Juillet 2014 et transféré à la Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins (CACPL) le 01/06/2016 lors du transfert de la compétence GEMAPI de la commune de Mandelieu à la CACPL.

Ce PAPI s'inscrit pleinement dans la stratégie locale de gestion des risques inondations (SLGRI) du TRI de Nice – Cannes – Mandelieu-la Napoule, qui constitue la déclinaison au niveau local des principes du plan de gestion du risque d'inondation (PGRI) élaboré à l'échelle du bassin Rhône-méditerranée. Cette SLGRI comprend 5 grands objectifs déclinés en mesures concrètes :

- Objectif n°1 : Améliorer la prise en compte du risque d'inondation et de ruissellement urbain dans l'aménagement du territoire et l'occupation des sols

- Objectif n°2 : Améliorer la prévision des phénomènes hydrométéorologiques et se préparer à la crise
- Objectif n°3 : Poursuivre la restauration des ouvrages de protection et favoriser les opérations de réduction de l'aléa qui comprend dont l'une des mesures est de favoriser le ralentissement des écoulements ;
- Objectif n°4 : Améliorer la perception et la mobilisation des populations face au risque inondation
- Objectif n°5 : Fédérer les acteurs du TRI 06 autour de la gestion du risque inondation

L'action principale du PAPI du Riou de l'Argentière est la réalisation d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière, qui vise à réduire les débordements dans les secteurs à enjeux humains et socio-économique en aval dans la partie urbanisée de Mandelieu-la-Napoule (action VI-1). Il **s'inscrit donc dans l'objectif n°3 de la SLGRI et dans une stratégie globale d'aménagement du bassin versant en vue de prévenir les inondations**, résultant d'actions coordonnées et globales sur l'aléa (meilleure maîtrise des submersions et de ses causes) et sur la localisation, la maîtrise et la protection des zones à enjeux. C'est le croisement de ces actions, dont la pertinence technico-économique a été justifiée au travers notamment d'une analyse coûts-bénéfices, qui permet de réduire la vulnérabilité face au risque inondation.

La stratégie globale d'aménagement du bassin versant en vue de prévenir les inondations, élaborée dans le cadre du PAPI complet du Riou de l'Argentière, est composée de 4 orientations stratégiques :

- **OS 1 : Mieux connaître et réagir aux crues rapides du Riou**

Cette orientation prévoit le renforcement du système d'alerte et de gestion de crise ainsi que de prévision, où des lacunes ont été constatées. En particulier les actions s'appuieront sur les systèmes et sur les structures existantes (SISA) afin de permettre une économie d'échelle (Axe 1, 2 et 3). Dans la même optique, les actions de sensibilisation au risque sont intégrées dans cette orientation.

- **OS 2 : Réduire la vulnérabilité par un meilleur contrôle des crues et la protection des secteurs sensibles**

- **Contrôle de l'aléa** : un meilleur contrôle de l'aléa inondation est permis par des actions de ralentissement des crues grâce à des ouvrages de ralentissement dynamique dans le lit du Riou et certains vallons affluents rive gauche (Axe 6). Cela passe aussi par l'élaboration de prescriptions limitant les ruissellements pluviaux dans les documents d'urbanisme et la définition d'aménagements (bassins de rétention des eaux pluviales) limitant ces ruissellements en zone urbaine (Action IV-3).
- **Protection du bâti** : des actions de mitigation du bâti par des équipements localisés et d'amélioration du ressuyage des zones basses font partie de cette orientation (Axe 5). Des confortements de berges à proximité des secteurs urbanisés (Action VII-1) sont également recommandés afin de limiter les dégâts sur bâti liés à leur dégradation. L'action VI-1 du PAPI, réalisation de l'ouvrage de ralentissement dynamique, permet de limiter les submersions aval en zone urbaine en sur-inondant l'amont, zone à vocation agricole ; des servitudes de sur-inondations valideront cette occupation temporaire.

- **OS 3 : Gérer de façon durable le risque inondation dans l'aménagement du territoire.**

Le premier objectif est que les communes prennent en compte les phénomènes d'inondations (fluviale, marine, ruissellements) sur leur territoire en matière d'aménagement et d'urbanisme. Il s'agit donc de mettre les documents d'urbanisme en conformité avec ce risque y compris en ce qui concerne la maîtrise des ruissellements pluviaux et l'espace de mobilité du Riou.

Le second objectif est de poursuivre l'identification de la requalification du quartier de Minelle pour améliorer le cadre de vie de la population en intégrant le risque inondation (action IV-2).

- **OS 4 : Contribuer à un meilleur équilibre hydro-sédimentaire du bassin.**

Le maintien de l'équilibre morpho-dynamique passe par des actions de protection durable contre l'érosion permettant de réduire l'envasement et la diminution capacitaire de la rivière qui en découle. Elles portent sur le confortement de berges qui limitent l'érosion latérale du Riou (Axe 7), l'amélioration de la gestion du massif forestier (Axe 6) et la réalisation de seuils de ralentissement des écoulements dans les vallons affluents du Tanneron, faisant office de pièges à sédiments (Axe 6). Ces actions n'auront d'effet notable sur le risque inondation que si les autres actions sont réalisées

; elles accompagnent les actions structurantes décrites ci-dessus. Elles permettent également de contribuer à la préservation des enjeux environnementaux sur le Tanneron et les berges du Riou par une meilleure gestion de la forêt et de la ripisylve et le maintien des zones refuges et corridors biologiques pour les espèces présentes.

Suite à l'épisode du 03 octobre 2015 et ses conséquences dramatiques pour la commune de Mandelieu-la-Napoule, des aménagements complémentaires ont été définis afin de répondre à un double objectif de restauration des milieux aquatiques et de renforcement du niveau de protection de la population face au risque inondation (appel à projet GEMAPI de l'Agence de l'Eau RM). Ces aménagements de restauration de l'espace de mobilité aval du Riou de l'Argentière porte sur les zones à enjeux humains et socio-économiques de la partie aval urbanisée de la commune de Mandelieu-la-Napoule. Ces aménagements sont complémentaires de l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues qui doit impérativement être réalisé au préalable afin de ne pas aggraver le risque inondation. Ils vont participer au contrôle des écoulements (OS2) et vont également contribuer à un meilleur équilibre hydro-sédimentaire (OS4) puisque concernant un secteur dans lequel les berges sont actuellement dégradées (zones d'érosion).

Aménagements	Objectifs	Consistance
Restauration des berges (actions VII-1, VII-2)	Objectifs : limiter l'érosion latérale et les apports de sédiments fins au cours d'eau, restaurer la ripisylve	Protection des berges par techniques de génie végétal ou techniques mixtes, sans augmentation de la capacité hydraulique
Seuils de ralentissement des écoulements et du transport sédimentaire (action VI-2)	Objectifs : ralentir les ruissellements et limiter les apports de sédiments fins au cours d'eau	Seuils de ralentissement des écoulements et du transport sédimentaire
Ouvrage de ralentissement dynamique des crues (action VI-1)	Objectif hydraulique : écrêter une Q50 sur site pour réduire les débordements dans les zones à enjeux équivalents à ceux d'une Q27	Barrage avec un pertuis ouvert dans le lit mineur du Riou de l'Argentière créant une zone d'expansion de crue en amont
Restauration de l'espace de mobilité du Riou de l'Argentière aval (appel à projet GEMAPI)	<p>Objectif hydraulique : réduire les débordements dans les zones à enjeux pour une Q100, en complément de l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues</p> <p>Objectif écologique : diversification des milieux aquatiques, restauration des milieux rivulaires et zones humides</p> <p><i>A noter que la restauration de l'espace de mobilité aggrave l'inondation des secteurs à enjeux de la commune de Mandelieu-la-Napoule si elle n'est pas couplée à l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues dont la réalisation préalable est alors indispensable.</i></p>	<p>Recréation d'un lit d'étiage concentré par création d'un lit emboîté au moyen de risbermes et abaissement de la hauteur et de la pente des berges</p> <p>Décassements du lit majeur dans les zones sans enjeux humains et socio-économiques et création de petites dépressions</p> <p>Recréation de zones humides</p> <p>Création d'une digue</p>
Mesures de mitigation des parties communes du bâti d'habitations collectives situées en zone inondable (action V-1.1)	Objectif hydraulique : éviter les entrées d'eau dans les sous-sols (y compris parkings souterrains) des résidences pour une crue équivalente à celle du 03/10/2015	<p>Mise en place de barrières hydromécaniques étanches au niveau des accès aux parkings souterrains et souterrains</p> <p>Protection des aérations des sous-sols</p> <p>Colmatage des entrées d'eau (fissures, fourreaux)</p> <p>Mise en place de pompes</p>

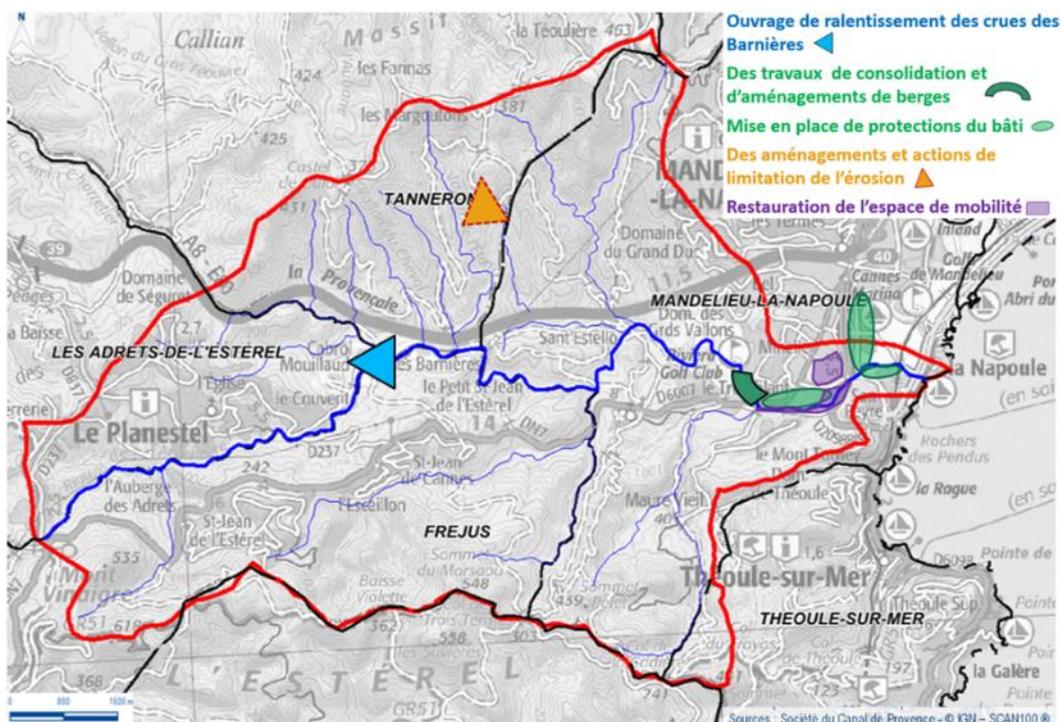
Aménagements	Objectifs	Consistance
Mesures de mitigation d'habitations individuelles et des appartements d'habitations collectives (action V-1.2)	Objectif hydraulique : éviter les entrées d'eau dans les rez-de-chaussée des résidences et des habitations individuelles pour une crue équivalente à celle du 03/10/2015	Mise en place de batardeaux au niveau des ouvertures sur l'extérieur

Tableau 2 : Synthèse des aménagements structurants et objectifs associés

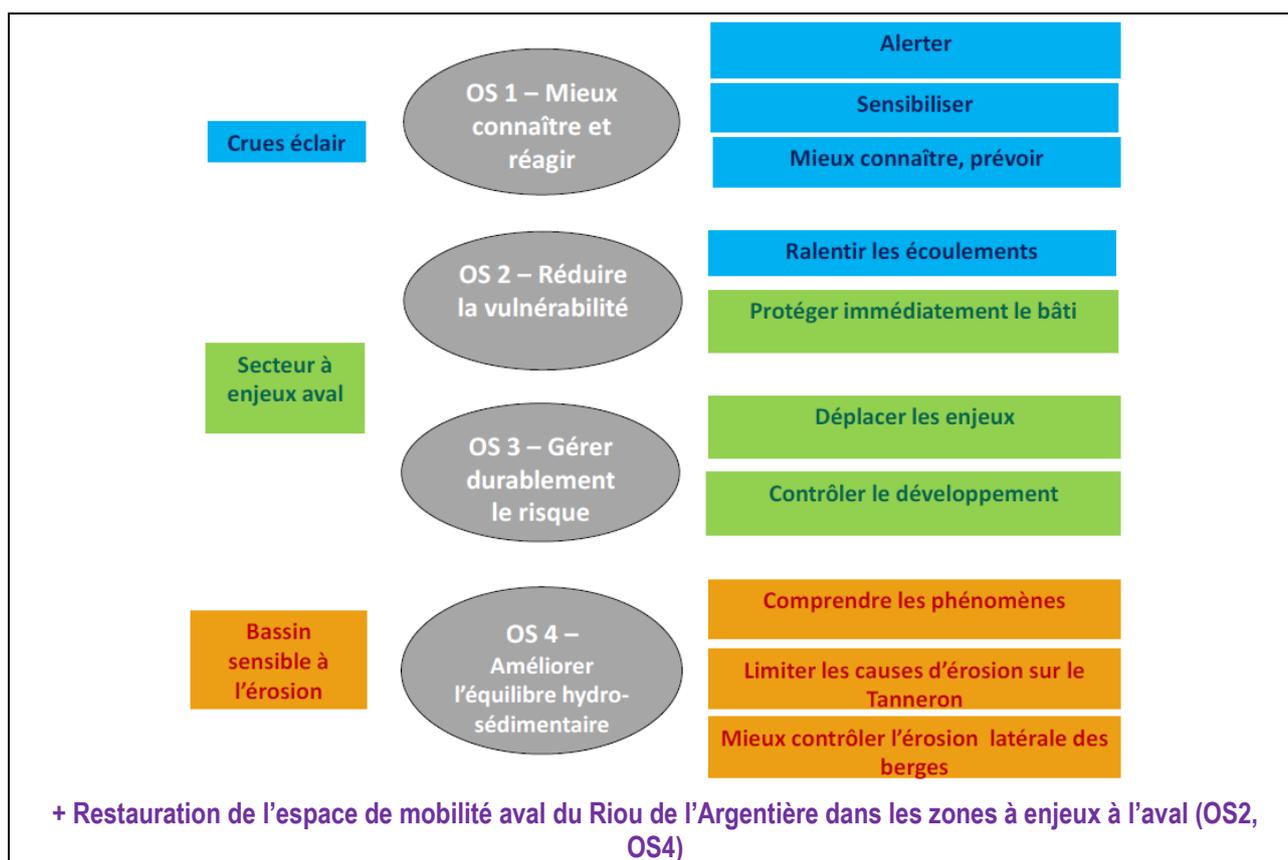
Synthèse des problématiques du bassin versant vis-à-vis du risque inondation et de la stratégie :



Synthèse des problématiques inondations sur le bassin versant



Localisation des mesures / aménagements structurants du PAPI et de l'opération de restauration de l'espace de mobilité aval du Riou de l'Argentière



Synthèse de la stratégie

➤ Efficacité de l'ouvrage vis-à-vis de la prévention des inondations

En réponse à la stratégie d'aménagement présentée ci-avant, plusieurs solutions d'ouvrage de ralentissement dynamique des crues ont été étudiées. Le parti d'aménagement aujourd'hui retenu résulte d'une méthodologie progressive d'intégration des enjeux environnementaux (cf. chapitre suivant) au fil des études amont et d'AVP. Ce parti d'aménagement est d'une part **celui de moindre impact sur l'environnement** et d'autre part **répond à l'intérêt public majeur de réduction du risque inondation**.

L'ouvrage de ralentissement dynamique des crues permet, d'après les résultats des modélisations hydrauliques pour une crue ayant une probabilité sur 50 d'arriver chaque année (crue de période de retour 50 ans) :

- De réduire le débit dans les zones urbanisées à enjeux humains et socio-économiques d'environ 35 m³/s, passant ainsi de 227 m³/s à 192 m³/s, ce qui conduit à des débordements similaires à ceux générés par une crue ayant une probabilité sur 27 d'arriver chaque année ;
- De réduire les hauteurs d'eau de globalement 50% dans les zones habitées, permettant
 - une mise hors d'eau de certains secteurs habités notamment au niveau des résidences du boulevard de la Tavernière,
 - pour la zone habitée de Bon puits en rive droite du cours d'eau de passer 0,91m à 0,58m d'eau ;
- De réduire les vitesses des écoulements de globalement 50%.

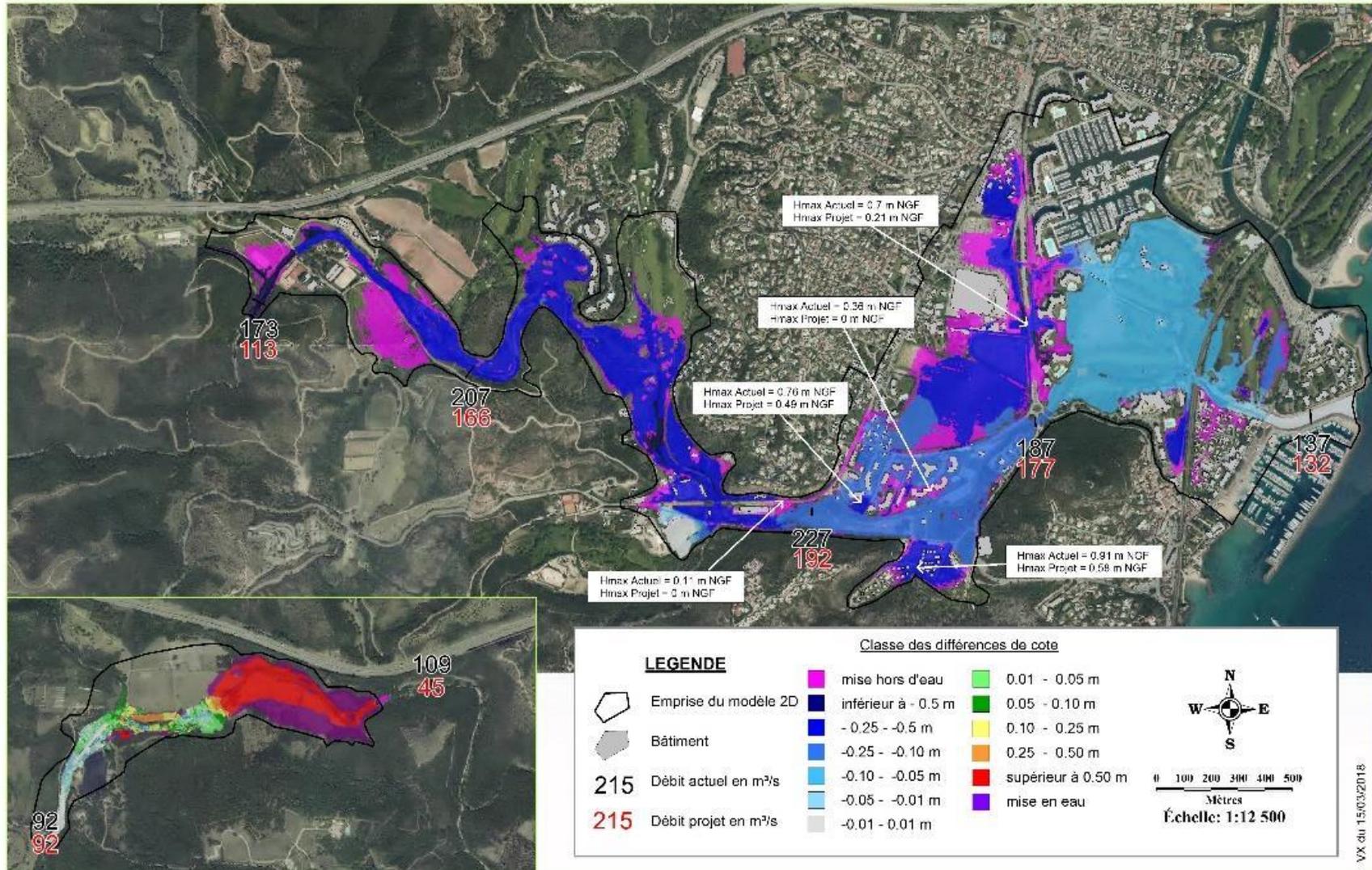
Ainsi, cet ouvrage permet donc une **diminution de la vulnérabilité face au risque inondation des zones urbanisées aval** abritant plusieurs résidences, habitations individuelles, ainsi que des activités socio-économiques, point confirmé par l'analyse coûts/bénéfices réalisées dans le cadre du PAPI.

Les cartes ci-dessous illustrent les gains hydrauliques en termes de débit et de vitesse résultant de l'ouvrage de ralentissement dynamique des crues.



Mission de maîtrise d'oeuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude hydraulique 

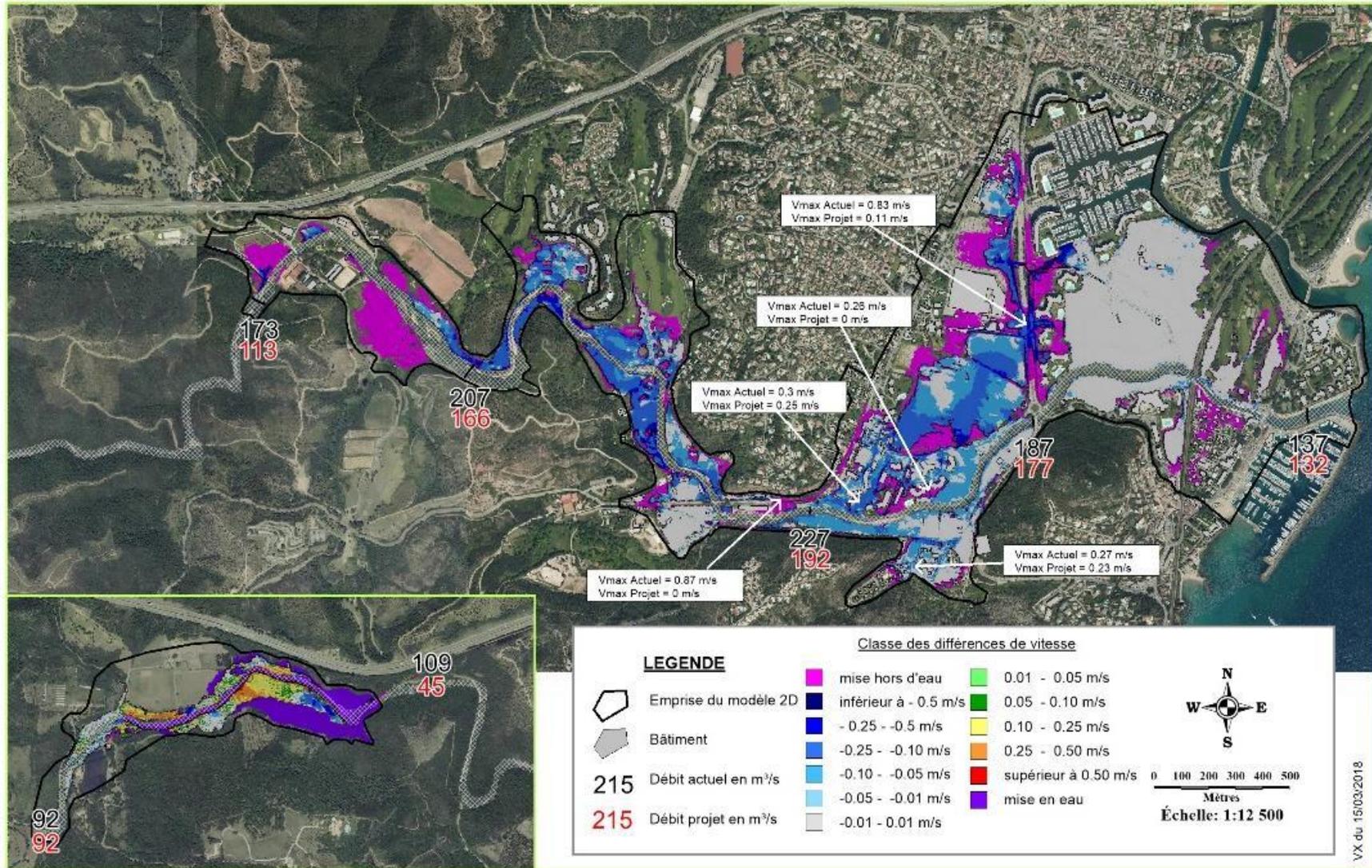
INCIDENCE DE L'OUVRAGE DE RALENTISSEMENT DYNAMIQUE - CRUE CINQUANTENNALE - ETAT PROJET PAR RAPPORT À L'ETAT ACTUEL 





Mission de maîtrise d'œuvre pour la construction d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06), dans le cadre du PAPI - Etude hydraulique 

INCIDENCE DE L'OUVRAGE DE RALENTISSEMENT DYNAMIQUE - CRUE CINQUANTENNALE - ETAT PROJET PAR RAPPORT À L'ETAT ACTUEL 



➤ Méthodologie d'intégration des enjeux environnementaux

Au vu des forts enjeux mis en évidence dans le territoire concerné, les études se sont déroulées en plusieurs phases afin de définir le parti d'aménagement de moindre impact environnemental dans le cadre d'une démarche progressive.

Quatre étapes se sont alors succédées dans les études amont afin de répondre à l'objectif hydraulique fixé :

- dans un premier temps, une **identification des sites potentiels de stockage sur le bassin versant** à partir de l'analyse macroscopique des contraintes physiques et du réseau hydrographique du bassin versant ;
- dans un deuxième temps, une **comparaison macroscopique de 3 variantes d'aménagement** a été effectuée selon des **critères liés à l'environnement au sens large du terme** (milieux naturels, patrimoine paysager, occupation du sol), sur la base de l'état initial présenté précédemment, et des critères techniques en particulier en termes d'efficacité hydraulique et de capacité de stockage ;
- dans un troisième temps, une **comparaison de 3 sites d'implantation de la variante d'aménagement retenue a été réalisée, en tenant compte d'une analyse plus fine des enjeux écologiques et paysagers**, basée sur les premiers résultats des inventaires naturalistes, afin de dégager le site d'implantation à retenir pour la suite des études ;
- dans un quatrième temps, une **comparaison de 3 types d'ouvrage dont 2 de géométrie totalement différente a été réalisée sur la base notamment d'une analyse plus fine des enjeux paysagers**.

Cette démarche « en entonnoir », de précision croissante, est schématisée ci-dessous :

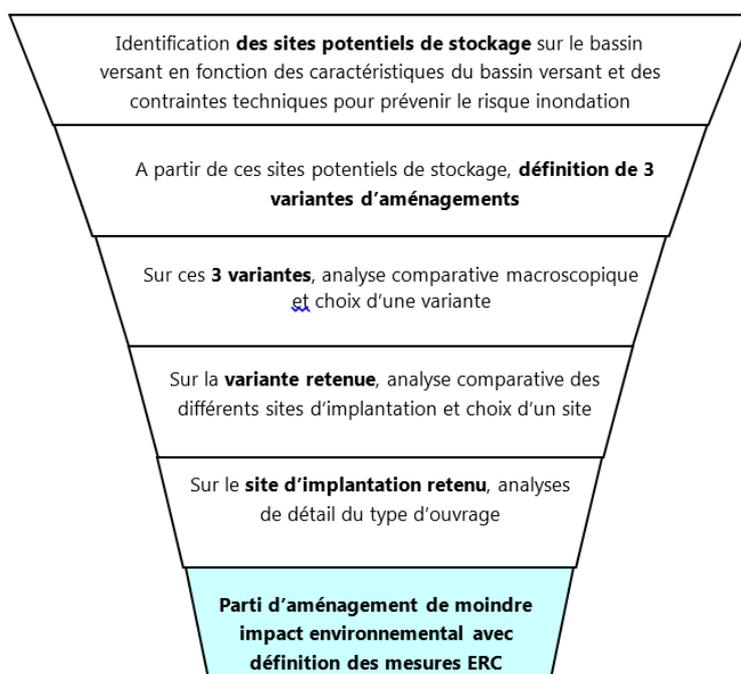


Figure 12 : Méthodologie d'intégration des enjeux environnementaux

Il s'agit donc d'une démarche progressive de choix du parti d'aménagement optimal.

4.2. ANALYSE MULTICRITERES DES VARIANTES ETUDIEES

➤ Premier niveau d'analyse : identification des sites potentiels de stockage

Une première analyse macroscopique du bassin versant et des contraintes techniques (capacité de stockage) a été réalisée pour identifier plusieurs sites potentiels de stockage afin de définir des variantes d'aménagement, qui seront retenues pour la suite de l'étude.

Les éléments présentés dans cette analyse reposent sur la caractérisation macroscopique du milieu physique proposée dans le chapitre précédent. En effet, les sites susceptibles de pouvoir stocker les volumes d'eau nécessaires à l'écrêtement des crues doivent répondre à des restrictions physiques :

- Contrôler un bassin versant suffisamment grand pour permettre d'intercepter des écoulements relativement conséquents par rapport à l'ensemble des écoulements du bassin versants lors d'un événement orageux ;
- Ne pas être trop proche de l'exutoire, pour ne pas rendre concomitants des écoulements que ne le sont pas naturellement (entre des vallons proches de l'exutoire et des vallons de l'amont), et ainsi aggraver localement les crues ;
- Etre situé sur des sites qui permettent un rapport [volume d'eau stocké / volume de ouvrage à mettre en œuvre] intéressant.

A ces contraintes, s'ajoutent celles liées aux enjeux présents sur les sites de mobilisation de lit majeurs : habitations, activités économiques, enjeux environnementaux...

Onze sites potentiels de stockage ont alors été identifiés sur le bassin versant. Les capacités de stockage / surinondation ont été estimées pour chacun de ces sites en fonction de la taille d'ouvrage de retenues envisageables.

N° de site	Situation géographique		Capacité de stockage (m ³)			
	Commune	Lieu-dit	Ouvrage < 10 m de haut	Ouvrage de 10 m de haut	Ouvrage de 12 m de haut	Ouvrage de 20 m de haut
Ouvrages écrêteurs						
1	Tanneron	Domaine de Barbossi (nord A8)	2 000	-	-	-
2	Tanneron	Crête de l'Étang – site Est	2 000	-	-	-
3	Tanneron	Crête de l'Étang – site Ouest	2 000	-	-	-
4	Fréjus, Mandelieu-la-Napoule	Secteur de la confluence vallon St-Jean / Riou de l'Argentière	-	20 000	-	-
5	Fréjus, Tanneron	Les Barrières	130 000 (côte 69mNGF)	170 000 (côte 70mNGF)	350 000 (côte 71,75mNGF)	-
6	Mandelieu-la-Napoule	Domaine de Barbossi (amont golf)	70 000	-	-	-
7	Fréjus	St-Jean-de-Cannes	-	170 000	-	-
8	Fréjus, Mandelieu-la-Napoule	l'Étang – site ouest	-	65 000	-	-
9	Fréjus, Mandelieu-la-Napoule	l'Étang – site sud	-	65 000	-	-
10	Fréjus, Mandelieu-la-Napoule	Aval secteur de la confluence vallon St-Jean / Riou de l'Argentière	-	-	-	> 500 000
11	Adrets-de l'Estérel, Fréjus	Le Couvent	-	150 000	250 000	-
Digue en lit majeur						
6	Mandelieu-la-Napoule	Domaine de Barbossi (amont golf)	70 000	-	-	-
Bassins de dérivation						
6bis	Mandelieu-la-Napoule	Notre-Dame des Vignerons	45 000	-	-	-

- = ne s'applique pas au site et au type l'ouvrage

Potentiels estimés de stockage par site selon la hauteur de l'ouvrage écrêteur

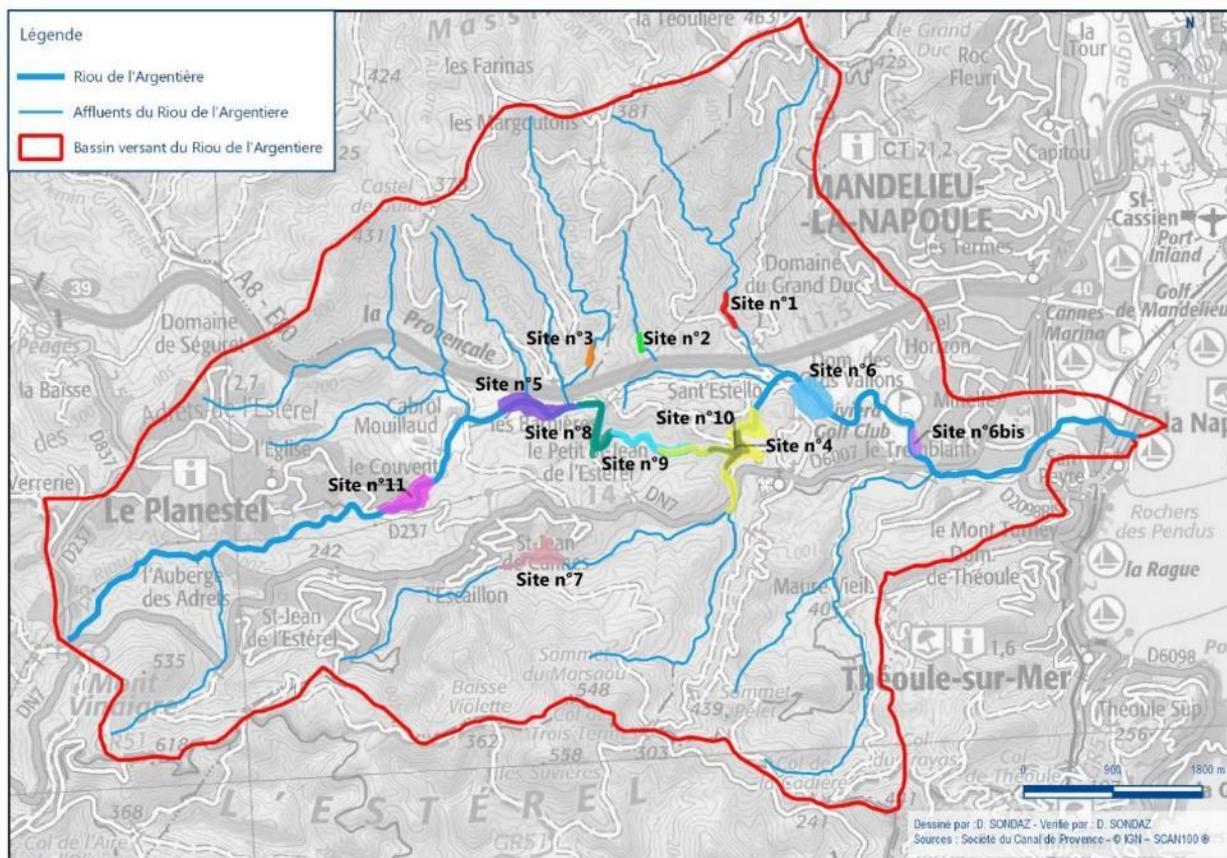


Figure 13 : Localisation des sites de stockage potentiels

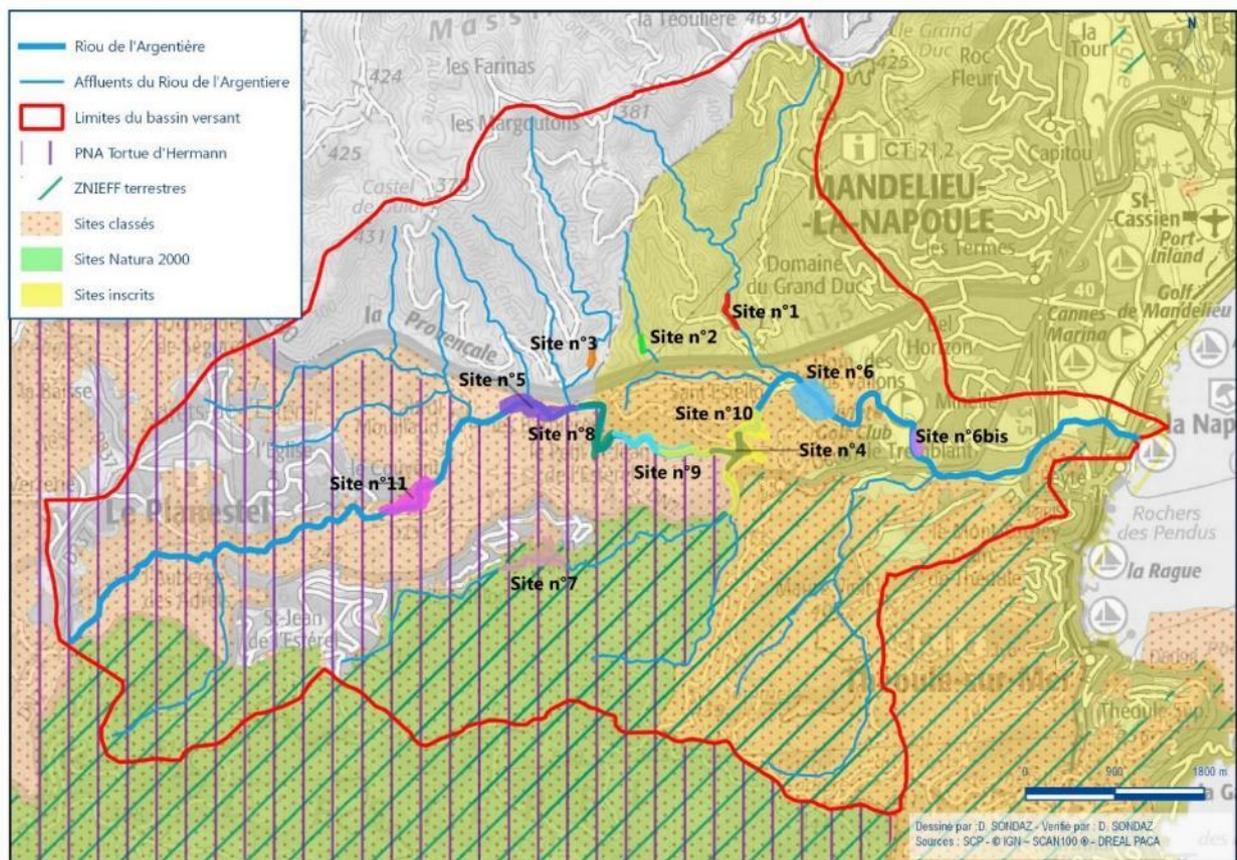


Figure 14 : Localisation des sites de stockage potentiels et enjeux environnementaux

N° de site	Situation géographique		Capacité de stockage (m³)				Périmètres de protection et d'inventaire	Occupation du sol	Bilan
	Commune	Lieu-dit	Ouvrage < 10 m de haut	Ouvrage de 10 m de haut	Ouvrage de 12 m de haut	Ouvrage de 20 m de haut			
Ouvrages écrêteurs									
1	Tanneron	Domaine de Barbossi (nord A8)	2 000	-	-	-	o Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule	o Forêts	Volume de surinondation non significatif par rapport au volume cible à stocker
2	Tanneron	Crête de l'Etang – site Est	2 000	-	-	-	o Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule	o Forêts	
3	Tanneron	Crête de l'Etang – site Ouest	2 000	-	-	-	-	o Forêts o Milieux à végétation arbustive ou herbacée	
4	Fréjus, Mandelieu-la-Napoule	Secteur de la confluence vallon St-Jean / Riou de l'Argentière	-	20 000	-	-	o Site classé Massif de l'Estérel o Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule o En partie dans zone de sensibilité très faible pour la tortue d'Hermann	o Forêts	Volume de surinondation pas intéressant par rapport à la hauteur de l'ouvrage en sites classé et inscrit
5	Fréjus, Tanneron	Les Barnières	130 000 (côte 69mNGF)	170 000 (côte 70mNGF)	350 000 (côte 71,75mNGF)	-	o Site classé Massif de l'Estérel o En partie dans zone de sensibilité très faible pour la tortue d'Hermann	o Forêts o Prairies o Cultures permanentes	Capacité de stockage intéressante
6	Mandelieu-la-Napoule	Domaine de Barbossi (amont golf)	70 000	-	-	-	o Site classé Massif de l'Estérel o Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule	o Forêts o Espaces ouverts urbains et zones de loisirs o Prairies	Capacité de stockage intéressante pour un ouvrage de 4,5 mètres de haut, selon le principe de la surinondation
7	Fréjus	St-Jean-de-Cannes	-	170 000	-	-	o Site classé Massif de l'Estérel o Site Natura 2000 Estérel o Zone de sensibilité très faible pour la tortue d'Hermann o 2 ZNIEF : Estérel, Vallons des Trois Termes, de Maure Vieille et de la Gabre du Poirier	o Forêts	Capacité de stockage intéressante
8	Fréjus, Mandelieu-la-Napoule	l'Etang – site ouest	-	65 000	-	-	o Site classé Massif de l'Estérel o Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule o En partie dans zone de sensibilité très faible pour la tortue d'Hermann	o Forêts	Volume de surinondation pas intéressant par rapport à la hauteur de l'ouvrage en sites classé et inscrit

N° de site	Situation géographique		Capacité de stockage (m³)				Périmètres de protection et d'inventaire	Occupation du sol	Bilan
	Commune	Lieu-dit	Ouvrage < 10 m de haut	Ouvrage de 10 m de haut	Ouvrage de 12 m de haut	Ouvrage de 20 m de haut			
Ouvrages écrêteurs									
9	Fréjus, Mandelieu-la-Napoule	l'Etang – site sud	-	65 000	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ○ Site classé Massif de l'Estérel ○ Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule ○ En partie dans zone de sensibilité très faible pour la tortue d'Hermann 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Forêts 	Volume de surinondation pas intéressant par rapport à la hauteur de l'ouvrage en sites classé et inscrit
10	Fréjus, Mandelieu-la-Napoule	Aval secteur de la confluence vallon St-Jean / Riou de l'Argentière	-	-	-	> 500 000	<ul style="list-style-type: none"> ○ Site classé Massif de l'Estérel ○ Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule ○ En partie dans zone de sensibilité très faible pour la tortue d'Hermann 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Forêts 	Volume de surinondation intéressant mais impact sur le paysage (sites classé et inscrit) trop important en raison de la hauteur de l'ouvrage
11	Adrets-de l'Estérel, Fréjus	Le Couvent	-	150 000	250 000	-	<ul style="list-style-type: none"> ○ Site classé Massif de l'Estérel ○ Zone de sensibilité très faible pour la tortue d'Hermann 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Forêts ○ Milieux à végétation arbustive ou herbacée 	Capacité de stockage intéressante mais présence de maisons individuelles, d'activités agricoles, et d'une route bitumée d'accès à des habitations ne rendant pas envisageable son exploitation
Digue en lit majeur									
6	Mandelieu-la-Napoule	Domaine de Barbossi (amont golf)	70 000	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ○ Site classé Massif de l'Estérel ○ Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Forêts ○ Espaces ouverts urbains et zones de loisirs ○ Prairies 	Capacité de stockage intéressante pour un ouvrage de 4,5 mètres de haut, selon le principe de la surinondation
Bassins de dérivation									
6bis	Mandelieu-la-Napoule	Notre-Dame des Vignerons	45 000	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ○ Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zones urbanisées ○ Forêts 	Capacité de stockage intéressante <u>sous réserve</u> de décaisser le bassin de stockage mais à proximité immédiate d'enjeux humains (plusieurs maisons individuelles)

- = ne s'applique pas au site et au type l'ouvrage

Tableau 3 : Potentiels estimés de stockage par site selon la hauteur de l'ouvrage

Il ressort de l'analyse des différents sites potentiels de stockage que :

- Les sites n°1 à 3 ne permettent pas d'offrir un volume de surinondation significatif par rapport au volume cible à stocker.
- Les sites des gorges (4, 8, 9) n'offrent pas de volume de surinondation intéressants par rapport à des hauteurs d'ouvrages écrêteur de 10 mètres sauf à envisager un barrage écrêteur d'au moins 20 mètres (site n°10) en site classé du Massif de l'Estérel.
- Le site n°5 en aval du lieu-dit « les Barnières », à l'endroit où la vallée s'ouvre de façon significative, offre une capacité de stockage intéressante. 3 variantes de surinondation sont proposés : à la cote 69, 70 et 71,75 correspondant à 3 hauteurs d'ouvrages écrêteur. Cette zone permettrait au maximum de stocker 490 000 m³ (côte 72,50 mNGF).
- Le site n°6 entre le golf et le centre équestre permettrait, en adoptant le principe de la surinondation, de stocker environ 70 000 m³ par un ouvrage de 4,5 mètres de haut.
- Le site n°6 bis offre une variante au site n°6, par la possibilité de stocker en dérivation 45 000 m³ sous réserve de décaisser le bassin de stockage. Cependant, il est situé à proximité immédiate d'enjeux humains avec la présence de plusieurs maisons individuelles.
- Le site n°7 sur le vallon St Jean offrirait selon l'estimation faite une capacité de stockage intéressante.
- Le site n°11 en aval du lieu-dit « les Couvents » est également intéressant. Cependant la présence de maisons individuelles, d'activités agricoles, et d'une route bitumée d'accès à des habitations ne rend pas envisageable son exploitation.

Ainsi, seuls les sites n°5 (Barnières), 6 (Domaine de Barbossi - amont golf) et 7 (vallon St Jean) sont techniquement exploitables sur l'ensemble du bassin versant pour stocker de l'eau suivant le principe de la surinondation et permettre de prévenir les inondations dans les secteurs à enjeux à l'aval dans la partie urbanisée de Mandelieu-la-Napoule.

Toutefois, compte tenu des capacités de stockage des différents ouvrages, seul celui sur le site des Barnières offrirait à lui seul une efficacité hydraulique nécessaire pour prévenir les inondations dans les secteurs à enjeux à l'aval. Les autres ouvrages sont alors à combiner avec un ouvrage sur le site des Barnières.

➤ **Deuxième niveau d'analyse : choix d'une variante d'aménagement**

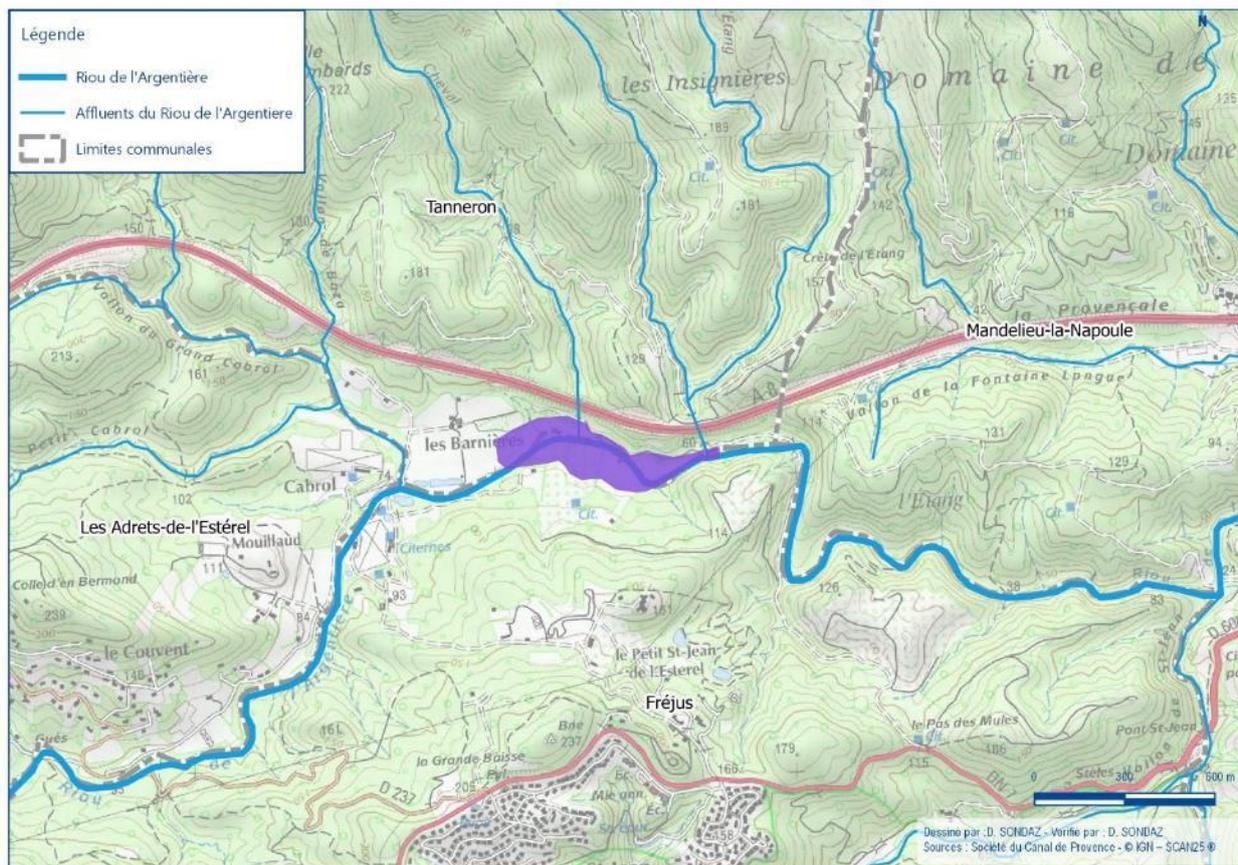
Une deuxième analyse macroscopique des grands enjeux environnementaux et contraintes techniques (efficacité hydraulique et capacité de stockage) a été réalisée pour chaque variante, afin de dégager la ou les variantes les plus pertinentes, qui seront retenues pour la suite de l'étude.

Les éléments présentés dans cette analyse reposent sur la caractérisation macroscopique de l'état initial du territoire, proposée dans le chapitre précédent, ainsi que sur des modélisations hydrauliques réalisées lors du dossier de PAPI complet.

Trois variantes d'aménagements sur le bassin versant ont donc été étudiées (étude de faisabilité, SCP, 2012-2014) :

- **Variante 1 : réalisation d'un ouvrage sur le Riou de l'Argentière sur les communes de Fréjus et Tanneron (83)**

Il s'agit de réaliser un ouvrage unique sur la partie amont du bassin versant, au lieu-dit les Barnières (site n°5). Cet ouvrage intercepte environ 16 km² de la partie amont du bassin versant, soit environ 34% de la surface totale.

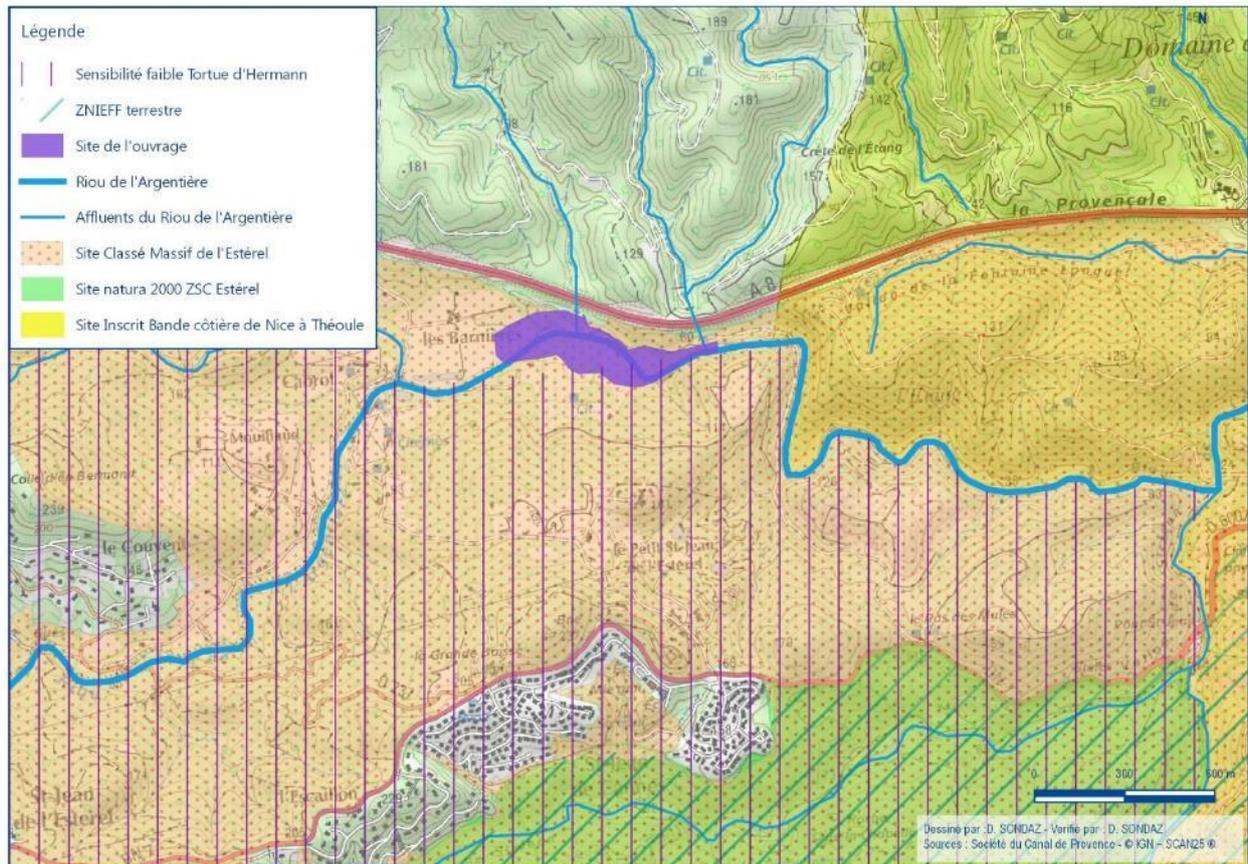


Localisation de la variante 1

Cet ouvrage se situe dans le site classé du Massif de l'Estérel mais en dehors de tout périmètre de protection du milieu naturel et de la biodiversité, dans un secteur en partie agricole et naturel desservi par des pistes DFCI.

Une petite partie du site est classé en sensibilité très faible vis-à-vis de la tortue d'Hermann.

Aucun enjeu écologique n'était porté à connaissance sur le site dans les bases de données naturalistes (SILENE Flore notamment). **Il s'agit de la variante impactant le moins d'enjeux environnementaux.**



Localisation de la variante 1 par rapport aux enjeux environnementaux

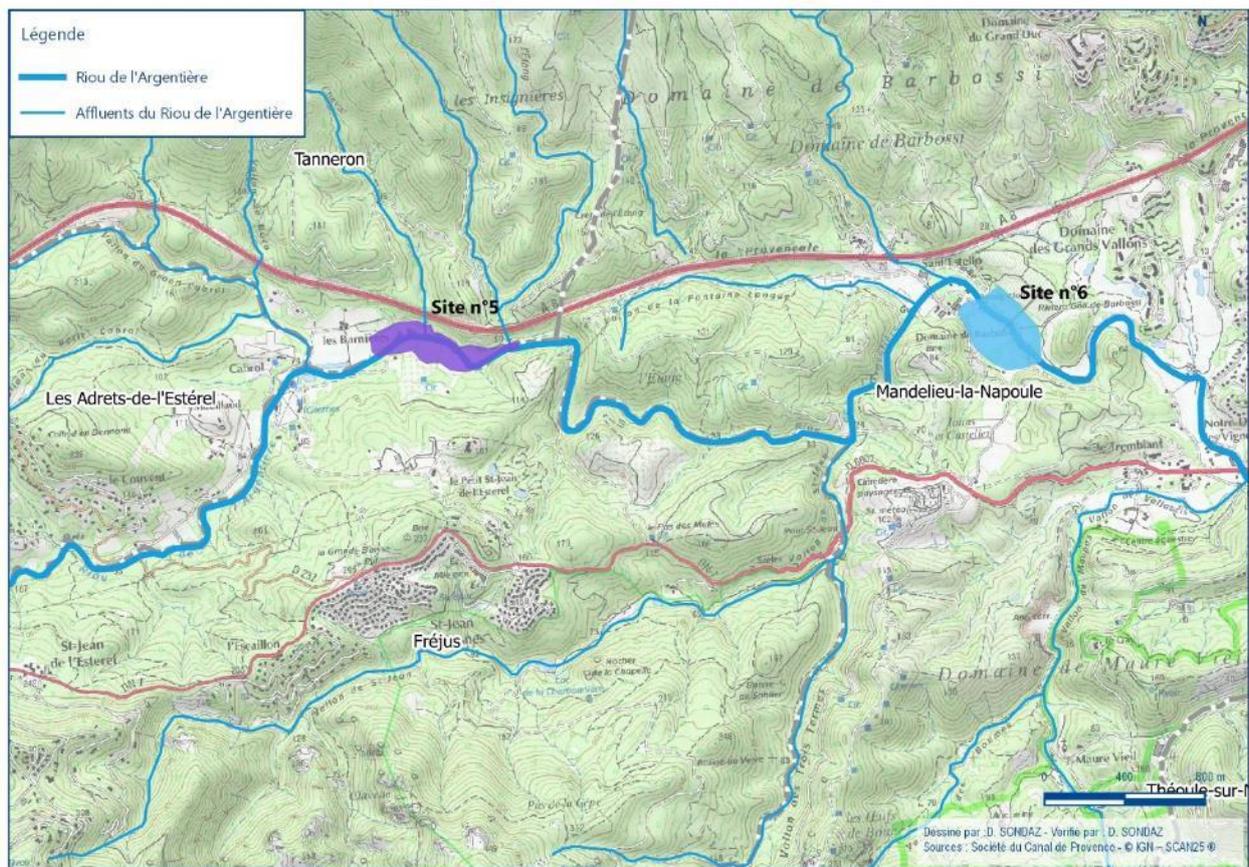
Cette variante comprend un ouvrage unique d'une capacité de stockage de 350 000 m³. D'après les modélisations hydrauliques réalisées lors du montage du dossier PAPI complet, elle permet de diminuer jusqu'à 20% les fortes crues, grâce à un contrôle marqué du débit au niveau des Barnières.

L'ouvrage permet l'écrêtement de la crue cinquantennale (90 m³/s) en une crue décennale (28 m³/s) au niveau du site ; en aval, les effets de laminage sont diminués car cet aménagement ne contrôle pas l'apport des affluents en rive droite et du Tanneron. Pour les crues plus fréquentes inférieures à la Q20, les effets de l'ouvrage sur l'aval sont quasi négligeables surtout en aval du vallon de Vallauris puisque pour ces crues, le Riou de l'Argentière ne déborde pas aux Barnières et le laminage ne se fait pas. Concernant, les crues moins fréquentes, l'ouvrage permet un gain hydraulique dans les zones à enjeux à l'aval sur la partie de Mandelieu-la-Napoule, en diminuant significativement les débordements dans ces zones avec :

- Une réduction des débits d'environ 30 m³/s dans les zones à enjeux à l'aval pour un débit en situation non aménagée dans ces secteurs de 200 m³/s, sachant que suite à la révision de l'hydrologie de 2017-2018, le débit pour une crue de période de retour 50 ans est de 227 m³/s dans ces secteurs,
- Une réduction des débits d'environ 45 m³/s dans les zones à enjeux à l'aval pour un débit en situation non aménagée dans ces secteurs de 245 m³/s, sachant que suite à la révision de l'hydrologie de 2017-2018, le débit pour une crue de période de retour 100 ans est de 283 m³/s dans ces secteurs.

● **Variante 2 : réalisation de deux ouvrages sur le Riou de l'Argentière**

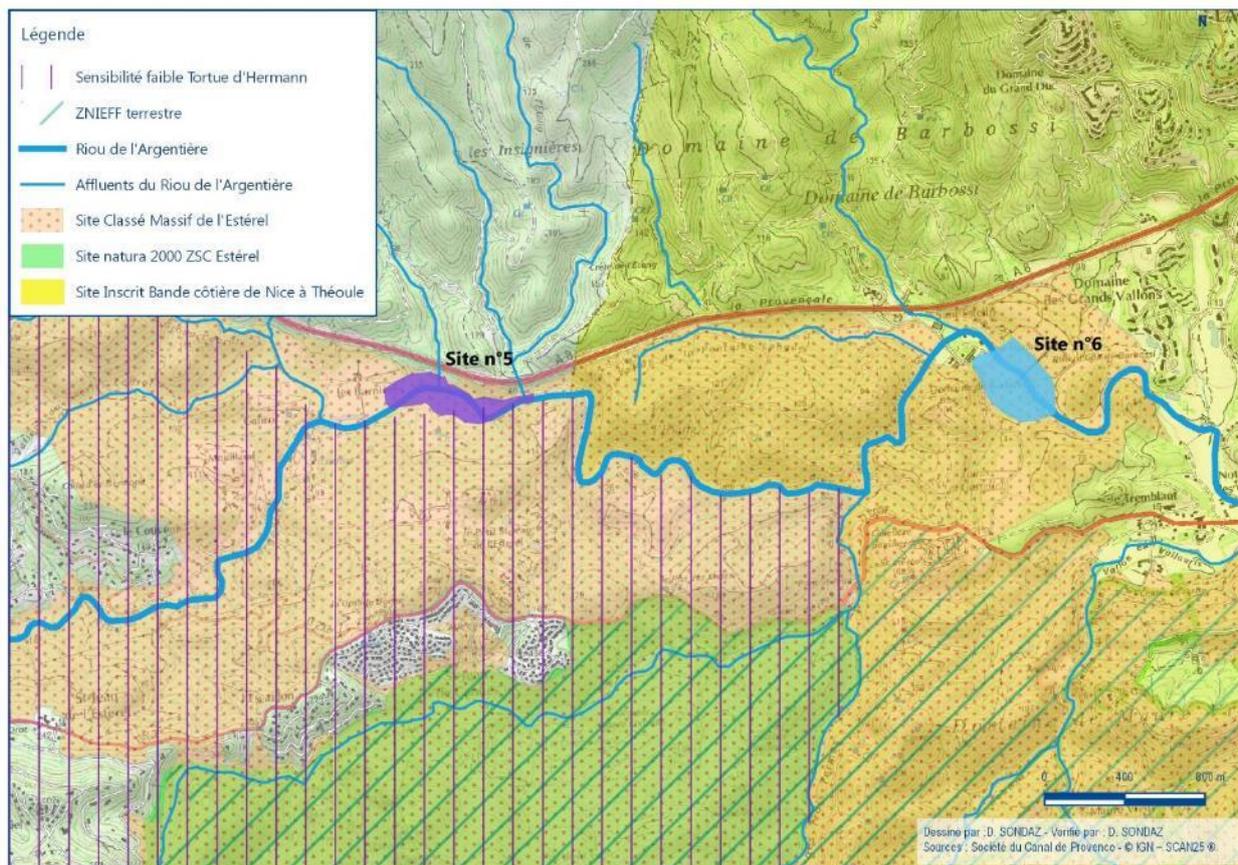
Il s'agit de réaliser un ouvrage sur les communes de Fréjus et Tanneron (83) au lieu-dit les Barnières (site n°5) et un sur la commune de Mandelieu-la-Napoule (06) sur le domaine de Barbossi en amont du golf (site n°6).



Localisation de la variante 2

Les deux ouvrages sont situés en site classé du massif de l'Estérel mais également pour l'ouvrage sur le domaine de Barbossi (site n°6) en site inscrit « bande côtière de Nice à Théoule ». En revanche, ils se situent tous deux en dehors de tout périmètre de protection du milieu naturel.

D'après les bases de données naturalistes, une petite partie du site des Barrières est classée en sensibilité très faible vis-à-vis de la tortue d'Hermann et aucune espèce protégée n'est portée à connaissance sur ce site. En revanche, des espèces protégées associées notamment aux cours d'eau étaient portées à connaissance sur le domaine de Barbossi à proximité immédiate du site d'implantation (site n°6) et des enjeux écologiques associés à la ripisylve étaient également pressentis. Cette richesse écologique avait été confirmée par la DREAL PACA lors de l'établissement du montage du dossier complet PAPI, qui avait rappelé que le domaine de Barbossi abrite une grande diversité de milieux et d'espèces protégées (dalles et pelouses humides temporaires, Lézard ocellé, ...) et participe en tant que corridor biologique à la jonction entre l'Estérel et le Riou de l'Argentière, en précisant que ces fonctionnalités sont à maintenir impérativement.



Localisation de la variante 2 par rapport aux enjeux environnementaux

Cette variante, qui comprend deux ouvrages, présente une capacité totale de stockage de 240 000 m³ (170 000 m³ sur Barnières et 70 000 m³ sur le domaine de Barbossi). Elle propose une surinondation moins importante sur les Barnières, associée à un ouvrage sur le domaine de Barbossi, plus en aval, ce qui présente l'avantage de « contrôler » les principaux affluents qui descendent du Tanneron.

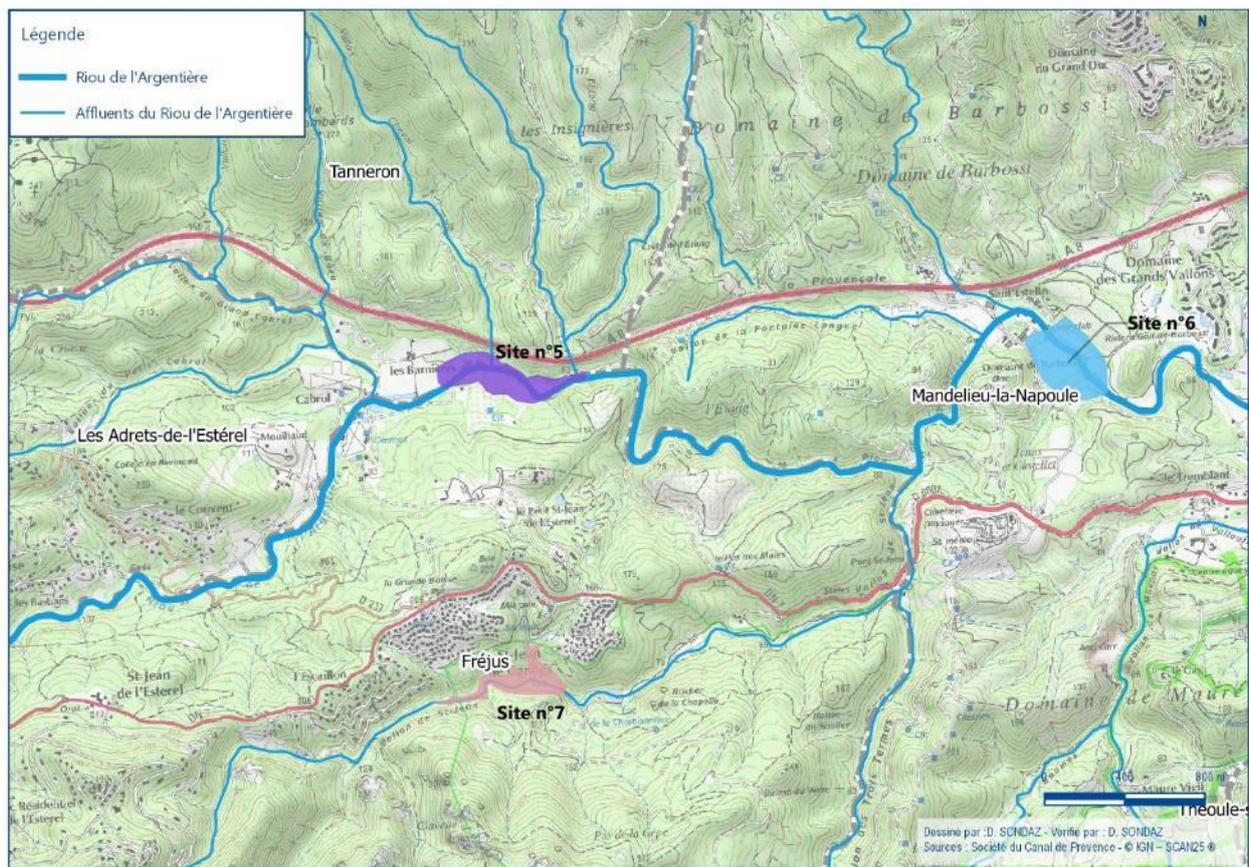
Le volume de crue stockable pour la variante 2 est cependant plus faible que pour la variante 1. D'après les modélisations hydrauliques réalisées lors du montage du dossier PAPI complet, cette variante entraîne une diminution de 10 % de la crue cinquantennale mais de seulement 4 % de la crue centennale, ce qui conduit à un gain hydraulique dans les zones à enjeux à l'aval sur la partie de Mandelieu-la-Napoule, en diminuant les débordements dans ces zones avec :

- Une réduction des débits d'environ 18 m³/s dans les zones à enjeux à l'aval pour un débit en situation non aménagée dans ces secteurs de 200 m³/s, sachant que suite à la révision de l'hydrologie de 2017-2018, le débit pour une crue de période de retour 50 ans est de 227 m³/s dans ces secteurs,
- Une réduction des débits d'environ 10 m³/s dans les zones à enjeux à l'aval pour un débit en situation non aménagée dans ces secteurs de 245 m³/s, sachant que suite à la révision de l'hydrologie de 2017-2018, le débit pour une crue de période de retour 100 ans est de 283 m³/s dans ces secteurs.

Son efficacité hydraulique est moindre que la variante 1.

- **Variante 3 : réalisation de trois ouvrages**

Il s'agit de réaliser 2 ouvrages sur le Riou de l'Argentière, un sur les communes de Fréjus et Tanneron (83) au lieu-dit les Barnières (site n°5) et un sur la commune de Mandelieu-la-Napoule (06) sur le domaine de Barbossi en amont du golf (site n°6) ; et un sur le Vallon St-Jean sur la commune de Fréjus (83) au lieu-dit St-Jean de Cannes (site n°7).



Localisation de la variante 3

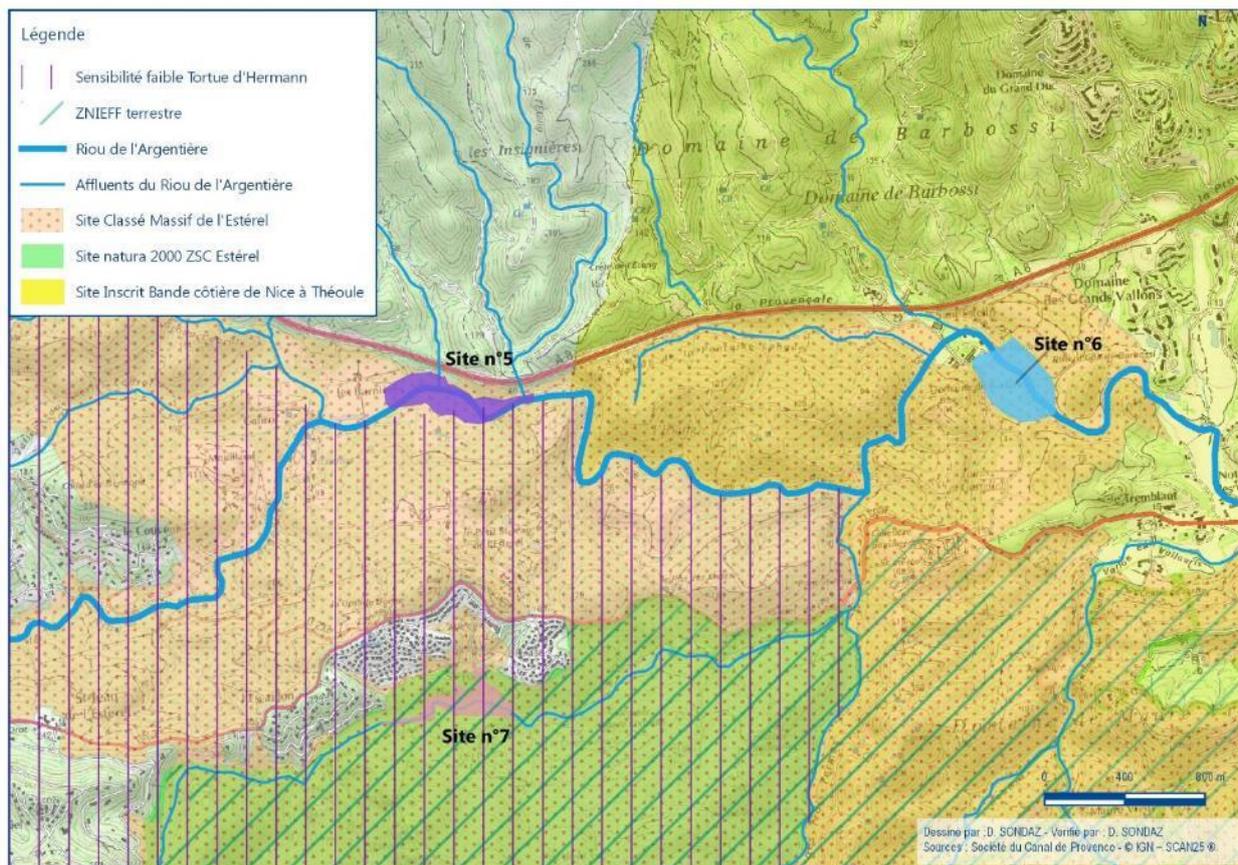
Les trois ouvrages sont situés en site classé du massif de l'Estérel mais également pour l'ouvrage sur le domaine de Barbossi (site n°6) en site inscrit « bande côtière de Nice à Théoule ».

L'ouvrage du Vallon St-Jean (site n°7) se situe dans un périmètre de protection du milieu naturel : 1 site Natura 2000 au titre de la Directive Habitats « ZSC de l'Estérel » dont la richesse écologique terrestre est liée à la mosaïque de milieux du littoral aux ensembles forestiers intérieurs, en passant par les mares temporaires méditerranéennes et forêts alluviales. Les ouvrages Barrières (site n°5) et Domaine de Barbossi (site n°6) sont quant à eux situés en dehors de tout périmètre de protection du milieu naturel et de la biodiversité.

L'ouvrage du Vallon St-Jean (site n°7) se situe dans des périmètres d'inventaires : 2 ZNIEFF terrestres « Estérel » et « Trois termes, Maure Vieil et Gabre du Poirier » qui abritent des milieux riches en espèces protégées et patrimoniales aussi bien floristiques associées notamment aux zones humides et ripisylves, que faunistiques en particulier en ce qui concerne les mammifères dont les chiroptères, l'avifaune nicheuse et estivante, mais également l'herpétofaune. L'ouvrage du Vallon St-Jean (site n°7) et une petite partie du site des Barrières (site n°5) se situent dans une zone de sensibilité très faible vis-à-vis de la tortue d'Hermann. L'ouvrage Domaine de Barbossi (site n°6) se situe quant à lui en dehors de tout périmètre d'inventaire du milieu naturel.

D'après les bases de données naturalistes, aucune espèce protégée n'est portée à connaissance sur le site des Barrières (site n°5). En revanche, des espèces protégées associées notamment aux cours d'eau étaient portées à connaissance sur le domaine de Barbossi à proximité immédiate du site d'implantation (site n°6) et des enjeux écologiques associés à la ripisylve étaient également pressentis. Cette richesse écologique avait été confirmée par la DREAL PACA lors de l'établissement du montage du dossier complet PAPI, qui avait rappelé que le domaine de Barbossi abrite une grande diversité de milieux et d'espèces protégées (dalles et pelouses humides temporaires, Lézard ocellé, ...) et participe en tant que corridor biologique à la jonction entre l'Estérel et le Riou de l'Argentière, en précisant que ces fonctionnalités sont à maintenir impérativement.

Il s'agit de la variante impactant le plus d'enjeux environnementaux.



Localisation de la variante 3 par rapport aux enjeux environnementaux

Cette variante comprend trois ouvrages et propose donc une solution de stockage supplémentaire, localisée sur un affluent du Riou de l'Argentière en rive droite, le vallon St Jean. Elle présente une capacité totale de stockage de 370 000 m³ (130 000 m³ sur Barnières, 70 000 m³ sur le domaine de Barbossi et 170 000 m³ sur le Vallon St-Jean). La position des ouvrages qui permettent de contrôler des débits du Riou de l'Argentière et des débits d'un affluent important en rive droite, conduirait à des effets sur l'aval similaires à la variante 1 pour les fortes crues, avec un effet plus marqué pour les crues plus fréquentes (Q 20). La variante 3 semble trop contraignante en regard des enjeux environnementaux marqués sur le site du Vallon St Jean et de son coût ; elle est définitivement abandonnée.

Compte tenu des forts enjeux environnementaux présents sur les sites des ouvrages, du fait qu'il s'agissait de la variante impactant le plus d'enjeux environnementaux et de la variante la plus couteuse pour une efficacité hydraulique similaire à la variante 1, elle a été abandonnée.

Synthèse de l'analyse comparative des trois variantes

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Site	N°5 Barnières	N°5 Barnières + n°6 Domaine de Barbossi	N°5 Barnières + n°6 Domaine de Barbossi + n°7 Vallon St-Jean
Volume total stocké	350 000 m ³	240 000 m ³ (Barnières 170 000 m ³ Domaine Barbossi 70 000 m ³)	370 000 m ³ (Barnières 130 000 m ³ Domaine Barbossi 70 000 m ³ Vallon St-Jean 170 000 m ³)
Milieux impactés	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zones naturelle et agricoles exploitées 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zones naturelle et agricoles exploitées (ouvrage Barnières) ○ Zones naturelles entretenues (ouvrage domaine de Barbossi) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zones naturelle et agricoles exploitées (ouvrage Barnières) ○ Zones naturelles entretenues (ouvrage domaine de Barbossi) ○ Zone naturelle (ouvrage vallon St-Jean)
Enjeux paysagers	<ul style="list-style-type: none"> ○ Site classé "Massif de l'Estérel" 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Site classé "Massif de l'Estérel" (2 ouvrages) ○ Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule (ouvrage domaine de Barbossi) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Site classé "Massif de l'Estérel" (3 ouvrages) ○ Site inscrit bande côtière de Nice à Théoule (ouvrage domaine de Barbossi)
Enjeux écologiques	<ul style="list-style-type: none"> ○ En dehors de périmètres de protection du milieu naturel et de la biodiversité ○ En partie dans zone de sensibilité très faible par rapport à la tortue d'Hermann <ul style="list-style-type: none"> ○ Pas d'espèces protégées portés à connaissance avant réalisation des inventaires 	<ul style="list-style-type: none"> ○ En dehors de périmètres de protection du milieu naturel et de la biodiversité ○ En partie dans zone de sensibilité très faible par rapport à la tortue d'Hermann (ouvrage des Barnières) ○ Espèces protégées associées notamment aux cours d'eau portées à connaissance à proximité immédiate du site d'implantation (ouvrage Domaine de Barbossi) ○ Enjeux écologiques associés à la ripisylve pressentis (ouvrage Domaine de Barbossi) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Site Natura 2000 « ZSC Estérel » (ouvrage vallon St-Jean) ○ 2 ZNIEFF terrestres « Estérel » et « Trois termes, Maure Vieil et Gabre du Poirier » (ouvrage vallon St-Jean) ○ Zone de sensibilité très faible par rapport à la tortue d'Hermann (ouvrage vallon St-Jean et partie ouvrage Barnières) ○ Espèces protégées associées notamment aux cours d'eau portées à connaissance à proximité immédiate du site d'implantation (ouvrage Domaine de Barbossi) ○ Enjeux écologiques associés à la ripisylve pressentis (ouvrages Domaine de Barbossi et vallon St-Jean)
Effets sur l'aval²	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gain de 30 m³/s pour un débit de 200 m³/s (entre Q20 et Q50) ○ Gain de 45 m³/s pour un débit en situation non aménagée de 245 m³/s (entre Q50 et Q100) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gain de 18 m³/s pour un débit de 200 m³/s (entre Q20 et Q50) ○ Gain de 10 m³/s pour un débit en situation non aménagée de 245 m³/s (entre Q50 et Q100) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Similaires à variante 1
Bilan	<ul style="list-style-type: none"> ○ variante impactant le moins d'enjeux environnementaux ○ efficacité hydraulique similaire à la variante 3 	<ul style="list-style-type: none"> ○ secteurs avec des enjeux écologiques portés à connaissance ○ efficacité hydraulique moindre que les variantes 1 et 3 	<ul style="list-style-type: none"> ○ variante impactant le plus d'enjeux environnementaux ○ efficacité hydraulique similaire à la variante 1 ○ variante la plus couteuse

² Extraits du dossier PAPI, 2014

Il a donc été retenu de réaliser un unique ouvrage de ralentissement dynamique des crues sur le site des Barnières (variante 1) car il s'agit de la variante qui impacte le moins d'enjeux environnementaux portés à connaissance et pressentis et qui présente le meilleur gain hydraulique dans la zone à enjeux à l'aval. En effet, cette variante permet :

- de ne pas démultiplier les ouvrages en site classé,
- d'éviter d'impacter directement des périmètres d'inventaires et de protection du milieu naturel.

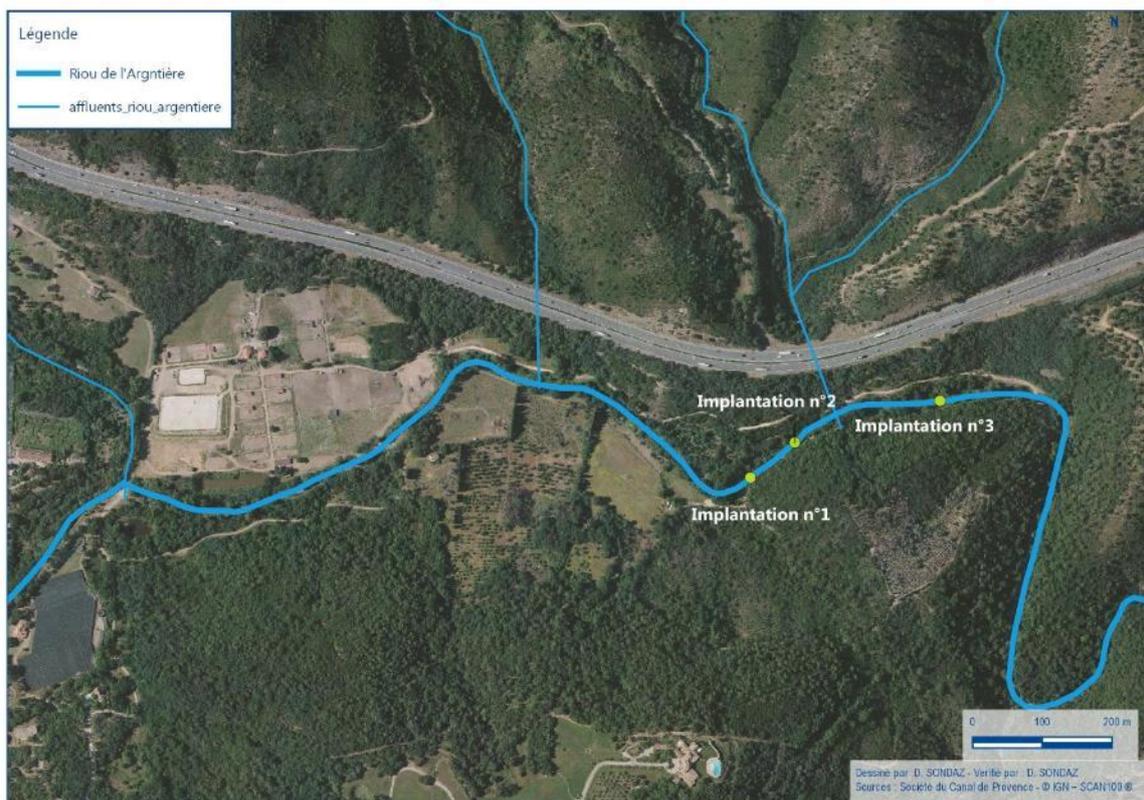
➤ Troisième niveau d'analyse : choix d'un site d'implantation

L'analyse comparative plus fine du site d'implantation a notamment pris en compte les enjeux environnementaux mis en évidence par les premiers inventaires naturalistes (2015-2016) sur l'ensemble de la zone d'étude.

Différents critères ont été pris en compte :

- Impact de l'ouvrage sur la stabilité des talus de l'A8,
- Dimension et emprise de l'ouvrage, notamment par rapport aux enjeux écologiques et paysagers,
- Conditions géologiques.

Trois sites d'implantations au lieu-dit les Barnières ont été étudiés (étude préliminaire, EGIS Eau, 2016) :



- **Implantation n°1 : implantation de l'axe de l'ouvrage dans la zone amont du verrou naturel constitué par la vallée.**

Il s'agit de l'ouvrage le plus grand en termes de volume de matériaux de remblais, d'emprise des travaux, de délai de réalisation et de coût. Les impacts paysagers sont donc plus importants que pour les autres implantations. Une réserve géotechnique, liée à l'ancrage de l'ouvrage en rive droite située dans une zone identifiée comme plus altérée au niveau de la roche par le géotechnicien en charge de la G2-AVP est également identifiée. Cette implantation pourrait

alors présenter des risques quant à la stabilité et pérennité des ouvrages. Cette implantation est la moins impactante vis-à-vis de la faune car la plus proche du centre équestre.

- **Implantation n°2 : implantation de l'axe de l'ouvrage dans la zone du verrou naturel constitué par la vallée en amont de l'ouvrage de traversée de l'autoroute A8 (Vallon de l'Aubro).**

Cette implantation est la plus économique au regard du critère volume de barrage / volume de retenue. Elle permet d'aboutir à l'ouvrage le moins haut, le moins consommateur d'emprises, le moins important en termes de volume de matériaux. L'ouvrage sera implanté en amont de l'ouvrage de traversée de l'autoroute et de ses remblais supposés en rive gauche et implanté en aval de la zone altérée d'un point de vue géologique en rive droite et évitera ainsi les contraintes associées. **Il s'agit de l'implantation la moins impactante vis-à-vis de la flore et des habitats naturels, ainsi que du paysage car elle minimise les emprises de l'ouvrage.** Elle minimise également les risques, les délais de réalisation et le coût de l'ouvrage.

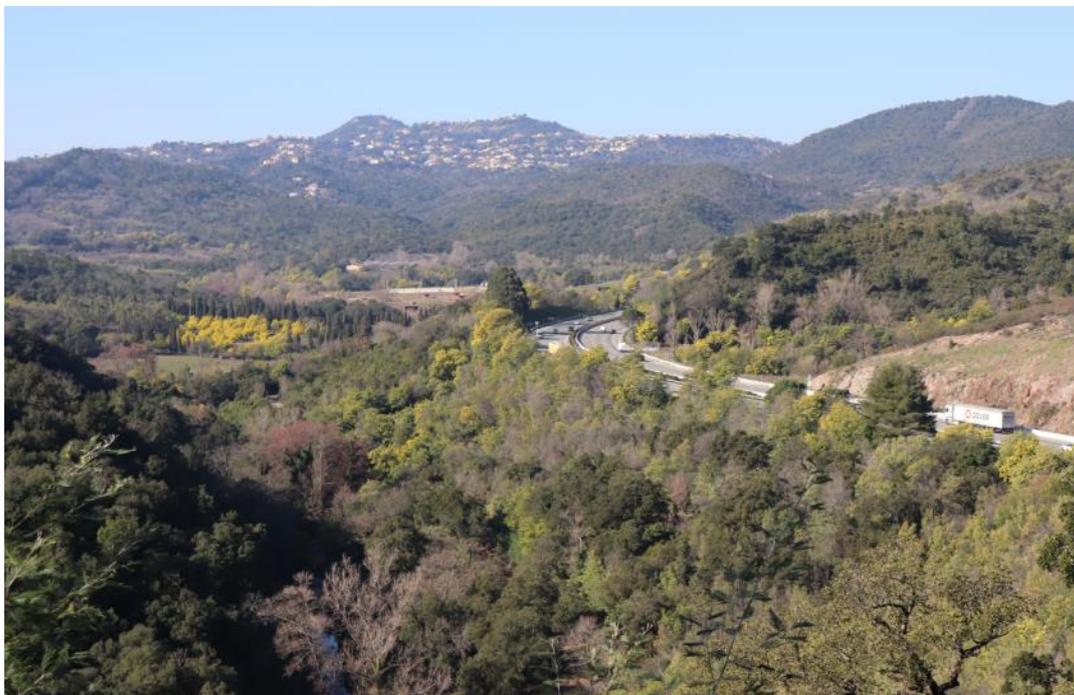
- **Implantation n°3 : implantation de l'axe de l'ouvrage dans la zone du verrou naturel constitué par la vallée en aval de l'ouvrage de traversée de l'autoroute A8 (Vallon de l'Aubro).**

Cette implantation génère le plus d'impacts négatifs sur les réseaux, les accès, l'ouvrage de traversée de l'autoroute avec un risque de déstabilisation des talus de l'A8 lors notamment de la vidange de l'ouvrage. Une réserve géotechnique en termes de stabilité et de pérennité des ouvrages, liée au risque d'imbibition des remblais de l'ouvrage de traversée de l'autoroute, qui seraient situés dans la Zone d'Expansion des Crues (ZEC) est alors identifiée. Par ailleurs, cette implantation est **la plus impactante vis-à-vis de la faune** car s'éloignant des zones anthropisées du centre équestre.

Synthèse de l'analyse comparative des trois sites

	Implantation 1	Implantation 2	Implantation 3
Implantation de l'axe de l'ouvrage	dans la zone amont du verrou naturel constitué par la vallée	dans la zone du verrou naturel constitué par la vallée en amont de l'ouvrage de traversée de l'autoroute A8 (Vallon de l'Aubro)	dans la zone du verrou naturel constitué par la vallée en aval de l'ouvrage de traversée de l'autoroute A8 (Vallon de l'Aubro)
Dimension de l'ouvrage et emprise travaux	ouvrage le plus grand en termes de volume de matériaux de remblais, d'emprise des travaux	l'ouvrage le moins haut, le moins consommateur d'emprises, le moins important en termes de volume de matériaux	
Géotechnique et impacts sur A8	Zone d'ancrage en rive droite identifiée comme plus altérée au niveau de la roche (G2-PRO) conduisant à des risques quant à la stabilité et pérennité des ouvrages La moins impactante sur les talus de l'A8	En aval de la zone altérée en rive droite, donc minimise les risques En amont de l'ouvrage de traversée de l'autoroute et de ses remblais supposés en rive gauche, donc minimise les risques	En aval de la zone altérée en rive droite, donc minimise les risques Risques en termes de stabilité et de pérennité des ouvrages car risque d'imbibition des remblais de l'ouvrage de traversée de l'A8 qui seraient situés dans la Zone d'Expansion des Crues (ZEC) Risque de déstabilisation des talus de l'A8 lors notamment de la vidange de l'ouvrage
Impacts sur les enjeux écologiques	La moins impactante vis-à-vis de la faune car la plus proche du centre équestre	la moins impactante vis-à-vis de la flore et des habitats naturels car elle minimise les emprises de l'ouvrage	la plus impactante vis-à-vis de la faune car s'éloignant des zones anthropisées du centre équestre
Impacts paysagers	La plus impactante car emprise plus importante	la moins impactante vis-à-vis du paysage car minimise les emprises de l'ouvrage	
Délais et coût	Ouvrage avec des délais de réalisation et un coût les plus importants	La plus économique au regard du critère volume de barrage / volume de retenue Minimise les délais de réalisation et le coût de l'ouvrage	
Bilan	<ul style="list-style-type: none"> ○ Risques vis-à-vis de la stabilité et pérennité des remblais et ouvrages ○ Implantation la plus impactante vis-à-vis du paysage et des enjeux faune 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Implantation avec le moins de risques vis-à-vis de la stabilité et pérennité des remblais et ouvrages ○ Implantation la moins impactante vis-à-vis du paysage et des enjeux flore/habitats 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Importants risques vis-à-vis de la stabilité et pérennité des remblais et ouvrages ○ Implantation avec le plus de risques vis-à-vis de la stabilité des talus de l'A8 ○ Implantation la plus impactante vis-à-vis des enjeux faune

Il a donc été retenu un calage de l'ouvrage au niveau d'un verrou naturel afin d'optimiser les dimensions de l'ouvrage (implantation 2) et notamment sa largeur en travers de la vallée du Riou de l'Argentière et d'implanter l'ouvrage dans une zone moins altérée d'un point de vue géotechnique et donc plus fiable vis-à-vis de la stabilité et pérennité des ouvrages. Il s'agit de l'implantation la moins impactante vis-à-vis de la flore et des habitats naturels, ainsi que du paysage car elle minimise les emprises de l'ouvrage. Elle minimise également les risques, les délais de réalisation et le coût de l'ouvrage.



Vue du site d'implantation retenu depuis le point haut le plus proche situé à l'aval (AKENE Paysages)

➤ **Quatrième niveau d'analyse : choix d'un type d'ouvrage**

L'analyse comparative plus fine du type d'ouvrage a notamment pris en compte les enjeux paysagers.

Différents critères ont été pris en compte :

- Stabilité et pérennité des aménagements : aléa sismique, risque de sous-pression, aléa hydrologique, risque d'érosion interne, sensibilité aux malfaçons de construction du corps de barrage, sensibilité aux malfaçons de traitement de la fondation, risques de défaillance en phase d'exploitation
- Difficulté de mise en œuvre et risque de crue : risque de rupture vis-à-vis des crues en phase chantier, difficulté de construction, volume de corps du barrage à mettre en œuvre, volume d'encrochements à mettre en œuvre
- Contraintes d'accès, d'exploitation de surveillance et d'entretien,
- Impacts sur le paysage

Trois types d'ouvrage de ralentissement dynamique des crues ont été étudiés (Avant-projet sommaire, EGIS Eau, 2019) :

- **Un ouvrage en remblais zonés à masque d'étanchéité (géomembrane) :**

Il s'agit d'un ouvrage non adapté pour des retenues sèches et présentant un risque non acceptable pour l'ouvrage en phase de construction vis-à-vis des crues, des difficultés de mise en œuvre, et de nombreuses sujétions techniques de continuité d'étanchéité avec l'écran de fondation, sans économie financière substantielle sur le coût de l'ouvrage.

- **Un ouvrage en remblais zonés avec encrochements :**

Vis-à-vis du paysage, il s'agit de la solution la moins impactante sur les ambiances.

Techniquement, il s'agit de la solution la plus tolérante à l'aléa sismique et au risque de sous pression, la moins sensible aux malfaçons de traitement de la fondation compte tenu de la largeur importante du barrage, avec de bonnes conditions d'accès, d'entretien, d'exploitation et de surveillance, des risques de défaillance en phase d'exploitation les mieux maîtrisés. En revanche, il s'agit de la solution la moins tolérante au risque d'érosion interne, à l'aléa hydrologique, la plus sensible aux malfaçons de construction du corps de barrage, qui présente le plus de matériaux à mettre en œuvre et de risques de rupture en phase chantier en cas de crue.

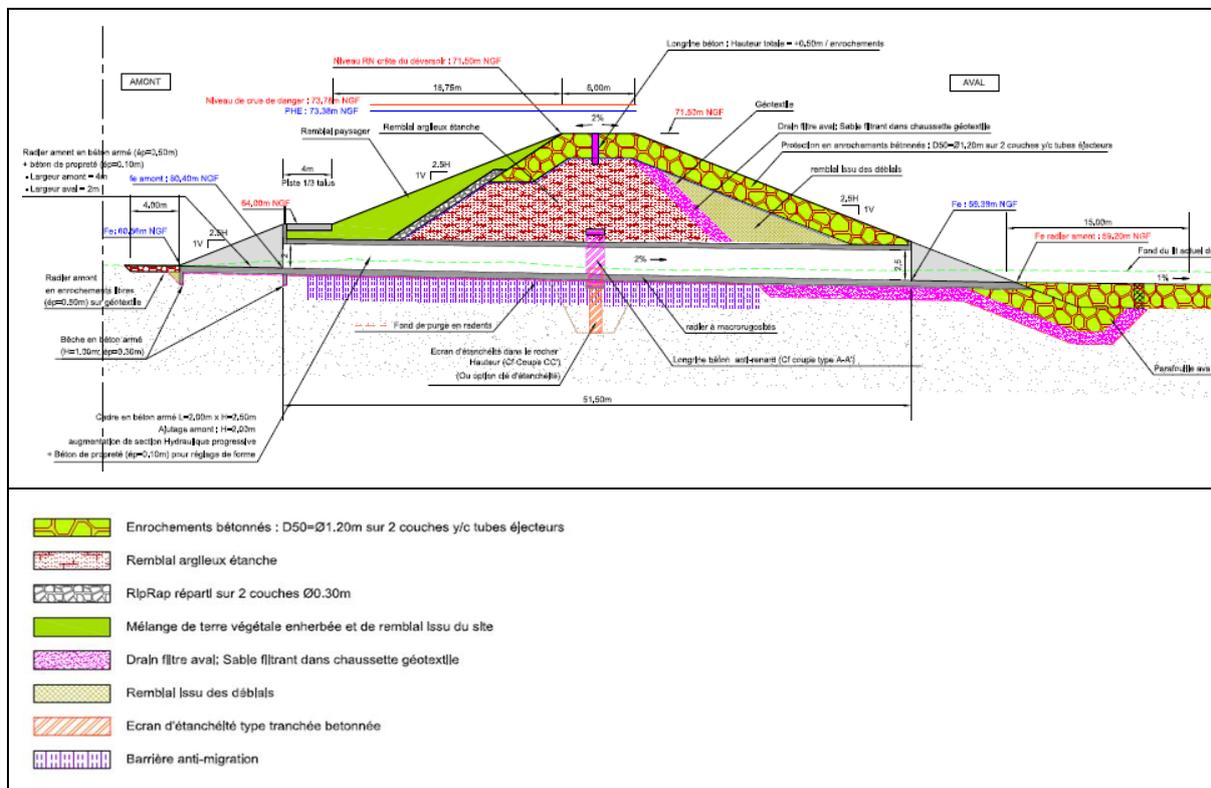


Figure 15 : Coupe de l'ouvrage en remblais zonés avec enrochements

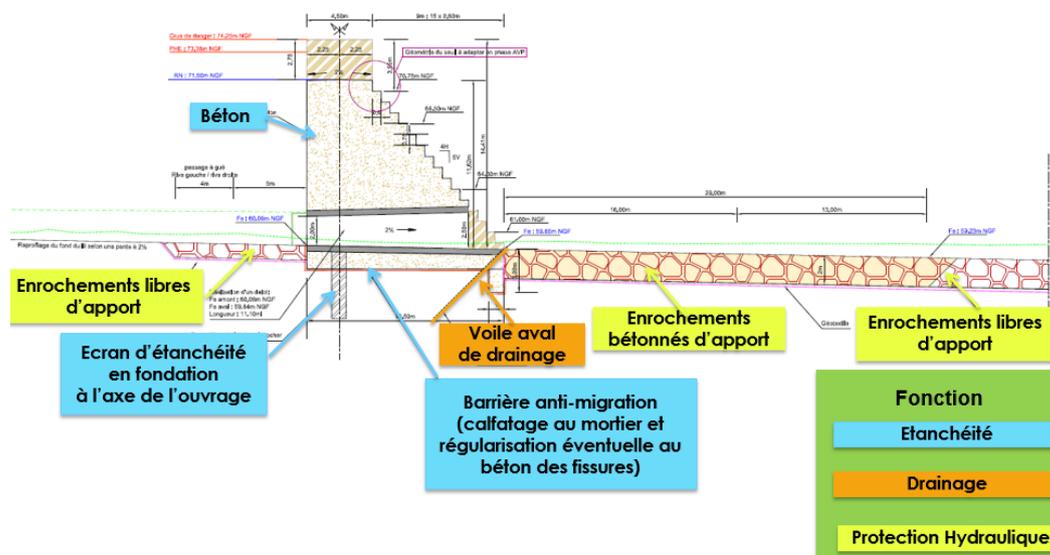


Photomontage de l'ouvrage en remblais zonés avec enrochements sur le site – Vue depuis le point haut le plus proche situé à l'aval (EGIS Eau, 2019)

- **Un ouvrage en béton :**

Vis-à-vis du paysage, il s'agit de la solution la plus impactante sur les ambiances.

Techniquement, il s'agit de la solution non sensible au risque d'érosion interne, la plus tolérante à l'aléa hydrologique, la moins sensible aux malfaçons de construction du corps de barrage, qui présente le moins de matériaux à mettre en œuvre et de risques de rupture en phase chantier en cas de crue. En revanche, il s'agit de la solution la moins tolérante à l'aléa sismique et au risque de sous pression, la plus sensible aux malfaçons de traitement de la fondation compte tenu de la largeur réduite du barrage, avec des conditions d'accès, d'entretien, d'exploitation et de surveillance les plus difficiles, des risques de défaillance en phase d'exploitation les moins bien maîtrisés.



Coupe et constitution de l'ouvrage en béton



Photomontage de l'ouvrage en béton sur le site – Vue depuis le point haut le plus proche situé à l'aval (EGIS Eau, 2019)

Il a donc été retenu de réaliser un ouvrage en remblais zonés afin d'optimiser son insertion paysagère grâce à la réalisation d'un remblais paysager enherbé et planté sur le parement amont de l'ouvrage et un parement aval en enrochements avec des blocs issus de carrières locales pour retrouver les teintes de la roche affleurante sur le site. Il s'agit du type d'ouvrage le mieux adapté aux contraintes et aux enjeux du site et du projet et avec des risques de défaillance en phase d'exploitation les mieux maîtrisés.

4.3. EVOLUTION DU MONTANT DE L'OUVRAGE ET PERTINENCE DE LA VARIANTE RETENUE INITIALEMENT DANS LE PAPI RIOU DE L'ARGENTIERE

Comme indiqué dans l'analyse multi-critères ci-avant, le parti d'aménagement retenu à l'issue des études réalisées dans le cadre du dossier de labellisation du PAPI complet est la variante 1, soit la réalisation d'un ouvrage unique sur le site des Barnières car il s'agit de :

- la variante de moindre impact environnemental par rapport aux deux autres variantes,
- la variante la plus efficace hydrauliquement par rapport à la variante 2 et avec une efficacité similaire à celle de la variante 3,
- la variante avec la meilleure analyse coûts/bénéfices.

Ce chiffrage reposait notamment sur une étude géotechnique préalable (G1) réalisée lors de l'étude de faisabilité de l'ouvrage de la variante 1. Cette étude dont l'objectif est de caractériser notamment la nature géologique de la zone, a consisté en l'analyse des cartes géologiques et une visite sur le terrain. Elle a conclu qu'au droit de l'ouvrage projeté sur le site des Barnières, le sol est constitué de substratum gneissique recouvert par des alluvions récentes et qu'en dehors d'un réseau de failles, dont les caractéristiques seraient précisées par des reconnaissances complémentaires, l'assise de l'ouvrage semblait être assurée.

Or, courant 1er semestre 2018 suite aux essais géotechniques de la phase avant-projet (G2-AVP) réalisés à l'automne 2017, il est apparu que la roche du site était fracturée en profondeur (mise en évidence notamment par les sondages carottés). Cette contrainte, dont la prise en compte dans la phase conception est indispensable pour assurer la stabilité et sécurité de l'ouvrage, conduit à d'importants traitements des fondations, avec notamment la réalisation d'un système d'étanchéité et d'un ancrage plus spécifiques et donc plus onéreux que dans le cas de caractéristiques géologiques plus favorables. Cette fracturation en profondeur de la roche n'était pas prévisible au regard des données à portée de connaissance au moment du montage du dossier PAPI et des expertises visuelles de terrain.

La prise en compte de cette fracturation en profondeur engendre alors une augmentation substantielle du coût de l'ouvrage en lui-même mais également de la mission de maîtrise d'œuvre en termes d'ingénierie supplémentaire pour adapter la conception de l'ouvrage et assurer sa stabilité. A noter que ces éléments sont apparus tardivement suite aux difficultés liées à l'obtention des autorisations foncières et aux difficultés d'intervention dans le massif de l'Estérel durant l'été 2017 en raison d'un risque incendie particulièrement élevé.

Par ailleurs, l'épisode du 3 octobre 2015 qui représente l'évènement le plus important pour le Riou de l'Argentière et donc est devenu la crue de référence, a conduit à une révision de l'hydrologie. Cette révision a eu pour conséquences une augmentation des débits des zones à protéger et des volumes à contenir par l'ouvrage. Ainsi, pour protéger les zones à enjeux avec un objectif de protection proche de celui initialement prévu dans le PAPI du Riou de l'Argentière, il est alors apparu nécessaire de réaliser un déversoir plus long et une fosse de dissipation plus importante qu'initialement prévu, augmentant également le montant de l'ouvrage.

Le coût de l'ouvrage est alors passé de 1,8 M€HT à 5 M€HT, et celui l'opération globale (donc y compris les coûts de maîtrise d'œuvre et des dossiers réglementaires) de 2,15 M€HT à 5,67 M€HT.

Il est toutefois à noter que malgré cette augmentation substantielle du montant de l'opération, **la variante 1 reste la plus pertinente** car :

- elle demeure celle qui impacte le moins d'enjeux environnementaux, notamment de périmètres de protection et d'inventaires du milieu naturel et du paysage,
- elle demeure celle qui est la plus efficace hydrauliquement,
- elle présente une analyse coûts/bénéfices qui reste positive.

Par ailleurs,

- l'ouvrage des Barnières étant présent dans chacune des variantes, les conditions géotechniques défavorables du site des Barnières auraient conduit à une augmentation du montant également des

deux autres variantes puisque les contraintes constructives en résultant pour assurer la stabilité de l'ouvrage se seraient également appliquées.

- la révision de l'hydrologie aurait également entraîné des conséquences pour chaque variante, d'une part en raison de la présence de l'ouvrage des Barrières dans chacune, d'autre part en de l'augmentation des volumes à contenir par les différents ouvrages.

Ainsi, le montant de chacune des variantes aurait augmenté pour prendre en compte les conditions géotechniques du site des Barrières et la révision de l'hydrologie.

Il est également à noter que les variantes 2 et 3 démultipliant les ouvrages, elles démultiplient également :

- les risques de malfaçon qui existent lors de la réalisation de tout ouvrage,
- les risques de ruptures vis-à-vis des crues qui existent lors de la réalisation de tout ouvrage,
- les risques de défaillance qui existent lors de la phase d'exploitation de tout ouvrage,
- les opérations d'entretien et de surveillance nécessaires pour chaque ouvrage.

5. CONTEXTE ECOLOGIQUE DU PROJET

5.1. DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE / ZONE PROSPECTEE

L'aire d'étude principale correspond au lit mineur et le champ d'expansion de crue ainsi qu'aux pistes d'accès envisagées qui pourront localement être reprises. C'est dans cette enveloppe qu'ont été effectués les relevés les plus précis concernant les groupes recherchés (flore, habitats, invertébrés, reptiles, amphibiens notamment).

Une aire d'étude fonctionnelle s'est ajoutée à l'aire d'étude principale afin d'aborder avec rigueur les peuplements des marges fonctionnelles, notamment boisées. Certaines espèces en effet ont une partie de leur cycle biologique qui se déroule dans des biotopes différents. Il convient donc d'évaluer aussi ces connexions et les axes de déplacement empruntés pour des mouvements locaux mais aussi plus largement à l'échelle de quelques centaines de mètres autour du site.

La délimitation de l'aire d'étude fonctionnelle prend donc en compte les continuums écologiques existants à proximité directe du Riou de l'Argentière, les connexions écologiques et les habitats pouvant être inclus dans les zones de dispersion et les domaines vitaux des espèces concernées par les inventaires.

De même, cette aire d'étude fonctionnelle intègre des zones dont la configuration et la localisation peuvent justifier la réalisation d'interventions induisant des emprises connexes (voies d'accès, zones de stockage) à l'aménagement principal, situé dans le lit mineur du cours d'eau.

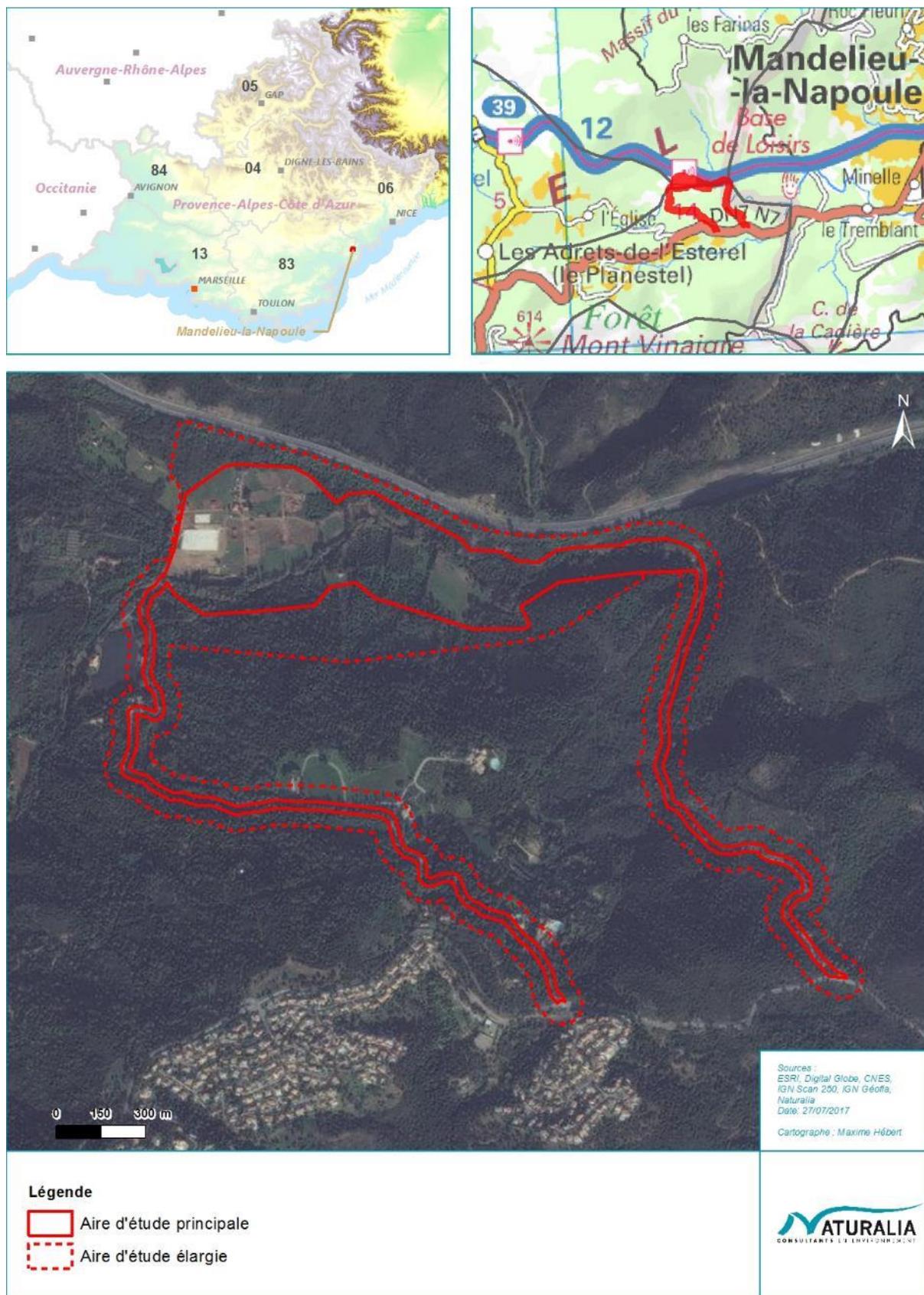


Figure 16 : Localisation des aires d'études principale et élargie

5.2. PERIMETRES D'INTERET ECOLOGIQUE

Le tableau ci-après recense tous les périmètres d'intérêt écologique incluant l'aire d'étude ou situés à proximité immédiate (moins de 2 km).

Type de périmètres	Statut du périmètre	Dénomination	Code	Superficie (ha)	Distance à l'aire d'étude (m)
Périmètres sur ou recoupant la zone d'étude principale					
Périmètres contractuels	PNA Tortue d'Hermann (sensibilité très faible)	-	-	20 493,32	-
Périmètres à proximité de l'aire d'étude principale (dans un rayon de 2 km)					
Périmètres contractuels	ENS 06	Parc naturel départemental de L'Estérel	1	765,25	1 854
	ENS 83	Domaine de Saint Jean de l'Est	061P18	386,31	493
	Terrains du Conservatoire du littoral	Massif de l'Estérel	393	968	1 022
	ZSC	Estérel	FR9301628	15 088,12	5
Périmètres d'inventaires	ZNIEFF Terre I	Vallons des trois termes, de maure vieille et de la gabre du poirier	83189128	450,31	193
		Vallons des trois termes, de maure vieille et de la gabre du poirier	06101114	419,77	924
		Suvières	83189130	235,2	1 187
	ZNIEFF Terre II	Esterel	83189100	8 184,31	5
		Esterel	06101100	1 414,97	924
	Zone humide (PACA)	Le Riou de l'Argentière	06CEN225	19,6	586
		Mares à Isoètes de Barbossi	06CEN270	1,15	812
		Plan d'eau de Maure-Vieil	06CEN300	0,09	1 789
Mares à Isoètes Le Tremblant		06CEN279	2,15	1 984	
Périmètres réglementaires	Réserve Biologique dirigée (ONF)	Suvières (De)	FR2300047	129,99	1 834

Tableau 4 : Récapitulatif des périmètres d'inventaires et de protection incluant l'aire d'étude principale ou se trouvant à proximité

La zone d'étude n'intercepte qu'un seul périmètre d'intérêt écologique : le Plan National d'Actions Tortue d'Hermann. Toutefois, elle se situe dans la partie « sensibilité très faible ».

La zone d'étude se situe à proximité (moins de 2 km) de quatorze autres périmètres d'intérêts écologique, dont un site Natura 2000, la ZSC « Estérel » FR9301628. Compte tenu de cette proximité, la réalisation d'une évaluation des incidences Natura 2000 pourrait s'avérer nécessaire. Toutefois, le projet étant soumis à Autorisation au titre de la loi sur l'eau et à Autorisation site classé, une **évaluation des incidences Natura 2000 est requise** vis-à-vis du site le plus proche.

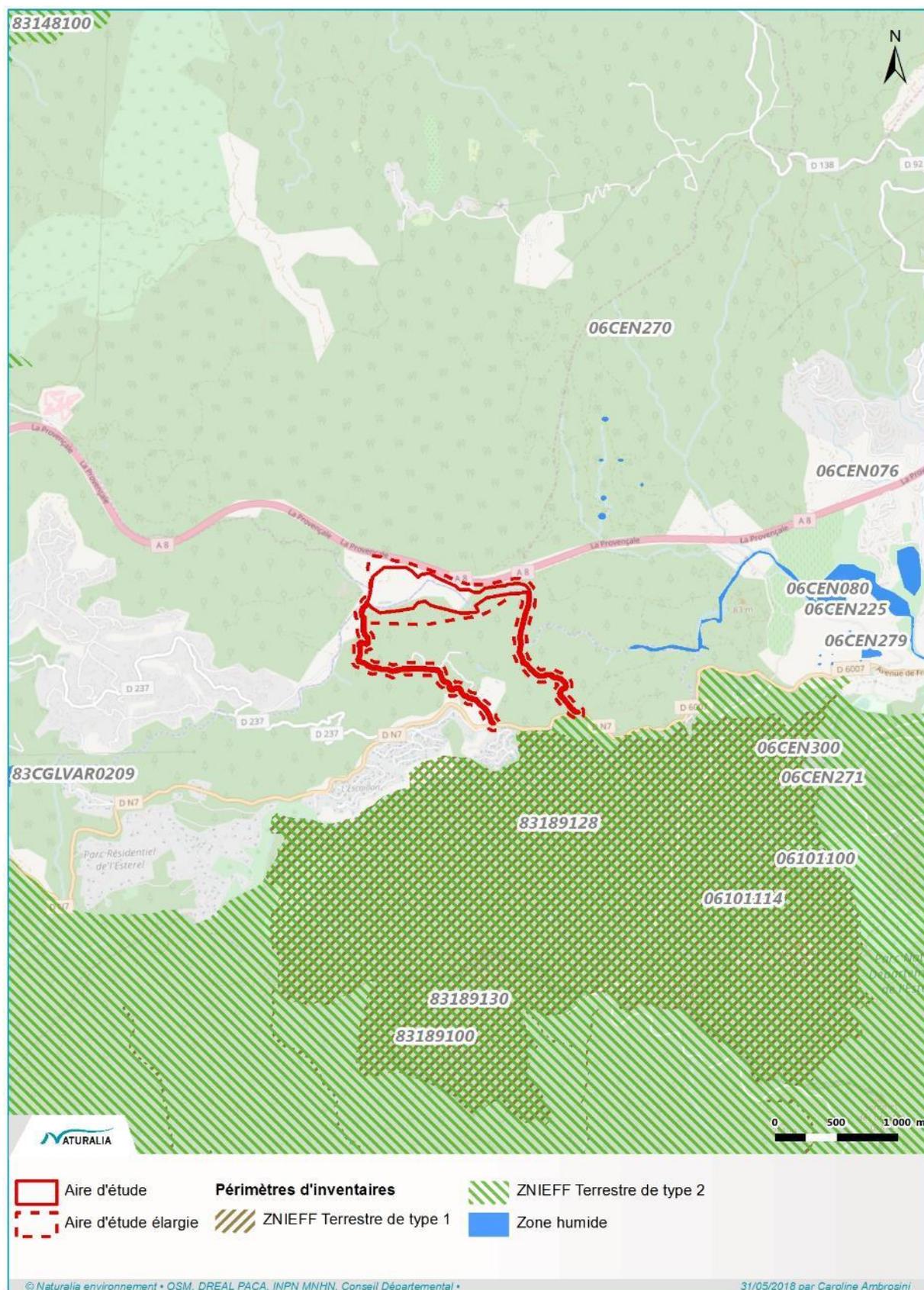


Figure 17 : Localisation des périmètres d'inventaire sur et à proximité de l'aire d'étude

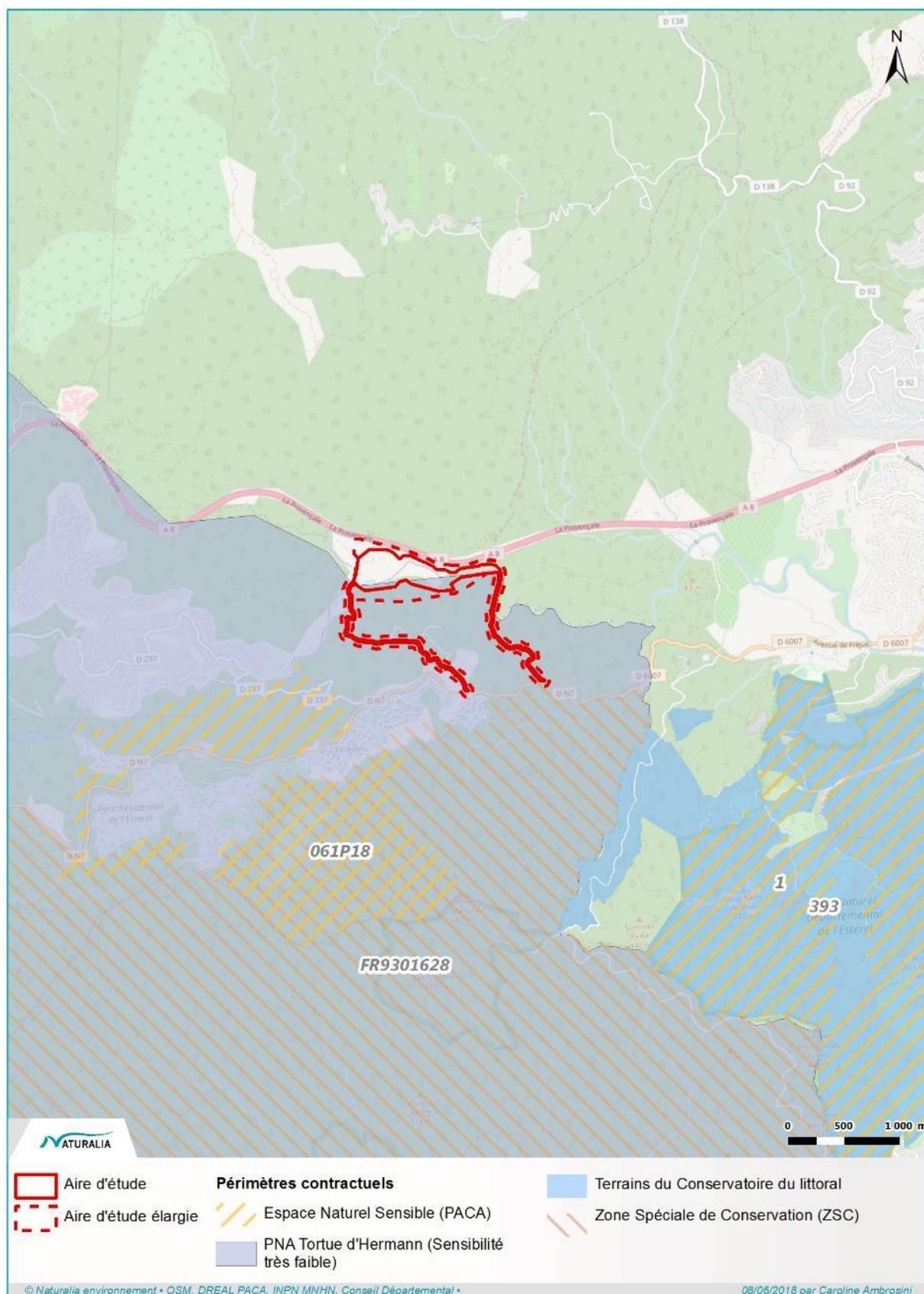


Figure 18 : Localisation des périmètres contractuels sur et à proximité de l'aire d'étude

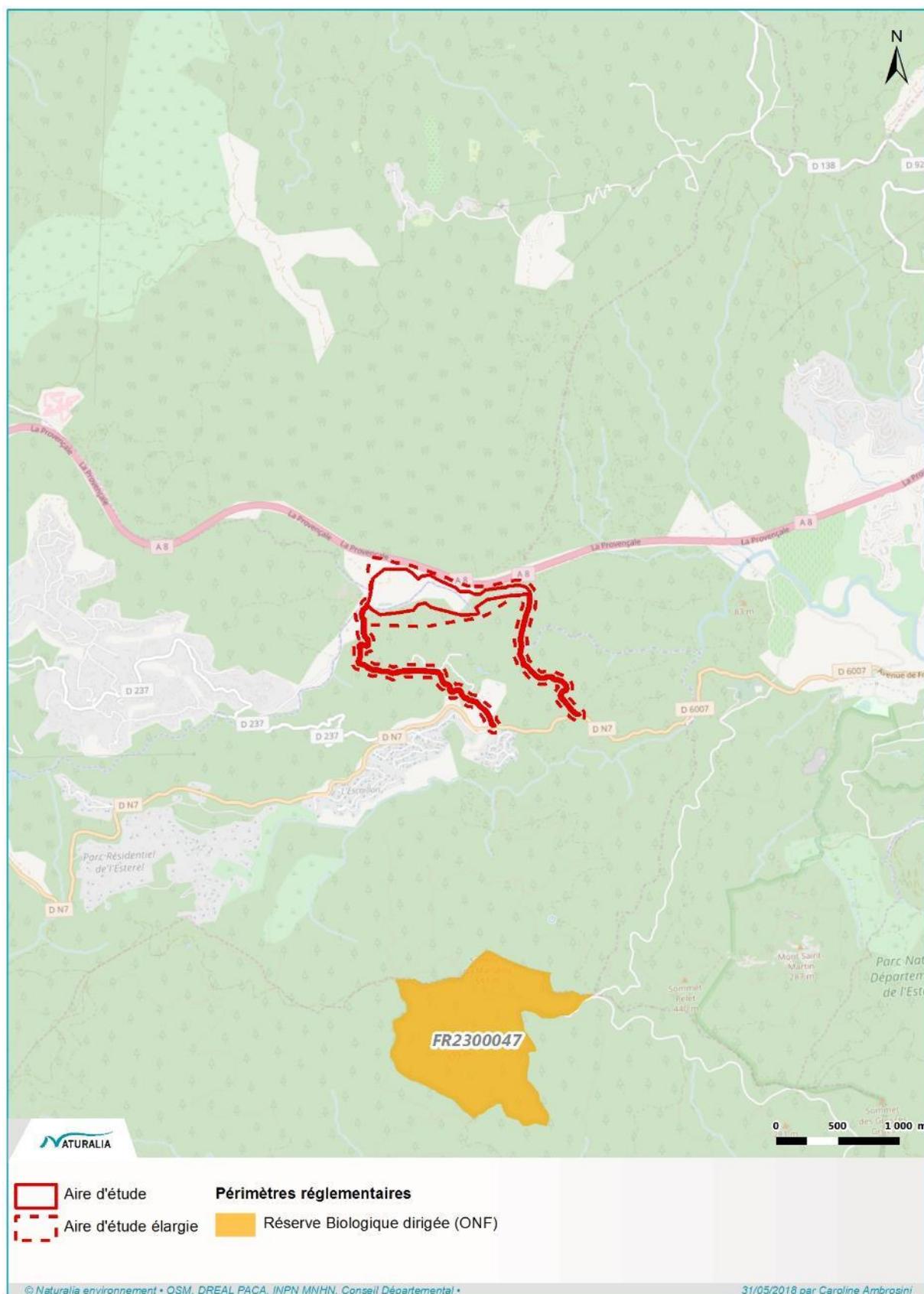


Figure 19 : Localisation des périmètres réglementaires sur et à proximité de l'aire d'étude

5.3. RECUEIL BIBLIOGRAPHIQUE / CONSULTATION DE PERSONNES RESSOURCES

L'analyse de l'état initial du site a consisté tout d'abord en une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'Etat, des associations locales, des institutions et bibliothèques universitaires afin de regrouper toutes les informations pour le reste de l'étude : sites internet spécialisés (DREAL, ..), inventaires, études antérieures, guides et atlas, livres rouges, travaux universitaires ... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport.

A titre indicatif, les personnes et/ou organismes suivants ont été sollicités :

Structure	Logo	Consultation	Résultat de la demande
DREAL PACA		Carte d'alerte chiroptère	Cartographie communale par espèce
INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel)		http://inpn.mnhn.fr/collTerr/indexTerritoire	Faune et Flore communale
LPO-PACA		Base de données en ligne Faune-PACA : www.faune-paca.org	Données ornithologiques, batrachologiques, herpétologiques et entomologiques
NATURALIA		Base de données professionnelle	Liste et statut d'espèce élaborée au cours d'études antérieures sur le secteur
SILENE		CBNMP (Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles) via base de données en ligne flore http://flore.silene.eu	Listes d'espèces patrimoniales à proximité de la zone d'étude.
		Base de Données Silène Faune http://faune.silene.eu/	Liste d'espèce faune par commune

Tableau 5 : Structures et personnes ressources

5.4. INVENTAIRES NATURALISTES

CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS :

L'ensemble de la flore et de la végétation a été étudiée sur l'aire d'étude.

CONCERNANT LA FAUNE :

L'étude s'est focalisée sur tous les vertébrés supérieurs (oiseaux, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres dont les chiroptères) et les invertébrés protégés parmi les coléoptères, les orthoptères, les lépidoptères et les odonates.

5.4.1 CALENDRIER DES PROSPECTIONS / EFFORT D'ECHANTILLONNAGE

Les sessions de prospections se sont déroulées entre le début du mois d'avril 2015 et le début du mois de juin 2017, une période suffisante pour cerner la plupart des enjeux faunistique et floristique. Les inventaires ont permis

notamment de prendre en compte la floraison des principales espèces de plantes, la phase de reproduction des oiseaux et des amphibiens, ainsi que les meilleures périodes d'observation des chiroptères, des insectes et des reptiles.

Groupes	Intervenants	Dates de prospection	Remarques
Flore et Habitats	Thomas CROZE	08 avril 2015 07 avril 2015 15 avril 2015 03 mai 2015 13 mai 2015 03 juin 2015 03 juillet 2015 18 mai 2016 01 juin 2016 28 mars 2017 06 avril 2017	Les inventaires ont permis de statuer sur l'ensemble des cortèges attendus d'après la bibliographie, tant au niveau des cortèges précoces (flore vernale) que tardifs.
Entomofaune	Guillaume AUBIN	27 avril 2015 15 mai 2015 02 juillet 2015 03 juillet 2015 5 mai 2016	Les passages estivaux de juillet ont été jugés suffisants pour ne pas avoir à effectuer de passage plus tardif (Les différents orthoptères patrimoniaux attendus ont été contactés).
Ornithologie	Jean-Charles DELATTRE Eric DURAND	15 avril 2015 23 avril 2015 13 mai 2015 2 juillet 2015 06 avril 2017	L'ensemble du cortège nicheur a pu être identifié sur l'aire d'étude principale et élargie ainsi que sur les chemins d'accès.
Herpétofaune	Justine BERTRAND, Guy DURAND, Eric DURAND, Lénaïc ROUSSEL	15 avril 2015 21 avril 2015 22 avril 2015 23 avril 2015 12 mai 2015 13 mai 2015 21 mai 2015 24 février 2016 06 avril 2017	L'ensemble de la période d'activité des amphibiens et reptiles a pu être couverte.
Mammifères	Lénaïc ROUSSEL	24 février 2016 23 avril 2015 09 juillet 2015 24 février 2016	Au regard des enjeux et des résultats obtenus auparavant, la session de septembre 2015 n'a pas été jugée nécessaire (cf. Méthodes d'inventaires employées pour les chiroptères).
Chiroptères			
Milieus aquatiques (Réalisés par Ramboll Environnement)	Adrien VITROLLES Jean-Yves MENELLA	30 juin 2017	Prospection au niveau de la portion de cours d'eau concernée par le projet.

Tableau 6 : Calendrier des prospections

5.4.2 METHODES D'INVENTAIRES EMPLOYEES

POUR LES HABITATS NATURELS :

Une typologie des habitats a été réalisée au moyen d'une campagne de terrain pendant la période favorable des cortèges végétaux suspectés d'après l'analyse bibliographique et la photo-interprétation.

En effet, un premier travail de photo-interprétation à partir des photos aériennes orthonormées (BD Ortho®), superposées au fond Scan25® IGN 1/25 000, a permis d'apprécier l'hétérogénéité des biotopes donc des habitats du site.

Les grands ensembles définis selon la nomenclature CORINE Biotope peuvent ainsi être identifiés :

- 1. Les habitats littoraux et halophiles ;
- 2. Les milieux aquatiques non marins (Eaux douces stagnantes, eaux courantes...);
- 3. Les landes, fructicées et prairies (Fructicées sclérophylles, prairies mésophiles...);
- 4. Les forêts (Forêts caducifoliées, forêts de conifères...);
- 5. Les tourbières et marais (Végétation de ceinture des bords des eaux...);
- 6. Les rochers continentaux, éboulis et sables (Eboulis, grottes...);
- 7. Les terres agricoles et paysages artificiels (Cultures, terrains en friche et terrains vagues...).

A l'issue de ce pré-inventaire, des prospections de terrain ont permis d'infirmer et de préciser les habitats naturels présents et pressentis sur le site d'étude, notamment ceux listés à l'Annexe I de la Directive Habitats (directive 92/43/CEE du 12 mai 1992).

Enfin, les différents types d'habitats ont été cartographiés à l'échelle du 1/5.000ième (échelle de saisie). La cartographie a été élaborée et restituée sous le logiciel de ArcGis (couche polygones + données attributaires associées). Le système de projection utilisé est le Lambert 93 français (EPSG:2154).

POUR LA FLORE PATRIMONIALE

Une fois le recueil des données établi et les potentialités régionales identifiées, comme pour les habitats, une analyse cartographique a été réalisée à partir d'un repérage par BD Ortho® (photos aériennes), des fonds Scan25® et des cartes géologiques afin de repérer les habitats potentiels d'espèces patrimoniales. En effet, la répartition des espèces est liée à des conditions stationnelles précises en termes de type de végétation (Forêts, milieux aquatiques, rochers) ou de caractéristiques édaphiques (pH, granulométrie, bilan hydrique des sols).

Des inventaires de terrain complémentaires à cette synthèse bibliographique ont par ailleurs été définis selon le calendrier phénologique des espèces (sur l'ensemble du cycle biologique). Afin d'affiner les principaux enjeux et la richesse relative du site, ces relevés ont permis d'établir la composition et la répartition en espèces patrimoniales au sein de la zone d'étude.

Les taxons à statuts ont systématiquement été géolocalisés et accompagnés si nécessaire de relevés de végétation afin de préciser le cortège floristique qu'ils fréquentent. Ces prospections ont servi alors à définir leur dynamique (nombre d'individus présents, densité, étendue des populations) et leurs exigences écologiques (associations, nature du sol) mais aussi à étudier leur état de conservation, ainsi qu'à examiner les facteurs pouvant influencer l'évolution et la pérennité des populations.

Pour chaque station identifiée, ont été précisées entre autres : la localisation précise, les conditions situationnelles, les limites de la station, l'estimation approximative du nombre de pieds, ... Ces éléments ont permis d'apprécier la représentativité de la station dans l'aire d'étude et dans l'aire d'influence, la place de la station dans l'aire de distribution de l'espèce, ainsi que le niveau d'enjeu de la station pour la conservation de l'espèce.

Ces inventaires floristiques ont été principalement dévolus à la recherche d'espèces d'intérêt patrimonial. Sont considérées comme patrimoniales, les espèces bénéficiant d'une législation ou d'une réglementation :

- Les conventions internationales : Annexe I de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, 19/09/1979, Berne ;

- Les textes communautaires : Annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore, Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- La législation nationale : Articles 1 et 2 des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, Arrêté modifié du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire ;
- La législation régionale et/ou départementale. Dans la région concernée : Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Ils ont été complétés par les espèces ne bénéficiant pas de protection mais figurant dans les livres ou listes rouges (nationales ou à une échelle plus fine), les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF, les taxons endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine, ou ceux présentant une aire disjointe.

Cas des espèces exotiques envahissantes (EEE) : la flore invasive a fait l'objet de prospections ciblées accompagnées d'une identification spécifique, une localisation précise des stations. Ces différents éléments ont permis d'apprécier la représentativité des EEE au sein de l'aire d'étude et du cortège d'espèces existantes.

POUR LA FAUNE

Ces inventaires faunistiques ont été principalement dévolus à la recherche d'espèces d'intérêt patrimonial. Sont considérées comme patrimoniales, les espèces bénéficiant d'une législation ou d'une réglementation :

- Les conventions internationales : Annexe II de la **Convention** relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, 19/09/1979, **Berne** ;
- Les textes communautaires :
 - o Annexe I de la **Directive Oiseaux**, Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 et ses directives modificatives concernant la conservation des oiseaux sauvages et de leurs habitats de reproduction ;
 - o Annexes II et IV de la **Directive Habitats-Faune-Flore**, Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;
- La législation nationale :
 - o Arrêté du 17 avril 1981 relatif à la liste des **oiseaux** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 29 octobre 2009) ;
 - o Arrêté du 22 juillet 1993 du relatif à la liste des **insectes** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 23 avril 2007) ;
 - o Arrêté du 12 février 1982 relatif à la liste des **poissons** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 8 décembre 1988) ;
 - o Arrêté du 22 juillet 1993 relatif à la liste des **reptiles et amphibiens** protégés sur l'ensemble du territoire (dernière modification en date du 19 novembre 2007) ;
 - o Arrêté du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des **mammifères terrestres** protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Ils ont été complétés par les espèces ne bénéficiant pas de protection mais figurant dans les livres ou listes rouges (nationales ou à une échelle plus fine), les listes d'espèces déterminantes ZNIEFF, les taxons endémiques ou sub-endémiques de France métropolitaine, ou ceux présentant une aire disjointe.

➤ Invertébrés protégés

On estime à environ 34 000 le nombre d'espèces d'insectes présentes en France. En raison de cette diversité spécifique trop importante, il est impossible de les considérer dans leur intégralité. De fait, il convient de faire un choix quant aux groupes étudiés. Ainsi, les inventaires ont concerné prioritairement les groupes contenant des espèces inscrites sur les listes de protection nationales, aux annexes de la Directive « Habitats », ainsi que les

taxons endémiques, en limite d'aire ou menacés (listes rouges). Un travail bibliographique préalable et une première lecture des habitats concernés a permis de cibler les groupes spécifiques suivants :

- les Odonates (libellules et demoiselles) ;
- les Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jours) ;
- les Hétérocère Zygaenidae (zygènes) ;
- les Orthoptères (criquets et sauterelles) ;
- une partie des Coléoptères (scarabées, capricornes...) ;
- les Mantodae (mante religieuse) ;
- une partie des Neuroptères (ascalaphes et fourmilions).

La méthodologie d'étude *in situ* des invertébrés a consisté en un parcours semi-aléatoire de la zone d'étude, aux heures les plus chaudes de la journée, à la recherche d'individus actifs qui ont été identifiés à vue ou après capture au filet. La recherche des Lépidoptères a été associée à une recherche de plantes-hôtes, de pontes et de chenilles ; celle des Odonates, à vue ou par l'écoute, a été adjointe d'une recherche d'exuvies en bordure d'habitats humides (ici le Riou de l'Argentière et ses affluents) et des traces d'émergences d'espèces de Coléoptères saproxylophages (notamment le Grand Capricorne) ont été recherchées sur les troncs et les branches de gros arbres, notamment les chênes. Certains Coléoptères (non protégés) ont été prélevés afin d'être identifiés ultérieurement sous loupe binoculaire.

Les prospections de terrain ont été complétées par des recherches bibliographiques, ceci afin de disposer de données qui couvrent une période plus large que la seule fenêtre d'observation de la présente étude (espèces précoces, tardives, données historiques). Lorsqu'une espèce n'a pas été observée, l'analyse paysagère, associée aux recherches bibliographiques, a permis d'apprécier son degré de potentialité. En effet, plus que d'autres compartiments, les invertébrés sont soumis à de grandes variations interannuelles concernant leur phénologie et les densités d'individus. Ceci est notamment influencé par le climat hivernal et printanier (froid, pluviosité...). De plus, concernant les Lépidoptères principalement, l'ensemble des stations de plantes-hôtes sur une zone ne sont pas simultanément exploitées par les adultes pour la ponte. L'absence d'œufs ou de chenille sur des plantes-hôtes une année ne signifie pas une absence l'année suivante.

Les sorties de terrain ont été programmées de fin avril à début juillet, à une époque considérée optimale pour l'apparition des adultes des principaux groupes d'insectes dans ce contexte alluvial. Elles ont permis notamment de statuer sur certaines espèces précoces (telles que la Diane) et d'avoir un bon aperçu des espèces plus tardives.

➤ **Amphibiens**

Du fait de leurs sensibilités écologiques strictes, de leur aire de distribution souvent fragmentée et du statut précaire de nombreuses espèces, les amphibiens, tout comme les reptiles, constituent un groupe biologique qui présente une grande sensibilité aux aménagements.

Des sessions de recherches consacrées aux amphibiens ont été menées. La recherche s'est effectuée en nocturne, lors d'épisodes pluvieux durant la période d'activité optimale des adultes actifs, essentiellement de février à juin.

Les sessions d'écoute (en particulier pour les Anoures) et les prospections nocturnes se sont accompagnées d'observations visuelles dans les milieux aquatiques afin de vérifier la présence de larves. Pour ces dernières, tout comme pour les têtards, la recherche et l'identification se sont déroulées aux alentours d'avril-mai. Chaque mare et chaque ruisseau a fait l'objet d'une attention particulière afin de vérifier s'il n'abritait pas la reproduction d'une ou plusieurs espèces.

Pour le Grenouille agrile (*Rana dalmatina*), qui amorce sa saison de reproduction de manière très précoce, les prospections concernant la recherche de sites de points a été réalisée dès le mois de Février. Cela est passé par une prospection méthodique des sites favorables comme les zones inondées faiblement profondes avec la présence ponctuelle de végétation et des mares en contexte ouvert. La phase de reproduction le plus souvent explosive (s'étalant sur un intervalle de temps assez court) a donc conditionné la réalisation d'inventaires tôt en saison.

➤ **Reptiles**

Les reptiles forment un groupe discret et difficile à contacter. Sur les mêmes bases que pour les autres groupes d'espèces (compilation bibliographique), des campagnes de terrain ont été effectuées afin de détecter les espèces présentes.

Durant les investigations qui se sont déroulées d'avril à fin juillet, ils ont été recherchés à vue sur les places de thermorégulation, lors de déplacements lents effectués dans les meilleures conditions d'activité de ce groupe : temps «lourd», journées printanières et estivales chaudes... Une recherche plus spécifique a été effectuée sous les pierres et autres abris appréciés des reptiles. Les indices indirects ont été également recherchés (mues...) et les milieux favorables aux espèces patrimoniales ont fait l'objet d'une attention particulière. Les lisières (écotones particulièrement prisés pour l'insolation des reptiles) ont été inspectées finement à plusieurs reprises.

La présence éventuelle de la Cistude a fait l'objet d'une attention particulière (recherche d'individus en phase d'insolation) bien que seul le piégeage par nasse constitue une méthode fiable. Elle demeure toutefois difficile à mettre en place sur de courtes périodes car elle nécessite en préambule des démarches administratives de type - Demande d'autorisation de capture *via* un formulaire CERFA. Cette tortue dulçaquicole est connue pour fréquenter les étendues d'eau calme, les bras morts et les cours d'eau lenticulaires parfois temporaires. De nature plutôt farouche, cette espèce a requis une méthodologie d'inventaires spécifique afin de contacter et estimer les individus présents. Pour cela, ont tout d'abord été identifiés les habitats favorables au sein desquels rechercher les places de thermorégulation bien exposées (berges nues, arbres morts en surface, pierres affleurantes) et utilisées par les tortues en journée. Ces places ont été prospectées à distance raisonnable (à l'aide de jumelle), après une approche et une séance d'observation silencieuse d'environ 15 minutes. Les individus ont été également recherchés à la surface de l'eau lorsque ces derniers respirent avant d'effectuer de nouvelles plongées.

➤ **Oiseaux**

Trois sessions d'inventaires ont été conduites. Pour l'avifaune nicheuse, la méthodologie a reposé essentiellement en un inventaire aussi exhaustif que possible, visant à identifier toutes les espèces protégées présentes dans l'aire d'étude (aire potentielle d'implantation du projet et aux abords). Pour cela, des sorties matinales ont été réalisées, au moment le plus propice de l'activité des oiseaux, quand les indices de reproduction sont les plus manifestes (chants, parades...). Plus précisément, la méthodologie de prospection a différé selon si les espèces sont diurnes ou nocturnes :

Les espèces diurnes :

Les méthodes de détection de l'avifaune varient alors selon plusieurs facteurs :

- la période des inventaires (l'activité et les comportements des oiseaux évoluent au fil des saisons) ;
- les exigences écologiques des espèces ;
- les conditions topographiques des zones à inventorier.

Au regard de ces critères, différentes méthodes d'inventaires ont été engagées pour l'avifaune diurne :

- points d'écoute (particulièrement important pour les espèces des zones buissonnantes) ;
- observation aléatoire depuis un point haut ;
- identification des comportements reproducteurs (apport de proies, jeunes non volants,...).

Les espèces nocturnes :

La détection de ces espèces est limitée du fait de leur comportement particulier. Aussi, des relevés spécifiques ont été entrepris :

- points d'écoute (réalisés sur des points stratégiques, ils permettent d'évaluer la localisation et les densités des espèces – chants prénuptiaux et/ou jeunes quémendant) ;
- recherche des indices indirects de présence (pelotes de rejection, plumes,...) ;
- identification des zones de reproduction potentielles et avérées (au regard des exigences écologiques des espèces visées et des relevés de terrain).

➤ **Mammifères (hors chiroptères)**

Les mammifères sont d'une manière générale, assez difficile à observer. Des échantillonnages par grand type d'habitat ont été réalisés afin de détecter la présence éventuelle des espèces patrimoniales et /ou protégées (traces, excréments, reliefs de repas, lieux de passage...).

Concernant les espèces semi-aquatiques et notamment le Campagnol amphibie, une méthodologie spécifique a été mis en place. Cette dernière a été basée sur les inventaires réalisés dans le cadre de l'enquête nationale 2009-2013 entreprise par la SFEPM.

➤ **Chiroptères**

Les méthodes d'inventaires mises en œuvre ont visé à répondre aux interrogations nécessaires à la réalisation des études réglementaires des effets du projet sur le milieu naturel. Ces interrogations peuvent être synthétisées en plusieurs points :

- Quelle est l'intérêt chiroptérologique de la zone d'étude ?
- Quelle en sont les potentialités de gîte ?
- Est-ce que des espèces gîtent sur le site ?
- Quelles sont les fonctionnalités du site (zone d'alimentation, de transit, de regroupements sociaux, de gîtes...) ?
- Quelle est la phénologie des espèces (période de présence/absence) ?

Pour parvenir à y répondre, plusieurs procédés ont été mis en œuvre :

L'analyse paysagère

Cette phase de la méthodologie s'effectue à partir des cartes topographiques IGN et les vues aériennes. L'objectif est de présenter la nature des habitats autour et sur le projet ainsi que les éléments de paysage qui peuvent faciliter les mouvements fonctionnels des espèces.

La recherche des gîtes

L'objectif est de repérer d'éventuelles chauves-souris en gîte. Plusieurs procédés ont donc été mis en œuvre :

- la prospection des bâtiments ;
- les observations crépusculaires depuis un point dégagé afin d'observer d'éventuels individus sortant de leur gîte ;
- La recherche d'arbres à cavité potentiellement favorables à l'accueil des chiroptères.

Cette recherche de gîtes (bâti/arboricole) a été réalisé en fin février 2016.

Les observations directes

Il s'agit des observations directes de chauves-souris effectuées en début de nuit, plus particulièrement lors de leurs sorties de gîte (à l'œil nu ou à l'aide de jumelles), déplacement vers les sites de chasse. Ces observations étaient généralement situées sur des points hauts ou dégagés de tout encombrement.

Les écoutes ultrasonores

Le but des enregistrements ultrasonores en continu est de mettre en avant les différents axes de déplacements suivis par les chiroptères pour rejoindre leurs sites de chasse et/ou gîtes ainsi que les espèces ou groupes d'espèces en présence. Selon le paramétrage mis en place, cette méthode permet d'enregistrer les émissions ultrasonores des chauves-souris sur l'ensemble d'une nuit (du coucher au lever du soleil).

Ces prospections acoustiques ont été effectuées à l'aide d'enregistreurs automatisés de type Wildlife Acoustics SM2 Bat Detector sur deux nuits complètes en avril et juillet 2015 (transit printanier et période de reproduction ; deux périodes clés de l'activité des chiroptères). Ces détecteurs permettent l'identification des chiroptères par le recours possible à une analyse des sons en expansion de temps.

NB : les écoutes ultrasonores n'ont été réalisées qu'en périodes printanière et estivale (en plus des recherches de gîtes en période hivernale). Il n'a pas été jugé pertinent d'étendre ces relevés acoustiques à l'automne au regard de l'absence de gîte avéré et des résultats obtenus sur les deux sessions acoustiques réalisées. En effet, tout laisse à croire que les résultats pressentis sur la période automnale seraient identiques à ceux obtenus pour le printemps et l'été. Et même si des espèces patrimoniales (non contactées au printemps et en été) avaient finalement été enregistrées à l'automne, ces éléments n'auraient apporté aucune modification quant à l'évaluation des impacts et la préconisation des mesures puisque le projet n'est pas de nature à remettre en cause l'activité de

chasse et le transit des chiroptères locaux. A noter donc que les chiroptères ne représentent pas l'enjeu principal sur ce site d'étude.

➤ **Poissons**

Le bureau d'études Ramboll a effectué une étude spécifique pour ce compartiment en 2017. Cette étude comporte deux volets distincts :

- L'analyse bibliographique du peuplement piscicole. Pour cela, le bureau d'études a consulté les Plans Départementaux de Protection et de Gestion des milieux aquatiques, les arrêtés préfectoraux des zones de frayères, les données des Fédérations de Pêche, et des données de pêche et d'IGBN de la MRE réalisées en 2014 sur trois stations distinctes (cf. carte ci-dessous).

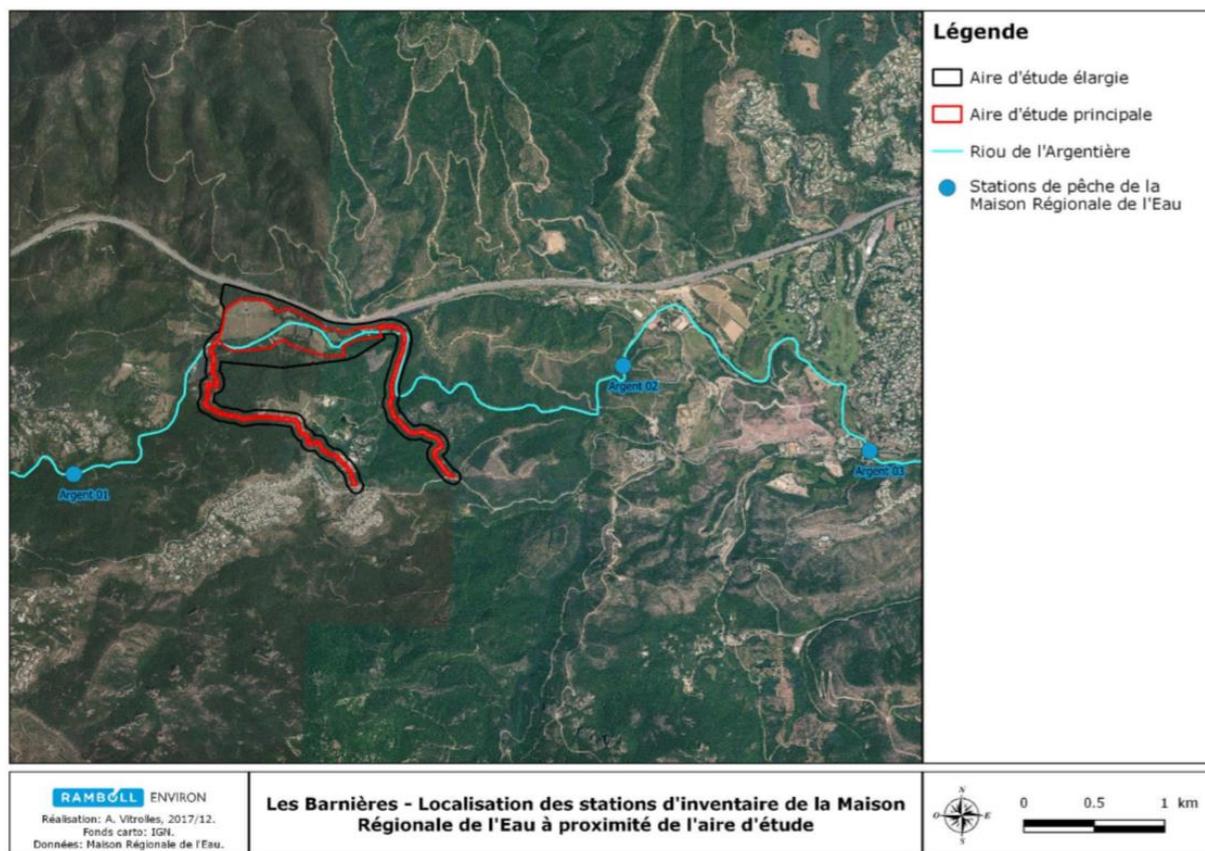


Figure 20 : Localisation des stations d'inventaire de la Maison Régionale de l'Eau à proximité de l'aire d'étude concernant les milieux aquatiques (source: MRE)

- L'analyse hydromorphologique sur le terrain sur le cours d'eau et repérage des frayères potentielles de Barbeau méridional sur la portion concernée par le dévoiement lors des travaux (2017). Pour cela, une journée d'inventaire a été réalisée par deux spécialistes. Ces derniers ont prospecté à pied le cours d'eau sur la portion localisée sur la carte ci-dessous. Cette prospection a consisté en un repérage visuel du substrat, des mesures ponctuelles de largeur et profondeur et à des pointages GPS.

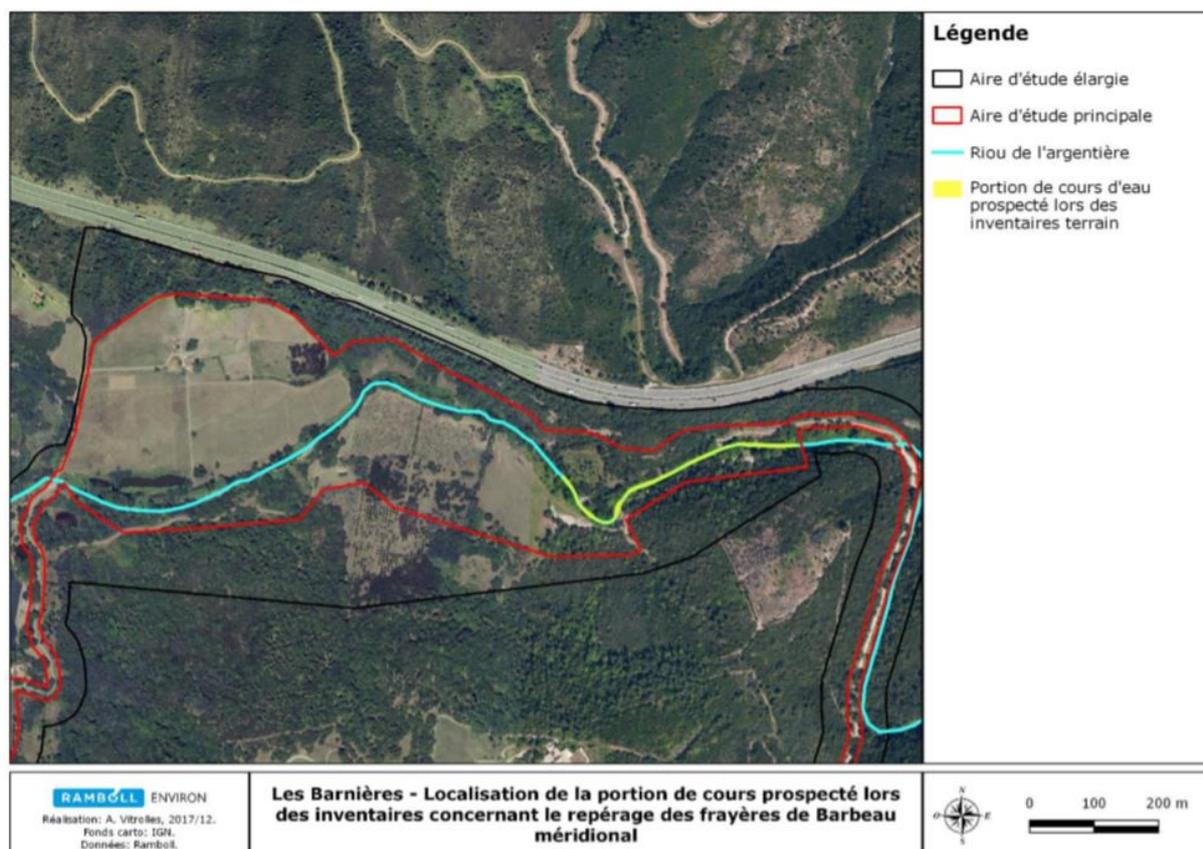


Figure 21 : Localisation de la portion du Riou de l'Argentière prospectée dans le cadre du repérage des frayères potentielles pour le Barbeau méridional

5.4.3 LIMITES ET DIFFICULTES

Aucune difficulté particulière ou limite technique n'a été rencontrée au cours de ces inventaires.

Obsolescence des inventaires :

Certains des inventaires réalisés arrivent en limite d'obsolescence (la majorité des inventaires a été réalisée en 2015).

Une veille écologique a ainsi été mise en place dans le but d'actualiser les données naturalistes, notamment celles visées par la demande de dérogation. Cette veille écologique a compris la réalisation d'un passage sur site entre mai et juin 2021 par un botaniste et un faunisticien pour observer l'éventuelle évolution des milieux naturels et déterminer si des inventaires complémentaires plus poussés s'avéraient nécessaires ou pas.

Ces deux passages sur site ont permis de dire que les habitats naturels et espèces associées présentaient une nette stabilité. Il n'est donc pas jugé nécessaire, dans le cadre de cette demande de dérogation espèces protégées, de réaliser des investigations complémentaires.

6. ETAT INITIAL ECOLOGIQUE DE L'AIRE D'ETUDE

6.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU MILIEU

L'aire d'étude se situe sur les contreforts cristallins sud-orientaux du massif du Tanneron à la frontière avec celui de l'Estérel. Elle recoupe globalement le cours aval du Riou de l'Argentière entre 80 et 65 mètres d'altitude. Les pentes des coteaux supportent la série mésoméditerranéenne du chêne liège et ses différents stades dynamiques et de substitution alors que les fonds de vallons parcourus par les eaux sont soulignés par la série mésoméditerranéenne du peuplier blanc et ses substituts.

Très largement perturbé par les activités humaines qui ne concèdent que de rares espaces d'intégrité des sols et des végétations, le site des Barnières se voit dominé par les formations secondaires notamment liées à l'occupation du centre équestre (zones rudérales, friches et bâti) et par les plantations d'Eucalyptus. Persistent toutefois aux abords du Riou de l'Argentière et sur les marges du centre équestre, des ensembles naturels résiduels et de reconquêtes avec boisements (de pentes et de rives), maquis, ourlets (secs ou humides). Certaines formations boisées sont par ailleurs largement introgressés par deux ligneux invasifs : eucalyptus et mimosa.

6.2. LES HABITATS NATURELS

6.2.1 GENERALITES SUR LES HABITATS

Les coteaux conservent localement des boisements mûres à chênes liège et des boisements silicoles à chêne vert. Ils sont souvent mêlés à des essences exotiques et envahissantes tels que le mimosa ou l'eucalyptus. Des stades arbustifs comme les maquis à ciste et bruyère sont localement observés mais restent rares.

L'espace alluvial généralement contraint par l'orographie du secteur n'offre que peu d'étendues planitiaires. Lorsque la vallée s'ouvre et que les pentes des coteaux laissent place à de plus larges espaces, ceux-ci sont massivement monopolisés par l'emprise du centre équestre et des cultures d'eucalyptus. La forêt alluviale qui est essentiellement représentée par des assemblages d'aulnes, frênes et peupliers existent mais sous forme de linéaments étroitement cantonnés aux berges et souvent rompus par des formations de substitution (cannier, bosquet d'ailanthe et de mimosas, bois d'eucalyptus) lorsque ce n'est pas par un enrochement.

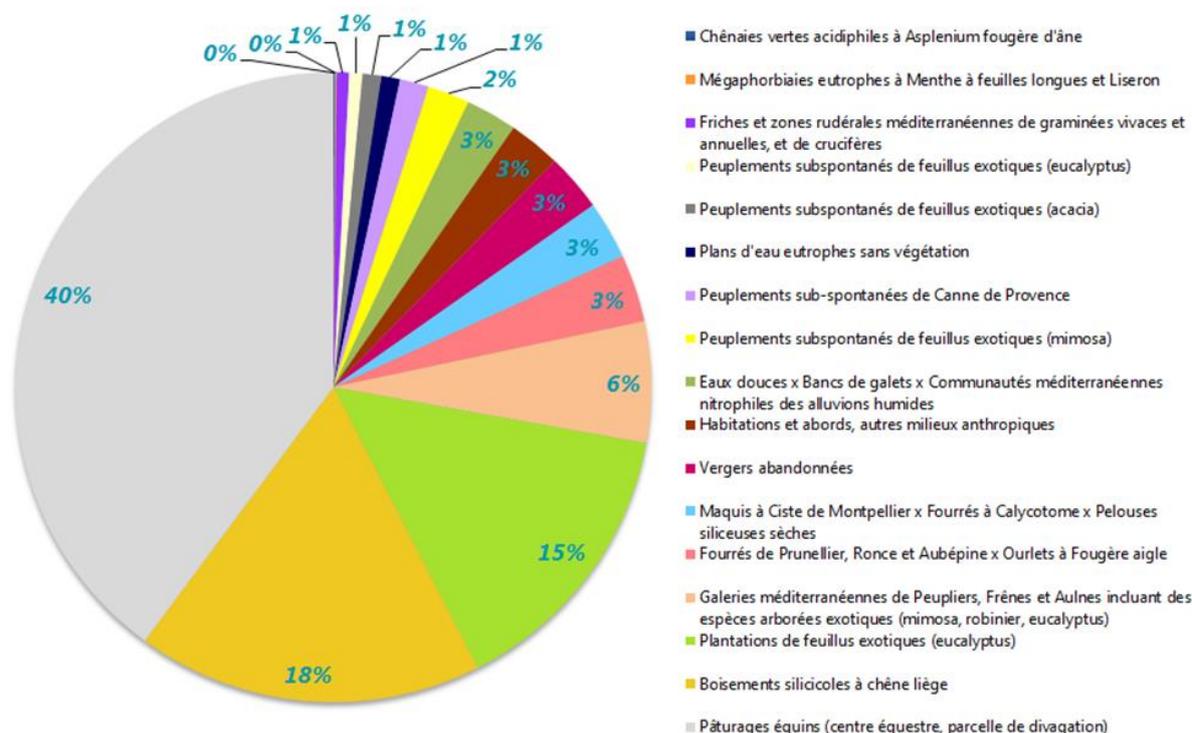


Figure 22 : Représentativité des différents habitats naturels sur le site des Barnières (hors pistes accès)

6.2.2 LES HABITATS D'INTERET PATRIMONIAL

Le site est dominé par des espaces profondément perturbés, les activités humaines tendant à homogénéiser les conditions de vie et les communautés biologiques qui y sont associées. Pour autant plusieurs entités patrimoniales peuvent être mises en avant. Ces formations, rarement en pleine possession de leurs moyens, constituent bien souvent des éléments relictuels du paysage et de sa dynamique.

Cinq habitats d'intérêt communautaire sont recensés à l'échelle du site :

- **Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète (CB : 22.341 x EUR : 3120)**

Très localisées et d'extension limitée ces formations à humidité temporaire et au fonctionnement singulier, intègrent des éléments floristiques remarquables (*Isoetes duriei*, *Romulea columnae*). Elles s'expriment notamment à l'est des Barnières sur des replats situés en pieds de versant drainant les eaux de l'impluvium et où elles témoignent d'une belle venue ; mais aussi en de petites entités dégradées sur le versant sud de l'étréture du Riou de l'Argentière à proximité de site d'implantation de l'ouvrage.

- **Galerias méditerranéennes de Peupliers, Frênes et Aulnes (CB : 44.6 x EUR : 92A0)**

Boisements riverains du cours du Riou de l'Argentière établis à son contact et sur les terrasses alluviales où les peuplements sont très fréquemment dégradés et fragmentés par les activités humaines, substitués par des essences pionnières (fourrés de ronce...) ou introgressés par des éléments allochtones (Robinier, Ailante...). Ces boisements conservent localement de bonnes caractéristiques (étendue, composition, structure) et forment un corridor fonctionnel de connectivité biologique malgré les atteintes anthropiques. Dans les contextes topographiques contraints, les galeries d'arbres à bois tendres s'amincissant naturellement, les chênaies peuvent avoisiner le cours du Riou de l'Argentière et parfois entrer en mélange, voire même s'y substituer.

- **Eaux douces x Bancs de galets x Communautés méditerranéennes nitrophiles des alluvions humides (CB : 22.1 x 24.21 x 24.53 : EUR : 3280)**

Complexe dynamique et éphémère d'habitats et de végétations du cours du Riou de l'Argentière soumis à la fluctuation des crues et assèchs qui conditionnent la distribution et le calibrage des alluvions et par suite la nature des cortèges végétaux associés. Ces formations fluctuantes dans le temps et l'espace composées en grande partie d'espèces annuelles se trouvent souvent enrichies en espèces exotiques qui colonisent ces habitats pionniers.

- **Boisements silicicoles à chêne liège (CB : 45.2 x EUR : 9330)**

Peuplements forestiers des coteaux et anciennes terrasses alluviales hautes du Riou de l'Argentière, souvent dégradés mais localement mûres. Expriment des faciès plus ou moins secs suivant l'exposition et la position topographique. Fréquemment remplacés par des cultures de mimosa ou d'eucalyptus.

- **Chênaies vertes acidiphiles à Doradille fougère d'âne (CB : 45.313 x EUR : 9340)**

Peuplements forestiers essentiellement représentés dans les versants et en particulier dans les zones abruptes d'ubacs dans la zone orientale de l'aire d'étude.



Figure 23 : Tonsures humides, galerie d'aune glutineux, suberaie (© Naturalia, photos sur site)

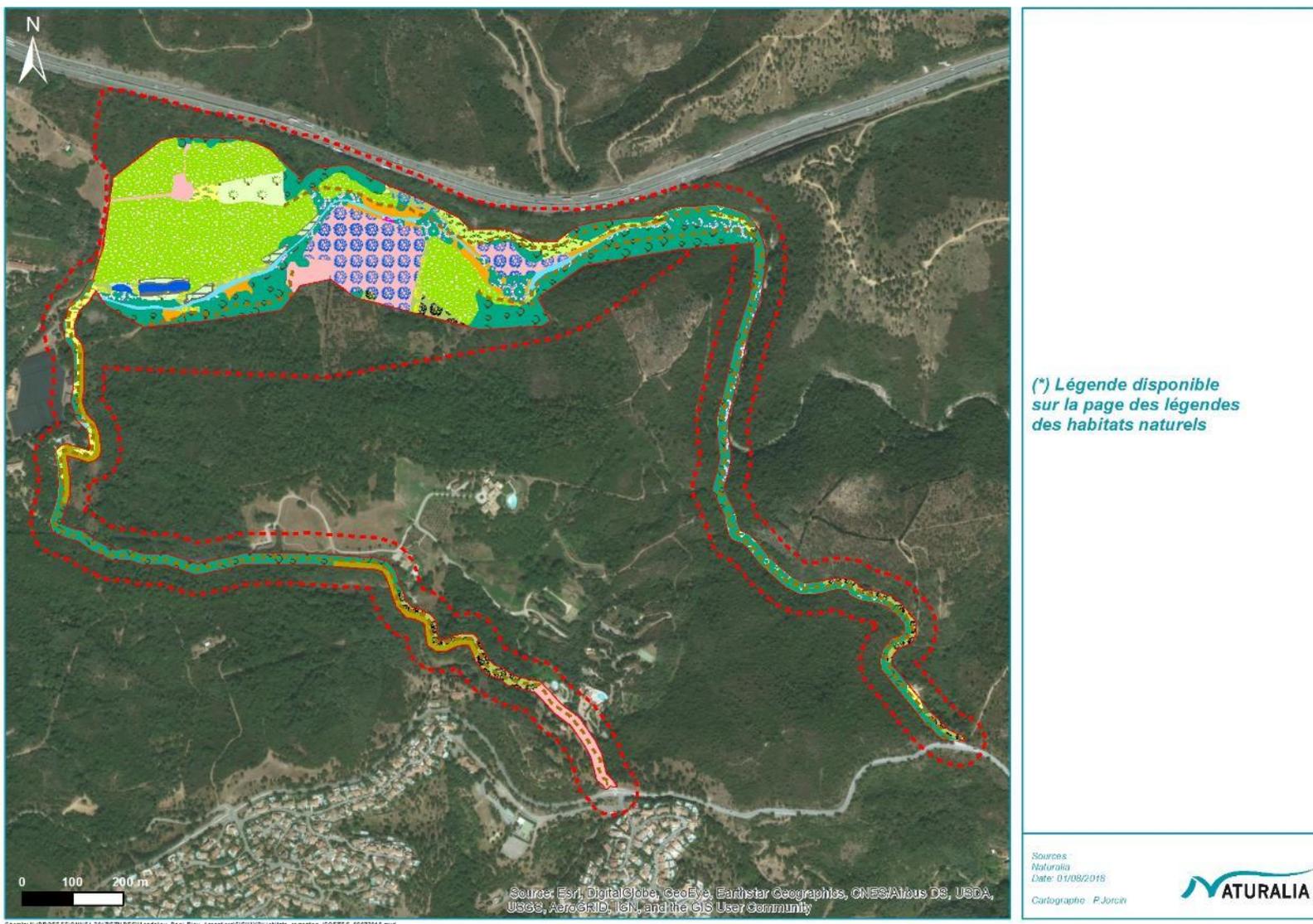


Figure 24 : Cartographie des habitats naturels de l'étude

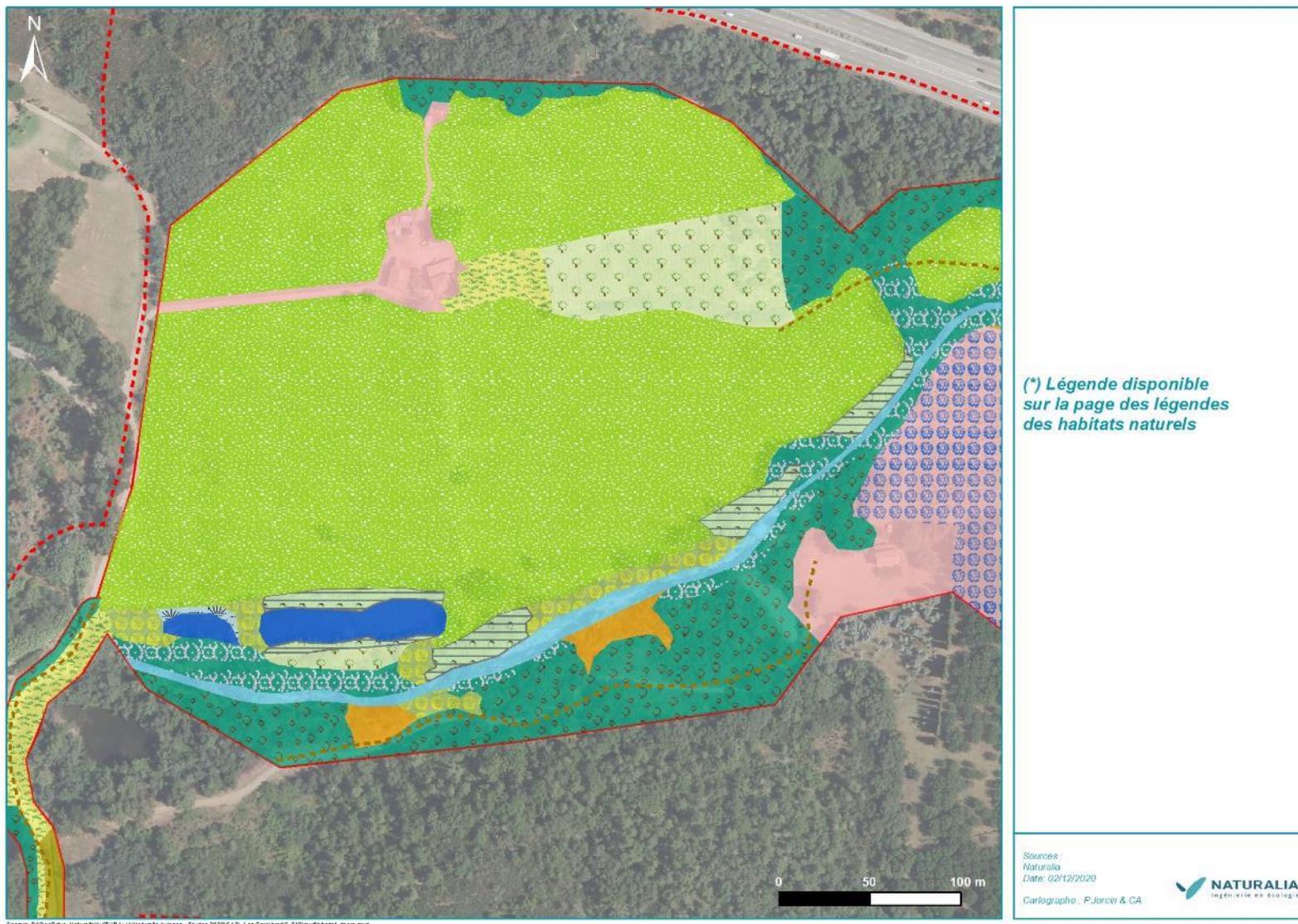


Figure 25 : Cartographie des habitats naturels de l'étude (zoom 1/3)

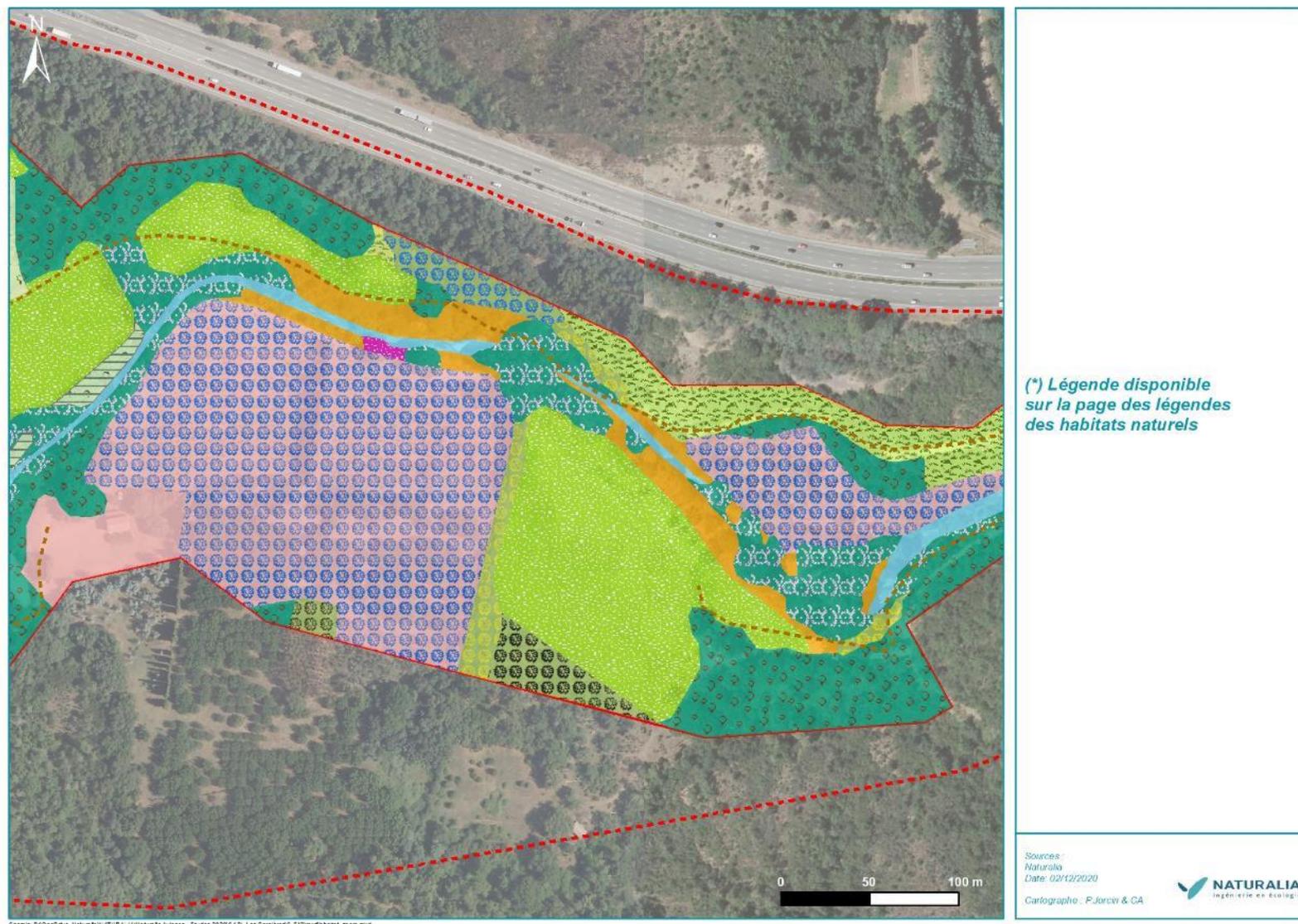


Figure 26 : Cartographie des habitats naturels de l'étude (zoom 2/3)

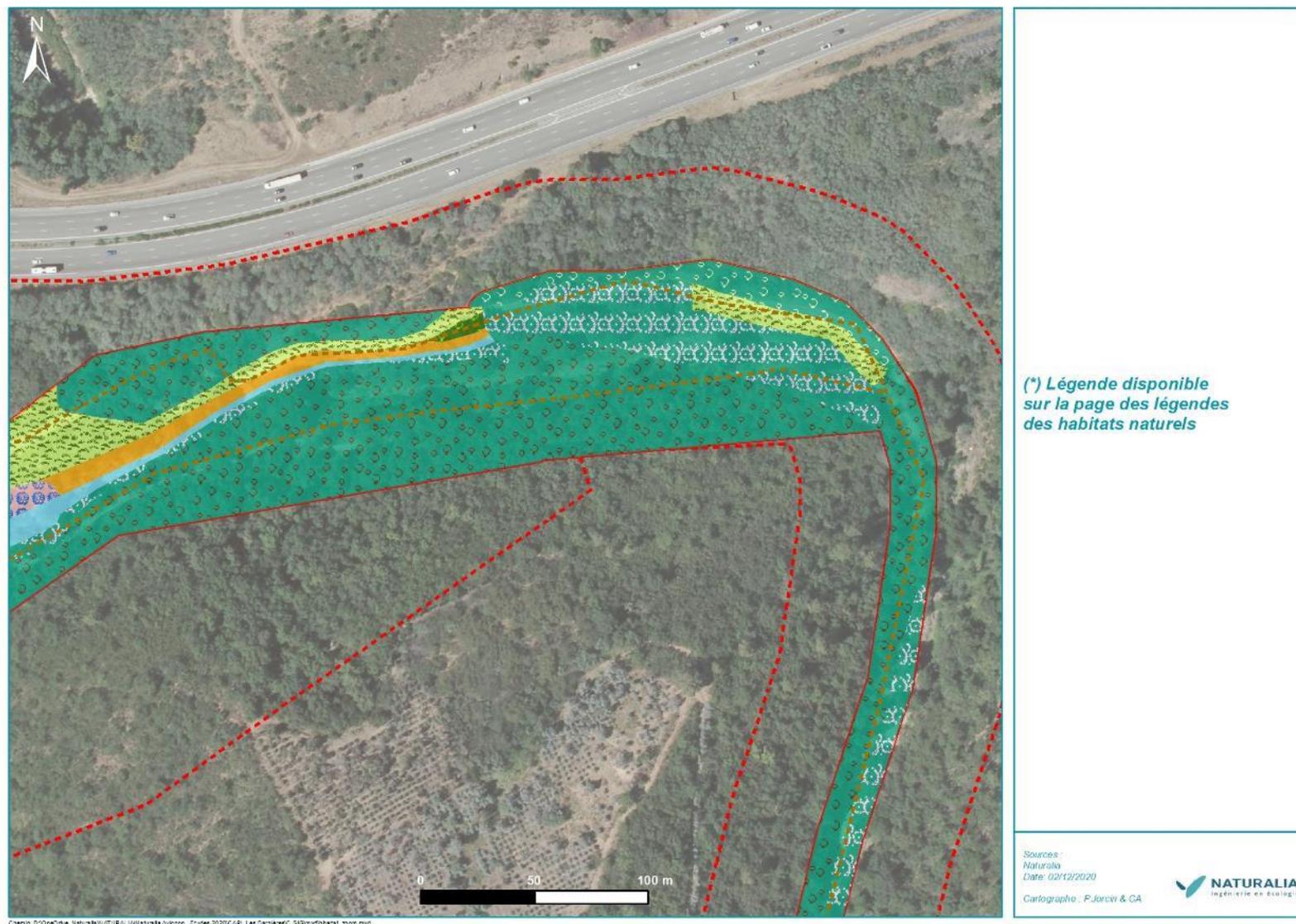


Figure 27 : Cartographie des habitats naturels de l'étude (zoom 3/3)

6.2.3 ZOOM SUR LA RIPISYLVE

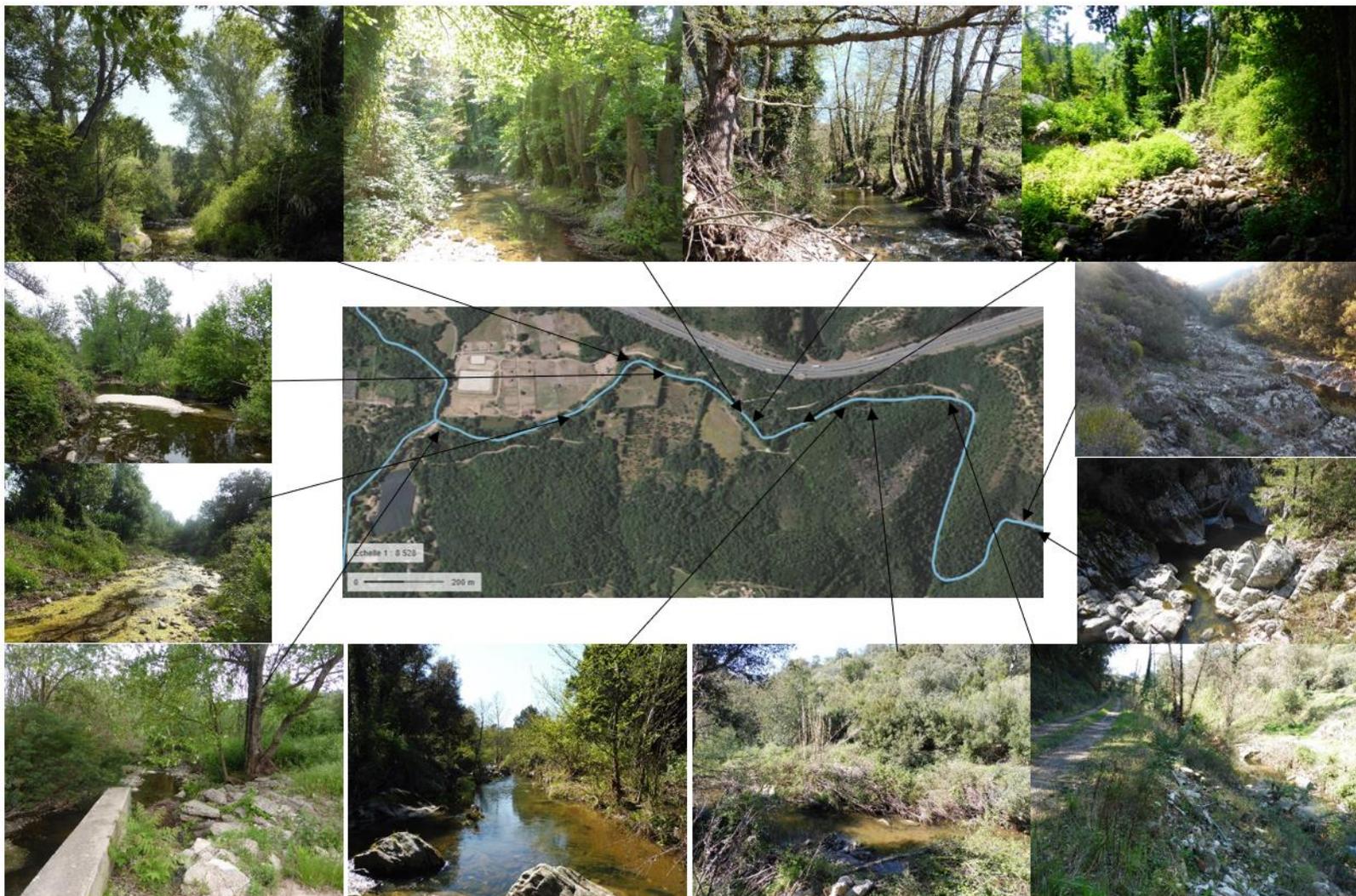
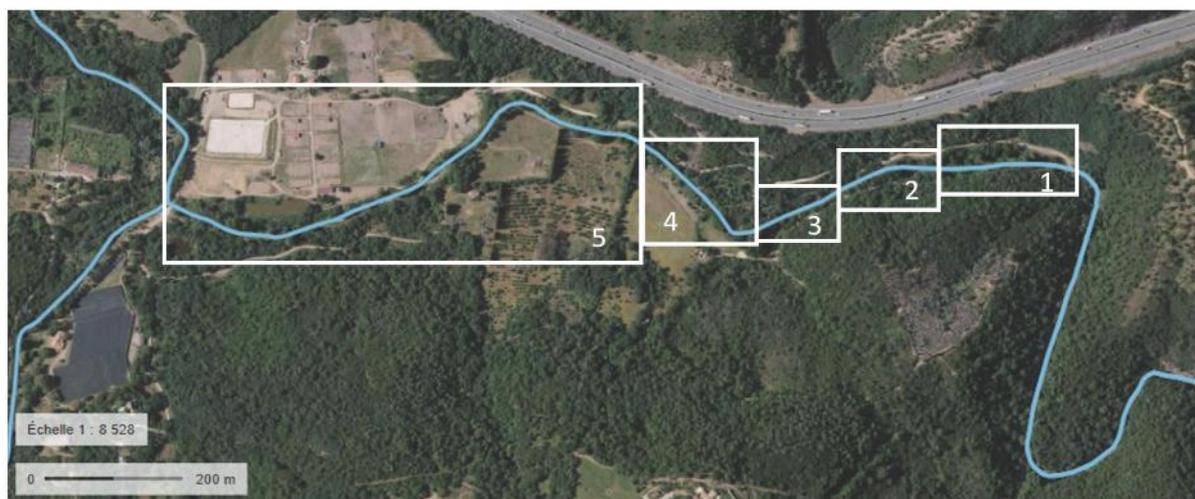


Figure 29 : Illustrations de la ripisylve (photos prises sur site, Naturalia)



Ripisylve naturellement étroite en lien avec les contraintes orographiques, fortement dégradée en rive droite (piste et remblais), représentée par quelques aulnes glutineux et peupliers noirs en bosquets épars, globalement remplacée par des ronciers et zones rudérales.



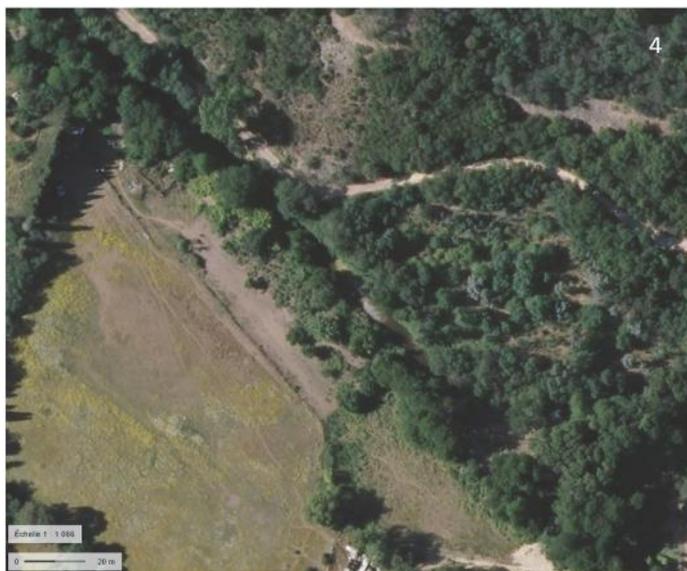
Ripisylve naturellement étroite en lien avec les contraintes orographiques, avec un important affleurement rocheux dans le lit mineur, cordons boisés continus à jeunes aulnes glutineux côtoyant rapidement en retrait des chênes verts.

Présence éparses en sous-bois de *Polysticum setiferum*.



Ripisylve plus largement étendue en lien avec l'aplanissement du relief, rive droite dégradée (coupe, piste, remblais), jeunes accrus d'aulnes glutineux, ronciers et fourrés à fougère aigle en rive droite, boisement plus mature en rive gauche avec aulnes glutineux et peupliers noirs sur larges terrasses alluvionnaires.

Présence éparses en sous-bois de *Polysticum setiferum*.



Ripisylve potentiellement étendue en lien avec la douceur du relief, mais contrainte au sud par l'emprise des activités agro-pastorales, et sylvicoles au nord (plantation d'eucalyptus). Persistance d'un cordon boisé mature relativement continu d'aulnes glutineux ponctués de peupliers noirs. Alternance avec quelques fourrés de ronce, fougère aigle et canne de Provence. Lit mineur localement large avec aplat d'eau conséquent et dépôts de graviers.

Présence régulière en sous-bois de *Polysticum setiferum*.



Zone planitiaire soumise à l'emprise massive des activités humaines (agro-pastoralisme, loisirs équestres) qui limitent considérablement l'extension de la ripisylve étroite et fortement segmentée. Quelques rares bosquets de peupliers noirs et jeunes aulnes glutineux alternent avec d'imposants peuplements de canne de Provence, des robiniers faux-acacia et mimosa d'hiver pénétrant régulièrement les berges.

Forte proportion d'espèces végétales exotiques.

6.2.4 LE CAS DES ZONES HUMIDES

Les zones humides (ZH) constituent des parties du territoire faisant l'objet d'une protection particulière, prévue par les droits de l'environnement et de l'urbanisme. Le Code de l'Environnement (art. L. 211-1) définit les zones humides ainsi : « *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement précise alors les critères permettant la définition et la délimitation d'une zone humide. Ils s'appuient principalement sur des indices **pédologiques**, **botaniques** et **d'habitats naturels**. En effet, les sols et la végétation se développent de manière spécifique dans les zones humides et persistent au-delà des périodes d'engorgement des terrains et, dans une certaine mesure, de leur aménagement. Ils constituent ainsi des critères fiables de diagnostic. Ces critères étaient jusqu'en juillet 2019 cumulatifs. Depuis, ils sont alternatifs.

Dans un premier temps, la caractérisation des communautés végétales de zones humides a été réalisée par l'interprétation des habitats naturels et semi-naturels humides sur le site d'étude (notés « H » dans 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). Cette caractérisation est présentée sur la Figure 30. L'aire d'étude comporte ainsi quatre habitats relevant d'un enjeu « zone humide avérée » (12,05 ha).

Dans un second temps, ont été déterminés les habitats identifiés comme potentiellement humides (notés « p . » (pro parte)). Au total, six habitats relèvent d'un enjeu « zone humide potentielle » (25,17 ha). Pour ces habitats des compléments de relevés en termes de végétation doivent normalement être réalisés. Pour cela, il faut noter l'ensemble de la végétation dominante dans un habitat relativement homogène d'un point de vue de la flore et des conditions mésologiques. 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 l'arrêté du 24 juin 2008, le secteur peut être considéré comme une zone humide. A contrario, si moins de 50% du recouvrement total est constitué d'une végétation hygrophile, des sondages pédologiques s'avèrent nécessaires pour statuer sur le caractère humide de la zone.

A ce jour, aucun sondage pédologique n'a été réalisé. En accord avec la DREAL PACA, aucun sondage pédologique ne sera entrepris au niveau des zones humides potentielles puisque ces superficies seront traitées au même titre que les zones humides avérées. En effet, dans le cadre de la mesure compensatoire, les surfaces iront au-delà de ce qui est impacté au niveau de l'implantation du projet (environ 0,16 ha de zones humides avérées et 0,29 ha de zones humides potentielles).

NB : la réglementation précise qu'au terme de l'application de la séquence « éviter – réduire », les impacts négatifs résiduels doivent être compensés. Selon la disposition du SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021, « ... lorsque la réalisation d'un projet conduit à la disparition d'une surface de zones humides ou à l'altération de leurs fonctions, les mesures compensatoires prévoient la remise en état de zones humides existantes ou la création de nouvelles zones humides. Cette compensation doit viser une valeur guide de 200 % de la surface perdue ». Ainsi, la compensation prévue dans le cadre de ce projet prévoit la **création de 9 000 m² d'habitats à caractère hygrophile**.

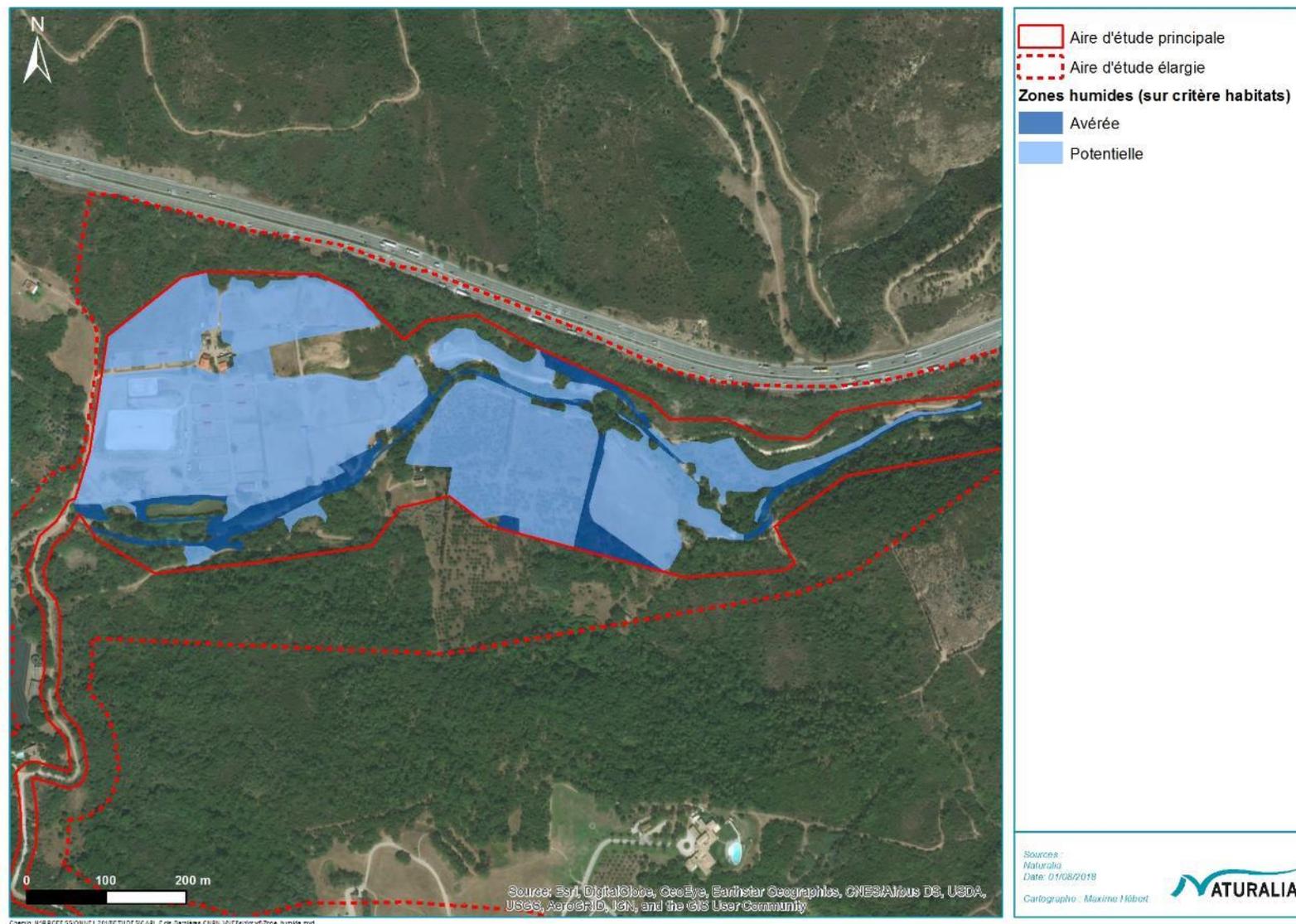


Figure 30 : Cartographie des zones humides (identifiées sur critère habitats) au sein de l'aire d'étude

6.3. LES PEUPELEMENTS FLORISTIQUES

6.3.1 ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

En fonction des conditions mésologiques exprimées sur le site d'étude et des connaissances naturalistes disponibles (source SILENE Flore), est dressé ci-dessous un florilège circonstancié des potentialités (*=protégé).

Milieux	Taxon	Période optimale d'observation	Enjeux régional ³
Pelouses sèches	<i>Aira provincialis</i> *	mai-juin	Fort
	<i>Astragalus pelecinus</i> *	mars-mai	Assez fort
	<i>Dorycnopsis gerardi</i>	mai-juillet	Fort
	<i>Geranium lanuginosum</i> *	mars-juin	Fort
	<i>Orchis provincialis</i> *	avril-mai	Modéré
	<i>Trifolium bocconeii</i> *	avril-juin	Modéré
Ruisseaux et complexe de mares, suintements et pelouses temporairement humides	<i>Carex punctata</i> *	avril-juin	Fort
	<i>Gratiola officinalis</i> *	mai-août	Modéré
	<i>Isoetes duriei</i> *	février-juin	Fort
	<i>Kickxia commutata</i> *	mai-octobre	Fort
	<i>Lythrum junceum</i>	mai-juin	Très fort
	<i>Ophioglossum lusitanicum</i> *	février-juin	Fort
	<i>Romulea columnae</i> *	janvier-mars	Modéré
	<i>Trifolium bocconeii</i> *	avril-juin	Modéré
Prairies humides	<i>Anacamptis coriophora</i> *	mai-juin	Modéré
	<i>Anacamptis laxiflora</i> *	avril-juin	Fort
	<i>Leucojum aestivum subsp. pulchellum</i> *	janvier-avril	Très fort
	<i>Oenanthe globulosa</i>	mai-juin	Très fort
	<i>Ranunculus velutinus</i> *	avril-juillet	Fort
Cultures extensives, friches, bords de pistes	<i>Anemone coronaria</i> *	février-avril	Modéré
	<i>Astragalus pelecinus</i> *	mars-mai	Assez fort
	<i>Lavatera punctata</i> *	mai-juillet	Fort
	<i>Malva tournefortiana</i>	mai-novembre	Fort
	<i>Phalaris aquatica</i> *	avril-juin	Modéré
	<i>Phalaris coerulescens</i>	avril-juin	Fort
Ripisylves et bois frais	<i>Blechnum spicant</i> *	juin-août	Modéré
	<i>Carex depauperata</i> *	Avril-juin	Modéré
	<i>Carex depressa subsp. basilaris</i> *	mars-juin	Fort
	<i>Carex grioletii</i> *	mars-juin	Fort
	<i>Carex olbiensis</i> *	avril-mai	Modéré
	<i>Circaea lutetiana</i> *	juin-août	Modéré

³ Les enjeux régionaux sont issus pour partie du document de référence suivant : LE BERRE M., DIADEMA K., PIRES M., NOBLE V., DEBARROS G., GAVOTTO O. 2017. Hiérarchisation des enjeux de conservation de la flore en région Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Rapport inédit, CBNMed, CBNA, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, 30 pages + annexes.

Milieux	Taxon	Période optimale d'observation	Enjeux régional ³
	<i>Doronicum pardalianches</i>	mai-juin	Modéré
	<i>Osmunda regalis</i> *	mai-juillet	Modéré
	<i>Polystichum setiferum</i> *	juillet-septembre	Modéré
	<i>Symphytum bulbosum</i> *	mars-avril	Fort

Tableau 7: Résultats issus de la bibliographie floristique

6.3.2 LA FLORE REMARQUABLE

Dans la grande majorité des cas les cortèges floristiques sont structurés par des éléments ubiquistes témoignant du caractère rudéral des sols (espaces de cultures, de pâtures, d'activités équestres, abords des pistes), mais intègrent ponctuellement des éléments remarquables du patrimoine floral de la région lorsque l'aire d'étude recoupe des entités relativement naturelles et en particulier les boisements frais de fonds de vallon et de bords des eaux. Sept espèces patrimoniales sont recensées sur le site, parmi elles six bénéficient d'un statut légal de protection.

Les plantes des tonsures temporairement humides

- **Isoète de Durieu** (*Isoetes duriei* Bory, 1844), cantonnée à la partie occidentale du bassin méditerranéen et protégée en France, cette petite fougère affectionne les sols pauvres, sableux et acides, temporairement humides comme c'est le cas ici en trois secteurs du site coïncidant avec les terminaisons rocheuses des contreforts du Tanneron qui viennent mourir en rive gauche du Riou de l'Argentière. Une station comportant une centaine d'individus existe au point altimétrique 65 ; une autre au droit de l'emprise de l'ouvrage, à l'interface d'un ancien verger d'eucalyptus et des banquettes alluviales sableuses du Riou de l'Argentière où une dizaine d'individus prennent place. Une petite station de quelques individus est également recensée en bordure d'une piste qui vient d'être ré-ouverte en rive gauche du Riou de l'Argentière.
- **Romulée de Colonna** (*Romulea columnae* Sebast. & Mauri, 1818), petite plante bulbeuse méditerranéo-atlantique, protégée en région PACA, qui se développe ici à la faveur de replats rocheux où l'eau des pluies hivernales imbibent durablement les sols minces. Elle partage l'espace avec l'Isoète de Durieu au point altimétrique 65, seule station recensée pour cette espèce qui s'y exprime avec abondance.
- **Linaire Grecque** (*Kickxia commutata* (Bernh. ex Rchb.) Fritsch, 1897), plante du pourtour méditerranéen et protégée en France, elle affectionne sur le site les pentes douces et replats pâturés situés en rive droite du Riou de l'Argentière. Elle y trouve des sables temporairement humides en hiver qui témoignent dans certains cas de perturbations notables, notamment au contact des vergers d'eucalyptus. Une dizaine d'individus y est recensée.



Figure 31 : Isoète de Durieu, Romulée de Colonna en fruit, Linaire Grecque (© Naturalia, photos sur site)

Les plantes des fonds de vallons et boisements frais

- **Polystic à soies** (*Polystichum setiferum* (Forssk.) T.Moore ex Woy., 1913), fougère méditerranéo-atlantique de grande taille, protégée en région PACA où elle n'est pas activement menacée, elle se développe ici à la faveur des berges fraîches et ombragées sous couvert des ripisylves résiduelles d'aulne glutineux à l'aval du site des Barnières et à partir de là, sur la quasi-totalité du linéament du Riou de l'Argentière. Plusieurs dizaines d'individus se répartissent en patchs ou de manière isolée.
- **Laiche à épis dès la base** (*Carex depressa* subsp. *basilaris* (Jord.) Kerguélen, 1987), distribuée sur le pourtour occidental du bassin méditerranéen, cette plante est protégée en PACA, et elle a été régulièrement recensée à l'extrémité Est du site. Elle s'exprime sur les pentes ombragées d'ubac en lisière et sous couvert des boisements frais, notamment au droit de l'ouvrage en rive droite du Riou de l'Argentière; ses populations se prolongeant à l'est en pieds de versant le long de la piste, puis se rencontrent ponctuellement au contact du ruisseau à l'aval de la piste DFCl qui remonte vers le Pas des mules.
- **Laiche d'Hyères** (*Carex olbiensis* Jord., 1846), autre plante de la famille des cyperaceae dont l'aire de distribution est proche, et également protégée en région PACA où elle y est plus abondante, elle est ici observée avec régularité le long du ruisseau qui descend depuis le Pas des mules vers le Riou de l'Argentière, mais aussi en bordure de la piste qui rejoint l'ouvrage en rive droite du Riou de l'Argentière, ou encore aux abords de celle qui remonte vers St Jean de Cannes. Elle affectionne, sur le piedmont et ses versants exposés au nord, les lisières et couverts arborés des chênaies où elle peut être relativement abondante. C'est par exemple le cas sur la piste de St Jean de Cannes où un boisement frais abrite plusieurs dizaines d'individus qui se maintiennent en étroite accointance de la bande de roulement.



Figure 32 : Polystic à soies, Laiche à épis dès la base et Laiche d'Hyères. Photos sur site, Naturalia

La plante des sols remaniés

- **Alpiste bleuâtre** (*Phalaris coerulescens* Desf., 1798), espèce méditerranéenne rare et quasiment menacée de disparition en région PACA, mais non protégée, elle a été observée au sein de friches et zones rudérales des Barnières, mais sa présence sur cette zone soumise à d'importantes transformations est probablement fugace. En effet, les récents bouleversements des modes d'usages des sols ont entraîné la disparition, peut être temporaire, de la station inventoriée en 2015.

- **Résumé géographique :**

Piste d'accès dit « EST »

- Quatre plantes protégées recensées (*Carex depressa* subsp. *basilaris*, *C. olbiensis*, *Polysticum setiferum* et *Isoetes duriei*) ;
- Seules les trois premières sont significativement représentées en marge de la piste (essentiellement à l'aval, au contact du talweg) ;
- Plantes des fonds de vallon, versants frais d'ubac et bords de cours d'eau ombragés ;
- Les talus situés à l'amont de la piste sont peu attractifs pour des plantes exigeantes, ils témoignent d'une rudéralisation notable.

Piste d'accès remontant en rive droite le Riou de l'Argentière jusqu'à la zone de l'ouvrage

- Trois plantes protégées recensées (*Carex depressa* subsp. *basilaris*, *C. olbiensis*, *Polysticum setiferum*) ;
- Essentiellement représentées en pied de versant au contact étroit de la piste où elles sont relativement abondantes.

Zone d'emprise du futur ouvrage

- Quatre plantes protégées recensées (*Carex depressa* subsp. *basilaris*, *C. olbiensis*, *Polysticum setiferum* et *Isoetes duriei*) ;
- Population de *Carex* représentée en rive droite, en pieds de versant, en ubac, sous couvert des boisements de pente ;
- Population de *Polystic* recensée en rive droite sur terrasses alluviales et sous couverts des boisements rivulaires ;
- Population d'*Isoete* présente en rive gauche en pieds de versant et en marge de la plantation d'*Eucalyptus*, elle rassemble une dizaine d'individus.

Piste d'accès dit « Ouest »

- Une plante protégée (*Carex olbiensis*) ;
- Population essentiellement répartie en bordures sud et ouest de la piste, en retrait de quelques mètres sous couvert frais de la chênaie ;
- Localement répartie de part et d'autre de la piste et au plus près de la bande de roulement (10-20 individus) ;
- Milieux très altérés dans la première moitié de la descente.



Figure 33 : Localisation des pistes d'accès et de l'emprise de l'ouvrage

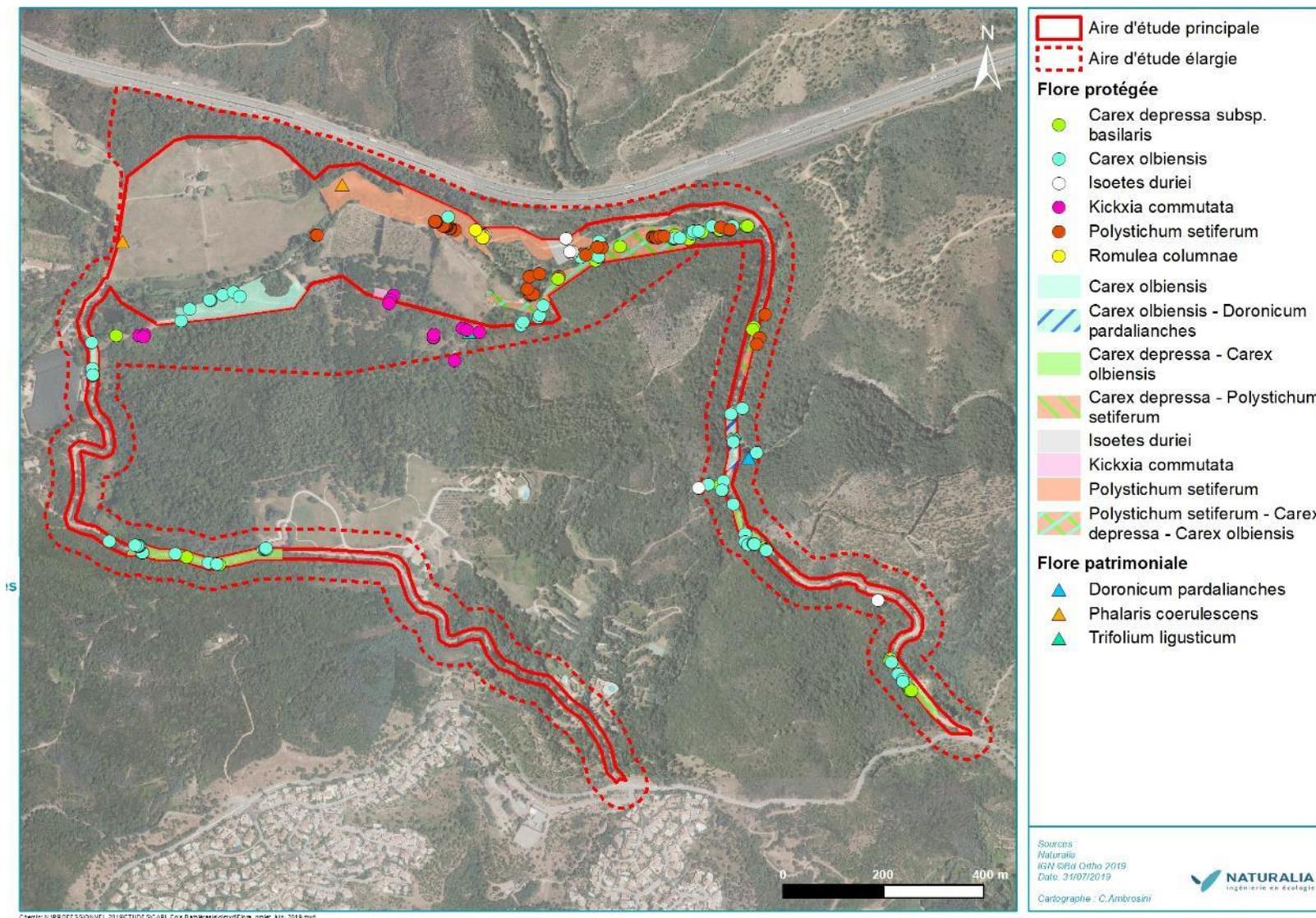


Figure 34 : Localisation des enjeux floristiques au sein et à proximité de l'aire d'étude

6.3.3 LA FLORE ALLOCHTONE A CARACTERE ENVAHISSANT

Les espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sont relativement nombreuses et fréquentes sur le site. Elles témoignent des bouleversements que les sols et les végétations ont subis et subissent encore sous l'emprise des activités humaines qui favorisent donc leur installation et leur dispersion. Six espèces particulièrement préoccupantes sont recensées sur le site et notamment trois espèces d'arbres qui sont bien représentées sur la zone (Robinier faux-acacia, Mimosa argenté, Faux-vernis du Japon, Eucalyptus). Ce sont aussi et plus localement des espèces herbacées qui se trouvent étroitement associées aux alluvions et berges du Riou de l'Argentière (Souchet, Armoise, Lampourde). La Canne de Provence, considérée comme une archéophyte, est très largement représentée sur les berges du Riou de l'Argentière où elle forme des peuplements subspontanés monospécifiques et très recouvrants qui se substituent aux boisements riverains. Notons la présence encore localisée mais préoccupante de bambous qui constituent par leur vivacité un risque pour la diversité biologique alluviale des rives du Riou de l'Argentière.

Famille	Nom scientifique	Nom(s) vernaculaire(s)	Statut PACA
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge	Majeure
Fabaceae	<i>Acacia dealbata</i> Link, 1822	Mimosa argenté, Mimosa des fleuristes, Mimosa de Bormes	Majeure
Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle, 1916	Faux-vernis du Japon, Vernis du Japon, Ailanthé	Majeure
Asteraceae	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte, 187	Armoise des Frères Verlot, Armoise de Chine	Majeure
Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam., 1791	<i>Souchet vigoureux</i> , <i>Souchet robuste</i>	Majeure
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn., 1900	Herbe de la Pampa	Majeure
Asteraceae	<i>Xanthium orientale</i> L., 1763	Lampourde à gros fruits	Modéré
Rosaceae	<i>Pyracantha coccinea</i> M.Roem., 1847	Buisson ardent	Modéré
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill., 1800	Eucalyptus, Gommier bleu	Alerte
Poaceae	<i>Phyllostachys bambusoides</i> Siebold & Zucc., 1843	-	Alerte

Tableau 8: Espèces végétales exotiques envahissantes présentes sur le site d'étude

6.4. LES PEUPELEMENTS FAUNISTIQUES

6.4.1 LES INVERTEBRES

➤ Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques se sont essentiellement basées sur les données de NATURALIA qui a effectué plusieurs missions à proximité immédiate de la zone d'étude.

Espèce	Source	Statut de protection / patrimonial ⁴	Croisement information bibliographique / aire d'étude	Niveau d'enjeu régional
Grillon des jonchères (<i>Trigonidium cicindeloides</i>)	Naturalia	Dét. ZNIEFF	Habitats favorables	Assez fort
Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	Naturalia	PN, DH2, DH4, Rem.ZNIEFF, LRR : NT	Avérée sur la Siagne	Modéré
Diane (<i>Zerynthia polyxena</i>)	Naturalia	PN, DH4	Connue dans les prairies humides proches	Modéré
Cordulie méridionale (<i>Somatochlora meridionalis</i>)	Ecosphère Silene Faune	Dét. ZNIEFF, LRR : EN	Habitats favorables	Fort
Panorpe étrusque (<i>Panorpa etrusca</i>)	Naturalia	-	Mentions proches Habitats favorables	Fort
Agrion bleuâtre (<i>Coenagrion coerulescens</i>)	Odonate-PACA	Dét. ZNIEFF, LRR : EN	Connu à proximité	Fort

Tableau 9 : Analyse des potentialités entomologiques du site d'après la bibliographie

➤ Résultats des inventaires de terrain

Les Rhopalocères sont naturellement peu diversifiés en bord de cours d'eau et ce sont avant tout des espèces ubiquistes que l'on retrouve dans l'aire d'étude. Au total, une vingtaine d'espèces a été recensée dont trois méritent d'être mentionnées : la Diane (*Zerynthia polyxena*), le Morio (*Nymphalis antiopa*) et le Petit-Mars changeant (*Apatura ilia*). La première espèce est protégée en droit français. La chenille se développe sur l'Aristolochie à feuilles rondes. Elle a été trouvée en plusieurs secteurs. Les deux autres sont inféodées à la ripisylve puisque les chenilles consomment les feuilles de peupliers et de saules. Seul un individu de chaque espèce a pu être aperçu, leur reproduction sur le site n'est donc pas établie quoique probable ponctuellement. Ces espèces confirment l'intérêt de la ripisylve de Riou de l'Argentière.



⁴ PN : Protection nationale ; Rem ZNIEFF : Remarquable ZNIEFF ; Det ZNIEFF : Déterminante ZNIEFF ; LRR : liste rouge régionale de l'UICN ; EN : en danger ; NT : quasi menacée ; DH2 et DH4 : Directive « Habitats » annexe et annexe 2.

Figure 36 : Chenille et imago de Diane (© Naturalia, photos sur site)

Les Orthoptères ont été examinés afin de rechercher le Grillon des Jonchères (*Trigonidium cicindeloides*) qui trouve sur les berges herbacées, des habitats favorables. L'espèce a effectivement été trouvée sur le domaine des Barrières. Seuls quelques individus ont été contactés après fauchage de la mégaphorbiaie. En sa compagnie, a été observée la Leptophye provençale (*Leptophyes laticauda*), une rare sauterelle que l'on retrouve en France seulement dans le sud-est. Une autre espèce remarquable se développe sur les vases humides entre l'eau et les bancs de galets, la Courtilière commune (*Gryllotalpa gryllotalpa*). C'est une espèce discrète fousseuse, de mœurs nocturnes et peu commune dans le sud de la France. Cette rareté lui a d'ailleurs valu le statut d'espèce remarquable pour les ZNIEFF de PACA.



Figure 37 : Trois Orthoptères et un Odonate localisés aux habitats frais et humides proches du Riou de l'Argentière : le Grillon des jonchères, la Leptophye provençale, la Courtilière commune et la Cordulie à corps fin (© Naturalia, photos sur site)

Concernant les odonates, 25 espèces au moins fréquentent le Riou de l'Argentière. Ces espèces sont pour la plupart communes et seule l'une d'entre elle revêt un caractère patrimonial. En effet la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*) a été observée en vol en plusieurs secteurs de la rivière. Toutefois, il n'a pas été possible de prouver sa reproduction sur le secteur des Barrières (aucune exuvie trouvée). En revanche, elle se reproduit à l'aval du domaine de Barbossi. Par ailleurs, aucune observation de Cordulie méridionale (*Somatochlora meridionalis*) n'a pu être réalisée malgré des prospections dédiées. Son absence dans les tronçons prospectés du Riou de l'Argentière est considérée comme probable.

Les arbres ont été contrôlés afin de statuer sur la présence éventuelle du Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*), mais aucun indice de présence n'a été découvert.

Pour finir, deux espèces de panorpes, de la famille des Mécoptères, ont été identifiées. Si la première, *Panorpa cognata*, est une espèce commune des bords des eaux, la seconde, *P. etrusca*, est bien plus localisée. Elle n'est, à l'heure actuelle, connue que de quelques mentions en France confinées au Var et aux Alpes-Maritimes.

Au terme de cette analyse entomologique, l'aire d'étude présente un intérêt indéniable pour les communautés d'insectes inféodés au milieu aquatique et aux habitats périphériques strictes. Le reste du secteur d'étude présente un attrait moindre étant donné la dégradation avancée des milieux (pâturage équin rase, boisement d'espèces envahissantes).

➤ **Les espèces à enjeux**

A la suite du travail de recherches bibliographiques et des inventaires de terrain, il est fait état de 6 espèces patrimoniales avérées sur la zone d'étude. Celles-ci sont présentées à travers les monographies suivantes :

Diane – <i>Zerynthia polyxena</i> [Lepidoptera, Papilionidae]		Protection nationale			
	Description	Beau papillon avec des dessins noirs sur fond jaune et des taches rouges sur les ailes postérieures			
	Écologie	La chenille de la Diane se nourrit essentiellement d'Aristolochie à feuilles rondes qui fréquente les prairies, lisières méso à hygrophiles, ripisylves, fossés ... Une seule génération d'adulte vole tôt dans l'année (de mi-mars à avril).			
	Répartition	L'espèce a une distribution méditerranéo-asiatique, du Languedoc à l'Asie mineure. En France, la Diane est répartie dans l'ensemble de la zone méditerranéenne			
	Dynamique Menaces	L'urbanisation, le développement des infrastructures et l'aménagement des zones humides ont entraîné la disparition de nombreuses stations en PACA.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Amont et aval du site	Plusieurs stations de reproduction	Lisières fraîches du Riou de l'Argentière	Reproduction	Modéré

Morio – <i>Nymphalis antiopa</i> [Lepidoptera, Nymphalidae]		Vulnérable (liste rouge PACA)			
	Description	Grand papillon brun dont les ailes sont bordées d'un large liseré blanc			
	Écologie	Fréquente les lisières arborées à saules, bouleaux et peupliers. Cantonné aux ripisylves dans le sud.			
	Répartition	Dans toute la France, rare en Bretagne.			
	Dynamique Menaces	Régression marquée et récente en PACA. D'abondance variable selon les années dans le reste de la France. Encore bien présente dans l'Esterel et dans les reliefs.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Observé en amont du Riou de l'Argentière, à l'entrée du domaine	1 individu observé	Lisières forestières	Reproduction probable	Faible

Grillon des jonchères - *Trigonidium cicindeloides*

Déterminante ZNIEFF PACA

[Orthoptère, Trigonidiidae]



Description	Petit grillon bleu nuit dont les fémurs oranges contrastent fortement.
Écologie	Cette espèce méridionale à forte tendance hygrophile apprécie les mégaphorbiaies ensoleillées.
Répartition	Espèce à vaste aire de répartition mondiale mais se trouvant en limite d'aire en France continentale. Ses populations y sont très localisées, seulement dans le Var et les Alpes-Maritimes.
Dynamique Menaces	Espèce discrète et rare dont l'évolution en France est peu connue.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Assez fort	Mégaphorbiaie humide et ensoleillée du Riou en rive gauche	2 individus observés, espèce discrète sous-observée	Optimal à secondaire	Reproduction	Assez fort

Leptophie provençale – *Leptophyes laticauda*

Remarquable ZNIEFF PACA

[Orthoptera, Tettigonidae]



Description	Petite sauterelle gracile de teinte verte souvent réhaussée de brun foncé sur la partie dorsale. Elle se différencie de la Leptophie ponctuée par la forme des cerques du mâle et l'ovipositeur de la femelle
Écologie	Elle fréquente des habitats variés, campagne et forêt, où elle se tient dans la végétation arbustive. Elle s'entend à partir du milieu de l'après-midi jusque dans la nuit.
Répartition	Espèce inféodée au sud des Alpes, elle n'est présente en France que sur les trois départements du sud-est où elle est très ponctuelle.
Dynamique Menaces	Inconnue, probablement peu menacée au regard de la variété des habitats fréquentés.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Assez fort	Mégaphorbiaie du Riou de l'Argentière	1 mâle trouvé, espèce sous-observée	Optimal à secondaire	Reproduction potentielle	Assez fort

Courtilière commune – *Gryllotalpa gryllotalpa*

[Orthoptera, Gryllotalpidae]

Remarquable ZNIEFF PACA



Description	Grande sauterelle fousseuse de coloration beige. Se distingue difficilement des deux autres espèces françaises.
Écologie	Se retrouve dans une grande variété de milieux : friches, plages vaseuses, jardins cultivés, etc. En région méditerranéenne, elle fréquente essentiellement les habitats humides
Répartition	Se rencontre dans toute la France, semble plus rare en Provence.
Dynamique Menaces	Autrefois beaucoup plus répandue qu'aujourd'hui. Victime des pesticides et des pratiques d'agricultures conventionnelles.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Aval du Domaine des Barrières	1 femelle observée	Inconnu	Reproduction probable	Modéré

Panorpe étrusque – *Panorpa etrusca*

[Mecoptera, Panorpidae]

Remarquable ZNIEFF PACA



Description	Mouche-scorpion aux ailes tachetées. Se distingue de <i>P. cognata</i> par la forme des paramères des mâles.
Écologie	Se trouve dans la mégaphorbiaie bien exposée des bords des rivières méditerranéennes.
Répartition	Espèce liguro-provençale ne se retrouve qu'en quelques stations françaises.
Dynamique Menaces	Espèce méconnue, peu de menace identifiée.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Fort	Aval du domaine des Barrières (limite aire d'étude)	1 seul mâle échantillonné parmi des dizaines de <i>P. cognata</i>	Mégaphorbiaie Optimal au sein du site d'observation	Reproduction probable	Modéré

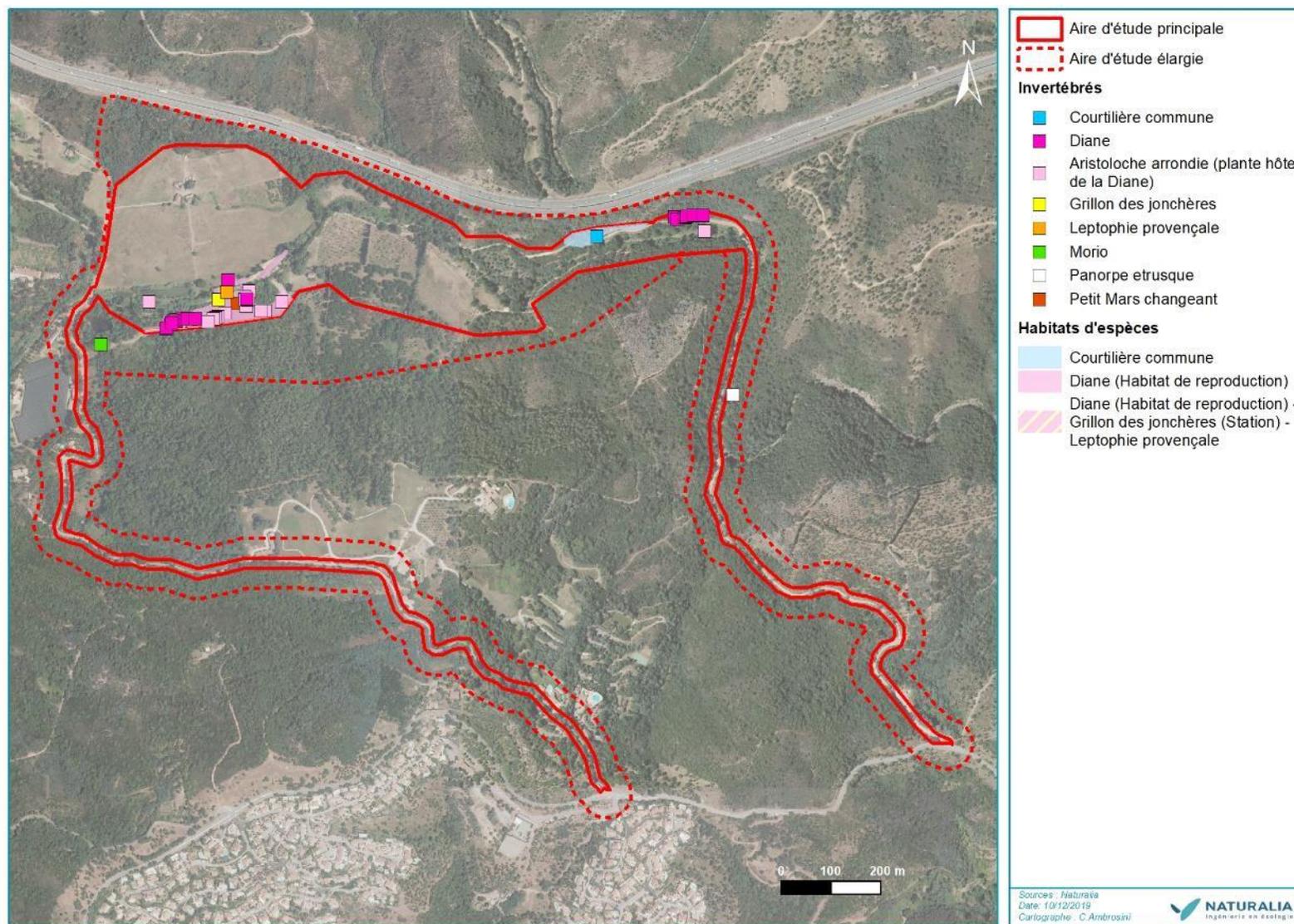


Figure 38 : Localisation des enjeux entomologiques au sein et à proximité de l'aire d'étude

6.4.2 LES AMPHIBIENS

➤ Analyse bibliographique

Espèce	Source	Statut de protection / patrimonial ⁵	Commentaires	Niveau d'enjeu régional
Pélodyte ponctué <i>Pelodytes punctatus</i>	NATURALIA	PN, LRR : LC	Reproduction connue près du secteur Font-Santé (Tanneron)	Modéré
Crapaud calamite <i>Epidalea calamita</i>	NATURALIA	PN, LRR : LC	Reproduction connue près du secteur Font-Santé (Tanneron) et dans les Adrets de l'Estérel.	Modéré
Grenouille agile <i>Rana dalmatina</i>	NATURALIA	PN, DH4, LRR : NT	Reproduction connue près du secteur Font-Santé (Tanneron) et dans les Adrets de l'Estérel.	Assez fort

Tableau 10 : Analyse des potentialités batrachologiques du site d'après la bibliographie

➤ Résultats des inventaires de terrain

Le site des Barnières correspond à un vaste espace ouvert formant une zone d'expansion naturelle du Riou de l'Argentière qui traverse ce secteur d'Ouest en Est. Les espaces ouverts (prairies, friches, vergers) laissent place sur les marges à des zones plus boisées et un maquis dense dans les zones de contact. Les zones humides, milieux de préférence des amphibiens, notamment en phase de reproduction, sont constituées ici du Riou de l'Argentière et de ses affluents de petit gabarit, de plans d'eau artificiels, de points bas mis en eau lors des impluviums, de canaux et de bassins d'irrigation. La végétation rivulaire et aquatique se développe de manière plus ou moins importante sur les différentes entités du site, favorisant la présence d'un cortège d'amphibiens.

Sur la base des données bibliographiques et des configurations paysagères rencontrées, les investigations ont mis en avant un cortège d'espèces assez peu diversifié. Au total, quatre espèces ont été contactées dans et aux abords immédiats de la zone d'étude. Cette faible diversité peut s'expliquer par l'absence de milieu singulier, souvent recherchés par les espèces patrimoniales. En effet, le Riou de l'Argentière et les plans d'eau attenants constituent des habitats globalement peu attractifs pour la reproduction des amphibiens, notamment en raison de la présence de prédateurs (poissons, écrevisses). Seules des espèces très communes et ubiquistes comme le Crapaud épineux et la Grenouille rieuse peuvent coloniser ces habitats. Deux espèces de valeur patrimoniale plus remarquable ont été notées en reproduction sur le site. La Rainette méridionale, qui occupe les berges végétalisées du Riou de l'Argentière et les abords des points d'eau de faible superficie et la Salamandre tachetée, dont des larves ont été observées en aval du site des Barnières, dans un ruisseau temporaire affluent du Riou de l'Argentière.

Les prospections ciblées sur la Grenouille agile n'ont pas permis d'identifier cette espèce sur la zone d'étude en dépit des habitats favorables et de la localisation de la zone d'étude au sein de l'aire de distribution de ce taxon en région PACA.

Enfin, concernant la présence éventuelle du Pélodyte ponctué sur le site d'étude, aucun individu n'a été observé lors des prospections et aucun habitat favorable à sa reproduction n'a été identifié. De plus, les bassins artificiels sont pollués et la mise en eau permanente n'est pas propice à l'espèce. Sa présence est donc peu probable au sein de l'aire d'étude.

⁵ PN : Protection national ; DH4 : Directive « Habitats » annexe 4 ; LRR : liste rouge régionale de l'UICN ; NT : quasi menacée ; LC : préoccupation mineure.



Figure 39 : Larve de Salamandre tachetée sur un affluent du Riou de l'Argentière et point d'eau temporaire favorable aux amphibiens sur le site des Barnières (© Naturalia, photos sur site)

➤ **Les espèces à enjeux**

Salamandre tachetée – <i>Salamandra salamandra</i>		Protection Nationale, Annexe 3 convention de Berne, Classée LC sur liste rouge			
	Description	Urodèle de grande taille d'aspect général assez élancé. Glande parotïdes proéminentes et allongées. Peau dorsale avec sillons costaux bien distincts. Coloration caractéristique tachetée ou lignée de jaune vif sur fond noir.			
	Ecologie	Habitat terrestre, doté d'une certaine humidité, représenté principalement par le bocage et les forêts de feuillus ou mixtes de plaine et d'altitude. L'habitat aquatique de la larve, à faible distance du gîte de l'adulte, est souvent bien oxygéné et thermiquement stable (Ruisseaux, fontaines, lavoirs, sources...) Mais tolère aussi toute autre dépression inondée sous condition qu'elle soit exempte de poissons.			
	Répartition	Espèce européenne moyenne et méridionale. En France elle est présente partout sauf sur les îles. Sa distribution est localisée sur le pourtour méditerranéen.			
	Dynamique Menaces	Semble être en régression dans de nombreuses régions de France. La mortalité par écrasements routiers est notable.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Affluent du Riou rive gauche à l'aval du domaine des Barnières (hors aire d'étude)	Localisé au regard de la rareté de ces habitats de prédilection dans l'aire d'étude	Cours d'eau temporaire, ombragé, à vasque profonde	Reproduction	Modéré

Rainette méridionale - *Hyla meridionalis*

**Protection Nationale, Annexe IV Directive « Habitats »,
Classée LC sur liste rouge nationale**



Description	Anoure de petite taille. Peau non verruqueuse de couleur vert pomme, bande noire en arrière de l'œil et longs membres postérieurs. L'absence de bande brun noir sur le flanc la distingue de la Rainette arboricole.
Ecologie	Localement abondante dans les marais littoraux, elle est fréquente à l'intérieur des terres, autour des points d'eau en garrigue, en zone agricole ou encore dans les zones urbanisées. L'espèce est en zone méditerranéenne assez peu exigeante sur ces habitats de reproduction
Répartition	Son aire de distribution est assez réduite puisqu'elle n'est visible qu'en Europe, dans le sud de la péninsule Ibérique et en France (frange littorale méditerranéenne, Aquitaine et littoral atlantique). En marge de son aire de répartition, de faibles populations sont notées dans le sud de la région Rhône-Alpes
Dynamique Menaces	L'espèce est à minima stable dans l'ensemble de l'aire méditerranéenne. En Rhône-Alpes, sa situation en limite d'aire peut impliquer une plus grande précarité des populations. La disparition d'un réseau de zones humides non empoissonnées et bien ensoleillées peut localement affecter la survie de certaines populations.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Etangs des Barnières, Riou de l'Argentière aux Barnières et à Barbossi	Régulière et assez abondante par place	Etangs et cours d'eau	Reproduction, Phase terrestre parfois éloignée de l'eau	Modéré

6.4.3 LES REPTILES

➤ Analyse bibliographique

Espèce	Source	Statut de protection / patrimonial ⁶	Commentaires	Niveau d'enjeu régional
Cistude d'Europe <i>Emys orbicularis</i>	NATURALIA Faune-PACA	PN, DH2, DH4, LRR : NT	Le secteur d'étude fait partie intégrante de l'importante population du Var siliceux.	Fort
Tortue d'Hermann <i>Testudo hermanni</i>	SOPTOM	PN, DH2, DH4, LRR : EN	Connue dans le domaine des Barnières.	Très fort
Lézard ocellé <i>Timon lepidus</i>	NATURALIA	PN, LRR : NT	Espèce connue de plusieurs stations dans la commune des Adrets de l'Estérel et Tanneron. Elle est fortement suspectée.	Fort
Psammodrome d'Edwards <i>Psammodromus edwardsianus</i>	NATURALIA	PN, LRR : NT	Connue sur les contreforts nord du domaine de Barbossi et dans les environs des mines de Font Santé	Modéré

Tableau 11 : Analyse des potentialités herpétologiques du site d'après la bibliographie

➤ Résultats des inventaires de terrain

Lors des inventaires menés sur le site des Barnières, pas moins de cinq espèces de reptiles ont pu être identifiées dans la zone d'étude. Les plus communément observées sont le Lézard des murailles et le Lézard vert occidental, deux taxons capables d'évoluer au sein d'un large panel d'habitats. Les individus ont été contactés le long des lisières, dans les friches, à proximité des habitations et des ruines et des cours d'eau, toujours dans des zones avec une végétation assez dense. Nul doute que d'autres couleuvres exploitent les habitats de transition comme les marges de pâtures et les bordures ouvertes des pistes. Citons par exemple la Couleuvre de Montpellier qui a déjà été mentionnée dans cette maille géographique et la Couleuvre à échelons qui y semble plus ponctuelle. L'absence de contact lors des prospections laisse à penser que les populations sont peu denses sur ce secteur du massif de l'Estérel.

Le Riou de l'Argentière, ses affluents et les nombreux points d'eau conviennent à la Couleuvre vipérine, un serpent aux mœurs essentiellement aquatiques assez abondant dans les cours d'eau méditerranéens. Quelques individus ont pu être observés, souvent en phase d'alimentation, le long des berges du Riou de l'Argentière. Les zones de prairies non pâturées et les friches semblent convenir à l'Orvet de Vérone. Ce taxon discret et dont l'identité n'est pas acquise du fait de la description récente de l'Orvet de Vérone est de petite taille et passe facilement inaperçu dans le couvert herbacé. Il est souvent détecté à la faveur des gîtes (troncs d'arbre) sous lesquels il s'abrite. Un individu a été trouvé sur le site des Barnières en phase de déplacement dans une prairie légèrement humide.

Une espèce patrimoniale à fait l'objet de recherches spécifiques, il s'agit de la Tortue d'Hermann. Ce taxon rare et menacé est localisé en France continentale dans le département du Var. Des données bibliographiques indiquent la présence de cette espèce dans le massif de l'Estérel qui marque la limite est de la répartition de la Tortue d'Hermann. Au cours de prospections, un individu mâle a été observé dans un milieu favorable à l'espèce, le long du talus autoroutier, dans la partie nord du site des Barnières. Ce seul contact lors des inventaires, couplé à une absence d'observation de la part des habitants du site, peut indiquer des effectifs particulièrement faibles pour ce secteur situé sur les marges de l'aire de distribution connue. Cependant, au regard du statut de protection de l'espèce, cette dernière est considérée avec un niveau d'enjeu local fort.

⁶ PN : Protection nationale ; LRR : liste rouge régionale de l'UICN ; NT : quasi menacée ; EN : en danger ; DH2 et DH4 : Directive « Habitats » annexe 2 et annexe 4.



Figure 40 : Individu juvénile de Couleuvre vipérine (à gauche) et individu mâle de Tortue d'Hermann (à droite)
(©Naturalia, photos sur site)

➤ **Les espèces à enjeux**

Tortue d'Hermann – <i>Testudo hermanni</i>		Protection nationale, Annexes II et IV Directive « Habitats », Classé VU sur liste rouge Nationale (classé EN pour pop. Varoise)			
	Description	Tortue terrestre typiquement méditerranéenne de taille moyenne.			
	Ecologie	Fréquente une grande variété d'habitats : dunes côtières, pâtures, cultures en terrasse, maquis et garrigues, forêts claires de chênes verts ou liège et pinèdes.			
	Répartition	Population composée de noyaux déconnectés de l'Espagne à la Turquie. En France, distribution circonscrite aux départements du Var et de la Corse. La population varoise se trouve dans la Plaine et le massif des Maures, la Colle du Rouet et l'Estérel			
	Dynamique Menaces	Etat de conservation très préoccupant. Espèce impactée par l'augmentation des activités humaines sur les milieux naturels engendrant perte d'habitat, isolement des populations, augmentation de la prédation et collecte d'individus...			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Très fort	Domaine des Barnières (les terrains surpaturés par le centre équestre ne présentent en l'état aucun attrait)	Un individu contacté, faibles densités probables	Habitats secondaires semi-ouverts	Reproduction potentielle	Fort

Orvet de Vérone – *Anguis veronensis*

Protection Nationale, Classée DD sur liste rouge régionale



Description	Lézard apode assez fin, doté d'écailles lisses et luisantes et de teinte générale marron à cuivrée. Juvénile très contrasté avec un dos or ou argent et une ligne vertébrale noir.
Ecologie	Espèce semi fouisseuse qui fréquente une vaste gamme d'habitats et montre une prédilection pour les lisières. Affectionne les zones fraîches et relativement humides composées de sols meubles.
Répartition	L'orvet de Vérone est une espèce à répartition italienne et du sud est français. Il est présent dans le Var, les Alpes-Maritimes.
Dynamique Menaces	Du fait de sa répartition restreinte et de sa description récente, une vigilance particulière est à maintenir pour mieux caractériser ses exigences écologiques.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude	
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique		
Assez fort	Prairie légèrement humide à l'est de la zone d'étude. A proximité du cours d'eau	Faible densité	Interface entre les formations boisées et les formations prairiales, friches. Egalement présent en sous-bois	Reproduction	Assez fort	

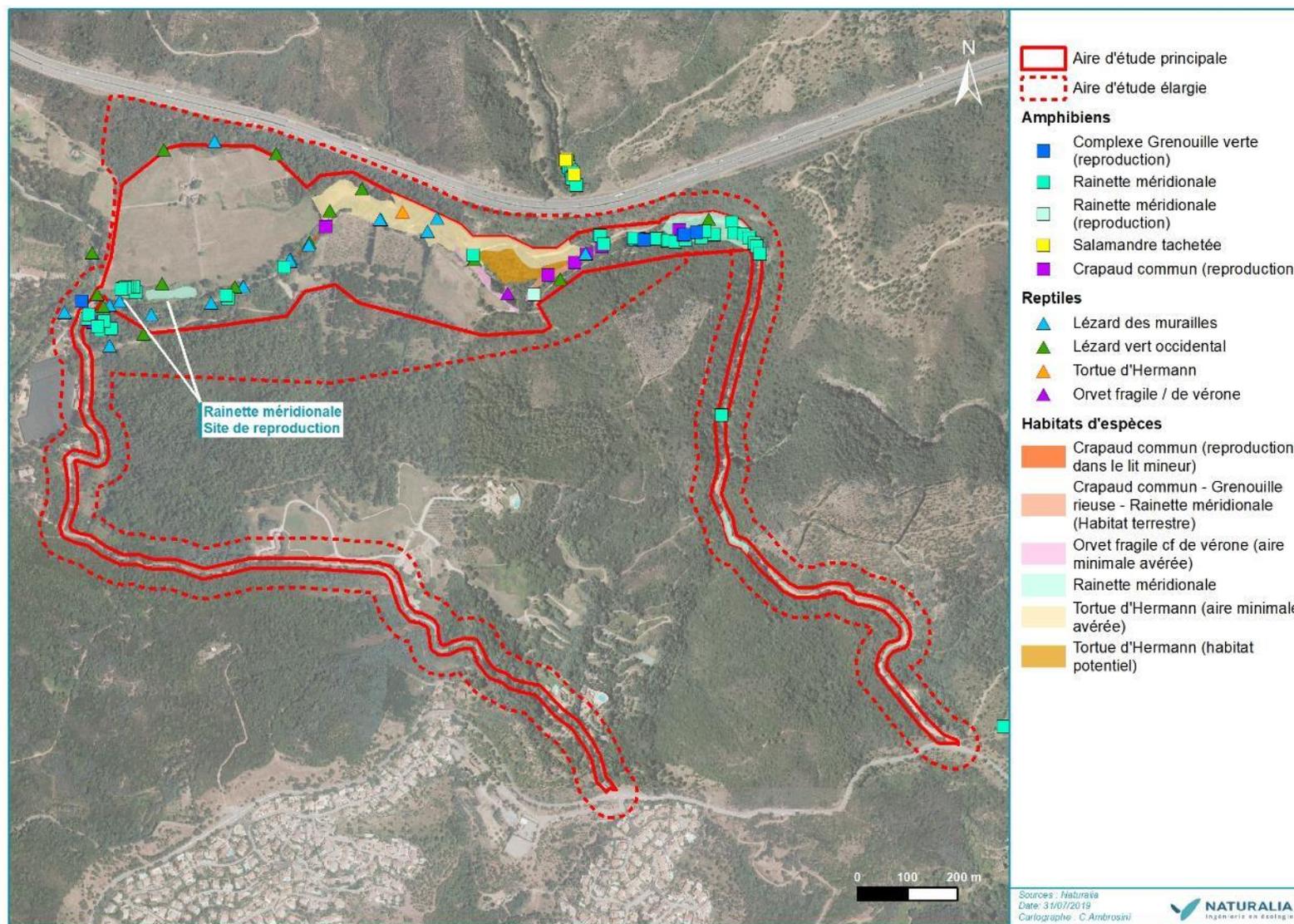


Figure 41 : Localisation des enjeux herpétologiques au sein et à proximité de l'aire d'étude

6.4.4 LES OISEAUX

➤ Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques permettent de dresser une liste de taxons à enjeu potentiels au sein de l'aire d'étude, en tenant compte des informations disponibles et des habitats rencontrés sur le site.

Espèce	Source	Statut de protection / patrimonial ⁷	Croisement information bibliographique / aire d'étude	Niveau d'enjeu régional
Circaète jean-le-blanc <i>Circaetus gallicus</i>	Faune-Paca	PN, D01, LRN : LC	Présent sur le massif de l'Esterel, peut survoler le site de manière occasionnelle	Assez fort
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Faune-Paca, Naturalia	PN, D01, LRN : LC	Présent à proximité (vallée de la Siagne et lac de Saint-Cassien) peut transiter et venir s'alimenter sur le site d'étude.	Modéré
Hirondelle rousseline <i>Cercropis daurica</i>	Naturalia	PN, LRN : VU	Se reproduit en amont et en aval du site (domaine de Barbossi, ouvrage sur l'A8) peut venir s'alimenter dans les zones ouvertes.	Fort
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	Naturalia, Faune-Paca	PN, LRN : LC	Connu sur les communes du Tanneron et de Mandelieu, potentiel dans les zones boisées (jardins, parcs) avec de vieux arbres.	Modéré

Tableau 12 : Analyse des potentialités ornithologiques du site d'après la bibliographie

➤ Résultats des inventaires de terrain

Les inventaires concernant l'avifaune se sont concentrés uniquement sur le site des Barnières, localisé sur les communes de Fréjus et du Tanneron ainsi qu'aux pistes d'accès et leurs abords. Cette zone, qui est traversée par le Riou de l'Argentière d'est en ouest, est constituée de prairies, de milieux ouverts, de ripisylves et zones buissonnantes présentant des faciès plus thermophiles. Les quelques zones humides se rapportent à des étangs d'origine artificielle et au Riou de l'Argentière en lui-même. Dans ce contexte, le cortège avifaunistique se révèle assez diversifié, notamment en espèces généralistes. Les zones arborées et arbustives abritent des passereaux généralistes majoritairement insectivores comme la Fauvette à tête noire, le Rougegorge familier, le Pinson des arbres, le Rossignol philomèle, le Merle noir et le Roitelet triple-bandeau. Sur les rares secteurs de maquis bas se retrouve la Fauvette pitchou, un élément patrimonial caractéristique de ces habitats localisés à proximité de la piste d'accès est, dans les zones de contact entre les habitats ouverts et ceux plus fermés.

A la faveur des quelques milieux humides se retrouvent des taxons comme la Bouscarle de Cetti, le Canard colvert et la Bergeronnette des ruisseaux, espèces également communes que l'on retrouve fréquemment le long des linéaires hydrographiques. Les nombreux d'arbres présents dans la ripisylve du Riou de l'Argentière, et notamment les sujets les plus âgés, sont appréciés des espèces cavicoles comme la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pic vert et le Pic épeichette qui se reproduit de manière très probable sur le site au regard des observations d'oiseaux chanteurs effectuées.

Concernant les rapaces, les espaces ouverts riches en passereaux sont attractifs pour l'Epervier d'Europe avec l'observation d'une femelle en chasse au niveau des lisières. Le Milan noir a été contacté seulement en survol au-dessus du site, avec des individus vraisemblablement en provenance des populations toutes proches du Lac de Saint-Cassien ou de la plaine de la Siagne. Le Circaète-Jean-le-Blanc a également été observé en vol, en limite nord du site, à la verticale du réseau autoroutier. Cette espèce, bien présente dans le massif de l'Esterel, se nourrit de reptiles qui sont capturés au sol dans les zones ouvertes. Les vallons boisés, situés dans la continuité du site des Barnières, constituent en période de reproduction des habitats très favorables pour cette espèce qui recherche

⁷ PN : protection nationale ; D01 : Directive « Oiseaux » annexe 1 ; LRN : liste rouge nationale de l'UICN ; VU : vulnérable ; LC : préoccupation mineure

les milieux forestiers pour installer son nid. L'observation d'oiseaux en survol témoigne de la présence très probable de couples reproducteurs au sein de ce territoire attractif pour l'espèce. Toutefois, la prospection ciblée d'avril 2017 n'a pas permis d'identifier de zones de nidification au sein de l'aire d'étude et à proximité immédiate des chemins d'accès. Ce secteur semble donc être utilisé seulement en phase d'alimentation et de transit.

Enfin, les écoutes crépusculaires ont permis d'identifier la présence du Petit duc scops au niveau des boisements, dans la partie ouest de la zone d'étude. Deux mâles chanteurs ont été entendus dans les secteurs situés à proximité des habitations. Cette espèce non-forestière recherche les zones ouvertes avec la présence de vieux arbres à cavités dans lesquelles elle installe son nid. De ce fait, elle est fréquemment rencontrée à proximité des habitations, dans les parcs et jardins.



Figure 42 : Petit-duc scops contacté sur la zone d'étude des Barnières (© Naturalia, photo sur site)

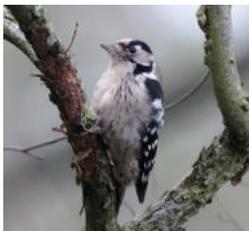
➤ **Les espèces à enjeux**

Circaète-Jean-le-Blanc – <i>Circaetus gallicus</i>		Protection nationale, Annexe 1 de la Directive « Oiseaux », Classé LC sur la liste rouge nationale			
	Description	Ce grand rapace assez clair, à la tête brune est spécialisé dans la capture des serpents et des lézards.			
	Ecologie	Son intérêt pour l'herpétofaune explique son statut d'estivant nicheur en France. Ses zones d'alimentation correspondent à des milieux ouverts à faible couvert végétatif, en paysage collinéen ou en plaine. Le nid est, quant à lui, toujours situé dans un grand arbre.			
	Répartition	L'essentiel des effectifs se reproduit dans le sud de l'Europe. La population nicheuse nationale est estimée à 2400-2900 couples. Les régions méditerranéennes sont particulièrement importantes pour la conservation de l'espèce (500-600 couples en PACA).			
	Dynamique Menaces	La tendance à la fermeture des habitats et la modification des pratiques agricoles expliquent le recul global de l'espèce. La disparition de ses zones de chasse liée à la fermeture généralisée des milieux naturels est un facteur clé dans le recul de l'espèce. La régression de ses espèces-proies (serpents) explique également la précarité de l'espèce.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Assez fort	Survol et alimentation sur les zones ouvertes des Barnières. Se reproduit très probablement dans les massifs boisés situés au nord de l'autoroute A8 à la faveur des coteaux boisés.	Max. simultané 2 individus	Vallons boisés avec zones ouvertes (clairières, garrigues basses, landes)	Transit, alimentation (pas de reproduction à proximité de la zone d'étude en 2017)	Faible

Milan noir - <i>Milvus migrans</i>		Protection nationale, Annexe 1 de la Directive « Oiseaux », Classé LC sur la liste rouge nationale			
	Description	Le Milan est de la taille d'une Buse variable avec toutefois un pattern général brun sombre uni sur tout le corps et une queue avec l'extrémité en forme de V inversé. Les adultes sont dotés d'une tête de couleur gris-brun.			
	Ecologie	Il fréquente assidûment les décharges, les cours d'eau, les grandes étendues de marais, les friches industrielles et niche habituellement dans les grands arbres à proximité des terrains d'alimentation (Peuplier, Aulne...).			
	Répartition	En Europe, l'espèce est largement répartie. Sur le territoire national, la population nicheuse se situerait entre 20 000 et 25 000 couples dont 2 200 en Rhône-Alpes, autant en PACA.			
	Dynamique Menaces	L'espèce s'adapte relativement bien aux modifications de son habitat même si le dérangement peut avoir des effets négatifs.			
Enjeu régional Modéré	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude Faible
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
	Survол et alimentation sur le site des Barnières. Les oiseaux peuvent venir d'autres sites plus proches (plaine de la Siagne, domaine de Barbossi).	2-3 individus	Boisement rivulaires (haies, bosquets) souvent à proximité des rivières, fleuves et étangs.	Transit, alimentation	

Petit-duc scops - <i>Otus scops</i>		Protection nationale			
	Description	Ce hibou de petite taille s'entend essentiellement dans les pays du pourtour méditerranéen. L'Espagne, l'Italie, la Turquie, les pays des Balkans et plus loin la Russie sont les bastions de l'espèce.			
	Ecologie	Cette espèce affectionne les milieux ouverts et semi-ouverts dotés d'arbres épars. Sa bonne plasticité écologique lui permet d'occuper indifféremment les lisières forestières donnant sur des espaces agricoles, des jardins ou encore des espaces verts en contexte urbain.			
	Répartition	En France c'est dans les départements proches de la Méditerranée qu'il est le plus répandu même s'il occupe en moindres densités les deux-tiers sud du pays. En PACA, l'espèce est présente dans tous les départements depuis le niveau de la mer jusqu'à 1 200 m d'altitude et se laisse entendre aussi bien en garrigue que dans les villages et agglomérations.			
	Dynamique Menaces	La déprise agricole, l'utilisation abondante d'insecticides contribuent à affecter la distribution de l'espèce tant au niveau national que régional. L'espèce tend à disparaître de nombreux villages et campagnes de l'arrière-pays provençal.			
Enjeu régional Modéré	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude Modéré
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
	Localisé sur le site des Barnières, dans les bosquets et haies proches des habitations.	Deux mâles chanteurs	Zones semi-ouvertes, parcs, jardins, haies.	Reproduction	

Fauvette pitchou - <i>Sylvia undata</i>		Protection nationale, Annexe I de la Directive « Oiseaux »			
	Description	Petite fauvette grisâtre sur le dos et la tête, poitrail vineux.			
	Ecologie	En PACA l'espèce affectionne les landes maquis et garrigues de faible hauteur. Elle est toutefois assez rare dans les hautes altitudes et le littoral.			
	Répartition	Il s'agit d'une espèce liée aux régions chaudes ou tempérées du sud de l'Europe occidentale et de l'Afrique du nord. En France l'espèce est présente à l'ouest d'une ligne joignant la presqu'île du Cotentin aux Alpes-Maritimes. En région PACA, c'est un habitant commun des garrigues basses exposées au sud.			
	Dynamique Menaces	Considérée comme vulnérable en Europe, la région PACA abrite une part importante des effectifs nationaux. Cette espèce connaît une diminution de ses effectifs dans notre région, due à des hivers rigoureux et à la fermeture constante de ses habitats.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Bord de la piste est	Deux mâles chanteurs	Maquis bas ouvert	Reproduction probable	Modéré

Pic épeichette – <i>Dryobates minor</i>		Protection nationale, Classé VU sur la liste rouge nationale			
	Description	De la grosseur d'un moineau, le pic épeichette possède un plumage noir et blanc, barré transversalement sur les ailes et le dos. La calotte rouge du mâle permet de le distinguer de la femelle.			
	Ecologie	Ce pic creuse une cavité dans un arbre en décomposition pour y déposer 4 à 8 œufs en période de reproduction durant le mois de mai. Même si cette espèce est sédentaire, elle peut s'éloigner de son territoire habituel en septembre et octobre.			
	Répartition	Son aire de répartition s'étend de la taïga arctique jusqu'aux régions méditerranéennes.			
	Dynamique Menaces	La destruction des forêts alluviales, la disparition d'arbres importants pour la nourriture et la nidification, ainsi qu'une proportion de bois mort trop faible (révolutions trop courtes) peuvent affecter les populations de cette espèce.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Ripsisylve du Riou de l'Argentière	Deux couples	Arbres présents dans la ripisylve du Riou de l'Argentière, notamment les sujets les plus âgés	Reproduction	Faible

Engoulevent d'Europe – *Caprimulgus europaeus*

Protection nationale,

Classé LC sur la liste rouge nationale



Description	Son plumage est de couleur feuille morte, strié et barré, ce qui lui assure une protection naturelle efficace lorsqu'il demeure immobile.
Ecologie	Estivant nicheur de l'étage collinéen semi-ouvert et vallonné où se maintiennent des formations arbustives basses ou des pelouses sèches.
Répartition	Europe occidentale avec une importance significative de la France et de l'Espagne. La population nicheuse nationale est estimée entre 50 000 et 100 000 couples. Au niveau régional, il présente une distribution plus aléatoire du fait de ses exigences écologiques.
Dynamique Menaces	Montre une stabilité de ses populations tant au niveau européen, national que régional. La fermeture des habitats naturels est un problème capital pour l'espèce.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	En lisière forestière	Un individu	Milieus ouverts et semi ouverts interstitiels	Transit, alimentation	Modéré

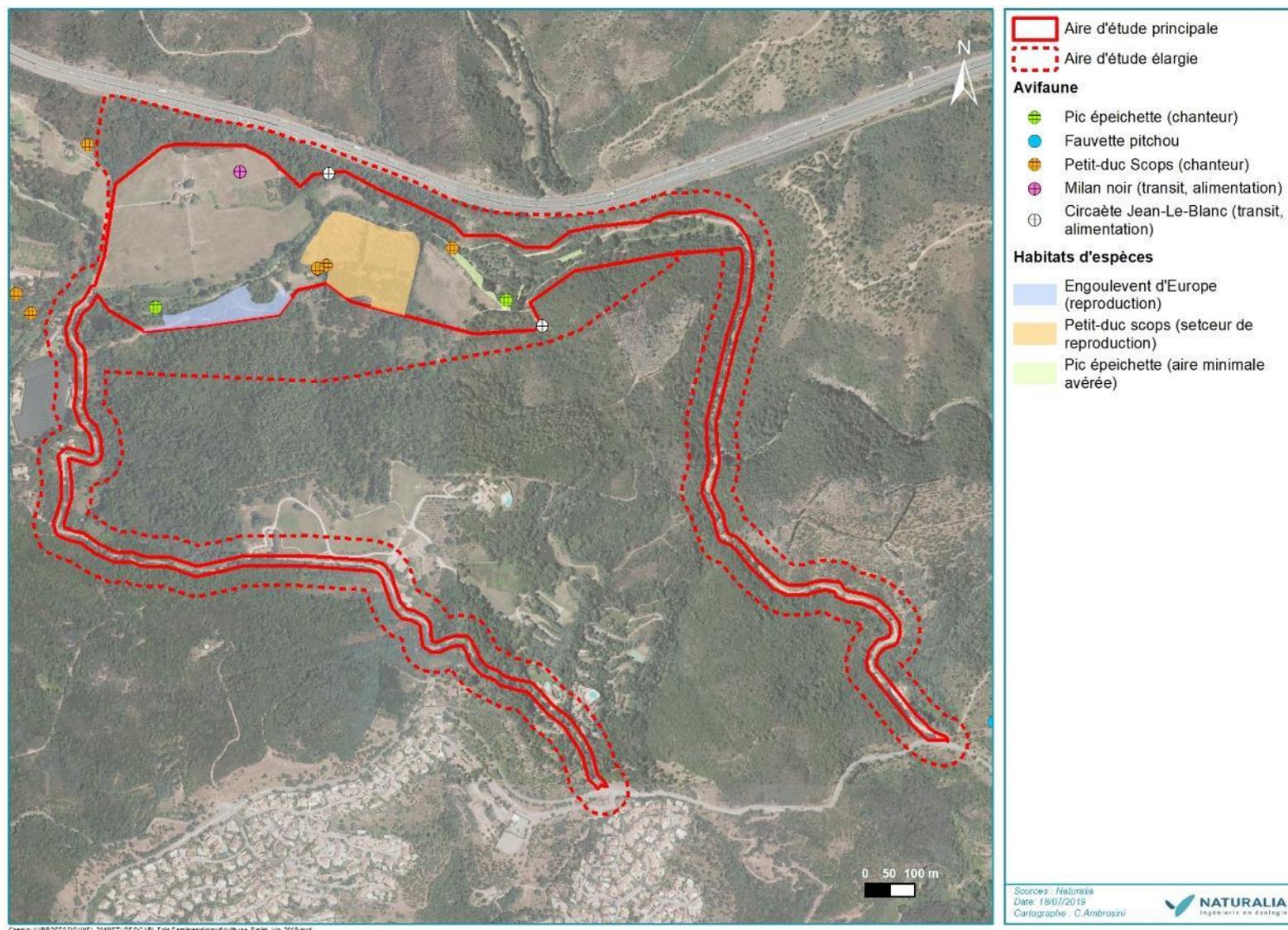


Figure 43 : Localisation des enjeux avifaunistiques au sein et à proximité de l'aire d'étude

6.4.5 LES MAMMIFERES TERRESTRES

➤ Analyse bibliographique

Concernant les Mammifères protégés, le périmètre d'étude ne fait pas l'objet d'une diversité spécifique importante. Et pour cause, cette zone est exclue de la plupart des aires de répartition des espèces protégées semi-aquatiques à l'image de la Loutre ou du Castor d'Europe. La Campagnol amphibie est en limite est de son aire de répartition et les données sur la franges littorales sont particulièrement rares.

Espèce	Source	Statut de protection / patrimonial	Croisement information bibliographique / aire d'étude	Niveau d'enjeu régional
Campagnol amphibie (<i>Arvicola sapidus</i>)	Faune-PACA	PN, LRN : NT	Espèce potentielle en raison de nombreux habitats humides sur la zone d'étude	Assez fort

Tableau 13 : Analyse des potentialités mammalogiques (hors chiroptères) du site d'après la bibliographie

➤ Résultats des inventaires de terrain

Sur le site des Barrières, les données de terrain ont permis de mettre en avant le cortège d'espèces classiques du département à l'image du Lapin de Garenne, du Sanglier commun, du Renard roux ou encore de la Fouine. Au travers des recherches spécifiques, la Campagnol amphibie n'a pas été mis en évidence, malgré la présence de plusieurs habitats favorables (cours d'eau du Riou de l'Argentière, affluents ou zones humides). L'Ecureuil roux ainsi que le Hérisson d'Europe ont tous deux été directement observés en plusieurs points de la zone d'étude. Ces deux derniers semblent assez bien représentés. A noter également la mise en évidence du Putois d'Europe au travers de restes de repas d'amphibien, caractéristique de l'espèce. Il s'agit là d'une donnée remarquable, eu égard de la rareté de l'espèce pour le département des Alpes-Maritimes (moins de 5 données dans le 06, source Faune PACA). Ces indices ont été collectés à proximité du site des Barrières, le long d'un affluent du Riou de l'Argentière.

➤ Les espèces à enjeux

Putois d'Europe <i>Mustela putorius</i>		Classé LC sur la liste rouge des mammifères			
 <p>Source Internet</p>	Description	Corps mince et long, son pelage est brun presque noir, avec des teintes jaunâtres aux flancs. A noter la présence de tâches blanc-roussâtres sur les joues et le front. Son museau est bordé de blanc.			
	Ecologie	Il occupe des habitats très variés. On le trouve aussi bien dans les grandes plaines céréalières dépourvues d'eau, le bocage, et les lisières de forêts que dans les zones humides qu'il semble particulièrement apprécier.			
	Répartition	Présent partout en France à l'exception, des Alpes-Maritimes, et de la Corse.			
	Dynamique Menaces	Pas considéré comme étant menacé (probablement par défaut de connaissances), mais la perte d'habitat et la fragmentation de ses habitats sont des facteurs de déclin.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Légèrement en dehors de la zone d'étude (Lieu-dit Le Petit Saint-Jean de l'Estérel)	Quelques individus	Bord de zones humides et ripisylve du Riou de l'Argentière	Alimentation, déplacement	Modéré

6.4.6 LES CHIROPTERES

➤ Analyse bibliographique

Au regard des données collectées sur le site Natura 2000 environnant ou encore des études récemment menées (Naturalia 2011) plusieurs données bibliographiques sont à mentionner sur le secteur de Mandelieu et périphérie. Les données les plus pertinentes (gîte ou espèces à enjeux) sont reprises ci-après.

Espèce	Source	Statut de protection / patrimonial ⁸	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude	Niveau d'enjeu régional
Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	Naturalia / N2000	PN, DH2	Importante colonie dans les gorges de la Siagne. Celui-exploite en chasse/transit l'ensemble de la rivière et boisements rivulaires. Quelques données sont également à souligner au cœur du massif de l'Esterel	Très Fort
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	Naturalia	PN, DH2	Avérée acoustiquement en basse Siagne.	Très Fort
Murin à oreilles échanquées (<i>Myotis emarginatus</i>)	Naturalia / N2000	PN, DH2	Quelques données acoustiques sur le Massif de l'Esterel (DocOb). Exploite la basse vallée de la Siagne	Assez fort
Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	Naturalia	PN, DH2	Exploite la basse vallée de la Siagne	Assez fort
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>)	Naturalia	PN, DH2	Avéré en gîte sur la commune de Pégomas (capture d'une femelle post allaitante aux heures crépusculaires). Gîte non découvert actuellement	Très Fort
Murin de Capaccini (<i>Myotis capaccini</i>)	Naturalia	PN, DH2	Capturé en basse Siagne sur la commune de Pégomas. Le Riou de l'Argentière apparait comme une rivière très attractive pour cette espèce	Très fort
Petit / Grand murin (<i>Myotis myotis / oxygnathus</i>)	Naturalia / N2000	PN, DH2	Données acoustiques assez régulières sur l'Esterel	Très Fort

Tableau 14 : Analyse des potentialités chiroptérologiques du site d'après la bibliographie

➤ Résultats des inventaires de terrain

Les prospections se sont attachées dans un premier temps à mettre en exergue les éventuels gîtes ou possibilités de gîtes au sein du site des Barnières. Au regard de la zone d'étude et en l'absence de cavité naturelle / artificielle (grotte ou ancienne mine), ces recherches se sont focalisées sur le patrimoine bâti ainsi que les arbres à cavités.

- Les gîtes en bâti

Quelques cabanons agricoles ainsi qu'un tunnel autoroutier inclus dans le périmètre à l'étude ont été contrôlés. Les cabanons désaffectés présentent un intérêt notable pour certaines espèces de chiroptères qui peuvent y trouver ici des gîtes favorables. Le tunnel, quant à lui, ne présente pas un intérêt particulier, notamment en l'absence d'éléments attractifs (fissures, disjoints).

⁸ PN : Protection nationale; DH2 : Ann. 2 – Directive Habitats

- Les gîtes arboricoles

Le secteur d'étude étant concerné à la fois de boisements rivulaires et parcelles forestières, plusieurs arbres à cavités ont pu être pointés sur la zone d'étude. Globalement répartis sur l'ensemble du périmètre d'étude, ce sont plusieurs sujets qui ont été identifiés, comme favorables à l'accueil de chiroptères cavicoles (trous de Pics, carie pour l'essentiel). En l'état du diagnostic, aucun gîte n'a été identifié, il convient donc de considérer ces derniers en tant qu'habitats potentiels.



Figure 44 : Illustration d'un arbre à cavité (à gauche) et d'un tunnel non occupé (à droite) (© Naturalia, photos sur site)

- Les prospections acoustiques

En parallèle de ces recherches de gîte, deux campagnes d'écoutes d'ultrasons ont été menées.

Ainsi, 10 espèces ont été mises en évidence. Il s'agit d'une part du cortège de fond classique du département que l'on rencontre globalement au sein de la plupart des habitats, à l'image des Pipistrelles (Kuhl, commune et pygmée), du Vespère de Savi, du Murin de Daubenton, de l'Oreillard gris ainsi que du Molosse de Cestoni.

Deux espèces plus rares sont affiliées aux habitats rivulaires et forestiers ont également été contactées dans des effectifs certains et sur la majeure partie du fuseau : il s'agit de la Noctule de Leisler ainsi que du Murin de Natterer.

Enfin, il convient de porter une attention particulière concernant le Murin à oreilles échancrées qui exploite pleinement le cours d'eau du Riou de l'Argentière et ses habitats attenants. Ce dernier a fait l'objet de 5 enregistrements.

Globalement, l'activité chiroptérologique s'est avérée assez forte au niveau du cours d'eau par l'intermédiaire des espèces typiques de ses habitats humides telle que le Murin de Daubenton ou la Pipistrelle pygmée. Le reste de la zone d'étude et notamment les secteurs agricoles sont largement moins fréquentés mais la diversité chiroptérologique y est tout de même remarquable. De nombreuses espèces exploitent ces habitats en activité de chasse, en raison des zones de lisières et mosaïques d'habitats particulièrement riches en ressources nutritives.

Le Grand rhinolophe n'a pas été contacté mais les différentes parcelles sous pâturage équestre représentent des habitats très attractifs pour celui-ci.

➤ **Les espèces à enjeux**

Murin à oreilles échanquées <i>Myotis emarginatus</i>		Protection nationale, Directive Habitats (annexes 2 et 4)			
	Description	Chauves-souris de taille moyenne, au pelage roux et laineux. Oreilles brunes avec une nette échancre, d'où son nom.			
	Ecologie	Habitats assez variés, avec globalement une préférence pour les biotopes présentant une diversité de structure avec de nombreux arbres et arbustes (Dietz <i>et al.</i> , 2009).			
	Répartition	En France, il est noté dans les 22 régions du territoire mais avec de fortes disparités géographiques et saisonnières (SFPEM 2007). En région PACA, bien que l'espèce demeure rare, les populations régionales sont importantes pour sa conservation (DREAL, 2009).			
	Dynamique Menaces	Sensible aux modifications de son environnement, à la disparition du bocage, au dérangement dans les cavités d'hibernation et à la multiplication des infrastructures routières (collision).			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Assez fort	Cours d'eau du Riou de l'Argentière et habitats attenants	Modéré	Lisières, mosaïques d'habitats, cours d'eau du Riou de l'Argentière, Boisements rivulaires	Chasse / transit	Assez fort

Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>		Protection nationale, Directive Habitats (annexe 4)			
	Description	Chauve-souris de taille moyenne à longues oreilles comparée à d'autres espèces appartenant au genre <i>Myotis</i> .			
	Ecologie	Ses habitats sont très variés, mais en zone méditerranéenne, il semble coloniser de préférence les biotopes fermés, tels que les pré-bois.			
	Répartition	En région PACA, il est largement répandu dans les zones forestières et rupestres même si très peu de colonies de parturition sont connues (DREAL 2009).			
	Dynamique Menaces	Effectifs d'Europe centrale apparemment stables.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Les 2/3 ouest de la zone d'étude	Modéré	Lisière, forêt, cours d'eau	Chasse et transit	Modéré

Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*

Protection nationale, Directive Habitats
(annexe 4)



Description	Chauve-souris plus petite que la Noctule commune et coloration plus sombre.
Ecologie	Espèce typiquement arboricole dont les habitats sont nettement forestiers. Gîte également dans du bâti.
Répartition	En France, elle est bien représentée dans le bassin méditerranéen, les Alpes, le Finistère et la côte atlantique.
Dynamique Menaces	Menacée principalement par les coupes de bois qui détruisent ses gîtes et par les éoliennes lors de ces déplacements migratoires.

Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Modéré	Les 2/3 ouest de la zone d'étude	Modéré	Lisière, forêt, cours d'eau	Chasse et transit	Modéré

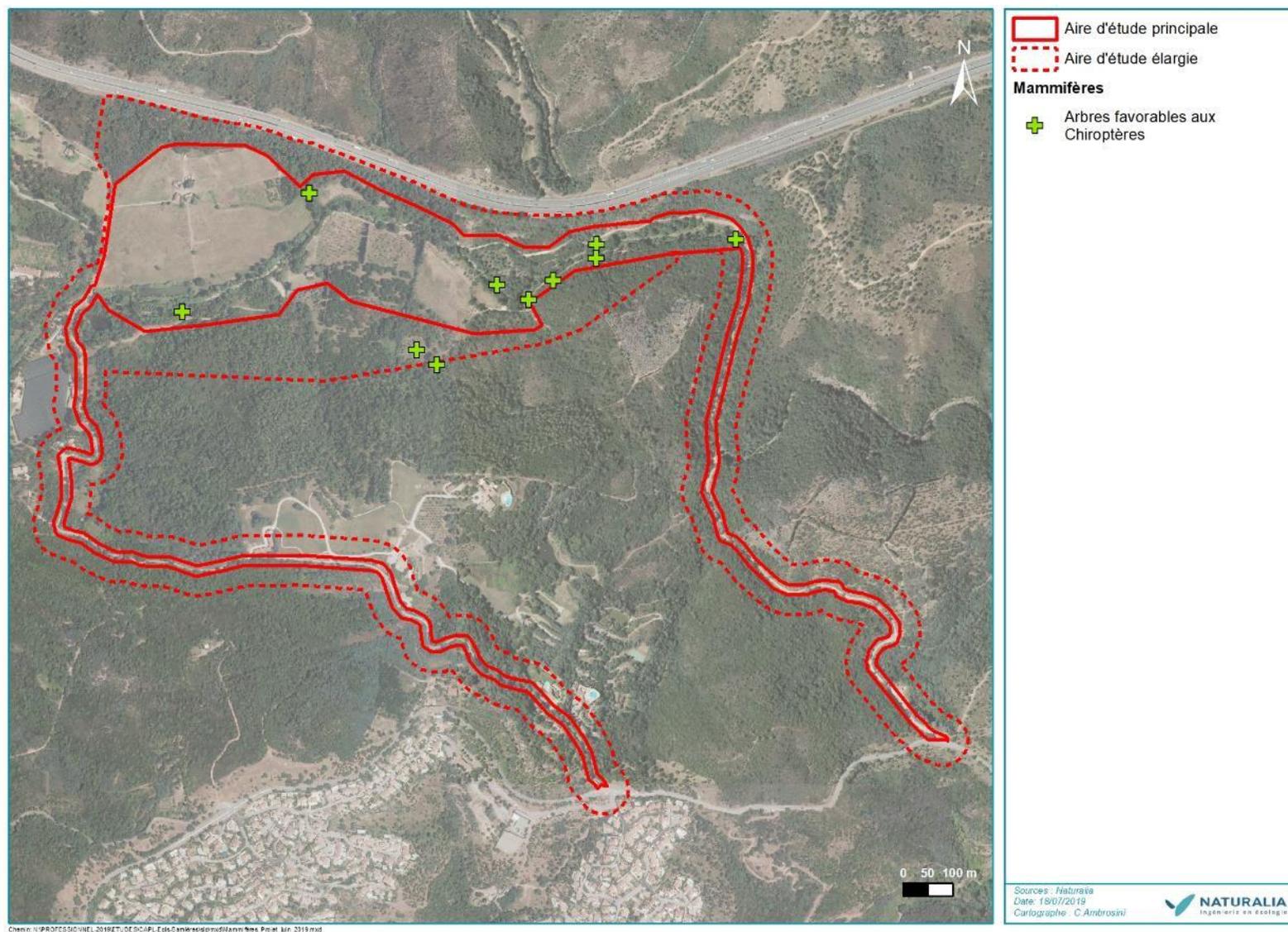


Figure 45 : Localisation des enjeux entomologiques au sein et à proximité de l'aire d'étude

6.4.7 LES POISSONS

➤ Analyse bibliographique

Une étude sur les petits côtiers a été réalisée en 2014 sur financement de l'Agence de l'Eau et le Conseil Régional PACA. Dans ce cadre, des inventaires piscicoles et une campagne IBGN ont été réalisés par la Maison Régionale de l'Eau (MRE) sur le Riou de l'Argentière. Trois stations ont fait l'objet de ces campagnes :

1. une en amont des Barnières, au niveau du pont de la RD237, lieu-dit Le Couvent (station Argent_01),
2. une dans le domaine de Barbossi, en sortie des gorges (station Argent_02),
3. une sur l'aval du Riou (amont du pont de la RD6007) à environ 2,5 km de l'embouchure avec la mer (station Argent_03).

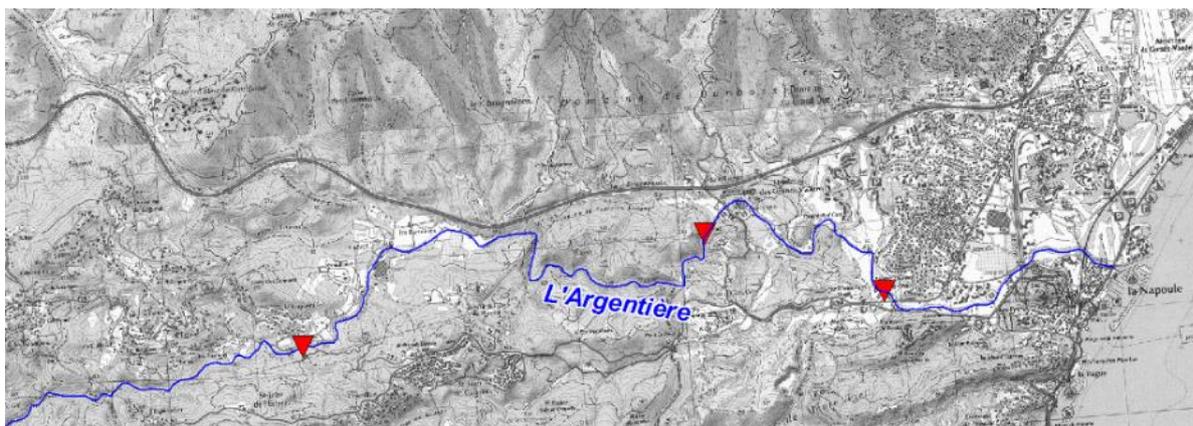


Figure 46 : Localisation des stations piscicoles et IBGN (Maison Régionale de l'Eau)

En ce qui concerne les IBGN, les résultats bruts des campagnes sur les trois stations de la MRE sont présentés ci-dessous.

	Argent_01	Argent_02	Argent_03
IBGN	11	9	8
Taxon indicateur (G.I.)	Sericostomatidae (6)	Baetidae (2)	Baetidae (2)
Etat hydrobiologique	Moyen	Moyen	Médiocre
IBGN solidifié	8	9	8
Richesse taxonomique (classe de variété)	17 (6)	26 (8)	24 (7)
Densité (/m ²)	990	1 658	1 570
Taxon dominant 1	Caenidae (16,7%)	Chironomidae (59,1%)	Chironomidae (37,4%)
Taxon dominant 2	Hydrobiidae et Asellidae (15,2%)	Elmidae (17,2%)	Branchiopode (36,6%)

Tableau 15 : Présentations des résultats bruts des campagnes IBGN sur les stations (source : MRE)

Il en ressort que ces résultats correspondent tous à un état hydrobiologique considéré comme « Moyen » à « Médiocre » en fonction des stations. Il est donc possible de dire que l'état hydrobiologique du Riou de l'Argentière au niveau de l'aire d'étude (située entre les stations Argent_01 et Argent_02) peut également être considéré comme « Moyen ».

En ce qui concerne les pêches, les résultats bruts de celles-ci sur les trois stations de la MRE sont présentés dans le tableau suivant.

Station	Espèce		Code ONEMA	Nombre (nb individus)	Longueur min (mm)	Longueur max (mm)	Longueur moy (mm)	Biomasse totale (g)	Poids min (g)	Poids max (g)	Poids moy (g)
	Nom vernaculaire	Nom scientifique									
Argent_01	Anguille d'Europe	<i>Anguilla anguilla</i>	ANG	2	122	287	204.5	44	3	41	22
	Barbeau méridional	<i>Barbus meridionalis</i>	BAM	31	30	187	103.5	621	1	73	20.03
	Chevaine	<i>Squalius cephalus</i>	CHE	39	78	174	124.2	651	3	45	16.69
Argent_02	Anguille d'Europe	<i>Anguilla anguilla</i>	ANG	86	76	545	136.4	660	1	296	8.55
	Barbeau méridional	<i>Barbus meridionalis</i>	BAM	4	55	171	100.5	69	1	51	17.25
	Chevaine	<i>Squalius cephalus</i>	CHE	156	44	275	98.6	1674	1	184	12.04
Argent_03	Anguille d'Europe	<i>Anguilla anguilla</i>	ANG	8	74	550	171.4	349	1	332	43.63
	Chevaine	<i>Squalius cephalus</i>	CHE	42	47	286	101.64	717	1	240	17.07
	Mulet porc	<i>Liza ramada</i>	MUP	5	73	94	80.8	22	3	7	4.4

Tableau 16 : Présentation des résultats des pêches sur les 3 stations MRE en 2014 (source MRE, Ramboll)

Les résultats montrent que le Mulet Porc n'est présent que sur la station Argent_03, soit la plus aval et située presque à l'embouchure du Riou de l'Argentière avec la mer. Il n'est présent ni sur la station Argent_02, ni sur la station Argent_01 et peut donc être considéré comme absent de l'aire d'étude.

A l'inverse, l'Anguille et le Barbeau méridional sont présents sur les stations Argent_01 et Argent_02 soit en amont et en aval de l'aire d'étude. Ainsi, ces espèces sont vraisemblablement présentes dans le Riou de l'Argentière au niveau de l'aire d'étude du site des Barnières. Il faut noter également qu'une Anguille a été retrouvée morte durant les inventaires du bureau Naturalia sur l'aire d'étude.

Du point de vue des tailles et des poids des individus retrouvés, il ressort que les gammes sont larges, et que de très petits individus comme des plus gros ont été pêchés et, dans le cas de l'Anguille, des anguilles au stade argentées ont même été retrouvées. Cela témoigne de la présence de plusieurs cohortes de ces espèces (et notamment du Barbeau méridional) sur ces stations Argent_01 et Argent_02 et donc d'une probable reproduction. Ainsi, une reproduction est également potentielle sur l'aire d'étude, située entre ces deux stations.

Une recherche des frayères potentielles du Barbeau méridional sur l'aire d'étude du site des Barnières a donc été réalisée.

➤ **Résultats des inventaires de terrain**

Les prospections du 30 juin 2017 ont révélé un cours d'eau pratiquement à sec (léger écoulement) avec une succession de vasques isolées et déconnectées en eau et de zones asséchées.

La portion de cours d'eau prospectée est une succession de pools (zones plus profondes avec une eau plus calme) et de radiers (zones moins profondes avec un courant plus important). Du point de vue du substrat, selon les zones, il est possible de rencontrer des dalles rocheuses, des blocs, des graviers et du sable. Les substrats les plus fins (sable, petits graviers, petits galets, ...) se situent généralement dans les zones de pools et les vasques encore en eau lors de notre inventaire ; tandis que les substrats les plus grossiers se retrouvent dans les zones de radiers.

Dans l'ensemble, le substrat est plutôt de bonne qualité, avec relativement peu de colmatage et simplement quelques zones localisées de développement d'algues filamenteuses dans les endroits fortement exposés au soleil.

En ce qui concerne les frayères, sur la portion de cours d'eau prospectée, plusieurs zones correspondent au niveau du substrat et de la morphologie du cours d'eau, à des zones favorables pour la reproduction du Barbeau méridional. En effet, celui-ci se reproduit sur des bancs de graviers ou de sables grossiers entre mai et juillet. La ponte peut éventuellement se dérouler en pleine eau et être fractionnée entre le printemps, l'été et l'automne en fonction des conditions hydrologiques.

Ainsi, plusieurs zones favorables à la reproduction du Barbeau méridional sont présentes sur la portion de cours d'eau prospectée et sont localisées sur la carte suivante.

Sur plusieurs d'entre-elles ont été observés des alevins de l'année pouvant être des barbeaux méridionaux (trop jeunes pour être déterminés avec certitude simplement à vue). Les autres zones favorables, en fonction des conditions hydrologiques, ont pu ou pourront être fonctionnelles durant l'année.

Ainsi, l'aire d'étude, et plus précisément la portion du cours d'eau concernée par le dévoiement lors des travaux, abrite plusieurs zones de frayères potentielles pour le Barbeau méridional, bien que la reproduction n'ait pas pu être constatée avec certitude lors des inventaires.

➤ **Les espèces à enjeux**

Anguille européenne - <i>Anguilla anguilla</i>		Annexe II Directive « Habitats », Classé CR sur la liste rouge nationale			
	Description	Elle possède un corps serpentiforme cylindrique dans sa partie antérieure et aplati latéralement au niveau de la queue.			
	Ecologie	L'anguille est un poisson migrateur catadrome, c'est-à-dire qu'il croit en rivière et se reproduit en mer. Son mode d'alimentation est opportuniste, essentiellement carnivore.			
	Répartition	L'anguille européenne est présente en Europe dans tous les pays ayant une communication avec les eaux marines. On la retrouve également sur l'ensemble du pourtour méditerranéen jusqu'au Maghreb pour sa limite de répartition méridionale.			
	Dynamique Menaces	Les grands barrages érigés depuis le début du 20 ^{ème} siècle sur les eaux continentales sont la première cause de régression de l'anguille empêchant la colonisation des zones de croissance et la dévalaison des cours d'eau.			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Fort	Présence à l'amont et à l'aval	Bonne, plusieurs dizaines d'individus exploitent ce secteur du Riou. 1 individu mort retrouvé au niveau de la zone d'étude	Lit du Riou de l'Argentière	Déplacement fonctionnel, alimentation	Fort

Barbeau méridional - <i>Barbus meridionalis</i>		Annexe II Directive « Habitats », Classé NT sur la liste rouge nationale			
	Description	Le Barbeau méridional a un corps allongé, son dos légèrement bombé est gris-brun. Il présente des marbrures et taches brunes sur le corps ainsi que sur les nageoires			
	Ecologie	Cette espèce du pourtour méditerranéen préfère des eaux bien oxygénées et fraîches mais supporte bien la période estivale où l'eau se réchauffe et l'oxygène baisse. <i>Barbus meridionalis</i> est également adapté à des assèchements partiels du lit et à des crues violentes saisonnières			
	Répartition	La présence du Barbeau méridional est strictement limitée au Sud-est de la France et au Nord-est de l'Espagne			
	Dynamique Menaces	Espèce en régression, son aire de répartition est de plus en plus fragmentée et réduite, (Compétition avec le barbeau fluviatile dès lors qu'il y a chevauchement des deux populations).			
Enjeu régional	Critères stationnels				Enjeu sur l'aire d'étude
	Localisation	Représentativité	Habitat	Statut biologique	
Fort	Présence à l'amont et à l'aval donc présence fortement potentielle sur l'aire d'étude	Bonne, plusieurs dizaines d'individus et issus de plusieurs classes d'âge	Lit du Riou de l'Argentière	Nombreuses frayères potentielles sur la portion de cours d'eau concerné par le dévoiement du cours d'eau	Fort

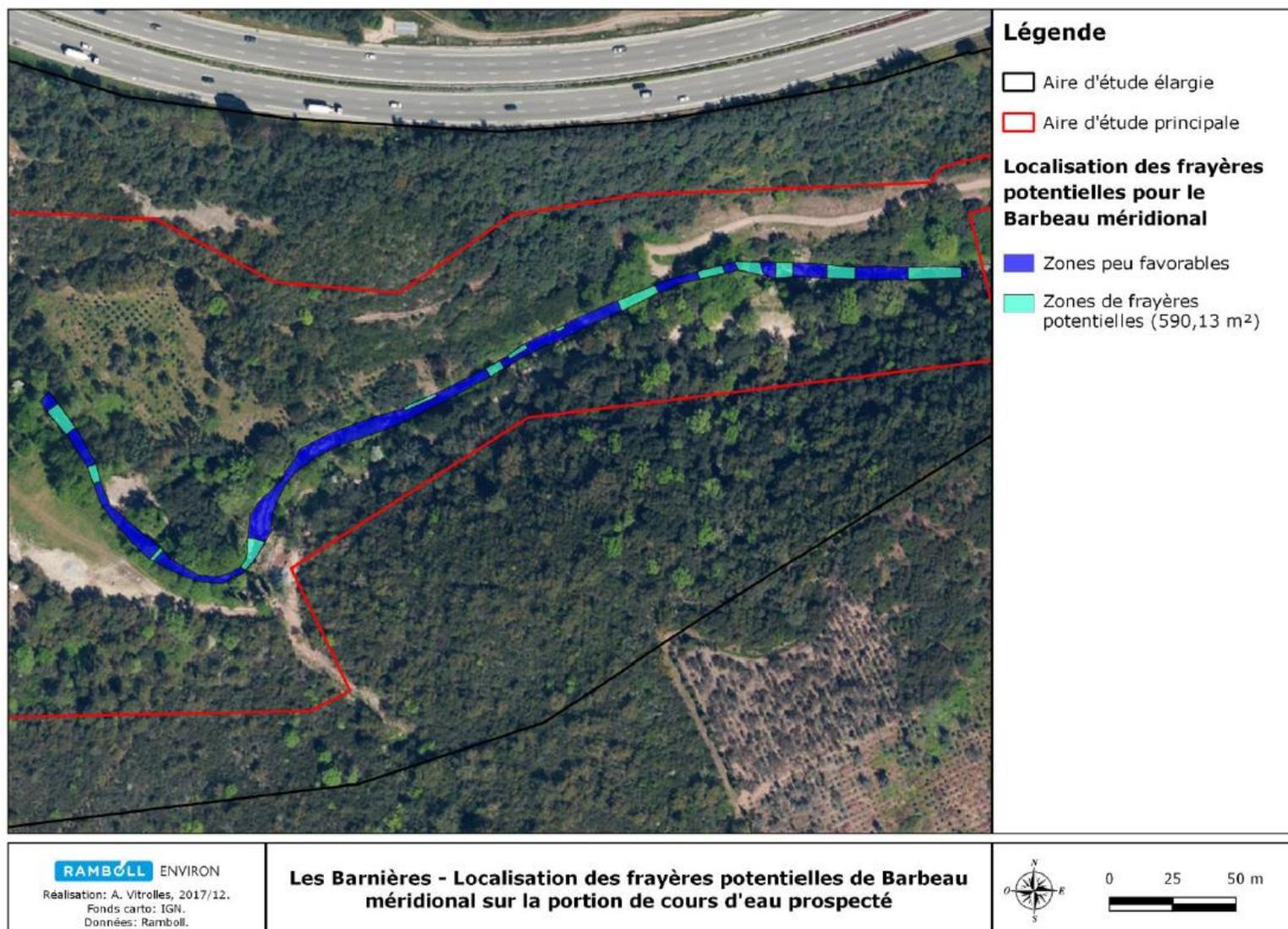


Figure 47: Localisation des frayères potentielles pour le Barbeau méridional sur la portion du Riou de l'Argentière qui a fait l'objet de prospections spécifiques

(© Ramboll Enviro, 2017)

6.5. LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

6.5.1 CONSIDERATIONS GENERALES

La conservation des populations sur le long terme nécessite, dans l'idéal, que chaque individu puisse se déplacer et/ ou se maintenir au sein de son biotope de prédilection. Ce besoin vital est lié à la reproduction, à l'alimentation, la migration, la colonisation de nouveaux territoires par de jeunes individus, etc. Or, l'aménagement, les infrastructures, les ouvrages hydrauliques, l'urbanisation, l'agriculture intensive constituent un nombre croissant de barrières écologiques.

Dans ce contexte, la préservation des continuités écologiques, désignant les espaces ou réseaux d'espaces réunissant les conditions de déplacement d'une ou plusieurs espèces, apparaît essentielle.

Ces éléments sont ceux qui, par leur structure linéaire et continue (tels que les rivières avec leurs berges ou les systèmes traditionnels de délimitation des champs) ou leur rôle de relais (tels que les étangs ou les petits bois), sont essentiels à la migration, à la distribution géographique et à l'échange génétique d'espèces sauvages.

6.5.2 ANALYSE MACROSCOPIQUE

Au sein du Schéma Régional de Cohérence Ecologique PACA, les grandes continuités de la région SUD Provence-Alpes-Côte d'Azur ont été rattachées à 5 grands ensembles (5 sous-trames) : milieux forestiers, milieux semi-ouverts, milieux ouverts, zones humides et eaux courantes. Les réservoirs de biodiversité⁹ à l'échelle du SRCE PACA se basent pour une grande partie sur la délimitation des périmètres d'intérêt écologique existants reconnus pour leur patrimoine écologique.

L'aire d'étude appartient à la petite région « Maures - Tanneron - Estérel ». Il s'agit d'une entité où les continuités écologiques terrestres sont essentiellement forestières et liées aux milieux semi-ouverts (Massifs des Maures, de la Colle du Rouet, du Tanneron et de l'Estérel).

Les principales pressions existantes dans cette région naturelle sont les infrastructures autoroutières, la pression foncière liée à la proximité du littoral et l'étalement urbain. Les principaux réservoirs concernant les eaux courantes sont constitués majoritairement de la partie aval du bassin-versant de l'Argens et de quelques petits fleuves côtiers. L'état de la fonctionnalité de ces cours d'eau n'est pas ou peu dégradé sauf pour l'Argens (dégradé) et la Siagne (très dégradé). La dégradation de ces cours d'eau est surtout liée au nombre d'obstacles présents. Par ailleurs, les milieux rivulaires et les zones humides sont relativement bien développés, surtout le long des cours d'eau secondaires pour lesquels des continuités localement importantes existent.

A noter : la carte ci-dessous montre que l'aire d'étude s'inscrit en partie dans le massif du Tanneron, identifié comme **réservoir de biodiversité à remettre en bon état**. Toutefois, le projet d'ouvrage hydraulique est situé en dehors de ce réservoir. L'aire d'étude est également traversée d'est en ouest par un cours d'eau à *préserver*, le Riou de l'Argentière, sur lequel le projet d'ouvrage hydraulique sera implanté. Les incidences attendues sur cet élément qui constitue la trame turquoise sont présentées dans les parties qui suivent.

⁹ **Réservoirs de biodiversité** : zones vitales, riches en biodiversité, où les animaux peuvent se reproduire, s'alimenter, s'abriter... (aussi appelés « cœurs de nature »).

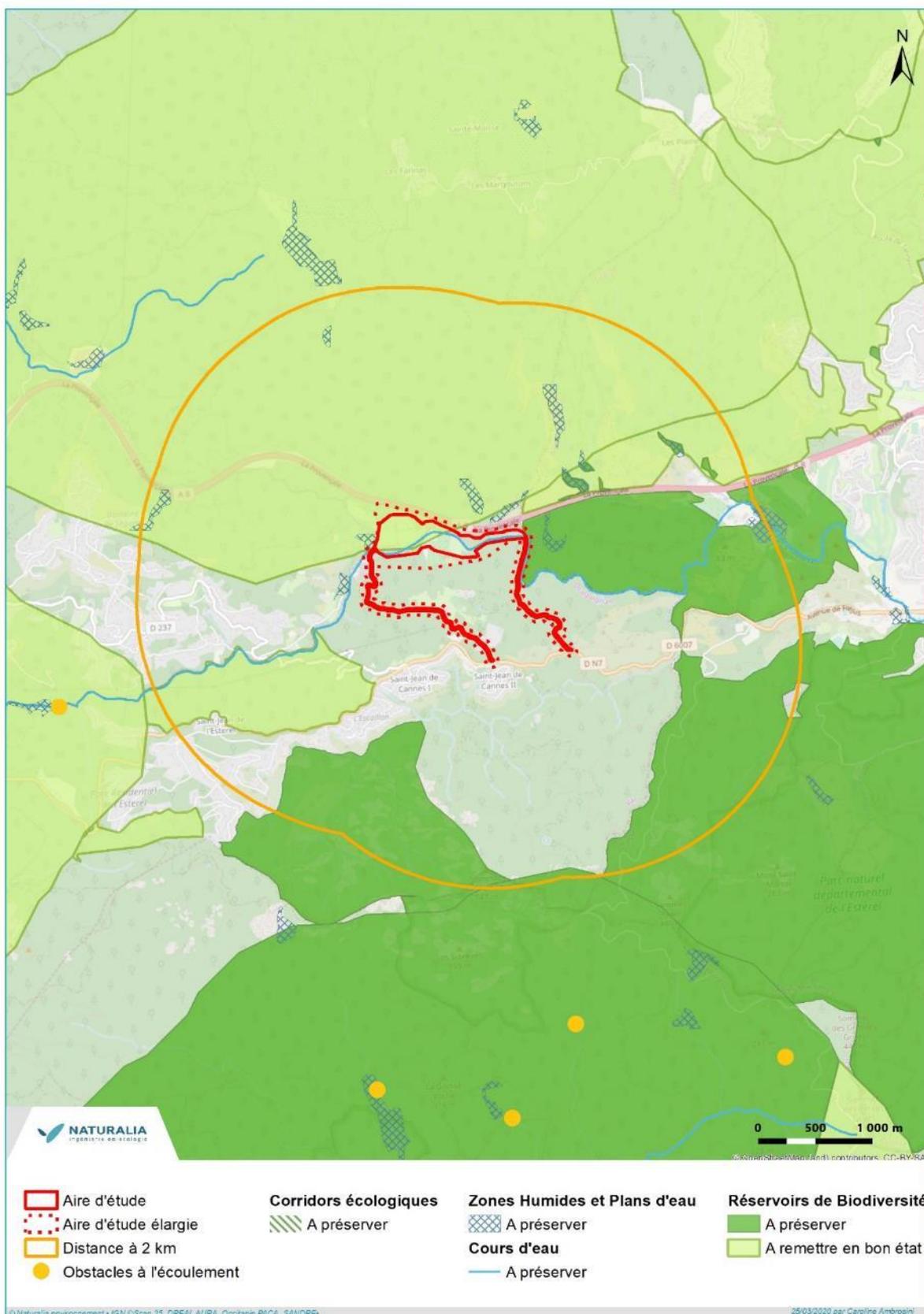


Figure 48 : Localisation du SRCE par rapport à l'aire d'étude

6.5.3 ANALYSE LOCALE

Le projet d'ouvrage hydraulique s'inscrit localement dans une trame forestière, entremêlée par quelques patches agricoles.

L'aire d'étude est dominée quant à elle majoritairement par des espaces perturbés (zones rudérales, friches, bâti, plantations exotiques, etc.). Quelques ensembles naturels résiduels, dont certains à valeur patrimoniale, persistent aux abords du Riou de l'Argentière et sur les marges du centre équestre.

L'organisation de la trame verte et bleue au sein de la zone d'étude peut être résumée comme ceci :

- Trame turquoise¹⁰ : cours d'eau du Riou de l'Argentière et boisements rivulaires (galeries méditerranéennes de Peupliers)
- Trame verte
 - Sous-trame « boisée » : boisements mixtes
 - Sous-trame « agricole / semi-ouverte » : pâturages, friches et plantations d'Eucalyptus

➤ Trame turquoise

La trame turquoise est ici représentée par la présence d'un cours d'eau, le Riou de l'Argentière, et ses boisements rivulaires. Ce cours d'eau traverse l'aire d'étude d'ouest en est. Il est soumis à la fluctuation des crues et assècs qui conditionnent la distribution et le calibrage des alluvions et par suite la nature des cortèges végétaux associés. Ces formations, fluctuantes dans le temps et l'espace, composées en grande partie d'espèces annuelles, se trouvent souvent enrichies en espèces exotiques qui colonisent ces habitats pionniers.

L'espace alluvial généralement contraint par l'orographie du secteur n'offre que peu d'étendues planitiaires. Lorsque la vallée s'ouvre et que les pentes des coteaux laissent place à de plus larges espaces, ceux-ci sont massivement monopolisés par l'emprise du centre équestre et des cultures d'eucalyptus. La forêt alluviale qui est essentiellement représentée par des assemblages d'aulnes, frênes et peupliers, existe mais sous forme de linéaments étroitement cantonnés aux berges et souvent rompus par des formations de substitution (cannier, bosquet d'ailanthe et de mimosas, bois d'eucalyptus), lorsque ce n'est pas par un enrochement. Ces boisements riverains conservent néanmoins localement de bonnes caractéristiques (surface, composition, structure) et forment un corridor fonctionnel de connectivité biologique pour plusieurs espèces malgré les atteintes anthropiques.

Cet ensemble cours d'eau et boisements rivulaires joue un rôle fonctionnel pour plusieurs groupes taxonomiques. De nombreux **odonates** (dont la Cordulie à corps fin), **lépidoptères** (Morio, Petit mars, etc.) et **reptiles** (dont la Couleuvre vipérine) sont inféodés à cette trame. De plus, une activité **chiroptérologique** s'est avérée assez forte au niveau du cours d'eau et de ses habitats attenants, avec notamment la présence de quelques espèces à enjeu notable (Murin à oreilles échancrées, Murin de Natterer et Noctule de Leisler) qui utilisent les boisements rivulaires comme corridor écologique et habitat de chasse. Ces boisements constituent également un axe de déplacement important pour de nombreux **mammifères terrestres**. Par ailleurs, de nombreux d'arbres présents dans la ripisylve du Riou de l'Argentière, et notamment les sujets les plus âgés, sont appréciés des espèces **avifaunistiques** cavicoles comme la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pic vert et le Pic épeichette. Concernant les **poissons**, des études ont montré la présence du Barbeau méridional (dont des zones potentielles de frayères) et de l'Anguille en amont et à l'aval du site d'étude. Enfin, le Riou de l'Argentière et les plans d'eau attenants constituent des habitats globalement peu attractifs pour la reproduction des **amphibiens**, notamment en raison de la présence de prédateurs (poissons).

¹⁰ La trame turquoise correspond aux espaces où la trame verte et la trame bleue interagissent très fortement.

➤ Trame verte

La sous-trame « **boisée** » est constituée ici par des boisements silicoles à chêne liège (souvent dégradés mais localement mûres) et des boisements à chêne vert qui persistent aux abords du Riou de l'Argentière et sur les marges du centre équestre. Des stades arbustifs comme les maquis à ciste et bruyère sont localement observés mais restent rares. Certaines de ces formations boisées sont par ailleurs largement introgressées par deux ligneux invasifs : l'eucalyptus et le mimosa.

Ces espaces arborés et arbustifs jouent un rôle fonctionnel pour les **oiseaux** notamment. Ces zones abritent des passereaux généralistes majoritairement insectivores. Sur les rares secteurs de maquis bas se retrouve la Fauvette pitchou, un élément patrimonial caractéristique de ces habitats. Ces zones boisées servent également de zone de transit et de zone d'alimentation pour le Circaète Jean-le-Blanc. Enfin, plusieurs arbres à cavités, favorables à l'accueil des **chiroptères**, ont pu être pointés au sein des parcelles forestières.

La sous-trame « **agricole / semi-ouverte** » représente la majeure partie du site d'étude. Elle est composée en grande partie par des formations secondaires liées à l'occupation du centre équestre (pâturages équins, friches et zones rudérales) et des plantations d'Eucalyptus. Cette sous-trame, voire plutôt un patch, très largement perturbée par les activités humaines qui ne concèdent que de rares espaces d'intégrité des sols et des végétations, et sa relative déconnexion des autres surfaces semblables, présente néanmoins un intérêt d'un point de vue fonctionnalité écologique.

Elle joue un rôle fonctionnel pour les **rapaces** qui viennent se nourrir des petits **passereaux** ou **reptiles** pour qui les zones ouvertes et les zones de lisières sont attractives. C'est le cas également des **chiroptères**, qui exploitent ces zones de lisières particulièrement riches en ressources nutritives. Les **mammifères terrestres** utilisent également les écotones comme zone de transition. Enfin, la Tortue d'Hermann, reptile à fort enjeu local, utilise les habitats semi-ouverts pour réaliser une partie, voire même l'ensemble, de son cycle biologique.

6.6. BILAN DES ENJEUX ECOLOGIQUES

6.6.1 ENJEUX HABITATS NATURELS ET ZONES HUMIDES

Habitats	Code CB	Code EUR	Zone humide ¹¹	Surface (ha)	Niveau d'enjeu régional	Statut sur la zone d'étude / Niveau d'enjeu
Boisements silicicoles à chêne liège et feuillus exotiques (mimosa)	45.2	9330	-	4,31	Assez fort	Assez fort Bonne représentativité sur les marges de l'aire d'étude
Chênaies vertes acidiphiles à Asplenium fougère d'âne	45.313	9340	-	0,21	Modéré	Assez fort Localisé au sein de l'aire d'étude
Eaux douces x Bords de galets x Communautés méditerranéennes nitrophiles des alluvions humides	22.1 x 24.21 x 24.53	3280	H	4,05	Assez fort	Modéré Etat de conservation variable (influences anthropiques)
Fourrés de Prunellier, Ronce et Aubépine x Ourlets à Fougère aigle	31.81 x 31.86	NC	p.	0,93	Faible	Faible Faible représentativité
Friches et zones rudérales méditerranéennes de graminées vivaces et annuelles, et de crucifères	87.1 x 87.2	NC	p.	6,06	Modéré	Modéré à assez fort En régression (fermeture des habitats, développement des pâturages intensifs)
Galerias méditerranéennes de Peupliers, Frênes et Aulnes incluant des espèces arborées exotiques (mimosa, robinier, eucalyptus)	44.6	92A0	H	5,26	Assez fort	Assez fort Représentativité limitée (proches terrasses alluviales)
Habitations et abords, autres milieux anthropiques	86	NC	-	1,48	Faible	Faible

¹¹ Suivant l'Arrêté du 24 Juin 2008, la mention « H » signifie que l'habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats des niveaux hiérarchiques inférieurs en termes de phytosociologie, sont caractéristiques de zones humides. Pour les autres habitats, notés « p. » (pro parte), deux cas de figure se présentent : soit l'intitulé de l'habitat regroupe des ensembles pour partie humides, pour partie non humides, mais bien distinguables, soit cela concerne des habitats dont l'amplitude écologique va du sec à l'humide. Pour les habitats « pro parte », il n'est pas possible, à partir du niveau de précision de l'arrêté, de conclure sur la nature humide de la zone.

Dans les deux cas, les relevés de végétations doivent être appuyés par des sondages pédologiques qui permettront de statuer sur la présence ou l'absence de zone humide.

Habitats	Code CB	Code EUR	Zone humide ¹¹	Surface (ha)	Niveau d'enjeu régional	Statut sur la zone d'étude / Niveau d'enjeu
						Localisé
Maquis à Ciste de Montpellier x Fourrés à Calycotome x Pelouses siliceuses sèches	32.35 x 32.49 x 35.3	NC	-	0,45	Assez fort	Modéré à assez fort Faible représentativité
Mégaphorbiaies eutrophes à Menthe à feuilles longues et Liseron	37.7	NC	p.	0,02	Modéré	Modéré Représentativité limitée (proches terrasses alluviales). Etat de conservation variable
Pâturages équins (centre équestre, parcelle de divagation)	38.1	NC	p.	8,75	Faible	Faible Bonne représentativité
Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète	22.341	3120	H	0.02	Très fort	Fort Entité peu représentée, isolée, réduite et localement dégradée notamment au droit du futur ouvrage
Peuplements sub-spontanés de Canne de Provence	53.62	NC	H	2,72	Faible	Faible Localement bien représentée
Peuplements sub-spontanés de feuillus exotiques (acacia, eucalyptus, mimosa)	83.32	NC	p.	5,53	Faible	Faible Bonne représentativité
Plans d'eau eutrophes sans végétation	89	NC	-	0,37	Faible	Faible Localisé
Plantations de feuillus exotiques (eucalyptus)	83.32	NC	p.	3,88	Faible	Faible Bonne représentativité
Vergers abandonnés	83.15	NC	-	0,07	Faible	Faible Localisé

Figure 49 : Synthèse des enjeux pour les habitats naturels au sein de la zone d'étude

La détermination des habitats naturels fait apparaître la présence de :

- six habitats hygrophiles ou aquatiques qui relèvent d'un enjeu « zone humide » potentiel, occupant sur superficie totale de 25 ha ;
- quatre habitats d'un enjeu « zone humide » avéré, occupant une superficie totale de 15 ha.

6.6.2 ENJEUX FLORISTIQUES

Taxon	Statut de protection ¹²	Liste rouge ¹³	Niveau d'enjeu régional	Statut sur l'aire d'étude	Etat de conservation	Niveau d'enjeu local
Isoète de Durieu <i>Isoetes duriei</i>	PN	LRR LC	Fort	Trois stations et plusieurs dizaines d'individus	Variable	Fort
Romulée de Columna <i>Romulea columnae</i>	PR	LRR LC	Modéré	Une station et plusieurs dizaines d'individus	Bon	Modéré
Linaire grecque <i>Kickxia commutata</i>	PN	LRR LC	Fort	Une station et moins de dix individus	Bon	Modéré
Polystic à soies <i>Polystichum setiferum</i>	PR	LRR LC	Modéré	Nombreuses stations sur le cours du Riou de l'Argentière et fond de vallon avec individus isolés ou en groupes.	Variable	Assez fort
Laïche à épis dès la base <i>Carex depressa subsp. basilaris</i>	PR	LRR LC	Fort	Plusieurs stations et plusieurs dizaines d'individus	Localement médiocre aux abords des pistes et bon sous couvert des bois riverains et de versant	Fort
Laïche d'Hyères <i>Carex olbiensis</i>	PR	LRR LC	Modéré	Plusieurs stations et plusieurs dizaines d'individus	Variable	Modéré
Alpiste bleuâtre <i>Phalaris coerulescens</i>	-	LRR NT	Fort	Une station comptant une dizaine d'individus présente en 2016 mais non retrouvée en 2017 (probablement détruite par des travaux réalisés par un tiers)	Rémanence possible	Faible

Tableau 17 : Synthèse des enjeux floristiques au sein de l'aire d'étude

¹² PN : Protection Nationale ; PR : Protection Régionale¹³ LRR : Liste Rouge Régionale ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé

6.6.3 ENJEUX FAUNISTIQUES

Taxon	Statut de protection ¹⁴	Liste rouge ¹⁵	Niveau d'enjeu régional	Statut sur l'aire d'étude	Niveau d'enjeu local
Invertébrés					
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	PN	LRN LC LRR LC	Modéré	Plusieurs stations de reproduction (faibles effectifs)	Modéré
Morio <i>Nymphalis antiopa</i>	-	LRN LC LRR VU	Modéré	Reproduction probable en lisière forestière	Faible
Grillon des jonchères <i>Trigonidium cicindeloides</i>	-	LRR NT	Assez fort	Reproduction	Assez fort
Leptophie provençale <i>Leptophyes laticauda</i>	-	LRR LC	Assez fort	Reproduction potentielle	Assez fort
Courtilière commune <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	-	LRR NT	Modéré	Reproduction potentielle	Modéré
Panorpe étrusque <i>Panorpa etrusca</i>	-	-	Fort	Reproduction potentielle	Modéré
Amphibiens					
Amphibiens communs protégés (Grenouille rieuse et Crapaud commun)	PN	-	Faible	Reproduction et stationnement terrestre	Faible
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	PN	LRN LC	Modéré	Reproduction et stationnement terrestre	Modéré
Salamandre tachetée <i>Salamandra salamandra</i>	PN	LRN LC	Modéré	Reproduction en marge immédiate du périmètre d'étude et stationnement terrestre	Modéré

¹⁴ PN : Protection Nationale ; PR : Protection Régionale ; PE : Protection Européenne

¹⁵ LRR : Liste Rouge Régionale ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacé ; VU : Vulnérable

Taxon	Statut de protection ¹⁴	Liste rouge ¹⁵	Niveau d'enjeu régional	Statut sur l'aire d'étude	Niveau d'enjeu local
Reptiles					
Reptiles communs protégés (Lézards)	PN	-	Faible	Reproduction	Faible
Tortue d'Hermann <i>Testudo hermanni</i>	PN PE	LRN VU	Très fort	Présence avérée (faible densité) et reproduction potentielle	Fort
Orvet de Véronne <i>Anguis veronensis</i>	PN	LR DD	Assez fort	Présence avérée, faible densité d'individus répartis sur les interfaces semi-ouvertes	Assez fort
Avifaune					
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	PN PE	LRN LC	Modéré	Transit, alimentation	Faible
Circaète-Jean-le-Blanc <i>Circaetus gallicus</i>	PN PE	LRN LC	Assez fort	Transit, alimentation	Faible
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	PN PE	LRNC LC LRR LC	Modéré	Transit, alimentation	Modéré
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	PN	LRN LC	Modéré	Reproduction	Modéré
Fauvette pitchou <i>Sylvia undata</i>	PN PE	LRN LC	Modéré	Reproduction sur les marges de l'aire d'étude	Faible
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	PN	LRN VU LRR LC	Modéré	Reproduction	Faible
Avifaune commune protégée -	PN	LRN LC	Faible	Reproduction	Faible
Mammifères (hors chiroptères)					
Putois d'Europe <i>Mustela putorius</i>	-	LRN LC	Modéré	Alimentation et déplacement	Modéré
Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	PN	LRN LC	Faible	Alimentation, déplacement et reproduction probable	Faible
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	PN	LRN LC	Faible	Alimentation, déplacement et reproduction probable	Faible

Taxon	Statut de protection ¹⁴	Liste rouge ¹⁵	Niveau d'enjeu régional	Statut sur l'aire d'étude	Niveau d'enjeu local
Chiroptères					
Chiroptères communs protégés	PN PE	LRN LC	Faible	Chasse, transit et gîte potentiel en cavités arboricoles	Faible
Noctule de Leisler <i>Noctalus leisleri</i>	PN PE	LRN NT	Modéré	Chasse, transit et gîte potentiel en cavités arboricoles	Modéré
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	PN PE	LRN LC	Modéré	Chasse, transit et gîte potentiel en cavités arboricoles	Modéré
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	PN PE	LRN LC	Assez fort	Activité de chasse régulière et transit	Assez fort
Poissons					
Anguille d'Europe <i>Anguilla anguilla</i>	Programme européen de sauvegarde de l'espèce	LRN CR	Fort	Présence à l'amont et à l'aval. Retrouvée morte sur l'aire d'étude.	Fort
Barbeau méridional <i>Barbus meridionalis</i>	PN PE	LRN NT	Fort	Présence à l'amont et à l'aval donc présence fortement potentielle sur l'aire d'étude.	Fort
Frayères potentielles de Barbeau méridional	-	-	Fort	Nombreuses frayères potentielles sur la portion de cours d'eau concerné par le dévoiement du cours d'eau (surface de la portion de cours d'eau prospectée : 590,13 m ²)	Fort

Tableau 18 : Synthèse des enjeux faunistiques au sein de l'aire d'étude

6.7. EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Le formulaire d'évaluation simplifiée des incidences du projet vis-à-vis du réseau Natura 2000 est joint en annexe du dossier unique. Le présent chapitre reprend les conclusions de cette évaluation.

Compte tenu de la proximité du site d'étude avec un site Natura 2000, la Zone Spéciale de Conservation « Estérel », une évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 a été réalisée.

Cette évaluation a mis en exergue la présence sur le site d'étude de quatre habitats d'intérêt communautaire listés au FSD du site Natura 2000 en question :

- Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète (EUR : 3120) ;
- Galeries méditerranéennes de Peupliers, Frênes et Aulnes (EUR : 92A0) ;
- Boisements silicoles à chêne liège (EUR : 9330) ;
- Chênaies vertes acidiphiles à Doradille fougère d'âne (EUR : 9340).

Elle a également montré la présence de deux espèces faunistiques sur le site d'étude qui sont listées au FSD du site Natura 2000 :

- la Tortue d'Hermann ;
- le Murin à oreilles échancrées.

Après analyse des incidences du projet sur ces quatre habitats et deux espèces d'intérêt communautaire, le formulaire simplifié conclut en l'absence d'incidence significative sur ces éléments écologiques. En effet, au regard de la distance entre la zone d'étude et le site Natura 2000 et du fait qu'il n'existe aucun lien fonctionnel entre les habitats de la ZSC et les habitats du site d'étude, le projet n'est pas de nature à remettre en cause la conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire qui ont servi à la désignation du site Natura 2000 de l'Estérel.

7. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

D'une manière générale, l'aménagement d'une zone entraîne divers impacts sur les habitats naturels, les espèces animales (et pour certaines sur leurs habitats) et les espèces végétales qui les occupent. Les atteintes de ce type d'aménagement surfacique concernent la destruction ou la dégradation d'habitats naturels et/ou d'habitats d'espèces, la destruction possible d'espèces protégées, ainsi que le dérangement.

7.1. NATURE DES IMPACTS

L'aménagement prévu dans le cadre de ce projet va entraîner divers impacts sur les habitats naturels, les espèces animales (et pour certaines sur leurs habitats) et les espèces végétales qui les occupent.

7.1.1 TYPES D'IMPACT

➤ Les impacts directs

Ce sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts divers, il faut tenir compte de l'aménagement lui-même mais aussi de l'ensemble des modifications directement liées (les zones d'emprunt de matériaux, les zones de dépôt, les pistes d'accès, les places de retournement des engins, ...).

Ils sont susceptibles d'affecter les espèces de plusieurs manières :

DESTRUCTION DE L'HABITAT D'ESPECES :

L'implantation d'une infrastructure surfacique dans le milieu naturel ou semi naturel a nécessairement des conséquences sur l'intégrité des habitats utilisés par les espèces pour l'accomplissement des cycles biologiques. Les travaux de terrassement préliminaires à l'implantation peuvent notamment conduire à la diminution de l'espace vital des espèces présentes dans l'aire d'étude et sur le site d'implantation.

Les emprises des travaux associés aux places de retournement ou de stockage des matériaux ainsi que les voies d'accès au chantier, à la mise en place des réseaux... peuvent avoir des influences négatives pour des espèces à petit territoire. Celles-ci verront leur milieu de prédilection, à savoir leur territoire de reproduction ou encore leur territoire de chasse, amputé ou détruit et seront forcées de chercher ailleurs un nouveau territoire avec les difficultés que cela représente (existence ou non d'un habitat similaire, problèmes de compétition intra spécifique, disponibilité alimentaire, substrat convenable...).

DESTRUCTION D'INDIVIDUS :

Il est probable que les travaux aient des impacts directs sur la faune présente et causent la perte d'individus. Des travaux en période de reproduction auront un impact plus fort sur la faune, et pour cause, ils peuvent engendrer la destruction de nids, d'œufs, de jeunes, etc. Cet impact est d'autant plus important s'il affecte des espèces dont la conservation est menacée.

➤ Les impacts indirects

Ce sont les impacts qui, bien que ne résultant pas de l'action directe de l'aménagement, en constituent des conséquences. Ils concernent aussi bien des impacts dus à la phase du chantier que des impacts persistant pendant la phase d'exploitation.

Ils peuvent affecter les espèces de plusieurs manières :

DERANGEMENT :

Il comprend aussi bien la pollution sonore (en phase de travaux) que la fréquentation du site lors de la phase d'exploitation (visiteurs, curieux...). Cela se traduit éventuellement par une gêne voire une répulsion pour les espèces les plus farouches.

L'augmentation de l'activité engendrée par le chantier (bruit, circulation d'engins, installation des structures, ...) peut avoir pour conséquence d'effaroucher les espèces les plus sensibles et les amener à désertier le site.

Cela peut se produire pour des espèces particulièrement farouches qui ont besoin d'une certaine tranquillité et d'une certaine distance vis-à-vis des infrastructures humaines.

ALTERATION DES FONCTIONNALITES :

La réalisation d'un projet au sein du milieu naturel peut modifier l'utilisation du site par les espèces, en particulier pour les déplacements... La modification des fonctionnalités des écosystèmes est difficile à appréhender mais est bien connue à travers de multiples exemples. L'écologie du paysage peut aider à évaluer cet impact.

7.1.2 DUREE DES IMPACTS

➤ **Les impacts temporaires**

Il s'agit généralement d'impacts liés aux travaux ou à la phase de démarrage de l'activité, à condition qu'ils soient réversibles (bruit, poussières, installations provisoires...). Il est très important de tenir compte des dérangements d'espèces animales par le passage des engins ou des ouvriers, la création de pistes d'accès pour le chantier ou de zones de dépôt temporaires de matériaux...

➤ **Les impacts permanents**

Une fois le chantier terminé, une partie des impacts directs ou indirects vont perdurer le temps de l'exploitation. La qualité de l'habitat en sera altérée.

7.2. EVALUATION DES IMPACTS BRUTS

Les niveaux d'impacts présentés ci-dessous sont évalués à partir du croisement des effets négatifs et de la sensibilité des habitats ou espèces concernés à ces effets. Ces impacts, liés au futur ouvrage hydraulique, ont été évalués au niveau de la zone de chantier (incluant la zone projet) et de la zone d'expansion de crue pour une Q1000. L'aménagement hydraulique, en modifiant le régime de crue, peut également entraîner des impacts sur les écosystèmes situés en aval. Toutefois, ces impacts étant difficiles à anticiper et quantifier, ils n'ont pas été pris en compte de manière exhaustive dans le cadre de cette évaluation, notamment avec l'incertitude de la gestion sédimentaire qui devra être mise en place.

Les impacts évalués comme faibles, modérées, assez forts, forts, ou rédhibitoires sont considérés comme significatifs et nécessitent la mise en œuvre de mesures. Si l'application des mesures n'est pas suffisante pour réduire l'impact à un niveau non-significatif ou à le supprimer totalement, une démarche compensatoire doit être mise en œuvre pour l'espèce ou l'habitat concerné. Les impacts évalués comme négligeables (ou non significatifs) peuvent également bénéficier de mesures pour tenter d'obtenir des impacts résiduels qui soient nuls.

NB : au stade de la conception du projet hydraulique, une importante phase de concertation a été menée entre le maître d'œuvre et les bureaux d'études techniques (Akène paysage et Naturalia Environnement). Cette phase de concertation a permis une intégration optimisée du projet au regard des enjeux paysagers et écologiques. D'importantes mesures en phase amont ont été mises en place et permettent ainsi de diminuer le niveau de l'impact brut. Ces mesures d'évitement en amont sont présentées au chapitre « 8.2.1. Mesures d'évitement ».

7.2.1 SUR LES HABITATS NATURELS

Les habitats listés dans le tableau ci-dessous sont ceux qui possèdent un enjeu supérieur ou égal à modéré et qui sont susceptibles d'être impactés directement ou indirectement par le projet.

Taxons	Surface sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut	Nécessité de mesure
Boisements silicoles à chêne liège	4,31 ha	Assez fort	Destruction, fragmentation, altération des couvertures végétales et pédologiques Sous emprise du chantier du pertuis (terrassment, comblement, imperméabilisation, perturbation et rudéralisation des marges)	Direct / indirect	Chantier	Permanent	Locale	Modéré ≈ 5000 m ²	Oui
			Destruction, altération des couvertures végétales Sous emprise du passage des engins aux abords des pistes (abattage, élagage)	Direct	Chantier	Permanent	Locale	Faible à négligeable	Oui
			Perturbation physiologique des communautés forestières aériennes et endogées Sous emprise de la ZEC (ennoisement temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 2 ha	Indirect	Exploitation	Temporaire	Locale	Non évaluable <i>L'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable.</i>	Oui
Eaux douces x Bancs de galets x Communautés méditerranéennes nitrophiles des alluvions humides	4,05	Modéré	Destruction, fragmentation, altération des couvertures végétales et pédologiques Sous emprise du chantier du pertuis (terrassment, comblement, imperméabilisation, perturbation et rudéralisation des marges)	Direct / indirect	Chantier	Permanent	Locale	Faible ≈ 1000 m ²	Oui
			Perturbation physiologique des communautés forestières aériennes et endogées Sous emprise de la ZEC (ennoisement temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 5000 m ²	Indirect	Exploitation	Temporaire	Locale	Non évaluable <i>L'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable.</i>	Oui

Taxons	Surface sur l'aire d'étude et niveau d'enjeu local		Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut	Nécessité de mesure
Galeries méditerranéennes de Peupliers, Frênes et Aulnes incluant des espèces arborées exotiques (mimosa, robinier, eucalyptus)	5,26	Assez fort	Destruction, fragmentation, altération des couvertures végétales et pédologiques Sous emprise du chantier du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation, perturbation et rudéralisation des marges)	Direct / indirect	Chantier	Permanent	Locale	Modéré ≈ 800 m ²	Oui
			Destruction, altération des couvertures végétales Sous emprise des zones d'abattage sélectif (abattage, écrasement, apport de lumière, ouverture de niche, exclusion compétitive EVEC...)	Direct	Chantier et exploitation	Permanent	Locale	Faible à négligeable	Oui
			Perturbation physiologique des communautés forestières aériennes et endogées Sous emprise de la ZEC (ennoiement temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 1,2 ha	Indirect	Exploitation	Temporaire	Locale	Non évaluable <i>L'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable.</i>	Oui
Maquis à Ciste de Montpellier x Fourrés à Calycotome x Pelouses siliceuses sèches	0,45	Modéré à assez fort	Destruction, fragmentation, altération des couvertures végétales et pédologiques Sous emprise du chantier du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation, perturbation et rudéralisation des marges)	Direct / indirect	Chantier	Permanent	Locale	Modéré ≈ 3000 m ²	Oui
			Perturbation physiologique des communautés forestières aériennes et endogées Sous emprise de la ZEC (ennoiement temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 2000 m ²	Indirect	Exploitation	Temporaire	Locale	Non évaluable <i>L'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable.</i>	Oui
Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète	0,02	Fort	Destruction, fragmentation, altération des couvertures végétales et pédologiques Sous emprise du chantier du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation)	Direct / indirect	Chantier	Permanent	Locale	Faible ≈ 50 m ²	Non

Tableau 19 : Analyse des impacts du projet sur les habitats naturels

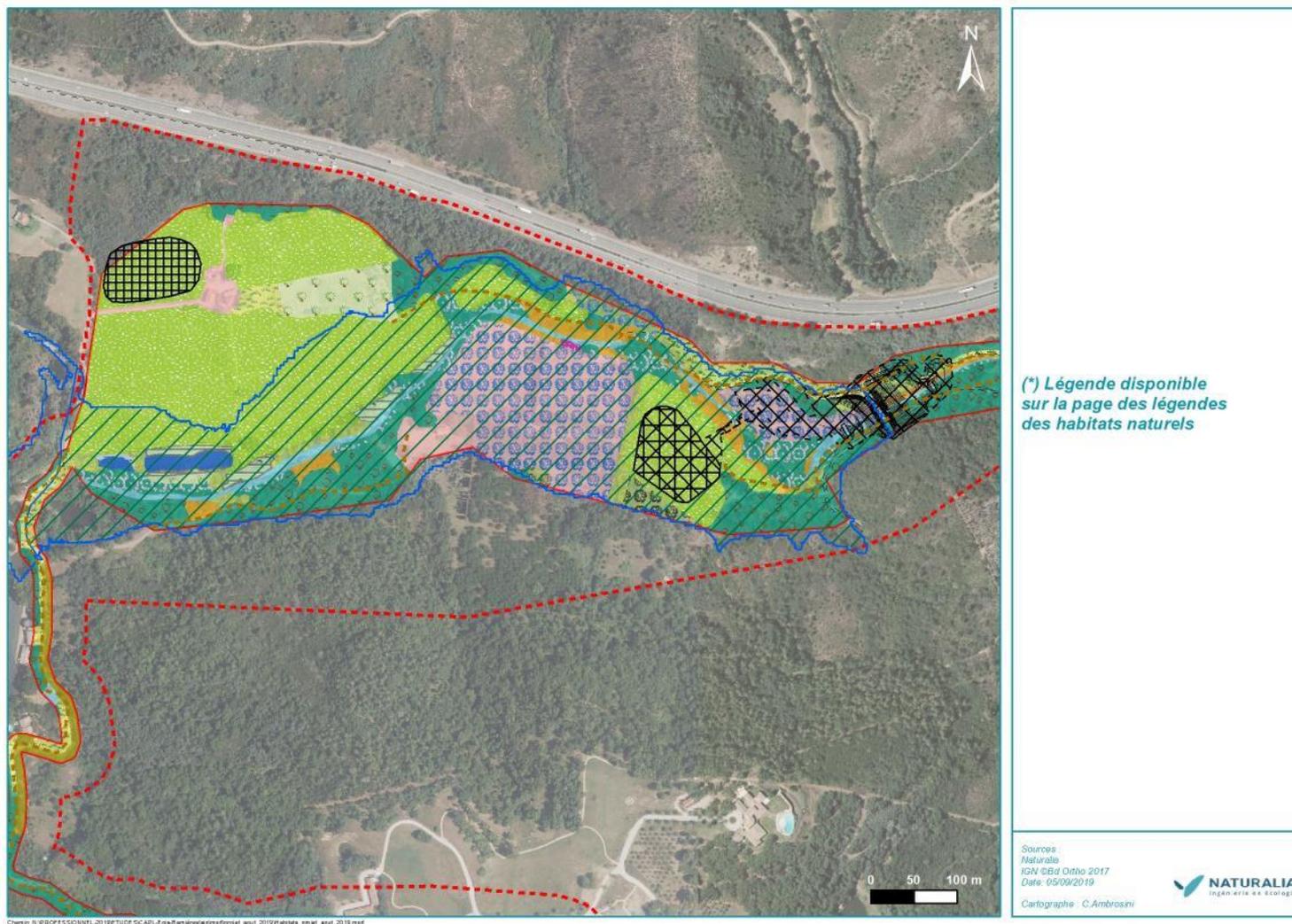


Figure 50 : Confrontation des habitats naturels avec le projet

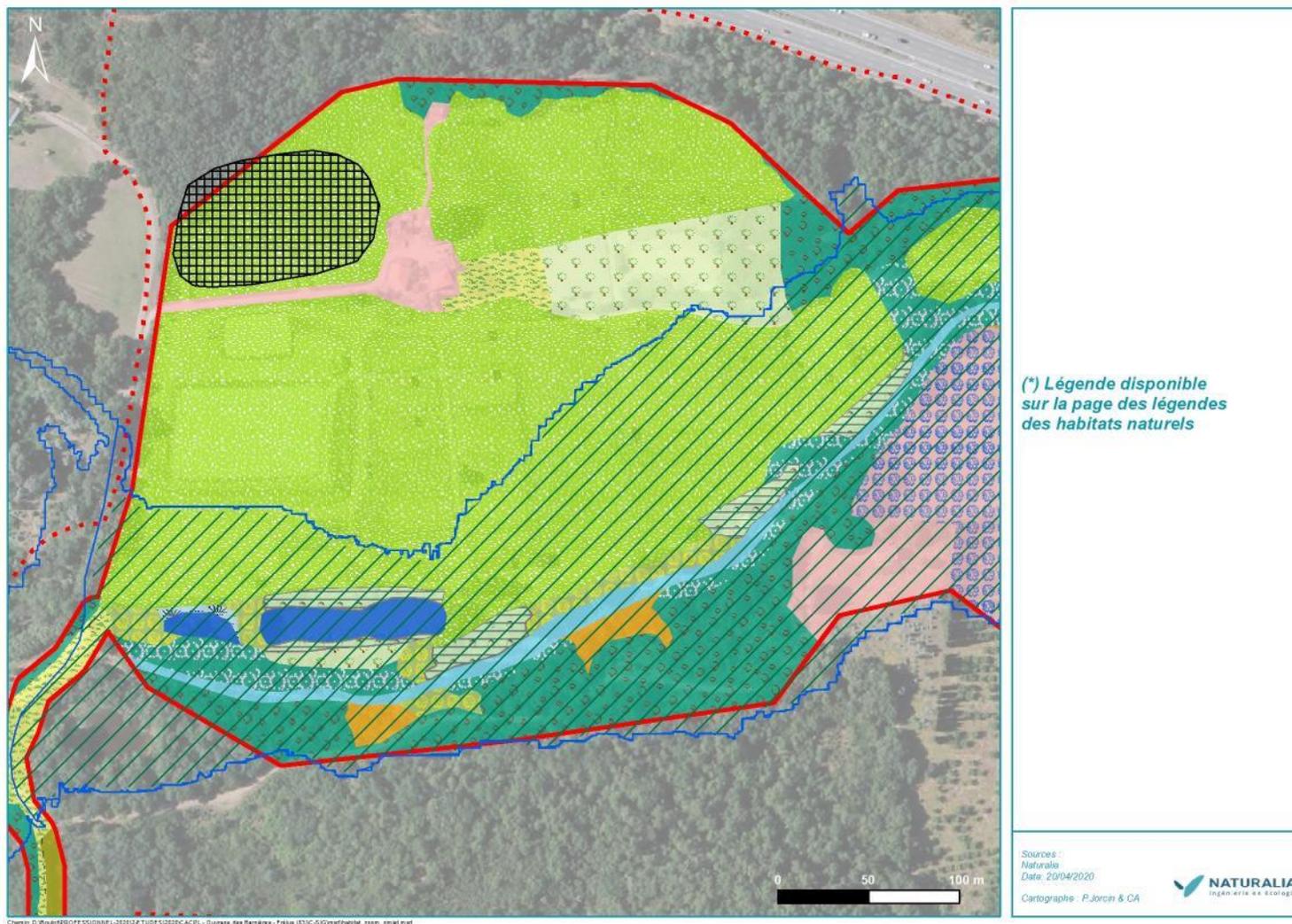


Figure 51 : Confrontation des habitats naturels avec le projet (zoom 1/3)

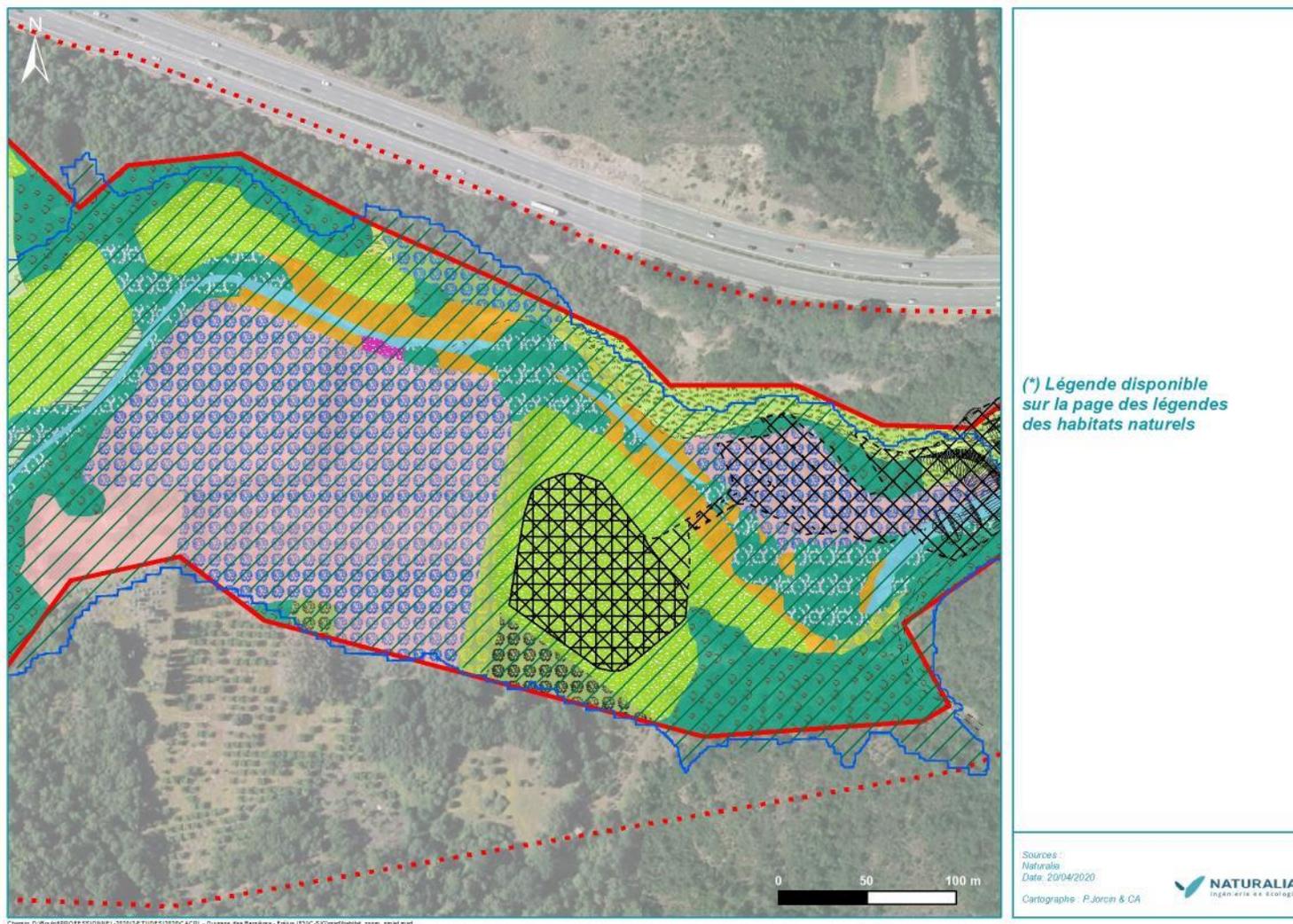


Figure 52 : Confrontation des habitats naturels avec le projet (zoom 2/3)

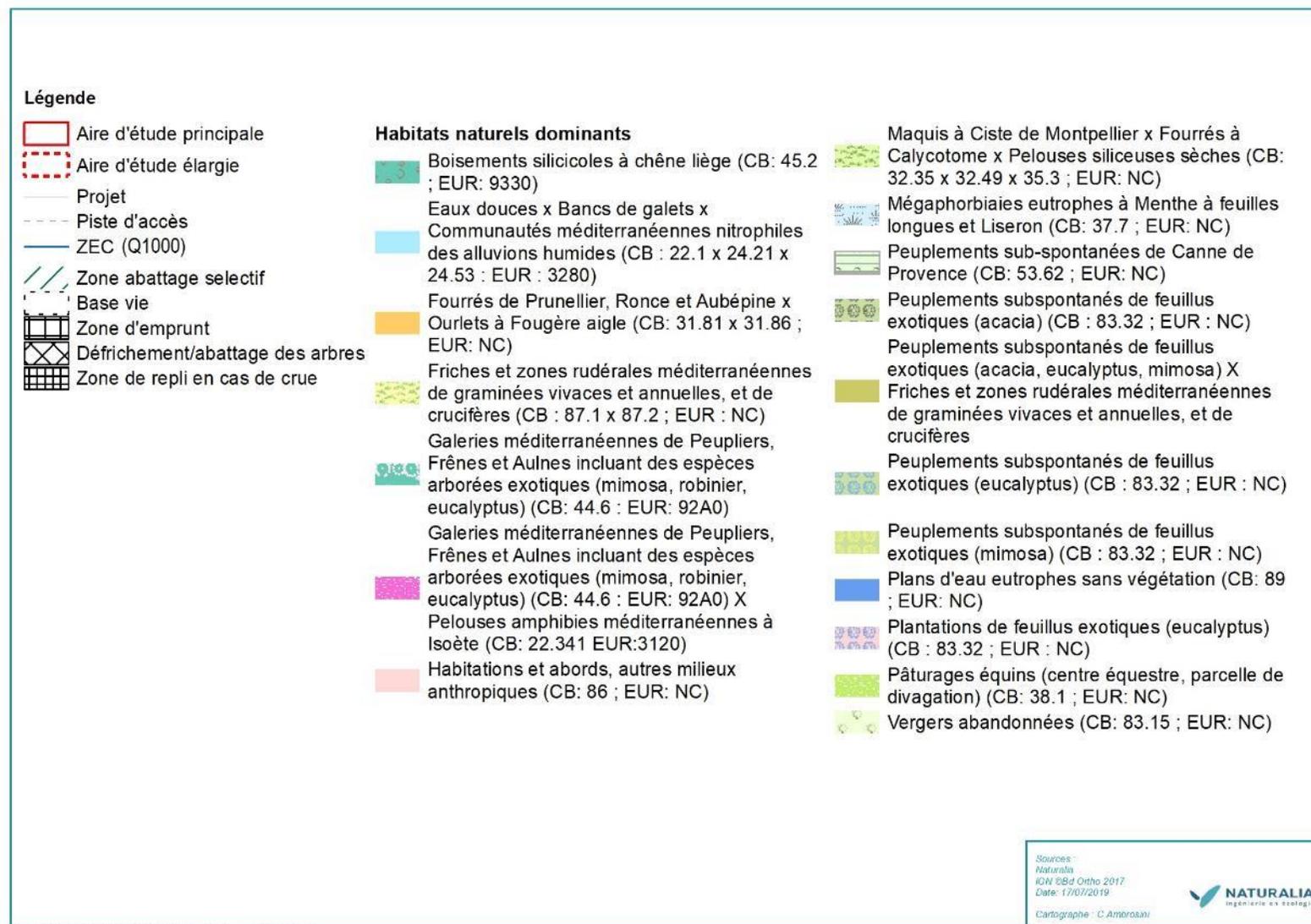


Figure 54 : Confrontation des habitats naturels au projet (légende)

7.2.2 SUR LA FLORE

Seules les espèces qui sont impactées directement ou indirectement par le projet sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Taxons	Statut et niveau d'enjeu sur l'aire d'étude	Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut ^[1]	Nécessité de mesure	
Flore									
Laïche à épis dès la base <i>Carex depressa subsp. basilaris</i>	7 stations ≈ 6 000 m ² ≈ 200 individus État de conservation localement médiocre aux abords des pistes, bon sous couvert des bois riverains et de versant	Fort	Destruction/mutilation d'individus, perturbation physiologique et reproductive, destruction/altération d'habitat. Aux abords des pistes (perturbation du couvert forestier par abattage et élagage, remblais de la piste, roulement, écrasement, poussière, ruissèlement...) ≈ 120 m ² ≈ 50 ind.	Direct / Indirect	Chantier / Exploitation	Permanent / Temporaire	Locale	Modéré ≈ 120 m ² 50 ind.	Oui
			Destruction d'individus et d'habitat. 2 stations sous emprise des travaux du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation) ≈ 20 m ² ≈ 10 ind.	Direct	Chantier	Permanent	Locale	Faible ≈ 20 m ² 10 ind.	Oui
Laïche d'Hyères <i>Carex olbiensis</i>	18 stations ≈ 12 600 m ² ≈ 300 individus État de conservation variable.	Modéré	Destruction/mutilation d'individus, perturbation physiologique et reproductive, altération destruction/altération d'habitat. Aux abords des pistes (perturbation du couvert forestier par abattage et élagage, remblais de la piste, roulement, écrasement, poussière, ruissèlement...) ≈ 280 m ² ≈ 70 ind.	Direct / Indirect	Chantier / Exploitation	Permanent / Temporaire	Locale	Modéré ≈ 280 m ² 70 ind.	Oui

^[1] Pour rappel, l'impact brut a été évalué à partir de l'AVP définitif résultant d'un travail de concertation pour prendre en compte les enjeux environnementaux dans le projet technique. Une importante mesure d'évitement en amont a été mise en place et permet donc de diminuer nettement le niveau des impacts bruts.

Taxons	Statut et niveau d'enjeu sur l'aire d'étude	Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut ⁽¹⁾	Nécessité de mesure
		Destruction d'individus et d'habitat. 3 stations sous emprise des travaux du pertuis (terrassment, comblement, imperméabilisation) ≈ 20 m ² ≈ 5-10 ind.	Direct	Chantier	Permanent	Locale	Faible ≈ 20 m ² ≈ 5-10 ind.	Non
		Perturbation physiologique et reproductive 3 stations en ZEC (ennoiment temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 500 m ² ≈ 120 ind.	Indirect	Exploitation	Temporaire	Locale	Non évaluable <i>L'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable.</i>	Oui
Polystic à soies <i>Polystichum setiferum</i>	8 stations ≈ 6 500 m ² ≈ 350 individus sur le cours du Riou de l'Argentière et fond de vallon avec individus isolés ou en groupes. État de conservation très variable.	Destruction/mutilation d'individus, perturbation physiologique et reproductive, altération destruction/altération d'habitat.	Direct / Indirect	Chantier / Exploitation	Permanent / Temporaire	Locale	Modéré ≈ 160 m ² ≈ 40 ind.	Oui
		Aux abords des pistes (perturbation du couvert forestier par abattage et élagage, remblais de la piste, roulement, écrasement, poussière, ruissèlement...) ≈ 160 m ² ≈ 40 ind.						
		Destruction d'individus et d'habitat. 2 stations sous emprise des travaux du pertuis (terrassment, comblement, imperméabilisation) ≈ 20 m ² ≈ 5 ind.	Direct	Chantier	Permanent	Locale	Faible ≈ 20 m ² ≈ 5 ind.	Non

Taxons	Statut et niveau d'enjeu sur l'aire d'étude	Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut ⁽¹⁾	Nécessité de mesure	
		Perturbation physiologique et reproductive 4 stations en ZEC (ennoiment temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 600 m ² ≈ 200 ind.	Indirect	Exploitation	Temporaire	Locale	Non évaluable <i>L'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable.</i>	Oui	
Isoète de Durieu <i>Isoetes duriei</i>	5 stations ≈ 400 m ² ≈ 200 individus État de conservation des populations très variable	Fort	Destruction d'individus et d'habitat. 2 des 5 stations sous emprise des travaux du pertuis (terrassment, comblement, imperméabilisation)	Direct	Chantier	Permanent	Locale	Faible ≈ 50 m ² 10 ind.	Non
Linaire grecque <i>Kickxia commutata</i>	5 stations ≈ 500 m ² ≈ 100 individus État de conservation variable.	Modéré	Perturbation physiologique et reproductive 1 station en limite altitudinale de la ZEC (ennoiment très temporaire)	Indirect	Exploitation	Temporaire	Locale	Négl. ≈ 1 m ² < 5 ind.	Non
Romulée de Columna <i>Romulea columnae</i>	1 station ≈ 200 m ² ≈ 100 individus Bon état de conservation.	Modéré	Perturbation physiologique et reproductive 1 station en limite de la ZEC (ennoiment très temporaire)	Indirect	Exploitation	Temporaire	Locale	Faible la station entière	Non

Tableau 20 : Analyse des impacts du projet sur la flore patrimoniale

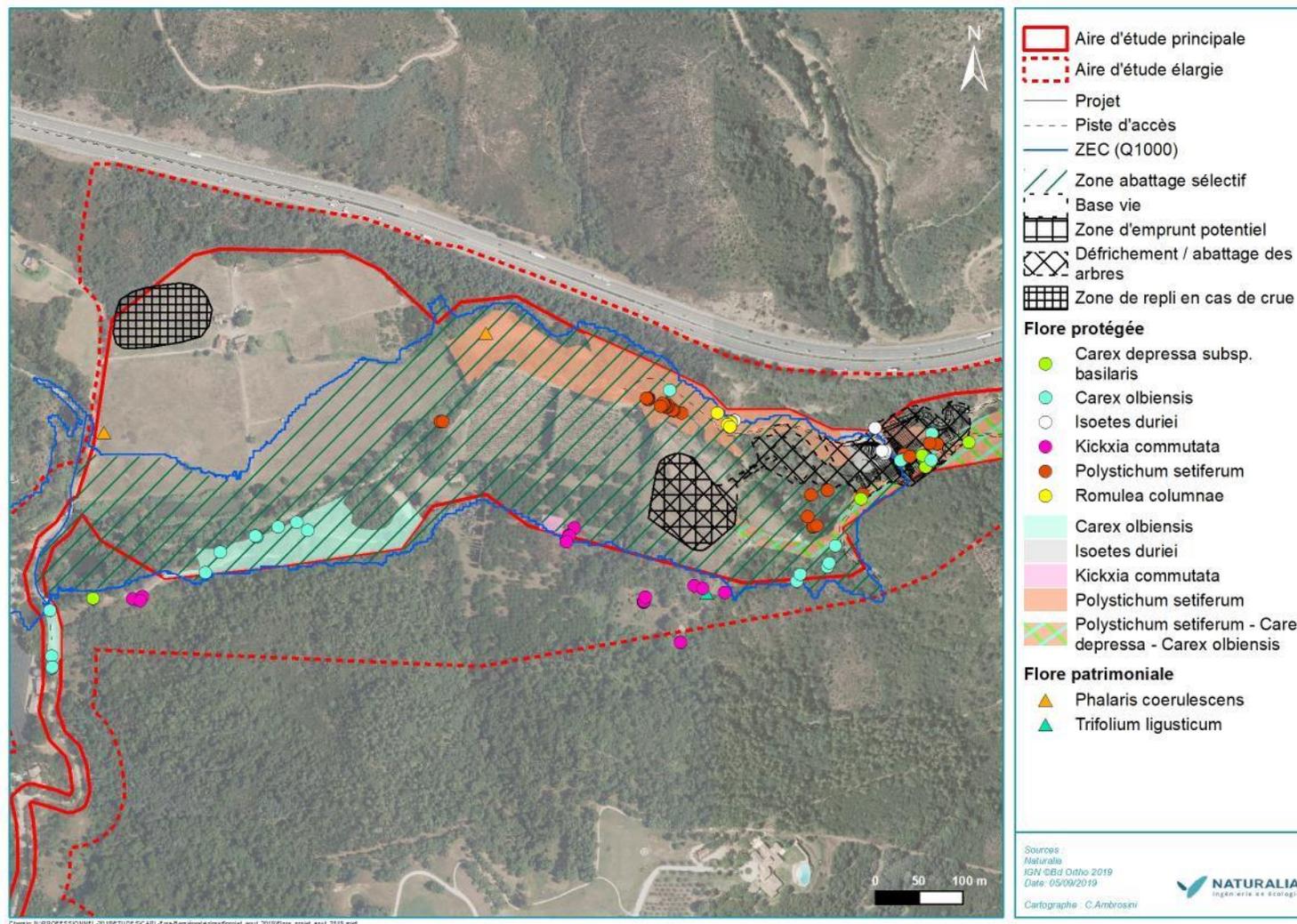


Figure 55 : Confrontation des enjeux floristiques au projet

7.2.3 SUR LA FAUNE

Seules les espèces qui sont impactées directement ou indirectement par le projet sont mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Taxons	Statut et enjeu sur l'aire d'étude	Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut ¹⁶	Nécessité de mesure	
Invertébrés									
Courtilière commune <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	Reproduction	Modéré	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat	Direct / Indirect	Chantier / Exploitation	Permanant / Temporaire	Local	Faible 0,13 ha sous chantier	Oui
Grillon des jonchées <i>Trigonidium cicindeloides</i>	Reproduction	Assez fort	Risque d'altération d'habitat par expansion de crue	Indirect	Exploitation	Temporaire	Local	Négligeable 0,2 ha sous ZEC ¹⁷	Non. Bénéficiera des mesures mises en place pour d'autres espèces.
Leptophie provençale <i>Leptophyes laticauda</i>	Reproduction potentielle	Assez fort	Risque d'altération d'habitat par expansion de crue	Indirect	Exploitation	Temporaire	Local	Négligeable 0,2 ha sous ZEC ¹⁷	Non. Bénéficiera des mesures mises en place pour d'autres espèces.
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	Reproduction	Modéré	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération de la plante hôte Risque d'altération d'habitat par expansion de crue	Direct	Chantier / Exploitation	Permanant / Temporaire	Local	Modéré 0,6 ha sous ZEC ¹⁷ Plante hôte le long piste accès	Oui

¹⁶ Pour rappel, l'impact brut a été évalué à partir de l'AVP définitif résultant d'un travail de concertation pour prendre en compte les enjeux environnementaux dans le projet technique.. Une importante mesure d'évitement en amont a été mise en place et permet ainsi de diminuer nettement le niveau des impacts bruts pour certaines espèces.

¹⁷ Les impacts liés à la ZEC ne sont pas significatifs pour ces espèces d'ores et déjà affiliées à des habitats inondables.

Taxons	Statut et enjeu sur l'aire d'étude		Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut ¹⁶	Nécessité de mesure
Morio <i>Nymphalis antiopa</i>	Reproduction probable	Faible	Risque de destruction de pontes et de chrysalides	Direct	Exploitation	Permanent	Local	Faible	Non. Bénéficiera des mesures mises en place pour d'autres espèces.
Amphibiens									
Espèces communes protégées (Grenouille rieuse, Crapaud commun)	Reproduction et stationnement terrestre	Faible	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats terrestre et de reproduction	Direct / Indirect	Chantier / Exploitation	Temporaire / Permanent	Locale	Négligeable 0.1 ha d'habitat terrestre sous ZEC	Non. Bénéficiera des mesures mises en place pour d'autres espèces.
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	Reproduction et stationnement terrestre	Moderé	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats terrestre	Direct / Indirect	Chantier / Exploitation	Temporaire / Permanent	Locale	Faible 0,1 ha d'habitat terrestre sous emprise travaux 0,05 ha sous ZEC	Oui
Reptiles									
Espèces communes protégées (Lézard vert, Lézard des murailles, ...)	Reproduction	Faible	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat	Direct	Chantier / Exploitation	Temporaire / Permanent	Locale	Faible (0.1 ha sous chantier et 0.2 ha sous ZEC)	Oui
Orvet de Vérone <i>Anguis veronensis</i>	Présence avérée	Assez fort	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat	Direct	Chantier / Exploitation	Temporaire / Permanent	Locale	Faible 0.05 ha d'habitat sous emprise travaux et 0.2 ha sous ZEC	Oui
Tortue d'Hermann <i>Testudo hermanni</i>	Présence avérée	Fort	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat potentiel.	Direct	Chantier / Exploitation	Temporaire / Permanent	Locale	Assez fort 0.35 ha d'habitats sous emprise travaux et 2 ha sous ZEC	Oui

Taxons	Statut et enjeu sur l'aire d'étude	Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut ¹⁶	Nécessité de mesure	
Avifaune									
Cortège d'espèces généralistes protégées (passereaux communs)	Pour la plupart, reproduction avérée sur site	Faible	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation	Direct	Chantier / Exploitation /	Temporaire / Permanent	Locale	Modéré 0.35 ha d'habitats sous emprise travaux et 2 ha sous ZEC	Oui
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Transit, alimentation	Faible	Altération d'habitat d'alimentation	Direct	Chantier / Exploitation	Temporaire / Permanent	Locale	Faible 2 ha sous ZEC	Oui
Circaète-Jean-le-Blanc <i>Circaetus gallicus</i>	Transit, alimentation	Faible	Altération d'habitat d'alimentation	Direct	Chantier / Exploitation	Temporaire / Permanent	Locale	Faible 2 ha d'habitat fonctionnel sous ZEC	Oui
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	Transit, alimentation	Modéré	Altération d'habitat d'alimentation	Direct	Chantier / Exploitation	Temporaire / Permanent	Locale	Faible 0.45 ha d'habitat fonctionnel sous ZEC	Oui
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	Reproduction	Modéré	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation	Direct	Chantier / Exploitation	Temporaire / Permanent	Locale	Modéré 2.8 ha d'habitats sous ZEC	Oui
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	Reproduction	Faible	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation	Direct	Chantier / Exploitation	Temporaire / Permanent	Locale	Faible 0.05 ha d'habitats sous emprise chantier et 0.2 ha sous ZEC	Oui

Taxons	Statut et enjeu sur l'aire d'étude	Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut ¹⁶	Nécessité de mesure	
Mammifères terrestres									
Putois d'Europe <i>Mustela putorius</i>	Alimentation et déplacement	Modéré	Destruction d'habitat	Direct / Indirect	Chantier	Temporaire	Locale	Négligeable 0,08 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Non. Bénéficiera des mesures mises en place pour d'autres espèces.
Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	Alimentation, déplacement et reproduction probable	Faible	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat	Direct / Indirect	Chantier	Temporaire	Locale	Faible 0,56 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Oui
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	Alimentation, déplacement et reproduction probable	Faible	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat	Direct / Indirect	Chantier	Temporaire	Locale	Faible 0,78 ha sous chantier 3,78 ha sous ZEC	Oui
Chiroptères									
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	Activité de chasse régulière et transit	Assez fort	Destruction d'habitats liés à l'activité de chasse et de transit	Direct / Indirect	Chantier	Temporaire	Locale	Modéré 0,58 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Oui
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Chasse, transit et gîte potentiel en cavités arboricoles	Modéré	Destruction d'habitats liés à l'activité de chasse et de transit Destruction d'arbres à cavités favorables aux chiroptères Destruction d'individus potentiellement présents dans les arbres à cavités	Direct / Indirect	Chantier	Temporaire	Locale	Assez fort en raison de la potentielle destruction d'individus 0,58 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Oui
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Chasse, transit et gîte potentiel en cavités arboricoles	Modéré	Destruction d'habitats liés à l'activité de chasse et de transit Destruction d'arbres à cavités favorables aux chiroptères Destruction d'individus potentiellement présents dans les arbres à cavités	Direct / Indirect	Chantier	Temporaire	Locale	Assez fort en raison de la potentielle destruction d'individus 0,58 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Oui

Taxons	Statut et enjeu sur l'aire d'étude		Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut ¹⁶	Nécessité de mesure
Chiroptères communs (Pipistrelles, etc...)		Faible	Destruction d'habitats liés à l'activité de chasse et de transit	Direct / Indirect	Chantier	Temporaire	Locale	Modéré 0,1 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Oui
Poissons¹⁸									
Anguille d'Europe <i>Anguilla anguilla</i>	Présence à l'amont et à l'aval	Fort	Destruction d'habitat (batardeau) Destruction d'individus (lors de la phase chantier uniquement)	Direct / Indirect	Chantier	Temporaire	Locale	Fort en raison de la destruction d'individus 0,1 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Oui
Barbeau méridional <i>Barbus meridionalis</i>	Présence à l'amont et à l'aval	Fort	Destruction d'habitat (frayères lors de la phase chantier) Destruction d'individus (déviations du cours d'eau lors de la phase chantier)	Direct / Indirect	Chantier	Temporaire	Locale	Fort en raison de la destruction d'individus et d'habitat de frais 0,1 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Oui

Tableau 21 : Analyse des impacts du projet sur la faune patrimoniale

¹⁸ Une mesure en amont (phase conception) permet de diminuer les impacts bruts sur ce compartiment (fonctionnalité du cours d'eau maintenue) : E2 - Dispositif de franchissement piscicole

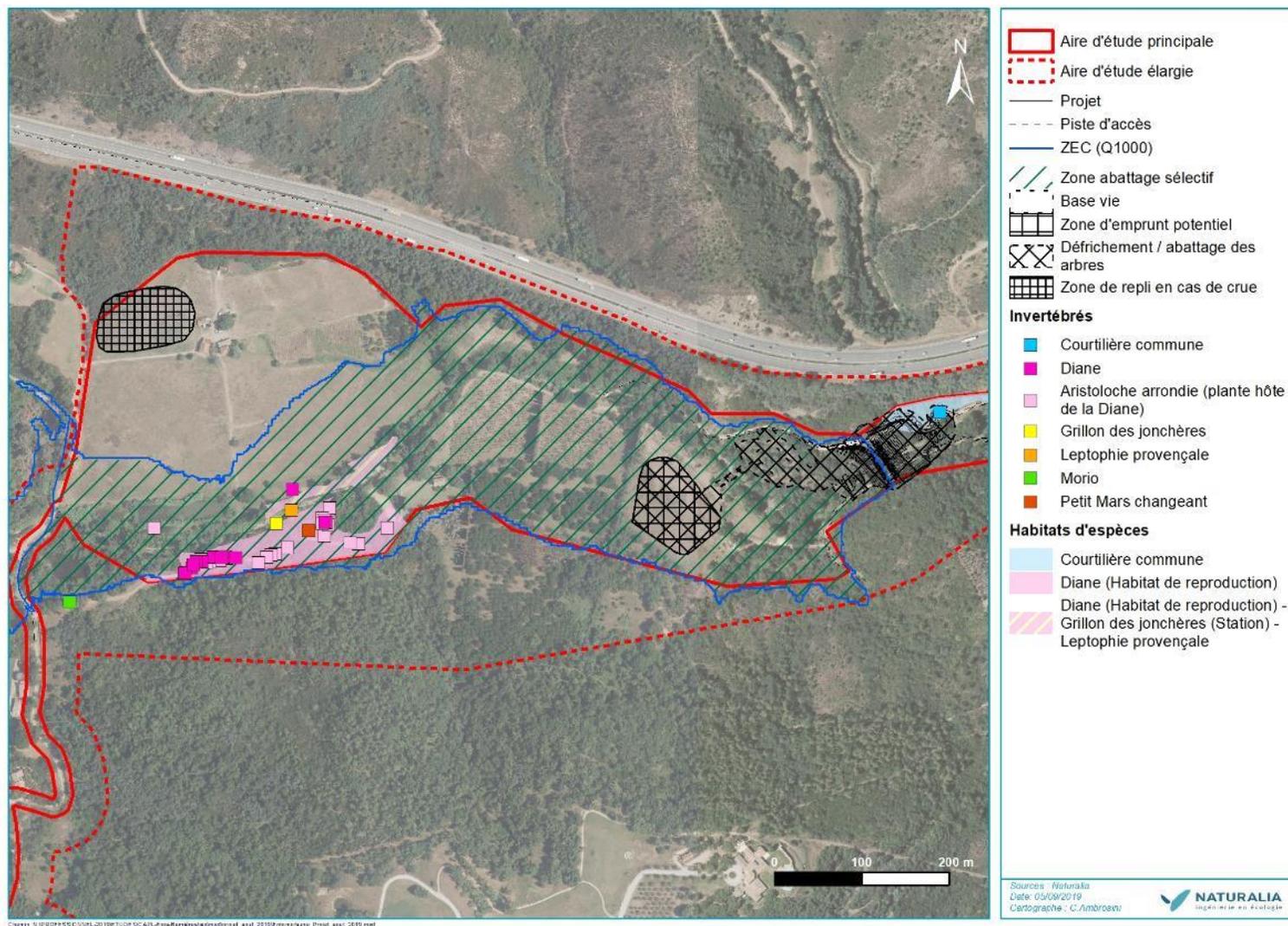


Figure 56 : Confrontation des enjeux entomologiques au projet

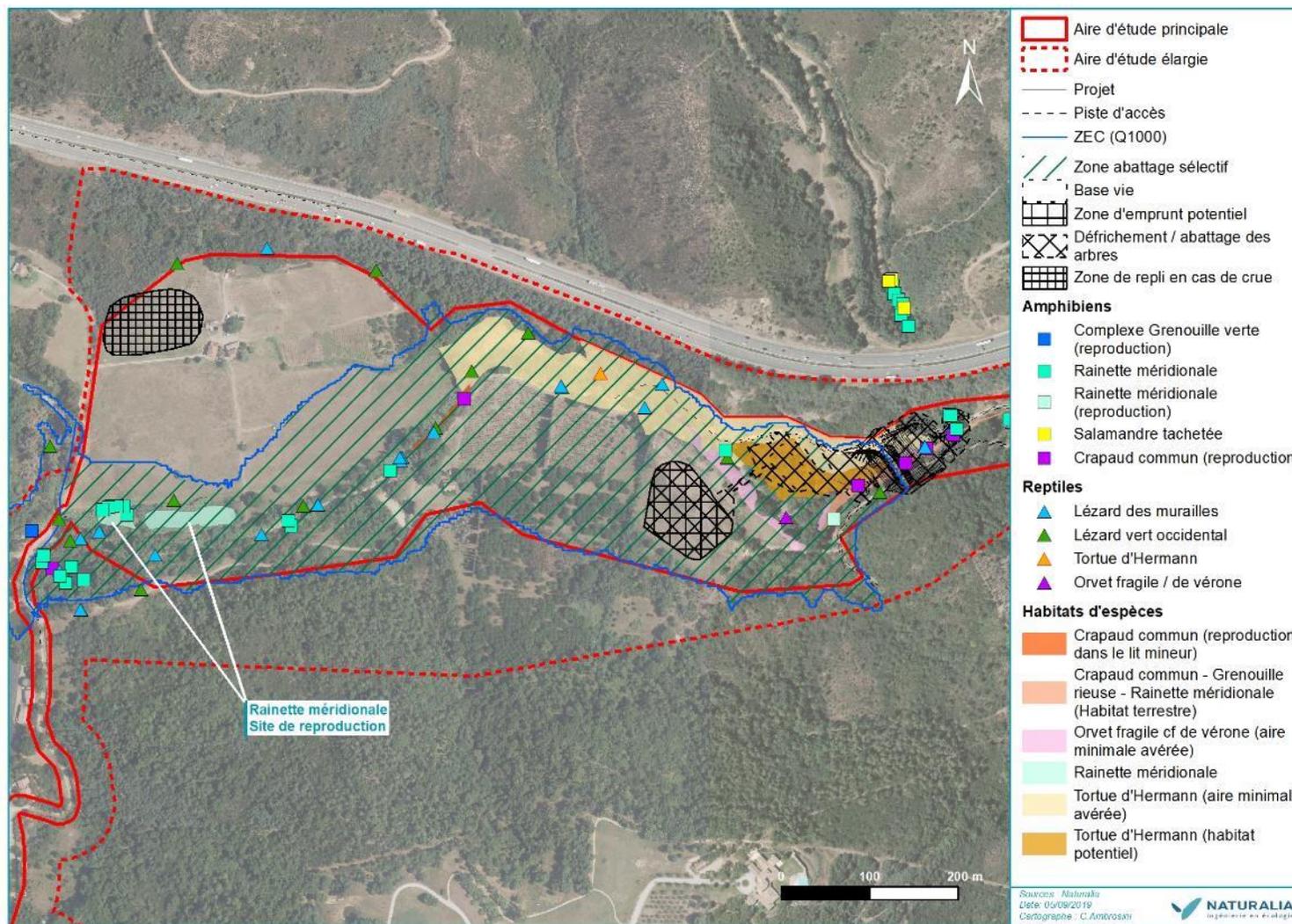


Figure 57 : Confrontation des enjeux herpétologiques au projet

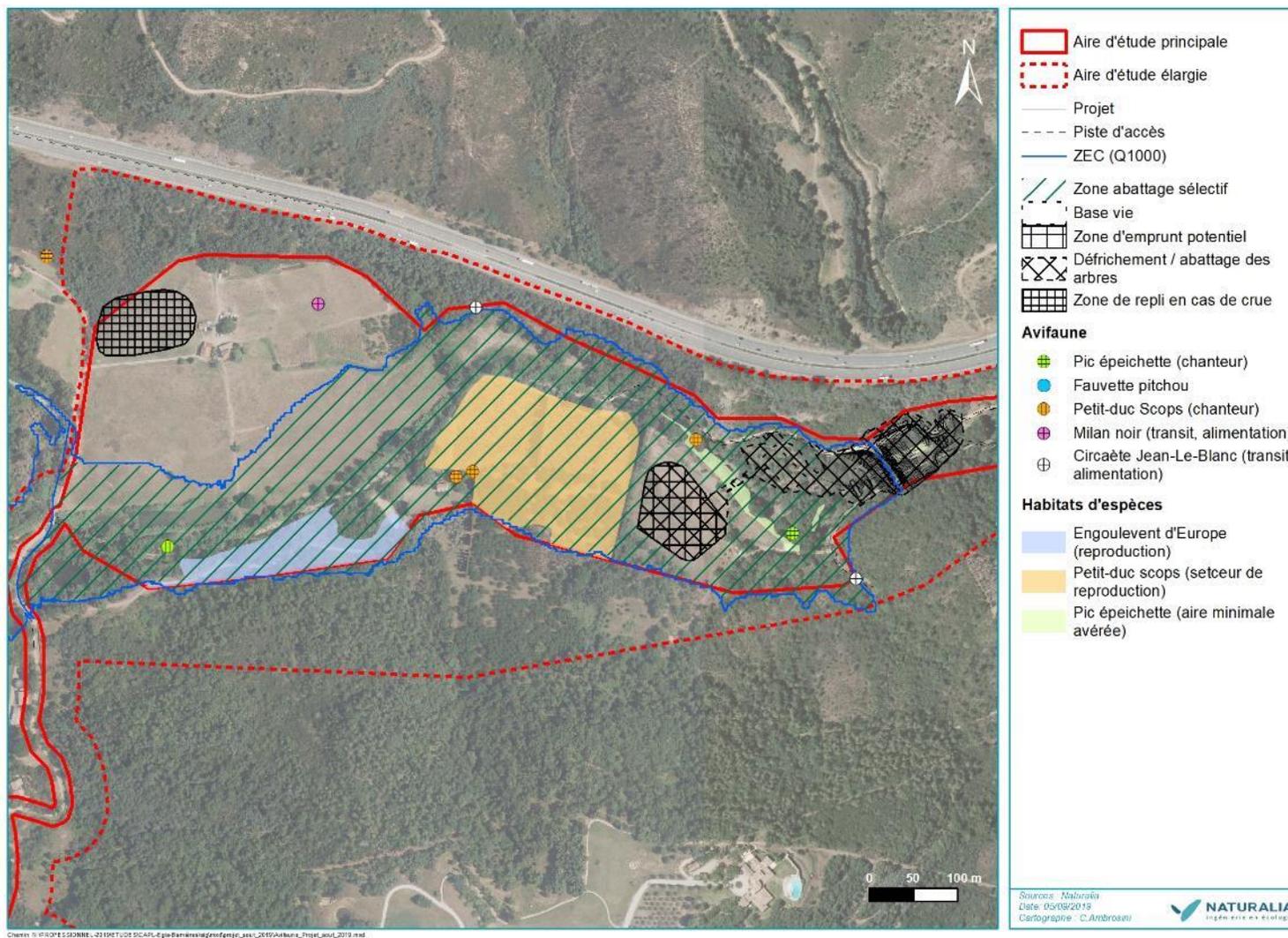


Figure 58 : Confrontation des enjeux avifaunistiques au projet

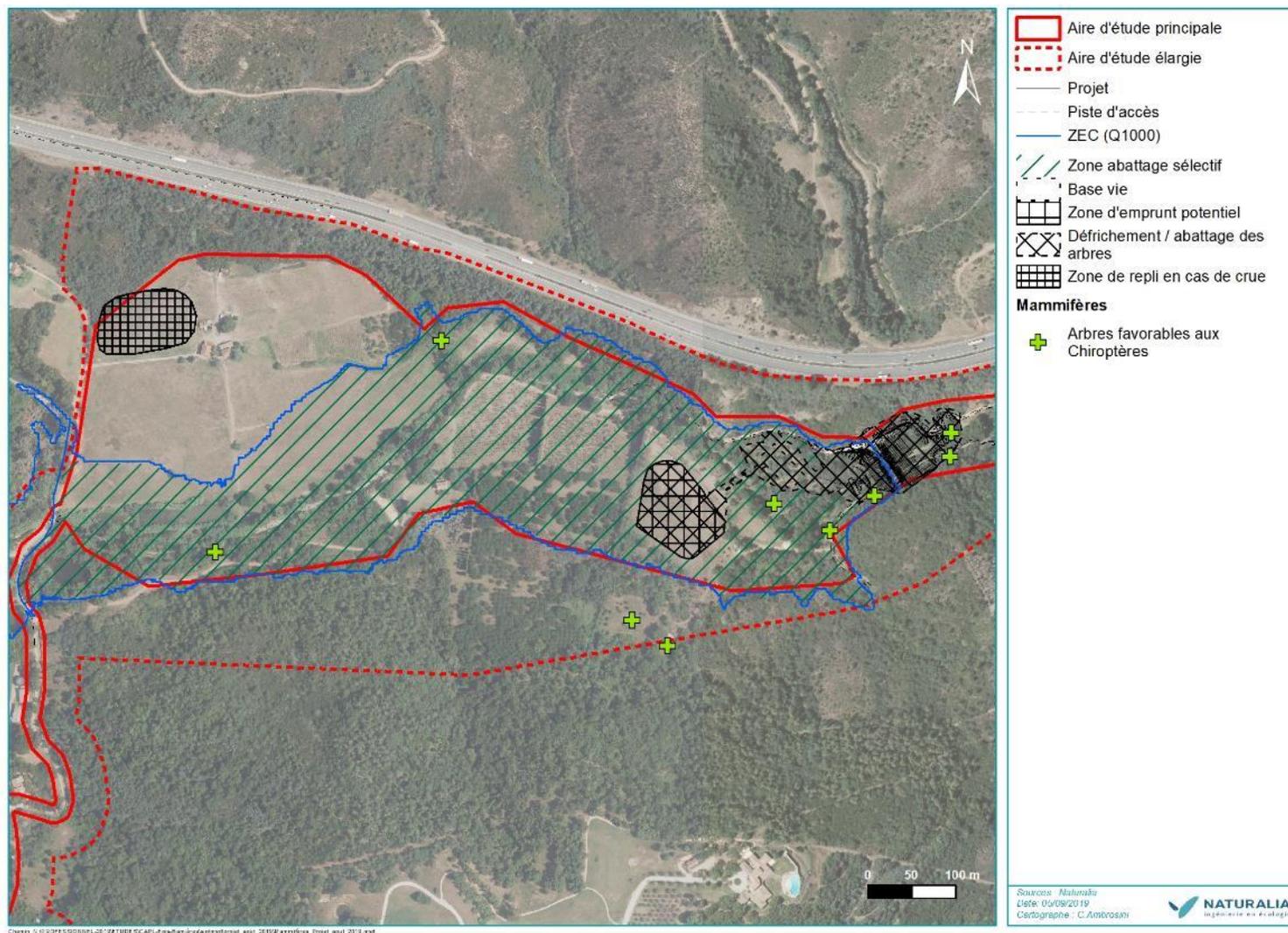


Figure 59 : Confrontation des enjeux mammalogiques au projet

7.2.4 SUR LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

	Description de l'impact	Type d'impact	Chantier / Exploitation	Durée de l'impact	Portée de l'impact	Évaluation de l'impact brut	Nécessité de mesure
Trame turquoise	Altération / perturbation des continuités liées au Riou de l'Argentière (dévoiements du cours d'eau sur environ 120m)	Direct	Chantier	Temporaire	Locale	Fort L'équilibre écologique de la trame turquoise se voit fortement impacté notamment par la déviation du Riou de l'Argentière.	Oui
	Altération de la qualité des eaux (risque de pollution, libération de MES au niveau de la zone chantier)	Direct / Indirect	Chantier	Temporaire	Locale		
	Altération / destruction / fragmentation de la ripisylve (sous emprise projet, chantier et ZEC)	Direct / Indirect	Chantier / exploitation	Permanente / Temporaire	Locale		
Trame verte	Destruction, fragmentation, altération d'espaces boisés (sous emprise projet, chantier et ZEC)	Direct / Indirect	Chantier / exploitation	Permanente / Temporaire	Locale	Faible La mesure E1 définit au stade de la conception du projet permet d'éviter des impacts sur les lisières et privilégie des espaces déjà perturbés pour l'installation du chantier (pâturages équins notamment). Au regard de la trame forestière dans laquelle s'inscrit le projet, seules de faibles superficies de boisements sont concernées par un impact direct et permanent du projet,	Oui
	Altération des espaces fonctionnels ouverts / semi ouverts (sous emprise chantier et ZEC)	Direct / Indirect	Chantier / exploitation	Permanente / Temporaire	Locale		

8. MESURES D'ATTENUATION

L'article L 122-1 du Code de l'Environnement prévoit trois types de mesures : « les mesures destinées à éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement... ».

Il convient donc, suite à l'appréciation des impacts bruts, de proposer des mesures de suppression ou de réduction des impacts préalablement cités. Suite à cette étape, une nouvelle appréciation des impacts est nécessaire en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation et des impacts résiduels examinés. Si ces derniers sont finalement vecteurs d'atteintes majeures, des mesures compensatoires seront évoquées.

8.1. TYPOLOGIE DES MESURES

La typologie des mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement listées dans ce document respectent la classification préconisée par le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » publié en janvier 2018 par le CEREMA Centre-est.

Vocabulaire retenu	Correspondance	Symbologie retenue
Phase de la séquence ERC, voire mesure d'accompagnement	Évitement ou Réduction ou Compensation ou Accompagnement Exemple : Réduction	Initiale de la phase de la séquence en majuscule (E ou R ou C ou A) Exemple : R
Type de mesures	Sous-distinction principale au sein d'une phase de la séquence Exemple : Réduction technique	Initiale de la phase de la séquence suivi d'un numéro Exemple : R2
Catégorie de mesures	Distinction du type de mesure en plusieurs « catégories » le cas échéant. Exemple : Réduction technique en phase d'exploitation / de fonctionnement	Numéro de la catégorie (de 1 à 4 selon les types de mesure) Exemple : R2.2
Sous-catégorie de mesures	Sous-catégories pouvant être identifiées au sein de chaque catégorie. La sous-catégorie peut rassembler plusieurs mesures. C'est le niveau le plus détaillé et descriptif de la classification. Exemple : Passage inférieur à faune / Ecoduc (spécifique ou mixte)	Lettre en minuscule Exemple : R2.2 f

Tableau 22 : Clé de classification des mesures (CEREMA, 2018)

LES MESURES D'ÉVITEMENT (OU DE SUPPRESSION)

Les mesures d'évitement (ou de suppression) visent à éliminer totalement l'impact d'un élément du projet sur un habitat ou une espèce. La suppression d'un impact peut parfois impliquer la modification du projet initial telle qu'un changement de site d'implantation ou la disposition des éléments de l'aménagement. Suivant la phase de conception du projet, des adaptations liées à la géographie, aux éléments techniques inhérents au projet ou une adaptation des phases dans le calendrier du projet peuvent être considérées comme des mesures d'évitement.

Type	Catégorie	Code associé
E1 – Évitement « amont » (stade anticipé)	1. Phase de conception du dossier de demande	E1.1
E2 – Évitement géographique	1. Phase travaux	E2.1
	2. Phase exploitation / fonctionnement	E2.2
E3 – Évitement technique	1. Phase travaux	E3.1
	2. Phase exploitation / fonctionnement	E3.2
E4 – Évitement temporel	1. Phase travaux	E4.1
	2. Phase exploitation/ fonctionnement	E4.2

Tableau 23 : Typologie des mesures d'évitement (source : CEREMA, 2018)

LES MESURES DE RÉDUCTION

Lorsque la suppression n'est pas possible pour des raisons techniques ou économiques, on recherche au plus possible la réduction des impacts. Il s'agit généralement de mesures de précaution pendant la phase de travaux (limitation de l'emprise, adaptation des techniques employées, planification...) ou de mesures de restauration du milieu ou de certaines de ses fonctionnalités écologiques (revégétalisation...).

Type	Catégorie	Code associé
R1 – Réduction géographique	1. Phase de conception du dossier de demande	R1.1
	2. Phase exploitation / fonctionnement	R1.2
R2 – Réduction technique	1. Phase travaux	R2.1
	2. Phase exploitation / fonctionnement	R2.2
R3 – Réduction temporelle	1. Phase travaux	R3.1
	2. Phase exploitation / fonctionnement	R3.2

Tableau 24 : Typologie des mesures de réduction (source : CEREMA, 2018)

Les mesures présentées au sein de ce document sont issues des sous-catégories du guide du CEREMA de 2018. Des lettres en minuscules correspondant à ces sous-catégories leur sont attribuées.

8.2. PROPOSITIONS DE MESURES

Les différentes mesures présentées sont issues d'un travail croisé entre les écologues, les paysagistes, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage : il s'agit donc de mesures validées conjointement, qui sont déjà intégrées au projet.

Les différentes mesures sont énumérées dans le tableau ci-dessous. **Elles sont détaillées ci-après :**

Code mesure	Code THEMA	Description
Mesure d'évitement		
E1	E1.1c	Redéfinition des caractéristiques du projet
E2	E1.1c	Dispositif de franchissement piscicole
Mesures de réduction		
R1	R1.1c	Balisage préventif / mise en défens
R2	R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales de chantier
R3	R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes
R4	R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou leur installation – défavorabilisation par débroussaillage respectueux
R5	R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – barrières anti-intrusion
R6	R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – abattage spécifique d'arbres à cavités
R7	R2.1n	Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel – Tri des terres végétales
R8	R2.1o	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Tortue d'Hermann
R9	R2.1o	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Faune piscicole
R10	R2.1o	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Diane et sa plante hôte
R11	R2.1r	Dispositif de repli du chantier
R12	R2.2o	Gestion hydro écologique dans la ZEC
R13	R3.1a	Adaptation de la période de travaux sur l'année
R14	R1.1C R2.1e	Prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement des pistes d'accès chantier

Tableau 25 : Synthèse des mesures d'atténuation du projet en faveur de la biodiversité

8.2.1 MESURES D'EVITEMENT

E1	THEMA : E1.1c	Redéfinition des caractéristiques du projet
Contexte et objectif		<p>L'état initial réalisé au sein de la zone d'étude a mis en exergue la présence de nombreux enjeux écologiques et paysagers.</p> <p>Au regard de cet état des lieux, un important travail de concertation a été mené entre EGIS, Akene Paysage et Naturalia Environnement pour tenter de limiter au maximum les impacts sur les ces enjeux.</p>
Éléments écologiques en bénéficiant		<p>Biodiversité en général et paysage</p>
Modalités techniques		<p>Un premier AVP a été présenté par EGIS en mars 2018 (Figure 60 et 43). Après superposition de ce premier plan de masse aux différents enjeux, un travail de concertation a été mené pour que le projet soit de moindres impacts sur l'écologie. Un second AVP a ainsi été élaboré en juillet 2018 (Figure 61 et 44). Ce travail a ainsi permis :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la modification de l'emplacement de la base de vie qui était initialement prévue sur des habitats naturels à enjeu notable, au niveau de la parcelle de plantation de feuillus exotiques (eucalyptus) ; • la modification de l'emplacement de la zone d'emprunt, initialement prévue en rive gauche du Riou de l'Argentière, sur la parcelle CR512 où est pratiqué actuellement du pâturage équin (centre équestre). Une ceinture tampon de 4m minimum autour de la parcelle (depuis la limite de la végétation arboré/arbustive vers le centre de la parcelle) est à respecter pour implanter cette zone d'emprunt. Cette distance permettra d'assurer la conservation de l'intégrité des boisements situés autour de la parcelle visée par l'emprunt de matériaux ; • la suppression de la piste d'accès par l'A8 qui génèrait d'importants impacts écologiques et paysagers ; • la fusion des pistes d'accès à l'amont du futur ouvrage « piste de mi-talus amont » et « piste d'accès de pied amont vers ouvrage hydraulique » limitant ainsi les emprises du projet sur le milieu naturel tout en assurant les objectifs fonctionnels de l'ouvrage ; • la suppression des créations de zones humides en rives gauche du chenal. <p><i>Cf. ci-après la présentation des AVP de mars 2018 et août 2019.</i></p>
Période optimale de réalisation		<p>En phase conception du projet</p>
Modalités de suivi		<p>D'après le guide THEMA, cette mesure ne nécessite pas de suivis très approfondis. Ils peuvent se limiter à la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande.</p>
Coût estimatif		<p>Aucun surcoût, intégré dans la conception du projet.</p>

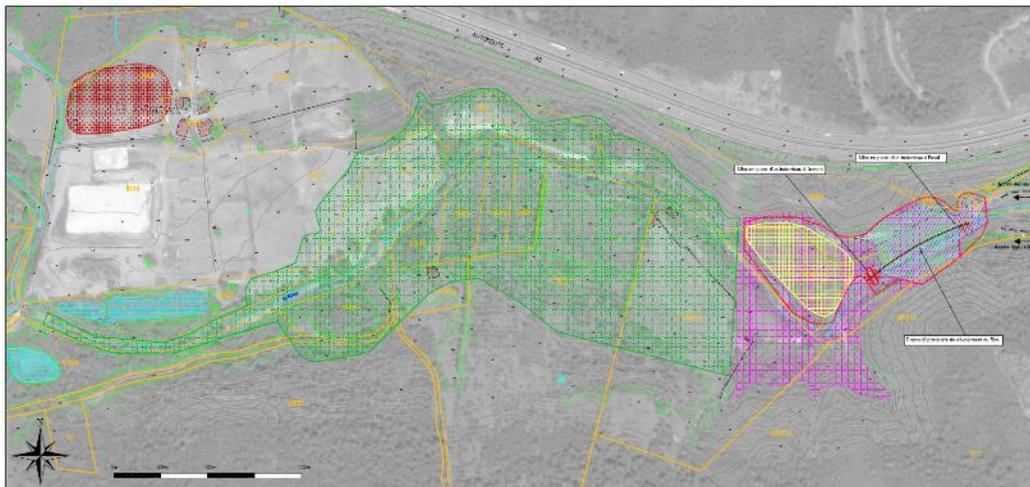


Figure 60 : Emprises des travaux et ouvrages provisoires (AVP mars 2018, source EGIS)

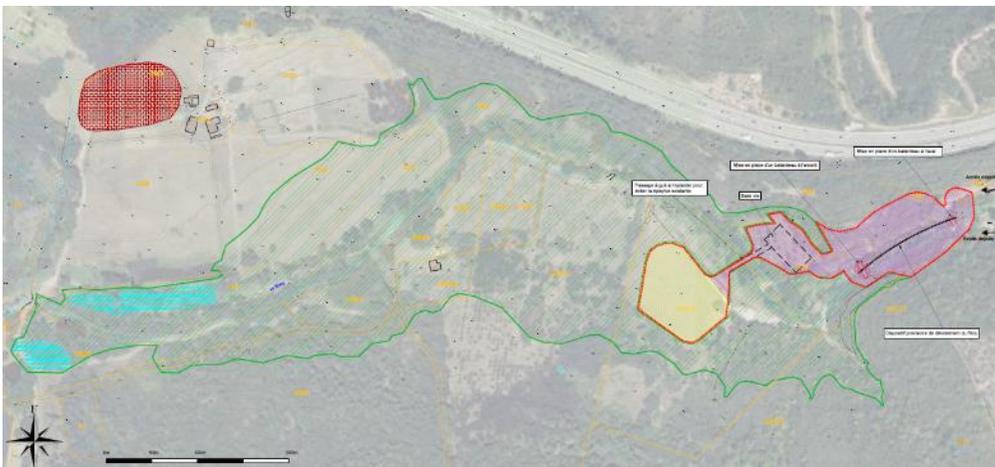
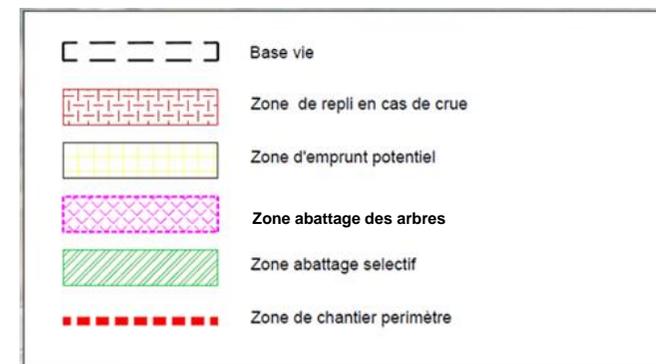
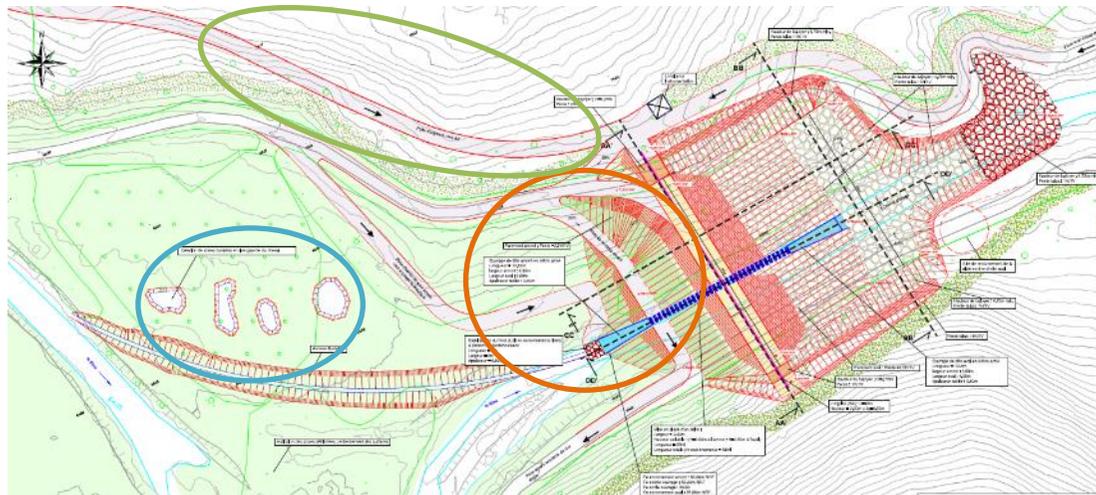


Figure 61 : Emprises des travaux et ouvrages provisoires (AVP août 2019, source EGIS)



Mesures d'évitement en amont :

- Modification de l'emplacement de la base vie
- Modification de l'emplacement de la zone d'emprunt



Mesures d'évitement en amont :

-  Suppression de la piste d'accès par l'A8
-  Fusion des pistes d'accès à l'amont
-  Suppression de la création de zones humides en rive gauche

Figure 62 : Vue en plan de détails des ouvrages (AVP mars 2018, source EGIS)

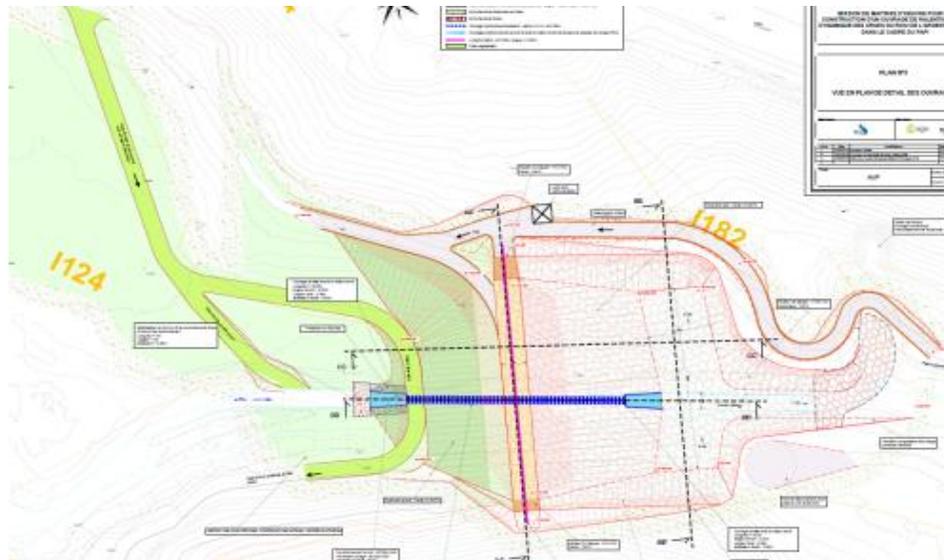


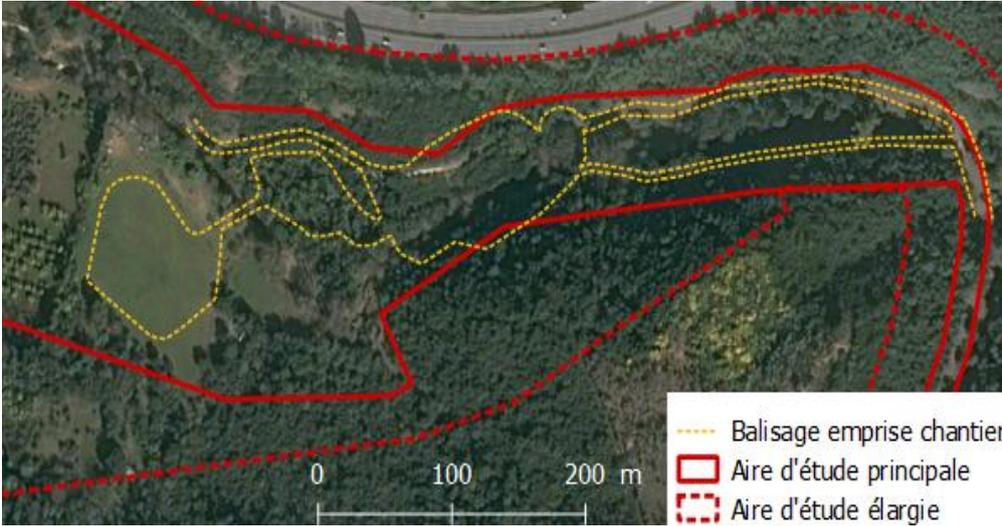
Figure 63 : Vue en plan de détails des ouvrages (AVP août 2019, source EGIS)

E2	THEMA : E1.1c	Dispositif de franchissement piscicole
Contexte et objectif	L'état initial a mis en évidence la présence d'enjeux piscicoles sur le Riou de l'Argentière, au niveau de la zone projet. La création du futur ouvrage hydraulique sur le cours d'eau va impacter négativement le milieu aquatique, notamment les continuités écologiques. En effet, la capacité de franchissement d'un obstacle par les poissons est variable d'une espèce à l'autre. Elle dépend des paramètres abiotiques et des paramètres biologiques. Dans la conception d'un ouvrage, il est possible d'influer, par divers choix techniques, sur certains paramètres, comme le type de l'ouvrage, la géométrie, la vitesse d'écoulement, la luminosité, etc., afin de favoriser la transparence écologique.	
Éléments écologiques en bénéficiant	Barbeau méridional, Anguille et autre faune piscicole.	
Modalités techniques	<p>Au moment de la conception de l'ouvrage hydraulique des Barnières, deux caractéristiques ont été retenues afin d'atténuer les effets de celui-ci sur la faune piscicole :</p> <p>Calage du radier en fonction de la pente naturelle qui permet de réduire les ruptures de pente et les érosions régressives et/ou progressives en amont et en aval de l'ouvrage, qui engendreraient un risque de création de chutes. Dans le cas de l'ouvrage du projet, il n'y aura pas de chute ni à l'amont du pertuis ni à l'aval. Une simple rupture de pente au niveau de la fosse de dissipation est prévue mais dont le pendage n'engendrera pas une création de chute ou d'obstacle au franchissement. Avec une longueur totale d'environ 70m et une pente maximale retenue du radier de l'ordre de 2%, la circulation piscicole pourra ainsi être maintenue.</p> <p>Emploi de microrugosités en quinconce au niveau du radier béton, permettant de conserver la franchissabilité piscicole (franchissement facilitée pour l'anguille).</p>	
Localisation présumée	Au niveau de l'ouvrage hydraulique	
Période optimale de réalisation	En phase conception du projet	
Modalités de suivi	<p>D'après le guide THEMA, cette mesure ne nécessite pas de suivis très approfondis. Ils peuvent se limiter à la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande.</p> <p>Toutefois, un suivi piscicole sera intégré dans le plan de gestion hydro écologique de la ZEC. Les indicateurs de suivis et les objectifs seront à définir par l'organisme en charge des pêches de sauvegarde (mesure R9).</p>	
Coût estimatif	Aucun surcoût, intégré dans la conception du projet (Plus-value d'environ 2 000 euros HT).	

C'est sur la base de l'AVP optimisé (août 2019) qu'ont été évalués les impacts bruts du projet. Aussi, sans cette évolution substantielle du parti d'aménagement, les impacts bruts du projet auraient été bien plus importants.

Toutefois, malgré cette optimisation du plan d'aménagement, des impacts demeurent. Ces derniers sont pris en considération par des mesures de réduction présentées ci-après.

8.2.2 MESURES DE REDUCTION

R1	THEMA : R1.1c	Balisage préventif / mise en défens
Contexte et objectif		L'état initial a mis en évidence des enjeux écologiques au sein de la zone projet. Lors de la phase travaux, des risques de débordements accidentels pourraient altérer, voire détruire, les habitats naturels et espèces à proximité. Afin de limiter ces impacts, il est proposé de mettre en place un dispositif de mise en défens / balisage préventif.
Éléments écologiques en bénéficiant		<p>Les espèces floristiques à enjeux retrouvées le long des pistes d'accès (Laîche à épis dès la base, Laîche d'Hyères, Isoète de Durieu, Alpiste bleuâtre, Polystic à soies, Romulée de Colomna) et en bordure de la zone de chantier (Laîche à épis dès la base et Polystic à soies).</p> <p>L'Aristolochie à feuilles rondes et Diane en bordure des zones d'accès.</p> <p>Les habitats d'espèces à enjeux (notamment pour les invertébrés, les amphibiens et les reptiles).</p>
Modalités techniques		<p>Un repérage des zones sensibles sera réalisé par un écologue au printemps / été selon les taxons précédant le démarrage du chantier.</p> <p>Deux types de balisages seront installés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un balisage composé de piquets et d'un fil qui délimitera la totalité de la zone chantier. Il servira à matérialiser les emprises du chantier notamment dans les parties les plus naturelles. Cette emprise correspond au périmètre minimum nécessaire aux travaux et au bon déroulé de ceux-ci. Ce périmètre inclut les zones d'intervention, les accès piétonniers, les voies de circulations des engins, les zones de stockage des matériaux, etc. Aucune intervention ne devra se faire en dehors de ce périmètre. Si ce périmètre devait être modifié après le début des travaux, sa redéfinition sera effectuée après validation d'un expert écologue. • un balisage spécifique (filet de chantier, rubalise, drapeaux, etc.) lorsqu'il s'agira de mettre en défens ou d'indiquer un secteur ou une espèce à enjeu. Ce balisage sera installé, en concertation avec le porteur de projet et l'AMO environnementale.
Localisation présumée		<p>Balisage des emprises du chantier : cf. carte ci-dessous. Par ailleurs, dans le cas où le secteur « zone de repli en cas de crue » (localisé au niveau du domaine des Barnières) devait être utilisé, un balisage devra être mis en place, avec l'appui de l'AMO environnementale.</p>  <p>La carte aérienne illustre le site de projet avec des lignes de balisage superposées. Une légende en bas à droite indique : une ligne pointillée jaune pour le 'Balisage emprise chantier', une ligne rouge pleine pour l' 'Aire d'étude principale', et une ligne rouge pointillée pour l' 'Aire d'étude élargie'. Une échelle de 0 à 200 mètres est également visible.</p> <p>Balisage des secteurs ou espèces à enjeu : nécessité de réaliser un passage sur site pour mettre à jour la localisation précise des enjeux.</p>
Période optimale de réalisation		Mise en place des balisages en amont des travaux. Avant le démarrage du débroussaillage.

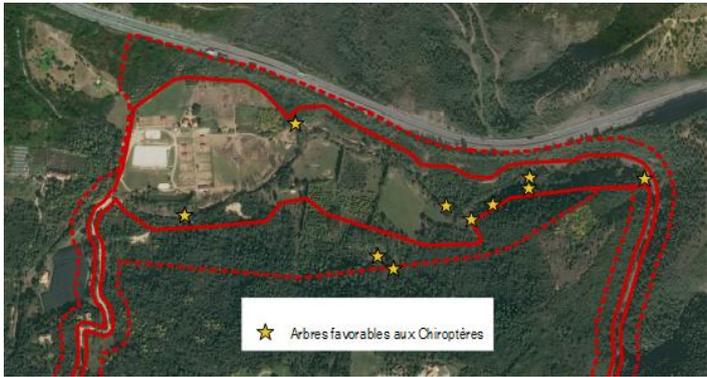
<p>Modalités de suivi</p>	<p>Vérification de l'existence effective et appropriée de la matérialisation et respect des prescriptions associées tout au long de sa présence sur site.</p> <p>Vérification de l'intégrité des espèces et espaces à préserver par l'AMO environnementale au travers des indicateurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nombre de stations et d'individus des espèces floristiques à enjeux retrouvés le long des pistes d'accès - nombre de stations et d'individus des espèces floristiques à enjeux retrouvés en bordure de chantier - nombre d'individus de Diane retrouvés en bordure des zones d'accès + nombre de station d'Aristoloché à feuilles rondes - état des habitats en périphérie des zones de chantier <p>Objectif : ne pas obtenir de résultats significativement différents de ceux présentés dans l'état initial (impossible de quantifier cet objectif compte tenu des variations interannuelles).</p>
<p>Coût estimatif</p>	<p>Passage d'un expert au printemps avant le démarrage des travaux : 2 journées terrain – 1 300€ HT</p> <p>Balisage emprises chantier réalisé par l'entreprise en concertation avec l'AMO environnement : 1 500 à 2 500 € HT (coût homme + matériel)</p> <p>Balisage des zones ou espèces à enjeu en concertation avec l'AMO environnement : non évaluable en l'état</p> <p>➤ Prix minimum estimé à 2 700 à 3 800 € HT (coût homme + matériel)</p>

R2	THEMA : R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositifs d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales de chantier
Contexte et objectif	<p>Les projets engageant des déboisements, défrichements, terrassement, nivellement sont souvent source de pollutions sonores, visuelles, mécaniques voire chimiques. Ici, au regard de l'ampleur du projet et de sa situation vis-à-vis du cours d'eau du Riou de l'Argentière, et en présence de nombreux espèces et habitats à enjeu de conservation, des précautions doivent être prises en phase chantier, souvent génératrice de perturbations, pour éviter leur dérèglement.</p> <p>L'objectif de cette mesure est donc de mettre en place des dispositifs préventifs de toutes pollutions accidentelles.</p>	
Éléments écologiques en bénéficiant	Milieux terrestre / aquatique et espèces associées	
Modalités techniques	<p>Les préconisations suivantes devront être respectées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • contenir et traiter (décantation, filtration, régulation) les écoulements superficiels lors des travaux ; • stockage des produits polluants sur une aire de stockage imperméabilisée et comportant des dispositifs de rétention d'une capacité équivalente au volume le plus important des produits stockés. Les polluants « mobiles », type bidon de carburants, d'huiles..., ne doivent pas être stockés à même le sol. Tout stockage au sol se fera dans un bac de rétention de taille adaptée ; • les opérations de nettoyage, d'entretien, de réparation et de ravitaillement des engins et du matériel se feront sur l'emprise des installations de chantier prévues à cet effet ; • les éventuelles terres polluées par des déversements accidentels (hydrocarbures, huiles de vidange) seront excavées au droit des surfaces d'absorption, stockées sur une surface étanche puis, acheminées vers un centre de traitement spécialisé ; • les déchets produits durant la phase de chantier seront systématiquement triés et évacués vers les filières spécifiques de collecte de déchets, conformément à la réglementation. Leur gestion et leur valorisation est un point essentiel. Les déchets dangereux (traceurs de chantier vides, chiffons souillés, cartouches de graisse...) seront stockés dans un conteneur hermétique et évacués en tant que tel vers l'exutoire identifié. La traçabilité sera assurée ; • Mise en place d'un écran anti-MES (de type botte de paille) à l'aval du cours d'eau pour filtrer et retenir les éventuels déchets au moment du dévoiement du cours d'eau (batardeaux). 	
Localisation présumée	Ensemble de la zone de chantier	
Période optimale de réalisation	Pendant toute la phase travaux (sauf en ce qui concerne l'écran anti-MES : à installer en amont des travaux)	
Modalités de suivi	<p>Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale</p> <p>Indicateur de suivi : Tableau de suivi de la surveillance des dispositifs (dates de passage, entretien et remplacement réalisés, etc.) + Evaluer la prise en compte des préconisations par les entreprises (satisfaisant, acceptable, insuffisant)</p> <p>Objectif : ne pas obtenir d' « insuffisant »</p>	
Coût estimatif	Prévention des pollutions inclus dans le coût global du projet	

R3	THEMA : R2.1i	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes
Contexte et objectif	<p>L'état initial a mis en évidence la présence de nombreuses espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sur le site d'étude : Robinier faux-acacia, Mimosa argenté, Faux-vernis du Japon, Armoise des Frères, Souchet, Herbe de la Pampa, Lampourde à gros fruits, Buisson ardent et Eucalyptus.</p> <p>Les terrains remaniés sont en général propices à l'installation et au développement d'espèces exotiques envahissantes. Afin d'éviter la colonisation des espaces internes et connexes aux zones de travaux, des modalités techniques devront être mises en place.</p>	
Éléments écologiques en bénéficiant	Milieu naturel en général	
Modalités techniques	<p><u>Avant le démarrage des travaux</u> : traitements des EVEE existantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • prospection au printemps par expert ou AMO environnementale pour mise à jour des EVEE présentes sur site • identification et cartographie des stations • balisage des stations • définition d'un traitement spécifique pour chacune de ces EVEE (à planifier en concertation avec l'opérateur du déboisement) • traitement des EVEE <p><u>En phase travaux</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • vérification de l'état de propreté des engins au moment de leur arrivée et de leur sortie sur site afin d'éviter qu'ils n'introduisent ou ne dispersent des propagules via des boues par exemple <p><u>En phase exploitation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mise en place d'une veille quinquennale afin de vérifier que des EVEE ne soient pas nouvellement installées • le cas échéant, définition et mise en place d'un traitement spécifique 	
Localisation présumée	Sur l'ensemble de la zone chantier et zone d'expansion de crue.	
Période optimale de réalisation	<p>Avant travaux : prospection pour mise à jour des EVEE (printemps)</p> <p>Phase travaux : vérification des engins</p> <p>Phase d'exploitation : veille (printemps) + traitement spécifique si nécessaire</p>	
Modalités de suivi	<p>Vérification du respect des prescriptions par l'AMO Environnementale</p> <p>Veille des potentielles installations d'EVEE après les travaux (1 passage tous les 5 ans sur 30 ans) (peut être inclus dans le plan de gestion de la ZEC).</p> <p>Indicateurs de suivi : nombre de stations d'EVEE contactées</p> <p>Objectif : absence totale d'EVEE au niveau de l'ouvrage et au sein de la ZEC</p>	
Coût estimatif	<p>Traitement des EVEE existantes : non évaluable en l'état – dépendant du mode opératoire retenu au stade DCE en appui avec l'AMO environnementale</p> <p>Vérification des engins : inclus dans la mesure AMO environnementale « Organisation administrative du chantier »</p> <p>Veille : 1 passage tous les 5 ans sur 50 ans (600€ HT pour une journée terrain) : 6 000€ HT</p> <p>Traitement si nécessaire : à intégrer dans les coûts d'entretien</p> <p>➤ Prix total minimum estimé à 6 000€ HT hors traitement en centre de tri agréé des EVEE</p>	

R4	THEMA : R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou leur installation – défavorabilisation par débroussaillage respectueux
Contexte et objectif	<p>L'état initial a mis en évidence la présence d'espèces à enjeu au niveau des zones devant être défrichées (base vie, zone d'emprunt et emprise du projet).</p> <p>L'objectif de cette mesure est d'éloigner les espèces des secteurs devant être impactés par les zones de chantier. Pour cela, un débroussaillage respectueux de la biodiversité sera réalisé en amont du démarrage des travaux.</p>	
Éléments écologiques en bénéficiant	Biodiversité en général	
Modalités techniques	<ul style="list-style-type: none"> · restriction des emprises au strict nécessaire afin de limiter la destruction d'habitats naturels, d'habitats d'espèces et de la flore ; · débroussaillage <u>manuel</u> de préférence ou à l'aide d'engins légers afin de réduire les perturbations sur la biodiversité ; · hauteur de coupe de 15 cm minimum (en lien avec la mesure R8) ; · schéma de débroussaillage cohérent avec la biodiversité présente : éviter une rotation centripète qui piègerait la faune ; · broyage et exportation de l'essentiel des rémanents. Une part résiduelle pourra être utilisée pour amender la terre végétale locale utilisée pour la couverture du parement amont. <div data-bbox="571 891 1225 1093" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;"><i>Principe du débroussaillage respectueux de la biodiversité</i></p>	
Localisation présumée	<div data-bbox="440 1142 1359 1594" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;"><i>Zone concernée par le débroussaillage</i></p>	
Période optimale de réalisation	Septembre/octobre, avant le démarrage des travaux	
Modalités de suivi	<p>Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale</p> <p>Indicateurs de suivi : présence / absence d'habitats favorables au droit des emprises travaux + présence / absence d'espèces à enjeu au moment du démarrage de chantier</p> <p>Objectif : absence d'habitats favorables + absence d'espèces à enjeu</p>	
Coût estimatif	Inclus dans le coût global du projet	

R5	THEMA : R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou leur installation – barrières anti-intrusion
Contexte et objectif	L'état initial a mis en évidence la présence d'espèces à enjeu de conservation au sein de l'emprise chantier (base vie, zone d'emprunt et emprise projet). Afin de limiter toute circulation d'individus au sein de cette emprise, et de réduire leur destruction, une barrière anti-intrusion sera installée tout autour de la zone de chantier.	
Eléments écologiques en bénéficiant	Tortue d'Hermann, autres reptiles, amphibiens et petits mammifères	
Modalités techniques	<p>La barrière anti-intrusion sera constituée d'une clôture de chantier doublé d'une clôture petite faune posé à la verticale.</p> <p>Les caractéristiques du grillage sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> · les mailles ne doivent pas dépasser 6,5 x 6,5 mm ; · la hauteur minimum du grillage au-dessus du milieu naturel est de 50 cm ; · dans l'idéal, une partie du grillage doit être enterrée sur 15-20 cm minimum pour éviter que des individus ne passent par dessous. Dans le cas où le grillage ne pourrait être enterré (sol rocheux), le grillage sera renvoyé sur 30 cm environ vers l'extérieur. <p>Une inspection très régulière de cette barrière anti-intrusion, et a minima systématiquement après les épisodes climatiques importants, devra être réalisée afin de vérifier l'état de celle-ci et de la consolider si besoin. Le coordinateur environnemental de l'entreprise aura notamment pour activité la vérification quotidienne de l'intégrité du dispositif hors période mi-octobre à mi-mars (pause hivernale).</p> <p>Cette mesure est étroitement liée à la mesure R8 (« Prélèvement ou sauvetage avec destruction de la Tortue d'Hermann »).</p> <p><i>Source : Clôtures routières et faune. Critères de choix et recommandations d'implantation. Sétra (septembre 2008)</i> <i>Le contenu technique de cette mesure est lié au respect du calendrier d'intervention proposé et basé sur les moindres périodes de sensibilités écologiques.</i></p>	
Localisation présumée	<p>Tout autour de la zone de chantier (base vie, zone d'emprunt et emprise projet)</p> 	
Période optimale de réalisation	La barrière anti-intrusion doit être installée dès la fin du débroussaillage (mesure R4)	
Modalités de suivi	<p>Vérification du respect des prescriptions (AMO environnementale)</p> <p>Suivi de l'intégrité de la barrière anti-intrusion (AMO environnementale)</p> <p>Indicateur de suivi : évaluer l'état de la barrière (satisfaisant, acceptable, insuffisant)</p> <p>Objectif : ne pas obtenir d' « insuffisant »</p>	
Coût estimatif	<p>Barrière anti-intrusion sur 1,2 km environ (1,30€ HT le mètre linéaire) soit 1 560 € HT</p> <p>Piquet tous les 5 à 10 m (5€ HT l'unité) – soit 700 € HT</p> <p>Mobilisation d'une trancheuse sur 2 jours : environ 1 200 € HT</p> <p>Installation barrière anti-intrusion (3 journées/eq homme + AMO environnementale) soit 2 600 à 3 600 € HT)</p> <p>Coût vérification intégrité du dispositif : inclus dans le coût travaux et coût AMO environnementale</p> <p>Suivi : inclus dans le coût de la mesure AMO environnementale</p> <p>➤ Prix total estimé à 6 000 à 7 000 € HT</p>	

R6	THEMA : R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou leur installation – abattage spécifique d'arbres à cavités
Contexte et objectif	<p>L'état initial réalisé au sein de la zone d'étude a mis en évidence la présence d'arbres à cavités jugés favorables aux chauves-souris cavicoles.</p> <p>Dans le cas où ces arbres devaient être abattus en amont des travaux ou en phase d'exploitation, une méthode spécifique devra être mise en place afin d'atténuer les impacts sur ces espèces potentiellement présentes.</p>	
Éléments écologiques en bénéficiant	Chiroptères en priorité et de manière indirecte les oiseaux nicheurs et les invertébrés saproxyliques	
Modalités techniques	<p>Chaque arbre identifié comme étant favorable aux espèces cavicoles protégées et devant être abattu doit faire l'objet d'un contrôle nécessitant l'utilisation de technique de corde (ou nacelle élévatrice) ainsi que d'un fibroscope. A l'issue de cette phase de vérification, deux cas de figure sont possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cas n°1 : absence certaine de chauve-souris et aucune trace de présence <p>Les cavités sont suffisamment accessibles au travers des méthodes citées précédemment et ces dernières peuvent donc être contrôlées de manière exhaustive. Les résultats de ce contrôle attestent de l'absence d'individu ainsi que de toute trace de présence. Dans la foulée, chaque cavité ou fissure sera minutieusement comblée au moyen de mousse expansive (ou autres matériaux biodégradables type papier journal ou tissu en fonction de la date d'abattage) afin d'empêcher l'accès aux chiroptères avant abattage de l'arbre. Un compte rendu de cette intervention sera produit, attestant de l'absence certaine d'individu au niveau des arbres et précisant que ces derniers pourront par la suite être abattus sans aucune restriction supplémentaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cas n°2 : présence d'individu ou trace de présence <p>Lors de la phase de vérification, des individus de chiroptères ou bien des traces de présence témoignant d'une activité en gîte (guano, salissure, etc.) sont observés. Ainsi, un bâchage ou la pose d'une chaussette sur les fissures/cavités occupées devra être mis en place afin d'empêcher les individus de revenir dans ce gîte. Les individus pourront ainsi quitter leur abri mais ne pourront pas revenir s'y installer. Quelques jours après la pose de la chaussette, un second contrôle devra être réalisé (corde + fibroscope) pour attester de l'absence d'individus dans la cavité.</p> <p>L'arbre devra être abattu selon une méthode « douce », c'est-à-dire couché lentement avec le houppier, au moyen d'une grue (avec un grappin hydraulique pour saisir le tronc en position verticale) afin d'amortir les chocs éventuels. Puis celui-ci sera laissé au repos toute la nuit. Ainsi, les espèces pourront fuir mais ne reviendront pas en gîte dans un arbre couché au sol. Les espèces accessibles (si présence il y a) seront capturées, identifiées puis déplacées par un écologue disposant des autorisations ministérielles obligatoires.</p> <p>Ce cas de figure nécessitera en outre la pose de nichoirs arboricoles afin de pallier temporairement la perte d'habitat attractif.</p> <p><i>NB : cette manipulation nécessite une procédure de dérogation (formulaire CERFA), et dans certains cas, un second contrôle de la cavité lors de la phase de reproduction ou d'hibernation (si cela n'a pas pu être effectué lors du premier passage) afin de renseigner la ou les espèces qui constituent la colonie, leur statut et les effectifs précis.</i></p>	
Localisation présumée	<p>Les arbres identifiés comme étant favorables aux chiroptères cavicoles sur la zone d'étude élargie du projet sont représentés sur la figure ci-après.</p> 	

	<p>Dans le cas où ces arbres devraient être abattus en amont des travaux ou en phase d'exploitation, la méthode spécifique définie ci-avant devra être mise en place afin d'atténuer les impacts sur ces espèces potentiellement présentes.</p> <p><i>Il est à noter que les 2 arbres situées les plus au Sud en bordure de la zone d'étude élargie ne seront à priori pas impactés par les travaux et l'exploitation de l'ouvrage, car situés hors ZEC Q1000 et hors ouvrage.</i></p>
Période optimale de réalisation	<p>En amont des travaux : L'inspection des arbres favorables devra être réalisée en amont des travaux, en juin. L'abattage des arbres ne pourra se faire qu'une fois la campagne de sauvegarde des Tortues d'Hermann terminée (mesure R8).</p> <p>En phase exploitation : La visite de contrôle doit être réalisée en période d'activité, entre mai et septembre. L'abattage doit être réalisé au plus tard dans le mois qui suit.</p>
Modalités de suivi	<p>Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale</p> <p>Indicateurs de suivi : présence / absence d'individus dans les cavités au moment de l'abattage</p> <p>Objectif : absence d'individus</p>
Coût estimatif	<p>➤ Non évaluable en l'état.</p> <p>Les prix ci-dessous sont à titre indicatif et ont été calculés pour le contrôle de 5 arbres pouvant être contrôlés dans la journée selon leur éloignement et leur accessibilité.</p> <p>Vérification des arbres nécessitant l'utilisation de technique de corde ainsi qu'un fibroscope + production d'un compte rendu : deux écologues x 1 journée (1 200€ HT) + production CR (350 € HT)</p> <p>Puis :</p> <p>Cas n°1 : Aucun surcoût supplémentaire, les fissures seront comblées dans la foulée. Les arbres pourront être abattus sans restriction après cette intervention.</p> <p>Cas n°2 : Non évaluable de manière précise. Entre 5 000 et 12 000€ HT en fonction des effectifs et espèces présentes ; la nécessité ou non d'effectuer de nouvelles vérifications des arbres ; la production du CERFA, la pose de nichoirs, etc.</p>

R7	THEMA : R2.1n	Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel – Tri des terres végétales
Contexte et objectif	Le tri des terres permet une recolonisation rapide de la végétation d'origine. L'objectif étant de faciliter l'expression post-travaux de la banque de graines contenue dans les sols remaniés. Pour cela, il est nécessaire de trier, conserver le temps des travaux et replacer les horizons des sols excavés.	
Éléments écologiques en bénéficiant	Flore locale	
Modalités techniques	<p>La couche superficielle des sols, parfois désignée « terre végétale », contient un pool de semences des flores locales. Ces premiers horizons (prélèvement localisé des horizons supérieurs sur les 15 premiers centimètres) doivent faire l'objet d'un tri affiné (suppression des EVEC) et d'une conservation adaptée jusqu'à leur réaffectation.</p> <p>Le décapage pourra se faire sur 20 à 30cm de profondeur (à évaluer avec l'AMO environnementale selon la profondeur des sols).</p> <p>Les confusions sédimentaires entre sols profonds et horizons supérieurs doivent être évitées.</p> <p>Les horizons supérieurs seront remplacés en dernier, sans compactage et hersage.</p> <p>NB : une mesure paysagère prévoit de réaliser, en plus du tri des terres, une récolte de graines + semis pour aider au réensemencement. Cette récolte de graines ne concernera que des espèces localement présentes (aucun apport extérieur). Aucune graine d'espèces protégées ne devra être récoltée.</p>	
Localisation présumée	<p>Récupération de la terre végétale au niveau de toutes les surfaces d'emprises travaillées (zone d'emprunt, base vie, emprise de l'ouvrage, ...) non contaminées par des espèces envahissantes (EVEC) et/ou après tri pour suppression des EVEC en cas de prélèvement dans les zones contaminées par des espèces envahissantes.</p> <p>Transfert de la terre végétale sur les zones à revégétaliser (zone d'emprunt, base vie, après travaux, pistes enherbées et sur le futur parement amont de l'ouvrage).</p>	
Période optimale de réalisation	<p>Décapage de la terre végétale une fois les individus de tortues prélevés (à la fin du mois d'octobre).</p> <p>Transfert de la terre : à l'automne dans l'idéal.</p>	
Modalités de suivi	<p>Vérification du respect des prescriptions (AMO environnementale)</p> <p>Suivi de l'évolution du milieu à intégrer dans le plan de gestion hydro écologique de la ZEC :</p> <p>Indicateur de suivi : identifier les espèces floristiques s'exprimant</p> <p>Objectif : retrouver les mêmes espèces que celles contactées au moment de l'état initial</p>	
Coût estimatif	Opération : intégré au coût du projet	

R8	THEMA : R2.1o	Campagne de sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Tortue d'Hermann
Contexte et objectif	L'état initial a mis en évidence la présence de la Tortue d'Hermann en faible densité au sien du site d'étude et d'habitats favorables au niveau de la zone de chantier. Cette espèce protégée, à fort enjeu de conservation local, nécessite une mesure de sauvetage afin de limiter la destruction d'individus potentiellement présents sur le site.	
Eléments écologiques en bénéficiant	Tortue d'Hermann	
Modalités techniques	<p>La mesure consiste en la capture d'individus sur la zone de projet pour les déplacer hors de la zone projet. Ce protocole de mise en protection des tortues comporte les étapes suivantes (chacune de ces étapes doit être accompagnée / réalisée par un écologue spécialisé ou l'AMO environnementale) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • débroussaillage manuel (mesure R4) avec une hauteur de coupe de 15 cm min. • mise en place de la barrière anti-intrusion au niveau des emprises travaux (mesure R5). L'intégrité de cette barrière devra être contrôlée systématiquement (fréquence hebdomadaire) des phases préparatoires des travaux jusqu'à leur réception ; • détection et capture des tortues dans l'emprise de la barrière « anti-intrusion » par un écologue ; • déplacement et mise en sécurité des individus capturés hors zone de chantier, à l'extérieur de la clôture, dans un habitat identique à celui où ils ont été capturés. <p>NB : pour la réalisation de cette mesure, une autorisation spécifique (CERFA) est nécessaire afin de justifier de la manipulation et le déplacement des espèces protégées.</p>	
Localisation présumée	<p>Au sein de la zone chantier (au sein de la barrière anti-intrusion – mesure R5).</p> 	
Période optimale de réalisation	<p>Capture et déplacement des individus dès que le débroussaillage aura été fait et que la barrière anti-intrusion aura été posée.</p> <p>Captures réalisables jusqu'à la mi / fin octobre (période où les individus rentrent en diapause hivernale).</p>	
Modalités de suivi	<p>Vérification du respect des prescriptions (AMO environnementale)</p> <p>Suivi de l'espèce : Capture Marquage Recapture (2 passages au printemps à N+1, N+2, N+3 et N+5) (peut être inclus dans le plan de gestion de la ZEC)</p> <p>Indicateurs de suivi : taille de la population estimée</p> <p>Objectif : taille de la population estimée avant travaux = taille de la population estimée après travaux</p>	
Coût estimatif	<p>Recherche, capture et déplacement de Tortues : 5 journées par un expert + rédaction d'un CR</p> <p>➤ Prix total estimé à 4 000 à 5 000 € HT</p> <p>Si nécessaire et à la demande de l'AMO environnementale, des journées supplémentaires de vérification – capture pourront être nécessaires en cas de perméabilité accidentelle du dispositif installé autour du chantier</p>	

R9	THEMA : R2.1o	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Faune piscicole
Contexte et objectif	L'état initial a mis en évidence la présence d'enjeux piscicoles dans le Riou de l'Argentière, au niveau de la zone projet. Ainsi, afin de limiter les impacts sur les espèces de milieu aquatique, une pêche de sauvegarde de la faune piscicole doit être mise en œuvre pour déplacer les individus en dehors de la zone de projet.	
Éléments écologiques en bénéficiant	Barbeau méridional et autre faune piscicole	
Modalités techniques	<p>En amont des travaux de construction de l'ouvrage, une portion du cours d'eau sera déviée. Des batardeaux seront mis en place afin de mettre en service le bras secondaire. Un écran anti-MES sera également mis en place à l'aval (mesure R2). Il conviendra alors au préalable de la mise à sec de la portion de cours d'eau concernée par les travaux (en parallèle de la mise en place des batardeaux), de procéder à une pêche de sauvegarde afin de récupérer et de déplacer l'ensemble du peuplement piscicole de la zone concernée et ainsi limiter la mortalité éventuelle d'individus qui seraient piégés dans des vasques encore en eau.</p> <p>Au moyen d'un matériel électrique certifié (répondant aux normes françaises et européennes), les poissons pourront être capturés puis déplacés.</p> <p>Les individus capturés feront l'objet d'une identification et de quelques mesures biométriques (poids et taille).</p> <p>L'ensemble des spécimens capturés seront relâchés dans le bras vif, sur un secteur sans risque, à la discrétion du prestataire retenu.</p> <p>Ce type d'intervention doit donc être mené par un organisme détenteur des autorisations de pêche, si possible référent en la matière (ex : AFB, APPMA du Var, ...).</p>	
Localisation présumée	Au niveau de la portion déviée du cours d'eau	
Période optimale de réalisation	La pêche de sauvegarde doit avoir lieu juste avant la mise à sec de la portion de cours d'eau concernée par les travaux (hors période de reproduction au printemps).	
Modalités de suivi	<p>Vérification du respect des prescriptions</p> <p>Suivi des populations (à intégrer dans le plan de gestion hydro écologique de la ZEC) : indicateurs de suivi et objectifs à définir avec l'organisme retenu pour la pêche de sauvegarde.</p>	
Coût estimatif	<p>Coût intervention - par action de pêche et rédaction d'un bilan d'activité.</p> <p>➤ Coût de l'intervention entre 2 500 à 3 500 € HT</p>	

R10	THEMA : R2.1o	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Diane et sa plante hôte
Contexte et objectif	<p>L'état initial a mis en évidence la présence de plusieurs stations de reproduction de Diane en amont et aval du site d'étude. Certaines de ces stations se situent au niveau des chemins d'accès au chantier. La Diane et sa plante hôte, l'Aristolochie à feuilles rondes, sont donc soumises à des risques de destruction. L'objectif de cette mesure consiste à déplacer la Diane et les Aristoloches situés sur les secteurs des travaux vers une parcelle réceptrice hors des emprises.</p> <p>Cette opération nécessite deux interventions distinctes réalisées de manière conjointe :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ la collecte et le déplacement de la Diane au stade larvaire ; ➤ le déplacement des plantes hôtes (Aristoloches). <p><i>NB : Les mesures de déplacement sont usuellement considérées comme des mesures d'accompagnement. Dans ce cas précis, des expériences préalables ont prouvé le succès de la translocation des habitats de Diane. Cette mesure peut donc bien être considérée comme de réduction.</i></p>	
Éléments écologiques en bénéficiant	Diane et sa plante hôte (Aristolochie à feuilles rondes)	
Modalités techniques	<p>Étape 1 : choix des sites donneur et récepteur d'Aristoloches à feuilles rondes (courant avril de l'année précédant les travaux)</p> <ul style="list-style-type: none"> • réaliser une prospection sur site pour identifier et localiser les stations d'Aristolochie à feuilles rondes. • sélectionner un ou plusieurs sites « donneur » : stations détruites lors des travaux (zone chantier + piste d'accès). • sélectionner un site « récepteur », si possible situé le plus près possible du site « donneur ». Le site récepteur sera préparé afin de pouvoir accueillir les plaques de sol prélevées. Les couches superficielles du sol seront décaissées sur une vingtaine de centimètres de profondeur et sur une surface équivalente à la portion prélevée. Le site receveur devra être exempt d'espèces à enjeu et protégées. • identifier un secteur à aristolochie à feuilles rondes hors zone travaux afin d'y déposer les premières chenilles collectées (nursérie). Ce secteur devra proposer une densité de plante-hôte jugée satisfaisante par l'AMO environnementale pour accueillir les larves. <p>Étape 2 : collecte des larves de Diane</p> <ul style="list-style-type: none"> • collecter les larves (chenilles) présentes sur les feuilles d'Aristoloches (de fin-mars jusqu'à fin-avril selon les conditions climatiques locales qui conditionnent l'émergence des chenilles). 2 à 3 passages sont nécessaires afin de s'assurer qu'un maximum de chenilles soit déplacé. <p>Les premières chenilles collectées seront déposées sur le site nurserie préalablement identifié. Les chenilles observées lors du dernier passage pourront être stockées provisoirement dans un bac avec leur plante-hôte coupée à condition que les étapes 3 et 4 puissent être réalisées sous 3 j. maximum. Dans le cas contraire elles seront également déposées sur le site nurserie.</p> <p>La fin de cette étape marque le démarrage de la campagne de déplacement des plantes hôtes (étapes 3 et 4) afin de limiter le temps de « stockage » des chenilles hors de leur habitat.</p> <p><i>La méthodologie décrite ci-dessous a déjà été pratiquée avec succès en région Sud. Toutefois, elle est précisée à titre informatif, et d'autres méthodes menant à un résultat similaire peuvent être entreprises, sous réserve de validation préalable par l'AMO environnementale.</i></p> <p>Étape 3 : récupération des plantes hôtes et du sol associé</p> <ul style="list-style-type: none"> • prélèvement des couches superficielles de sol par plaques d'environ 1m x 1,5m, sur 20-30 centimètres de profondeur, en incluant la strate herbacée, le tissu racinaire et la couche superficielle de terre. Une pelle mécanique, équipée d'un godet profond et plat devra être employée, • disposer soigneusement ces plaques de sol sur des plaques métalliques de dimension adaptée, afin de les déplacer jusqu'au site receveur. 	

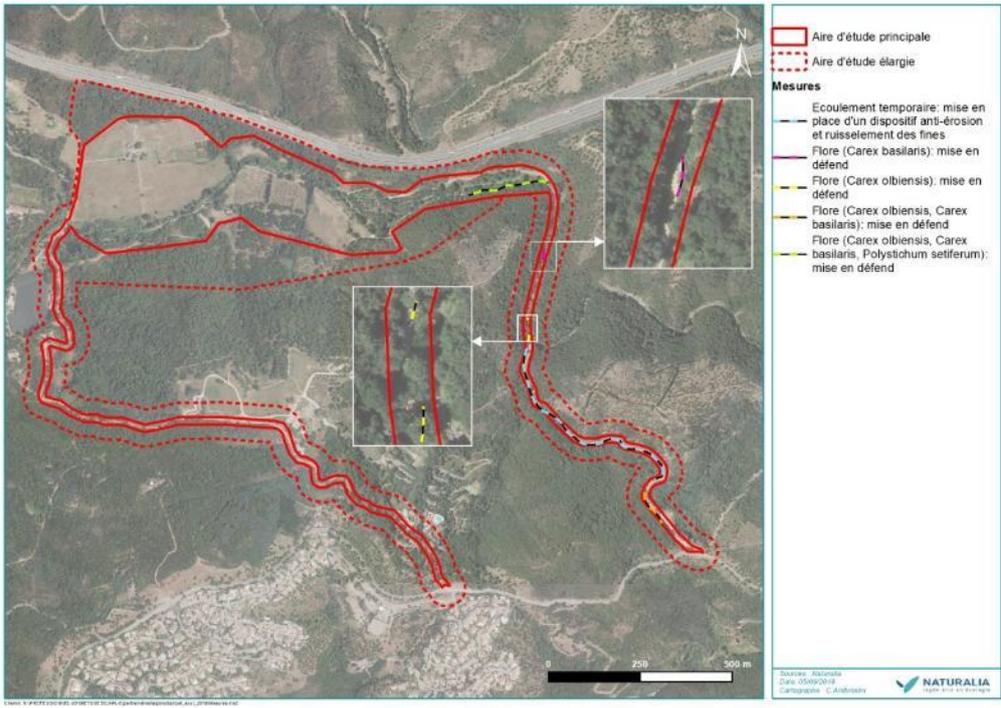
	<p>Etape 4 : dépôt sur le site receveur</p> <ul style="list-style-type: none"> • suspendre au godet de la pelle chaque plaque métallique contenant les portions de sol, à l'aide de chaînes fixées aux quatre coins, • déposer au sol les plaques, • détacher les deux chaînes sur le côté le plus long et soulever à nouveau la plaque pour faire glisser délicatement la plaque de sol à terre, • (re)ajuster, si nécessaire, la position des plaques de sol à l'aide du godet afin de les accoler le mieux les unes aux autres. Le cas échéant, combler avec un peu de terre les petites zones interstitielles, • arroser immédiatement les plantations, • arroser de manière hebdomadaire les sections de sol déplacées jusqu'à la fin-juin. <p>Etape 5 : repositionnement des chenilles de Diane sur les pieds d'Aristoloches</p> <ul style="list-style-type: none"> • les chenilles stockées provisoirement seront repositionnées sur les pieds d'Aristoloches transplantées. Si aucune chenille n'a pu être stockée, elles seront prises sur le site nurserie. <p><i>Chacun de ces étapes devra être réalisée, ou à minima accompagnée, par l'AMO environnementale.</i></p> <p><i>NB : le déplacement des chenilles nécessite l'obtention d'une dérogation de capture et de dérangement d'espèce protégée, délivrée par les autorités compétentes.</i></p>
Localisation présumée	Au sein et à proximité des zones d'emprises travaux + chemin d'accès. A définir précisément avec l'AMO environnementale.
Période optimale de réalisation	Avant le démarrage des travaux. Déplacement des chenilles de Diane en avril. Déplacement des Aristoloches en mai.
Modalités de suivi	Vérification du respect des prescriptions par l'AMO environnementale. Suivi des populations : une visite de contrôle sera effectuée par un écologue le printemps suivant l'intervention Indicateurs de suivi : nombre d'Aristoloches transférées + présence/absence effective de la Diane + nombre d'individus de Diane présente Objectifs : survie des Aristoloches transférées (50% à minima au bout de 2 ans) + présence et reproduction de la Diane (effectif non quantifiable du fait de la variabilité interannuel) En cas d'échec, des mesures spécifiques + suivis devront être intégrés aux plans de gestion de la ZEC et du site des Barrières.
Coût estimatif	Choix des sites donneur et receveur : 1 journée de terrain par un expert / AMO : 600€ HT Collecte des larves : 2 à 3 journées par un expert / AMO : 1 800€ HT Transfert des plantes hôtes : 2 pelles mécaniques + 1 camion plateau : entre 2 500€ et 2 800€ HT par jour Arrosage hebdomadaire : <u>non évaluable en l'état</u> Suivi des Aristoloches transférées + Diane : 2 visites par an par un expert + rédaction d'un CR sur les 4 ans qui suivent les transferts : 2 600€ HT par an soit 10 400 € HT pour les 4 années de suivi Visite de contrôle au printemps suivant : 1 journée par un expert : 600€ HT ➤ Prix total minimum estimé à 15 900 à 16 200€ HT

R11	THEMA : R2.1o	Dispositif de remise en état des habitats post-travaux
Contexte et objectif		A l'issue des travaux, une remise en état des habitats remaniés devra être engagée tant sur la dimension aquatique que terrestre.
Éléments écologiques en bénéficiant		Frayère à poissons, notamment de Barbeau méridional. Faune terrestre commune.
Modalités techniques		<p>L'état avant travaux des milieux terrestres et aquatiques devra être retrouvé une fois les travaux terminés.</p> <p>Les modalités de remise en état après travaux sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ « Remise en état de la base de vie de chantier à l'identique avant travaux (hormis replantation d'arbres). Cela comprend : <ul style="list-style-type: none"> ○ L'évacuation de l'ensemble des baraques de chantier, sanitaires, bennes et dépôts ; ○ Le reprofilage/remodelage du terrain selon l'état initial ; ○ Le nappage en terre de surface en vue d'un réensemencement naturel en prairie. <p>Remise en état de la zone d'emprunt comprenant le reprofilage/remodelage de la parcelle selon état initial, le renappage en terre de surface en vue d'un réensemencement naturel en prairie. Afin de s'assurer de la conformité des lieux entre avant/après travaux,</p> <ul style="list-style-type: none"> - passage sur site d'un écologue/AMO en amont des travaux pour faire une « photographie » des habitats avant le démarrage du chantier - une fois les travaux terminés, passage d'un écologue/AMO afin de s'assurer que les traces du chantier seront effacées, toutes les pistes non utilisées en exploitation seront supprimées, toutes les installations évacuées, et les dispositifs de dérivation du lit démantelés. Une vérification et collecte des éventuels matériaux, déchets déposés lors du chantier au sein des emprises devra être menée par l'entreprise. <p>NB : concernant spécifiquement les zones de frayères du Barbeau méridional, il est à noter que la perte surfacique de zones de frayères à l'échelle de l'ensemble du cours d'eau reste mineure au regard de la représentativité de l'habitat et de l'espèce dans le Riou de l'Argentière. De plus, les conditions de franchissabilité ne seront pas modifiées puisque l'ouvrage n'engendrera pas de zone d'assec supplémentaire ou ne sera pas un obstacle plus difficile que certaines portions du lit en état actuel. Enfin, l'ouvrage a été adapté dès sa conception pour favoriser la franchissabilité piscicole. Ainsi, le projet n'est pas de nature à générer une quelconque incidence significative et ne nécessite donc pas la mise en place de mesure compensatoire vis-à-vis des habitats de frayères.</p>
Localisation présumée		Emprises du chantier
Période optimale de réalisation		Ces travaux de restitution doivent dans l'idéal être effectués dans la période de moindre sensibilité des espèces (fin d'été jusqu'à la fin octobre). En lien avec le calendrier prévisionnel des travaux de l'ouvrage et des enjeux écologiques en présence, cette mission peut glisser jusqu'en novembre pour la partie terrestre uniquement.
Modalités de suivi		<p>Vérification du respect des prescriptions.</p> <p>Indicateur de suivi : recolonisation du Barbeau méridional et de son habitat de frais (dans le cadre du plan de gestion hydro écologique de la ZEC)</p> <p>Objectif : reproduction de l'espèce</p> <p>Les indicateurs de suivi et les objectifs seront à peaufiner avec l'entreprise retenue pour la pêche de sauvegarde.</p>
Coût estimatif		<p>Remise en état post -travaux – coût inclus dans les travaux</p> <p>Vérification et collecte des éventuels matériaux / Déchets liés au chantier – coût inclus dans les travaux</p> <p>Vérification conformité de la remise en état par l'AMO environnementale – coût inclus dans la mission de l'AMO environnementale</p>

R12	THEMA : R2.2o	Gestion hydro écologique dans la ZEC
Contexte et objectif	<p>L'état initial a mis en évidence des enjeux écologiques au niveau de la Zone d'Expansion de Crue (ZEC) dont il est important de tenir compte lors des différents entretiens qui y seront réalisés.</p> <p>Par concertation, il a été retenu la mise en place d'un plan de gestion adapté aux enjeux hydrauliques et écologiques.</p>	
Éléments écologiques en bénéficiant	<p>Biodiversité en général</p>	
Modalités techniques	<p>La zone d'expansion de crue devra faire l'objet d'une gestion respectueuse de l'environnement durant toute la période d'exploitation de l'ouvrage. L'itinéraire technique pour la définition et la mise en place de cette gestion adaptée est le suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - mise en place d'un partenariat avec un opérateur technique compétent (Conservatoire, Association Protection Nature compétente en matière de gestion, prestataire privé compétent) - élaboration du plan de gestion (réalisation d'un diagnostic hydro écologique concerté de la ZEC, hiérarchisation des enjeux et des objectifs et actions à mettre en œuvre). D'ores et déjà quelques grands objectifs conservatoires peuvent être énoncés sans prétendre à être exhaustif : <ul style="list-style-type: none"> - maintenir une trame ouverte favorable aux espèces inféodées à ces milieux (mise en place d'un pâturage extensif et/ou mise en place d'un entretien manuel, ...) - maintenir des éléments arborés éparses (flots boisés, haies multistrates, ...) - contrôler les espèces invasives (mise en place d'un suivi, mise en place d'un traitement spécifique adapté, ...) - réaliser un modèle topographique (façonnage de points bas, création de pente douce, création de dépressions, ...) - entretenir la ripisylve (enlèvement des embâcles et coupe / abattage sélectif manuel des arbres morts et/ou déstabilisés susceptibles de constituer des embâcles, ...) - gérer les rémanents ; - mettre en place des suivis spécifiques en lien avec les mesures d'évitement et de réduction proposées dans le cadre de ce projet (avec mise en place d'objectifs et d'indicateurs pertinents) ; - etc. - un conventionnement avec une ou plusieurs entités pour la mise en place de ces actions pourrait être envisagée (ex. des agriculteurs pour le pâturage) ; - mise en place du plan de gestion (durée à déterminer) ; - évaluation du plan de gestion et renouvellement. <p>Par ailleurs, le plan de gestion de la ZEC devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tenir compte des mesures paysagères établies parallèlement ; - être compatible avec les exigences de sûreté hydraulique fixant des prescriptions d'entretien et de surveillance de la ZEC. Les dispositions de sûreté hydraulique concerneront notamment les futurs usagers et riverains de la ZEC : ils devront bénéficier d'une alerte en cas de prévision de crue/météo/ inondation (qui pourra être du type SMS/ Mails) et être ainsi informés à l'avance d'un risque de non utilisation de la ZEC et de l'accès lié aux débordements du pont du Riou de l'Argentière». 	
Localisation présumée	<p>Au niveau de la ZEC entière</p>	
Période optimale de réalisation	<p>Dès que possible, afin que le plan de gestion soit mis en œuvre dès la phase exploitation.</p> <p>Notamment : enlèvement des embâcles et coupe / abattage sélectif manuel des arbres morts et/ou déstabilisés susceptibles de constituer des embâcles au minimum 2 fois par an et après chaque crue significative.</p> <p>Durée de la mesure : 30 ans.</p>	
Modalités de suivi	<p>Vérification du respect des prescriptions (élaboration du plan de gestion)</p> <p>Suivi de l'évolution de la ZEC (évaluation du plan de gestion) : les indicateurs de suivi et les objectifs seront intégrés dans le plan de gestion.</p>	
Coût estimatif	<p>Coût non évaluable en l'état.</p> <p>Il intégrera :</p>	

	<ul style="list-style-type: none">- coût de l'opérateur technique pour la rédaction concertée du plan de gestion- coût pour la mise en œuvre des cahiers des charges pour la réalisation et le contrôle de travaux de génie écologique- coût entretien par des prestataires extérieurs et suivi conformité par l'opérateur technique- coût suivis par indicateurs pertinents – établis dans le Plan de Gestion Espaces Naturels
--	--

R13	THEMA : R3.1a	Adaptation de la période de travaux sur l'année
Contexte et objectif	L'état initial a mis en évidence de nombreux enjeux écologiques au sein et à proximité de la zone d'étude. Il est possible de définir un calendrier d'intervention limitant les impacts sur ces enjeux en adaptant la période de travaux avec celle de plus fortes sensibilités des espèces concernées (reproduction notamment).	
Eléments écologiques en bénéficiant	Biodiversité en général	
Modalités techniques	<p>Ce phasage s'explique d'une manière particulière pour chacun des groupes intéressés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour la flore : espèces vivaces sensibles tout au long de l'année. La période d'expression pour la flore à enjeu présente au niveau du site d'étude se situe entre février et octobre. - pour les invertébrés : les phases peu mobiles (larves) ou statiques (œufs) sont présentes tout au long de l'année. Il convient toutefois d'éviter la période entre avril et juillet, lors de laquelle les adultes sont actifs et assurent la reproduction et la dispersion. - pour les amphibiens : l'essentiel de l'activité reproductrice des espèces considérées se situent entre mars et juillet ; - pour les reptiles : ces espèces à faible mobilité sont toujours présentes dans la zone projet, quels que soient les mois de l'année. Si aucune période de l'année ne peut être évitée, il est préconisé de ne pas initier les travaux durant la diapause hivernale, au moment où les individus sont incapables de fuir (de novembre à février). - pour les oiseaux : les travaux devront éviter la période allant du mois d'avril au mois d'août (inclus) qui correspond à l'installation des couples nicheurs sur les zones de reproduction, la nidification, l'élevage et l'émancipation des jeunes oiseaux. - pour les mammifères : il est préconisé d'éviter la période de reproduction. - dont chiroptères : aucun gîte à chiroptère n'a été identifié dans l'emprise projet, aussi les travaux peuvent intervenir sans contrainte. Néanmoins, par prévention il est préférable d'éviter la phase d'hibernation au cas où un ou plusieurs individus isolés auraient trouvés refuge au sein et aux abords de la zone d'étude. De plus, il est indispensable que les arbres à cavités soient prospectés en amont de la réalisation des travaux (cf. mesure R6). - pour les poissons : pour les travaux en rivière, éviter la période de reproduction (printemps). <p>La phase d'abattage des arbres concerne l'essentiel des impacts et nécessite la plus grande attention dans le cadre de la définition du planning. La phase de construction de l'ouvrage hydraulique est moins impactante et au regard de la présence permanente du personnel de chantier et engins, la recolonisation du site (après abattage des arbres donc) en sera limitée.</p> <p>Ces travaux pourront donc démarrer dès septembre/octobre par l'abattage des arbres, puis l'installation de l'ouvrage. Ils pourront se prolonger sans interruption jusqu'en période printanière.</p> <p>Pour rappel, la <u>durée des travaux</u> est de 15 mois.</p> <p>Le planning concerté et de moindre sensibilité écologique est détaillé dans le chapitre « 13. Planning général des mesures ».</p>	
Localisation présumée	Ensemble de la zone d'étude	
Période optimale de réalisation	Cf. modalités techniques	
Modalités de suivi	<p>Vérification du respect des prescriptions :</p> <p>Indicateur de suivi : période à laquelle les travaux démarrent</p> <p>Objectif : septembre/octobre</p>	
Coût estimatif	Aucun surcoût, intégré dans la conception du projet.	

R14	THEMA : R1.1c R2.1e	Prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement des pistes d'accès chantier
Contexte et objectif	Compte tenu du petit gabarit de certaines sections de pistes et la présence de stations d'espèces végétales protégées à leur contact étroit ou dans la continuité d'écoulements fonctionnels, il sera nécessaire avant le début des travaux de réaliser une reconnaissance spécifique des abords afin de déployer des dispositifs adaptés de reconnaissance de stations, de protection contre le roulement des engins et de limitation de l'érosion de la plateforme.	
Éléments écologiques en bénéficiant	Flores remarquables et protégées : <i>Carex depressa</i> subsp. <i>basilaris</i> , <i>C. olbiensis</i> , <i>Polystichum setiferum</i>	
Modalités techniques	Avant le début des travaux, au plus près du commencement. En période favorable d'observation des espèces ciblées (<i>Carex depressa</i> subsp. <i>basilaris</i> , <i>C. olbiensis</i> , <i>Polystichum setiferum</i>) : avril-mai Par écologue AMO : <ul style="list-style-type: none"> - parcours de la piste en rive droite du Riou - recensement des stations d'espèces végétales - évaluation <i>in situ</i> des risques d'atteintes (roulement, ornière, déport et projection de matériaux, poussières...) et hiérarchisation des niveaux de criticité - balisage des stations à préserver en priorité - évaluation de la faisabilité de protection vis-à-vis du déport et projection de matériaux (espace suffisant pour mis en œuvre de parois protectrice) - mise en place de dispositif de protection (barrière heras + filet ou bâche de protection associés avec jupe de protection inférieure) - recensement des points de sensibilité à l'érosion (talweg) - estimation des quantités de fourniture nécessaire - mise en place de dispositif anti-érosion (à adapter en fonction du contexte, ex : fascine en fibre coco) Sensibilisation du personnel de chantier avant le début des travaux au respect du cantonnement. Suivi régulier du dispositif de protection par AMO.	
Localisation présumée	 <p> Aire d'étude principale (ligne rouge pleine) Aire d'étude élargie (ligne rouge pointillée) </p> <p> Mesures - Ecoulement temporaire: mise en place d'un dispositif anti-érosion et ruissellement des fines (ligne bleue) - Flore (<i>Carex basilaris</i>): mise en défend (ligne violette) - Flore (<i>Carex olbiensis</i>): mise en défend (ligne orange) - Flore (<i>Carex olbiensis</i>, <i>Carex basilaris</i>): mise en défend (ligne verte) - Flore (<i>Carex olbiensis</i>, <i>Carex basilaris</i>, <i>Polystichum setiferum</i>): mise en défend (ligne jaune) </p> <p> Sources : IGN Date : 06/07/2014 Cartographe : C. AUBREY </p> <p> NATURALIA Réseau des Conservatoires Botaniques de France </p>	

Période optimale de réalisation	Idéalement mise en œuvre au printemps avant le démarrage des travaux. À adapter en fonction de la date de lancement des travaux (au plus près du commencement).
Modalités de suivi	Suivi régulier de l'intégrité des balisages et dispositifs de protection (AMO environnementale) Suivi de l'impact du roulement des engins à proximité des stations frangeantes (AMO environnementale, et si nécessaire, pourra faire l'objet d'un suivi dans le cadre du plan de gestion de la ZEC) Indicateur de suivi : état des stations d'espèces floristiques (satisfaisant, acceptable, insuffisant) Objectif : état satisfaisant
Coût estimatif	1 journée de reconnaissance réalisée par un botaniste = 600 € HT 5 journées pour l'AMO = 2 500 € HT 3 - 5 journées technicien = 1 500 – 2 500 € HT Matériel = 2 500 – 5 000 € HT ➤ Total de la mesure : entre 7 000 et 11 000 € HT

9. ANALYSE DES IMPACTS RESIDUELS

Les tableaux ci-dessous présentent les mesures préconisées et les atteintes résiduelles après mesures pour chaque habitat et espèce d'intérêt patrimonial et réglementaire dont l'évaluation des impacts bruts est jugée non nulle.

9.1. SUR LES HABITATS NATURELS

Taxons	Description de l'impact	Évaluation de l'impact brut	Mesures préconisées (éviter réduction)	Niveau d'impact résiduel
Boisements silicoles à chêne liège	Destruction, fragmentation, altération des couvertures végétales et pédologiques Sous emprise du chantier du pertuis (terrassment, comblement, imperméabilisation, perturbation et rudéralisation des marges)	Modéré ≈ 5000 m ²	R1 - Balisage préventif / mise en défens	Modéré ≈ 4000 m ²
	Destruction, altération des couvertures végétales Sous emprise du passage des engins aux abords des pistes (abattage, élagage)	Faible à négligeable	R14 - Prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement des pistes d'accès chantier	
	Perturbation physiologique des communautés forestières aériennes et endogées Sous emprise de la ZEC (ennoiement temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 2 ha	Non évaluable (l'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable)	Néant	Non évaluable (l'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable)
Eaux douces x Bancs de galets x Communautés méditerranéennes nitrophiles des alluvions humides	Destruction, fragmentation, altération des couvertures végétales et pédologiques Sous emprise du chantier du pertuis (terrassment, comblement, imperméabilisation, perturbation et rudéralisation des marges)	Faible ≈ 1000 m ²	R1 - Balisage préventif / mise en défens	Faible ≈ 1000 m ²
	Perturbation physiologique des communautés forestières aériennes et endogées Sous emprise de la ZEC (ennoiement temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 5000 m ²	Non évaluable (l'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable)	Néant	Non évaluable (l'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable)

Taxons	Description de l'impact	Évaluation de l'impact brut	Mesures préconisées (évitement réduction)	Niveau d'impact résiduel
Galeries méditerranéennes de Peupliers, Frênes et Aulnes incluant des espèces arborées exotiques (mimosa, robinier, eucalyptus)	Destruction, fragmentation, altération des couvertures végétales et pédologiques Sous emprise du chantier du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation, perturbation et rudéralisation des marges)	Modéré ≈ 800 m ²	R1 - Balisage préventif / mise en défens	Modéré ≈ 700 m ²
	Destruction, altération des couvertures végétales Sous emprise des zones d'abattage sélectif (abattage, écrasement, apport de lumière, ouverture de niche, exclusion compétitive EVEC...)	Faible à négligeable	R14 - Prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement des pistes d'accès chantier	
	Perturbation physiologique des communautés forestières aériennes et endogées Sous emprise de la ZEC (ennoisement temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 1,2 ha	Non évaluable (l'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable)	Néant	Non évaluable (l'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable)
Maquis à Ciste de Montpellier x Fourrés à Calycotome x Pelouses siliceuses sèches	Destruction, fragmentation, altération des couvertures végétales et pédologiques Sous emprise du chantier du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation, perturbation et rudéralisation des marges)	Modéré ≈ 3000 m ²	R1 - Balisage préventif / mise en défens	Modéré ≈ 2500 m ²
	Perturbation physiologique des communautés forestières aériennes et endogées Sous emprise de la ZEC (ennoisement temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 2000 m ²	Non évaluable (l'influence des inondations augmentées en terme de fréquence et d'intensité n'est en l'état pas qualifiable n'y quantifiable)	Néant	
Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète	Destruction, fragmentation, altération des couvertures végétales et pédologiques Sous emprise du chantier du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation) ≈ 50 m ²	Faible ≈ 50 m ²	Néant	Faible ≈ 50 m ²

Tableau 26 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur les habitats

9.2. SUR LA FLORE

Taxons	Description de l'impact	Évaluation de l'impact brut ^[1]	Mesures préconisées (évitement réduction)	Niveau d'impact résiduel	Nécessité de mesure compensatoire
Laïche à épis dès la base <i>Carex depressa subsp. basilaris</i>	Destruction/mutilation d'individus, perturbation physiologique et reproductive, altération destruction/altération d'habitat. Impact en partie aléatoire. Aux abords des pistes (perturbation du couvert forestier par abattage et élagage, remblais de la piste, roulement, écrasement, poussière, ruissèlement...)	Modéré ≈ 120 m ² ≈ 50 ind.	R1 - Balisage préventif / mise en défens R14 - Prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement des pistes d'accès chantier	Faible ≈ 60 m ² ≈ 25 ind.	Oui
	Destruction d'individus et d'habitat. 2 stations sous emprise des travaux du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation)	Faible ≈ 20 m ² ≈ 10 ind.	Néant		
Laïche d'Hyères <i>Carex olbiensis</i>	Destruction/mutilation d'individus, perturbation physiologique et reproductive, altération destruction/altération d'habitat. Impact en partie aléatoire. Aux abords des pistes (perturbation du couvert forestier par abattage et élagage, remblais de la piste, roulement, écrasement, poussière, ruissèlement...)	Modéré ≈ 280 m ² ≈ 70 ind.	R1 - Balisage préventif / mise en défens R14 - Prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement des pistes d'accès chantier	Faible ≈ 80 m ² ≈ 30 ind.	Oui
	Destruction d'individus et d'habitat. 3 stations sous emprise des travaux du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation)	Faible ≈ 20 m ² ≈ 5-10 ind.			
	Perturbation physiologique et reproductive 3 stations en ZEC (ennoiement temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans) ≈ 500 m ² ≈ 120 ind.	Non évaluable	R12 – Gestion hydro écologique dans la ZEC	Non évaluable	

^[1] Pour rappel, l'impact brut a été évalué à partir de l'AVP modifié après concertation. Une importante mesure d'évitement en amont a été mise en place et permet donc de diminuer nettement le niveau des impacts bruts.

Taxons	Description de l'impact	Évaluation de l'impact brut ^[1]	Mesures préconisées (évitements réduction)	Niveau d'impact résiduel	Nécessité de mesure compensatoire
Polystic à soies <i>Polystichum setiferum</i>	Destruction/mutilation d'individus, perturbation physiologique et reproductive, altération destruction/altération d'habitat. Impact en partie aléatoire. Aux abords des pistes (perturbation du couvert forestier par abattage et élagage, remblais de la piste, roulement, écrasement, poussière, ruissèlement...)	Modéré ≈ 160 m ² ≈ 40 ind.	R1 - Balisage préventif / mise en défens R14 - Prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement des pistes d'accès chantier	Faible ≈ 70 m ² ≈ 20 ind.	Oui
	Destruction d'individus et d'habitat. 2 stations sous emprise des travaux du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation)	Faible ≈ 20 m ² ≈ 5 ind.			
	Perturbation physiologique et reproductive 4 stations en ZEC (ennoisement temporaire d'environ 4 à 8 h à Q10 et Q100 ans)	Non évaluable	R12 – Gestion hydro écologique dans la ZEC	Non évaluable	
Isoète de Durieu <i>Isoetes duriei</i>	Destruction d'individus et d'habitat. 2 des 3 stations sous emprise des travaux du pertuis (terrassement, comblement, imperméabilisation)	Faible ≈ 50 m ² 10 ind.	Néant	Faible ≈ 50 m ² 10 ind.	Oui
Linaire grecque <i>Kickxia commutata</i>	Perturbation physiologique et reproductive 1 station en limite altitudinale de la ZEC (ennoisement très temporaire)	Négli. ≈ 1 m ² < 5 ind.	R12 – Gestion hydro écologique dans la ZEC	Négli.	Non
Romulée de Columna <i>Romulea columnae</i>	Perturbation physiologique et reproductive 1 station en limite de la ZEC (ennoisement très temporaire)	Faible la station entière	R12 – Gestion hydro écologique dans la ZEC	Faible	Non

Tableau 27 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur la flore

9.3. SUR LA FAUNE

Taxon	Nature des atteintes avant mesures		Mesures préconisées (évitements réduction)		Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
Invertébrés						
Courtillière commune <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat	0,13 ha sous chantier	Faible	R1 - Balisage préventif / mise en défens R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Faible	Oui
Grillon des jonchées <i>Trigonidium cicindeloides</i>	Risque d'altération d'habitat par expansion de crue	0,2 ha sous ZEC	Négligeable	R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non
Leptophie provençale <i>Leptophyes laticauda</i>	Risque d'altération d'habitat par expansion de crue	0,2 ha sous ZEC	Négligeable	R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération de la plante hôte Risque d'altération d'habitat par expansion de crue	0,6 ha sous ZEC Plantes hôtes le long de la piste accès	Modéré	R1 - Balisage préventif / mise en défens R10 - Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Diane et sa plante hôte R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Faible	Oui
Morio <i>Nymphalis antiopa</i>	Risque de destruction de pontes et de chrysalides	-	Faible	R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Faible	Oui

Taxon	Nature des atteintes avant mesures		Mesures préconisées (évitements réduction)		Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
Amphibiens						
Espèces communes protégées (Grenouille rieuse, Crapaud commun)	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats terrestre et de reproduction	0.1 ha d'habitat terrestre sous ZEC	Négligeable	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non
Rainette méridionale <i>Hyla meridionalis</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats terrestre	0,1 ha d'habitat terrestre sous emprise travaux 0,05 ha sous ZEC	Faible	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non
Reptiles						
Espèces communes protégées (Lézard vert, Lézard des murailles, ...)	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat	0.1 ha sous chantier et 0.2 ha sous ZEC	Faible	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non
Orvet de Vérone <i>Anguis veronensis</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat	0.05 ha d'habitat sous emprise travaux et 0.2 ha sous ZEC	Faible	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Oui

Taxon	Nature des atteintes avant mesures		Mesures préconisées (évitements réduction)	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
Tortue d'Hermann <i>Testudo hermanni</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitats	0.35 ha d'habitats sous emprise travaux et 2 ha sous ZEC	Assez fort R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R5 – Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – barrières anti-intrusion R8 – Prélèvement ou sauvetage Tortue d'Hermann R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Modéré	Oui
Avifaune					
Cortège d'espèces généralistes protégées (passereaux communs)	Destruction et dérangement d'individus durant les 18 mois travaux+ préparation Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation	0.35 ha d'habitats sous emprise travaux et 2 ha sous ZEC	Modéré R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Faible	Oui
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Altération d'habitat d'alimentation	2 ha sous ZEC	Faible R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non
Circaète-Jean-le-Blanc <i>Circaetus gallicus</i>	Altération d'habitat d'alimentation	2 ha d'habitat fonctionnel sous ZEC	Faible R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non

Taxon	Nature des atteintes avant mesures			Mesures préconisées (évitements réduction)	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
Engoulevent d'Europe <i>Caprimulgus europaeus</i>	Altération d'habitat d'alimentation	0.45 ha d'habitat fonctionnel sous ZEC	Faible	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation	2.8 ha d'habitats sous ZEC	Modéré	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Faible	Oui
Pic épeichette <i>Dendrocopos minor</i>	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation	0.05 ha d'habitats sous emprise chantier et 0.2 ha sous ZEC	Faible	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non
Mammifères terrestres						
Putois d'Europe <i>Mustela putorius</i>	Destruction d'habitat	0,08 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Négl.	R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R3 – Dispositif de lutte contre les EVEC R4 – Défavorabilisation des emprises avant travaux R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non
Ecureuil roux <i>Sciurus vulgaris</i>	Destruction d'individus Destruction d'habitat	0,56 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Faible		Négligeable	Non
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	Destruction d'individus Destruction d'habitat	0,78 ha sous chantier 3,78 ha sous ZEC	Faible		Négligeable	Non

Taxon	Nature des atteintes avant mesures		Mesures préconisées (évitements réduction)	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
Chiroptères					
Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>	Destruction d'habitat	0,58 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Modéré Assez fort Assez fort Modéré R1 - Balisage préventif / mise en défens R2 - Dispositif préventif de lutte contre les pollutions chantier R6 - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – abattage spécifique d'arbres à cavités R11 – Remise en état post-travaux R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	Négligeable	Non
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Destruction d'habitat	0,58 ha sous chantier 0 ha sous ZEC		Négligeable	Non
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Destruction d'habitat	0,58 ha sous chantier 0 ha sous ZEC		Négligeable	Non
Chiroptères communs (Pipistrelles, etc...)	Destruction d'habitat	0,1 ha sous chantier 0 ha sous ZEC		Négligeable	Non
Poissons					
Anguille d'Europe <i>Anguilla anguilla</i>	Destruction d'individus Destruction d'habitat	0,1 ha sous chantier 0 ha sous ZEC	Fort E2 – Dispositif de franchissement piscicole R9 - Campagne de Sauvegarde piscicole	Négligeable → projet compatible avec la disposition 6A-12 du SDAGE RM 2016-2021	Non

Taxon	Nature des atteintes avant mesures			Mesures préconisées (évitements réduction)	Niveau d'impact résiduel	Mesure compensatoire
<p>Barbeau méridional <i>Barbus meridionalis</i></p>	<p>Destruction d'individus Destruction d'habitat</p>	<p>0,1 ha sous chantier 0 ha sous ZEC</p>	Fort	<p>R11 - Dispositif de repli du chantier (restitution de l'espace de mobilité du lit du Riou de l'Argentière et remise en état du lit mineur) R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année Mise en place d'un calendrier d'intervention compatible avec le frais du Barbeau méridional</p>	<p style="text-align: center;">Négligeable</p> <p><i>La perte surfacique de zones de frayères à l'échelle de l'ensemble du cours d'eau reste mineure au regard de la représentativité de l'habitat et de l'espèce dans le Riou de l'Argentière.</i></p> <p><i>De plus, les conditions de franchissabilité ne seront pas modifiées puisque l'ouvrage n'engendrera pas de zone d'assec supplémentaire ou ne sera pas un obstacle plus difficile que certaines portions du lit en état actuel.</i></p> <p><i>Enfin, la mesure E2 vise entre autres le Barbeau méridional afin que les individus puissent franchir dans les deux sens cet ouvrage (en période de frais ou autre). En effet, l'ouvrage a été adapté dès sa conception pour favoriser la franchissabilité piscicole : calage du radier (2% de pente et absence de chute) + emploi de microrugosités.</i></p> <p><i>Ainsi, le projet n'est pas de nature à générer une quelconque rupture ou obstacle pour le volet piscicole.</i></p> <p>→ projet compatible avec la disposition 6A-12 du SDAGE RM 2016-2021</p>	<p>Non</p>

Tableau 28 : Synthèse des impacts résiduels du projet sur la faune

9.4. SUR LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

	Description de l'impact	Impact brut	Mesures	Evaluation de l'impact résiduel
Trame turquoise	Altération / perturbation des continuités liées au Riou de l'Argentière (dévoiements du cours d'eau sur environ 120m)	Fort	<i>E2 – Dispositif de franchissement piscicole (mesure mise en place dès la conception du projet)</i>	<p align="center">Négligeable</p> <p>Le projet garantit une parfaite continuité piscicole grâce à la mesure E2 (calage du radier et emploi de macrorugosités).</p> <p>Le projet impacte de façon directe et permanente qu'une faible superficie de la ripisylve (sous emprise projet). De plus, la mesure de gestion hydro écologique (R12) permettra notamment l'entretien durable de cette ripisylve.</p> <p>Un large panel de mesures permet de réduire au maximum les impacts du chantier sur la trame turquoise et les espèces associées.</p> <p>L'ouvrage hydraulique n'est donc pas de nature à générer un quelconque obstacle ou rupture sur la trame turquoise.</p>
	Altération de la qualité des eaux (risque de pollution, libération de MES au niveau de la zone chantier)		R1 – Balisage préventif / mise en défens R2 - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales de chantier R9 - Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Faune piscicole	
	Altération / destruction / fragmentation de la ripisylve (sous emprise projet, chantier et ZEC)		R10 - Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Diane et sa plante hôte R11 - Dispositif de repli du chantier R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année	
Trame verte	Destruction, fragmentation, altération d'espaces boisés (sous emprise projet, chantier et ZEC)	Faible	<i>E1 - Redéfinition des caractéristiques du projet</i>	<p align="center">Négligeable</p> <p>La mesure de gestion hydro écologique (R12) prévoit le maintien d'une trame ouverte favorable aux espèces inféodées via notamment la mise en place de pâturage, ainsi que le maintien d'éléments arborés éparses (ilots boisées, haies multistrates, lisières, etc.). De plus, la mesure tri des terres (R7) permettra une recolonisation rapide de la végétation d'origine, et donc, le rétablissement des fonctionnalités.</p> <p>Les autres mesures permettent de réduire les impacts attendus en phase chantier sur la trame verte et les espèces associées.</p> <p>L'ouvrage hydraulique n'est donc pas de nature à impacter de manière significative la trame verte à l'échelle locale.</p>
	Altération des espaces fonctionnels ouverts / semi ouverts (sous emprise chantier et ZEC)		R1 – Balisage préventif / mise en défens R3 – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes R7 - Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel - Tri des terres végétales R8 - Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Tortue d'Hermann R11 – Dispositif de repli du chantier R12 - Gestion hydro écologique dans la ZEC R13 - Adaptation de la période de travaux sur l'année R14 - Prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement des pistes d'accès chantier	

10. LES IMPACTS CUMULES

10.1. DEFINITION ET METHODE

La loi « Grenelle II » a redéfini et précisé le contenu des études d'impact. Ceci est repris dans l'article L 122-3 du Code de l'Environnement qui précise qu'une étude d'impact comprend au minimum « *une description du projet, une analyse de l'état initial de la zone susceptible d'être affectée et de son environnement, l'étude des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus, les mesures proportionnées envisagées pour éviter, réduire et, lorsque c'est possible, compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ...* ». Cette loi ajoute ainsi la nécessité de prendre en compte, non seulement les effets du projet, mais également l'accumulation de ces effets avec d'autres projets connus.

La notion « d'autres projets connus » est précisée dans l'article R122-5 :

« Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- **ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;**
- **ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public ».**

Ainsi, les effets cumulés seront traduits au travers d'une analyse des projets éligibles au titre de l'article R122-5, portant sur la plupart des aménagements existants situés au sein de la même unité biologique que le projet à l'étude.

10.2. AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE DISPONIBLES

Au regard de la localisation du projet d'aménagement surfacique, deux projets ont fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale entre 2014 et 2018 sur la commune de Mandelieu-la-Napoule, et communes limitrophes (var : 2018 : Cannes – 2017 : rien – 2016 : 2x Saint-Raphaël, 1x Fréjus, - 2015 : rien – 2014 : x1 Fréjus, x1 Saint-Raphaël – 2013 : Cannes, Théoule-sur-Mer, La Roquette-sur-Siagne, Pegomas, Fréjus, Saint-Raphaël et Tanneron) et sont référencés sur le site des DREAL PACA (<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/autorite-environnementale-r1406.html>).

Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur du projet	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion Disponibilité Réalisée par	Effets cumulatifs
ROXIM/ COSTAMAGNA SA Projet de zone d'aménagement mixte commerces / habitats « Le Colombier » sur la commune de Fréjus (83)	N°MRAe – 2018 1756 Avis du 08 mars 2018	<u>Etude d'impact et demande d'Autorisation</u> Enjeux écologiques les plus importants : - deux types d'habitats : les pelouses à Sérapias et la pinède méditerranéenne à Pin Pignon (NC) ; - les chiroptères : 14 espèces répertoriées sur site, dont 6 à un enjeu fort et 8 autres espèces potentielles ; - un amphibien : le Crapaud Calamite (présence de mares servant de sites de reproduction) ; - un reptile : la Tortue d'Hermann (2 individus contactés sur site) ; - une avifaune riche : 31 espèces d'oiseaux, dont 20 espèces nicheuses (Chardonnet élégant, Serin cini, Pie bavarde). Le secteur est identifié comme aire de chasse de certaines espèces. Ainsi : - pour les habitats et leurs espèces, on peut relever un impact qualifié de très fort pour l'Alpiste aquatique, la Canne de Fréjus et le Sérapia négligé ; - pour la Tortue d'Hermann, le Crapaud calamite, le Seps strié, le Tarier pâtre et les oiseaux nicheurs, l'impact est qualifié de modéré.	Non évaluable en l'état

Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur du projet	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion Disponibilité Réalisée par	Effets cumulatifs
		L'AE recommande de justifier la pertinence des mesures d'évitement et de réduction pour lesquelles des observations ont été faites. Indiquer les mesures de compensation envisagées pour la destruction de la zone humide « le Colombier-les Paluds », en respect des dispositions du SDAGE Rhône-Méditerranée.	
Société des crématoriums de France Projet de création du crématorium Saint Raphaël (83)	Garance n°2015-000972 Janvier 2016	<u>Etude d'impact & évaluation des incidences Natura 2000</u> L'étude écologique s'est basée sur 4 campagnes de terrain, toutes réalisées au printemps. Les résultats montrent l'absence d'enjeu écologique de la plate-forme elle-même. L'enjeu le plus significatif aux abords du projet résulte de la présence d'une pelouse à Sérapias (enjeu de conservation fort) au sud-est du projet. L'AE conclut en disant que le projet, du fait de sa localisation sur un secteur déjà terrassé, n'engendre pas d'emprise sur des espaces naturels ni d'impact direct sur des espaces protégés. Néanmoins l'évaluation ne prend pas en compte les incidences induites liées aux obligations légales de débroussaillages qui s'imposeront au projet, alors que l'attention du pétitionnaire avait été attirée sur cet aspect lors du cadrage préalable.	Non
Société Carrière des Grands Caous Projet d'installation classée, demande d'autorisation d'exploiter une carrière Saint Raphaël (83)	DGS8320111-OR/OR/SPR-2011-207 2017	<u>Dossier de demande d'autorisation d'exploiter</u> Enjeux écologiques identifiés : - Habitat : absence d'habitat d'intérêt communautaire. - Flore protégée : Sérapias à petites fleurs. - Faune protégée : Thécla de l'arbusier, le Pacha à deux queues, la Magicienne dentelée, le Léopard ocellé, la Tortue d'Hermann, le Circaète Jean-le-Blanc, le Grand-Duc d'Europe et la Huppe fasciée. Les enjeux locaux de conservation faune/flore issus du bilan des prospections, croisé avec les principaux effets négatifs prévisibles du projet font apparaître des impacts qualifiés de modérés à fort sur le milieu naturel. L'AE conclut que le projet a bien identifié et a pris en compte les enjeux environnementaux. La conception du projet et les mesures prises pour supprimer et réduire les impacts sont appropriées au contexte et aux enjeux relatifs à sa situation dans le site classé « Massif de l'Estérel Oriental », à la préservation de la biodiversité, des paysages, de la commodité du voisinage.	Non
Société STAR Environnement Projet d'exploitation d'une plateforme de compostage, de transit et de traitement de déchets non dangereux Fréjus (83)	IFD_REFDOC_0532055 2016 Modifié le 04/05/2018	<u>Demande d'autorisation pour exploitation d'une plateforme de compostage, de transit et de traitement des déchets non dangereux par la Société de Travaux Agricoles du Reyran Environnement</u> Aucun aspect sur le volet biodiversité n'est détaillé. L'AE conclut en disant que le projet présente un volet paysage étayé qui permet d'apprécier convenablement les mesures permettant une intégration paysagère de l'installation. Certaines faiblesses sur l'aspect remise en état et usage et les conditions d'alimentation en eau et d'assainissement des locaux d'accueil et du personnel ne permettent pas d'apprécier complètement la prise en compte de l'environnement.	Non évaluable en l'état
Ville de Fréjus Projet de protection de la Palud contre les inondations	Garance n°2014-000597 Juillet 2014	<u>Etude d'impact valant document d'incidences sur l'eau & évaluation des incidences Natura 2000</u> Enjeux écologiques identifiés : - Flore : Canne de Pline. Stations à préserver, fonctionnalité de leur habitat à maintenir.	Non

Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur du projet	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion Disponibilité Réalisée par	Effets cumulatifs
Fréjus (83)		<ul style="list-style-type: none"> - Faune : Cistude d'Europe (présence d'une population qui vit et se reproduit dans le secteur concerné par le projet), Avifaune lié aux milieux aquatiques et humides et l'Anguille. - Maintien ou remaillage d'une trame verte et bleue : enjeu majeur du projet au vu des risques intrinsèques et de la pression anthropique locale. <p>L'AE conclut en disant que le projet a correctement identifié et pris en compte les enjeux environnementaux majeurs de ce territoire concernant le risque d'inondation, le fonctionnement hydraulique ainsi que la préservation de la biodiversité. Sa conception et les mesures prises pour supprimer, réduire et, dans certains cas, compenser les impacts sont appropriés au contexte et aux enjeux.</p>	
Icade Production Projet de défrichement au quartier de l'Aspé Saint Raphaël (83)	Garantie n°521 2014	<p style="text-align: center;"><u>Etude d'impact</u></p> <p>Enjeux écologiques identifiés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Habitats d'intérêt communautaire à enjeu de conservation très fort : pelouses mésophiles à sérapiasde la Provence cristalline et mares temporaires à Isoètes. <p>L'AE conclut en disant que le dossier mérite d'être complété sur les aspects suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventaires complémentaires en période favorable pour la flore / amphibiens / oiseaux nicheurs / Tortue d'Herman. - Evaluation des effets sur chacune des espèces patrimoniales identifiées dans l'état initial. - Appréciation plus approfondie des impacts résiduels sur les habitats à enjeux de conservation abritant des espèces favorables protégées. - Une conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000 sur les espèces communautaires. - Un réajustement et une précision des mesures d'accompagnement et de compensation proposée de manière à garantir leur pérennité. 	Non évaluable en l'état
Pitch Promotion Projet de construction d'habitations, d'un EHPA, d'une résidence sociale seniors, d'une crèche et d'activités commerciales sur le secteur de Garbay Mandelieu-la-Napoule (06)	Garantie n°2016-001100 Juin 2016	<p style="text-align: center;"><u>Etude d'impact & évaluation des incidences Natura 2000</u></p> <p>Le projet se situe hors des zones protégées et des zones d'inventaire au titre de la biodiversité. Les investigations de terrain, suffisantes puisque proportionnées aux enjeux, viennent confirmer la « pauvreté » écologique du site. Aucune espèce protégée n'a été recensée au droit du site du projet. L'enjeu principal retenu est la préservation des haies existantes qui font office de corridors écologiques à l'échelle du site et d'habitats pour l'avifaune et la petite faune.</p> <p>L'AE conclue en disant que, sous condition de la bonne mise en œuvre des mesures définies, le projet n'aura que peu d'effets négatifs sur la biodiversité du site.</p>	Non
ESCOTA Projet de réalisation d'une bretelle d'accès en direction de Nice sur le diffuseur de Cannes-La-Bocca Mandelieu-la-Napoule (06)	Garantie n°2014-000623 Août 2014	<p style="text-align: center;"><u>Etude d'impacts</u></p> <p>Enjeu piscicole : les peuplements piscicoles suivants ont été identifiés dans le cadre du plan départemental pour la protection des milieux aquatiques et la gestion des ressources piscicoles : Blageon, Barbeau méridional, Chevaine, Anguille, Gardon, Goulon, Vairon, Ablette, Brochet, Carpe commune, etc.</p> <p>Le principal enjeu écologique est relatif au maintien du bon fonctionnement des cours d'eau du Béal et de la Vielle Siagne.</p> <p>Aucun enjeu écologique terrestre n'est mentionné.</p> <p>L'AE conclut sous réserve de la prise en compte des observations de l'avis au cours des phases ultérieures du projet, la conception du projet et les mesures prises pour réduire les impacts sont appropriées au contexte et aux enjeux.</p>	Non

Projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale Porteur du projet	Référence de l'avis et date d'émission	Etude(s) réglementaire(s) réalisée(s) et conclusion Disponibilité Réalisée par	Effets cumulatifs
<p>Direction départementale des territoires et de la mer des Alpes Maritimes</p> <p>Projet de réfection et confortement de la digue LAUBEUF et de la digue du Large du port départemental de Cannes</p> <p>Cannes (06)</p>	<p>Garance n°2016-001359</p> <p>Janvier 2017</p>	<p><u>Etude d'impacts et dossier CNPN</u></p> <p>Principaux enjeux écologiques identifiés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herbier de Posidonie (protection nationale) à proximité immédiate des enrochements existants ; • Présence de 31 Grandes Nacres (protection nationale) à proximité de la digue ; • Quelques herbiers de Cymodocées, mais en dehors de la zone du projet. <p>Sous réserve de la bonne mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement prescrites, les impacts résiduels du projet ne remettront pas en cause l'état de conservation favorable des populations de deux premières espèces listées ci-dessus.</p>	<p>Non</p>
<p>SAS CCC</p> <p>Projet de l'opération d'aménagement du pôle Bastide Rouge – permis de construire d'un cinéma multiplexe</p> <p>Cannes (06)</p>	<p>Garance n°2017-001451</p> <p>Mars 2017</p>	<p><u>Etude d'impact</u></p> <p>Principaux enjeux écologiques identifiés : plusieurs secteurs font état d'une richesse écologique autour de la zone du projet avec des réservoirs de biodiversité pouvant entretenir à l'échelle locale un lien avec l'aire du projet, composée de friches et d'un fossé : golf de la Napoule, rocher de Roquebelière, Plaine de la Siagne, butte boisée de Saint-Cassien, cours d'eau et milieux humides du Béal. L'étude présente une analyse des impacts du projet sur les différentes composantes environnementales. Elle prend en compte les impacts du projet liés à la phase de chantier et à la période d'exploitation. Les mesures proposées sont en lien avec l'analyse de l'environnement et les effets potentiels du site.</p>	<p>Non évaluable en l'état</p>

Tableau 29 : Présentation des avis de l'Autorités Environnementales disponibles pour des projets situés aux alentours de la zone d'étude et évaluation des effets cumulatifs

Au regard des informations disponibles dans les différents avis de l'Autorité Environnementale, aucun impact cumulé n'est attendu dans le cadre de ce projet.

11. OBJET DE LA SAISINE DES COMMISSIONS FAUNE ET FLORE DU CNPN

Les espèces protégées pour lesquelles des impacts résiduels non nuls ont été mis en évidence font l'objet d'une demande de dérogation, au titre de l'article L 411-2 du Code de l'Environnement. C'est pourquoi, pour chacune d'entre elles, la justification de la demande de dérogation tient compte de la destruction d'habitats ainsi que de la destruction d'individus.

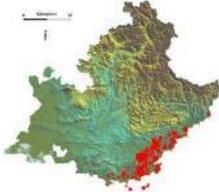
Elles sont récapitulées dans le tableau suivant :

Taxons	Statut de protection	Justification de la demande de dérogation
Flore		
Isoète de Durieu <i>Isoetes duriei</i>	Arrêté du 20 janvier 1982 Article 1 : sont interdits la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens	Destruction d'individus
Polystic à soies <i>Polystichum setiferum</i>	Arrêté du 9 mai 1994 Article 1 : sont interdits la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens	Destruction d'individus
Laïche à épis dès la base <i>Carex depressa subsp. basilaris</i>		Destruction d'individus
Laïche d'Hyères <i>Carex olbiensis</i>		Destruction d'individus
Faune		
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	Arrêté du 23 avril 2007 Article 2 : les individus et les habitats de reproduction sont protégés	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération de la plante hôte
Tortue d'Hermann <i>Testudo hermanni</i>	Arrêté du 19 novembre 2007 Article 2 : les individus et les habitats de reproduction sont protégés	Destruction et altération d'habitat
Orvet de Véronne <i>Anguis veronensis</i>	Arrêté du 19 novembre 2007 Article 3 : les individus sont protégés – split <i>Anguis fragilis</i>	Destruction d'individus ; Destruction/altération d'habitat
Cortège d'espèces généralistes protégées (passereaux communs)	Arrêté du 29 octobre 2009 Article 3 : les individus et habitats sont protégés	Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation Dérangement sur une période longue (18 mois préparation, installation, exécution)
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	Arrêté du 29 octobre 2009 Article 3 : les individus et habitats sont protégés	Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation Dérangement sur une période longue (18 mois préparation, installation, exécution)
Chiroptères protégés potentiellement présents dans arbres à cavités	Arrêté du 23 avril 2007 Article 2 : les individus et habitats sont protégés	Destruction <u>potentielle</u> de gîtes lors de l'abattage d'arbres à cavités – intégration de ce compartiment à titre de précaution.

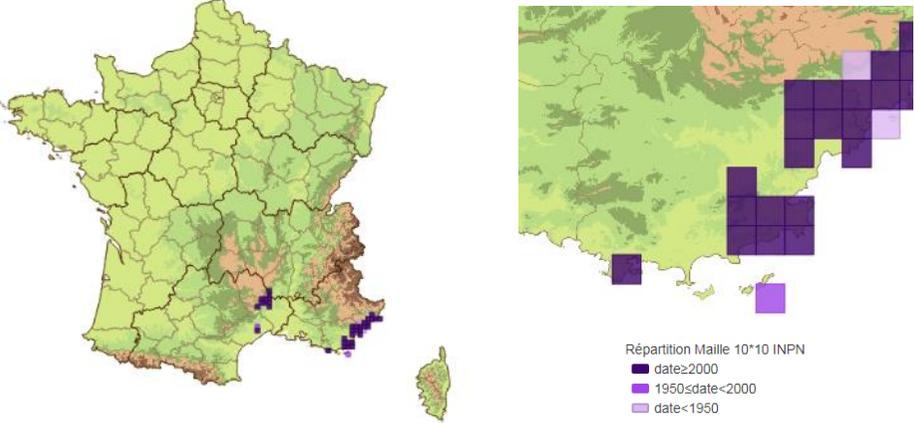
Tableau 30 : Taxons concernés par la demande de dérogation

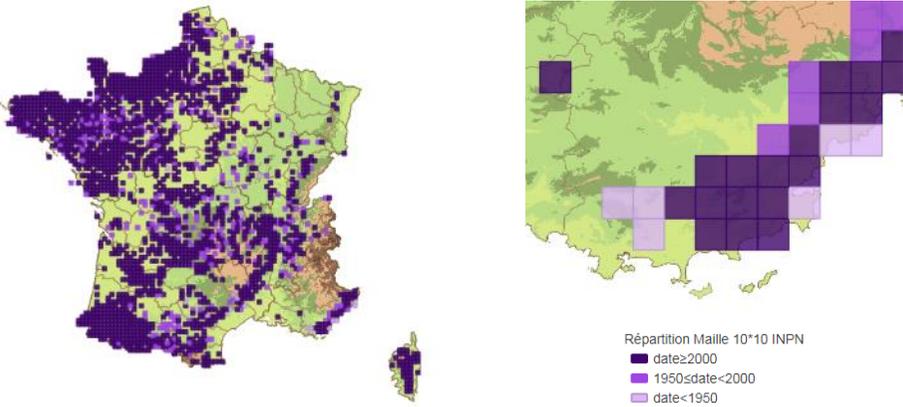
Par ailleurs, des impacts résiduels significatifs persistent également sur des espèces non protégées : la Courtillière commune et le Morio. Le projet compensatoire retenu dans le cadre de ce projet, tient compte de ces espèces.

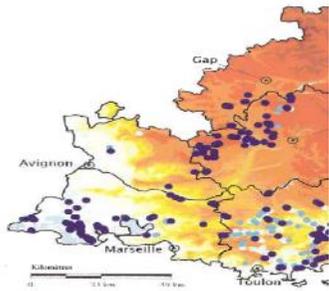
11.1. PRESENTATION DES ESPECES

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Impacts prédictifs résiduels
 <p><i>Isoetes duriei</i> Bory, 1844 Isoète de Durieu</p> <p>Statut de protection : Protection nationale (Article 1 de l'Arrêté du 20 janvier 1982)</p> <p>Communautaire : -</p> <p>Liste rouge régionale : -</p> <p>Liste rouge nationale : Préoccupation mineure (LC)</p>	<p>Fougère vivace à souche renflée en bulbe mesurant jusqu'à 2,5 cm de diamètre recouverte d'écailles scarioles noirâtres et développant jusqu'à trente frondes linéaires généralement disposées en spirale. Les macrospores, blanches, situées vers l'extérieur de la rosette présentent une ornementation alvéolée, les microspores, brun pâle, situés vers l'intérieur ont une surface verruqueuse.</p> <p>Inféodée aux secteurs siliceux méditerranéens, l'espèce s'exprime sur les marges des cours d'eau oligotrophes temporaires et parmi les pelouses rases des replats sableux humides de l'<i>Isoetion</i>.</p> <p>Physiologie sensible aux modifications trophiques des eaux d'écoulement et d'imbibition des substrats. En nette régression suite à l'importante artificialisation de la Provence cristalline et du massif de Biot (urbanisation, pollution des eaux...).</p>	 <p>Répartition nationale d'<i>Isoetes duriei</i></p>  <p>Répartition en PACA d'<i>Isoetes duriei</i></p>  <p>Répartition dans les Alpes Maritimes d'<i>Isoetes duriei</i></p> <p>Localisation générale au sein de l'aire d'étude : Une station comportant une centaine d'individus existe au point altimétrique 65 ; une autre au droit de l'emprise de l'ouvrage, à l'interface d'un ancien verger d'eucalyptus et des banquettes alluviales sableuses du Riou de l'Argentière où une dizaine d'individus prennent place. Une petite station de quelques individus est également recensée en bordure d'une piste qui vient d'être ré-ouverte en rive gauche du Riou de l'Argentière.</p>	<p>Destruction d'individus en phase chantier / exploitation 10 individus</p> <p>Destruction d'habitat ≈ 10 m²</p> <p>Enjeu de conservation dans l'aire d'étude Fort</p> <p>Impact résiduel après mesures Faible</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Impacts prédictifs résiduels
 <p>Carex olbiensis Jord., 1846 Laïche d'Hyères</p> <p>Statut de protection : Protection régionale (Article 1 de l'Arrêté du 9 mai 1994)</p> <p>Communautaire : -</p> <p>Liste rouge régionale : -</p> <p>Liste rouge nationale : Préoccupation mineure (LC)</p>	<p>Laïche d'envergure développant des touffes denses de 30 à 70 cm à feuilles larges et sombres de 4 à 10 mm munies de gaines entières pourpres luisantes. Les inflorescences s'agencent en un épi mâle en cime et de 2 à 4 épis femelles sous-jacents. Epis femelle d'un vert clair associant de gros utricules glabres à bec court et munis d'écaïlle pâle et scarieuse.</p> <p>Espèce héli-sciaphile inféodée au sous-bois frais essentiellement des ubacs et préférentiellement développée sous couvert des châtaigneraies, suveraias humides et yeuseraias acidophiles du Quercion ilicis.</p> <p>Population globalement stable, mais restant fragile dans la région Languedoc-Roussillon.</p>	 <p><i>Répartition nationale du Carex olbiensis</i> <i>Répartition en PACA du Carex olbiensis</i> <i>Répartition dans les Alpes-Maritimes du Carex olbiensis</i></p> <p>Localisation générale au sein de l'aire d'étude : Observée avec régularité le long du ruisseau qui descend depuis le Pas des mules vers le Riou de l'Argentière, mais aussi en bordure de la piste qui rejoint l'ouvrage en rive droite du Riou de l'Argentière, ou encore aux abords de celle qui remonte vers St-Jean-de-Cannes. Elle affectionne sur le piedmont et ses versants exposés au nord, les lisières et couverts arborés des chênaies où elle peut être relativement abondante. C'est par exemple le cas sur la piste de St Jean de Cannes où un boisement frais abrite plusieurs dizaines d'individus qui se maintiennent en étroite accointance de la bande de roulement.</p>	<p>Destruction d'individus en phase chantier / exploitation 30 individus</p> <p>Destruction d'habitat ≈ 80 m²</p> <p>Enjeu de conservation dans l'aire d'étude Modéré</p> <p>Impact résiduel après mesures Faible</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Impacts prédictifs résiduels
 <p>Carex depressa subsp. basilaris (Jord.) Kerguélen, 1987</p> <p>Laîche à épis dès la base</p> <p>Statut de protection : Protection régionale (Article 1 de l'Arrêté du 9 mai 1994)</p> <p>Communautaire : -</p> <p>Liste rouge régionale : -</p> <p>Liste rouge nationale : -</p>	<p>Hémicryptophyte à souche gazonnante lâche à feuilles vert clair larges de 3-4 mm ; fleurs femelles à 3-4 épis longs (2 mm) à écailles longuement aristées.</p> <p>Période de floraison : Mars-juin</p> <p>Mésociophile des bois frais et humides généralement littoraux (châtaigneraies, suberaies).</p> <p>Globalement stable ; régression locale liée à l'urbanisation et aux incendies.</p>	 <p>Répartition nationale du <i>Carex depressa subsp. basilaris</i> (source : SI Flore)</p> <p>Répartition dans les Alpes-Maritimes du <i>Carex depressa subsp. basilaris</i> (source : SI Flore)</p> <p>Répartition Maille 10*10 INPN ■ date ≥ 2000 ■ 1950 ≤ date < 2000 ■ date < 1950</p> <p>Localisation générale au sein de l'aire d'étude : Elle s'exprime sur les pentes ombragées d'ubac en lisière et sous couvert des boisements frais, notamment au droit de l'ouvrage en rive droite du Riou de l'Argentière; ses populations se prolongeant à l'est en pieds de versant le long de la piste, puis se rencontrent ponctuellement au contact du ruisseau à l'aval de la piste DFCI qui remonte vers le Pas des mules.</p>	<p>Destruction d'individus en phase chantier / exploitation</p> <p>25 individus</p> <p>Destruction d'habitat</p> <p>≈ 60 m²</p> <p>Enjeu de conservation dans l'aire d'étude</p> <p>Fort</p> <p>Impact résiduel après mesures</p> <p>Faible</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Impacts prédictifs résiduels
 <p><i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T.Moore ex Woyn., 1913</p> <p>Polystic à soies</p> <p>Statut de protection : Protection régionale (Article 1 de l'Arrêté du 9 mai 1994)</p> <p>Communautaire : -</p> <p>Liste rouge régionale : -</p> <p>Liste rouge nationale : -</p>	<p>Hémicryptophyte en rosette, fronde de 40 à 80 cm; à rachis écaillé, deux fois divisés, pinnules toutes pétiolulées avec oreillettes à la base.</p> <p>Se retrouve sur vallons frais ombragés sur substrat cristallin ou sédimentaire décalcifié.</p>	 <p>Répartition nationale du <i>Polystichum setiferum</i> Répartition en PACA du <i>Polystichum setiferum</i></p> <p>Répartition Maille 10*10 INPN ■ date ≥ 2000 ■ 1950 ≤ date < 2000 ■ date < 1950</p> <p>Localisation générale au sein de l'aire d'étude : Elle se développe ici à la faveur des berges fraîches et ombragées sous couvert des ripisylves résiduelle d'aulne glutineux à l'aval du site des Barnières et à partir de là, sur la quasi-totalité du linéament du Riou de l'Argentière. Plusieurs dizaines d'individus se répartissent en patchs ou de manière isolée.</p>	<p>Destruction d'individus en phase chantier / exploitation 20 individus</p> <p>Destruction d'habitat ≈ 70 m²</p> <p>Enjeu de conservation dans l'aire d'étude Assez fort</p> <p>Impact résiduel après mesures Faible</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie	Représentativité de l'espèce	Impacts prédictifs résiduels
 <p style="text-align: center;">Diane <i>Zerynthia polyxena</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)</p> <p>Statut de protection : Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 (les individus et les habitats sont protégés)</p> <p>Communautaire : Annexe IV de la Directive « Habitat »</p> <p>Liste rouge régionale : Préoccupation mineure (LC)</p> <p>Liste rouge nationale : Préoccupation mineure (LC)</p>	<p>Habitats : Selon l'écotype considéré, la Diane recherche des habitats frais à humides où pousse l'Aristolochie à feuilles rondes (fossés, bord de rivières, digues, lisière de ripisylve) ou des secteurs xériques où pousse l'Aristolochie pistoloche (pelouses sèches, pentes rocailleuses, chênaie pubescente lâche). Dans le cas présent, la Diane se développe sur Aristolochie à feuilles rondes.</p> <p>Cycle biologique : Espèce précoce, elle apparaît courant mars pour disparaître en juin, mais l'essentiel de l'activité a lieu en avril. Les premiers œufs sont déposés très tôt après les premiers vols, souvent au revers des feuilles. L'incubation varie entre 1 et 2 semaines. Les jeunes chenilles se nourrissent préférentiellement de la fleur de l'aristolochie à l'intérieur de laquelle elles peuvent s'abriter. Par la suite elles dévorent également les feuilles de la plante. La chrysalide est trouvée sur différents supports généralement en hauteur.</p> <p>État de conservation : La Diane n'est à ce jour pas menacée tant sur le territoire communal que dans la région PACA, où elle demeure assez fréquente.</p> <p>Principales menaces : La disparition des milieux humides est la principale cause de régression de l'espèce.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="685 826 949 1145">  <p style="font-size: small;"> ■ Recensé après 1980 ■ Non recensé depuis 1980 Exemplaires erratiques Absence de données </p> </div> <div data-bbox="1256 842 1585 1133">  </div> </div> <p style="text-align: center;"><i>Répartition nationale de la Diane (source : LEPINET)</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Aire de répartition de la Diane en PACA (source : Atlas de papillons de jour de PACA, 2009)</i></p>	<p>Nationale : l'espèce se rencontre dans une large partie sud-est du territoire, depuis l'Ariège jusqu'au Alpes-Maritimes.</p> <p>Régionale : PACA à l'exception des secteurs montagnards.</p> <p>Départementale : Le Var est le département de PACA où la Diane est la plus répandue. Elle n'est absente que la partie nord et de l'extrême sud-ouest du département.</p> <p>Locale : La Diane semble bien répandue sur le territoire communal le long des cours d'eau. Près d'une quinzaine de stations y sont référencées.</p>	<p>Destruction et dérangement d'individus</p> <p>Destruction et altération de la plante hôte</p> <p>Risque d'altération d'habitat par expansion de crue</p> <p>Enjeu de conservation dans l'aire d'étude Modéré</p> <p>Impact résiduel après mesures Faible</p>

Espèce	Descriptif succinct de l'espèce et de son écologie
 <p>Tortue d'Hermann <i>Testudo hermannii</i> (Gmelin, 1789)</p> <p>Statut de protection : Arrêté du 19 novembre 2007 Article 2 : les individus et habitats sont protégés</p> <p>Communautaire : Ann 2 Directive Habitats</p> <p>Liste rouge régionale : En danger</p> <p>Liste rouge nationale Vulnérable</p>	<p>Habitats : De par ses mœurs et ses caractéristiques biologiques (poïkilotherme, nécessité de thermo-réguler), l'habitat de la Tortue d'Hermann est constitué par une trame paysagère où s'associe à une échelle réduite des milieux naturels ouverts et des fourrés denses. Cette composition paysagère présente donc des espaces à exposition lumineuse directe et importante alternant avec des milieux fermés dont la température au sol est « plus fraîche ». Ceci permet aux tortues d'effectuer des mouvements quotidiens ou saisonniers afin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mener à bien leur thermorégulation et rechercher leur nourriture dans les zones ouvertes ; • bénéficier d'une protection dans le couvert végétal lors des périodes de faible activité (fortes chaleurs estivales et hibernation). Elle utilise alors la litière du sol ou bien des tas de branches ou des souches pour se mettre à l'abri. <p>Les pelouses, le maquis à bruyères et cistes, mêlées à des formations boisées claires à Pinus sp (P. pinea notamment), ou encore à Quercus suber sont des habitats très prisés. A côté de ce préférendum, des habitats secondaires sont également utilisés comme les friches ou les abords de certains vignobles. En hiver, l'espèce s'enfouit jusqu'à une dizaine de centimètres de profondeur ; il lui faut donc des horizons superficiels assez meubles que l'on trouve généralement dans des zones bien végétalisées. Enfin, la présence d'un point d'eau au cœur du territoire est indispensable dans le cycle biologique. Les abords de cours d'eau constituent en effet un écosystème plus frais où les tortues peuvent trouver un habitat « plus frais » au cœur de l'été et une biomasse consommable. Des déplacements vers ces milieux peuvent donc être enregistrés.</p> <p>Cycle biologique : La maturité sexuelle est tardive. Dans le Var elle se situe en moyenne vers 11 ans chez le mâle et vers 11 ans et demi chez la femelle. Les accouplements se déroulent principalement au printemps (mars-avril) et en fin d'été (septembre-octobre). Les femelles peuvent conserver les spermatozoïdes durant plusieurs années dans les replis des parois utérines.</p> <p>La ponte survient au début du mois de mai au début du mois de juillet, généralement en soirée, dans un lieu dégagé. Les femelles peuvent parcourir de fortes distances si elles vivent en zone de forêt pour trouver un site favorable ; la distance maximale connue étant de 800 m. La fécondité est faible chez la sous-espèce occidentale, les pontes comportent en moyenne trois œufs dans le Var et quatre en Corse. En France, la plupart des femelles semble effectuer deux pontes par an, séparées de 10 à 20 jours environ. L'éclosion a lieu à la fin de l'été (généralement durant la première quinzaine de septembre). La durée d'incubation est liée à la température du sol. Elle est d'environ 97 [72-111] jours dans le sud de la France. C'est ce facteur qui limite la distribution de l'espèce à la zone méditerranéenne en France. Cette longue période d'incubation constitue une contrainte importante dans la mesure où elle rend très dommageables les travaux sur les zones de pontes entre le 15 mai et le 30 septembre.</p> <p>La mortalité durant le stade œuf et la première année de vie est très élevée. Ceci est compensé par une forte survie adulte (dans des conditions de faible prédation anthropique). La survie semble largement corrélée à la taille des animaux. Elle augmente donc avec le temps au fur et à mesure que l'âge de l'individu augmente. L'espèce a une longévité moyenne de 35 ans mais peut vivre jusqu'à 80 ans en captivité</p> <p>État de conservation : Globalement, on constate un fort déclin de l'espèce sur l'ensemble de son aire, notamment en Italie, en France et en Espagne où il ne reste plus que des populations isolées, généralement en situation critique. En France, l'espèce a totalement disparu du côté français du massif des Albères (Pyrénées-Orientales) où elle était considérée comme assez commune au début du siècle. Il en est de même des populations des îles d'Hyères. L'espèce semble également avoir existé dans quelques secteurs des Bouches-du-Rhône, de l'Aude (massif de la Clape ?) et des Corbières orientales. En France continentale (Provence), on dénombre seulement trois métapopulations assez importantes, occupant des domaines d'une surface de 300 à 7 000 ha (la principale correspondant à la plaine des Maures). À celles-ci s'ajoute une vingtaine de populations moyennes à petites, dont les superficies concernées couvrent moins de 100 ha le plus souvent. Bien que les populations varoises soient numériquement assez importantes, leur situation est préoccupante. La Tortue d'Hermann y est considérée comme rare et menacée à moyen terme et il paraît urgent de mettre en œuvre des actions pour assurer sa préservation. En effet, elle est pratiquement éteinte du massif de l'Estérel, extrêmement réduite et localisée dans le massif de la Colle de Rouet et les populations des Maures ont fortement régressé depuis 20 ans. Par ailleurs, on constate un vieillissement de certaines populations qui pourrait être lié à une surmortalité des stades œuf et juvénile. En Corse, la situation est plus favorable à l'espèce. Cependant, il semble que les populations aient considérablement régressé dans la moitié nord de la plaine orientale, pratiquement disparu du Cap corse et fortement décliné dans la région de Porto-Vecchio et dans le sud de l'île. L'espèce est considérée comme menacée à moyen ou long terme sans gestion appropriée. Développer une politique de gestion avant que l'espèce ne devienne rare est recommandable car les chances de succès seront d'autant plus élevées</p>

Localisation et évaluation de la qualité des habitats

Localisation au sein de l'aire d'étude

Des données bibliographiques indiquent la présence de cette espèce dans le massif de l'Estérel qui marque la limite est de la répartition de la Tortue d'Hermann. Au cours de prospections, un individu mâle a été observé dans un milieu favorable à l'espèce, le long du talus autoroutier, dans la partie nord du site des Barnières. Ce seul contact lors des inventaires, couplé à une absence d'observation de la part des habitants du site, peut indiquer des effectifs particulièrement faibles pour ce secteur situé sur les marges de l'aire de distribution connue. Cependant, au regard du statut de protection de l'espèce, cette dernière est considérée avec un niveau d'enjeu local fort.

Evaluation de la qualité des habitats

Historique des incendies : S'agissant d'une espèce sensible aux perturbations, l'analyse de l'historique du site reste une composante importante du diagnostic. La Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Var (DDTM 83) fait état de plusieurs incendies dans cette portion du massif de l'Estérel, sur une période allant de 1958 à 2011. Toutefois, la banque de données sur les incendies de forêts en région Méditerranéenne en France (Prométhée) n'a recensé aucun incendie sur la zone d'étude ces dernières années (2010-2018).

Historique des usages et pratiques actuelles

L'aire d'étude et ses pourtours font partie d'un terrain mêlant vocation agricole dans les portions planes et des espaces naturels de type suberaie dans les contreforts.

Actuellement la longue parcelle sud est particulièrement attractive en raison de sa couverture végétale en mosaïque, dense par endroits et riche en abris de toute sorte. Les anciennes vignes aujourd'hui enfrichées sont par ailleurs des habitats de replis très appréciés par la Tortue d'Hermann. Cette zone agricole constitue l'un des rares éléments « agricoles » à forte compacité dans le massif du Tanneron / Estérel.

Echelle locale

Dans un rayon de 5 km autour du site, les continuités géographiques en termes d'habitats sont exclusivement constituées de zones forestières. Les milieux aquatiques et humides sont, quant à eux, représentés par le Riou de l'Argentière et son bassin versant immédiat (talwegs à mise en eau temporaire). Globalement, tous ces habitats (et leurs écotones) peuvent être utilisés par l'espèce pour réaliser une partie ou l'ensemble de son cycle biologique. Cependant, les forêts denses, les espaces agricoles soumis à de trop fortes pressions (cas de l'actuel centre équestre des Barnières) sont d'un attrait moindre.

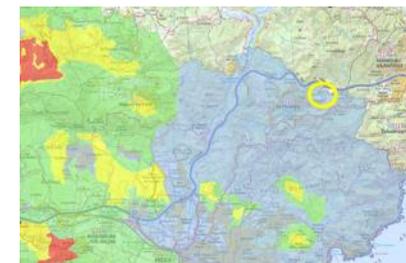
Dans ce même rayon, aucun autre noyau de population n'est connu. L'espèce est particulièrement peu représentée dans le massif de l'Estérel / Tanneron. L'origine des spécimens observés pourrait même être discutée (indigénat VS apport par l'Homme ?).

Les échanges entre cette population locale et d'éventuels noyaux périphériques sont jugés nuls en l'état des connaissances

Enfin, il est important de noter que les données concernant cette espèce discrète sont lacunaires et il est possible que d'autres noyaux de populations existent sur ce territoire.



Secteur d'étude (rond jaune) au sein des zones incendiées depuis (1958) dans le département du Var (Source : DDTM, 2018)



Localisation du projet au sein de l'aire de répartition connue de l'espèce – en bleu (espèce donnée absente ; cercle jaune – localité des Barnières). Source : CARMEN PACA – août 2019

Impacts prédictifs résiduels

Impacts prédictifs résiduels	Enjeu de conservation dans l'aire d'étude
<p>Surface d'habitat ou effectif maximum sur l'aire d'étude</p>	
<p>0.35 ha d'habitats sous emprise travaux et 2 ha sous ZEC</p>	<p>Fort</p>
<p>Destruction d'individus en phase chantier / exploitation</p>	<p>Impact résiduel après mesures</p>
<p>1 à 10 individus</p>	<p>Modéré</p>

Espèces	Statuts juridique et patrimonial	Éléments d'écologie	Répartition de l'espèce	Dans l'aire d'étude	Impacts résiduels prédictifs
 <p>Orvet de Vérone <i>Anguis veronensis</i></p>	<p><u>Protection nationale</u> : Arrêté du 19 novembre 2007. Article 3 : les individus sont protégés – split <i>Anguis fragilis</i></p> <p><u>Liste rouge nationale et régionale (UICN)</u> : DD</p> <p><u>Convention de Berne</u> :</p>	<p>En l'état des connaissances, habitats et mœurs identiques à ceux de l'Orvet fragile. Milieux frais de lisière, sous-bois clair, jardins, parc, bordure de parcelles agricoles avec ombrage</p>	 <p><i>Distribution de l'Orvet de Vérone en France</i> (Source : INPN, 2019)</p> <p>Espèce ligure strictement limitée aux Alpes-maritimes et Est Var.</p>	<p>Lisière agricole ; ripisylve du Riou de l'Argentière ; sous-bois clair</p> <p>< 5 contacts</p> <p>10 – 100 individus</p>	<p>Surface d'habitat ou effectif maximum sur l'aire d'étude ≈ <1 ha d'habitat</p> <p>Destruction d'individus en phase chantier 10 à 100 individus</p> <p>Enjeu de conservation dans l'aire d'étude</p> <p>Assez fort</p> <p>Impact résiduel après mesures</p> <p>Négligeable</p>

Espèces	Statuts juridique et patrimonial	Éléments d'écologie	Répartition de l'espèce	Dans l'aire d'étude	Impacts résiduels prédictifs
 <p>Petit-duc scops <i>Otus scops</i></p>	<p><u>Protection nationale</u> : Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 (les individus et les habitats sont protégés)</p> <p><u>Liste rouge nationale (UICN)</u> : Préoccupation mineure</p> <p><u>Directive « Oiseaux »</u> : -</p> <p><u>Convention de Berne</u> : Annexes II et III</p> <p><u>Liste rouge internationale (UICN)</u> : Préoccupation mineure</p>	<p>Le Petit-duc affectionne les campagnes semi-ouvertes et les milieux urbanisés qui lui offrent à la fois des zones de chasse (friches, prairies sèches) et des arbres creux pour se reproduire.</p>	 <p><i>Distribution du Petit-duc scops en France</i> (Source : INPN, 2018)</p> <p>La répartition française de l'espèce est essentiellement localisée dans la moitié sud du pays. En PACA, le Petit-duc scops a une distribution sur l'ensemble de la région, à l'exception des plus hauts reliefs et d'une partie de la Camargue.</p>	<p>Friches, prairies, zones ouvertes, alignements d'arbres</p> <p>2 couples dont une partie des domaines fonctionnels s'étendent sur la zone d'étude.</p>	<p>Surface d'habitat ou effectif maximum sur l'aire d'étude ≈ 2,8 ha d'habitat</p> <p>Enjeu de conservation dans l'aire d'étude</p> <p>Modéré</p> <p>Impact résiduel après mesures</p> <p>Faible</p>

11.2. RECAPITULATIF DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES ESPECES CONCERNEES PAR LA DEROGATION

Le tableau ci-dessous résume les surfaces d'habitat et le nombre d'individus présents et impactés au sein de la zone d'étude pour chaque espèce concernée par la dérogation.

Espèces	Statut de protection nationale	Justification de la demande	Surface d'habitat favorable au sein de l'aire d'étude	Surface d'habitat impacté au sein de l'emprise du projet	Nombre d'individus contactés	Nombre d'individus impactés
Flore						
Laïche à épis dès la base <i>Carex depressa subsp. basilaris</i>	Arrêté du 9 mai 1994 Article 1 : sont interdits la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens	Destruction d'individus Destruction et altération de l'habitat	7 stations ≈ 6 000 m ²	60 m ²	≈ 200 individus	25 individus
Laïche d'Hyères <i>Carex olbiensis</i>		Destruction d'individus Destruction et altération de l'habitat	18 stations ≈ 12 600 m ²	80 m ²	≈ 300 individus	30 individus
Polystic à soies <i>Polystichum setiferum</i>		Destruction d'individus Destruction et altération de l'habitat	8 stations ≈ 6 500 m ²	70 m ²	≈ 350 individus	20 individus
Isoète de Durieu <i>Isoetes duriei</i>	Arrêté du 20 janvier 1982 Article 1 : sont interdits la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens	Destruction d'individus Destruction et altération de l'habitat	5 stations ≈ 400 m ²	10 m ²	≈ 200 individus	10 individus
Faune						
Diane <i>Zerynthia polyxena</i>	Article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 : les individus et les habitats sont protégés	Destruction et dérangement d'individus Destruction et altération de la plante hôte Risque d'altération d'habitat par expansion de crue	1,25 ha d'habitat de reproduction et ≈ 260 m linéaire d'habitat avéré (plante hôte + chenilles)	0,6 ha sous ZEC et 60 m linéaire (plante hôte + chenille)	Plusieurs stations de reproduction	Plusieurs stations de reproduction
Tortue d'Hermann <i>Testudo hermanni</i>	Article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007 : les individus et habitats sont protégés	Destruction d'habitats sous emprise travaux et altération sous emprise ZEC Destruction d'individus en phase chantier / exploitation	Min. 8 ha d'habitat favorable	0.35 ha d'habitats sous emprise travaux altération de 2 ha sous emprise ZEC	1 contact d'un mâle	Destruction d'individus en phase chantier / exploitation : 1 – 10 ind.

Espèces	Statut de protection nationale	Justification de la demande	Surface d'habitat favorable au sein de l'aire d'étude	Surface d'habitat impacté au sein de l'emprise du projet	Nombre d'individus contactés	Nombre d'individus impactés
Orvet de Vérone <i>Anguis veronensis</i>	Article 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007 : les individus sont protégés – split <i>Anguis fragilis</i>)	Destruction d'individus sous emprise travaux et altération sous emprise ZEC Destruction d'individus en phase chantier / exploitation	Min. 8 ha d'habitat favorable	< 1 ha d'habitats sous emprise travaux	< 5 données	Destruction d'individus en phase chantier / exploitation : 10 à 100 ind.
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 : les individus et les habitats sont protégés	Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation Dérangement sur une période longue (18 mois travaux+préparation)	Min. 8 ha d'habitat	≈ 2,8 ha d'habitat sous influence du projet (chantier et ZEC)	2 couples locaux	NEANT

Tableau 31 : Surface d'habitat favorable / nombre d'individus impactés pour chacune des espèces concernées par la demande de dérogation



12. MESURES COMPENSATOIRES

A l'issue de la présente évaluation des impacts, et compte tenu des mesures de réductions proposées, le niveau d'impacts résiduels induit par le projet de construction d'un ouvrage hydraulique sur le Riou de l'Argentière n'est pas nul pour la totalité des taxons et habitats en présence sur le site d'étude.

Pour ces raisons, il est requis l'établissement et la mise en œuvre d'une mesure compensatoire écologique. Cette mesure compensatoire doit :

- (i) couvrir la même région biogéographique et privilégier une compensation in-situ,
- (ii) viser, avec proportion, les habitats et espèces subissant des effets dommageables,
- (iii) assurer des fonctions écologiques comparables à celles du site.

Pour mémoire, en parallèle de l'instruction du dossier déposé auprès des services de la préfecture du Var en 2021, l'Agglomération Cannes Lérins et la Commune de Mandelieu-la Napoule ont travaillé conjointement avec la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Provence-Alpes-Côte-d'Azur (DREAL PACA) sur deux alternatives possibles à la mesure compensatoire initialement présentée dans les dossiers réglementaires.

Cette mesure consistait en l'acquisition foncière de 7 hectares actuellement occupés par un haras, en complément des 23 hectares nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.

Ainsi les études naturalistes nécessaires à la mise en place des nouvelles mesures compensatoires ont été lancées par la CACPL avec son prestataire BIOTOPE. C'est pourquoi cette partie diffère de la présentation du présent dossier.

Information sur le document

Citation recommandée	Biotope, 2024 – Mesures compensatoires - Complément au dossier de Demande d'Autorisation Environnementale - Création de l'ouvrage de rétention de crue des Barnières (06) - CACPL - 304 p.	
Nom de fichier	Compensation_Barnière_V6	
N° de contrat	2021624-12	
Maître d'ouvrage	Communauté d'agglomération de Canne pays de Lérins 28 bd du Midi Louise Moreau 06150, Cannes	
Interlocuteur	Antoine GAZULL	Contact : 04 89 82 27 82 antoine.gazull@cannespaysdelerins.fr
Biotope, Responsable du projet	Axel BERGEON <i>Chef de projet écologue</i>	Contact : 07 57 76 09 01 abergeon@biotope.fr
Biotope, Contrôleur qualité	Jules GISBERT--LAUBRY <i>Chef de projet écologue</i>	Contact : +33 (0)6 29 95 51 00 jgisbert@biotope.fr

Biotope est signataire de la « [Charte d'Engagement des Bureaux d'Études dans le domaine de l'évaluation environnementale](#) ».

Sauf mention contraire explicite, toutes les photos du rapport ont été prises sur site par le personnel de Biotope dans le cadre des prospections de terrain.

Sommaire

1	<u>Contexte du projet et aspects méthodologiques</u>	232
1.1	<u>Description du projet</u>	232
1.2	<u>Terminologie employée</u>	232
1.3	<u>Aspects méthodologiques</u>	234
1.3.1	<u>Équipe de travail</u>	234
1.3.1	<u>Méthodes d'acquisition des données</u>	234
1.3.2	<u>Restitution, traitement et analyse des données</u>	235
2	<u>Programme compensatoire</u>	243
2.1	<u>Définition du besoin compensatoire</u>	243
2.1.1	<u>Méthode par ratio minimal</u>	243
2.1.2	<u>Méthode spécifique pour la Tortue d'Hermann</u>	244
2.2	<u>Démarche poursuivie dans le choix des sites de compensation</u>	246
2.2.1	<u>Sites retenus</u>	246
2.2.2	<u>Présentation des mesures de compensation</u>	246
2.2.3	<u>MC01 : Présentation du Cimetière de Saint-Jean (06) et du programme de compensation</u>	248
2.2.4	<u>MC02 – Participation au projet de compensation pour la Tortue d'Hermann sur le site du Cros du mouton</u>	258
2.2.5	<u>MA01 – Pose de nichoirs sur le site du Cimetière</u>	286
2.2.6	<u>MA02 – Mesures de conservation pour le Polystic à soies</u>	286
2.3	<u>Démarche de suivi des mesures compensatoires</u>	287
2.4	<u>Mise à jour estimative de la compensation</u>	289
2.5	<u>Planification et chiffrage des mesures</u>	292
2.5.1	<u>Duré de la compensation</u>	292
2.5.2	<u>Planification des mesures</u>	292
2.5.3	<u>Chiffrage des mesures</u>	292
3	<u>Bibliographie</u>	294
4	<u>Annexes</u>	295
4.1	<u>Recommandation pour la gestion des espèces exotiques envahissantes</u>	295
5	<u>Index des tableaux, cartes et figures</u>	298

1. Contexte du projet et aspects méthodologiques

1.1 Description du projet

Le Riou de l'Argentière est un petit fleuve méditerranéen qui prend sa source dans le massif de l'Estérel (83) et dont l'embouchure se situe dans la partie urbaine de la commune de Mandelieu-la-Napoule (06). Comme tous les cours d'eaux méditerranéens, le Riou de l'Argentière est affecté par des crues très rapides et violentes, à l'origine d'inondations sur la partie urbanisée aval. C'est pourquoi, la commune de Mandelieu-la-Napoule a décidé de réaliser un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) sur ce bassin. Le programme complet a été labélisé en juillet 2014, et transféré à la Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins (CACPL) en juin 2016, suite au transfert de la compétence GEMAPI de la commune de Mandelieu-la-Napoule à la CACPL. L'ouvrage de ralentissement dynamique des crues représente la principale action du PAPI. L'ouvrage de ralentissement dynamique des crues projeté permettra de créer une retenue d'eau temporaire pour écrêter les crues d'occurrence cinquantennale sur le site des Barnières (Fréjus / Tanneron (83)) et limiter les débordements dans les secteurs à enjeux humains et socioéconomiques à l'aval, dans la partie urbanisée de Mandelieu-la-Napoule (06), et notamment les quartiers de Minelle et de Bon Puits.

La CACPL prévoit le dépôt d'une demande d'Autorisation environnementale au titre des Installations Classées Pour l'Environnement (ICPE), conformément à la législation en vigueur. A ce titre, des études réglementaires ont été produites par Egis en 2021.

La société BIOTOPE a été missionnée pour réaliser les préconisations de mesures compensatoires de l'évaluation environnementale du projet, inscrit dans la logique de la doctrine « Éviter puis Réduire puis Compenser sur la base des inventaires de Naturalia.

Les objectifs de cette étude sont :

- D'apprécier les potentialités d'accueil du site de compensation vis-à-vis des espèces ou des groupes biologiques concernés par les effets du projet de création de l'ouvrage de ralentissement des crues des Barnières ;
- De caractériser les enjeux écologiques à prendre en compte dans la réalisation du projet ;
- D'évaluer le rôle des éléments du paysage concernés par le projet dans le fonctionnement écologique local ;
- D'apprécier les effets prévisibles, positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long termes du projet sur la faune, la flore, les habitats et le fonctionnement écologique de l'aire d'étude rapprochée ;
- D'apprécier le besoin en compensation du projet sur la faune, la flore, les habitats et le fonctionnement écologique de l'aire d'étude rapprochée.
- De définir, en concertation avec le maître d'ouvrage, les mesures de compensations écologiques du projet

La démarche appliquée à la réalisation de cette étude s'inscrit dans la logique de la doctrine « Éviter puis Réduire puis Compenser » (ERC).

Le site ciblé pour l'accueil des mesures compensatoires se trouve dans la commune de Mandelieu-la-Napoule, département du Var, région PACA, il présente une superficie d'environ 41 ha.

1.2 Terminologie employée

Afin d'alléger la lecture, le nom scientifique de chaque espèce est cité uniquement lors de la première mention de l'espèce dans le texte. Le nom vernaculaire est ensuite utilisé.

Il est important, pour une compréhension facilitée et partagée de cette étude, de s'entendre sur la définition des principaux termes techniques utilisés dans ce rapport.

- **Cortège d'espèces** : ensemble d'espèces ayant des caractéristiques écologiques ou biologiques communes. Selon les sites, une espèce peut être rattachée à un cortège différent.
- **Création** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à créer des nouvelles fonctions
- **Effet** : conséquence générique d'un type de projet sur l'environnement, indépendamment du territoire qui sera affecté. Un effet peut être positif ou négatif, direct ou indirect, permanent ou temporaire. Un projet peut présenter plusieurs effets (d'après MEEDDEM, 2010).
- **Enjeu écologique** : valeur attribuée à une espèce, un groupe biologique ou un cortège d'espèces, un habitat d'espèce, une végétation, un habitat ou encore un cumul de ces différents éléments. Il s'agit d'une donnée objective, évaluée sans préjuger des effets d'un projet, définie d'après plusieurs critères tels que les statuts de rareté/menace de l'élément écologique considéré à différentes échelles géographiques. Pour une espèce, sont également pris en compte d'autres critères : l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée, la représentativité de la population utilisant l'aire d'étude rapprochée à différentes échelles géographiques, la viabilité de cette population, la permanence de l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée par l'espèce ou la population de l'espèce, le degré d'artificialisation de l'aire d'étude rapprochée... Pour une végétation ou un habitat, l'état de conservation est également un critère important à prendre en compte. Ce qualificatif est indépendant du niveau de protection de l'élément écologique considéré. En termes de biodiversité, il possède une connotation positive.
- **Équilibres biologiques** : équilibres naturels qui s'établissent à la fois au niveau des interactions entre les organismes qui peuplent un milieu et entre les organismes et ce milieu. La conservation des équilibres biologiques est indispensable au maintien de la stabilité des écosystèmes.

- **Habitat, habitat naturel, végétation et habitat d'espèce** : le terme « habitat » est celui choisi dans ce document pour désigner les différentes unités d'un territoire géographique, qu'il s'agisse d'habitats discernables par une structure végétale ou non. Par souci de simplification, le terme « habitat naturel », est couramment utilisé dans les typologies et dans les guides méthodologiques pour caractériser les végétations. Or, certains « habitats naturels » le sont peu, on parle alors parfois d'habitats « semi-naturels », voire pas du tout et il s'agit alors d'habitats totalement artificiels. L'utilisation du terme « habitat naturel » porte de fait souvent à confusion.
- C'est pourquoi, dans tout le document, on parlera « d'habitats » au sens large, tout en distinguant dans le détail :
 - Les végétations comprenant :
 - Les habitats avec une végétation plus ou moins naturelle mais rattachable à une typologie phytosociologique : ils seront nommés sur la base des référentiels régionaux (quand il y en a) ou autres publications de référence (cahiers d'habitats par exemple) ;
 - Les habitats avec végétation très artificielle (cultures, parcs, jardins, plantations de ligneux...) non rattachable à une typologie phytosociologique : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis (Louvel et al., 2015) ;
 - Les habitats sans végétation comprenant :
 - Les habitats non artificiels ou d'aspect naturel (rochers, parois rocheuses, bancs de sables ou de galets, vasières, plages, grottes, mares...) : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis ;
 - Les habitats clairement artificiels (routes, voies ferrées, bâtis...) : ils seront nommés sur la base de la typologie Eunis.

Le terme « habitat d'espèce » désigne le lieu de vie d'une espèce animale, c'est-à-dire les espaces qui conviennent à l'accomplissement de son cycle biologique (reproduction, alimentation, repos, etc.).

- **Impact** : contextualisation des effets en fonction des caractéristiques du projet étudié, des enjeux écologiques identifiés dans le cadre de l'état initial et de leur sensibilité. Un impact peut être positif ou négatif, direct ou indirect, réversible ou irréversible.
- **Impact résiduel** : impact d'un projet qui persiste après application des mesures d'évitement et de réduction d'impact. Son niveau varie donc en fonction de l'efficacité des mesures mises en œuvre.
- **Notable** : terme utilisé dans les études d'impact (codé à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) pour qualifier tout impact qui doit être pris en compte dans l'étude. Dans la présente étude, nous considérerons comme « notable » tout impact résiduel de destruction ou d'altération d'espèces, d'habitats ou de fonctions remettant en cause leur état de conservation, et constituant donc des pertes de biodiversité. Les impacts résiduels notables sont donc susceptibles de déclencher une action de compensation.
- **Patrimonial (espèce, habitat)** : le terme « patrimonial » renvoie à des espèces ou habitats qui nécessitent une attention particulière, du fait de leur statut de rareté et/ou de leur niveau de menace. Ceci peut notamment se traduire par l'inscription de ces espèces ou habitats sur les listes rouges (UICN). Ce qualificatif est indépendant du statut de protection de l'élément écologique considéré.
- **Pertes de biodiversité** : elles correspondent aux impacts résiduels notables du projet mesurés pour chaque composante du milieu naturel concerné par rapport à l'état initial ou, lorsque c'est pertinent, la dynamique écologique du site impacté (CGDD, 2013). La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 fixe comme objectif l'absence de perte nette de biodiversité dans la mesure où les actions de compensation doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite.
- **Protégé (espèce, habitat, habitat d'espèce)** : une espèce protégée est une espèce réglementée qui relève d'un statut de protection stricte au titre du Code de l'environnement et vis-à-vis de laquelle un certain nombre d'activités humaines sont contraintes voire interdites.
- **Réhabilitation** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à faire apparaître des fonctions disparues.
- **Restauration** : terme utilisé dans le programme compensatoire, consiste à remettre à niveau des fonctions altérées.
- **Risque** : niveau d'exposition d'un élément écologique à une perturbation. Ce niveau d'exposition dépend à la fois de la sensibilité de l'élément écologique et de la probabilité d'occurrence de la perturbation.
- **Sensibilité** : Aptitude d'un élément écologique à répondre aux effets d'un projet.
- **Significatif** : terme utilisé dans les évaluations d'incidences Natura 2000 (codé à l'article R. 414-23 du Code de l'environnement). [...] est significatif [au titre de Natura 2000] ce qui dépasse un certain niveau tolérable de perturbation, et qui déclenche alors des changements négatifs dans au moins un des indicateurs qui caractérisent l'état de conservation au niveau du site Natura 2000 considéré. Pour un site Natura 2000 donné, il est notamment nécessaire de prendre en compte les points identifiés comme « sensibles » ou « délicats » en matière de conservation, soit dans le FSD, soit dans le Docob. Ce qui est significatif pour un site peut donc ne pas l'être pour un autre, en fonction des objectifs de conservation du site et de ces points identifiés comme « délicats » ou « sensibles » (CGEDD, 2015).

1.3 Aspects méthodologiques

1.3.1 Équipe de travail

Tableau 32 : Équipe projet

Domaines d'intervention	Intervenants	Qualité et qualification
Coordination et rédaction de l'étude Réalisation des prédiagnostics	Axel Bergeon	Chef de projet Écologue pluridisciplinaire 3 années d'expériences

Domaines d'intervention	Intervenants	Qualité et qualification
Contrôle qualité	Jules GISBERT--LAUBRY	Chef de projet Écologue pluridisciplinaire 6 années d'expériences

1.3.2 Méthodes d'acquisition des données

1.3.2.1 Recueil bibliographique

Des recherches bibliographiques ont été réalisées pour évaluer les potentialités de présence actuelles ou passées des espèces concernées par les mesures compensatoires sur le du Cimetière Saint-Jean et ces abords.

Tableau 33 : Bibliographie relative aux environs de l'aire d'étude rapprochée

Base de données	Organisme gestionnaire	Taxons concernés	Date de consultation	Commentaires
SILENE Flore	CBNMED	Isoète de Durieu (<i>Isoetes duriei</i>) Polystic à soies (<i>Polystichum setiferum</i>) Laïche d'Hyères (<i>Carex olbiensis</i>) Laïche à épis dès la base (<i>Carex depressa subsp. basilaris</i>)	Juin 2023	Données bibliographiques disponibles sur le site de compensation envisagé utilisés pour étudier la compatibilité du site de compensation vis-à-vis du besoin compensatoire défini
SILENE Faune	CEN PACA	Diane (<i>Zerynthia polyxena</i>) Courtilière commune (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>) Morio (<i>Nymphalis antiopa</i>) Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	Juin 2023	

Titre de la bibliographie	Type de document	Auteur	Date de rédaction	Commentaires
Création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière dans le cadre du PAPI Riou de l'Argentière	Dossier de demande de dérogation pour la capture ou l'enlèvement, la destruction et la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales et végétales Protégées	Naturalia	2020	Données issues de l'étude réalisée par Naturalia en 2020 et utilisés pour le dimensionnement du besoin compensatoire

1.3.2.2 Prospections de terrain et effort d'inventaire

Tableau 34 : Dates et objet des prospections de terrain

Dates des inventaires	Commentaires
Prédiagnostic sur le site de compensation du cimetières Saint-Jean de Mandelieu-la-Napoule	
26/04/2023	Prédiagnostic spécifique à la Tortue d'Hermann
13/06/2023.	Prédiagnostic pour caractériser les habitats favorables à l'accueil de mesures compensatoires pour l'ensemble des espèces présentant des impacts résiduels

1.3.3 Restitution, traitement et analyse des données

1.3.3.1 Méthodologie de dimensionnement de la compensation

La compensation écologique se définit comme un ensemble d'actions en faveur des milieux naturels, permettant de contrebalancer les dommages causés par la réalisation d'un projet qui n'ont pu être suffisamment évités ou réduits. Ces actions, appelées mesures compensatoires, doivent générer un gain écologique au moins égal à la perte n'ayant pu être évitée ou réduite, afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité.

Le « Guide de mise en œuvre de l'approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique » (Andreadakis *et al.*, 2021) propose une approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique. Selon ce guide, il existe actuellement une trentaine de méthodes de dimensionnement des mesures de compensation, plus ou moins complexes. Celles-ci peuvent être regroupées en trois grandes familles : les méthodes par **ratio minimal**, les méthodes d'équivalence par **pondération** ou encore d'équivalence par **écarts de milieux**.

Le programme compensatoire se décline de la manière suivante :

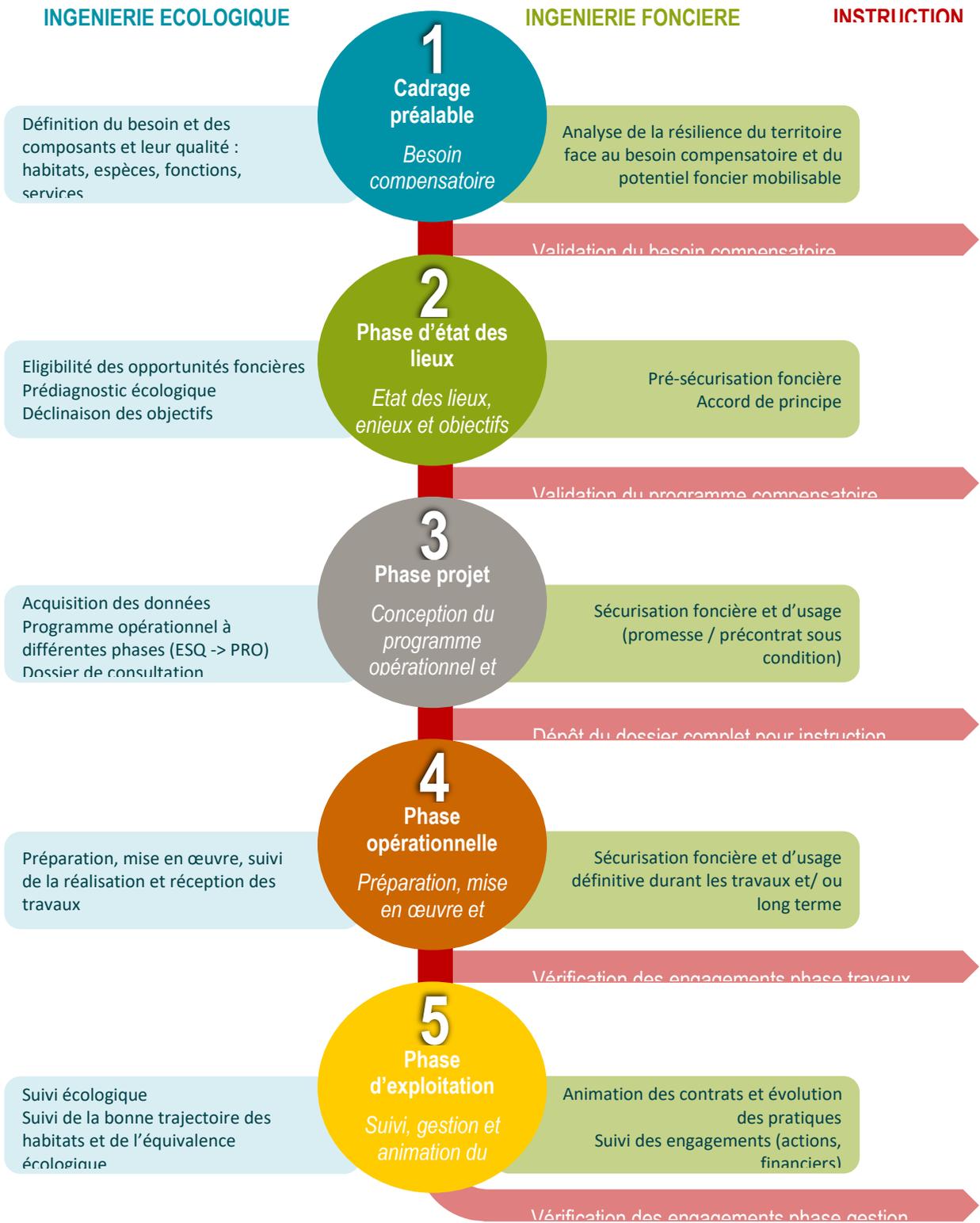


Figure 64 : Schéma organisationnel d'un programme compensatoire

Hormis pour la Tortue d'Hermann, la méthode retenue ici est la méthode par ratio minimale. La Tortue d'Hermann étant une espèce fortement menacée au exigences écologiques complexes avec l'utilisation d'une large gamme d'habitat en fonction des étapes de son cycle de vie, le besoin en compensation sera détaillé dans une partie dédiée via est une méthode spécifique. La méthode de calcul du besoin en compensation pour la Tortue d'Hermann et les indicateurs sélectionnés pour cette méthode sont identiques entre le site impacté et le site de compensation de la CDC biodiversité afin d'évaluer au mieux l'équivalence écologique pour ce taxon.

1.3.3.1.1 Méthode par ratio minimal

Dans le cas présent, seules les pertes causées par le projet sont considérées. Le raisonnement est basé principalement sur des métriques (surfaces ou linéaires), auxquelles est joint un ratio lié à un niveau d'enjeu : les enjeux faibles se verront attribuer un faible ratio tandis qu'il sera plutôt élevé pour les enjeux forts.

Les méthodes par ratio minimal peuvent être résumées de cette manière :

$$\text{Métrique à compenser} = \text{ratio minimal préétabli} \times \text{métrique affectée.}$$

Dans le cadre du présent dossier, la méthode choisie pour définir le besoin de compensation est une approche surfacique. Les objectifs du programme de compensation sont ainsi définis sur la base de surfaces d'habitats d'espèces sur lesquels seront définies des mesures de préservation, de gestion et de restauration à l'origine d'une plus-value écologique. L'habitat est en effet l'entrée la plus appropriée pour apporter une réponse compensatoire : les pertes de biodiversité sont très majoritairement liées à des pertes d'habitats d'espèces (intégrant les pertes indirectes d'habitats d'espèces par délaissement d'un habitat subissant un dérangement trop important ou encore perte de fonctionnalité d'un habitat).

Ces surfaces sont évaluées sur la base de l'application d'un coefficient de compensation supérieur ou égal à 1 appliqué aux habitats et habitats d'espèces concernés par un impact résiduel notable. Ce coefficient de compensation est défini sur la base de l'enjeu écologique de l'habitat. Cet enjeu écologique (défini dans la demande de dérogation d'espèce protégée de Naturalia, 2020) apparait comme intégrateur de la diversité spécifique observée, de la patrimonialité des espèces dont il est le support, de son rôle dans le cycle de vie de ces espèces mais aussi de sa participation au réseau écologique régional et local. Il apporte ainsi une vision fonctionnelle à l'habitat considéré. Nous parlerons par la suite d'un besoin de compensation dimensionné au travers d'une "surface qualifiée".

Le tableau suivant explicite le lien établi entre l'enjeu écologique de l'élément considéré et le coefficient de compensation défini.

Tableau 35 : Méthode d'évaluation du coefficient de compensation

	Niveau d'enjeu écologique					
	Faible	Moyen	Assez Fort	Fort	Très fort	Majeur
Coefficient de compensation (minimal)	1	1,5	2	2,5	3	5

Le coefficient de compensation ainsi défini est appliqué à chaque habitat concerné par une perte nette de biodiversité, de telle sorte que la réponse compensatoire soit adaptée et proportionnée. L'approche surfacique est ainsi abordée sous un angle fonctionnel afin de répondre à la réglementation en vigueur et notamment à un point fondamental énoncé dans le cadre de la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages : l'**objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité**.

1.3.3.1.2 Méthode spécifique pour la Tortue d'Hermann

La méthode proposée pour la Tortue d'Herman est la **méthode d'équivalence fonctionnelle par écart de milieux**, pour évaluer l'équivalence écologique entre les pertes induites par le projet et les gains obtenus dans le cadre du programme de compensation. Les pertes et les gains sont quantifiés séparément mais selon des indicateurs identiques que ce soit pour le site impacté ou pour le site de compensation. Ici, est comparé l'état/la capacité d'accueil des milieux :

- Pour le site impacté, il s'agira de comparer le site concerné avant et après impact (Δ = différentiel) ;
- Pour le site de compensation, il s'agira de comparer le site concerné avant et après compensation.

Il est important de noter qu'ici les métriques utilisées (affectées par l'impact et à compenser) doivent être identiques, même si tout au long du processus, le raisonnement se fera davantage en termes d'unités de compensation, qui est une surface qualifiée, autrement dit une surface sur laquelle la qualité écologique/le niveau d'intérêt a été précisé.

Les méthodes d'équivalence par écarts de milieux peuvent être résumées de cette manière :

$$\text{Métrique à compenser} = (|\Delta \text{pertes} / \Delta \text{gains}|) \times \text{métrique affectée}$$

1.3.3.1.3 Déclinaison de la méthode spécifique à la Tortue d'Hermann

L'application de la méthode spécifique pour la Tortue d'Hermann présenté ci-dessous ainsi que les indicateurs retenus sont ceux sélectionnés et mis en œuvre par la CDC Biodiversité sur le site de compensation du Cros du Mouton à Sainte-Maxime (83). Cette partie reprends donc la méthodologie qui sera appliquée sur le site projet impacté ainsi que sur le site de compensation et est issu de l'Annexe 2 du rapport de « Présentation de la solution de compensation globale et spécificités relatives au projet de création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière, sur les communes de Tanneron et Fréjus (83) » de la CDC Biodiversité (2024).

Contribution de la CDC Biodiversité

Le dimensionnement de la compensation écologique vise à définir les caractéristiques et les modalités de mise en œuvre de la compensation écologique de manière à ce qu'elle génère des gains de biodiversité au moins égaux, voire supérieurs, aux pertes de biodiversité induites par le projet d'aménagement concerné par la démarche réglementaire de compensation écologique.

Pour cela, il est nécessaire de qualifier mais également de quantifier les pertes / gains de biodiversité mentionnés ci-dessus. La guide du Ministère de la Transition Ecologique (MTE) propose une Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique (CGDD, OFB, ONEMA, 2021), nommée « Approche standardisée » dans la suite de cette annexe, qui s'organise autour d'un arbre de décision décomposé en huit étapes et des questions auxquelles il faut répondre pour mettre en œuvre la compensation de façon conforme au cadre réglementaire.

L'Approche standardisée traite à la fois des questions préalables au dimensionnement (qualification et quantification des impacts résiduels), du dimensionnement à proprement parler (qualification et quantification des pertes et des gains de biodiversité), et du suivi des mesures permettant de vérifier l'atteinte de l'équivalence écologique.

La présent annexe s'attache à **présenter la méthodologie d'évaluation de l'équivalence écologique retenue pour quantifier les pertes induites par un projet d'aménagement et les gains engendrés par l'opération de compensation du Cros du Mouton selon les mêmes métriques.**

La méthode de dimensionnement proposée est une **méthode par écart de milieux** qui consiste à comparer le niveau d'intérêt d'un habitat pour une espèce ou un cortège d'espèces considéré entre une situation de référence et une situation projetée.

Concernant les pertes de biodiversité induites par un projet d'aménagement : cette méthode consiste à comparer le niveau d'intérêt des habitats avant et après impacts.

Concernant les gains de biodiversité générés par le programme de compensation : cette méthode consiste à comparer le niveau d'intérêt des habitats avant et après travaux de restauration écologique.

Au regard de l'écologie de la Tortue d'Hermann, il apparait que cinq indicateurs sont déterminants pour assurer la présence de l'espèce et la viabilité d'une population : les caractéristiques des habitats, les pratiques de gestion, les menaces qui pèsent sur l'espèce avec en premier lieu la menace incendie et en second lieu les autres menaces (prédation, etc.) et enfin la taille de la population. Ce sont ces critères qui sont étudiés par unité d'habitat homogène pour caractériser le niveau d'intérêt de cet habitat.

Caractéristiques des habitats

Principales références bibliographiques utilisées (liste non exhaustive) :

- CELSE J., CATARD A., CARON S., BALLOUARD J.M., CHEYLAN M., BOSCH V. et ROUX A., 2018. Plan National d'Actions Tortue d'Hermann 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de PACA. Le Luc, 120p.
- Ensemble des publications mentionnées au PNA et ayant contribué à la synthèse bibliographique.

Indicateurs		Niveau d'intérêt	Note associée
Caractéristiques des habitats	Habitat non favorable à l'espèce (habitat anthropisé)	Négligeable	0
	Matorral avec une sous-strate arbustive dense (>75%), ou, Zones marécageuses, ou, Collines rocailleuses dépourvues de végétation, ou, Exploitations agricoles intensives (avec absence de structure agroécologiques)	Faible	1
	Habitat boisé de type matorral en mosaïque avec une sous-strate arbustive basse (<2m) ou haute (>2m), dont le recouvrement est <75%, ou, Habitat boisé de type matorral avec une sous-strate herbacée, ou, Habitat semi-ouvert de type maquis haut (hauteur de végétation > 2m) à <i>Erica sp.</i> , <i>Phillyrea sp.</i> , <i>Arbutus sp.</i> , <i>Juniperus sp.</i> , etc. dont le recouvrement par la strate arbustive haute est supérieur à 75%, ou, Habitat semi-ouvert de type maquis haut (>2m) ou maquis bas (<2m) situés à plus de 80m d'un point d'eau	Moyen	2
	Habitat semi-ouvert de type maquis haut (hauteur de végétation > 2m) à <i>Erica sp.</i> , <i>Phillyrea sp.</i> , <i>Arbutus sp.</i> , <i>Juniperus sp.</i> , etc. dont le recouvrement par la strate arbustive haute est compris entre 25 et 75% et situé à moins de 80m d'un point d'eau, ou, Habitat semi-ouvert de type maquis bas (hauteur de végétation < 2m) à <i>Cistus sp.</i> , <i>lavandula sp.</i> etc. dont le recouvrement par la strate arbustive basse est inférieur à 25% ou supérieur à 75%, ou, Habitat ouvert de type pelouse ou prairie constituée d'espèces herbacées consommées par l'espèce, ou, Roncier ou autre habitat arbustif susceptible de constituer un abri pour les juvéniles, ou, Habitat aquatique ponctuel (mare, cours d'eau, vasque, etc.) avec accès facilité pour l'espèce	Fort	3
	Habitat semi-ouvert de type maquis bas (hauteur de végétation < 2m) à <i>Cistus sp.</i> , <i>lavandula sp.</i> etc. dont le recouvrement par la strate arbustive basse est compris entre 25 et 75% et situé à moins de 80m d'un point d'eau ¹⁹ .	Très fort	4

Pratiques de gestion

Principales références bibliographiques utilisées (liste non exhaustive) :

- CELSE J., CHEYLAN M., CARON S., BALLOUARD J.M., CATARD A. et GUICHETEAU D., 2022. Plan national d'actions en faveur de la Tortue d'Hermann 2018-2027. Projets agricoles et Tortue d'Hermann : Itinéraires techniques agricoles. Conservatoire d'espaces naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur. 34 p.
- CELSE J., CATARD A., CARON S., BALLOUARD J.M., CHEYLAN M., BOSCH V. et ROUX A., 2018. Plan National d'Actions Tortue d'Hermann 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de PACA. Le Luc, 120p.

¹⁹ La distance de 80m correspond à la distance maximale parcourue par l'espèce en une journée (PNA, 2018)

Indicateurs		Niveau d'intérêt	Note associée
Pratiques de gestion	Travaux d'entretien, agricoles ou forestiers réalisés en période d'activité pour les tortues (entre mars et octobre) et à l'aide d'engins lourds	Négligeable	0
	Travaux d'entretien réalisés en période d'activité des tortues (entre mars et octobre) ou à l'aide d'engins lourds ou pastoralisme intensif	Faible	1
	Absence de gestion	Moyen	2
	Travaux d'entretien réalisés en période d'activité des tortues (entre mars et octobre) mais à l'aide de débroussailleuses à dos et après passage d'un maître-chien spécialisé dans la détection des tortues	Fort	3
	Travaux d'entretien réalisés en période d'hibernation des tortues (entre novembre et février) et à l'aide de débroussailleuses à dos ou pastoralisme extensif	Très fort	4

Menace incendie

Principales références bibliographiques utilisées (liste non exhaustive) :

- BALLOUARD J.-M. *et al*, 2023. Impact d'un incendie en fonction de l'habitat sur la population de tortues d'Hermann *Testudo hermanni hermanni* de la Réserve Naturelle Nationale de la Plaine des Maures. 17p.
- CELSE J., CATARD A., CARON S., BALLOUARD J.M., CHEYLAN M., BOSCH V. et ROUX A., 2018. Plan National d'Actions Tortue d'Hermann 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de PACA. Le Luc, 120p.

Indicateurs		Niveau d'intérêt	Note associée
Menace incendie ²⁰ Menace incendie (suite)	Milieux fermés avec un recouvrement par la strate arbustive > 80% et sans refuges rocheux	Négligeable	0
	Milieux fermés avec un recouvrement par la strate arbustive > 80% mais présence de refuges rocheux	Faible	1
	Milieux semi-ouverts de type maquis moyennement dense avec un recouvrement par la strate arbustive compris entre 30 et 80% et avec peu de refuges minéraux	Moyen	2
	Milieux semi-ouverts de type maquis moyennement dense avec un recouvrement par la strate arbustive compris entre 30 et 80% et avec présence de nombreux refuges rocheux	Fort	3
	Habitat ouvert de type maquis bas dont le recouvrement n'excède pas les 30% et avec présence de nombreux refuges rocheux	Très fort	4

Autres sources de menace

Principales références bibliographiques utilisées (liste non exhaustive) :

- CELSE J., CATARD A., CARON S., BALLOUARD J.M., CHEYLAN M., BOSCH V. et ROUX A., 2018. Plan National d'Actions Tortue d'Hermann 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de PACA. Le Luc, 120p.

²⁰ Le détail de la correspondance entre les valeurs possibles de cet indicateur et la typologie des habitats naturels présents à l'échelle du site est présentée en annexe 2

Indicateurs		Niveau d'intérêt	Note associée
Autres sources de menaces (prédation, prélèvement d'individus, introduction d'animaux étrangers aux populations naturelles)	Traces avérées de prédation au niveau d'un ou plusieurs sites de ponte	Négligeable	0
	Site accessible en véhicules motorisés, disposant de places de stationnement et de chemins piétons et sans démarche de sensibilisation	Faible	1
	Sinon non accessible en véhicules motorisés mais disposant de chemins piétons et sans démarche de sensibilisation	Moyen	2
	Sinon non accessible en véhicules motorisés mais disposant de chemins piétons et mise en place d'une démarche de sensibilisation	Fort	3
	Site non accessible au public (hormis acteurs scientifiques éventuels) et sites de pontes protégés contre la prédation	Très fort	4

Densité surfacique

Principales références bibliographiques utilisées (liste non exhaustive) :

- CELSE J., CATARD A., CARON S., BALLOUARD J.M., CHEYLAN M., BOSCH V. et ROUX A., 2018. Plan National d'Actions Tortue d'Hermann 2018-2027. Conservatoire d'espaces naturels de PACA. Le Luc, 120p.
- DREAL PACA, 2010. Modalités de prise en compte de la Tortue d'Hermann et de ses habitats dans les projets d'aménagement. 36p.

Indicateurs		Niveau d'intérêt	Note associée
Densité surfacique	0	Négligeable	0
	< 1 tortues/ha	Faible	1
	Entre 1 et 2 tortues/ha	Moyen	2
	Entre 2 et 5 tortues/ha	Fort	3
	> 5 tortues / ha	Très fort	4

1.3.3.1.4 Présentation des critères d'éligibilité

Plusieurs critères doivent être étudiés pour évaluer de l'éligibilité d'une mesure de compensation. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 36 : Conditions d'éligibilité d'une mesure de compensation

Critère d'éligibilité	Définition
Proximité géographique	Les mesures de compensation doivent être mises en œuvre à proximité des impacts causés par le projet afin d'atteindre une absence de perte nette de biodiversité à une échelle écologique cohérente au regard des espèces concernées.
Efficacité	Les mesures compensatoires sont soumises à une obligation de résultat. Les mesures compensatoires doivent être assorties d'objectifs de résultats clairs, précis et contrôlables, et de modalités de suivi de leur efficacité et de leur effet afin d'attester de l'atteinte de ces objectifs.
Temporalité	Les mesures de compensation sont idéalement, pleinement effectives au moment des impacts . Pour cela, elles doivent être réalisées en anticipation des atteintes sur la biodiversité. Un calendrier de la mise en œuvre des mesures permet d'apprécier cette condition.
Pérennité	Les mesures de compensation doivent être effectives pendant toute la durée des atteintes du projet d'aménagement . Leur pérennité doit donc être assurée et justifiée d'un point de vue foncier et financier dans la conception.
Additionnalité	Toute mesure de compensation doit démontrer à la fois une additionnalité écologique , c'est-à-dire qu'elle génère un gain écologique qui n'aurait pas pu être atteint en son absence, et une additionnalité administrative , aux engagements publics et privés.

Critère d'éligibilité	Définition
	En effet, les mesures compensatoires doivent être additionnelles aux actions publiques existantes ou prévues en matière de protection de l'environnement (plan de protection d'espèces, instauration d'un espace protégé, programme de mesure de la directive-cadre sur l'eau, trame verte et bleue...). Elles peuvent conforter ces actions publiques, mais ne pas s'y substituer.

Ces conditions d'éligibilité sont au service de deux objectifs **d'absence de perte nette** et **d'équivalence écologique**. Chacune de ces conditions est nécessaire mais non suffisante à l'atteinte de ces objectifs.

L'**absence de perte nette** est l'objectif selon lequel, à l'issue de l'application de la séquence ERC, des pertes de biodiversité, c'est-à-dire des impacts remettant en cause l'état de conservation d'une espèce, d'un habitat ou d'une fonction (autrement dit, des impacts significatifs) ne doivent pas persister.

L'**équivalence écologique** implique avant tout une dimension écologique (mêmes composantes naturelles que celles impactées) mais également une dimension fonctionnelle (fonctionnalité des composantes naturelles recherchées) et temporelle (le site impacté dans le cadre du projet ne doit pas avoir subi de dommages irréversibles avant que les mesures compensatoires ne soient mises en place).

2. Programme compensatoire

2.1 Définition du besoin compensatoire

2.1.1 Méthode par ratio minimal

Les surfaces des impacts résiduels ainsi que les niveaux d'enjeux écologiques sont issues du dossier de dérogation espèces protégées pour la création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06) réalisé par Naturalia en 2020.

Les tableaux suivants détaillent les coefficients de compensation définis pour chaque entité concernée par une perte nette de biodiversité et précise les surfaces minimales de compensation. Le tableau suivant détaille ainsi le besoin de compensation. A noter qu'un même habitat pour une même surface donnée, pourra, si les conditions d'accueil de l'espèce sont vérifiées, répondre au besoin compensatoire de plusieurs taxons. Ainsi le besoin en compensation pour la faune peut se cumuler sur une même surface entre espèces ou avec les habitats.

Tableau 37 : Définition du besoin de compensation pour les habitats

Besoin en compensation pour les habitats	Impacts résiduels	Enjeux contextualité (ou régional à défaut)	Coefficient	Surface minimale à compenser
Boisement silicoles à chêne liège (CB: 45.2 x EUR: 9330)	4 000m ²	Assez fort	2	8 000 m ²
Eaux douces x Bancs de galets x Communautés méditerranéennes nitrophiles des alluvions humides (CB : 22.1 x 24.21 x 24.53 : EUR : 3280)	1 000 m ²	Modéré	1.5	1 500 m ²
Galerias méditerranéennes de Peupliers, Frênes et Aulnes (CB: 44.6 x EUR: 92A0)	700 m ²	Assez fort	2	1 400 m ²
Maquis à Ciste de Montpellier x Fourrés à Calicotome x Pelouses siliceuses sèches	2 500 m ²	Modéré à assez fort	2	5 000 m ²
Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète et isoète de Durieux (CB : 22.341 x EUR : 3120)	50 m ²	Fort	2.5	125 m ²
Total	0,825 ha	-		1,6025 ha

Tableau 38 : Définition du besoin de compensation pour la faune

Besoin en compensation pour la faune et la flore	Impacts résiduels	Enjeux contextualité (ou régional à défaut)	Coefficient	Surface minimale à compenser
Laïche à épis dès la base (<i>Carex depressa subsp. basilaris</i>)	60 m ² 25 ind.	Fort	2.5	150 m ²
Laïche d'Hyères (<i>Carex olbiensis</i>)	80 m ² 30 ind	Modéré	1.5	120 m ²
Polystic à soies (<i>Polystichum setiferum</i>)	70 m ² 20 ind.	Assez fort	2	140 m ²
Isoète de Durieu (<i>Isoetes duriei</i>)	50 m ² 10 ind.	Fort	2.5	125 m ²
Diane (<i>Zerynthia polyxena</i>)*	0.6 ha +60 ml	Modéré	1.5	0.9 ha
Courtilière commune (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)*	0.13 ha	Modéré	1.5	0.195 ha
Morio (<i>Nymphalis antiopa</i>)*	-	Faible	1	-
Cortège d'espèces : passereaux communs*	0.35 ha	Faible	1	0.35 ha
Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)*	2.8 ha	Modéré	1.5	4.2 ha
Orvet de Vérone*	< 1ha	Assez fort	2	2 ha
Tortue d'Hermann (<i>Testudo Hermannii</i>)*	0.35 ha +2 ha altéré	Fort	Traité dans une partie spécifique	
Total (hors Tortue d'Hermann)	4,906 ha	-		7,6985 ha

*Habitat de reproduction et d'alimentation

Le projet total impact donc 5 habitats, 4 espèces végétales et 6 espèces animales ainsi qu'un cortège d'espèces d'oiseaux, pour un total de 0,825 ha d'habitat et 4,906 ha cumulé d'habitat d'espèces. Le besoin en compensation est calculé à 1,6025 ha pour les habitats et 4,906 ha cumulé d'habitat d'espèces (hors Tortue d'Hermann).

2.1.2 Méthode spécifique pour la Tortue d'Hermann

Les valeurs des critères retenus sont complétées d'après le dossier CNPN pour la création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (06) réalisé par Naturalia en 2020. A savoir :

- L'habitat est jugé très favorable puisque l'ensemble des habitats nécessaires à la réalisation complète du cycle de vie sont largement représentés sur la zone d'étude, de plus l'espèce est considérée présente en reproduction sur le site projet. Les travaux impliquent une destruction d'habitats sous l'emprise travaux de 0.35 ha et une altération sous emprise ZEC de 2 ha. Cette altération d'habitat et de risque pour la tortue d'Hermann est difficilement évaluable compte tenu de l'aspect aléatoire de ce genre d'évènement et de la durée des impacts. L'altération est jugée comme menant à un milieu défavorable pour la Tortue d'Hermann ;
- Aucune pratique de gestion n'a été identifiée sur le secteur de la Tortue d'Hermann au sein de l'emprise projet ;
- Le secteur est relativement boisé en mosaïque d'habitat longeant une piste DFCI (avec notamment des fourrées à prunelier et ronce, des zones de remblais et des affleurement rocheux) sur la zone favorable à la tortue d'Hermann ;
- Un seul contact lors des inventaires, soit des effectifs faibles pour ce secteur situé sur les marges de l'aire de distribution connue. Les densités surfaciques sont jugées négligeables après mise en œuvre des travaux (milieu non favorable pour la Tortue d'Hermann) ;

A noter qu'aucune modification des mesures de gestions ou de réductions des menaces (incendie ou autres menaces) n'est prévu. Le secteur sera détruit dans l'emprise projet ou rendu non favorable en ZEC. L'indicateur reste donc similaire avant et après mise en œuvre des travaux.

Tableau 39 : Définition du coefficient de compensation pour la Tortue d'Hermann

Critère	Emprise travaux				ZEC				Pertes pondérées totales
	Etat initial	Etat projeté	Pertes	Pertes pondérée	Etat initial	Etat projeté	Pertes	Pertes pondérée	
Caractéristique des habitats	4	0	-4	-1,4	4	0	-4	-8	-9,4

Critère	Emprise travaux				ZEC				Pertes pondérées totales
	Etat initial	Etat projeté	Pertes	Pertes pondérée	Etat initial	Etat projeté	Pertes	Pertes pondérée	
Pratiques de gestion	2	2	0	0	2	2	0	0	0
Menace incendie	3	3	0	0	4	4	0	0	0
Autres sources de menace	3	3	0	0	3	3	0	0	0
Densité surfacique	1	0	-1	-0,35	1	0	-1	-2	-2,35
Pertes pondérées totales (UC)									-11,75
Pertes par unité de surface									-5,0

Ainsi le besoin en compensation pour la Tortue d'Hermann a été évalué à 11,75 unités de compensation.

2.2 Démarche poursuivie dans le choix des sites de compensation

2.2.1 Sites retenus

Cf. Carte : « Localisation du site d'étude »

L'étape de recherche foncière a permis d'identifier un site permettant l'accueil des mesures compensatoire pour l'ensemble des taxons présentant des impacts résiduels, hormis la Tortue d'Hermann qui sera compensée par une participation financière au projet de compensation pour la Tortue d'Hermann sur le site du Cros du mouton. Le site permettant l'accueil des mesures compensatoires est situé en périphérie du cimetière Saint-Jean, sur la commune de Mandelieu-la-Napoule, à 2 km du site d'implantation du projet, ce site est propriété de la commune de Mandelieu-la-Napoule.

Des prédiagnostics écologiques ont été réalisés par Biotope sur le site du Cimetière Saint-Jean au printemps 2023 avec deux visites de terrain par un écologue.

Tableau 40 : Présentation synthétique des sites retenus

Nom du site	Localisation	Distance au site d'impact	Milieux présents	Contexte	Menaces/Dégradation	Cortèges à cibler en priorité	Superficie
Cimetière Saint-Jean	Mandelieu-la-Napoule (06)	2 km	Milieux anthropiques, boisements mixtes (boisements à Pins maritimes ou Chênes lièges), maquis, pelouses sèches, une mare temporaire	Milieux naturels en mosaïque	Présence importante d'espèces exotiques envahissantes	Ensemble des espèces cibles de la compensation	41 ha
Site de compensation du Cros du mouton	Sainte Maxime	29 km	Semi-ouverts (maquis haut, maquis bas, pelouses, ronciers) à boisés (matorral arborescent à Chêne liège)	Milieux naturels en mosaïque	Risque incendie	Tortue d'Hermann	150 ha

2.2.2 Présentation des mesures de compensation

Tableau 41 : listes des mesures de compensation

Code de la mesure	Intitulé de la mesure
Mesures de compensation	
MC01	Site du cimetière : Mise en place d'une gestion différenciée sur le site du cimetière
MC02	Participation au projet de compensation pour la Tortue d'Hermann sur le site du Cros du mouton
Mesures d'accompagnement	
MA01	Pose de nichoirs sur le site du Cimetière
MA02	Mesures de conservation pour le Polystic à soies

Localisation du site d'étude

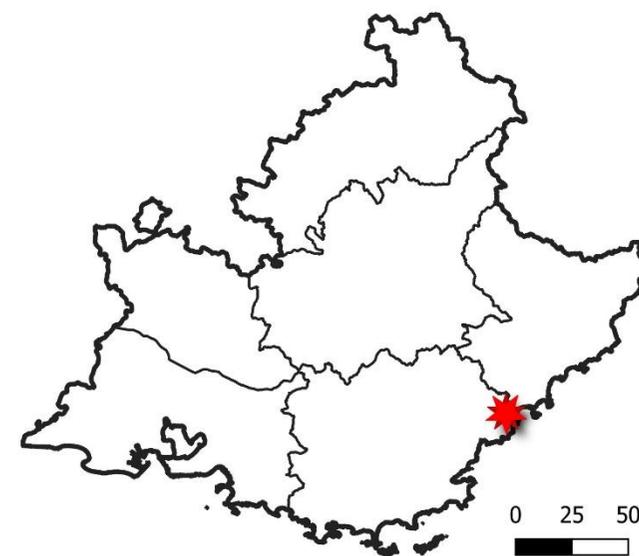
Prédiagnostic aux mesures compensatoires
Création d'ouvrage de rétention - Les Barrières

Légende

Délimitation des sites

 Barrière - site impacté

 Cimetière - site potentiel de compensation



0 25 50 km

2.3 MC01 – Mesures de compensation sur le site du Cimetière de Saint-Jean, Mandelieu-la Napoule (06)

MC01	Mise en place d'une gestion différenciée sur le site du cimetière
Objectif(s)	Amélioration de la qualité des habitats Amélioration des capacités d'accueil pour les espèces cibles de la compensation Permettre aux espèces de réaliser leurs cycles biologiques complet Amélioration de la ressources trophique
Communautés biologiques visées	Boisements silicoles à chêne liège Maquis à Ciste de Montpellier x Fourrés à Calicotome x Pelouses siliceuses sèches Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète et isoète de Durieux Laïche à épis dès la base (<i>Carex depressa subsp. basilaris</i>) Laïche d'Hyères (<i>Carex olbiensis</i>) Isoète de Durieu (<i>Isoetes duriei</i>) Diane (<i>Zerynthia polyxena</i>) Courtilière commune (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>) Cortège d'espèces : passereaux communs Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>) Orvet de Vérone (<i>Anguis veronensis</i>)
Localisation	Site du cimetière (site 1)
Acteurs	Propriétaire du site, gestionnaires du site, entreprise de travaux de génie écologique
Modalités de mise en œuvre	<p style="text-align: center;">Sécurisation foncière et plan de gestion</p> <p>Mise en place d'une ORE sur la parcelle afin d'intégrer les différentes actions de compensation dans les opérations de gestion du site et d'assurer la pérennité des opérations écologiques réalisées.</p> <p>Afin d'améliorer la qualité et la diversité des habitats et permettre aux espèces de réaliser leurs cycles biologiques complet sur le site de compensation du cimetière, différentes actions de gestions sont préconisées. Ainsi il conviendra de réaliser un plan de gestion qui sera revu régulièrement afin d'adapter la gestion au plus près de l'évolution du site.</p> <p>Ces mesures concerneront :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le maintien de boisements, de milieux ouverts et de mosaïques d'habitat ainsi que leurs écotones associés - La conservation et l'amélioration des continuités écologiques <p style="text-align: center;">Milieux boisés : Zone 1 ; 2 et 3 (2,334 ha)</p> <p style="text-align: center;">Boisement silicoles à chêne liège, Laïche à épis dès la base, Laïche d'Hyères, Petit-duc scops, passereaux communs, Orvet (en lisière)</p> <p>L'objectifs sur ces zone de de maintenir des milieux forestiers ainsi que leurs lisières afin d'améliorer les conditions d'accueil pour les espèces cibles de la compensation.</p> <p>A noter que l'évolution des habitats de garigue et pinède vers une chênaie à Chêne liège devrait améliorer les conditions locales pour le développement et le maintien de la Laïche déprimé et de la Laïche d'Hyères.</p> <p>Afin de permettre la mise en place d'une sénescence efficace une gestion des espèces exotiques envahissante devra préalablement être réalisée, au sein des boisements et en périphérie de ces derniers (Voir annexe 1 : Recommandation pour la gestion des espèces exotiques envahissantes).</p> <p><u>Mise en sénescence</u> L'objectifs consiste en la mise en sénescence des milieux forestiers. Il s'agit d'une zone où l'on renonce à toute exploitation et sur laquelle les arbres sont laissés jusqu'à leur décomposition complète en vue de favoriser la conservation des espèces dépendantes des vieux arbres (à cavités) et du bois mort. Un îlot de sénescence doit garantir en continu la présence de vieux arbres et de bois mort sur une partie de sa surface, notamment pour les insectes saproxylophages. Ces îlots peuvent servir de corridors écologiques pour les espèces forestières. Les oiseaux bénéficieront de ce type d'écosystème forestier pour nicher, s'alimenter ou se nourrir. Les activités pouvant nuire à ces habitats seront proscrites (véhicules motorisés, randonnée dans le fond de vallon de la zone 1 à proximité des Carex, chasse en période de risque incendie, etc.).</p> <p>Sur ces milieux, la coupe reste autorisée sous réserve de l'approbation par le gestionnaire du site en cas de risque de chute d'arbre ou de branche dangereuse, pour des opérations de gestion des espèces exotiques envahissante, de maladie, dans le cadre de mesure de protection forestière contre l'incendie ou autre mesure visant à maintenir l'intégrité des habitats. Dans le</p>

MC01

Mise en place d'une gestion différenciée sur le site du cimetière

cas ou du bois serai coupé, les troncs seront débités en section d'un mètre de long et redéposés sur site en pile afin de maintenir des habitats favorables à la faune.

Afin d'améliorer les conditions d'accueil pour l'avifaune le temps de la formation d'arbres âgées présentant des cavités ou micro-habitats favorable à l'avifaune, des nichoirs pourront être installés sur ces boisements (cf. mesure d'accompagnement MA01).

Reboisement

Un complément par reboisement partiel est envisageable pour la zone 3 afin d'améliorer la transition vers un milieu forestier dense et limiter le risque d'installation d'espèces exotiques envahissante à long terme. Ce reboisement peut être réalisé par l'apport d'arbres caractéristiques de boisement à chêne liège silicoles (Chêne liège, Arbousier...) via des méthodes peu invasive (plantation de graines ou de jeunes individus).

Zone 4 (1,301 ha)

Maquis à Ciste de Montpellier x Fourrés à Calicotome x Pelouses siliceuses sèches
Courtilière commune, Diane, Orvet de Vérone

L'objectif sur ces zones est de maintenir un milieu ouvert diversifié. Ainsi, après une gestion des espèces exotiques envahissantes le milieu sera entretenu par un pâturage (idéalement par chèvre ou âne) avec une pression de pâturage adapté et une possible fauche des refus tardive.

A noter que les mesures d'entretien de milieux ouverts pourront être adaptées au cours de temps afin d'améliorer la qualité des habitats.

Cette zone est favorable pour faire office de site d'accueil à la Diane ainsi les individus et leurs plantes hôtes concernés par la mesure R10 – « Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Diane et sa plante hôte » du dossier dérogation d'espèces protégés pourront être accueillis sur le site de compensation.

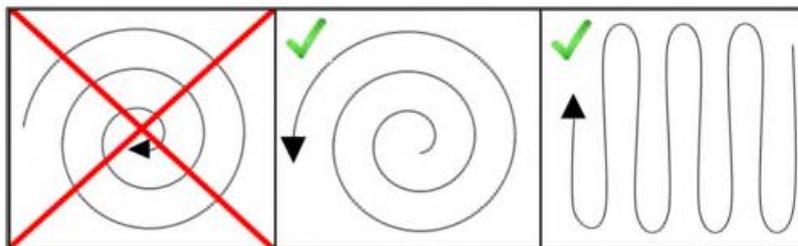
Zone 5 (0,398 ha)

Maquis à Ciste de Montpellier x Fourrés à Calicotome x Pelouses siliceuses sèches
Courtilière commune, Diane, Orvet de Vérone

L'objectif sur ces zones est de maintenir un milieu ouvert diversifié.

Afin d'améliorer la mosaïque d'habitat, la méthode de gestion se fera par le maintien des pratiques d'entretien en DFCI mécaniques actuellement présentes et favorable à la faune ou par pâturage.

Ce débroussaillage mécanique respectera une hauteur de coupe d'un minimum de 30 cm, et des bosquets pourront être maintenu au sein de cette zone (préférentiellement de feuillus plutôt que de résineux). La période pour un débroussaillage sera adaptée selon les périodes sensibles des espèces et évitera les périodes de reproduction de l'avifaune et les périodes d'hivernages et selon la méthode suivante afin de permettre à la faune de fuir, réduisant la mortalité des individus :



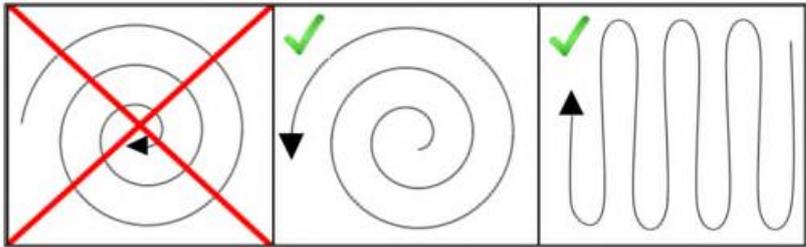
A noter que les mesures d'entretien des milieux ouverts pourront être adaptées au cours de temps afin d'améliorer la qualité des habitats.

Zone 12 (0,712 ha)

Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète et isoète de Durieux
Maquis à Ciste de Montpellier x Fourrés à Calicotome x Pelouses siliceuses sèches

L'objectif est d'améliorer les conditions topographiques et hydriques en faveur de l'Isoète de Durieux et son habitat (pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète de Durieux).

Pour cela, il est recommandé de remodeler légèrement la topographie des zones déjà dégradée afin de rediriger les eaux de ruissellement vers les garigues et pelouses présentement en aval. Cela permettra d'améliorer l'hétérogénéité des écoulements et favoriser les conditions hydriques pour l'Isoète de Durieux.

MC01	Mise en place d'une gestion différenciée sur le site du cimetière																				
	<p style="text-align: center;">Zone 17 et 20 (6,890 ha) Ensemble de la faune, Petit-duc scops, passereaux communs, Orvet (en lisière)</p> <p>Les zones 17 et 20 permettent une connectivité entre les différentes zones ciblées par la compensation (entre les zones 1 à 5 et les zones 19 et 21) en plus de pouvoir fournir des zones d'alimentation et de refuge pour la faune.</p> <p>Il convient donc mener des opérations de gestions des espèces exotiques envahissantes sur la zone 17 et de maintenir ces 2 zones en libre évolution. Si nécessaire, des opérations d'entretien en milieux ouverts pour des raisons de sécurité contre les incendies pourront être menées, le long de la route.</p> <p style="text-align: center;">Zone 19 et 21 (2,312 ha) Ensemble de la faune, Petit-duc scops, passereaux communs, Orvet (en lisière)</p> <p>Les zones 19 et 21 seront maintenu en milieux ouverts et en garigue via une gestion différenciée. La zone 19 pourra être maintenu au stade maquis au travers d'un débroussaillage manuel. Afin de maintenir une mosaïque d'habitats. Ainsi, la hauteur de coupe sera d'un minimum de 30 cm, et des bosquets pourront être maintenu au sein de cette zone. Bosquets d'arbres (préférentiellement de feuillus plutôt que de résineux) pourront être maintenus dans cette zone. La zone 21 pourra être maintenu ouverte par pâturage, avec une fréquence faible (une fois tous les 2 à 5 ans), cette pression pourra être adapté selon l'évolution du milieu.</p> <p>La période pour un débroussaillage sera adaptée selon les périodes sensibles des espèces et évitera les périodes de reproduction de l'avifaune et les périodes d'hivernages et selon la méthode suivante afin de permettre à la faune de fuir,</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>réduisant la mortalité des individus :</p> <p style="text-align: center;">Conclusion</p> <p>Les zones 1, 2 et 3 permettront de maintenir des habitats boisés afin d'améliorer la mosaïque d'habitat. Les lisières sont des milieux particulièrement intéressants pour de nombreuses espèces de milieu ouvert, notamment en tant que zone de refuge, d'alimentation ou de repos.</p> <p>La gestion différenciée entre les zones 4, 5, 17 et 21 permettra de développer des cortèges végétaux différents, cela assurera une plus grande diversité biologique et ainsi une augmentation des micro-habitats pour la faune et une plus grande diversité de ressource alimentaire. Cette diversité permettra également d'améliorer la résilience des milieux aux perturbations et ainsi de maintenir des habitats de reproduction ou d'alimentation pour la faune.</p> <p>Sur la zone 12, l'amélioration des écoulements sur les dalles rocheuses facilitera la réinstallation des Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète et isoète de Durieux et de sa flore caractéristique.</p> <p>Les zone 17 et 20, permettront une connectivité entre les différents habitats du site de compensation et des zones de refuges et de chasses pour la faune.</p> <p>A noter qu'un suivi écologique (voir MS01) est prévu afin de mesurer l'efficacité des actions entreprises et de faire évoluer les pratiques si nécessaire afin d'atteindre les objectifs fixés.</p>																				
Indications des coûts (Estimation pour 30 ans)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Coût</th> <th>Unité</th> <th>Nombre</th> <th>Coût total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sécurisation foncière (mise en place d'une ORE)</td> <td style="text-align: center;">800 €</td> <td style="text-align: center;">Unité</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">800 €</td> </tr> <tr> <td>Rédaction et actualisation du plan de gestion</td> <td style="text-align: center;">7 000 €</td> <td style="text-align: center;">Unité (pour 15 ha)</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">21 000 €</td> </tr> <tr> <td>Débroussaillage</td> <td style="text-align: center;">500 €</td> <td style="text-align: center;">ha/an</td> <td style="text-align: center;">0,73 ha</td> <td style="text-align: center;">10 950 €</td> </tr> </tbody> </table>		Coût	Unité	Nombre	Coût total	Sécurisation foncière (mise en place d'une ORE)	800 €	Unité	1	800 €	Rédaction et actualisation du plan de gestion	7 000 €	Unité (pour 15 ha)	4	21 000 €	Débroussaillage	500 €	ha/an	0,73 ha	10 950 €
	Coût	Unité	Nombre	Coût total																	
Sécurisation foncière (mise en place d'une ORE)	800 €	Unité	1	800 €																	
Rédaction et actualisation du plan de gestion	7 000 €	Unité (pour 15 ha)	4	21 000 €																	
Débroussaillage	500 €	ha/an	0,73 ha	10 950 €																	

MC01		Mise en place d'une gestion différenciée sur le site du cimetière				
				(30 ans)		
	Pâturage	300 €	ha/an	3,28 ha (30 ans)	29 520 €	
	Clôture	3 €	ml	1650 ml (Zones 4,5 et 21)	4 950 €	
	Abreuvoir	300 €	Unité	3	900 €	
	Reboisement	2 000 €	Forfait	1 (<1 ha)	2 000 €	
	Gestion EEE	1 000 €	ha	7,67 ha	7 670 €	
	Total (sur 30 ans)					84 950 €
Planning des opérations			Années			
	Sécurisation foncière		N-2			
	Rédaction de plan de gestion		N-1			
	Révision du plan de gestion		N+5 ; N+10 ; N+20			
	Débroussaillage		Annuellement			
	Pâturage		Annuellement			
	Clôture		N-1			
	Abreuvoir		N-1			
	Reboisement		N-1			
	Gestion EEE		N-1			
Nichoirs		N-1				
Suivi de la mesure	MS01					

Délimitation des zones de compensation

Mesures compensatoires
Création d'ouvrage de rétention - Les Barnières

Légende

-  Délimitation du site de compensation
-  Zone de compensation



2.3.1 Présentation du site

Le tableau ci-dessous présente les zonages du patrimoine naturels présent dans un rayon de 1 km autour du site du cimetière. Ce bilan a été établi d'après le site Géoportail, seuls sont retenus ici les zonages concernant spécifiquement les milieux naturels et la biodiversité, hors urbanisme.

Zonages règlementaires du patrimoine naturel	
Site Natura 2000 - Directive Habitats : l'Esterel (ZSC - FR9301628)	A 0,5 km à l'ouest
Zonages d'inventaires du patrimoine naturel	
ZNIEFF de type 1 : Suvieres, vallons des trois termes, de Maure vieille et de la Gabre du poirier (930020463)	Intersecte la partie sud du site
ZNIEFF de type 2 : l'Esterel (930020462)	Intersecte la quasi-totalité du site
Autres zonages du patrimoine naturel	
Site du conservatoire du littoral, Massif de l'Esterel (FR1100361)	A 0,3 km au sud

Le tableau suivant présente les différents habitats relevés lors des prédiagnostics réalisés sur le site du cimetière Saint-Jean.

Principaux milieux d'intérêt présents – Site du Cimetière	
 <p>Pinède ouverte et maquis bas (1)</p>	 <p>Zone favorable à l'Isoète de Durieu (2)</p>
 <p>Mare temporaire (3)</p>	 <p>Vallon mésophile à l'ouest (4)</p>

Principaux milieux d'intérêt présents – Site du Cimetière



Prairie et Pelouses sèches (5)



Pelouse arborée artificielle (6)

Le site du cimetière présente une mosaïque d'habitats, constituée :

- De milieux anthropiques comprenant une pelouse arborée (cf. photo 6), un cimetière, une route, un terrain en terre de bicross ;
- D'habitats fortement colonisés par des espèces exotiques envahissantes (Cannier de Canne de Provence, *Eucalyptus sp.*, *Mimosa dealbata*...);
- Des boisements, généralement ouverts mixtes et en mosaïques (boisements à Pins maritimes ou Chênes lièges), dont les sous-strates sont généralement dominées par des maquis haut à bruyères (*Erica sp.*) ou Chênes lièges (*Quercus suber*) ou des maquis bas à ciste (*Cistus sp.*) ou lavande (*Lavandula stoechas*) ;
- De maquis (1), principalement à Ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*) et Ciste à feuille de sauge (*Cistus salviifolius*) ;
- De prairies et pelouses sèches dominées par des graminées, des lavandes (*Lavandula stoechas*), du Thym (*Thymus sp.*), du Romarin (*Rosemarinus officinalis*) ou des Daphnés garou (*Daphne gnidium* ; cf. photo 5) ;
- D'une mare temporaire en périphérie de la zone de bicross (cf. photo 3) ;
- D'un vallon (cf. photo 4) : accueillant la Laiche d'Hyères.

A noter que certaines espèces protégées ou à enjeux, notamment des orchidées et de la Canche méridionale (*Aira caryophyllea*), ont été identifiées sur le site et devront être pris en considération dans les mesures de compensation.

Espèces cibles de la compensation contactés ou connues de la bibliographie (silène 2023) :

- La Laiche d'Hyères a été contacté dans le vallon mésophile situé au sud-ouest du site et des observations de cette espèce sont connues hors site, en aval de ce vallon.
- Une donnée du CBN méditerranée, datant de 2009, d'Isoète de Durieux est présente dans la bibliographie ;
- Des observations de Diane sont connues à proximité du site et ça plante hôte a été régulièrement contactée sur site.

Cartographie des habitats et données faune/flore

Mesures compensatoires
Création d'ouvrage de rétention - Les Barrières

Légende

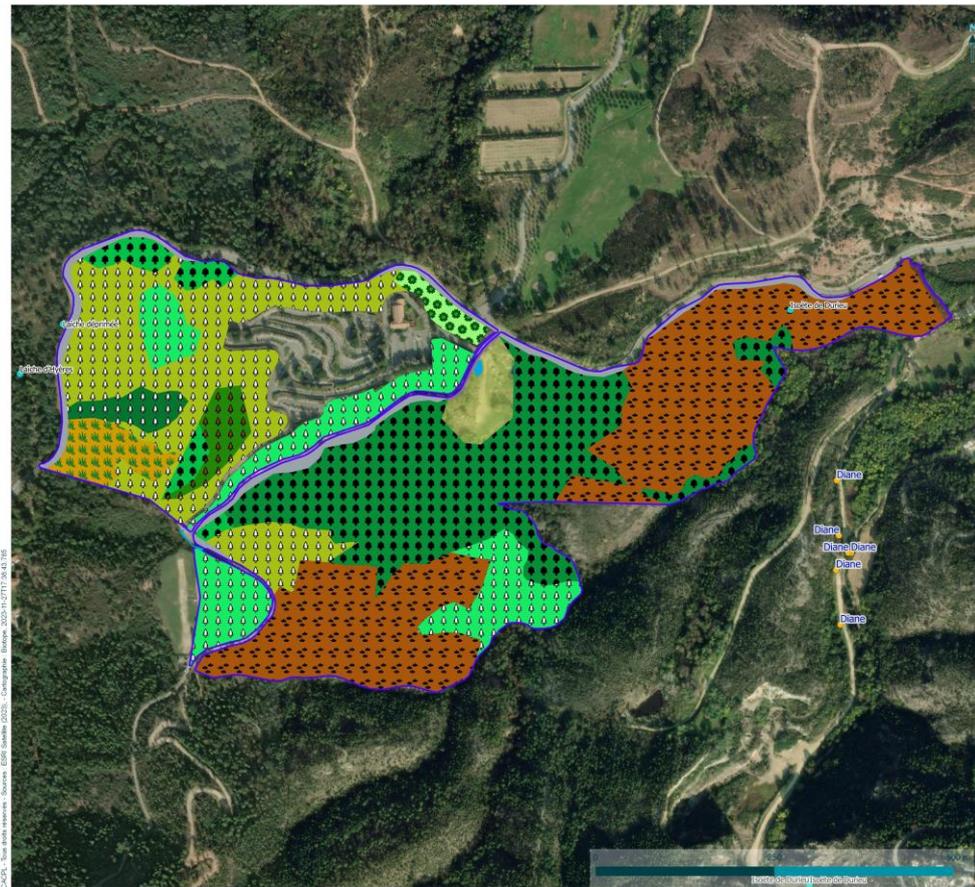
 Délimitation du site de compensation

Données bibliographiques

-  Données floristiques
-  Données faunistiques

Cartographie des habitats

-  Boisement mixte et matorral haut
-  Pinède
-  Matorrals arborésents à Pins d'Alep
-  Matorrals arborésents à chêne liège et maquis entretenu en DFCI
-  Pinède ouvertes et maquis
-  Pinède ouvertes et maquis entretenu en DFCI
-  Maquis
-  Maquis haut à bruyère
x chênais à chêne liège matorrale
x fond de vallon mesophile à laiche d'hyères
-  Prairie humide
-  Fossé méso-hygrophile
-  Pelouse arborée artificielle
-  Milieux ouverts perturbés
-  Chemin en terre
-  Partie construite des cimetières
-  Réseaux routiers
-  Route



Activité et gestion présente sur site

Des activités sont actuellement recensées sur site : randonnée, apiculture, bicross.

De plus, certaines zones sont entretenues en DFCI et les parties au nord du cimetière et aux abords de la piste de bicross sont fauchés.

Menaces concernant le site du Cimetière

A noter la présence importante d'espèces exotiques envahissantes en patch sur le site et aux abords.

La quasi-totalité des Pins maritimes sur site sont malades, la cause est indéterminée. De plus, les lieux sont fréquentés et différentes activités de loisirs sont présentes, ces impacts n'ont pas pu être quantifiés lors du prédiagnostic.



Mimosa et blessure sur Pins maritime

Points de vigilance / Commentaires

Le contexte paysager du site présente une mosaïque de milieux variés. Ces milieux sont globalement en moyen, voire localement en bon, état écologique. Cependant, en l'absence de gestion les espèces exotiques envahissantes, régulièrement présentes sur le site, pourraient coloniser les milieux environnants, réduisant la qualité de l'état écologique des habitats présents. A noter que ces espèces exotiques envahissantes sont fortement pyrogènes (eucalyptus et mimosa) augmentant le risque incendie.

A noter qu'en l'absence de gestion et d'entretien, ces milieux pourraient être amenés à se refermer, modifiant les cortèges d'espèces présentes sur site.

Les continuités écologiques sont favorables aux espèces animales cibles, hormis la Tortue d'Hermann (contexte fortement vallonné, espèce en limite d'aire de répartition). Les espèces végétales cibles sont présentes sur site, ou à proximité immédiate. Cependant les conditions ne sont pas favorables pour l'installation du Polystique à soies.

A noter que le site du cimetière se trouve en périphérie d'un site du conservatoire du littoral présentant des objectifs de conservation de la biodiversité. Ainsi la localisation de ce site s'inscrit en périphérie de milieux naturels pouvant améliorer l'effet de mesures compensatoires.

2.3.2 Évolution probable de l'environnement

2.3.2.1 Facteurs pris en compte dans l'évolution du site

Pour cette analyse, quatre principaux facteurs sont pris en compte :

- **La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes :**

De manière générale, un écosystème n'est pas figé. Il évolue perpétuellement au gré des conditions abiotiques (conditions physico-chimiques, conditions édaphiques – structure du sol / granulométrie / teneur en humus..., conditions climatiques – température / lumière / pluviométrie / vent, conditions chimiques, conditions topographiques...) et des conditions biotiques (actions du vivant sur son milieu).

La végétation, au travers de ses espèces caractéristiques, est l'élément biologique de l'écosystème qui initie l'évolution de celui-ci, notamment la modification des espèces associées.

- **Les changements climatiques :**

Depuis 1850, on constate des dérèglements climatiques, impliquant une tendance claire au réchauffement, et même une accélération de celui-ci. Au XXème siècle, la température moyenne du globe a augmenté d'environ 0,6°C et celle de la France métropolitaine de plus de 1°C (source : meteoFrance.fr). Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité sont encore en cours d'étude.

- **Les activités humaines :**

Elles influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Il peut s'agir notamment : des mesures de DFCI, de la fréquentation du site (randonnée, vélos, bicross...), des activités de chasses, etc.

2.3.2.2 Évolution probable de l'environnement sur le site du Cimetière

En l'absence de mesures compensatoires	Objectif de la mise en place des mesures compensatoire
Risque important de propagation des espèces exotiques envahissantes entraînant : <ul style="list-style-type: none"> - Une fermeture des milieux - Une dégradation de la qualité des habitats - Une augmentation du risque incendie (le mimosa et l'eucalyptus étant fortement pyrogènes) 	Une maîtrise du risque de développement des espèces exotiques envahissantes se traduisant en : <ul style="list-style-type: none"> - Maintien de la mosaïque et diversité d'habitat - Maintien de la qualité des habitats - Maîtrise du risque en cas d'incendie
Maintien des pratiques de gestion permettant de conserver les capacités d'accueil des espèces actuellement présentes.	Adaptation des mesures de gestion permettant d'améliorer les conditions d'accueil pour les espèces à enjeux ciblés par les mesures compensatoires ainsi que les espèces partageant leurs écologies. Amélioration de la qualité et mosaïque des habitats.
Absence de suivi et d'amélioration de la connaissance sur le site réduisant la prise en considération des enjeux écologiques dans les activités présentes sur site	Mise en place d'un suivi écologique sur le site permettant une amélioration de la connaissance écologique du site, de la protection des habitats et des espèces ainsi qu'une meilleure prise en considération des aléas pouvant nuire à la qualité du site au travers de gestion adaptative.

2.4 MC02 – Participation au projet de compensation pour la Tortue d’Hermann sur le site du Cros du mouton

La mesure MC02 à été rédigé par la CDC Biodiversité, propriétaire et gestionnaire du site de compensation du Cors du Mouton.

MC02	Acquisition de crédit de compensation pour la Tortue d’Hermann
Objectif	Assurer une compensation efficace pour la Tortue d’Hermann
Communautés biologiques visées	Tortue d’Hermann
Localisation	Sainte-Maxime (Var)
Acteurs	CACPL
Modalités de mise en œuvre	Le site du cimetière n’étant pas favorable à l’accueil de la Tortue d’Hermann (site fortement vallonné, limitant les capacités de déplacement, et en limite d’aire de répartition de l’espèce) il a donc été convenu de mutualiser les opérations de compensation pour la Tortue d’Hermann sur un Site Naturel de Compensation via l’achat de crédit de compensation auprès de la CDC. La CACPL propose ainsi l’achat de 10 ha de compensation sur le site du Cros du moutons à la CDC biodiversité
Indications sur le coût	10 * 40 000 = 400 000 €
Planning	Participation au projet de compensation avant le démarrage des travaux

2.4.1 Préambule

En tant qu’opérateur de compensation écologique, CDC Biodiversité a acquis un site sur la commune de Sainte-Maxime pour y développer une solution de compensation écologique notamment ciblée sur la Tortue d’Hermann. Le site, nommé « Cros du Mouton » est situé au sein du massif des Maures et s’étend sur une surface totale de 150 ha.

Ce site est situé dans un couloir de feu et a été incendié à cinq reprises depuis 1959. Cette fréquence de feu, largement influencée par le développement des activités anthropiques et le changement climatique, menace la biodiversité locale et en particulier la Tortue d’Hermann dont les dynamiques de population sont lourdement affectées. Le site du Cros du Mouton est un site naturel qui ne fait l’objet d’aucune protection au titre du Code de l’Environnement. Avec un pastoralisme en net recul, les milieux qui constituent le site sont en libre évolution et se referment suivant la dynamique naturelle d’évolution des milieux méditerranéens, diminuant leur intérêt pour différentes espèces telles que la Tortue d’Hermann. Les potentialités d’amélioration des conditions d’accueil de la tortue d’Hermann sur le site sont significatives. Elles bénéficieront par ailleurs à d’autres espèces inféodées à une mosaïque de milieux semi-ouverts.

Dans ce contexte, Cannes Pays de Lérins souhaite bénéficier de cette solution de restauration écologique pour proposer une compensation écologique efficace en réponse aux impacts qui seront induits par l’aménagement d’un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l’Argentière sur les communes de Tanneron et Fréjus (83).

Le besoin de compensation de ce projet est évalué à 10 ha. Cette surface sera intégralement compensée au sein du site du Cros du Mouton.

2.4.2 Présentation générale du site

2.4.2.1 Localisation

2.4.2.1.1 Localisation du site du Cros du Mouton

Le site du Cros du Mouton est situé sur la commune de Sainte-Maxime dans le département du Var (83). Il s'étend sur une surface de 150 ha. Il est situé au sein de l'aire de répartition provençale de la Tortue d'Hermann qui correspond à l'aire de service du site (voir cartographie suivante).



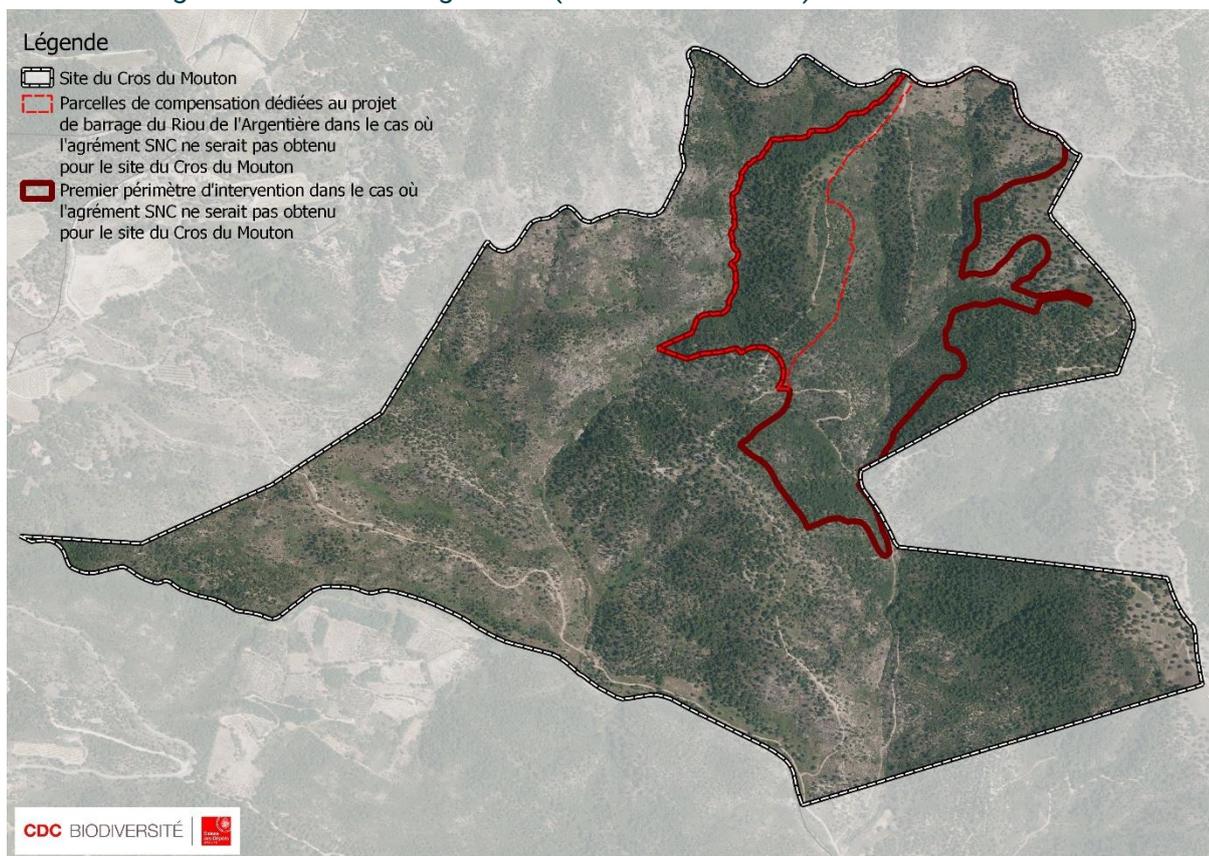
Localisation du site du Cros du Mouton par rapport à l'aire de répartition provençale de la Tortue d'Hermann qui correspond également à l'aire de service du site

2.4.2.1.2 Localisation des parcelles dédiées à la compensation écologique du projet de barrage du Riou de l'Argentière au sein du site du Cros du Mouton

Le besoin de compensation induit par le projet d'aménagement d'un barrage sur le Riou de l'Argentière sera intégralement porté par le site du Cros du Mouton.

A noter que CDC Biodiversité a déposé une demande d'agrément de ce site au titre d'un Site Naturel de Compensation (SNC). Cette demande est en cours d'instruction lors de la rédaction de la présente note. Cette situation peut conduire à deux cas de figure :

- Si CDC Biodiversité obtient l'agrément SNC, alors les travaux de renaturation seront réalisés par anticipation dès l'automne/hiver 2024/2025 et les besoins de compensation seront couverts par la commercialisation d'Unités de Compensation (UC) non géolocalisés à l'échelle du site. Dans le cas du projet de barrage sur le Riou de l'Argentière, la compensation prendrait donc la forme de l'acquisition de 10 UC.
- Si CDC Biodiversité n'obtient pas l'agrément SNC, alors les travaux de renaturation seront réalisés à la demande des maîtres d'ouvrage et les besoins de compensation seront géolocalisés à l'échelle du site. Au regard des demandes formalisées par divers maîtres d'ouvrage auprès de CDC Biodiversité, une première zone d'intervention a été identifiée sur une surface totale de 34,6 ha. Cette zone intègre les 10 ha de compensation du projet de barrage sur le Riou de l'Argentière (voir carte suivante).

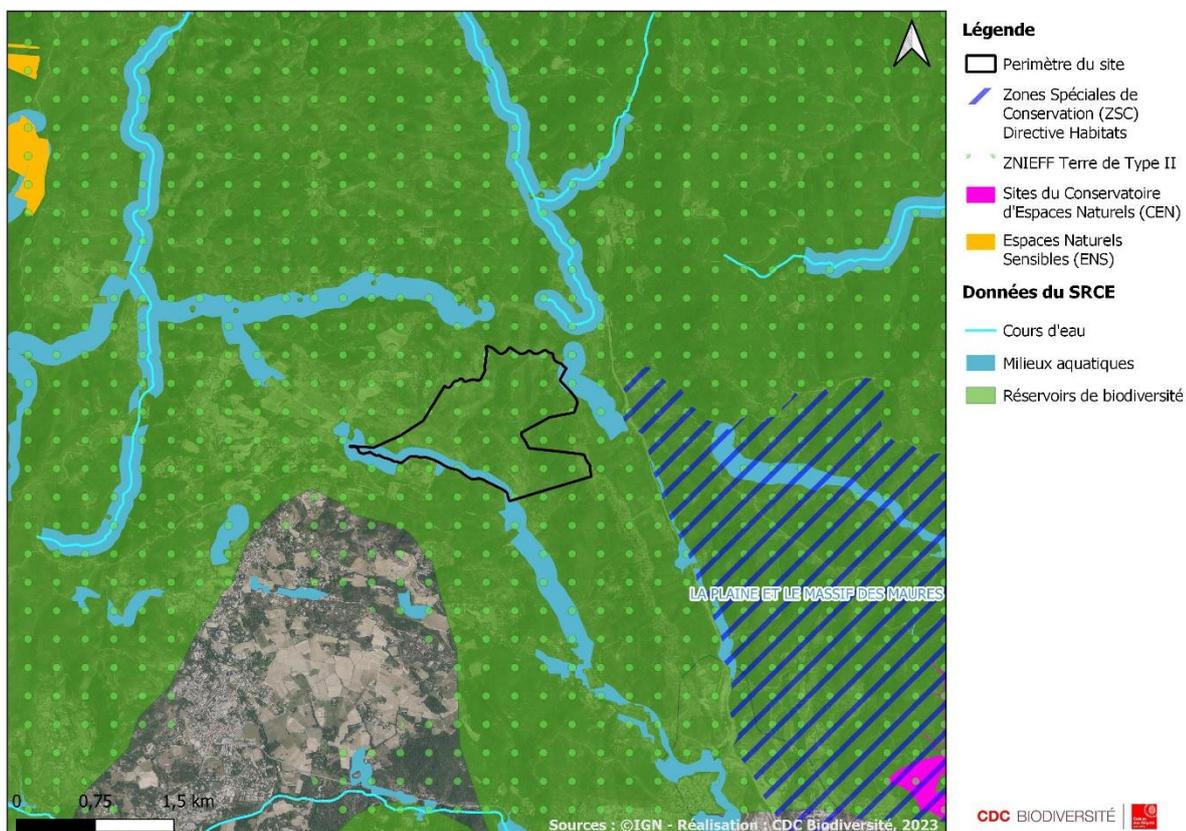


2.4.2.2 Zonages du patrimoine naturel

Le site du Cros du Mouton ne recoupe aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel. Il est en revanche situé à proximité immédiate (moins de 100 m à l'est) d'un site Natura 2000, la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « La Plaine et le Massif des Maures » (FR9301622) qui constitue notamment un important bastion pour la Tortue d'Hermann, espèce cible de l'opération de compensation sur le site du Cros du Mouton.

Le site du Cros du Mouton est par ailleurs intégralement situé au sein de la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) terrestre de type II « Massif des Maures » (n°930012516), qui s'étend sur une surface totale de 75 256 ha et 27 communes. Cette ZNIEFF constitue un ensemble forestier qui abrite une diversité de biotopes remarquables. Ce massif accueille notamment l'une des plus belles populations provençales de Tortue d'Hermann.

Enfin, le site du Cros du Mouton recoupe les territoires de deux plans nationaux d'actions : celui du Lézard ocellé et celui de la Tortue d'Hermann.



Localisation du site du Cros du Mouton par rapport aux principaux zonages du patrimoine naturel

2.4.3 Diagnostic écologique

2.4.3.1 Etudes menées

Le site du Cros du Mouton a fait l'objet d'un diagnostic écologique approfondie préalable à la définition des actions de restauration et de gestion sur le long terme. Il repose sur la réalisation de quatre études :

- Prédiagnostic Tortue d'Hermann réalisé par la SOPTOM entre octobre et novembre 2021 ;
- Diagnostic approfondi Tortue d'Hermann réalisé par la SOPTOM entre avril et septembre 2022 ;
- Un pré-diagnostic faune – flore réalisé par AGIR écologique réalisé entre février et mars 2022 ;
- Un diagnostic faune – flore approfondi réalisé par AGIR écologique entre avril et septembre 2022.

L'ensemble de ces études représentent un total de 65,5 journées de terrain dont :

- 30 journées de terrain dédiées à la Tortue d'Hermann (SOPTOM) ;
- 23,5 journées de terrain dédiées aux autres espèces animales (AGIR écologique) ;
- 13 journées de terrain dédiées à la flore et les habitats naturels (AGIR écologique).

Cet effort de prospection permet de disposer d'un niveau de connaissance précis concernant les espèces ciblées par le programme de compensation (en l'occurrence la Tortue d'Hermann) mais également de connaître les autres enjeux écologiques du site qui, bien que non visés par un objectif de plus-value écologique doivent, à minima, être préservés sur le long terme.

En ce qui concerne spécifiquement la Tortue d'Hermann, deux méthodes d'inventaires ont été mises en œuvre :

- Méthode « quadrats » : 8 journées de terrain au printemps (entre le 25/04/2022 et le 30/05/2022) et 3 journées de terrain à l'automne (entre le 13 et le 22/09/2022) ;
- Méthode « Capture-Marquage-Recapture dite CMR » : 11 journées de terrain au printemps (entre le 01/06 et le 21/06) et 8 journées de terrain à l'automne.

Au total, près de 419 heures de prospection ont été réalisées en cumulant les deux méthodes de suivis (quadrats et CMR) dont plus de 253 heures au printemps et 165 heures à l'automne.

A noter qu'une estimation des effectifs selon un protocole CMR implique à minima environ 1,6 heure de prospection par hectare et par observateur (d'après les modalités de prise en compte de la Tortue d'Hermann et de ses habitats dans les projets d'aménagement définies par la DREAL PACA en 2010). Ici, l'effort total de prospection moyen est de 2,6 heures par hectare et par observateur.

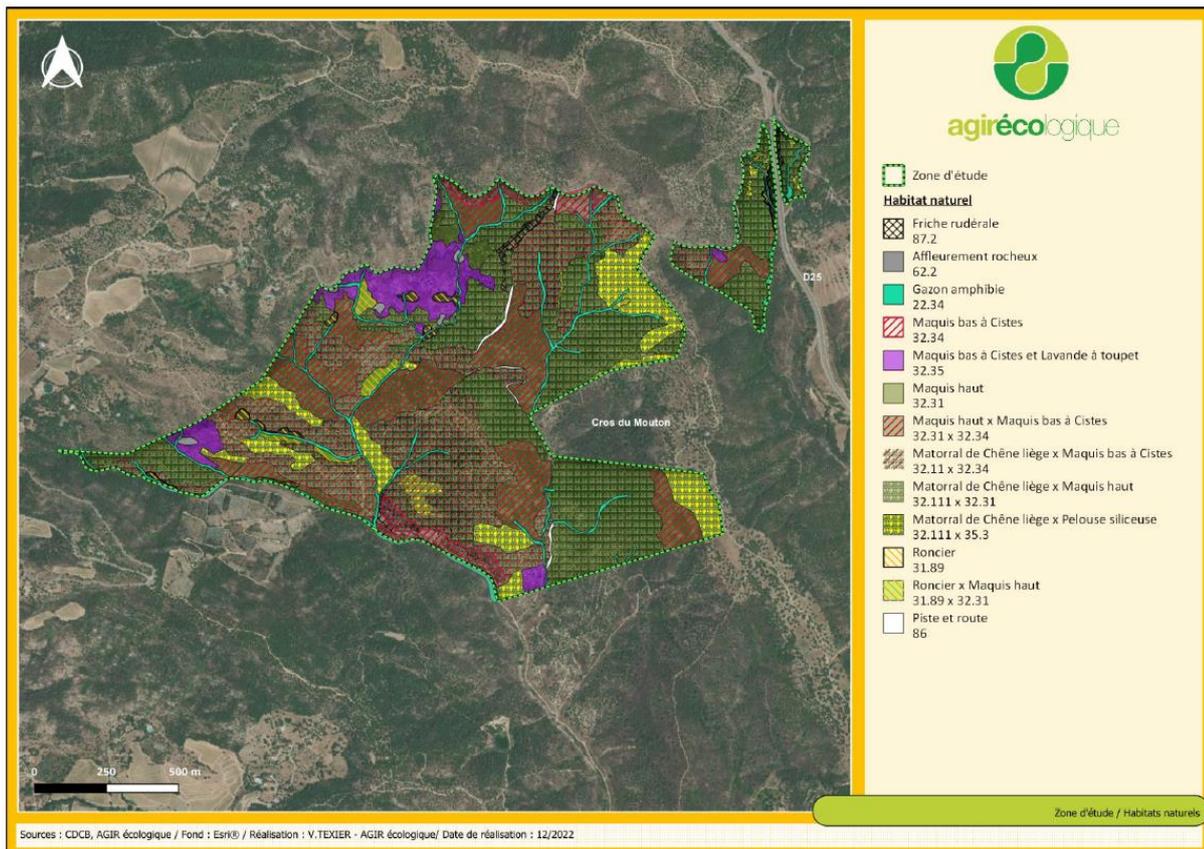
Cet effort de prospection total est donc supérieur aux préconisations de la DREAL PACA.

2.4.3.2 Habitats naturels

Les inventaires de terrain ont mise en évidence la présence de 12 habitats naturels à l'échelle du site du Cros du Mouton.

Ils forment une mosaïque de milieux semi-ouverts à boisés. **La majorité de la surface du site (90 %) est constituée de maquis et de matorral qui constituent des formations végétales relativement communes** localement.

Deux formations plus remarquables sont toutefois à souligner : des gazons amphibies et des affleurements rocheux. La présence de quelques chênes lièges âgés est également à noter.



Cartographie des habitats naturels - Source : AGIR écologique, 2022



Matorral de Chêne liège en mosaïque avec une cistaie ©J.LAVIALLE



Maquis haut à Bruyère arborescente ©J.LAVIALLE



Maquis bas à Cistes ©J.LAVIALLE



Affleurement rocheux ©J.LAVIALLE



Pelouse méditerranéenne siliceuse, faciès à Astragale en forme de hache ©J.LAVIALLE



Pelouse méditerranéenne siliceuse, faciès à Canche de Provence ©J.LAVIALLE



Herbier et gazon amphibie ©J.LAVIALLE



Gazon amphibie à Isoète de Durieu ©J.LAVIALLE

Planche photographique des principaux habitats naturels présents sur le site du Cros de Mouton – Source : AGIR écologique, 2022

Synthèse des habitats naturels présents sur le site – Source : AGIR écologique, 2022

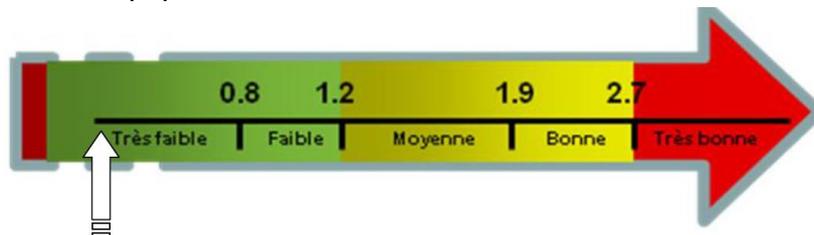
Intitulé de l'habitat <i>Habitat : Nom et codification CORINE Biotope (en italique)</i> Codification EUNIS En gras : codification Natura 2000 d'après EUR28	Surface occupée sur la zone d'étude	Enjeu de conservation	Statut de protection
Matorral de Chêne liège <i>CB : Matorral de Quercus suber – 32.111</i> EUNIS : F5.111 EUR28 : 9330 - Forêts à <i>Quercus suber</i>	54 ha	Modéré	EUR 28 : oui ZH : /
Maquis bas à Cistes <i>CB : Maquis bas à Cistes – 32.34</i> EUNIS : F5.24 EUR28 : /	41,9 ha	Modéré	EUR 28 : / ZH : /
Maquis haut <i>CB : Maquis hauts – 32.31</i> EUNIS : F5.21 EUR28 : /	40,8 ha	Faible	EUR 28 : / ZH : /
Maquis bas à Cistes et Lavande à toupet <i>CB : Maquis bas à Cistus-Lavandula stoechas – 32.35</i> EUNIS : F5.25 EUR28 : /	9,4 ha	Faible	EUR 28 : / ZH : /
Pelouse siliceuse <i>CB : Pelouses méditerranéennes siliceuses – 35.3</i> EUNIS : E1.81 EUR28 : /	8,4 ha	Modéré	EUR 28 : / ZH : /
Gazon amphibie <i>CB : Groupements amphibies méridionaux – 22.34</i> EUNIS : C3.42 EUR28 : 3170 – Mares temporaires méditerranéennes	7,8 ha	Fort	EUR 28 : oui ZH : oui
Roncier <i>CB : Fourrés décidus sub-méditerranéens sud-occidentaux – 31.89</i> EUNIS : F3.22 EUR28 : /	2,3 ha	Faible	EUR 28 : / ZH : /
Friche rudérale <i>CB : Zones rudérales – 87.2</i> EUNIS : E5.13 EUR28 : /	1,9 ha	Faible	EUR 28 : / ZH : /
Piste et route <i>CB : Villes, villages et sites industriels – 86</i> EUNIS : J4 EUR28 : /	1,1 ha	Négligeable	EUR 28 : / ZH : /
Affleurement rocheux <i>CB : Végétation des falaises continentales siliceuses – 62.2</i> EUNIS : H3.1 EUR28 : 8220 - Pentec rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	0,5 ha	Modéré	EUR 28 : oui ZH : /

2.4.3.3 Tortue d'Hermann

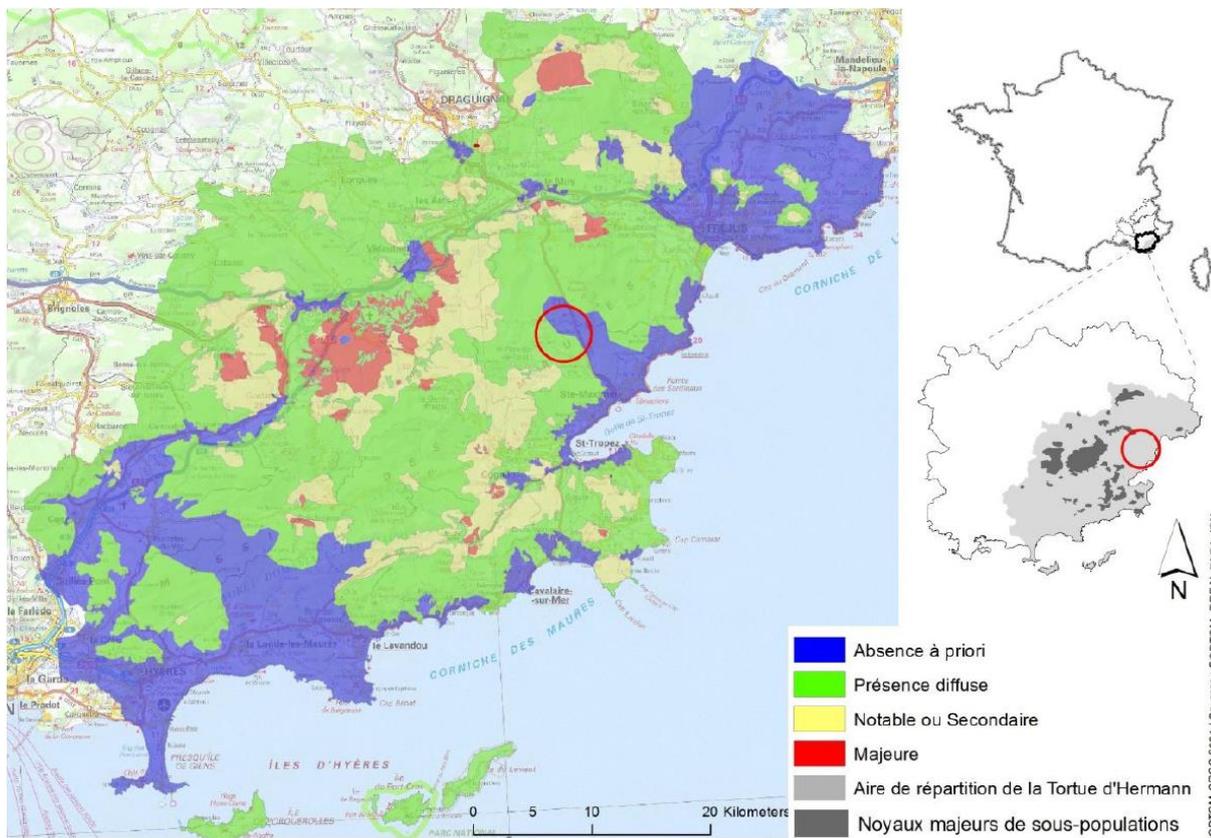
La Tortue d'Hermann a fait l'objet d'études spécifiques sur le site du Cros de Mouton par la SOPTOM, d'abord dans le cadre d'un pré-diagnostic visant à évaluer la qualité des habitats présents puis dans le cadre d'un diagnostic approfondie visant à évaluer les densités, les effectifs et la répartition de l'espèce à l'échelle du site du Cros de Mouton.

A l'issue des inventaires menés en 2022, **53 spécimens (dont 1 cadavre) ont été observés**.

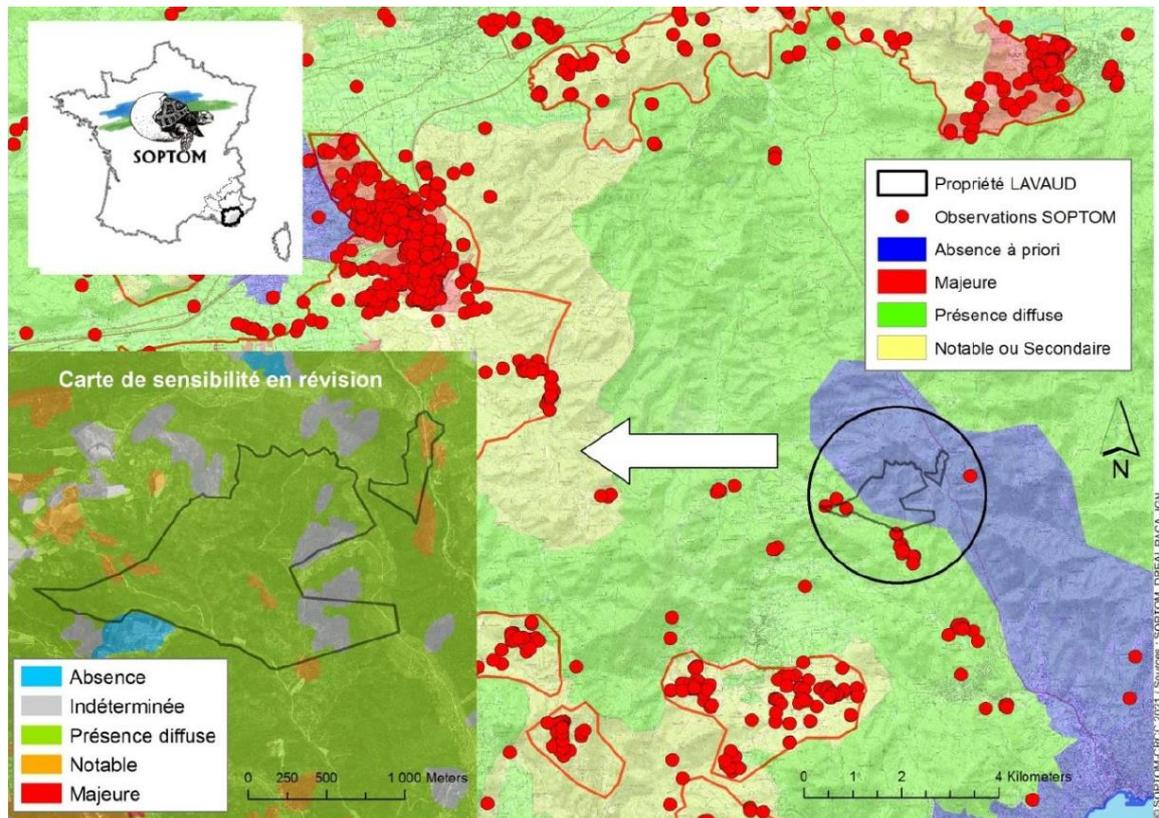
Les méthodologies d'inventaires mises en place (CMR et méthode quadrats) ont permis d'estimer la **densité horaire** et la **densité surfacique d'individus**. Respectivement de 0,15 tortues/heure et de 0,35 tortues/ha, elles sont **considérées comme très faibles à médiocres** et confirment le classement du site en zone de sensibilité verte de faible à très faible densité. Les effectifs estimés sur la base de ces inventaires donnent une population d'une centaine d'individus sur l'ensemble du site.



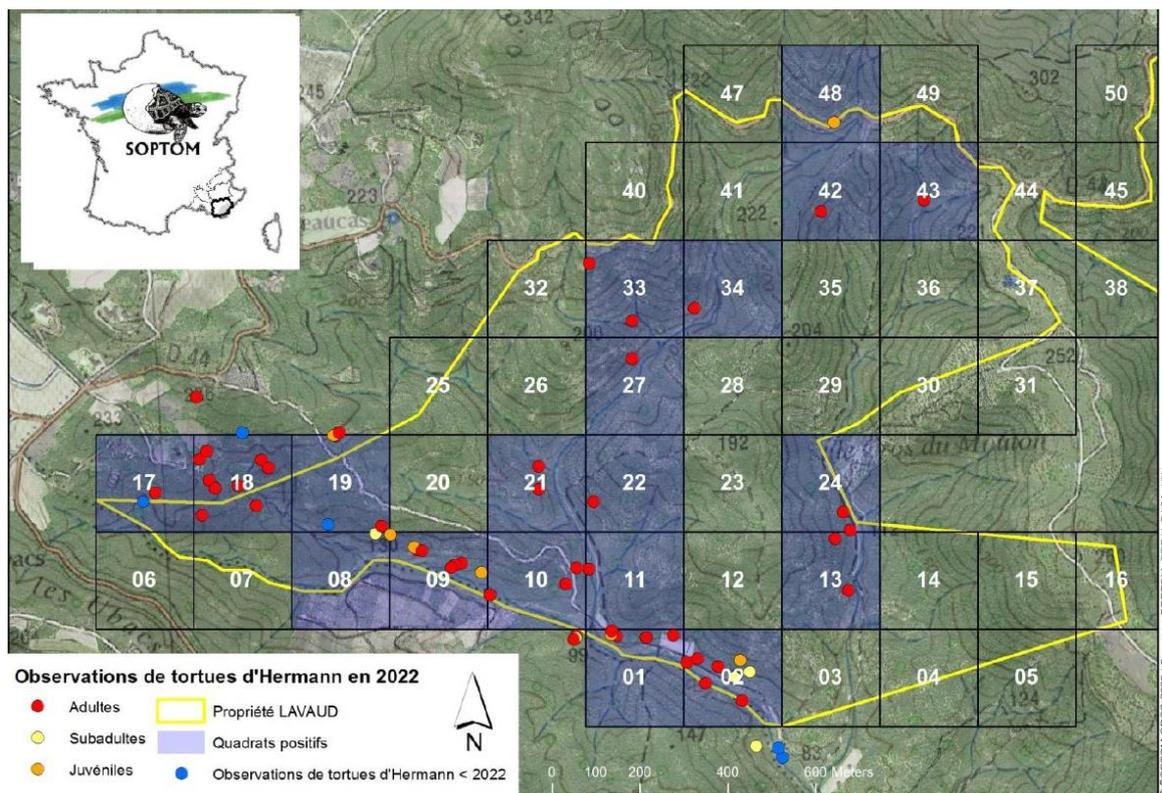
Situation de la densité horaire observée sur l'échelle des valeurs de référence – Source : SOPTOM, 2022



Localisation du site par rapport à la carte de sensibilité « Tortue d'Hermann » actuelle – Source : SOPTOM, 2022



Carte de sensibilité « Tortue d'Hermann » actuelle et celle en cours de révision – Source : SOPTOM, 2022

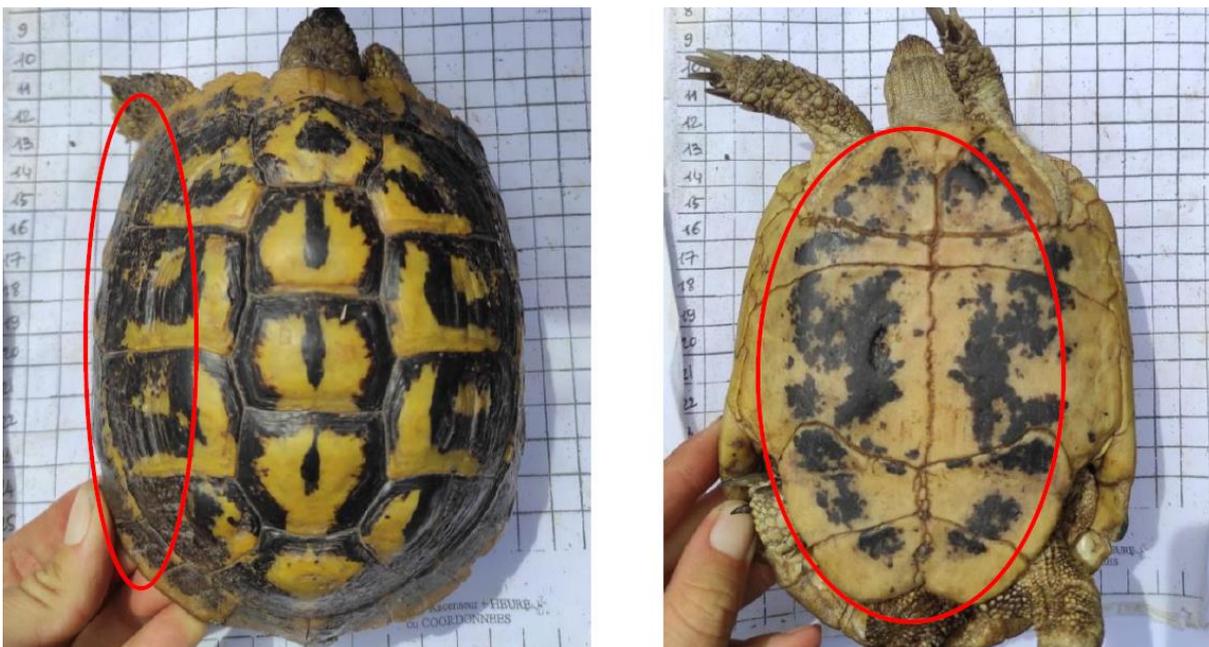


« Quadrats » positifs (occupancy et CMR) et observations selon les catégories – Source : SOPTOM, 2022

La très grande majorité des observations a été réalisée le long des vallons humides à Isoètes et la bande de 100 mètres de large de maquis environnante. Ces résultats confirment la tendance déjà observée en 2015 sur le Vallon du Pey qui jouxte le site immédiatement au sud. **Cinq incendies sur un pas de temps de moins de 45 ans expliquent vraisemblablement ce constat (analyse SOPTOM).**

Le pas de temps qui vient de s'écouler depuis le dernier incendie de 2003 (19 ans) est le plus long jamais observé sur ce site depuis les années 50. Ceci (et le biais de détection des jeunes classes d'âge) explique sans doute que la majorité des individus observés semblait âgés d'une quinzaine à une trentaine d'années. Peu d'individus de plus de 30 ans ont été retrouvés. Trois tortues adultes ont été retrouvées avec des cicatrisations liées à l'incendie de 2003. Le sexe-ratio est quant à lui plutôt équilibré chez les individus dont le sexe a pu être déterminé.

Le site est relativement sec (notamment en été) comme la majorité des habitats/sites littoraux, de surcroît après de multiples incendies. Les habitats qui semblent les plus riches en ressources alimentaires sont les ronciers, les maquis à Ciste blanc et les vallons humides. Les ronciers jouent un rôle important pour l'espèce qui, outre le fait d'en consommer les fruits, y trouve un refuge très efficace.



Cicatrisations de la dossière et du plastron de Tortues victimes des feux de 2003 – Source : SOPTOM, 2022

Aucune barrière infranchissable ni de moyenne importance n'a été détectée, vers les principaux noyaux de populations à proximité, notamment vers la Réserve Naturelle Nationale de la Plaine des Maures, hormis bien entendu le tissu urbain situé au nord à plus de 10 km du site.

Le site est donc fonctionnellement lié aux noyaux majeurs de la population de Tortue d'Hermann situés dans l'environnement proche du site et en particulier avec ceux de la Réserve Naturelle Nationale (RNN) de la Plaine des Maures.

2.4.3.4 Autres enjeux écologiques

Le site du Cros du Mouton accueille d'autres espèces patrimoniales non ciblées par les besoins de compensation engendrés par le projet de création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière. Il s'agit en particulier de :

15 espèces végétales protégées et/ou à enjeu de conservation ;

- 4 espèces d'invertébrés dont 3 à fort enjeu de conservation au niveau des suberaies et des fonds de vallon : l'Acidalie rougeâtre (*Idaea rhodogrammaria*), le Thècle du Frêne (*Laeosopis roboris*) et le Prione du Chêne (*Prinobius myardi*) et 1 à enjeu de conservation modéré mais protégée à l'échelle nationale : la Diane (*Zerynthia polyxena*) au niveau du vallon du Pey au sud du site ;
- 2 espèces de reptiles : la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*) dans le vallon du Pey et les cours d'eau annexes et le Lézard ocellé (*Timon lepidus*) au niveau des affleurements rocheux ;
- 7 espèces à enjeu de conservation fort à modéré : le Bruant ortolan (*Emberiza hortulana*) nicheur possible au niveau des milieux semi-ouverts bien exposés au Nord du site, le Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*) qui exploite les milieux ouverts et semi-ouvert du site pour chasser, l'Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*), la Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), la Huppe fasciée (*Upupa epops*) et le Petit-duc scops (*Otus scops*) liées aux suberaies plus ou moins ouvertes et la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*) liée aux milieux ouverts et semi-ouverts ;
- 11 espèces de chiroptères parmi lesquelles le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*) pour lequel un arbre-gîte avéré a été contacté.

L'ensemble de ces espèces ont été prises en compte lors de la définition des mesures de restauration écologique et de gestion à long terme pour assurer, à minima, le maintien de l'état de conservation de leur population à l'échelle du site.

2.4.4 Etat écologique visé

L'état écologique visé sur le site du Cros du Mouton est avant tout orienté par l'objectif de **réduire la menace incendie** sur le site pour que les conditions soient favorables au retour et au maintien d'une population viable de tortue d'Hermann.

L'espèce est en effet présente sur le site mais avec une densité qualifiée de très faible à médiocre notamment en raison de la récurrence des incendies qu'a connu le site depuis les années 50. Les travaux de restauration initiaux doivent donc permettre de réduire la pression incendie sur le site tout en veillant à préserver la mosaïque d'habitats nécessaire à l'accomplissement du cycle de vie de l'espèce (sites de ponte, caches pour les juvéniles, habitats d'hibernation, d'alimentation, etc.).

2.4.4.1 Travaux initiaux de restauration écologique

Pour cela, plusieurs actions de génie écologique seront mises en œuvre :

Création de coupures incendies par des actions de débroussaillage sur des axes stratégiques visant à réduire la propagation d'un incendie (réduction de la fréquence des incendies). Ces coupures incendies ont été stratégiquement positionnées avec l'appui technique de la Communauté de Communes du Golfe de Saint-Tropez en charge de la politique de lutte contre les incendies sur son territoire. Cette position tient compte de la topographie du site, de la direction des vents dominants et de la direction de propagation des incendies sur le territoire ;

Réduction de la biomasse combustible à l'échelle du site par des actions de débroussaillage alvéolaire notamment ciblées sur les espèces les plus inflammables pour réduire l'intensité d'un incendie. Il est en effet démontré (Ballouard J.-M. et al 2023) que le taux de mortalité d'individus de Tortues d'Hermann suite à un incendie est d'autant plus important que le milieu est fermé.

Ces actions seront mécanisées mais réalisées avec des outils adaptés (débroussailleuse à dos) et en période de faible sensibilité écologique pour éviter tout risque de dégradation sur les espèces présentes.

Il est important de souligner que les actions précédemment définies visent à réduire le risque incendie (fréquence et intensité) mais en aucun cas à le supprimer. C'est la raison pour laquelle il est nécessaire d'anticiper un éventuel incendie à venir sur le site et les mesures complémentaires qui permettront de réduire encore son impact sur la population de Tortue d'Hermann ciblée. Pour cela, d'autres actions seront mises en œuvre et en particulier :

Aménagement de refuges minéraux pour que les tortues bénéficient de refuges en cas de passage d'un feu sur le site car les derniers retours d'expériences montrent que de nombreuses tortues ont été retrouvées vivantes sous des refuges minéraux après le passage d'un feu.

L'ensemble de ces actions permettront de diversifier les milieux présents à l'échelle du site et d'augmenter l'effet lisière au profit d'une mosaïque de milieux favorable à l'espèce pour réaliser son cycle de vie.



Photographie aérienne de l'habitat type favorable à la Tortue d'Hermann – Source : Renaud GARBE, CDC Biodiversité

Dans le cadre de la diversification des milieux, et dans l'objectif de fournir à l'espèce l'ensemble des milieux favorables à la réalisation de son cycle de vie, les actions de restauration engagées concerneront également :

Protection des sites de pontes favorables à l'espèce : le sanglier est susceptible de représenter une menace significative pour l'espèce. Une protection de ces derniers sera donc recherchée pour éviter le piétinement et la prédation par l'installation de clôtures ;

Protection des ronciers présents à proximité des sites de ponte : offrant nourriture mais également refuges pour les juvéniles sur les premières périodes de leur cycle de vie, les ronciers seront préservés lors des opérations de débroussaillages mentionnées ci-dessus.

Enfin, même si la recolonisation du site par la faune devrait se faire naturellement, le cas de la Tortue d'Hermann est particulier : c'est une espèce longévive (près de 50-60 ans), à maturité sexuelle tardive (10-12 ans) et à faible reproduction (3 à 4 œufs/an). Dans ce contexte, la récurrence des incendies sur un même site peut conduire à l'extinction d'une population. Les translocations conservatoires répondent à ce contexte. Par ailleurs, plusieurs retours d'expériences de la SOPTOM sont maintenant disponibles et ont fait l'objet de publications (Lepeigneul et al., 2014 ; Pille et al., 2017). Avec toutes les précautions sanitaires et génétiques qui s'imposent (cf. Lignes directrices de l'IUCN), les précédents résultats ont montré que la translocation est pertinente et qu'elle constitue un outil pour enrayer le déclin de l'espèce. Ce type d'action est également intégré dans une stratégie nationale opérationnelle du Plan National d'Actions Tortue d'Hermann (2018-2027). C'est sur la base de ces connaissances scientifiques que la présente opération de restauration projetée de renforcer les actions sur les milieux par un renforcement de la population de Tortue d'Hermann via une translocation conservatoire encadrée par la SOPTOM. Cette mosaïque d'habitat renforcée à l'échelle du site profitera à d'autres espèces méditerranéennes telles que le Léopard ocellé ou encore le cortège d'oiseaux des milieux semi-ouverts (Fauvette pitchou et Pie-grièche écorcheur notamment). En effet, les actions engagées permettront d'étendre les habitats favorables à ces espèces à l'échelle du site.

Il est important de souligner que la définition de cet état écologique visé et des actions de restauration écologiques nécessaires à son atteinte tient également compte de l'ensemble des espèces présentes sur le site même si ces dernières ne sont pas directement ciblées par l'opération de compensation. En effet, si les actions mises en œuvre ne peuvent justifier d'un gain écologique significatif pour ces espèces, l'opération vise, à minima, à assurer les conditions favorables à leur maintien.

2.4.4.2 Gestion à long terme

A l'issue des travaux de restauration écologique, la gestion engagée sur le site du Cros du Mouton visera à permettre de maintenir une dynamique du milieu conformément à l'objectif initial. Pour cela, une gestion pastorale sera engagée en veillant à ce qu'elle soit parfaitement adaptée à la fois à la dynamique de la végétation et à l'écologie de l'espèce visée. Si besoin, des opérations mécaniques peuvent être amenées à compléter la gestion pastorale (gestion des refus notamment).

2.4.4.3 Autres actions

D'autres actions en faveur de la Tortue d'Hermann seront mises en œuvre dans le cadre du programme de compensation à l'échelle du site du Cros du Mouton. En particulier :

Mettre en place un outil de protection pour pérenniser les engagements au-delà de la durée du programme de compensation : le choix de l'outil est guidé par un haut niveau de protection foncière. L'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) permet d'atteindre cet objectif.

Limiter le dérangement des espèces par une restriction de l'accès au site notamment concernant les engins motorisés, les promeneurs et leurs chiens.

Mettre en place une gestion cynégétique adaptée aux enjeux de conservation.

L'ensemble de ces actions feront l'objet d'un suivi de l'efficacité des actions engagées et de l'état de conservation de la population de Tortue d'Hermann sur la base de protocoles scientifiques robustes.

Enfin, d'autres espèces font l'objet d'actions spécifiquement définies au plan de gestion. Elles ne sont pas détaillées ici. Néanmoins, l'intégralité des actions prévues dans le cadre du plan de gestion écologique établi sont listées en annexe à ce rapport.

2.4.5 Evaluation du gain et de l'équivalence écologique

2.4.5.1 Méthodologie appliquée

La méthodologie proposée dans le cadre de l'opération de compensation du Cros du Mouton est une **méthode par écart de milieux**. Elle consiste à quantifier les pertes et les gains de biodiversité sur la base des mêmes indicateurs. Ces indicateurs permettent de comparer l'intérêt d'un habitat pour une espèce donnée avant et après impacts du projet d'aménagement considéré (Δ Pertes) mais aussi avant et après réalisation du programme de restauration écologique sur le site de compensation considéré (Δ Gains). Des coefficients d'ajustements peuvent venir compléter cette comparaison. Ainsi, l'équivalence entre pertes et gains s'exprime sur la base de la formule suivante :

$$\text{Surface à compenser} = \text{Surface impactée} \times (\Delta \text{ Pertes}) / (\Delta \text{ Gains}) \times \text{Coefficients d'ajustement}$$

Cette évaluation est réalisée sur la base de :

- La définition d'indicateurs de qualification du niveau d'intérêt d'un habitat pour une espèce, en l'occurrence la Tortue d'Hermann ;
- L'évaluation du niveau d'intérêt des habitats d'espèce en état initial sur le site impacté et sur le site compensé ;
- La projection du niveau d'intérêt des habitats d'espèce après impacts du projet d'aménagement considéré ;
- La projection du niveau d'intérêt des habitats d'espèce après travaux de génie écologique sur le site de compensation.

Cette méthode permet :

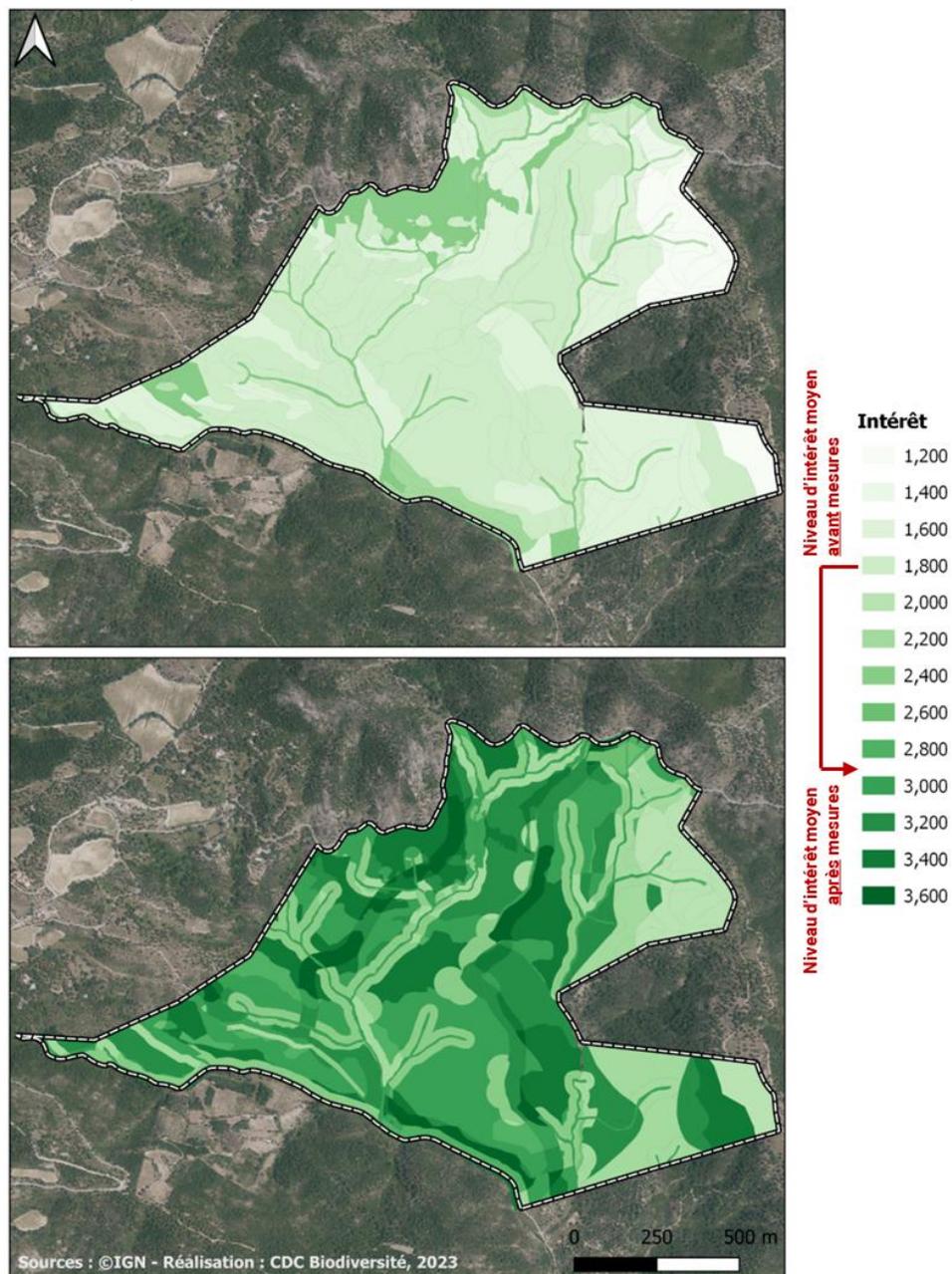
- De respecter l'Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique ;
- De quantifier les pertes, les gains et l'équivalence écologique par espèce en tenant compte spécifiquement de son écologie ;
- De tracer et de cartographier les gains de biodiversité projetés à l'issue des travaux de restauration écologique pour réaliser un suivi et une vérification de l'atteinte des objectifs prédéfinis.

Le détail de la méthodologie mise en œuvre est présenté en annexe à ce rapport.

2.4.5.2 Gain écologique résultant sur le site du Cros du Mouton

A l'issue de la mise en œuvre de la méthodologie d'évaluation du gain écologique sur le site du Cros du Mouton, il en résulte :

- Un niveau d'intérêt initial moyen de 1,8 à l'échelle du site ;
- Un niveau d'intérêt projeté moyen de 2,9 à l'échelle du site ;
- Un gain résultant moyen de +1,1 par unité de surface.



2.4.6 Eligibilité du site à la compensation écologique

2.4.6.1 Maîtrise foncière du site et pérennité du programme de compensation

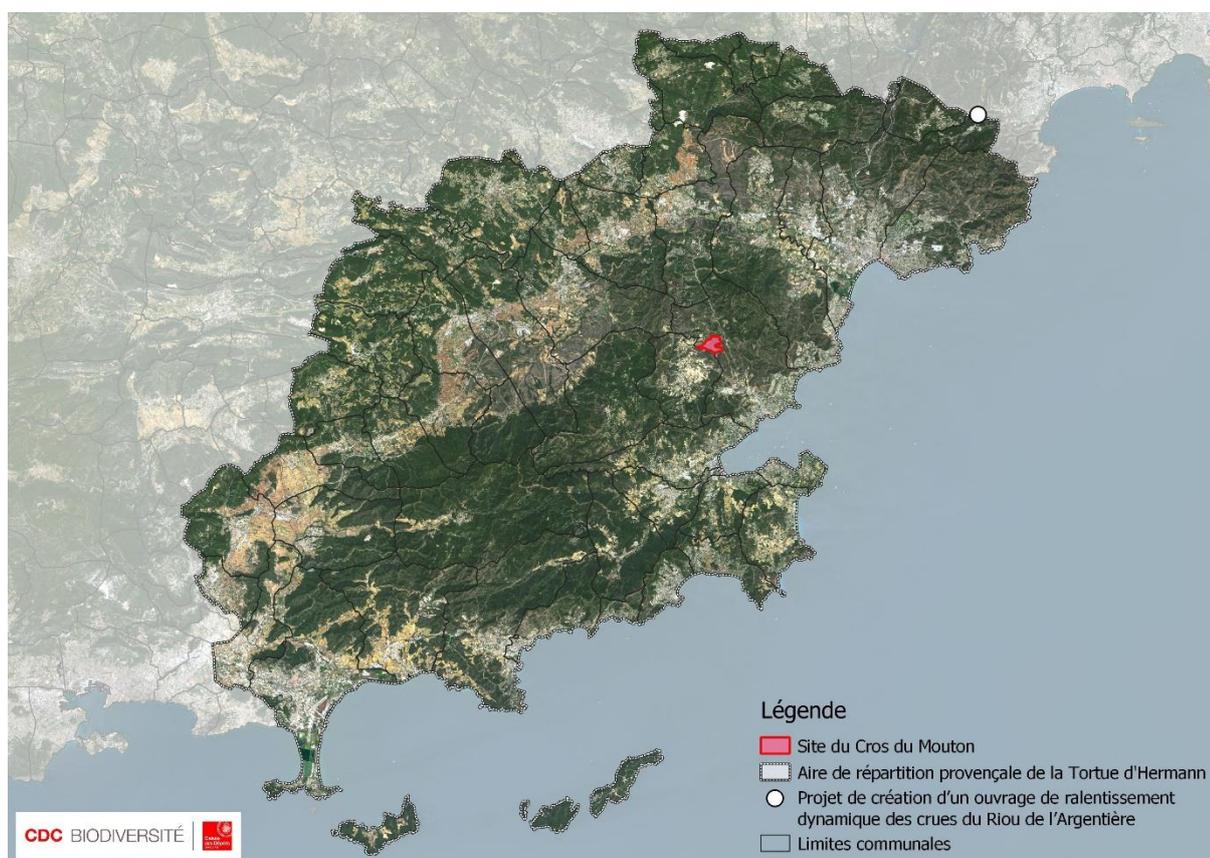
Le site a été acquis par CDC Biodiversité, opérateur de compensation écologique, en août 2022. L'acquisition représente le moyen le plus fort et le plus durable de sécurisation du foncier.

Au-delà de cette maîtrise foncière, CDC Biodiversité s'engage à préserver la vocation naturelle du site au-delà de la durée de ses engagements. Pour cela, une demande de classement du site en Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB) sera réalisée dans le cadre de la mise en œuvre du programme de compensation.

2.4.6.2 Proximité géographique

En ce qui concerne la Tortue d'Hermann, la proximité géographique entre le site impacté et le site de compensation s'apprécie à l'échelle de l'aire de répartition provençale de l'espèce, en cohérence avec le fonctionnement global de sa métapopulation.

Le projet de création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière est situé en limite est de l'aire de répartition provençale de l'espèce.



Localisation du projet par rapport au site du Cros du Mouton et à l'aire de répartition provençale de l'espèce

2.4.6.3 Plus-value écologique

Les incendies de forêts : l'une des principales causes de régression de la Tortue d'Hermann

Les écosystèmes méditerranéens offrent de bonnes capacités de résilience vis-à-vis du feu et bon nombre d'espèces patrimoniales, notamment des oiseaux et même certaines plantes profitent des ouvertures de milieux consécutives à ces événements. Pour autant, cela ne doit pas occulter les conséquences du feu sur la faune sauvage en général et sur la Tortue d'Hermann en particulier. Cette espèce est l'un des reptiles les plus menacés d'Europe.

Selon le Plan National d'Actions en faveur de la Tortue d'Hermann (Catard et al., 2010 ; Celse et al., 2017), les incendies de forêt apparaissent comme l'une des principales menaces après les pertes irréversibles d'habitats (dues notamment à l'urbanisation).

Ce PNA hiérarchise les menaces vis-à-vis de l'espèce en fonction de leur gravité comme suit :

- Pertes irréversibles d'habitats ;
- Dégradation de la qualité des habitats (incluant l'effet des incendies de forêts) ;
- Pratiques agricoles et forestières défavorables ;
- Fragmentation des populations ;
- Prédation et prélèvement d'individus ;
- Introduction d'animaux étrangers aux populations naturelles.

Les habitats d'espèce et les populations de tortues présentent en théorie des capacités de résilience après les feux à condition d'un **rythme de feu inférieur à 25 ans**. Au-delà, les incendies sont très préjudiciables aux populations de tortues. **La mortalité due au feu dans le Var est importante** (autour de 70 %) et présente une forte variabilité entre sites : 35% à 80%, voire 90 à 95% comme c'est le cas lors de l'incendie de 2017 sur l'aire d'adhésion du Parc National de Port-Cros.

La présente opération de restauration écologique vise donc notamment à répondre à la deuxième cause de régression de l'espèce en réduisant la pression incendie.

Extrait du guide de gestion des populations et des habitats de la Tortue d'Hermann :

« La dégradation des habitats constitue la seconde cause de régression de l'espèce, tout particulièrement la **dégradation causée par les incendies de forêt**. Dans le cas de la Tortue d'Hermann, on constate un retour très lent à l'état initial (concept de résilience des écosystèmes) contrairement à ce que l'on peut observer chez les oiseaux par exemple. Cela tient à la démographie très particulière de l'espèce, basée sur une importante survie adulte.



Massif des Maures après l'incendie de 2003



Tortue d'Hermann retrouvée morte après le passage du feu

En France, les incendies de forêt semblent avoir réduit la distribution de l'espèce dès le 19^e siècle comme le mentionnent déjà les auteurs du tout début du 20^e siècle. Ainsi, **sa quasi-disparition du massif de l'Estérel est très certainement due aux violents incendies de forêts qui ont parcouru le massif à la fin du 19^e siècle et au début de ce siècle.** [...]

Dans les Maures, la cartographie des surfaces incendiées ces quarante dernières années montre une étroite complémentarité avec la distribution de l'espèce. **Les noyaux de populations y sont localisés de façon quasi exclusive dans les secteurs épargnés par les incendies.** Au cours des 100 dernières années, 11 années ont connu des incendies équivalents ou supérieurs à 20 000 ha, soit une année « rouge » tous les 10 ans en moyenne. Depuis 1965, 55 % de l'aire historique de la Tortue d'Hermann dans le Var a été parcourue au moins une fois par l'incendie ; 9 % deux fois et plus. C'est donc plus de la moitié de l'aire potentielle de l'espèce qui a été livrée aux flammes en 40 ans. Les études menées ces dernières années en Provence montrent que la probabilité de présence de l'espèce dans un secteur donné tombe à 25 % après deux incendies, et à 7 % après 3 incendies. **Les abondances se réduisent en moyenne de 21 % à chacun des feux, ce qui conduit à penser qu'un rythme de feu inférieur à 20 ans mène inéluctablement à la disparition de l'espèce.** Dans la plaine des Maures, l'abondance des tortues est significativement plus basse dans les secteurs brûlés il y a 30 ans que dans les secteurs non incendiés.

L'abandon des pratiques traditionnelles et la spécialisation de l'agriculture depuis l'après-guerre ont également joué un rôle déterminant dans le déclin de l'espèce. Avec l'exode rural, les exploitations agricoles se sont fortement raréfiées, de même qu'ont disparu les activités liées à la forêt : exploitation du liège et des souches de bruyère, coupes de bois, charbonnage, élevage. **L'abandon de ces pratiques s'est traduit par une intense reprise de la forêt avec, pour corollaire, une vulnérabilité accrue face au phénomène incendie.**

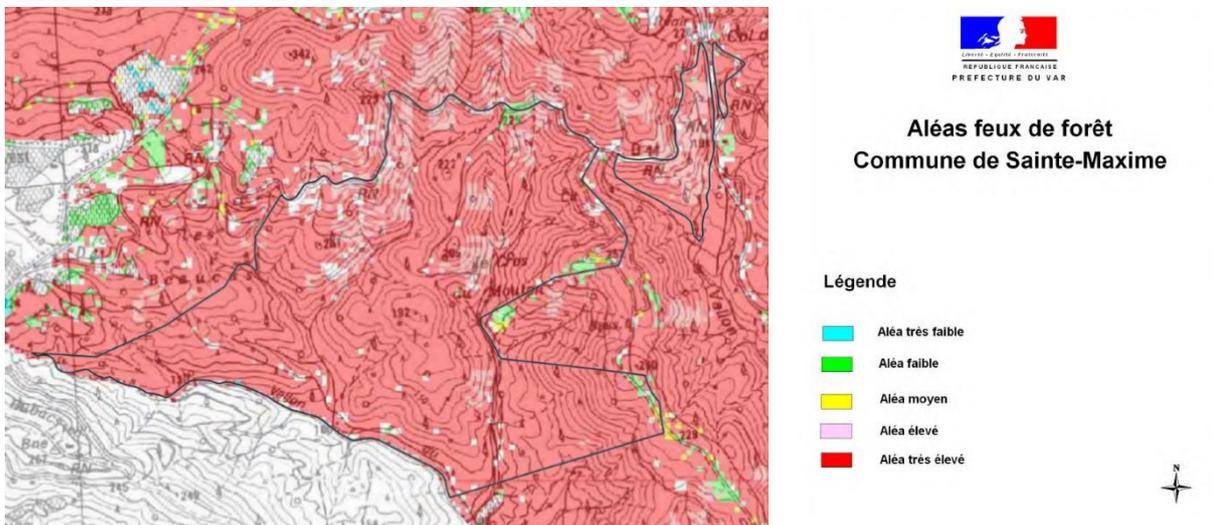
Le déclin des troupeaux et des animaux de ferme (chevaux, ânes) a également largement contribué à l'affaiblissement de la pression pastorale sur les milieux naturels. Aux alentours des années 1850, le Var accueillait 300 000 ovins et 35 000 caprins. Ils n'étaient plus que 50 000 en 1991 pour 4 200 caprins, soit une réduction par 6 du cheptel ovin durant cette période et plus particulièrement durant la période 1950-2000. Les surfaces agricoles, les landes pâturées et les friches occupaient quant à elles 80 % de l'espace en 1850. Elles n'occupaient plus que 32 % en 1991.

Dans le même temps, c'est **la forêt et les zones urbaines qui ont gagné du terrain** : 20 % du territoire était occupé par la forêt en 1850 contre 54 % aujourd'hui. Ces chiffres illustrent l'importance du phénomène. Aujourd'hui, la zone occupée par la Tortue d'Hermann dans le Var est essentiellement constituée de forêts, de vignes et de zones urbanisées. De fait, **c'est l'emprise de l'agriculture moderne (vignobles dans le cas du Var) et de l'urbanisation qui a repoussé la Tortue d'Hermann dans les zones forestières ou pré-forestières, c'est-à-dire dans les zones qui ne correspondent pas à l'optimum écologique de l'espèce et les zones les plus pyrophiles.** »

Le site du Cros du Mouton, un site incendié à cinq reprises depuis les années 50

Dans le département du Var, les dernières décennies ont fait face à une augmentation de la fréquence des incendies en raison des effets combinés du changement climatique et de l'histoire de l'utilisation des terres (régression des parcelles agricoles notamment). Le site du Cros du Mouton ne fait pas

exception à la règle. Il a été totalement, ou partiellement, incendié à cinq reprises depuis les années 50 : en 1959, 1982, 1970, 1990 et 2003. Cette occurrence des feux de forêt associée aux caractéristiques de la végétation et à la topographie marquée du terrain concourent à un **aléa incendie de forêt qualifiée de très élevé dans le Plan de Prévention des Risques d'Incendies de Forêt (PPRIF)** de la commune de Sainte-Maxime. Cet aléa traduit une **forte menace vis-à-vis de la viabilité de l'espèce sur le site.**



Localisation du site étudié par rapport à la carte des aléas feux de forêts du PPRIF de Sainte-Maxime

Par ailleurs, et dans un contexte de réchauffement climatique, la fréquence des feux de forêt est amenée à s'intensifier dans les années à venir. La Tortue d'Hermann est une espèce longévive (près de 50-60 ans), à maturité tardive (10-12 ans) et à faible reproduction (3 à 4 œufs/an). Suivant l'intensité des feux, certaines sous-populations impactées n'auront sans doute pas le temps de se restaurer d'elles-mêmes avant qu'un prochain feu ne les touche.

Une population de Tortue d'Hermann présente sur le site du Cros du Mouton mais fragilisée par la récurrence des incendies

Les études menées par la SOPTOM sur le site soulignent que « Si l'intensité et/ou l'ampleur d'un feu sur un site influence la résilience d'une population, c'est plutôt la fréquence des feux sur un même site qui est déterminante. Il est admis qu'une forte fréquence (<20-30 ans) des feux peut localement entraîner l'extinction d'une population (Couturier et al., 2014). Ainsi, **les zones incendiées 2 fois et plus (Massif de l'Esterel, est et ouest du Massif des Maures) ne possèdent plus de populations tout à fait viables** alors que des zones incendiées une fois (plateau de Flassans-Gonfaron, Plaine des Maures, partie centrale des Maures, presque île de St-Tropez) possèdent des densités de tortues satisfaisantes. »

Sur le site, ces études concluent par ailleurs : « Les suivis mis en œuvre au printemps et à l'automne 2022 sur la propriété Lavaud²¹ ont permis d'estimer la présence de tortues d'Hermann suivant différents indicateurs. **La densité horaire et la densité surfacique estimées, considérées comme très faibles à médiocres, confirment le classement du site en zone de sensibilité verte de faible à très**

faible densité. La très grande majorité des observations a été réalisée le long des vallons humides à Isoètes et la bande de 100 mètres de large de maquis environnante. Ces résultats confirment la tendance déjà observée en 2015 sur le Vallon du Pey qui jouxte la propriété immédiatement au sud. **Cinq incendies sur un pas de temps de moins de 45 ans (63 jusque 2022) expliquent vraisemblablement ce constat.** »

Il ressort de ces éléments que si l'une des principales causes de régression de la Tortue d'Hermann est liée aux incendies de forêts, ce constat se vérifie également sur le site étudié à l'issue des études menées sur le site par la SOPTOM entre octobre 2021 et septembre 2022.

Dans ce contexte, le programme d'action a été défini en vue de réduire le risque incendie (fréquence et intensité) via la création de coupures incendie et la réduction de la biomasse combustible à l'échelle de l'ensemble du site. Il permettra donc de lutter contre l'une des principales menaces de régression de l'espèce, justifiant la plus-value écologique de l'opération. A noter que l'ensemble de ces actions seront réalisées grâce à des opérations de débroussaillage manuel à l'aide de débroussailleuses à dos pour éviter tout risque de blessure ou de mortalité sur les individus de tortues déjà présents sur le site.

L'opération sera par ailleurs renforcée par une opération de renforcement de la population par des relâchés d'individus issus du centre de captivité de la SOPTOM.

L'opération de restauration visera également à **dynamiser les pratiques agricoles traditionnelles** via le pastoralisme extensif visant ainsi la troisième cause de régression de l'espèce (pratiques agricoles et forestières défavorables).

Par ailleurs, elle permettra une **diversification des habitats d'espèce** et une protection des habitats sensibles (mise en défends des sites de ponte).

Enfin, et bien que la plus-value écologique des actions suivantes ne soit pas quantifiable, il est important de souligner que l'opération sera à l'origine d'une **réduction des dérangements** notamment par une réglementation des accès et une canalisation de la fréquentation (en lien avec la cinquième cause de régression de l'espèce : prédation et prélèvement d'individus).

Au-delà des considérations présentées ci-dessus, il est rappelé qu'une méthode de dimensionnement de l'équivalence écologique est proposée dans le cadre de la présente opération. Elle permet notamment d'évaluer les gains apportés par les actions de restauration écologique et d'entretien des milieux sur le long terme.

2.4.6.4 Additionnalité écologique

Le site du Cros de Mouton ne fait l'objet d'aucune gestion à vocation écologique.

2.4.6.5 Additionnalité administrative

Le site du Cros de Mouton est classé en Espace Boisé Classé (EBC) au PLU de la commune de Sainte-Maxime. Si ce classement protège la vocation boisée du site, il n'apporte aucune garantie quant à une

réduction du risque incendie et au maintien des habitats favorables aux espèces patrimoniales contactées sur le site (les espèces à enjeux de conservation sont très majoritairement des espèces du cortège des milieux ouverts à semi-ouverts).

Le site ne fait l'objet d'aucune autre protection réglementaire. Il ne fait pas non plus l'objet d'une gestion liée à la lutte contre les incendies de forêts (activité de sylvopastoralisme actuellement en déprise), hormis sur sa frange Est sur laquelle une évolution des pratiques permettra de rendre la gestion pratiquée (coupe rase de la végétation) favorable aux espèces cibles de l'opération.

L'additionnalité administrative est donc forte.

2.4.6.6 Faisabilité technique

L'opération de restauration projette des actions de génie-écologique disposant de nombreux retours d'expériences favorables (débroussaillage alvéolaire, mise en défends d'habitats sensibles, mise en place d'une gestion pastorale extensive, etc.). Ces actions ne présentent pas de difficultés techniques. Elles font par ailleurs l'objet de publications scientifiques à l'instar des publications disponibles concernant les opérations de relâcher d'individus de Tortue d'Hermann issue de captivité post-incendie.

Néanmoins, une attention particulière sera portée au phénomène d'érosion des sols qui pourrait être accentué par les opérations de réduction de la biomasse végétale. Une action spécifique a été définie en ce sens (aménagement de fascines).

Enfin, ni la réussite ni la faisabilité des mesures de génie écologique proposées ne sont influencées par les effets du changement climatique.

2.4.7 Annexe : Enjeux, objectifs et actions définies au plan de gestion écologique

ACTIONS LIEES A LA CONSERVATION ET LA RESTAURATION DU PATRIMOINE NATUREL

Enjeux	Objectifs à long terme	Objectifs opérationnels	Actions	Code fiche
Le renforcement des populations des espèces ciblées par le programme de restauration	OR1 : Favoriser le retour et le maintien d'une population viable de Tortue d'Hermann	OOR11 : Réduire le risque incendie (fréquence et intensité)	Installer une barrière de type DFCI à l'entrée principale du site	AR111
			Mettre en place des coupures passives de combustible par des débroussaillages	AR112
			Réduire la masse combustible par un débroussaillage alvéolaire ciblé	AR113
			Adapter la gestion pastorale aux enjeux écologiques et à la lutte contre les incendies	AR114
			Dégager manuellement les refuges rocheux de toutes végétations	AR115
			Aménager des refuges minéraux pour les Tortues d'Hermann en cas d'incendie	AR116
			Réaliser des opérations de sauvetage d'individus en cas de survenue d'un incendie	AR117
		OOR12 : Préserver et diversifier les habitats d'espèce de la Tortue d'Hermann	Mettre en exclus les principaux sites de ponte	AR121
			Mettre en exclus les ronciers d'intérêt pour les juvéniles	AR122
			Préserver les fonds de vallons à enjeux et ruisseaux intermittents	AR123
			Préserver milieux forestiers favorables à la diversité biologique du site	AR124

Enjeux	Objectifs à long terme	Objectifs opérationnels	Actions	Code fiche	
		OOR13 : Accompagner le retour de la Tortue d'Hermann	Réaliser une opération de translocation conservatoire de Tortues d'Hermann	AR131	
Le renforcement des populations des espèces ciblées par le programme de restauration	OR2 : Étendre le territoire favorable au Lézard ocellé	OOR21 : Étendre les habitats favorables au cycle de vie du Lézard ocellé	Voir actions liées à l'OOR11	-	
			Créer des gîtes à Lézard ocellé	AR211	
	OR3 : Étendre le territoire favorable au cortège d'oiseaux des milieux semi-ouverts	OOR31 : Étendre les habitats favorables au cortège d'oiseaux des milieux semi-ouverts	Voir actions liées à l'OOR11		-
			OR4 : Étendre le territoire favorable au cortège d'oiseaux des milieux boisés clairsemés	OOR41 : Étendre les habitats favorables au cortège d'oiseaux des milieux boisés clairsemés	Voir actions liées à l'OOR11
La préservation du patrimoine naturel du site	OR5 : Préserver la diversité biologique du site	OOR51 : Préserver les espèces végétales patrimoniales non ciblées par la compensation			Préserver les milieux ouverts favorables aux espèces végétales patrimoniales
			Préserver les fonds de vallons à enjeux et ruisseaux intermittents	Voir AR123	

Enjeux	Objectifs à long terme	Objectifs opérationnels	Actions	Code fiche
		OOR52 : Préserver les autres espèces animales patrimoniales non ciblées par la compensation	Aménager des fascines pour lutter contre l'érosion des sols et préserver la qualité écologique des milieux aquatiques	AR521
			Préserver les milieux forestiers favorables à la diversité biologique du site	Voir AR124
			Préserver les fonds de vallons à enjeux et les ruisseaux intermittents	Voir AR123
			Préserver les arbres gîtes avérés et potentiels pour les chiroptères	AR522
			Rouvrir localement les fonds de vallons de moindre enjeu écologique	AR523
			Planter des aristoloches à feuilles rondes issues d'un contrat de culture local	AR524
		OOR53 : Préserver la diversité des milieux et des espèces	Suivre et maîtriser le développement des EEE	AR531
La quiétude et la protection du site	OR6 : Assurer la quiétude du site pour la faune	OOR61 : Limiter le dérangement des espèces	Réglementer l'accès au site des engins motorisés	AR611
			Réglementer l'accès au site pour les promeneurs et les chiens	AR612
			Canaliser la fréquentation par l'installation de clôtures le long des chemins	AR613

Enjeux	Objectifs à long terme	Objectifs opérationnels	Actions	Code fiche
		OOR62 : Mettre en place une gestion cynégétique adaptée aux enjeux de conservation	Mettre en place un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)	AR911
	OR7 : Assurer la protection du site vis-à-vis des dépôts sauvages	OOR71 : Mettre en place une stratégie de lutte contre des dépôts sauvages	Mettre en place des blocs rocheux au niveau des zones à risque de dépôts sauvages	AR711
Installer une signalétique de sensibilisation environnementale			AR712	
Prévoir des opérations de nettoyage			AR713	
	OR8 : Veiller au respect de la réglementation	OOR81 : Veiller au respect de la réglementation	Assurer la surveillance du site	AR811
	OR9 : Pérenniser la vocation naturelle du site	OOR91 : Mettre en place un outil de protection	Mettre en place un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)	AR911

ACTIONS LIEES AU DEVELOPPEMENT DU PASTORALISME

Enjeux	Objectifs de long terme	Objectifs opérationnels	Actions	Code fiche
Des pratiques pastorales adaptées	OP1 : Concilier pastoralisme et biodiversité	OOP11 : Mettre en œuvre une gestion pastorale compatible avec les enjeux écologiques	Réaliser un diagnostic pastoral	AP111
			Mettre en place un outil pour encadrer l'activité pastorale	AP112
			Mettre en place un suivi pastoral	AP113
	OP2 : Dynamiser le pastoralisme extensif	OOP21 : Organiser les places de pâturage	Concerter avec l'éleveur et/ou le berger pour adapter la gestion pastorale au gré des besoins	AP211
			Réaliser si besoin des semis d'espèces fourragères	AP212

ACTIONS LIEES A LA CONNAISSANCE DU PATRIMOINE NATUREL

Enjeux	Objectifs de long terme	Objectifs opérationnels	Actions	Code fiche
Le suivi du gain écologique de l'opération de restauration	OC1 : Suivre l'état de conservation des espèces cibles et des habitats d'espèces	OOC11 : Suivre les effectifs et la dynamique des espèces cibles	Suivre les effectifs et la dynamique des espèces cibles	AC111
		OOC12 : Suivre l'état de conservation des habitats d'espèces cibles	Suivre l'état de conservation des habitats d'espèces cibles	AC121
	OC2 : Suivre l'évolution des autres espèces patrimoniales	OOC21 : Suivre les effectifs et la dynamique des autres espèces patrimoniales	Suivre les effectifs et la dynamique des autres espèces patrimoniales	Voir AC111

ACTIONS D'ADMINISTRATION

Enjeux	Objectifs de long terme	Objectifs opérationnels	Actions	Code fiche
--------	-------------------------	-------------------------	---------	------------

La gestion forestière	OA1 : Assurer une stratégie long terme de gestion des espaces boisés	OOA11 : Mettre en place une gestion durable des espaces boisés	Rédiger et mettre en œuvre un Plan Simple de Gestion (PSG)	AA111
La coordination de la gestion	OA2 : Administrer et coordonner la gestion du	OOA21 : Administrer et coordonner la gestion du site	Coordonner la mise en œuvre du plan de gestion	AA211
			Créer un comité de suivi et assurer son animation	AA212
			Assurer le reporting auprès des services de l'Etat	AA213

2.5 MA01 – Pose de nichoirs sur le site du Cimetière

MA01	Pose de nichoir
Objectif(s)	Améliorer les conditions d'accueil pour le Petit-duc scops, notamment jusqu'au développement d'une forêt sénescence âgée proposant de nombreux gîtes naturels.
Communautés biologiques visées	Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)
Localisation	Site du Cimetière de Mandelieu-la-Napoule
Acteurs	Gestionnaire du site
Modalités de mise en œuvre	Afin d'améliorer les conditions d'accueil pour l'avifaune le temps de la réhabilitation des milieux boisés, des nichoirs pourront être installés sur le site de compensation 1 : site Cimetière. Nichoirs envisagés : - Installation d'une douzaine de nichoirs à Petit-duc scops
Indications sur le coût	80 € / nichoir
Planning	Installation à l'automne ou en hivers
Suivis de la mesure	MS01
Mesures associées	MC01

2.6 MA02 – Mesures de conservation pour le Polystic à soies

MA02	Mesures de conservation pour le Polystic à soies
Objectif	Améliorer l'état de conservation du Polystic à soies
Communautés biologiques visées	Polystic à soies
Localisation	Site projet : Zones d'expansion des crues (ZEC) de l'ouvrage de rétention des Barnières
Acteurs	CACPL – Bureau d'étude
Modalités de mise en œuvre	<p>Les conditions d'accueil du site du Cimetière ne sont pas favorables pour le Polystic à soies, en effet, il n'y a pas, sur ce site, de conditions d'humidités suffisantes pour garantir l'installation et la pérennisation de cette espèce. Bien que différents sites présents en périphérie du site du Cimetière, appartenant notamment au Conservatoire du Littoral, soient favorable pour l'accueil de cette espèce, aucune perspective de mise en œuvre de mesures compensatoire sur ces sites n'a pu émerger.</p> <p>Ainsi, afin d'atténuer au maximum les pressions du projet sur l'état de conservation local du Polystic à soies, des mesures favorables à sa conservation seront menées au sein même de l'emprise de la ZEC sur les Barnières. Ces opérations interviendront après la mise en œuvre des travaux afin de mieux prendre en compte les possibles évolutions du milieu pour donner suite aux modifications générées par les travaux.</p> <p>Une première étape consistera, après travaux, à rechercher l'ensembles des stations présentant des individus de Polystic à soies, ou favorable à l'accueil de cette espèce au sein de la ZEC. Ces stations seront ensuite sécurisées (foncièrement avec des ORE ou avec des conventions) afin de maintenir des conditions favorables au développement de cette espèce.</p> <p>De plus, lorsque cela est possible, des mesures de gestions seront préconisées et mises en place afin d'améliorer les conditions pour le maintien et le développement du Polystic à soies.</p> <p>Les populations identifiées et bénéficiant de mesures de gestion et réhabilitation seront ensuite suivies selon les modalités des suivis proposés pour la compensation. Ainsi, sur les stations suivis, l'ensemble des pieds seront dénombrées et les surfaces de recouvrement de cette espèce seront relevées. Les suivis seront réalisés aux mêmes années que les suivis de la compensation sur le site du Cimetière.</p>
Indications sur le coût	Variable selon les mesures mises en œuvre
Planning	Démarrage après la fin des travaux

MA02	Mesures de conservation pour le Polystic à soies
Suivis de la mesure	Dénombrement des pieds et surfaces de recouvrement

2.7 Démarche de suivi des mesures compensatoires

Dans le cadre de ce projet, des mesures de suivi sont proposées.

Suivi écologique des habitats, de la flore et de la faune avant et après mesures compensatoires	
Objectifs	S'assurer de l'atteinte des objectifs de compensation sur le site. Evaluer l'efficacité des mesures mises en place pour la préservation de la faune, la flore et des habitats d'intérêt.
Communautés biologiques visées	Ensemble des groupes de faune et de flore avec une attention particulière portée sur les espèces cibles de la compensation.
Localisation	Site compensatoire du cimetière
Acteurs	Structure adaptée choisie pour les suivis (Bureau d'étude, associations...)
Modalités de mise en œuvre	Pour les habitats naturels et les populations d'espèces sensibles, le suivi sera établi à partir de protocoles de suivi scientifique basés sur des protocoles existants. Ils seront à la fois rigoureux, fiable, simple et reproductible dans le temps. Ces protocoles de suivi seront décrits de manière à être reproductible. Il précisera : <ul style="list-style-type: none"> Les opérations à mener (comptage d'espèces, contrôle de la végétation, ...), Le protocole à utiliser, Les modalités de mise en place, La périodicité des interventions, Les moyens à mettre en œuvre (budget, personnel et matériel). La participation de naturalistes locaux ou d'association de protection de la nature locale peut être envisagée pour mener le suivi des écosystèmes.
MS01 – Suivi des habitats et de la flore	Suivi des habitats,
	Cartographie des habitats avec rattachement phytosociologique et caractérisation de la qualité des habitats sur l'ensemble des zones de compensation.
	Suivi de la flore
	Suivi de la présence et du recouvrement des espèces exotiques envahissantes : 2 en automne et 2 au printemps tous les ans pendant au moins 5 ans Dénombrement des pieds et des surfaces colonisées par les espèces floristiques suivante : <ul style="list-style-type: none"> - Laïche à épis dès la base (<i>Carex depressa subsp. basilaris</i>) - Laïche d'Hyères (<i>Carex olbiensis</i>) - Polystic à soies (<i>Polystichum setiferum</i>) - Isoète de Durieu (<i>Isoetes duriei</i>)
MS02 – Suivi de la faune	Suivi de la faune
	Suivi de la Diane (<i>Zerynthia polyxena</i>) et du Morio (<i>Nymphalis antiopa</i>) : <ul style="list-style-type: none"> - Comptage à vue (jumelle) ou capture au filet, - 2 sessions de terrain par année de suivi entre avril et mai avec des conditions météorologiques favorable (condition ensoleillé et vent faible ou absent) - Parcours par transect, le nombre de transect sera défini lors de la réalisation du plan de gestion et proportionné au site - Dénombrement des individus de Diane et de Morio ainsi que tout autre observation opportuniste - Estimation des densités d'aristoloches à feuille ronde (plante hôte du Diane) et recherche d'œuf Suivi de la Courtilière commune (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>) : <ul style="list-style-type: none"> - Entre avril et juin - Ecoute nocturne Cortège d'espèces : passereaux communs <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation d'une campagne d'IPA (Indice Ponctuel d'Abondance) couvrant l'ensemble du site compensatoire par an

	<p>Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de point d'écoute nocturne avec repasse de manière à couvrir l'ensemble du site - Point d'écoute de 10 min avec des séquences de 30s ou le chant du Petit-duc Scops est joué jusqu'à contact avec un mal chanteur. <p>Orvet de Vérone (<i>Anguis veronensis</i>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Installation de plaques reptiles dans chaque habitat favorable pour le suivi, le nombre de plaque reptile sera défini lors de la réalisation du plan de gestion et proportionné au site - 5 passages par ans avec soulèvement des plaques reptiles et observations opportunistes
Indications sur le coût par année de suivi	<ul style="list-style-type: none"> - 1 passage de terrain pour la cartographie des habitats + compte rendu = 2 100 € - 4 passages de suivi des espèces exotiques envahissantes par ans pendant 5 ans = 2 800 € - 1 passage pour les inventaires floristiques + compte rendu = 1 750 € - 2 passages pour les inventaires du Diane et du Morio et + compte rendu = 1 400 € - 1 passage pour les inventaires de la courtilière + compte rendu = 1 050 € - 2 passages pour les IPA+ 1 passage pour les écoutes nocturnes pour le Petit-duc Scops + compte rendu = 2 100 € - 5 passages les inventaires reptiles + compte rendu = 2 450 € <p>Ce qui représente une estimation totale de 11 550 € par année de suivi.</p>
Planning	Les suivis seront réalisés à N-1, N0, N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20 ; N+30

2.8 Mise à jour estimative de la compensation

Le tableau ci-dessous présente les gains compensatoires estimés pour chaque habitat présentant un besoin en compensation.

Habitats cibles de la compensation	Surface minimale à compenser	MC01										Total (m ²)	
		1	2	3	4	5	12	17	19	20	21		
Zone													-
Surface Zone (m²)		9840	6254	7248	13012	3976	7117	32491	7340	36404	15784	139 466	
Boisement silicoles à chêne liège	8 000 m ²	9840	6254	7248								23 342	
Eaux douces x Bacs de galets x Communautés méditerranéennes nitrophiles des alluvions humides	1 500 m ²											0	
Galeries méditerranéennes de Peupliers, Frênes et Aulnes	1 400 m ²											0	
Maquis à Ciste de Montpellier x Fourrés à Calicotome x Pelouses siliceuses sèches	5 000 m ²				13012	3976	6 417		7340		15784	46 529	
Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète et isoète de Durieux	125 m ²						700					700	
Total												70 571	

Ainsi, le projet impact un total de 0,825 ha d'habitat et le besoin en compensation calculé est de 1,6025 ha, le présent projet propose une compensation de 7,057 ha au sein d'un site de 13,947 ha.

Le tableau ci-dessous présente le gain compensatoire estimé pour chaque taxon cible de la compensation, hormis la Tortue d'Hermann. A noter que les surfaces compensées peuvent se cumuler pour différentes espèces sur une même habitat lorsque les milieux sont favorables à l'accueil de plusieurs espèces.

Taxons cibles de la compensation	Surface minimale à compenser	MC01										Total (m²)	
		1	2	3	4	5	12	17	19	20	21		
Zone													
Surface Zone (m²)		9840	6254	7248	13012	3976	7117	32491	7340	36404	15784		
Laïche à épis dès la base (<i>Carex depressa subsp. basilaris</i>)	150 m²	4000										4 000	
Laïche d'Hyères (<i>Carex olbiensis</i>)	120 m²	4000										4 000	
Polystic à soies (<i>Polystichum setiferum</i>)	140 m²											0	
Isoète de Durieu (<i>Isoetes duriei</i>)	125 m²						700					700	
Diane (<i>Zerynthia polyxena</i>)	0.9 ha			3624	6506	3976						14 106	
Courtillière commune (<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>)	0.195 m²						2595					2595	
Morio (<i>Nymphalis antiopa</i>)	-											0	
Cortège d'espèces : passereaux communs	0.35 ha	2460	1563	1812	13012	3976		32491		36404		91 718	
Petit-duc scops (<i>Otus scops</i>)	4.2 ha	2460	1563	1812				32491		36404		74 730	
Orvet de Vérone (<i>Anguis veronensis</i>)	2 ha	9840	6254	7248	13012	3976		32491		36404		109 225	
Tortue d'Hermann (<i>Testudo hermanni</i>)		Traité au travers de la méthode spécifique											
												Total	301 074

Hors Tortue d'Hermann, le projet impact un total de 4,906 ha d'habitats cumulés pour les espèces cibles de la compensation et le besoin en compensation calculé est de 7,6985 ha. Le présent projet propose une compensation estimée à 30,107 ha de surface cumulé sur un site de 13,947 ha.

Le Tableau ci-dessous présente la mise à jour du besoin compensatoire spécifiquement à la Tortue d'Hermann d'après l'application de la méthode miroir.

Mise à jour de la compensation de la Tortue d'Hermann	Gain/perte par unité de surface	Surface concerné	UC de compensation
Site projet	- 5	2,35 ha	- 11,75 UC
Site de compensation	+ 1,1	10 ha	+ 11 UC
		Total	- 0,75 UC

La CACPL propose le financement de 10 ha pour le projet de compensation pour la Tortue d'Hermann, ce qui représente 11 UC sur les 11,75 UC nécessaires pour les 2,35 ha d'habitat favorable à la la Tortue d'Hermann impacté par le projet.

Le projet total impact donc cinq habitats, quatre espèces végétales et six espèces animales ainsi qu'un cortège d'espèces, pour un total de 0,825 ha d'habitat et de 4,906 ha d'habitats cumulés pour les espèces (hors Tortue d'Hermann). Le besoin en compensation calculé est de 1,6025 ha pour les habitats et de 7,6985 ha d'habitats cumulés pour les espèces (hors Tortue d'Hermann). Le besoin en compensation pour la Tortue d'Hermann est de 11,75 UC.

Le présent projet propose un site de compensation sur un foncier communale de 13,947 ha, situé en périphérie du Cimetière Saint-Jean sur la commune de Mandelieu-la-Napoule. La mise en place de mesures de compensation sur ce site permettra un gain en compensation estimé à 7,057 ha pour les habitats et de 30,107 ha d'habitats cumulés pour les espèces. Ces mesures permettront de garantir l'ensemble des besoins en compensation pour trois habitats (Boisement silicoles à chêne liège ; Maquis à Ciste de Montpellier x Fourrés à Calicotome x Pelouses siliceuses sèches ; Pelouses amphibies méditerranéennes à Isoète et isoète de Durieux) ainsi que sept espèces (Laïche à épis dès la base ; Laïche d'Hyères ; Isoète de Durieu ; Diane ; Courtillière commune ; Petit-duc scops ; Orvet de Vérone) et un cortège d'espèces (passereaux communs).

Une mesure complémentaire via la participation au financement d'un projet de compensation pour la Tortue d'Hermann a été défini afin de garantir l'équivalence écologique pour ce taxon dont les conditions sont peu favorables à la compensation dans les alentours du projet. Ce projet permet de compenser 11 UC.

Deux Habitats (« Eaux douces x Bancs de galets x Communautés méditerranéennes nitrophiles des alluvions humides » et « Galeries méditerranéennes de Peupliers, Frênes et Aulnes »), une espèce végétale (Polystic à soies) ainsi qu'une espèce animale (Morio) ne seront pas compensées sur le site ; aucun milieu favorable n'étant présent sur le site du Cimetière.

Le Polystique à soies est la seule une espèces cible protégée au sein de l'emprise du projet et non compensée. Les impacts pour cette espèce à enjeu contextualisé assez fort sont de 70 m² et le besoin en compensation correspondant a été évalué à 140 m². Bien que différents sites présents en périphérie du site du Cimetière soient favorables pour l'accueil de cette espèce, aucune perspective de mise en œuvre de mesures compensatoire sur ces sites n'a pu émerger. Ainsi, des études seront menées sur la zone d'emprises du projet afin de rechercher des zones favorables pour l'accueil de cette espèce et des mesures de conservation seront entreprises sur ces zones pour le Polystic à soies (MA02).

La mise en œuvre des mesures de compensation proposées et de leur suivi permettent de garantir le maintien des populations locales des espèces cibles de la compensation, hormis pour deux habitats (« Eaux douces x Bancs de galets x Communautés méditerranéennes nitrophiles des alluvions humides » et « Galeries méditerranéennes de Peupliers, Frênes et Aulnes »), et deux espèces (Le Polystic à soies et le Morio). La Tortue d'Hermann est compensée à hauteur de 11 UC sur les 11,75 UC calculées. Des mesures d'accompagnement sont prévues afin d'améliorer l'état de conservation pour le Polystic à soies. Ainsi, l'équivalence écologique est démontrée pour onze des seize compartiments biologiques concernés par le besoin compensatoire.

Ces mesures font l'objet d'un engagement ferme du maître d'ouvrage qui garantit leur mise en œuvre par la sécurisation foncière et d'usage via la mise en place d'ORE.

2.9 Planification et chiffrage des mesures

2.9.1 Duré de la compensation

La durée de la compensation doit être équivalente au minimum à la durée de vie estimée des installations prévues par le projet. Aussi la durée de la compensation et des suivis relatifs aux mesures est évaluée sur une période de 30 ans.

2.9.2 Planification des mesures

En considérant l'année du démarrage des travaux de l'ouvrage excréteur de cru N0.

Tableau 42 : Planning général du programme compensatoire

Mesures	N-2	N-1	N0	N+1	N+2	N+3	N+5	N+10	N+15	N+20	N+30
Sécurisation foncière											
Etat initial du site de compensation et rédaction des plans de gestion											
Mise en œuvre de la compensation											
Suivi écologique											
Mise à jour des plans de gestion											

2.9.3 Chiffrage des mesures

Un chiffrage estimatif du coût des mesures et du suivi de la compensation est présenté dans le tableau suivant.

NB : l'ensemble des chiffrages fournis sont donnés à titre indicatif et sur la base de retours d'expériences connus.

Tableau 43 : Chiffrage des mesures compensatoires (stade esquisses)

	Coût	Unité	Nombre	Coût total
MC01 – Site du Cimetière				
Sécurisation foncière (mise en place d'une ORE)	800 €	Unité	1	800 €
Suivi écologique des sites (Terrain et rédaction)	12 000 €	Unité	10 (N-1, N0, N+1, N+2, N+3, N+5, N+10, N+15, N+20 ; N+30)	120 000 €
Rédaction de plan de gestion	7 000 €	Unité (pour 15 ha)	1 (N-1)	7 000 €
Révision du plan de gestion	7 000 €	Unité (pour 15 ha)	3 (N+5 ; N+10 ; N+20)	21 000 €
Mise en œuvre de la compensation (Comprenant : - La gestion des espèces exotiques envahissantes ; - Le reboisement ; - L'installation de clôture et d'abreuvoir) - Installation des nichoirs			Voir détail fiche MC01	64 790 €
Gestion annuel (débranchage et pâturage)	1 350	Par an	30	40 470 €
MC03 – Achat de crédit de compensation pour la Tortue d'Hermann				

Achat de crédit de compensation	40 000 €	Unité de compensation	10	400 000 €
Total (estimé sur 30 ans)				654 060 €

3. Bibliographie

- 🔍 ALLIGAND G., HUBERT S., LEGENDRE T., MILLARD F. & MÜLLER A., 2018 - Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. CGDD, MTES, CEREMA Centre-Est, 134 p.
- 🔍 ANDREADAKIS A., BIGARD C., DELILLE N., SARRAZIN F. & SCHWAB T., 2021 – Approche standardisée du dimensionnement de la compensation écologique, guide de mise en œuvre. Ministère de la transition écologique, Centre d'études et d'expertises sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement, 148 p.
- 🔍 BIOTOPE, 2002 - La prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact - Guide pratique. DIREN Midi Pyrénées. 53 p.
- 🔍 BOSSU, 2010. Quinze ans d'expérience dans la lutte contre les plantes exotiques envahissantes forestières de l'île de Porquerolles (Provence, France) — Parc national de Port-Cros - 2010 - 24:199-204
- 🔍 CARSIGNOL J., BILLON V., CHEVALIER D., LAMARQUE F., LANISART M., OWALLER M., JOLY P., GUENOT E., THIEVENT P. & FOURNIER P., 2005 - Guide technique – Aménagements et mesures pour la petite faune. Aurillac, SETRA, 264 p.
- 🔍 DELLINGER S., 2020 - Conception et mise en œuvre d'un projet de génie écologique, guide pratique à l'usage des porteurs de projets et opérateurs du génie écologique. Mouazé. Editions Oetopia, DL, 119 p.
- 🔍 FLAVENOT T., (coord.), 2020 – Lignes directrices « Eviter, Réduire, Compenser ». Les impacts sur les milieux naturels : déclinaison au secteur des carrières. Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de construction (UNICEM) & Ministère De La Transition Ecologique Et Solidaire (MTES). 129 p.
- 🔍 JOUZEL J.(DIR.), OUZEAU G., DEQUE M., JOUINI M., PLANTON S. & VAUTARD R., 2014 - Le climat de la France au XXI^e siècle. Volume 4. Scénarios régionalisés : édition 2014 pour la métropole et les régions d'outre-mer, Rapports Direction générale de l'énergie et du climat, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 64 p.
- 🔍 MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2013 - Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, Paris, Références, 232 p.
- 🔍 MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2016 - Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, 188 p.
- 🔍 Naturalia, 2020 - Dossier de demande de dérogation pour la capture ou l'enlèvement, la destruction et la perturbation intentionnelle de spécimens d'espèces animales et végétales protégées - Création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière dans le cadre du PAPI Riou de l'Argentière, les Barnières (06) – CACPL 217p.
- 🔍 Schwartz T., Wallace E., Cigolini H., Mariotti P., Delmas G., 2012. Suivi d'une population de Diane *Zerynthia polyxena* et évaluation préliminaire de l'effet de la fauche tardive sur les aristoloches Marais de l'Étroit, Vallée des Baux

4. Annexes

4.1 Recommandation pour la gestion des espèces exotiques envahissantes

Recommandation pour la gestion des espèces exotiques envahissantes

La principale menace du site concerne les espèces exotiques envahissantes qui pourraient mener à une homogénéisation du milieu, une perte de biodiversité, d'habitat et de ressources alimentaires. Plus spécifiquement, sur le site potentiel de compensation, ces espèces pourraient coloniser les milieux ouverts et semi-ouverts (garrigues, pelouses, mattoraux...) ou, en cas de perturbation dans les boisements, ces espèces pourraient rapidement s'installer dans les éclaircies et nuire à la qualité des habitats. Elles pourraient également coloniser les zones entretenues en DFCI augmentant significativement le risque incendie.

Afin de lutter contre les espèces exotiques envahissantes, différentes méthodes sont envisageables selon les espèces considérées.

Robinier (*Robinia pseudoacacia*) :

Recommandation pour la gestion des espèces exotiques envahissantes

- Sur des semis et plantules : aux alentours des arbres adultes, arracher ou faucher les semis et plantules au moins deux fois par an, idéalement quatre/cinq fois. A noter que le débroussaillage/fauchage régulier a tendance à dynamiser le robinier et à augmenter le nombre de rejets ce qui peut engendrer un effet contreproductif.
- Abattage : Il est recommandé de procéder à l'abattage des arbres à partir d'octobre jusqu'à février afin de limiter les impacts sur la faune en période de reproduction. Une vérification des cavités est également recommandée afin d'éviter le risque de destruction d'individus en repos. Les rémanents de coupe devront être évacués et/ou valorisés. Cette opération doit être suivie d'un arrachage ou fauche des rejets jusqu'à l'épuisement de l'arbre, sur de nombreuses années (cinq à six fois par an pendant au moins cinq ans).
- Cerclage ou écorçage : L'objectif de la technique de cerclage est de couper la circulation de la sève élaborée vers les racines afin d'accélérer la sénescence de l'arbre et restreindre sa capacité à rejeter. Elle s'applique sur les sujets de plus de 10 cm de diamètre entre avril et octobre. L'écorçage est réalisé sur deux ans, la première année l'écorce est retirée à hauteur d'homme ou à la base de l'arbre sur quelques centimètres de profondeur et sur une hauteur de 20cm environ, en veillant à laisser une bande non écorcée, afin de laisser la sève circuler sur une partie de l'arbre. La seconde année, l'action est répétée en faisant l'inégalité du pourtour de l'arbre.
- Dessouchage : L'objectif de cette technique est de se débarrasser de l'ensemble du système racinaire de l'individu une fois celui-ci abattu. Le dessouchage doit être effectué au plus tôt après l'abattage afin de limiter le risque d'apparition de rejets. La souche peut ensuite être rognée en copeau qui seront remis sur place pour reboucher le trou engendré par le dessouchage.

Tous les déchets doivent être évacués en centre de traitement adapté (incinération) et un couvert végétal composé d'espèce non invasive doit rapidement être installé sur les zones d'éradication après la réalisation des opérations de lutte.

Canne de Provence :

Pour garantir une élimination optimale de la canne, le protocole doit impérativement respecter les étapes suivantes :

- Le débroussaillage : un débroussaillage préalable doit être réalisé, suivi de l'évacuation de la litière végétale. Cette étape permet de dévoiler au mieux le sol pour le traitement des rhizomes qui va suivre
- Le broyage : Un broyage des rhizomes doit être effectués en profondeur dans le sol (de 25 à 30 cm). Celui-ci doit être réalisé avec un broyeur à pierre en trois passages successifs, à vitesse très lente (100 m/h pour la première passe, 200 m/h pour les suivantes), à l'aide d'un crible de 6,3 cm de côté.
- Le bâchage : la terre et les rhizomes broyés sont recouverts de deux épaisseurs de bâche plastique noir (200 microns) lestés avec des sacs de sable. Le bâchage doit être laissé en place au moins six mois pour être efficace. Il faut donc contrôler régulièrement la viabilité du dispositif (bâche intègre, sacs de sable en place etc).

Mimosa (*acacia dealbata*) :

L'arrachage mécanisé est une technique envisageable sur des terrains permettant l'utilisation d'engins mécaniques sans risques d'impacts sur la biodiversité (Lacoste et al., 2021).

Cette technique comprend cinq phases distinctes d'intervention :

- Préparer le dessouchage par la coupe des pieds à 50 cm de hauteur, pour pouvoir être visualisés par le conducteur d'engin ;
- Broyer et/ou évacuer les rémanents pour incinération ;
- Dessoucher à l'aide d'une pelle mécanique ;
- Évacuer les souches ;
- Arracher manuellement les drageons et semis en suivis pluriannuel.

L'écorçage peut être une technique utilisée pour éliminer les pieds mère (adulte semencier), à la fin de l'hiver ou au début du printemps (Cabasse, 2015) :

- Retirer par bandes toute l'écorce sur l'ensemble du tronc depuis l'incision vers le bas jusqu'au maximum des racines ;
- Éliminer régulièrement les éventuels rejets ou semis (arrachage ou débroussaillage) ;
- Attendre environ 1 an (voire plus) jusqu'à ce que l'arbre sèche et meure. Une fois l'arbre mort, le couper ;
- Dessoucher et enlever toutes les racines et évacuer les rémanents.

La technique du tire-sève a pour but d'appauvrir la souche du mimosa qui va perdre sa capacité de rejet. Elle s'applique principalement sur les jeunes rejets (Cabasse, 2015) :

- Abattre le pied mère ayant généré les drageons ;
- Sélectionner sur l'ensemble des rejets issus d'une même racine un drageon qui sera conservé.
- Éliminer par coupe les autres drageons de la racine par taille annuelle, une fois le drageon sélectionné adulte et les autres drageons éliminés, le couper.

La fauche (ou le débroussaillage) permet d'épuiser les réserves du mimosa par une coupe systématique des rejets. Trois ou quatre passages par an sont nécessaires pour épuiser les réserves. C'est une méthode longue, qui nécessite des fauches régulières pendant plusieurs années. Il est nécessaire de prévoir un passage sur la zone quatre fois par an (deux au printemps et deux à l'automne) pour pister l'apparition de semis et les arracher de manière systématique (Cabasse, 2015).

Recommandation pour la gestion des espèces exotiques envahissantes

Le pâturage asin (d'ânes) peut permettre d'affaiblir le mimosa. Il est pratiqué en hiver, avec une charge de 50 ânes pour 25 ha. Les animaux consomment toutes les pousses de mimosa jusqu'à la période de floraison tant qu'ils n'ont pas autres choses à "se mettre sous la dent". Le mimosa en fleurs n'est plus consommé. Cette méthode est à coupler avec la technique du tire-sève pour aboutir à une pelouse arborée. Elle est respectueuse de l'environnement, mais reste compliquée à mettre en place (Cabasse, 2015).

La gestion du mimosa nécessite une veille permanente et assidue sur la zone travaillée pour pister l'apparition de semis et les arracher. Pour les méthodes n'empêchant pas la fructification (écorçage et tire-sève), un passage sur la zone 1 fois tous les deux mois est nécessaire. Ces travaux peuvent être suivis de plantations d'espèces indigènes qui pourront à terme faire de l'ombre aux semis ou rejets de mimosas (Cabasse, 2015).

Eucalyptus :

- Pour les pieds-mères (supérieur à 30 cm) : couper au ras du sol les arbres d'un diamètre supérieur à 30 cm et dessoucher l'arbre. Les mesures d'écorçage et de dévitalisation ne sont pas recommandées suite à la proximité avec la route, la chute d'arbre générant un risque important sur cette zone.
- Pour l'individu inférieur à 30 cm : arracher les jeunes cépées à la pioche (ne jamais les couper)
- Pour les semis : arracher très soigneusement la plantule et son système racinaire avant ramification.
- Le retrait de la couche de la litière dominée par les feuilles d'eucalyptus et bâcher la zone.

Puis il faut surveiller attentivement les souches pendant au moins cinq ans et traiter très rapidement les repousses de souche au merlin en décrochant l'écorce supportant les rejets herbacés le plus profondément possible sous le niveau du sol.

BIBLIOGRAPHIE

Cabasse C., 2015. Réflexion en vue de préconisation de travaux afin de limiter la colonisation par le mimosa (*Acacia dealbata*) sur le hameau du Dattier (Cavalaire, Var). Office National des Forêts. 27 p.

GUERIN M., HEDONT M., 2019. Plantes envahissantes : Pratiques des gestionnaires d'espaces verts – Recueil d'expériences. Plante & Cité, Angers, 56p.

LACOSSE P., COTTAZ C., HAMON M., 2021. Méthodologie pour la prise en compte du mimosa d'hiver (*Acacia dealbata*) dans la gestion d'un espace protégé : le cas du cap Lardier (La Croix-Valmer, Provence, France). Parc National de Port-Cros, 34p.

PAUL M. & PARIS-SIDIBÉ P., 2017. Le Robinier Faux-acacia : Limiter son impact en espaces naturels, CEN Rhône- Alpes, 7p.

UICN France, 2015. Les espèces exotiques envahissantes sur les sites d'entreprises. Livret 2 : Identifier et gérer les principales espèces, Paris, France, 96p.

UNEP (Union Nationale des Entreprises du Paysage) et al. Règle professionnelle P. E. 6R0 Gestion de populations de plantes exotiques envahissantes et d'adventices (applicable aux plantes allergisantes et toxiques). Lacenas : Éditions de Bionnay 2019, 36p.

Site internet : Site web du Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes, <http://especies-exotiques-envahissantes.fr>, consulté le 15/10/2023.

13. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

13.1. TYPOLOGIE DES MESURES

Cf. « Guide d'aide à la définition des mesures ERC », CEREMA 2018

Les mesures d'accompagnement visent à insérer au mieux le projet dans l'environnement, en tenant compte par exemple du contexte local et des possibilités offertes pour agir en faveur de l'environnement. Ces mesures peuvent venir en complément afin de renforcer les effets de mesures d'évitement, réduction ou de pérenniser les mesures compensatoires.

Ces mesures sont classées suivant la typologie suivante :

Type	Catégorie	Code associé
A1 –Préservation foncière	1. Cas dérogatoire des lignes directrices ERC	A1.1
	2. Site en bon état de conservation	A1.2
A2 – Pérennité des mesures compensatoires	a. Mise en place d'un outil réglementaire du code de l'environnement ou du Code Rural et de la pêche maritime ou du code de l'urbanisme : à préciser	A2.a
	b. Rattachement du foncier à un réseau de sites locaux : à préciser	A2.b
	c. Cession / rétrocession du foncier : à préciser	A2.c
	d. Mise en place d'obligations réelles environnementales	A2.d
A3 – Rétablissement	a. Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)	A3.a
	b. Aide à la recolonisation végétale	A3.b
	c. Autre : à préciser	A3.c
A4 – Financement	1. Financement intégral du maître d'ouvrage	A4.1
	2. Contribution à une politique publique	A4.2
A5 – Actions expérimentales	a. Action expérimentale de génie écologique	A5.a
	b. Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique	A5.b
	c. Autre : à préciser	A5.c
A6 – Action de gouvernance/ sensibilisation / communication	1. Gouvernance	A6.1
	2. Communication, sensibilisation ou de diffusion des connaissances	A6.2
A 7- Mesure « paysage »	a. Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises	A7.a
A 8- « Moyens » concourant à la mise en œuvre d'une MC	a. À préciser	A8.a
A 9- Autre	a. Mesure d'accompagnement ne rentrant dans aucune des catégories ci-avant A1 à A8 : à préciser	A9.a

Tableau 44 : Typologie des mesures d'accompagnement (source : CEREMA, 2018)

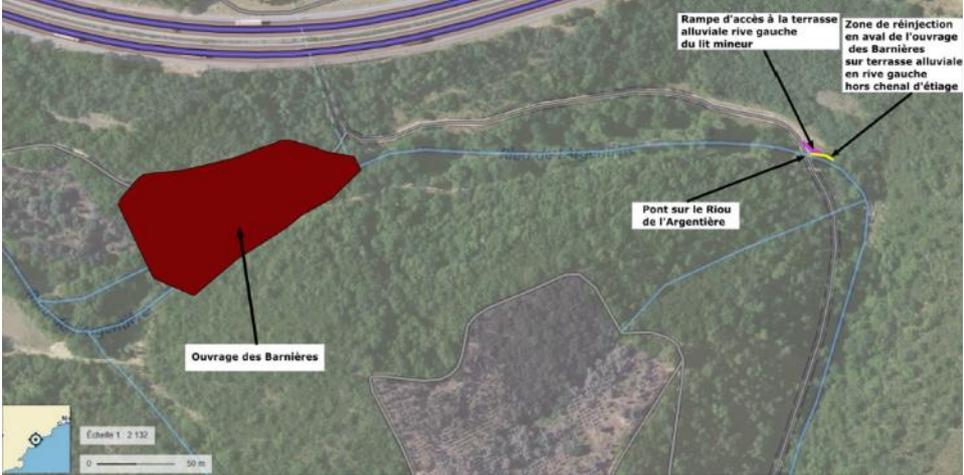
Ces mesures sont parfois divisées en sous-catégories détaillées au sein du « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » du CEREMA de 2018.

13.2. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

Code mesure : A1	Assistance environnementale de chantier
THEMA : A6.1a	
Contexte et objectif	<p>En raison de la sensibilité du site et de la présence d'enjeux écologiques, il est préconisé au maître d'ouvrage de recourir à un accompagnement écologique. Cet accompagnement se traduit par une présence régulière de l'assistance écologique à la maîtrise d'ouvrage (sensibilisation du personnel, visites de chantier, participation aux réunions de travail, contrôle extérieur...) qui s'assurera de la bonne mise en œuvre des mesures d'insertion environnementale validées par les services de l'Etat.</p> <p>L'objectif est de veiller au strict respect des mesures écologiques préconisées lors de la conception du projet et qui seront mises en œuvre en phases préparatoire, chantier voire exploitation.</p>
Elément(s) écologique(s) en bénéficiant	Biodiversité au sens large
Modalités techniques	<p>La mission de coordination se décompose selon les séquences suivantes :</p> <p>En période préparatoire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse du Plan de Respect de l'Environnement (PRE) produit par l'entreprise titulaire, demande d'amendements le cas échéant et validation du PRE. - Participation aux réunions préparatoires de phasage et d'organisation globale du chantier pour valider notamment la localisation des emprises travaux, les accès et cheminements piéton, les zones de stockage, etc. - Passage sur site pour la mise à jour de la localisation des secteurs à enjeux. - Mise en place du balisage spécifique pour la localisation des secteurs à enjeux. - Participation à la mise en place des barrières anti-intrusion et vérification de son état. - Prélèvement et déplacement des espèces protégées (Diane, Aristoloche à feuilles rondes, Tortue d'Hermann et poissons). - Vérification des arbres à cavités. - EVEC. - Participation au décapage des terres végétales (tri des terres). <p>En phase chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation et information du personnel de chantier aux enjeux écologiques du secteur travaux, visite de repérage conjointement avec le chef des travaux pour la définition/validation des emprises (base-vie, stockages, mises en défens), plan de circulation, organisation générale, etc. - Suivi de la mise en œuvre des préconisations environnementales par les opérateurs de travaux. - Contrôler les emprises et le balisage préventif. - Tenue du journal environnement du chantier. - Participation aux réunions de chantier sur demande du MOA ou MOE. - Assistance et conseil aux décisions opérationnelles relatives à la protection du milieu naturel. <p>Bilan post-travaux Rédaction d'un bilan du déroulement des opérations en termes de respect du milieu naturel. <i>NB : la mise en place d'un contrôle extérieur environnemental n'exonère pas l'entreprise titulaire de sa propre mission de contrôle.</i></p>
Localisation présumée	Ensemble de la zone d'étude

Code mesure : A1	Assistance environnementale de chantier			
THEMA : A6.1a				
Coût estimatif		Durée	P.U.	Total
	Période préparatoire			
	Analyse, validation PRE	2 j	550 €	1 100
	Réunion préparatoire	1 j	500 €	500
	Mise à jour des secteurs à enjeux (terrain + CR)			
	Balisateur spécifique des éléments à enjeux			
	Mis en place de la barrière anti-intrusion	Coût inclus dans les mesures spécifiques		
	Prélèvement et déplacement des espèces protégées			
	Vérification des arbres à cavités			
	Phase chantier (sur une base de 15 mois de travaux)			
	Sensibilisation aux enjeux + supports de communication	2j	650 €	1 300
	Visites de contrôle + CR (base théorique minimale à réajuster au stade DCE)	21j	650 €	13 650
	Réunion de chantier	5 j	600 €	3 000
Restitution de chantier	2 j	650 €	1 300	
Bilan post-travaux				
Rédaction du bilan	4 j	550 €	2 200	
<u>Soit un coût estimé de 23 050€ HT</u>				
Modalités de suivi	Indicateur de suivi : rédaction des comptes rendu de visites par l'AMO environnementale avec une évaluation de la prise en compte de chacune des mesures d'évitement et de réduction (satisfaisant, acceptable, insuffisant) Objectif : ne pas obtenir d' « insuffisant »			

<p>Code mesure : A2</p> <p>THEMA : A9</p>	<p>Mise en place d'un accompagnement écologique dans le cadre du plan de gestion prévoyant un curage et une réinjection des matériaux</p>
<p>Contexte et objectif</p>	<p>Actuellement, sans l'ouvrage hydraulique, la zone des Barnières est une zone de dépôt naturelle pour le transport solide par charriage pour les crues peu fréquentes supérieures à la décennale. Pour les crues fréquentes inférieures à la décennale, une reprise des matériaux est constatée par le Riou de l'Argentière.</p> <p>Après réalisation de l'ouvrage des Barnières, le transport par charriage sera peu impacté :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour les crues fréquentes, la dynamique du Riou de l'Argentière est à la remobilisation des matériaux par charriage. Le pertuis de fond assurera le transit des matériaux par charriage à travers l'ouvrage ; - pour les crues peu fréquentes, le transport par charriage suivra la dynamique du Riou de l'Argentière de dépôt en amont du barrage. Au regard des faibles durées de crue, les volumes de dépôts seront légèrement supérieurs à la situation avant barrage, mais resteront du même ordre de grandeur. Ces matériaux, seront ensuite remobilisés par le Riou de l'Argentière lors des crues fréquentes. Toutefois, à titre indicatif, un plan de gestion prévoyant un curage et une réinjection des matériaux en aval de l'ouvrage des Barnières d'environ 200 m³ après une crue Q10 et 500 m³ après une crue Q100 pourra être mis en œuvre, afin d'anticiper la remobilisation naturelle du Riou de l'Argentière et de ne pas laisser un volume de dépôt trop important en amont de l'ouvrage. Le volume de matériaux et la fréquence restent très difficiles à estimer puisqu'il sera dépendant de la fréquence des crues mais également des ajustements morphologiques du lit du Riou de l'Argentière. Historiquement il a été constaté de nombreuses modifications non autorisées du profil en travers de lit moyen sur toute la zone des Barnières (remobilisation des berges, prélèvements et exploitation du gravier en place, remblaiement du lit moyen, rehausse des terrasses alluviales existantes...). En cas de nouveaux travaux non autorisés à proximité du centre équestre, ils auront un impact sur les vitesses d'écoulement en lit mineur et le transport solide dans cette zone. <p>L'impact sur la biodiversité de ce curage et de la réinjection des matériaux est difficilement appréhendable et quantifiable au stade actuel. C'est pourquoi, il est proposé de mettre en place un accompagnement écologique dans le cadre du plan de gestion envisagé.</p>
<p>Élément(s) écologique(s) en bénéficiant</p>	<p>Biodiversité au sens large</p>
<p>Modalités techniques</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participer à l'élaboration du plan de gestion <p>Lors de l'élaboration du plan de gestion du curage et de la réinjection, il est préconisé au maître d'ouvrage de recourir à un accompagnement écologique pour co-construire le plan de gestion afin qu'il tienne compte des enjeux écologiques en présence et éviter que les travaux aient des effets néfastes. Par exemple, pourront être définis une période d'intervention particulière, des zones sensibles à éviter/protéger, une zone de réinjection moins sensible écologiquement, etc.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Assister les travaux de curage et de réinjection <p>Avant et pendant les travaux de curage et de réinjection, des passages sur site par un écologue permettront d'identifier si des secteurs devant être empruntés par les engins ou autres présentent des sensibilités particulières, si des préconisations/mesures spécifiques peuvent être mises en place, etc.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Définir des mesures correctives si nécessaire <p>Malgré la mise en œuvre de mesures, il se peut que des incidences significatives persistent sur la biodiversité. Dans ce cas, des mesures correctives devront être mises en place.</p> <p>NB : toute exportation de matériaux en dehors du Bassin Versant du Riou de l'Argentière est proscrite.</p>
<p>Localisation présumée</p>	<p>En amont de l'ouvrage, au niveau de la zone de curage.</p> <p>En aval de l'ouvrage, au niveau de la zone de réinjection (rampe d'accès et terrasse alluviale en rive gauche hors chenal d'étiage).</p> <p>Au niveau des chemins empruntés par les engins pour ces travaux.</p>

Code mesure : A2 THEMA : A9	Mise en place d'un accompagnement écologique dans le cadre du plan de gestion prévoyant un curage et une réinjection des matériaux
	 <p style="text-align: center;"><i>Localisation de la zone de réinjection en aval de l'ouvrage des Barnières</i></p> <p><i>NB : si la localisation de la zone de réinjection n'apparaît pas optimale au regard des enjeux écologiques en présence et des impacts que cela pourrait engendrer, sa re localisation devra être envisagée.</i></p>
Période optimale de réalisation	Au moment de l'élaboration du plan de gestion curage et réinjection. Au moment des travaux de curages et de réinjection.
Modalités de suivi	Comptes-rendus des suivis Les indicateurs de suivi et les objectifs seront à définir au moment de la rédaction du plan de gestion.
Coût estimatif	Participation d'un expert écologue à l'élaboration du plan de gestion (réunion technique + rédaction du volet milieu naturel) : non évaluable en l'état Participation d'une assistance à maîtrise d'ouvrage en écologie + experts faune/flore au moment des travaux (localisation des enjeux + mise en place de mesure d'évitement / de réduction + rédaction de compte rendu) : non évaluable en l'état. Si nécessaire, définition d'une ou plusieurs mesures correctives : non évaluable en l'état.

14. PLANNING GENERAL DES MESURES

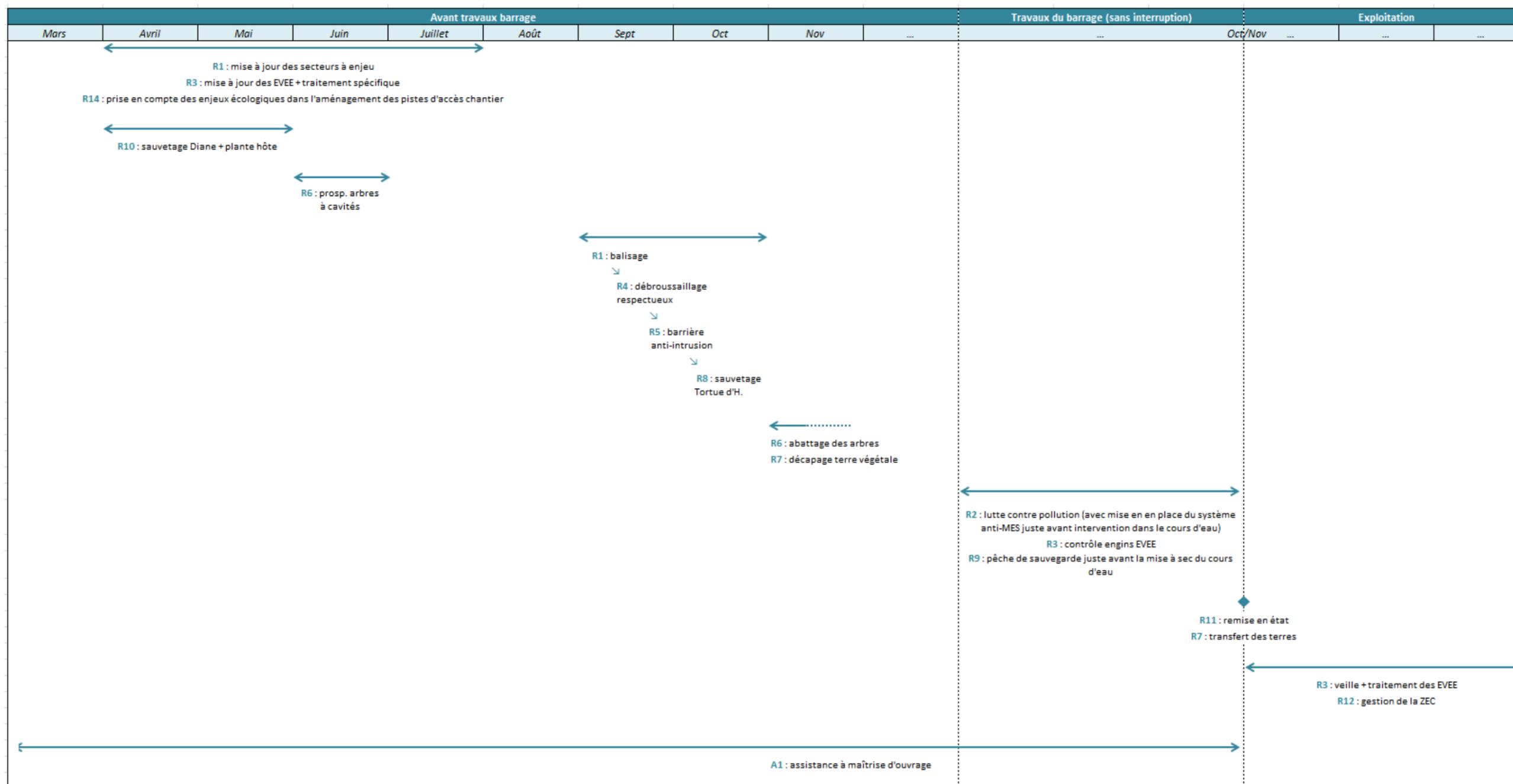


Tableau 45 : Planning général des mesures de réduction préconisées

15. CHIFFRAGE TOTAL DES MESURES

Code mesure	Code THEMA	Description	Coût
Mesure d'évitement			
E1	E1.1c	Redéfinition des caractéristiques du projet	Inclus dans le coût global du projet
E2	E1.1c	Dispositif de franchissement piscicole	Inclus dans le coût global du projet
Mesure de réduction			
R1	R1.1c	Balisage préventif / mise en défens	2 700 à 3 800 € HT
R2	R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales de chantier	Inclus dans le coût global du projet
R3	R2.1f	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	6 000 € HT sans le traitement des EVEC
R4	R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou leur installation – défavorabilisation par débroussaillage respectueux	Inclus dans le coût global du projet
R5	R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – barrières anti-intrusion	6 000 à 7 000 € HT
R6	R2.1i	Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation – abattage spécifique d'arbres à cavités	Non évaluable en l'état
R7	R2.1n	Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel – Tri des terres végétales	Intégré au coût du projet
R8	R2.1o	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Tortue d'Hermann	4 000 à 5 000 € HT
R9	R2.1o	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Faune piscicole	2 500 à 3 500 € HT
R10	R2.1o	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Diane et sa plante hôte	15 900 à 16 200 € HT
R11	R2.1r	Dispositif de repli du chantier	Inclus dans le coût global du projet
R12	R2.2o	Gestion hydro écologique dans la ZEC	Non évaluable en l'état
R13	R3.1a	Adaptation de la période de travaux sur l'année	Inclus dans le coût global du projet
R14	R1.1c R2.1e	Prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement des pistes d'accès chantier	Entre 7 000 et 11 000€ HT
Mesure d'accompagnement			
A1	A6.1a	Assistance environnementale de chantier	23 050 € HT
A2	A9	Mise en place d'un accompagnement écologique dans le cadre du plan de gestion prévoyant un curage et une réinjection des matériaux	Non évaluable en l'état
Mesure de compensation			
C1	Milieux naturels	Réhabilitation du site du cimetière Saint Jean : Mise en place d'une gestion différenciée sur le site du cimetière	250 00 € dont 100 000 € d'investissement et 150 000 € de suivi sur 30 ans
C2	Milieux naturels	Acquisition de crédit de compensation pour la Tortue d'Hermann	400 000 € incluant la gestion sur 30 ans

16. CONCLUSION

La Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins est porteuse d'un projet d'aménagement d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière, sur les communes de Tanneron et de Fréjus, dans le département du Var. Ce projet d'aménagement s'inscrit dans le cadre du PAPI Riou de l'Argentière.

La définition actuelle du parti d'aménagement de cet ouvrage hydraulique est le résultat d'une collaboration étroite entre le maître d'ouvrage (la CACPL), le maître d'ouvrage délégué (SCP), le maître d'œuvre (EGIS) et les bureaux techniques retenus (Akène Paysage et Naturalia Environnement). L'évolution de l'aménagement et de ses caractéristiques a visé une intégration optimisée au regard des enjeux paysagers et écologiques les plus notables. Toutefois, au-delà de cette adaptation du parti d'aménagement et malgré les mesures d'évitement et de réduction proposées, des impacts résiduels non nuls persistent sur le patrimoine paysager et écologique réglementaire et/ou patrimonial présent au sein de la zone d'étude.

Fort de ce constat et à ce stade de la procédure, concernant le volet écologique plus particulièrement, il s'avère nécessaire de :

- Disposer d'une **autorisation préfectorale de destruction d'habitats et/ou individus d'espèces protégées** ;
- Disposer d'une **autorisation préfectorale pour la capture et le déplacement à titre de sauvegarde dans un habitat favorable d'éléments faunistiques à valeur patrimoniale et bénéficiant d'un statut de protection** ;
- Mettre en œuvre une **mesure compensatoire de type création / renaturation et restauration / réhabilitation de milieux, et mise en gestion écologique d'un site compensatoire de 14 ha et de participer au Projet Territorial de Bassin mis en place par la CDC Biodiversité**

Au terme de la démarche, l'état de conservation local des espèces ne sera pas dégradé de manière irréversible. Les mesures compensatoires viseront à améliorer l'état des populations présentes via la réalisation de travaux de réhabilitation et de gestion des milieux favorables et ce pour l'ensemble des espèces concernées par la dérogation.



N° 13 616*01

DEMANDE DE DÉROGATION
POUR **LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT ***
 LA DESTRUCTION *
 LA PERTURBATION INTENTIONNELLE *
DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES
 * cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
 Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
 définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom :
 ou Dénomination (pour les personnes morales) : Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins (CACPL)
 Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :
 Adresse : N° Rue
 Commune Cannes
 Code postal 06414

Nature des activités :
 Qualification :

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
B1 Zerynthia polyxena Diane	0,6 ha sous ZEC et 40 m linéaire (planté hôte + chenilles) Plusieurs stations de reproduction	Destruction et dérangement d'individus. Destruction et altération de la plante hôte. Risque d'altération d'habitat par expansion de crue.
B2 Testudo hermanni Tortue d'Hermann	0,35 ha d'habitats sous emprise travaux et 2 ha sous emprise ZEC 1 à 10 ind. dérangés en phase chantier / exploitation	Destruction d'habitats sous emprise travaux et altération sous emprise de la Zone d'Expansion de Crue (ZEC). Destruction d'individus en phase chantier / exploitation.
B3 Anguis veronensis Orvet de Véronne	< 1 ha d'habitats sous emprise travaux 10 à 100 ind. dérangés en phase chantier / exploitation	Destruction d'individus sous emprise travaux et altération sous emprise de la ZEC. Destruction d'individus en phase chantier / exploitation.
B4 Otus scops Petit-duc scops	= 2,6 ha d'habitat sous influence du projet (chantier et ZEC)	Destruction et altération d'habitat de reproduction ou d'alimentation. Dérangement sur une période longue.
B5		

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (action VI-1 du PAPI Riou de l'Argentière).
 Objectif : réduire la fréquence de débordement au droit des secteurs à enjeux à l'aval, sur la commune de Mandeliu-la-Napoule.
 Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION
 (enseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération envisagée)

D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT *

Capture définitive Préciser la destination des animaux capturés :
 Capture temporaire avec relâcher sur place avec relâcher différé

S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : Cf. mesure R8."Campagne de sauvetage..... avant destruction de Tortue d'Hermann". Les individus au droit du chantier sont capturés puis relâchés à l'extérieur de la zone, dans un habitat identique.

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : Captures et relâchés réalisés en septembre / octobre.

Capture manuelle Capture au filet
 Capture avec époussette Pièges Préciser :
 Autres moyens de capture Préciser :
 Utilisation de sources lumineuses Préciser :
 Utilisation d'émissions sonores Préciser :
 Modalités de marquage des animaux (description et justification) : Aucun marquage. Suivi par photo-identification.

Suite sur papier libre

D2. DESTRUCTION *

Destruction des nids Préciser :
 Destruction des œufs Préciser :
 Destruction des animaux Par animaux prédateurs Préciser :
 Par pièges létaux Préciser :
 Par capture et euthanasie Préciser :
 Par armes de chasse Préciser :
 Autres moyens de destruction Préciser : lors des travaux, lors des crues et lors des entretiens de l'ouvrage

Suite sur papier libre

D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE *

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs Préciser :
 Utilisation d'animaux domestiques Préciser :
 Utilisation de sources lumineuses Préciser :
 Utilisation d'émissions sonores Préciser :
 Utilisation de moyens pyrotechniques Préciser :
 Utilisation d'armes de tir Préciser :
 Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle Préciser : lors des travaux, lors des crues et lors des entretiens de l'ouvrage

Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPERATION *

Formation initiale en biologie animale Préciser : Herpétologue et AMO environnementale
 Formation continue en biologie animale Préciser :
 Autre formation Préciser :

F. QUELLE EST LA PERIODE OU LA DATE DE L'OPERATION

Préciser la période : 2 mois d'installation et 16 mois de chantier (entre Juin N+0 et Novembre N+1)
 ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPERATION

Régions administratives : Provence Alpes Côte d'Azur
 Départements : Var (83)
 Cantons :
 Communes : Fréjus et Tanneron

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPERATION, QUELLES SONT LES MESURES PREVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPECE CONCERNEE DANS UN ETAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Relâcher des animaux capturés Mesures de protection réglementaires
 Renforcement des populations de l'espèce Mesures contractuelles de gestion de l'espace
 Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée : HCO1: Réhabilitation du site du cimetière Saint-Jean à Mandelieu + plan de gestion / HCO2: acquisition de crédit de compensation auprès de la CDC pour la tache d'Hermann.

Suite sur papier libre Cf. le dossier de demande de dérogation pour plus de précisions.

I. COMMENT SERA ETABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPERATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :
 Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : Plan de gestion adaptatif, évalué et corrigé si nécessaire.

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Cannes
 le 08/06/2021
 Votre signature Pour le Président et par délégation

Le Vice-Président délégué à la GEMAPI





N° 13 617*01

DEMANDE DE DÉROGATION

POUR LA COUPE* L'ARRACHAGE*
 LA CUEILLETTE* L'ENLÈVEMENT*

DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES VÉGÉTALES PROTÉGÉES

* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement
 Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
 définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ

Nom et Prénom :

ou Dénomination (pour les personnes morales) : Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins (CACPL)

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :

Adresse : N° Rue

Commune Cannes

Code postal 06414

Nature des activités :

Qualification :

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION

Nom scientifique Nom commun	Quantité(1)	Description (2)
B1 Carex depressa subsp. basilaris Laîche à épis dès la base	25 ind. 60m ²	Destruction d'individus. Destruction et altération de l'habitat.
B2 Carex olbiensis Laîche d'Hyères	30 ind. 80m ²	Destruction d'individus. Destruction et altération de l'habitat.
B3 Polystichum setiferum Polystic à soles	20 ind. 70m ²	Destruction d'individus. Destruction et altération de l'habitat.
B4 Isoète de Durieu Isoetes duriei	10 ind. 10m ²	Destruction d'individus. Destruction et altération de l'habitat.
B5		

(1) poids en grammes ou nombre de spécimens
 (2) préciser la partie de la plante récoltée

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION *

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude phytoécologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : Création d'un ouvrage de ralentissement dynamique des crues du Riou de l'Argentière (action VI-1 du PAPI Riou de l'Argentière).
 Objectif : réduire la fréquence de débordement au droit des seclours à enjeux à l'aval, sur la commune de Mandelieu-la-Napoule.

Suite sur papier libre

D. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : 2 mois d'installation et 16 mois de chantier (entre Juin N+0 et Novembre N+1)

ou la date :

E. QUELLES SONT LES CONDITIONS DE RÉALISATION DE L'OPÉRATION *

Arrachage ou enlèvement définitif Préciser la destination des spécimens arrachés ou enlevés :

Arrachage ou enlèvement temporaire avec réimplantation sur place
avec réimplantation différée

Préciser les conditions de conservation des spécimens avant la réimplantation :

Préciser la date, le lieu et les conditions de réimplantation :

Suite sur papier libre

EI. QUELLES SONT LES TECHNIQUES DE COUPE, D'ARRACHAGE, DE CUEILLETTE OU D'ENLÈVEMENT

Préciser les techniques :

Débroussaillage manuel de préférence à l'aide d'engins légers. Restriction des emprises au strict nécessaire. Broyage et exportation de l'essentiel des résidus.

Débroussaillage en septembre / octobre, avant le démarrage des travaux.

Suite sur papier libre

F. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION *

Formation initiale en biologie végétale Préciser : .. Botanique et AMO environnementale

Formation continue en biologie végétale Préciser :

Autre formation Préciser :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Régions administratives : .. Provence Alpes Côte d'Azur

Départements : .. Var (83)

Cantons :

Communes : .. Fréjus et Tanneron

H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPECE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE *

Réimplantation des spécimens enlevés Mesures de protection réglementaires

Renforcement des populations de l'espèce Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée :

HC01 : Réhabilitation du site du cimetière Saint-Jean à Mandelieu - La Napoule + plan de gestion

Un terrain de 16 ha situé à 2 km à l'aval

Suite sur papier libre

I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :

Plan de gestion adaptatif, évalué et corrigé si nécessaire

* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à Cannes

le 08/06/2021

Signature

Pour le Président et par délégation
Le Vice-Président délégué à
la GEMAPI

