



**ETUDES LOCALES D'AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE
DES COURS D'EAU ET DE REDUCTION DU RISQUE INONDATION
SUR LE BASSIN VERSANT DU GAPEAU**

Lot 2 – Etude locale du secteur de la Gravière à Pierrefeu-du-Var

Mission 3 : Programme d'aménagement au stade préliminaire

Avril 2023



CLIENT

RAISON SOCIALE	Syndicat mixte du bassin Versant du Gapeau
COORDONNÉES	Mairie – Place urbain Sénès 83390 PIERREFEU DU VAR 04.98.16.36.00

SCE

COORDONNÉES	Centre Alta Rocca – Bât G 1120 Route de Gémenos 13400 AUBAGNE E-mail : marseille@sce.fr
INTERLOCUTEUR <i>(nom et coordonnées)</i>	Madame JACQUET Séverine Tél. 06.73.70.53.11 E-mail : severine.jacquet@sce.fr

RAPPORT

TITRE	<i>Etudes locales d'amélioration de la fonctionnalité des cours d'eau et de réduction du risque inondation</i> Lot 2 – Etude locale du secteur Gravière à Pierrefeu-du-Var <i>Rapport mission 3</i>
NOMBRE DE PAGES	61
ANNEXES	2

SIGNATAIRE

REFERENCE	DATE	REVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA REVISION	REDACTEUR	CONTROLE QUALITE
210031	15/11/2022	Edition 1		THE	SJC
210031	12/12/2022	Edition 2	Prise en compte des remarques	THE	SJC
210031	23/02/2023	Edition 3	Prise en compte des remarques	THE	SJC
210031	07/03/2023	Edition 4	Prise en compte des remarques	THE	

Sommaire

1. Préambule	5
2. Synthèse de la mission 2	5
3. Description sommaire et implantation des ouvrages	6
4. Opération 1 : entretien et gestion du lit – pont de la départementale.....	7
4.1. Principe d'intervention et objectifs	7
4.1.1. Rappel de la mission 2	7
4.1.2. Définition d'un programme spécifique d'entretien	8
4.2. Modalités d'intervention	9
4.2.1. Actions de restauration.....	9
4.2.2. Programme d'entretien.....	13
4.2.3. Protocole de mise en œuvre	16
4.2.4. Gestion des invasives	16
4.3. Etude complémentaire préconisée.....	18
4.4. Incidences des travaux	18
4.4.1. Hydraulique	18
4.4.2. EBF	21
4.4.3. Réseaux	22
4.4.4. Foncier.....	24
4.4.5. Environnement	25
4.5. Incidence règlementaire.....	31
4.5.1. Dossier de déclaration environnementale	31
4.5.2. Compatibilité du projet avec les documents de gestion et d'orientation	33
4.6. Chiffrage	34
4.7. Planning	35
5. Opération 2 : Enlèvement des remblais en rive gauche.....	36
5.1. Principe d'intervention et objectifs	36
5.2. Etude complémentaire préconisée.....	38
5.3. Incidences des travaux	38
5.3.1. Hydraulique	38
5.3.2. EBF	44
5.3.3. Foncier.....	46
5.3.4. Environnement	48
5.4. Incidence règlementaire.....	52
5.4.1. Dossier de déclaration environnementale	52
5.4.2. Compatibilité du projet avec les documents de gestion et d'orientation	53

5.5. Chiffrage55
5.6. Planning55
6. Evaluation et synthèse de l'incidence des scénarios d'aménagement 56

1. Préambule

Le présent rapport constitue l'étude du programme d'aménagement et de restauration du Gapeau sur le territoire de Pierrefeu-du-Var au stade préliminaire, plus particulièrement sur le secteur de la Gravière.

Il s'insère au sein de l'étude d'**Amélioration de la fonctionnalité des cours d'eau et de réduction du risque inondation sur le bassin versant du Gapeau** dont les objectifs principaux sont :

- ▶ Améliorer la connaissance des dysfonctionnements du Gapeau
- ▶ Trouver des solutions alliant réduction de l'aléa inondation et amélioration des fonctionnalités des milieux aquatiques.

Il fait suite à la rédaction des rapports :

- ▶ **Mission 1 : Expertise et analyse du secteur d'étude**, présenté en comité technique le 07 septembre 2021 et dont le compte rendu est annexé au présent document.
- ▶ **Mission 2 : Programme d'aménagement et de restauration du secteur d'étude** présenté en comité de pilotage le 13 juillet 2022 et dont le compte rendu est annexé au présent document.

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable.

2. Synthèse de la mission 2

A la suite de l'état des lieux réalisé lors de la mission 1 et de la présentation des éléments lors du comité technique du 07 septembre 2021, les scénarios d'aménagement retenus pour analyse au stade esquisse étaient les suivantes :

- ▶ **Scénario 1** – Pont de la départementale – Proposition d'un programme de mesures de gestion particulières
- ▶ **Scénario 2** – Suppression d'une partie des remblais en lit majeur
- ▶ **Scénario 3** – Création d'un système d'endiguement

Après concertation avec les partenaires du projet, c'est finalement un scénario hybride entre le scénario 1 et 2 qui a été validé en considérant que celui-ci permettait de répondre au mieux aux objectifs de l'étude. Ce scénario final consiste donc en :

- ▶ La proposition d'un programme de mesures de gestion particulières du pont de la départementale ;
- ▶ La suppression des remblais en rive gauche du Réal Martin.

3. Description sommaire et implantation des ouvrages

Le scénario d'aménagement et de gestion retenu prévoit la réalisation des opérations suivantes :

- ▶ Définition d'un **programme d'entretien et de mesures de gestion du pont de la départementale** franchissant le Réal Martin pour favoriser les écoulements en périodes de crues.
- ▶ **Suppression de la totalité des merlons présents en rive gauche** du Réal Martin pour favoriser la connexion lit mineur/lit majeur et ainsi restaurer l'espace de bon fonctionnement du cours d'eau.



Figure 1 : Présentation des aménagements prévus - suppression des remblais en rive gauche, entretien du pont de la départementale

4. Opération 1 : entretien et gestion du lit – pont de la départementale

4.1. Principe d'intervention et objectifs

4.1.1. Rappel de la mission 2

Sur le secteur du pont de la départementale, la végétation est omniprésente en amont et en aval. Certaines buses sont également en partie ensablées.

Lors de la phase 1, l'influence du pont sur la dynamique des écoulements a été montrée. A partir d'une crue trentennale, le pont commence à avoir un très léger impact sur les écoulements (augmentation légère des hauteurs et ralentissement des vitesses au droit de l'ouvrage).

Pour une crue centennale, l'ouvrage crée une perte de charge d'environ 30 à 40 cm qui n'impacte pas d'enjeux particuliers en amont. Ces résultats doivent être nuancés car représentatifs d'une situation dite « idéale » sans prise en compte d'embâcles ou d'obstruction partielle de la section d'écoulement disponible.

L'entretien de l'ouvrage paraît donc indispensable pour le bon écoulement des eaux en période de crue afin de limiter la montée des eaux et donc l'impact sur les enjeux à proximité.

A ce jour, l'entretien de l'ouvrage d'art est du ressort du CD83 qui a indiqué lors d'échanges ne pas intervenir de manière régulière.

L'entretien amont et aval du lit n'est pas intégré à son scope de compétence et ne fait pas l'objet d'interventions régulières.



Figure 2 : (Gauche) Aval Pont ; (Droite) Amont pont. Photo prise en septembre 2021

Le syndicat est intervenu en début d'année 2022 pour débroussailler l'ensemble de la végétation installée en amont et aval du pont dans le cadre de l'actuelle DIG.



Figure 3 : (Gauche) Aval Pont ; (Droite) Amont pont. Photo prise en mai 2022

Dans la foulée, le SMBVG a mandaté le cabinet OPSIA le 21 avril 2022 pour réaliser un levé terrestre complet du lit dans le secteur.

Une partie des mesures du programme d'entretien présenté ci-dessous repose sur l'exploitation de ces données.

4.1.2. Définition d'un programme spécifique d'entretien

A ce jour, la totalité des buses composant l'ouvrage sont « propres » et non obstruées. Il est cependant constaté la présence d'importants atterrissements en amont et en aval des ouvrages qui limitent leur bon fonctionnement hydraulique.

La présence d'un remblai en rive gauche amont du pont entrave également les écoulements en lit majeur et favorise les débordements en rive gauche pour des crues notables (dernier événement recensé : 2019)

Enfin, la présence de souches sur les atterrissements limite l'érodabilité de ces derniers et favorise leur fixation.



Figure 4 : Présence de souches en pied de berge limitant l'érodabilité des atterrissements.

4.2. Modalités d'intervention

Des mesures de restauration et d'entretien du lit au niveau du pont de la départementale sont prévues et sont présentées ci-après.

4.2.1. Actions de restauration

Le programme de restauration est composé comme suit :

- ▶ **Décaissement des terrasses alluviales rive gauche (Figure 6)** aux niveaux altimétriques suivants :
 - Amont : 49,50 mNGF | Superficie concernée : 450 m²
 - Aval : 49,00 mNGF | Superficie concernée : 750 m²
- ▶ **Décaissement des terrasses alluviales rive droite (Figure 6)** aux niveaux altimétriques suivants :
 - Amont : 49,30 mNGF pour la grande buse et 50,30 mNGF pour les deux petites buses | Superficie concernée : 900 m²
 - Aval : 49,00 mNGF pour la grande buse et 50,00 mNGF pour les deux petites buses | Superficie concernée : 700 m²

Ce décaissement représente un volume de **1 500 m³ de matériaux** estimé à partir des données topographiques.

- ▶ **Suppression du merlon rive gauche** amont représentant un volume d'environ **280 m³**.
- ▶ **Suppression de la totalité des souches** installées sur ces terrasses,

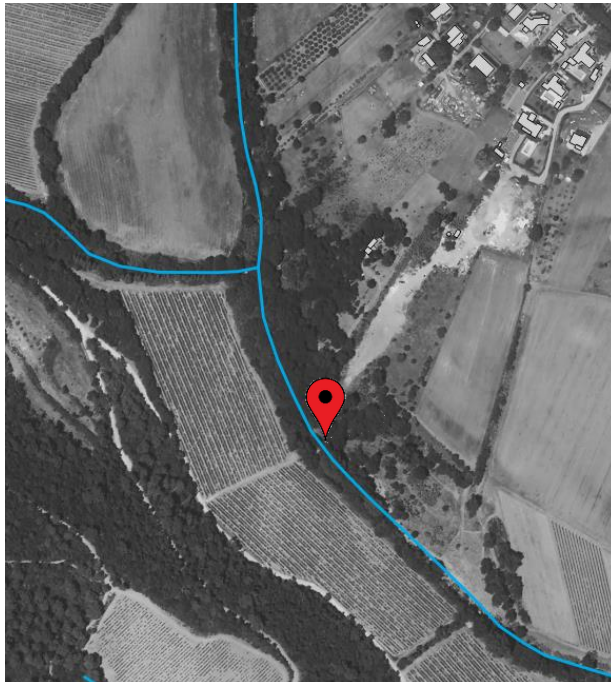


Figure 5 : Lieu de dépôt des matériaux de curage proposé

SYNDICAT MIXTE BASSIN VERSANT DU GAPEAU - SMBVG
ETUDES LOCALES D'AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE DES COURS D'EAU ET DE REDUCTION DU
RISQUE INONDATION SUR LE BASSIN VERSANT DU GAPEAU – LOT 2 – « PIERREFEU DU VAR »



Figure 6 : Opérations de décaissement, surface (en vert) et altitude finale prévue (en blanc)

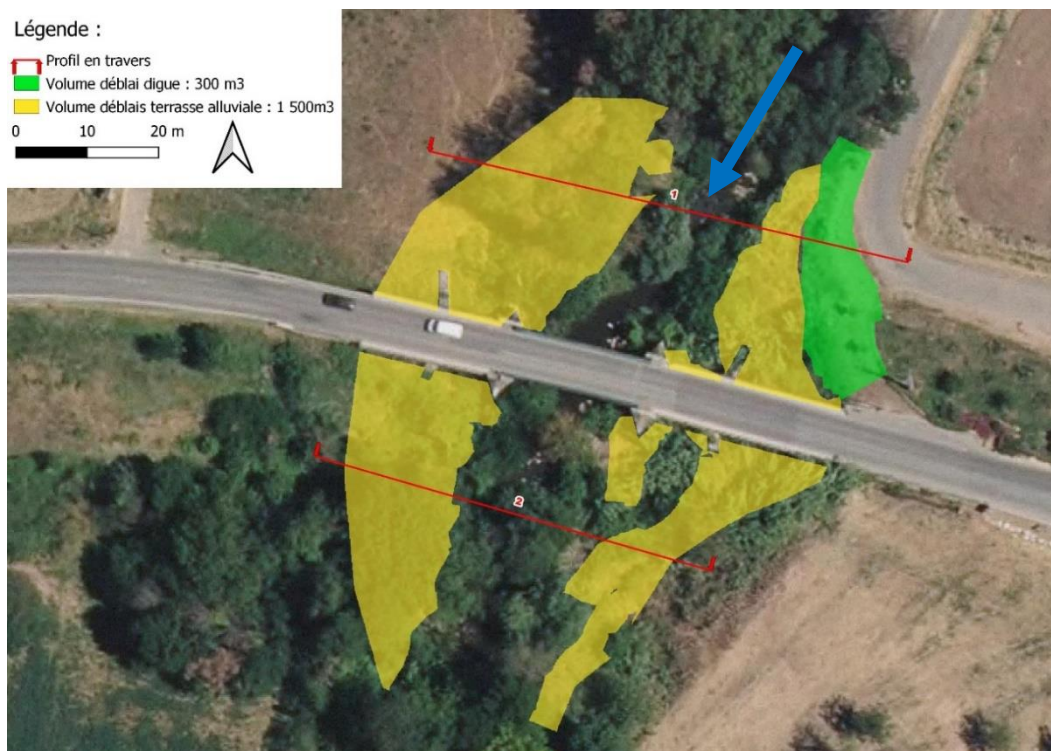


Figure 7 : Volumes de déblais liés à la suppression de la digue (en vert) et à la suppression de la terrasse alluviale (en jaune) et localisation des profils en travers présentés ci-après

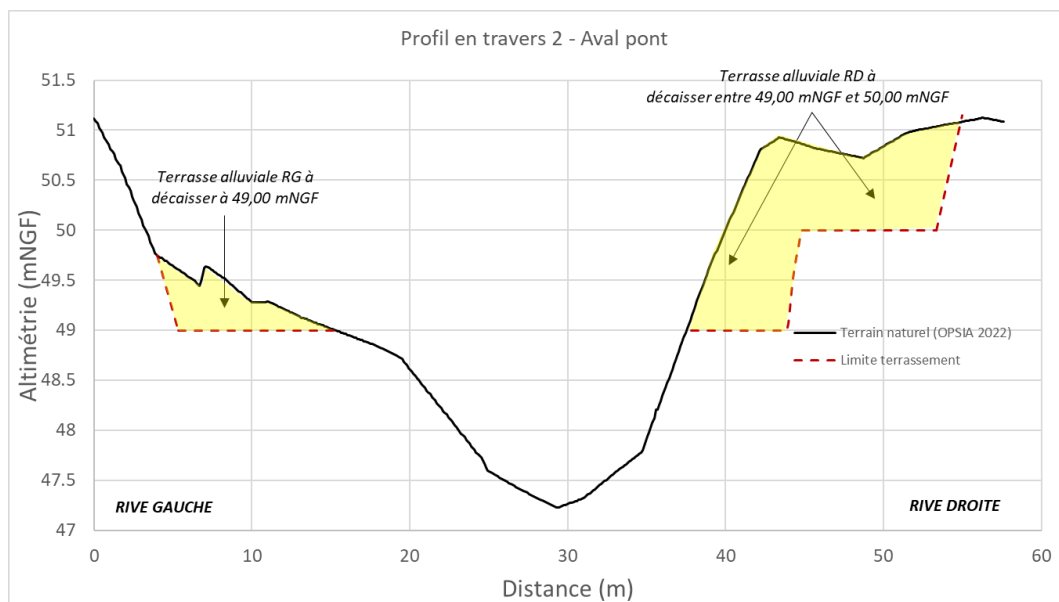
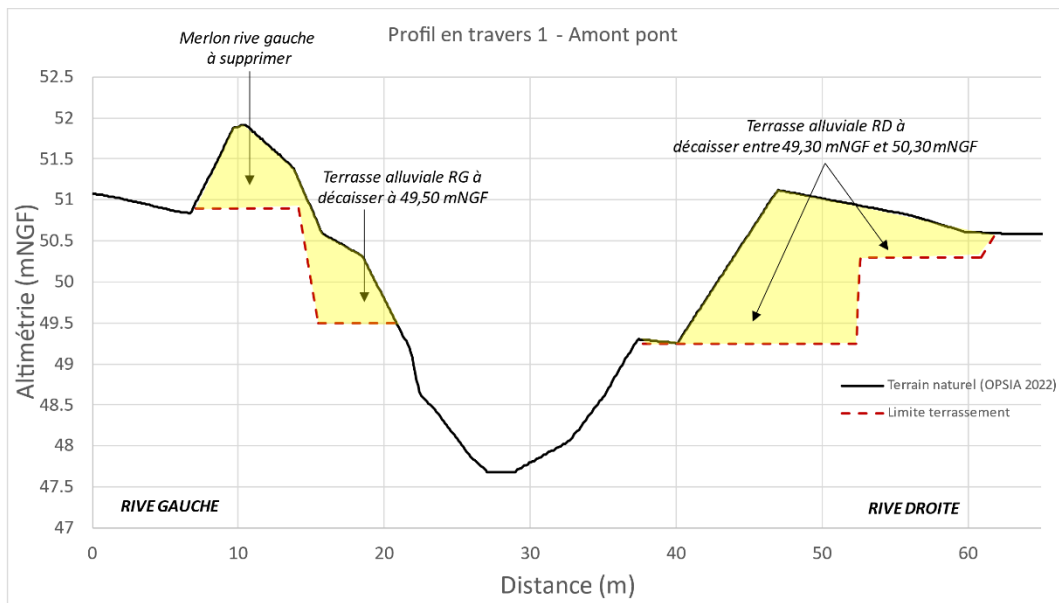


Figure 8 : Merlon à supprimer, profils en travers 1 et 2 et photographie du site

La présence du rejet du canal des arrosant en rive gauche aval du pont pourra faire l'objet d'un reprofilage (ajout d'une buse en direction des écoulements du réal martin) pour éviter son rejet en direction des fondations du pont.

Conditions d'exécution :

Le chantier devra avoir lieu en période d'étiage et si possible en période d'assec. En cas d'écoulements, il sera préférable d'installer des batardeaux afin d'isoler les travaux et donc de minimiser les impacts sur le colmatage et l'entraînement de matière en suspension dans le cours d'eau. Le protocole de mise en œuvre est précisé au paragraphe 4.2.3.

Selon l'estimation du volume à extraire et la qualité physico-chimique des sédiments, la réalisation d'un dossier loi sur l'eau peut être requise, à travers la rubrique 3.2.1.0 propre à l'entretien de cours d'eau :

- ▶ Demande d'autorisation : le volume des sédiments extraits au cours d'une année est supérieur à 2 000 m³ ;
- ▶ Demande d'autorisation : le volume des sédiments extraits au cours d'une année est inférieur ou égal à 2 000 m³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 ;
- ▶ Demande de déclaration : le volume des sédiments extraits au cours d'une année est inférieur ou égal à 2 000m³, dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1.

Le seuil S1 est l'arrêté du 09/08/2006, définis pour les sédiments sont indiqués au tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Valeurs limites des différents paramètres pour le seuil S1 de la loi sur l'eau

Paramètres	Valeurs limites
Sédiments bruts (sur fraction <2 mm)	En mg/kg de matière sèche
As	30
Cd	2
Cr	150
Cu	100
Hg	1
Ni	50
Pb	100
Zn	300
PCB (7 congénères)	0.680
HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)	22.8

Des analyses sur sédiments devront être réalisées au préalable. Pour cela, plusieurs échantillons (au moins 3) seront prélevés par atterrissement et mélangés afin d'obtenir un échantillon moyen représentatif de l'atterrissement global.

Concernant le devenir des matériaux curés, en fonction de leur volume, et en concertation avec la DDTM, ils pourront être régalés dans le lit plus en aval, au niveau de la confluence avec le MEIGE PAN, le temps qu'une crue morphogène les récupère à condition que la propriété de cette parcelle soit clairement identifiée et que les autorisations associées soient préalablement obtenues.

Dans le cas contraire, ils seront évacués dans une filière adaptée.

4.2.2. Programme d'entretien

Un programme d'entretien a été défini comme suit :

- ▶ **Suppression de la totalité des souches** installées sur les terrasses.
- ▶ **Réalisation d'un entretien annuel de la végétation** s'installant sur les atterrissements par débroussaillage et **scarification** pour favoriser leur mobilisation.
- ▶ **Dégagement des gabarits hydrauliques (buses) après chaque crue** : enlèvement des amas de corps flottants, dépôts sableux
- ▶ **Réalisation d'un suivi topographique du secteur avec engagement d'opération de décaissement si les seuils présentés ci-après sont dépassés.**

Entretien de la végétation

Les boisements de berge ont de nombreux rôles à la fois écologiques, hydrauliques, biogéochimiques et socio-économiques (stabilisation de berge, autoépuration, habitat pour la faune, ...). L'entretien des boisements de berge a pour objectif de maintenir et préserver l'état actuel de la végétation tout en assurant la compatibilité avec les usages et enjeux anthropiques présents. Il est conseillé d'enlever systématiquement les embâcles et les accumulations de bois morts. Les travaux d'entretien intégreront la gestion forestière et paysagère de la ripisylve :

- L'éclaircie doit être sélective et ne concerner prioritairement que les espèces non rivulaires. De plus, la coupe d'arbre ne doit pas endommager les espèces à conserver.
- Le débroussaillage de la végétation arbustive doit être réalisé si cette dernière empiète sur le lit mineur du cours d'eau ou gêne l'entretien. Il permettra également de limiter la prolifération des broussailles et des ronciers et d'assurer le renouvellement des arbres et arbrisseaux.
- La coupe d'arbre doit se faire de manière sélective en ne coupant que les arbres menaçant de tomber et risquant d'influencer l'écoulement des eaux ou les arbres ne faisant pas partie des espèces rivulaires (la gestion des espèces invasives est précisée paragraphe 4.2.4).
- Le retrait d'embâcles vise à extraire les obstacles végétaux tombés dans le lit, emportés lors des crues ou déposés sur les berges. Cette gestion des embâcles doit être raisonnée. Le retrait doit s'effectuer lorsque les embâcles constituent ou peuvent créer un risque pour des enjeux à proximité.

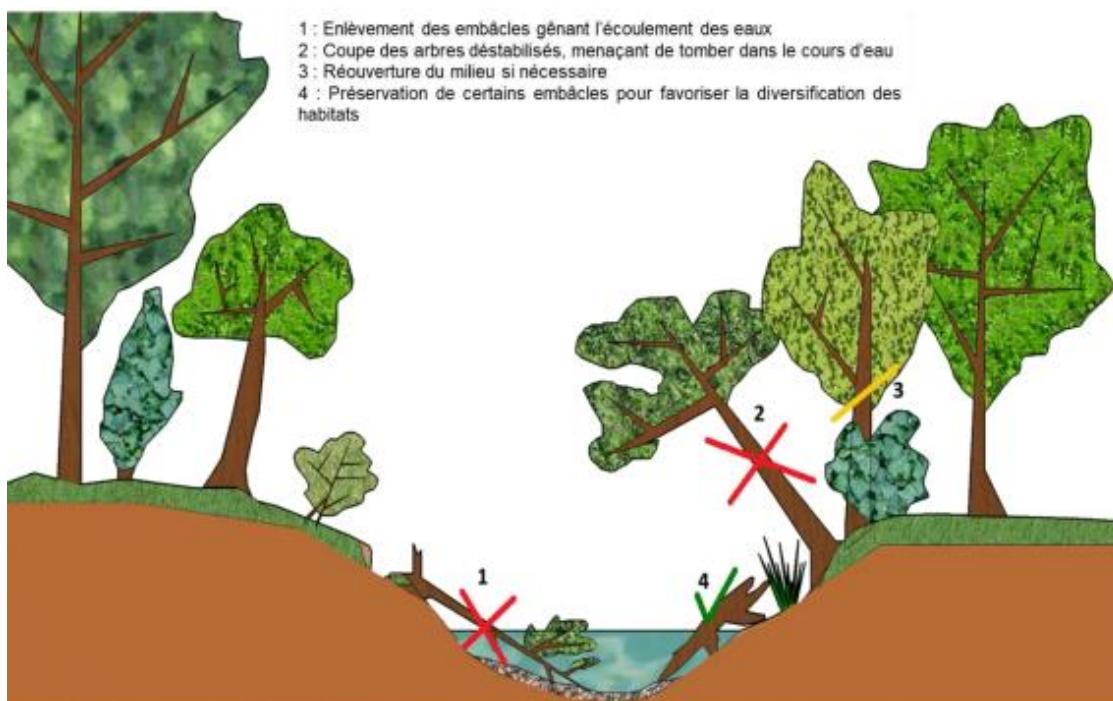


Figure 9 : Schéma type d'entretien de la ripisylve (source : SISN)

Le SMBVG dispose d'une DIG permettant l'entretien de la végétation.

En amont et en aval du pont, l'entretien du lit est du ressort du syndicat qui pourrait intervenir sous couvert d'une déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.

Désignation	Fréquence
Débroussaillage manuel & mécanique de l'ensemble de la strate arbustive présente dans le lit moyen	1 fois par an ou après chaque crue
Suppression de la strate arborée présente dans le lit mineur et moyen	1 fois, puis 1 fois tous les 2 ans

Scarification

Les travaux de scarification permettront de remobiliser les bancs avec une dévégétalisation préalable en cas de fixation de l'atterrissement. Ces opérations consisteront au traitement de la végétation présente sur les atterrissements (tronçonnage, arrachage, dessouchage, griffage, ...) et une scarification afin d'assurer une remobilisation des matériaux lors des crues et ainsi éviter une réduction de la section en travers du lit mineur. La remobilisation des matériaux peut également être facilitée grâce à leur réagencement suite à la suppression de la végétation. Cela consiste à remodeler la géométrie de la macroforme du banc, par la création de chenaux secondaires créés à travers les atterrissements afin de favoriser des écoulements préférentiels à travers les matériaux lors des crues.

Cette méthode impose un suivi régulier du fait de l'influence des crues régulières sur le mouvement des matériaux. Il est préconisé de réaliser à minima une visite annuelle ou post crue du secteur afin d'assurer le déclenchement de l'action et éventuellement du remodelage.

La scarification pourra être réalisée soit à l'aide d'une pelle mécanique équipée d'une dent ou juste avec le godet soit à l'aide d'un tracteur équipé d'une herse ou encore manuellement dans le cas d'un atterrissement de faible superficie.

Désignation	Fréquence
Suppression et/ou scarification des atterrissements selon un profil objectif (voir plus bas)	Après chaque crue

Dégagement des buses

L'entretien des buses liées à l'ouvrage de la RD est de la responsabilité du département. L'ouvrage fait l'objet d'une surveillance régulière (3-5 ans). Au besoin, le syndicat pourra alerter le département si des opérations de curage des buses sont à prévoir.

Désignation	Fréquence
Dégagement des gabarits hydrauliques (buses) : enlèvement des amas de corps flottants, dépôts sableux	1 fois par an ou après chaque crue

Suivi topographique

Il est proposé de déclencher une intervention de décaissement lorsque le profil en long objectif dépasse la pente moyenne du lit mineur (0,46%) et/ou lorsqu'une contre-pente est identifiée sous l'ouvrage ce qui est actuellement le cas.

On peut considérer qu'une intervention est nécessaire si les atterrissements ont une altimétrie supérieure au fil d'eau des buses du pont et/ou que la pente moyenne du lit moyen soit inférieure à 0,46%.

Pour assurer le suivi et la surveillance des points de contrôle, il est également possible de mettre en place des repères visuels directement dans le substrat sur lesquels seront indiqués la côte de déclenchement et la côte objectif.



Figure 10 : Exemple de repère d'identification des profils en travers de contrôle

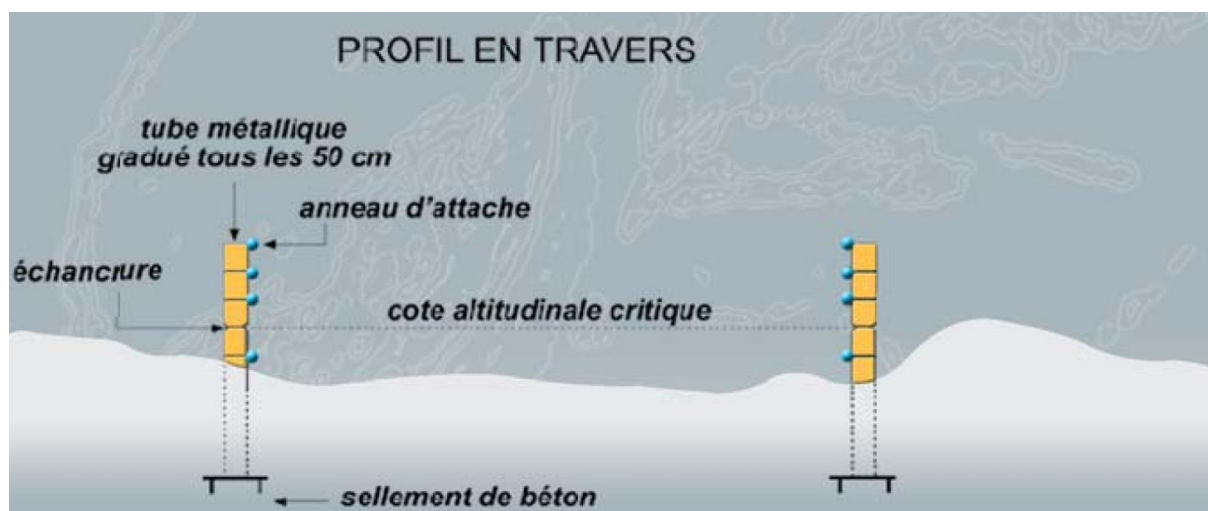


Figure 11 : Dispositif de suivi topographique proposé pour des plages de dépôt sur la haute Drôme (AFB 2011, Liébault et al., 2002)

Désignation	Fréquence
Débroussaillage manuel & mécanique de l'ensemble de la strate arbustive présente dans le lit moyen	1 fois par an ou après chaque crue
Suppression de la strate arborée présente dans le lit mineur et moyen	1 fois, puis 1 fois tous les 2 ans
Dégagement des gabarits hydrauliques (buses) : enlèvement des amas de corps flottants, dépôts sableux	1 fois par an ou après chaque crue
Suppression et/ou scarification des atterrissements selon un profil objectif (voir plus bas)	Après chaque crue

4.2.3. Protocole de mise en œuvre

Pour intervenir dans le lit mineur, deux accès seront créés en rive gauche amont et en aval du lit.

Les opérations dans le lit moyen seront réalisées en période d'étiage pour limiter l'impact des travaux sur le milieu. Il sera défini conjointement avec les services de l'état les mesures spécifiques à mettre en œuvre pour permettre à l'entreprise intervenante de traverser le cours d'eau. Ces opérations étant réalisées de préférence pendant des périodes hydrologiques favorables (juillet à octobre), les hauteurs d'eau restent inférieures à 50 centimètres dans le secteur.

4.2.4. Gestion des invasives

A ce jour il est identifié deux EVEC dans le secteur : la canne de Provence et le robinier. La Canne de Provence est localisée sur les atterrissements en rive gauche en amont et en aval du pont ce qui représente 1 200m².

Préalablement aux travaux, les EVEC identifiées seront balisées et devront être arrachées et dessouchées. Les individus enlevés devront être exportés immédiatement vers un centre agréé. Ils ne devront pas être stockés sur place avant leur exportation afin d'éviter toute nouvelle prolifération.

A ce titre, les préconisations issues du guide produit en collaboration entre le Muséum National d'Histoire Naturelle, GRDF, la Fédération Nationale des Travaux Publics et ENGIE Lab CRIGEN (un des centres de recherche d'ENGIE) dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité seront mises en œuvre et sont reprises ci-dessous :





Source : *Museum National d'Histoire Naturelle, GRDF, la Fédération Nationale des Travaux Publics et ENGIE Lab CRIGEN, 2016.- Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux Public*

Pour le robinier faux acacia, les préconisations de gestion suivante pourront être réalisées pour limiter leur prolifération, voire tenter leur éradication :

- ▶ La fauche des jeunes plants ou l'arrachage manuel peuvent être réalisés pendant la période de végétation (d'avril à septembre), 5 à 6 fois par an, pendant au moins 5 ans.
- ▶ L'écorçage de la tige peut également être pratiqué sur les sujets de plus de 10 cm de diamètre, entre avril et octobre. L'écorce du tronc doit être retirée sur quelques centimètres de profondeur jusqu'à l'aubier à hauteur d'homme ou à la base de l'arbre, sur une bande d'au moins 20 centimètres, sur 80 à 90% de la circonférence de l'arbre. Il est très important de laisser une petite partie de l'écorce intacte la première année pour que la sève continue de circuler. Dans le cas contraire, l'arbre peut réagir en drageonnant fortement. Ce cerclage partiel est à appliquer jusqu'à ce que l'arbre s'affaiblisse (cela peut prendre plusieurs années). Réaliser ensuite un cerclage sur toute la circonférence de l'arbre.

4.3. Etude complémentaire préconisée

Dans le cadre de l'entretien et de la gestion du pont et de la suppression des remblais en rive gauche du Réal Martin, les aménagements définis devront faire l'objet d'une étude de **maîtrise d'œuvre conception** préalable à toute intervention.

A la suite des investigations réseaux, seuls les réseaux d'éclairage public seront problématiques et cela ne concerne qu'un poteau. Une **étude de déplacement des réseaux** (poteau d'éclairage public, poteaux électriques HTA) ne sera donc pas à prévoir.

Des analyses de la qualité des sédiments seront également nécessaires comme présenté au paragraphe 4.2.1 afin de déterminer le régime de la loi sur l'eau. (réalisées par le SMBVG en décembre 2022).

4.4. Incidences des travaux

4.4.1. Hydraulique

Les résultats de la mission 1 avaient mis en exergue qu'à partir d'une occurrence trentennale, le pont commence à avoir un très léger impact sur les écoulements (augmentation légère des hauteurs et ralentissement des vitesses au droit de l'ouvrage).

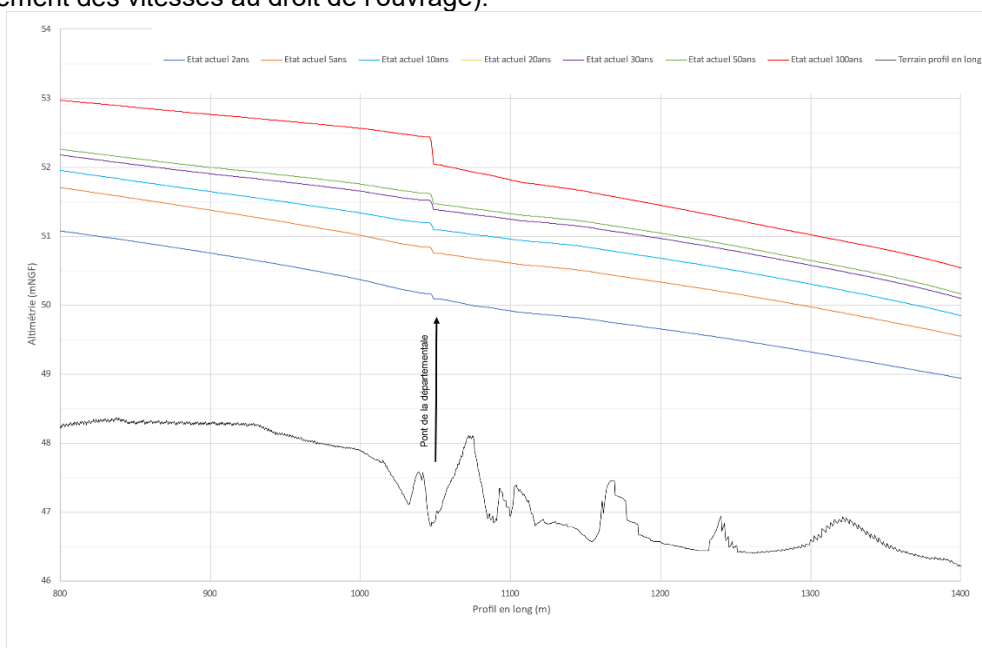


Figure 12 : Profil en long du Réal Martin – Etat actuel

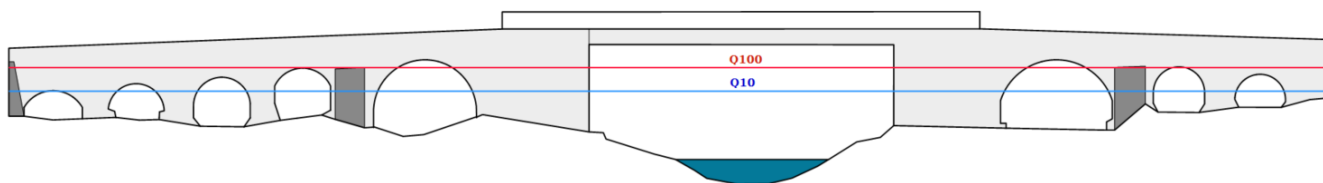


Figure 13 : Niveau d'eau pour Q10 et Q100 en l'état actuel en amont du pont de la départementale

Pour une crue centennale, l'ouvrage crée une perte de charge d'environ 30 à 40 cm qui n'impacte pas d'enjeux particuliers en amont.

A partir de la modélisation, l'évaluation de l'impact du pont sur les écoulements reste marginale. Ce constat se confirme en réalisant une modélisation sans la présence du pont.

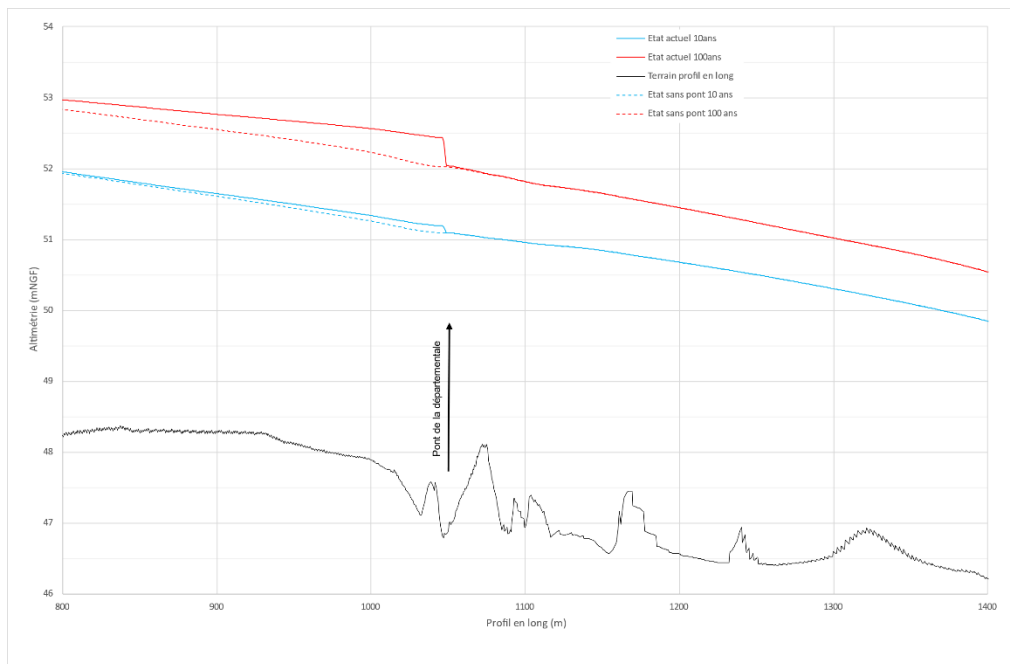


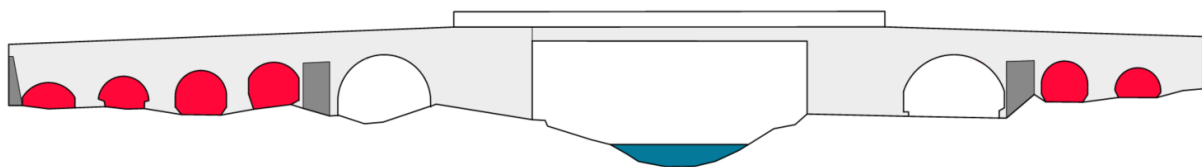
Figure 14 : Profil en long du Réal Martin – Comparaison Etat actuel/Etat sans pont

Ces résultats doivent cependant être nuancés. Ils sont représentatifs d'une situation dite « idéale » sans prise en compte d'embâcles ou d'obstruction partielle de la section d'écoulement disponible. En effet, la végétation sur le secteur est omniprésente en amont et en aval du pont. Certaines des buses sont également en partie ensablées.

La problématique de développement de la végétation et d'absence d'entretien régulier peuvent avoir un impact notable sur les conditions d'écoulements au travers l'ouvrage en crue.

Deux types de modélisations ont été menées pour tenter de quantifier cet impact :

- ▶ Abaissement des coefficients de Strickler dans le lit mineur à proximité du pont de manière à modéliser l'aspect plus « rugueux » du lit en présence d'une végétation dense
- ▶ Modélisation du pont en obstruant les 6 arches installées aux extrémités du pont



Les résultats sont présentés sur la figure ci-dessous :

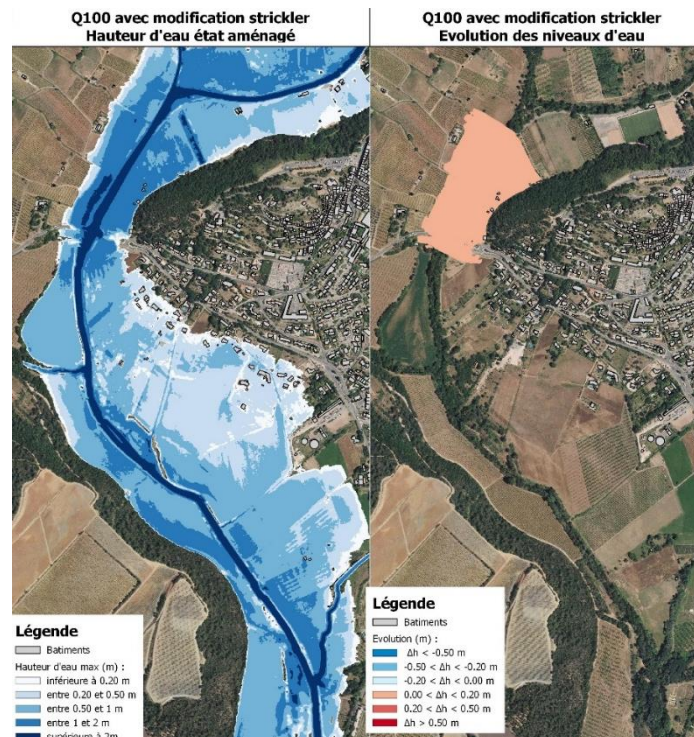


Figure 15 : Hauteurs d'eau et différence de hauteurs d'eau pour la crue centennale pour le scénario de modification des Strickler du pont

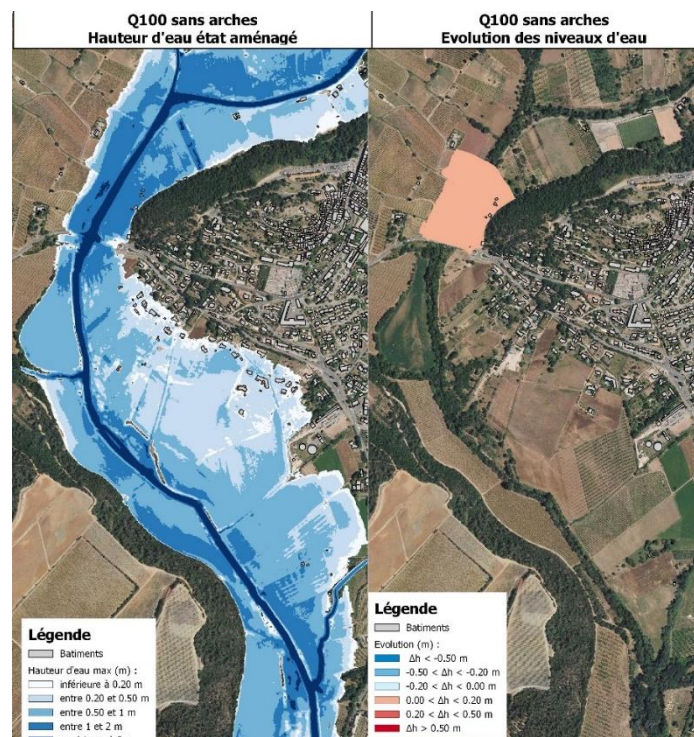


Figure 16 : Hauteurs d'eau et différence de hauteurs d'eau pour la crue centennale pour le scénario de suppression des arches

Les modélisations permettent d'estimer que la modification des coefficients de Strickler ou l'obstruction des arches aux extrémités du pont ont une influence comprise entre 15 et 20 cm sur les niveaux d'eau pour une crue centennale. Cette influence se fait ressentir entre 280 et 380 mètres en amont.

Les mesures d'entretien du cours d'eau et de gestion des atterrissements permettront donc de limiter la réhausse des hauteurs d'eau en amont du pont. L'impact hydraulique est donc positif.

4.4.2. EBF

L'Espace de Bon Fonctionnement (EBF) intègre les périmètres permettant l'expression de chacune des 5 grandes fonctionnalités de l'hydrosystème à savoir :

- ▶ Périmètres hydraulique (zones inondables),
- ▶ Périmètre morphologique (espace de mobilité),
- ▶ Périmètre hydrogéologique (relations nappe/rivière),
- ▶ Périmètre biogéochimique (espace tampon) ,
- ▶ Périmètre biologique (habitats naturels et d'intérêt).

L'EBF est un périmètre défini spatialement par le bon état écologique, l'espace de mobilité optimal et une concertation avec les acteurs locaux : À partir des 5 périmètres précédents, l'EBF devient une enveloppe « nécessaire », dans l'optique de l'atteinte du bon état écologique et une enveloppe « optimale » pour la gestion à long terme.

Sur le bassin versant du Gapeau, ces EBF ont été définis en 2019 par le groupement EGIS-SEPIA dans le cadre de l'« *Etude hydraulique et hydrogéomorphologique sur le bassin versant du fleuve Gapeau et du Roubaud en vue de la réalisation de Plans de Prévention des Risques Inondation et d'un programme d'aménagement et de restauration du bassin versant du Gapeau* »

La préservation et la restauration des EBF fait partie intégrante de la stratégie du PAPI complet du Gapeau en réponse aux orientations stratégiques d'amélioration de la fonctionnalité des cours d'eau. (Action D.3.6).

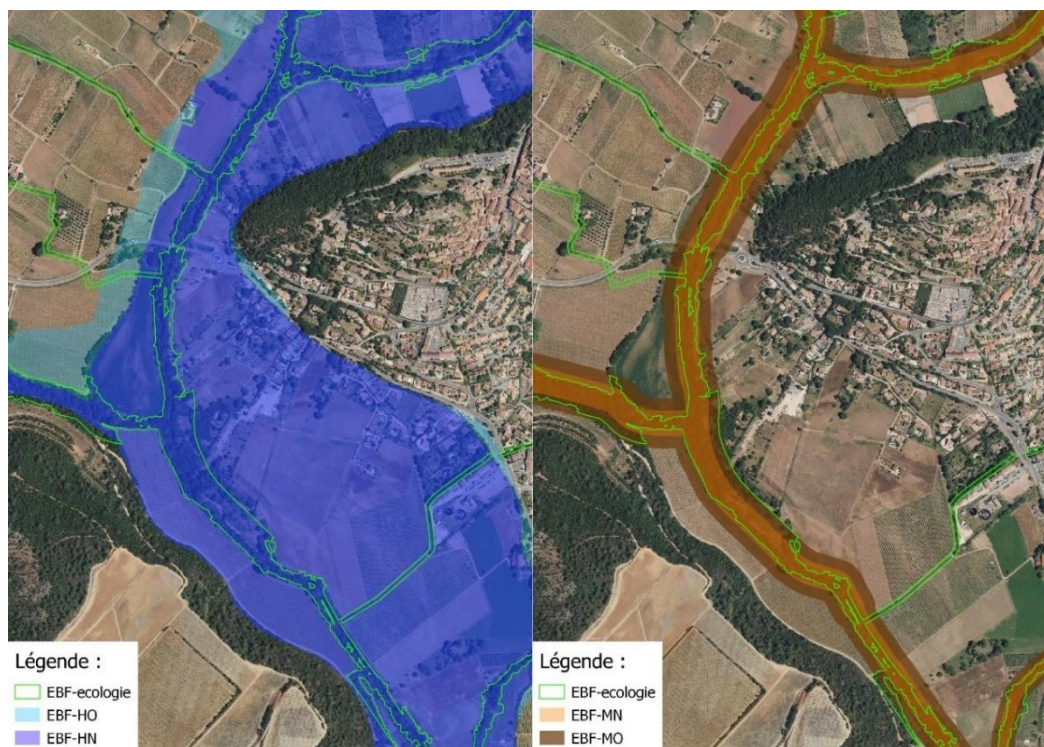


Figure 17 : Délimitation des EBF hydraulique (figure gauche) et morphologique (figure droite) sur le secteur de Pierrefeu-du-Var.

A ce titre le scénario proposé doit permettre de répondre au maximum à cet objectif.

La suppression des atterrissements et l'entretien du pont auront un impact neutre sur l'EBF.

4.4.3. Réseaux

Après envoi des Déclarations de Travaux (DT) sur le portail Sogelink, les réponses des différents exploitants de réseaux sont présentées ci-après.



Figure 18 : Emprises des demandes de Déclaration de Travaux réalisées en septembre 2022

Les exploitants interrogés sont :

DESTINATAIRE 4 ↑
GU CITELUM
GU ENEDIS-DRCAZ-COTE D AZUR AREXE
GU MAIRIE DE PIERREFEU DU VAR - LOTTIEAU ERIC

Vert : Non concerné | Rouge : Concerné par le projet | Orange : Non répondu

- ▶ CITELUM
- ▶ ENEDIS
- ▶ Mairie de Pierrefeu du Var

Des réseaux électriques BT et HTA sont situés à proximité du site. Il y a un réseau BT torsadé au niveau du pont et souterrain en bordure. Le réseau HTA est aérien au-dessus du pont et souterrain en bordure du pont.

Les travaux ne devraient pas avoir d'impact sur les réseaux électriques.

SYNDICAT MIXTE BASSIN VERSANT DU GAPEAU - SMBVG
ETUDES LOCALES D'AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE DES COURS D'EAU ET DE REDUCTION DU
RISQUE INONDATION SUR LE BASSIN VERSANT DU GAPEAU – LOT 2 – « PIERREFEU DU VAR »

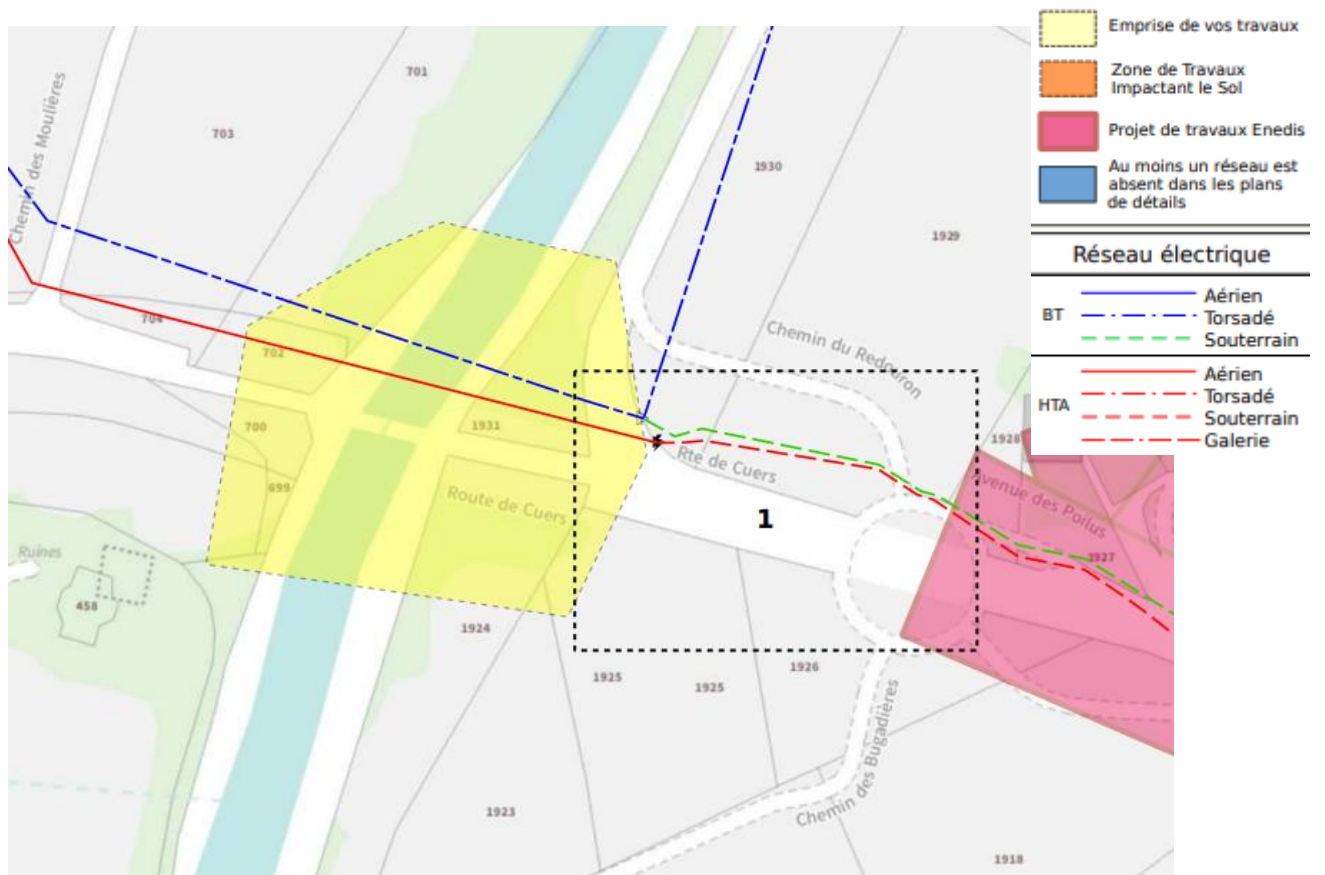


Figure 19 : Emplacement des réseaux ENEDIS, cadre 1 = zoom figure ci-après (source : ENEDIS)

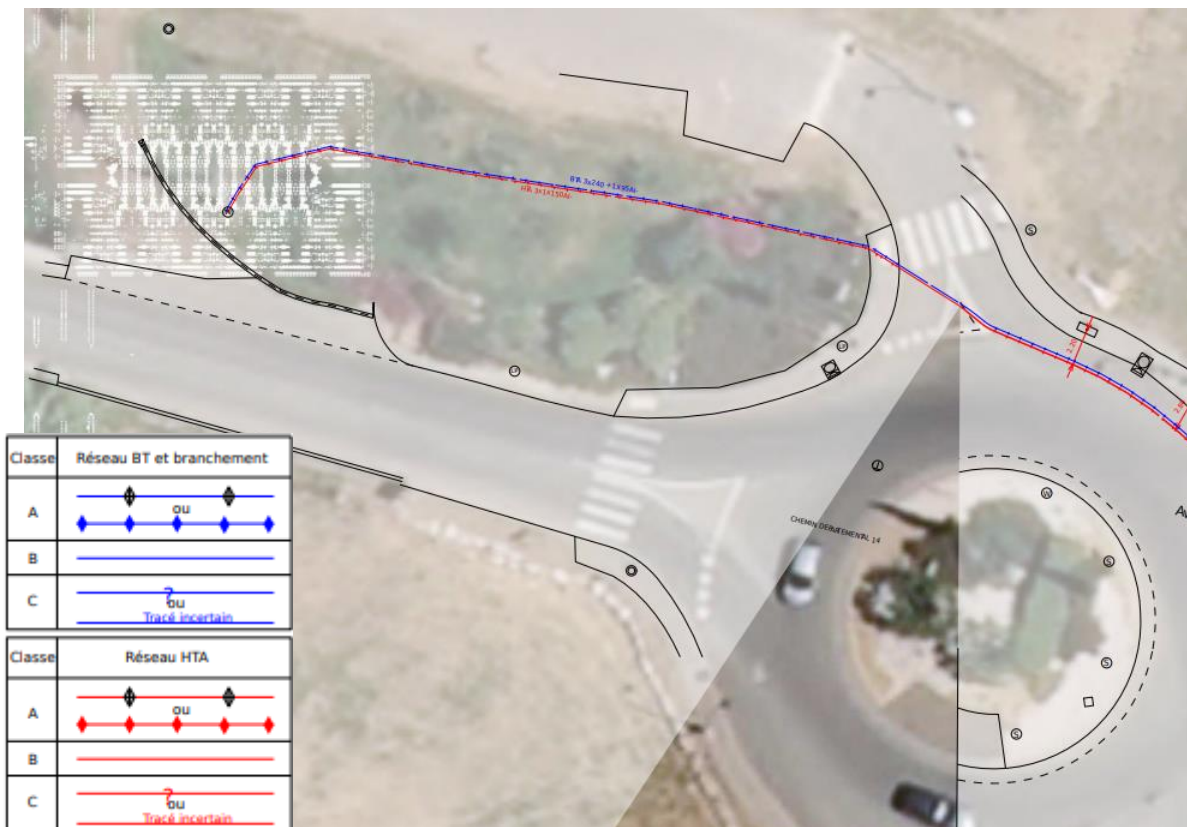


Figure 20 : Détail des réseaux ENEDIS enterrés (source : ENEDIS)

4.4.4. Foncier

Il est important de prendre en considération que les opérations prévues (entretien et gestion du pont) doit pouvoir se réaliser en concertation avec les principaux propriétaires concernés.

Malgré l'existence d'obligations légales, on constate bien souvent une insuffisance d'entretien de la part des riverains. Pour pallier les manquements des propriétaires, de nombreux syndicats de rivière, dont le SMBVG, réalisent des Plans Pluriannuels de Restauration et d'Entretien (PPRE) qui s'inscrivent dans une recherche d'équilibre durable entre diminution des risques inondations, satisfaction des différents usages de l'eau, restauration et la protection des milieux naturels, et l'évolution des différents espaces. Ces PPRE sont ensuite réalisés par le biais d'une Déclaration d'Intérêt Général (DIG), permettant au syndicat d'intervenir sur des propriétés privées pour réaliser les travaux d'intérêt général que les propriétaires ne seront en mesure de réaliser. Une DIG ou un conventionnement avec les propriétaires pourra donc être rédigée afin de pouvoir intervenir sur les parcelles à proximité du pont.

Légende :



-  Parcelle concernée par DIG
-  Secteur de gestion de la végétation et atterrissements



Figure 21 : Parcelles impactées par le programme de gestion et d'entretien du pont

IDENTIFICATIONS PARCELLES :

- ▶ **Parcelles communales** : Rive gauche : 1924/25/23/31
- ▶ **Parcelles départementales** : Rive droite : 700/702
- ▶ **Parcelles privées** : autres.

Le périmètre représente moins de 100 mètres linéaires de cours d'eau et une superficie d'environ 4500 à 5000 m².

4.4.5. Environnement

4.4.5.1. Incidences prévisibles en phase travaux

Note : Aucun inventaire faunistique ou floristique n'a été réalisé en amont de la présente étude.

Les incidences prévisibles lors des travaux seront liées principalement à :

- ▶ La destruction d'habitats potentiels lors de la phase de débroussaillage et d'abattage d'arbre composant la ripisylve pour permettre l'élargissement du lit.
 Les inventaires réalisés par LINDENIA en 2015 font état d'une ripisylve en état médiocre à mauvais du fait des discontinuités, de sa qualité (présences d'espèces invasives) et de sa faible largeur (inférieure à 5 m majoritairement).
- ▶ La destruction d'individus (reptiles, poissons) liée à la circulation d'engins dans le lit mineur et par mise à sec d'une partie du cours d'eau pour permettre l'intervention.
- ▶ La pollution potentielle des milieux liée à l'utilisation d'engins thermiques dans le lit de la rivière.
- ▶ Le dérangement des individus lié aux bruits et à l'animation occasionnée par les travaux.

En fonction de l'évaluation du niveau d'incidence des travaux, des mesures spécifiques visant à réduire celles-ci seront préconisées.

4.4.5.2. Mesures d'évitement et de réduction

Les mesures présentées ci-après devront être complétées en fonction des résultats des inventaires floristiques et faunistiques à réaliser en amont du dépôt du dossier réglementaire.

Le tableau ci-dessous dresse la liste des mesures d'évitement (E) et de réduction (R) qui pourront être intégrées au projet.

Code de la mesure	Nom de la Mesure	Incidences concernées
Mesures d'évitement		
ME1	Limitation des emprises en phase travaux	Destruction d'espèces et d'habitats
Mesures de réduction		
MR1	Adaptation du calendrier des travaux	Gêne et destruction de la faune
MR2	Prévention des pollutions	Pollutions accidentelles (incidences sur la qualité de l'eau, la faune et flore)
MR3	Gestion des Espèces Végétales Exotiques et Envahissantes (EVEE)	Prolifération EVEE
MR4	Déviation du cours d'eau pour travailler hors d'eau	Incidence sur la qualité de l'eau et sur la destruction d'individus

SYNDICAT MIXTE BASSIN VERSANT DU GAPEAU - SMBVG

ETUDES LOCALES D'AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE DES COURS D'EAU ET DE REDUCTION DU RISQUE INONDATION SUR LE BASSIN VERSANT DU GAPEAU – LOT 2 – « PIERREFEU DU VAR »

MR5	Mise en place de barrages filtrants en aval de la zone de chantier	Incidence sur la qualité de l'eau (MES)
MR6	Sauvetage des individus	Amphibiens, poissons
MR7	Remise en état du site après travaux	Incidence sur la qualité de l'eau et sur la destruction d'individus

MESURE D'EVITEMENT

ME1 – Limitation des emprises en phase travaux

L'objectif de cette mesure est de réduire au maximum les emprises du projet en phase travaux (zones de vie, zones de stockage de matériaux, aire de retournement) en privilégiant l'utilisation des secteurs prédéfinis et de moindre enjeu écologique.

Le stockage de l'ensemble des matériels et matériaux, polluants ou non, sera réalisé au niveau de la base vie installée en dehors de toutes zones écologiques sensibles.



MESURES DE REDUCTION

MR1– Adaptation du calendrier des travaux

Afin de limiter le dérangement et le risque de destruction de la faune lors de la phase chantier, les travaux seront réalisés en dehors des périodes écologiques favorables.

- ▶ Période favorable hydrologiquement pour les travaux en rivière entre Juillet et Octobre
- ▶ Concernant les poissons, période en dehors de fraies pour toutes les espèces piscicoles.
- ▶ Concernant les reptiles, période en dehors de toutes reproduction printanière.
- ▶ Concernant les oiseaux, période en dehors de toutes nidification entre Mars à Juillet

- ▶ Concernant les chiroptères, l'abattage d'arbre sera réalisé en dehors des différents cycles biologiques de l'espèce. Préalablement à l'abattage, un diagnostic visuel sera réalisé pour s'assurer qu'aucune cavité pouvant potentiellement accueillir des chiroptères n'est présente.

MR2– Prévention des pollutions

L'objectif de cette mesure est de lutter contre les risques de pollutions accidentelles qui pourraient causer d'importants dommages à la faune et la flore présentes.

En phase chantier : les mesures suivantes sont prises et intégrées dans les DCE des marchés de travaux :

- Les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent ;
- Ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau ;
- Le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie dans des zones étanches,
- Le confinement et la maintenance du matériel se feront uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible ;
- Les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public ;
- Une collecte sélective des déchets, avec poubelles et conteneurs, est mise en place.

Une sensibilisation des intervenants aux enjeux environnementaux sera réalisée en début et pendant toute la durée du chantier. Des points réguliers seront réalisés lors des réunions de chantier hebdomadaires.

MR3 – Gestion des Espèces Végétales Exotiques et Envahissantes (EVEE)

Les visites sur site et diagnostic de LINDENIA mettent en évidence la présence principalement de la canne de Provence sur le secteur.

Préalablement aux travaux, les espèces exotiques identifiées seront balisées et devront être arrachés et dessouchés. Les individus enlevés devront être exportés immédiatement. Ils ne devront pas être stockés sur place avant leur exportation afin d'éviter toute nouvelle prolifération.

Dans le cadre de l'entretien, le débroussaillage seul ne représente pas un moyen efficace d'éradication il mais pourra limiter la croissance et le risque de création d'embâcles. Ainsi, les bonnes pratiques suivantes sont préconisées dans le cadre de la réalisation de l'entretien classique de berges sur les sites infestés par la Canne de Provence :

- ▶ Au préalable du débroussaillage, les massifs devront être identifiés et piquetés ;
- ▶ Les massifs devront être débroussaillés de manière séparée avec l'isolation des déchets de coupe sur le chantier ;
- ▶ Si cela est possible, un décaissement et un criblage des matériaux du sol sur 30 cm de profondeur pourra également être effectué afin de supprimer les rhizomes.
- ▶ Les déchets de coupe devront être enlevés vers des zones de stockage/séchage ou vers des filières adaptées.

A ce titre, les préconisations issues du guide produit en collaboration entre le Muséum National d'Histoire Naturelle, GRDF, la Fédération Nationale des Travaux Publics et ENGIE Lab CRIGEN (un des centres de recherche d'ENGIE) dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité seront mises en œuvre et sont reprises ci-dessous :

Recommandations applicables tout au long du chantier








Préparation du projet par le Maître d'Ouvrage

- Identifier la présence des espèces invasives dans l'emprise du projet et aux abords.
- Mise en place d'un plan de gestion territorial.
- Adapter le calendrier des travaux : éviter de laisser à nu des surfaces de sol pendant le printemps et l'été.



Préparation du chantier

- Baliser tous les foyers d'espèce(s) et mettre en place une signalisation indiquant le nom de(s) espèce(s).
- Établir un plan de gestion chantier (cf guide).

Pendant le chantier

- Restreindre l'utilisation de terre végétale contaminée et interdire son utilisation en dehors des limites du chantier.
- Vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés (ex : remblaiement) afin de garantir de ne pas importer des terres contaminées dans les secteurs à risques.
- Replanter ou réensemencer le plus rapidement possible avec des espèces locales ou recouvrir par des géotextiles les zones où le sol a été remanié ou laissé à nu.
- Nettoyer tout matériel entrant en contact avec les espèces invasives (godets, griffes de pelleteuses, pneus, chenilles, outils manuels, bottes, chaussures, etc.) avant leur sortie du site, et à la fin du chantier.
- Couper la végétation à 10 cm lors des fauches d'entretien (bords de routes, berges, etc.) semble pouvoir limiter la colonisation, en cas de présence avérée d'EVEE suivre les préconisations du guide.
- Minimiser la production de fragment de racines et de tiges des espèces invasives et n'en laisser aucun dans la nature. Ramasser l'ensemble des résidus issus des mesures de gestion et les mettre dans des sacs adaptés.
- Mettre en place des mesures (bâches) pour éviter des pertes lors du transport.

Après le chantier

- Mettre en place une surveillance des secteurs sensibles sur plusieurs années pour identifier tout nouveau départ d'espèce invasive.
- Intervenir le plus rapidement possible en cas de nouvelles populations, d'extensions ou de repousses, cela reste la méthode la plus efficace et la moins coûteuse.
- Mettre en place une surveillance visuelle par des personnes compétentes (ex : Conservatoires Botaniques Nationaux).

Source : Museum National d'Histoire Naturelle, GRDF, la Federation Nationale des Travaux Publics et ENGIE Lab CRIGEN, 2016.- Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux Public

MR4– Déviation du cours d'eau pour travailler hors d'eau

Les travaux réalisés dans le lit du cours d'eau et la traversée du cours d'eau peuvent entrainer des matières en suspension dans l'eau (MES) et ainsi altérer la qualité du cours d'eau pour la faune piscicole mais aussi pour la faune aquatique en général.

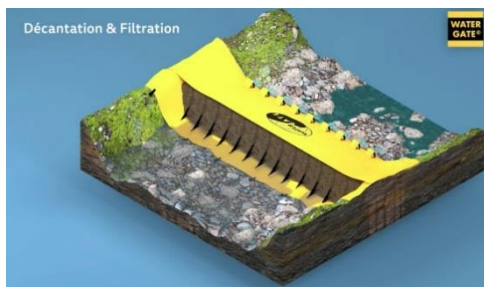
Pour s'en prémunir, le secteur sera mis hors d'eau par mise en place de batardeaux en amont du site.

Le batardeau sera constitué de big-bags de sable ou d'une membrane gonflable souple type Water-Gate®. Une buse d'un diamètre adapté sera installée de manière à canaliser le cours d'eau pendant les travaux.



MR5 – Mise en place de barrages filtrants en aval de la zone de chantier

Les travaux réalisés dans le lit du cours d'eau peuvent entraîner des matières en suspension dans l'eau (MES) et ainsi altérer significativement la qualité du cours d'eau pour la faune piscicole mais aussi pour la faune aquatique en général. Des bassins de décantation couplés à des barrages filtrants seront mis en place en aval des zones de travaux.



Exemple de barrage de décantation et filtre à M.E.S – Système Water-Gate®.

MR6 – Sauvetage des poissons

Le Réal Martin dans la traversée de Pierrefeu-du-Var est classé en liste 1 (truites)

Bien qu'une mesure de réduction visant à dévier le cours d'eau soit proposée afin d'éviter de travailler avec la lame d'eau et de réduire la destruction d'individus de poissons, il est possible que des individus soient bloqués après mise en place des batardeaux d'isolement.

La présente mesure vise donc à sauver les différents individus de poissons piégés dans ces pièces d'eau résiduelles afin d'éviter leur destruction. En fonction de la taille de ces pièces d'eau, différentes mesures de sauvetages pourront être proposées :

- ▶ Des pêches électriques ;
- ▶ Des pêches au filet.

Les individus capturés seront immédiatement relâchés en aval de la zone de travaux.

4.5. Incidence règlementaire

4.5.1. Dossier de déclaration environnementale

Article L. 210-1 du Code de l'Environnement :

"L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général."

Afin de mettre en œuvre cette gestion équilibrée de la ressource en eau, un certain nombre de travaux, activités ou ouvrages, est soumis à autorisation ou à déclaration "suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques" (article 10 de la Loi sur l'Eau, abrogé par les articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement).

Les interventions proposées dans le cadre de l'opération 1 **peuvent activer certaines rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau du Code de l'Environnement** et être ainsi soumises à une procédure au titre de la Loi sur l'Eau (Autorisation ou Déclaration).

Article R214-1	Rubrique	Nomenclature
Titre III - Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique	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 3140, 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° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m : (D)
	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 crustacés et des batraciens , ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet :
		1° Destruction de plus de 200 m2 de frayères : (A)
		2° Dans les autres cas : (D)
	3.2.1.0	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L215-14 réalisé par le propriétaire riverain, du maintien et du rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation, des dragages visés à la rubrique 4130 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2150, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année :
		1° Supérieur à 2 000 m3 : (A)
		2° Inférieur ou égal à 2 000 m3 dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 : (A)
3° Inférieur ou égal à 2 000 m3 dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1 : (D)		

- ▶ **Rubrique 3.1.2.0** : le linéaire de cours d'eau concerné est de 95m pour les opérations de décaissement => **Déclaration**
- ▶ **Rubrique 3.1.5.0** : les travaux seront faits en période d'étiage et en dehors des périodes de fraie des poissons afin de limiter l'impact sur les frayères => **Déclaration**
- ▶ **Rubrique 3.2.1.0** : comme présenté au paragraphe 4.2.1, le volume total de déblai est de 1 780 m³. En fonction des analyses des sédiments le régime pourra être en déclaration ou en autorisation => **Déclaration ou Autorisation**

Les actions à entreprendre ici devront être adaptées et dimensionnées pour tenter de ne pas dépasser le régime déclaratif :

- ▶ Les opérations de dégravement ou d'arasement devront s'attacher à ne pas dépasser l'extraction d'un volume de matériaux de plus de 2 000 m³.
- ▶ Des analyses de la qualité des sédiments devront être réalisées en amont pour évaluer la teneur par rapport au seuil S1 défini dans le cadre de l'Arrêté du 9 août 2006.

- ▶ Les opérations seront réalisées durant les périodes de moindre impact écologique (septembre)

Il a été convenu avec la DDTM83 de pouvoir monter un dossier Loi sur l'Eau déclaratif pluriannuel pour le curage.

L'intervention intéressant des parcelles privées, selon l'article R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement la Déclaration d'Intérêt Général (DIG) est nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour :

- ▶ Accéder aux propriétés privées riveraines des cours d'eau ;
- ▶ Faire participer financièrement aux opérations les personnes qui ont rendus les travaux nécessaires ou qui y trouvent intérêt ;
- ▶ Légitimer l'intervention des collectivités publiques sur des propriétés privées avec des fonds publics ;
- ▶ Simplifier les démarches administratives en ne prévoyant qu'une enquête publique.

La DIG est une procédure instituée par la Loi sur l'eau qui permet à un **maître d'ouvrage public d'entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence**, visant notamment **l'aménagement et la gestion de l'eau sur les cours d'eau non domaniaux**, parfois en cas de carence des propriétaires.

Les dossiers d'Autorisation et de Déclaration sont communément adjoints au dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG). L'ensemble de ces opérations seront présentées au cours d'une unique procédure.

La DIG est exclusivement réservée à l'atteinte des objectifs listés à l'article L211-7 du Code de l'Environnement et notamment :

- ▶ L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ;
- ▶ La défense contre les inondations et contre la mer ;
- ▶ L'exploitation, l'entretien et l'aménagement d'ouvrages hydrauliques existants.

Une DIG est déjà existante dans le cadre du programme d'entretien. Les interventions d'entretien du SMBVG pourront donc être réalisées dans le cadre de cette DIG.

Il est également possible qu'un simple conventionnement avec les propriétaires soit suffisant pour permettre au SMBVG d'intervenir.

Une convention de travaux pour le curage et la réinjection des sédiments devra être signée avec les propriétaires.

4.5.2. Compatibilité du projet avec les documents de gestion et d'orientation

4.5.2.1. Compatibilité avec le SAGE

Le programme de travaux permet de répondre aux objectifs fixés par le SAGE du bassin versant du Gapeau, approuvé le 28 juillet 2021, en répondant à **l'objectif opérationnel 3 : Préserver et restaurer l'hydromorphologie des cours d'eau** et plus spécifiquement aux dispositions suivantes :

- Action D.3.6 : Préserver, restaurer l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau
- Action D.3.7 : Améliorer/restaurer les ripisylves et lutter contre les espèces invasives.

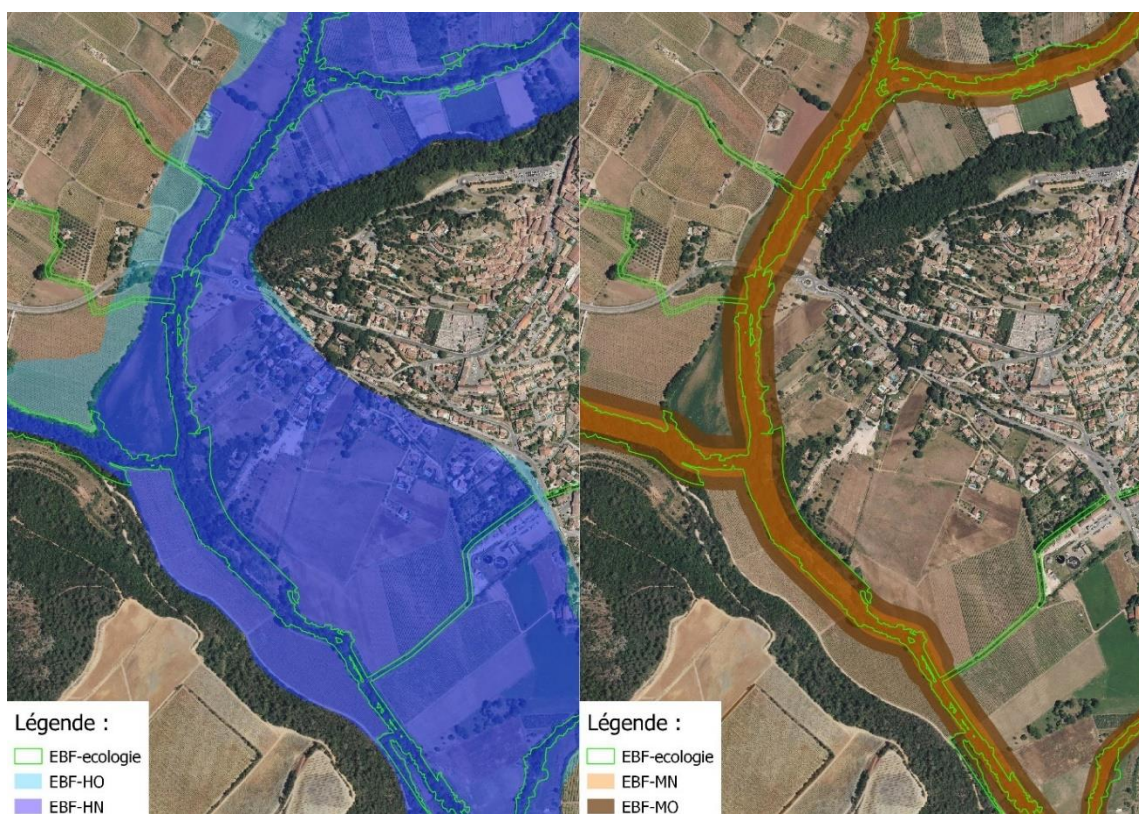


Figure 22 : Délimitation des EBF hydraulique (figure gauche) et morphologique (figure droite) sur le secteur de Pierrefeu-du-Var.

Le projet permet également de répondre à l'objectif opérationnel 4 : mettre en œuvre une gestion des inondations intégrées et plus spécifiquement aux dispositions suivantes :

- Action D.4.3 : Intégrer le fonctionnement des cours d'eau et les enjeux « biodiversité » dans la gestion des inondations.

4.5.2.2. Compatibilité avec le PAPI

Le programme de travaux permet de répondre aux objectifs fixés par le PAPI complet du bassin versant du Gapeau, approuvé le 18 décembre 2020, en répondant à **l'Orienta-tion stratégique 4 – réduire la vulnérabilité du territoire face au risque inondation de façon durable.**

Les travaux étudiés correspondent plus spécifiquement à la fiche action FA1-11 du PAPI qui a pour objectif d'analyser le fonctionnement hydraulique du Réal Martin au droit de la zone de la Gravière et de définir les aménagements à réaliser afin de réduire l'impact des inondations sur les zones d'enjeux situés dans la ZEC de la Gravière.

4.6. Chiffrage

Sur la base de ces travaux, le montant d'investissement a été estimé selon la déclinaison des postes présentés dans le tableau ci-après.

Les ratios utilisés tiennent compte des données de la bibliographie et des retours d'expériences de SCE en maîtrise d'œuvre pour ce type de travaux.

Certains aménagements particuliers, ne pouvant être rationalisés ont été estimés spécifiquement et forfaitisés.

A ce stade, un aléa de 10 % a été appliqué sur le montant global hors taxes obtenu. Cet aléa sera réduit lors de la phase suivante « Avant projets » si le scénario est retenu.

Le montant de maîtrise d'œuvre correspond à la maîtrise d'œuvre complète (ACT/DET => AOR) y compris le suivi de chantier.

Désignation et définition des prix	Unité	Quantité	Prix Unitaire HT Euros	Prix Total HT Euros
Etudes Amont				
Analyse sédiment	FT	1	1,500.00 €	1,500.00 €
Etudes MOE dont suivi de chantier et dossiers réglementaires associés	FT	1	10,000.00 €	10,000.00 €
Opérations d'entretien dans le lit mineur et lit moyen				
Etude et installations de chantier (10%)	FT	1	4,600.00 €	4,600.00 €
Réalisation d'une pêche électrique	FT	1	1,000.00 €	1,000.00 €
Création des accès en rivière	FT	1	2,000.00 €	2,000.00 €
Isolation de la zone de travaux	FT	1	4,500.00 €	4,500.00 €
Déplacement du poteau d'éclairage public	FT	1	5,000.00 €	5,000.00 €
Fauchage manuel du lit moyen	FT	1	3,000.00 €	3,000.00 €
Abatage et déssouchage arbre	FT	1	2,000.00 €	2,000.00 €
Curage et reprofilage du lit	FT	1	30,000.00 €	30,000.00 €
Suppression du merlon en rive gauche	FT	1	4,500.00 €	4,500.00 €
TOTAL DE L'OPERATION				68,100.00 €
Aléa de 10%				6,810.00 €
TOTAL ARRONDI RETENU DE L'OPERATION				75,000.00 €

Le **suivi topographique** est estimé à **1 000€** à raison d'une fois par an.

Il faut également noter que ces coûts seront dégressifs au fil des années. En effet, des accès pérennes au lit pourront notamment être créés. Dans le cas d'un entretien régulier, le développement d'une strate arborée sera enrayé ne nécessitant plus que l'entretien de la strate arbustive, moins contraignante.

4.7. Planning

Le dévoiement des réseaux n'a pas été pris en compte dans le planning car ce doit être le gestionnaire du réseau qui effectue les travaux et les délais ne sont pas connus.

Les travaux devront être effectués en période d'étiage donc sur la période estivale.

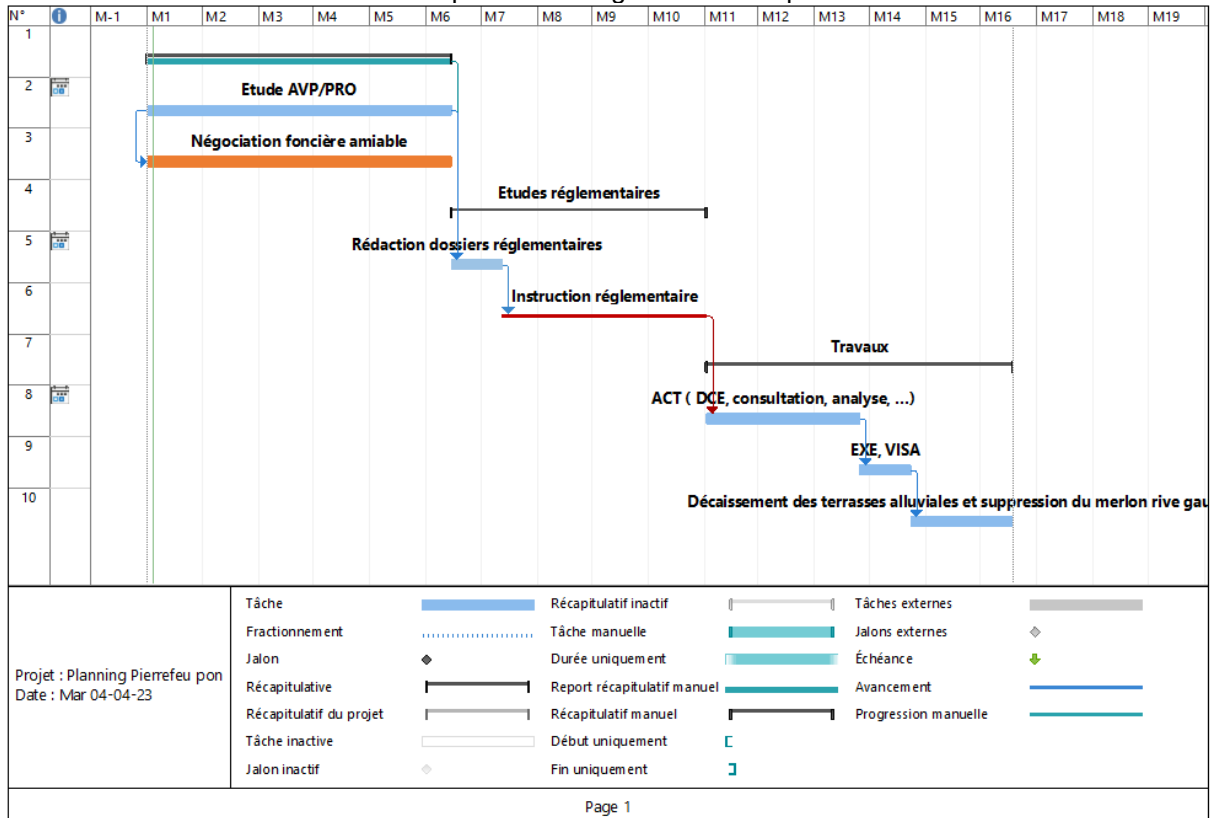


Figure 23 : Planning des mesures de restauration

5. Opération 2 : Enlèvement des remblais en rive gauche

5.1. Principe d'intervention et objectifs

Objectif : Reconquête de l'espace de mobilité du cours d'eau.

Le principe initial du scénario 2 (cf rapport de phase 2 – propositions d'aménagement) était la suppression de la totalité des merlons présents en lit majeur de manière à favoriser les débordements pour les crues fréquentes et favoriser la dissipation des crues dans la ZEC.

Les visites sur site ont permis d'identifier approximativement **3650 m** de remblais installés de part et d'autre du Réal Martin (figure ci-contre) dont **1570 m** en rive gauche.



Figure 24 : Localisation des remblais (traits rouge) en lit majeur du Réal Martin à Pierrefeu-du-Var

Lors des étapes précédentes (propositions d'aménagement), plusieurs scénarios de suppression ont été étudiés puis abandonnés :

- ▶ Scénario 2A : Suppression de la totalité des remblais en lit majeur ;
- ▶ Scénario 2B : Suppression des remblais présents uniquement en rive droite pour limiter les débordements en rive gauche, secteur à plus forts enjeux.

Après analyse des résultats des différentes modélisations hydrauliques (cf rapport de phase 2), en supprimant uniquement les remblais rive droite, il n'y a pas d'amélioration observée en rive gauche dans le secteur de la gravière. Cependant des sur-inondations plus importantes en emprise et en niveaux

SYNDICAT MIXTE BASSIN VERSANT DU GAPEAU - SMBVG

ETUDES LOCALES D'AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE DES COURS D'EAU ET DE REDUCTION DU RISQUE INONDATION SUR LE BASSIN VERSANT DU GAPEAU – LOT 2 – « PIERREFEU DU VAR »

d'eau sont attendues sur les terrains agricoles de la Gordonne. Pour les deux scénarios, la réduction de la vulnérabilité des habitats est la même, soit un abaissement d'une dizaine de centimètres pour 3 habitations.

Après concertation entre le syndicat et le domaine de la Gordonne, les propriétaires du domaine ont fait part de leur crainte de perte du foncier lié à la suppression des confortements de berges d'autant plus qu'en aval rive droite du pont, un jardin remarquable (pivoine, olivier, lavande) vient d'être planté avec le conservatoire botanique. Les enjeux économiques forts pour ce propriétaire ne permettent pas à ce jour de valider la faisabilité de ce scénario de suppression des confortements de berges. La rive droite est dans l'exdrados de méandre, la crainte d'érosion est fondée.

Il est donc prévu dans ce rapport d'étudier la suppression des **remblais en rive gauche** uniquement pour un linéaire de près de **1 570 m** et un volume de terrassement estimé en première analyse à **7 500 m³**.



Figure 25 : Localisation des remblais à supprimer en rive gauche (rouge) et à conserver en rive droite (bleu)

5.2. Etude complémentaire préconisée

Dans le cadre de la suppression des remblais en rive gauche du Réal Martin, les aménagements définis devront faire l'objet d'une **étude de maîtrise d'œuvre conception** préalable à toute intervention.

Des **levés topographiques** terrestres complémentaires des digues permettront d'évaluer avec précision les quantités de déblais/remblais.

Des **investigations réseaux** pourront s'avérer nécessaires afin de vérifier qu'il n'y a pas d'interception de réseaux par les travaux.

5.3. Incidences des travaux

5.3.1. Hydraulique

L'impact de la suppression des remblais en rive gauche sur les hauteurs d'eau est présenté sur les cartographies disponibles ci-après. L'impact est évalué pour une crue du Réal Martin équivalente à une Q10, Q30 et Q100.

L'analyse hydraulique permet d'estimer que pour **une crue décennale**, la suppression des remblais en rive gauche permet d'abaisser les lignes d'eau d'une dizaine de centimètres en rive gauche en amont direct du pont de la départementale (Figure 26). En revanche, juste en aval du pont de la départementale, une réhausse de moins de 10 cm (7cm en moyenne) est observée (Figure 26).

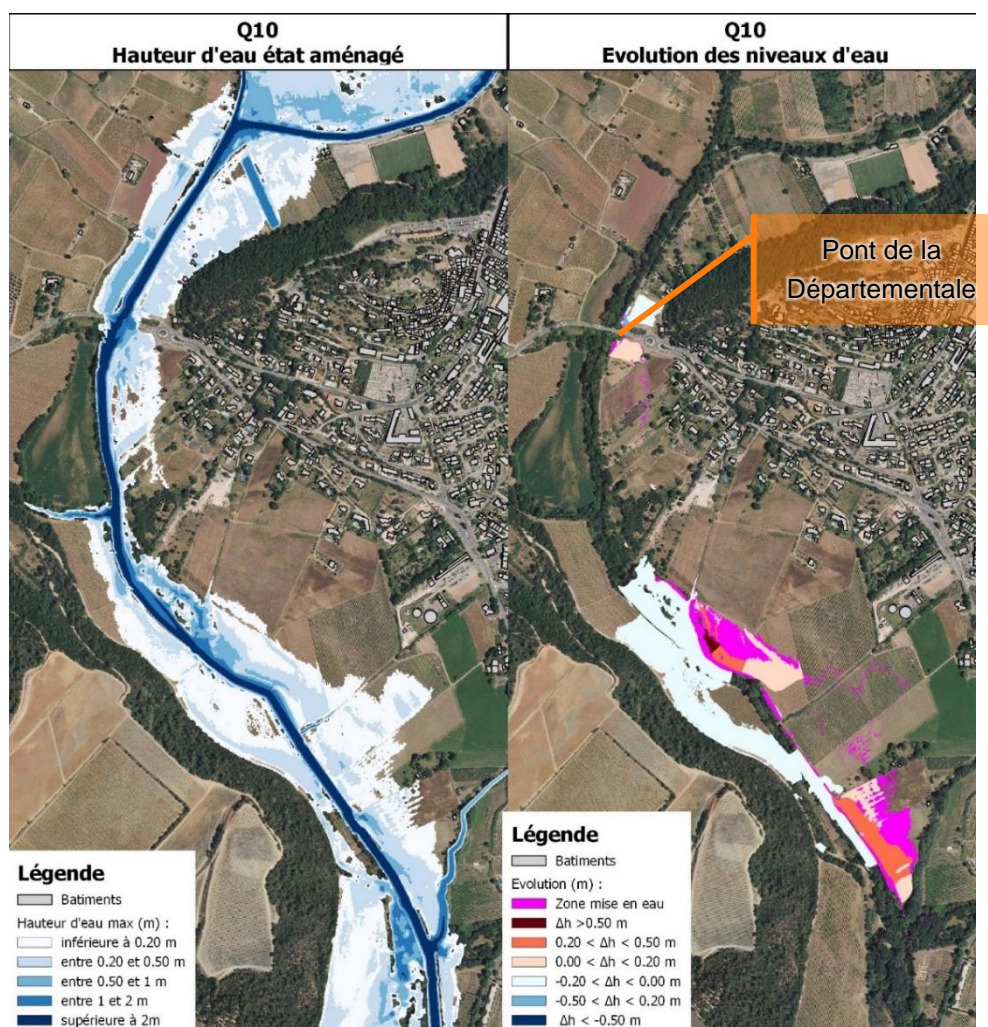


Figure 26 : Hauteurs d'eau et évolution des niveaux d'eau pour la crue décennale

Une évolution des niveaux d'eau se produit principalement entre les pm 1600 et 2600. Sur 1km, les niveaux d'eau sont abaissés en rive droite d'environ 10 cm qui correspond à une surface de 3.4 ha de terres viticoles. En rive gauche, une réhausse s'effectue pouvant atteindre jusque 50cm en arrière de la digue existante (Figure 27).

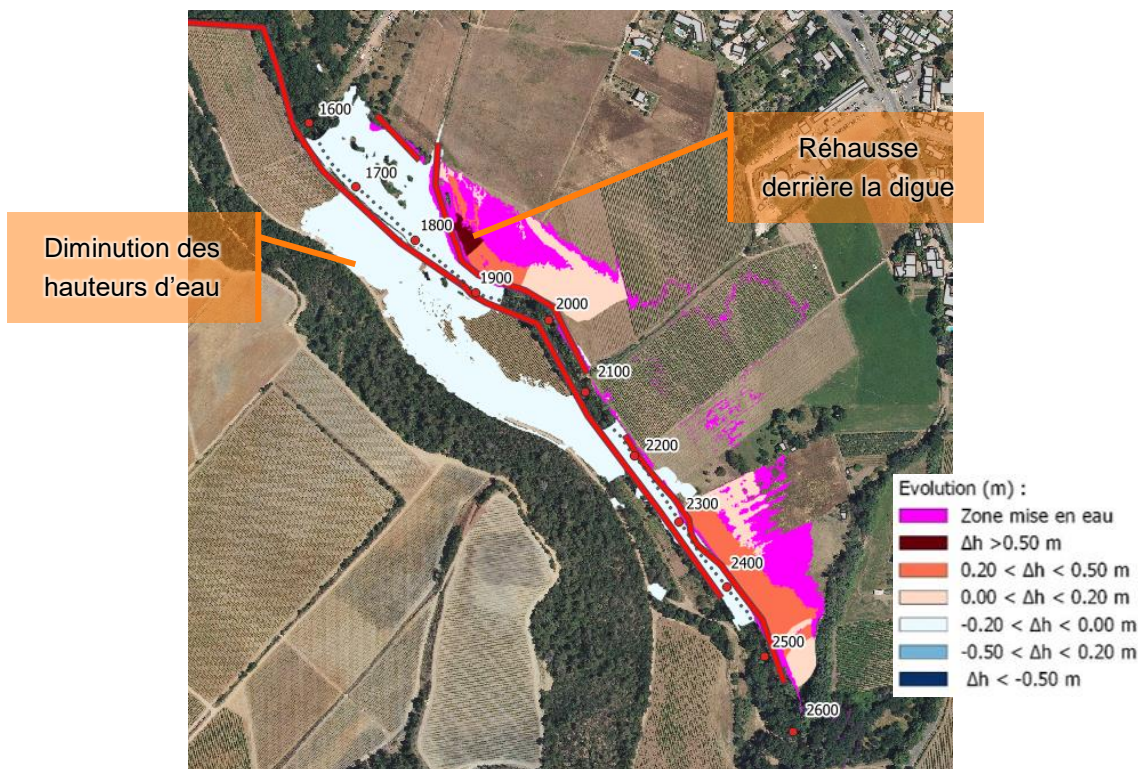


Figure 27 : Evolution des niveaux d'eau pour la crue décennale, zoom sur les pm 1600 à 2600

Ce scénario entraîne l'inondation de 1.7 ha de terrains supplémentaires en rive gauche. De plus, la suppression des remblais en rive gauche entraîne une sur-inondation sur ce secteur. Les niveaux d'eau augmentent d'approximativement 20 cm sur au total 2.7 ha de terres agricoles (sur la base des photos aériennes) dont 0.3 ha de terrains viticoles.

Les hauteurs étant inférieures à 50 cm, et selon les courbes d'endommagement préconisées par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) pour l'agriculture en 2016, aucune évolution des coûts d'endommagement n'est attendu.

Pour la **crue trentennale**, sur la partie aval, entre le pm 1600 et 2600 (cf zoom Figure 29), une baisse de la ligne d'eau se fait en rive droite d'une dizaine de cm en moyenne, pouvant atteindre jusque 15 cm sur une surface de 4.1 ha de vignes. En rive gauche, en arrière de la digue, la ligne d'eau est accrue de 40 cm au maximum à 5 cm minimum sur 0.4 ha de terres viticoles. Au pm 2600, une réhausse de 5 cm est observée en rive gauche.

Une diminution d'une dizaine de cm en amont du pont de la départementale est de nouveau observée (Figure 28).

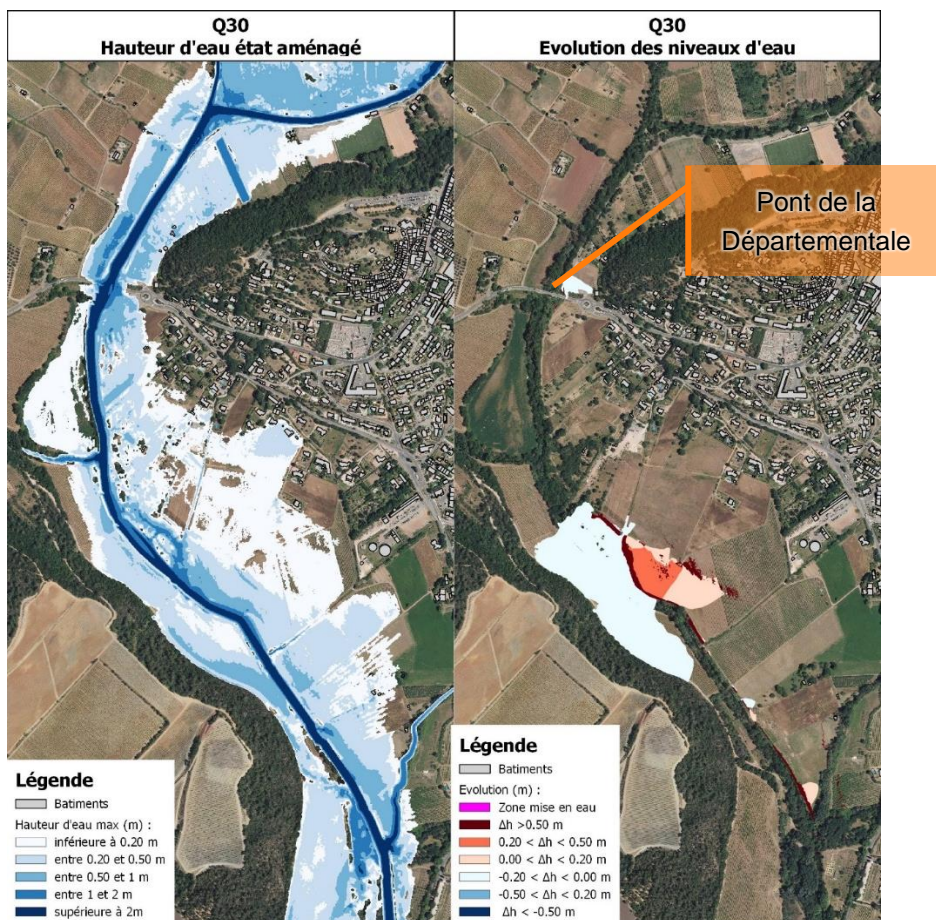


Figure 28 : Hauteurs d'eau et évolution des niveaux d'eau pour la crue trentennale

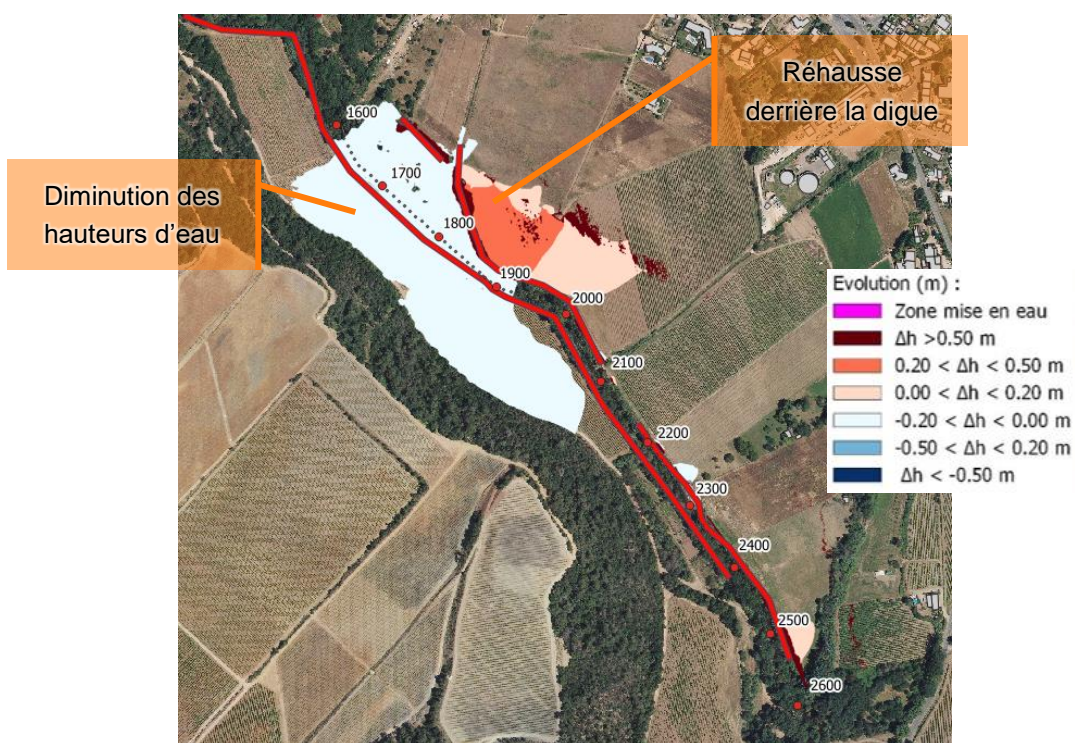


Figure 29 : Evolution des niveaux d'eaux pour la crue trentennale, zoom sur le pm 1600 à 2600

La **crue centennale** ne provoque une différence de ligne d'eau qu'entre le pm 1600 et 2000. Comme précédemment, on observe une diminution de la ligne d'eau en rive droite d'une quinzaine de centimètres. Les lignes d'eau sont réhaussées en aval de la digue d'une dizaine de cm en moyenne sur 3.9 ha de vignes. L'emprise de crue reste la même.

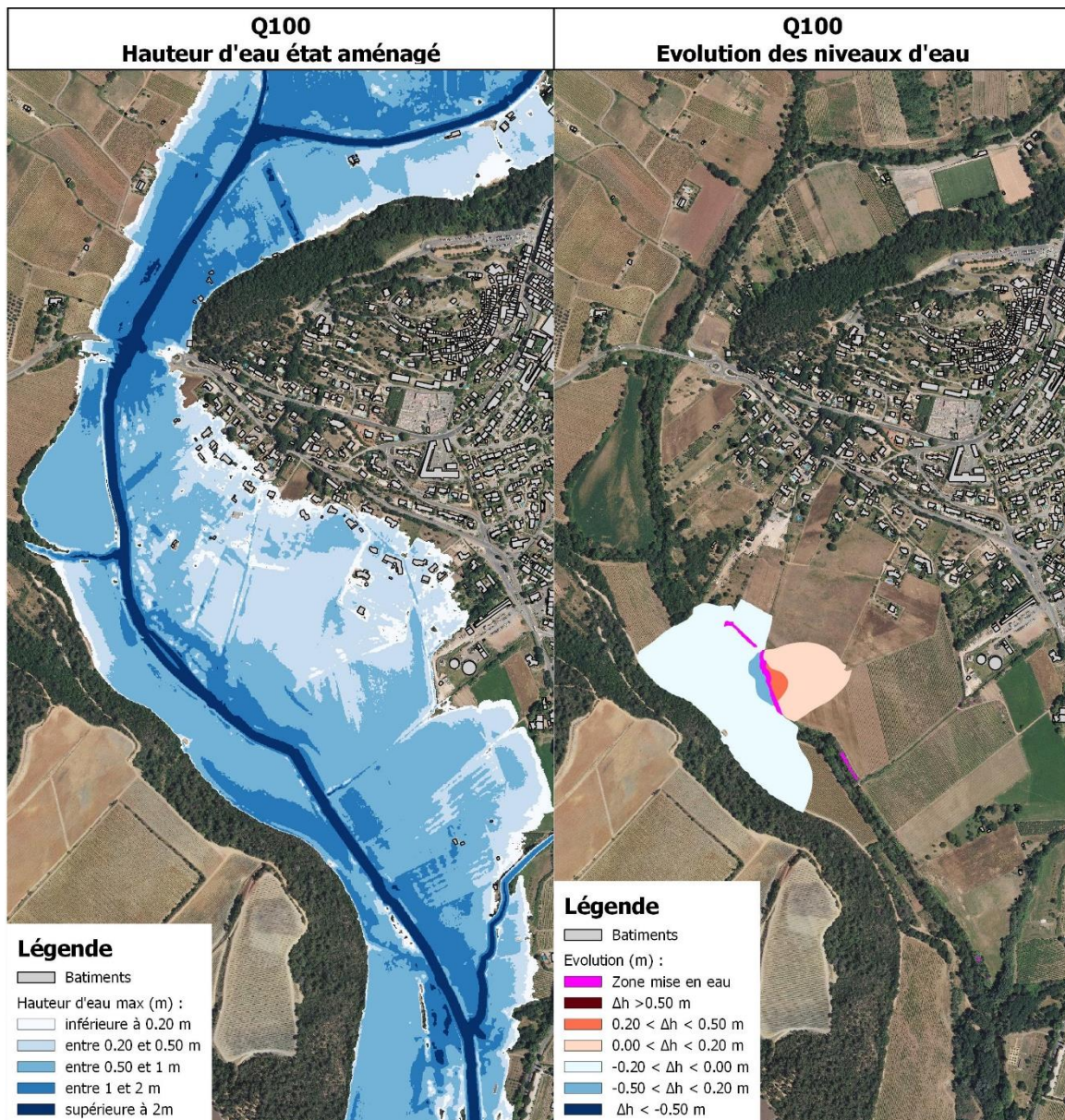


Figure 30 : Hauteurs d'eau et évolution des niveaux d'eau pour la crue centennale

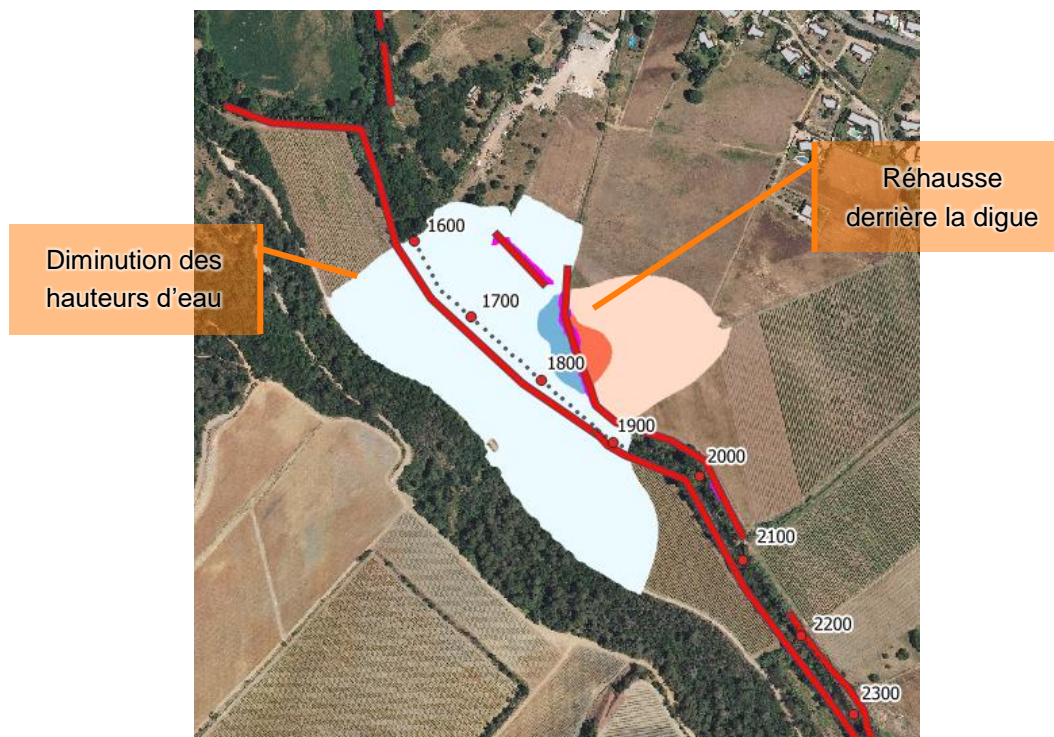


Figure 31 : Evolution pour la crue centennale, zoom sur le pm 1600 à 2000

Dans le lit mineur du cours d'eau, on observe une diminution globale de la ligne d'eau entre l'état actuel et le scénario sans les digues en rive gauche (Figure 32). La diminution la plus importante est située au niveau du pm 1800 avec une diminution maximale de 19.5 cm. Cela s'explique par la suppression de la digue en rive gauche qui contraignait les écoulements dans le lit mineur et donc induisait une réhausse des niveaux d'eau. C'est également le secteur sur lequel on observe le plus de différences de hauteurs d'eau comme présenté ci-avant.

Pour ce scénario de suppression des remblais en rive gauche, aucun enjeu habitat n'est protégé ni impacté de manière plus importante (pas d'évolution significative des niveaux d'eau).

Enfin, la suppression des remblais en rive gauche permet de diminuer les hauteurs d'eau en rive droite. Aucune habitation n'est sur-inondée du fait de la suppression des remblais. Cependant, certaines parcelles agricoles connaissent une réhausse des hauteurs d'eau (50 cm en Q10, 40 cm en Q30 et 30 cm en Q100) avec des hauteurs pouvant atteindre 1.1 m en crue centennale (30 cm en Q10 et 70 cm en Q30).

SYNDICAT MIXTE BASSIN VERSANT DU GAPEAU - SMBVG
ETUDES LOCALES D'AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE DES COURS D'EAU ET DE REDUCTION DU
RISQUE INONDATION SUR LE BASSIN VERSANT DU GAPEAU – LOT 2 – « PIERREFEU DU VAR »

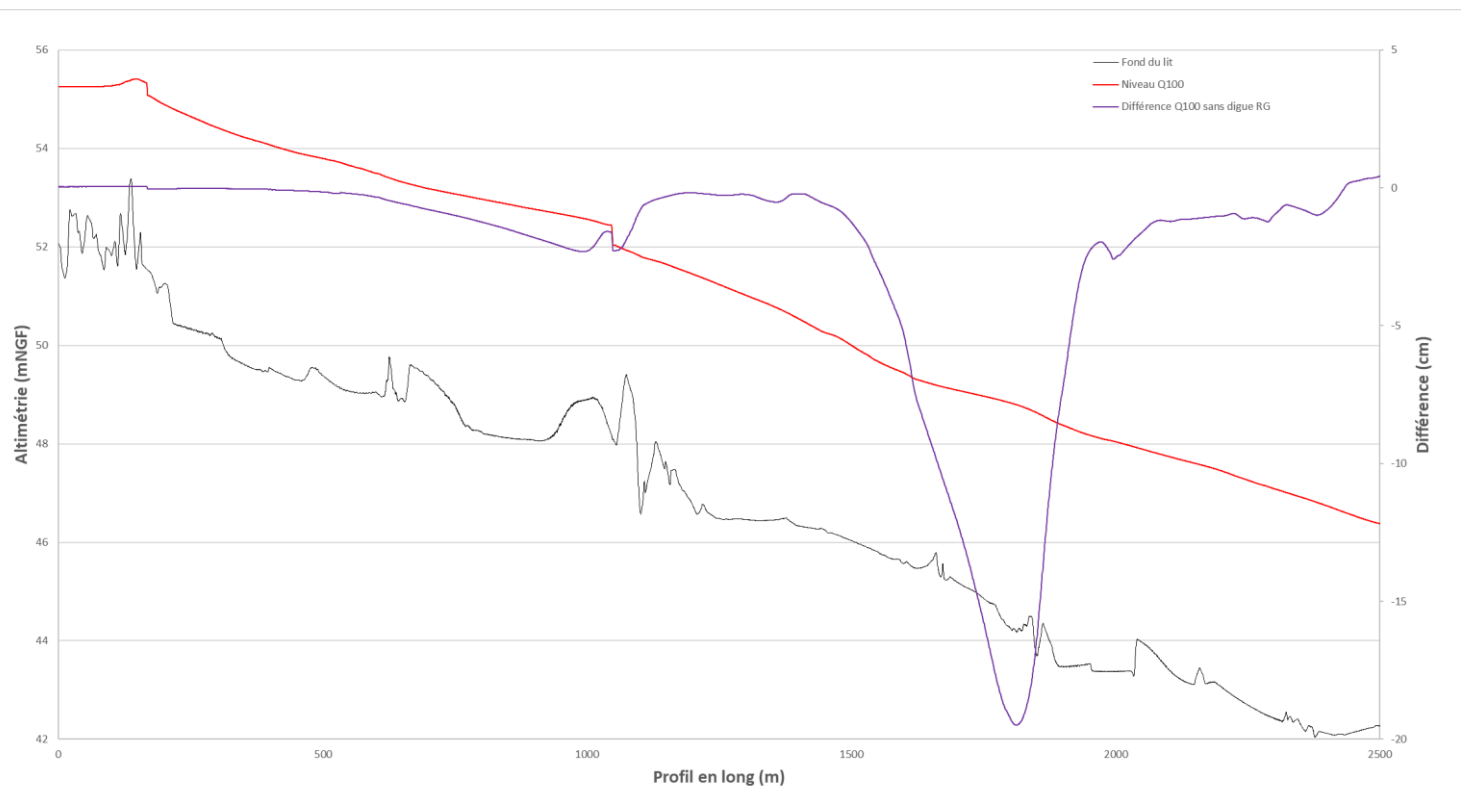


Figure 32 : Evolution des niveaux d'eau pour la crue centennale - profil en long

5.3.2. EBF

L'Espace de Bon Fonctionnement (EBF) intègre les périmètres permettant l'expression de chacune des 5 grandes fonctionnalités de l'hydrosystème à savoir :

- ▶ Périmètres hydraulique (zones inondables),
- ▶ Périmètre morphologique (espace de mobilité),
- ▶ Périmètre hydrogéologique (relations nappe/rivière),
- ▶ Périmètre biogéochimique (espace tampon) ,
- ▶ Périmètre biologique (habitats naturels et d'intérêt).

L'EBF est un périmètre défini spatialement par le bon état écologique, l'espace de mobilité optimal et une concertation avec les acteurs locaux : À partir des 5 périmètres précédents, l'EBF devient une enveloppe « nécessaire », dans l'optique de l'atteinte du bon état écologique et une enveloppe « optimale » pour la gestion à long terme.

Sur la bassin versant du Gapeau, ces EBF ont été définis en 2019 par le groupement EGIS-SEPIA dans le cadre de l'« *Etude hydraulique et hydrogéomorphologique sur le bassin versant du fleuve Gapeau et du Roubaud en vue de la réalisation de Plans de Prévention des Risques Inondation et d'un programme d'aménagement et de restauration du bassin versant du Gapeau* »

La préservation et la restauration des EBF fait partie intégrante de la stratégie du PAPI complet du Gapeau en réponse aux orientations stratégiques d'amélioration de la fonctionnalité des cours d'eau. (Action D.3.6).

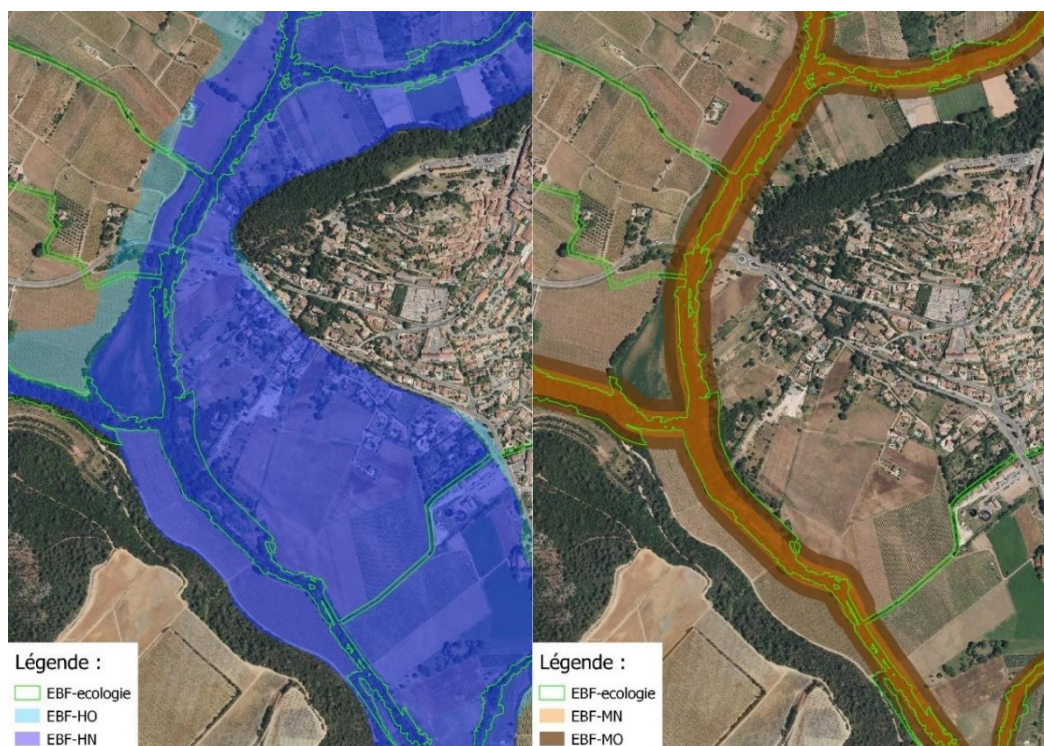


Figure 33 : Délimitation des EBF hydraulique (figure gauche) et morphologique (figure droite) sur le secteur de Pierrefeu-du-Var.

A ce titre le scénario proposé doit permettre de répondre au maximum à cet objectif.

La suppression des remblais en lit majeur rive gauche et des confortements de berges présentent plusieurs intérêts :

- ▶ Restauration de la connexion avec les champs d'expansion de crue permettant le ralentissement dynamique des écoulements et à la diminution de l'ampleur des inondations.
- ▶ Favorisation des débordements qui permettent la recharge des nappes phréatiques
- ▶ Amélioration de la dynamique latérale et de l'équilibre sédimentaire par la restauration des phénomènes d'érosions latérales et de recharge de matériaux depuis les berges
- ▶ Amélioration des capacités d'accueil de l'hydrosystème en favorisant la régénération des habitats aquatiques et de l'espace de mobilité
- ▶ Amélioration de la fonction de corridor rivulaire au sein de la trame verte et bleu

Dans le contexte de Pierrefeu-du-Var, les gains hydrauliques escomptés à la réalisation de ce scénario sont à nuancer. En l'état actuel, le cours d'eau a la capacité de venir solliciter ses zones d'expansion pour des crues fréquentes sans réelle déconnexion excepté en rive droite au niveau de certaines parcelles du château de la Gordonne. L'analyse des vitesses d'écoulement après suppression des remblais ne met pas en avant de ralentissements francs des écoulements.

D'un point de vue hydromorphologique, la suppression des ouvrages entraînera l'amélioration des capacités d'ajustement du cours d'eau, une diversification locale des faciès d'écoulement et des habitats aquatiques. Ces gains restent cependant difficilement quantifiables sur le secteur.

En complément, le scénario pourrait s'accompagner d'une restauration de la ripisylve entre le PM 1700 à 2400 (figure ci-après), secteur où son état est considéré médiocre à mauvais du fait des discontinuités identifiées, de sa qualité (présence d'espèces invasives) et de sa faible largeur (<5m).

La replantation d'espèces végétales adaptées est nécessaire pour la restauration d'un corridor rivulaire fonctionnel. La plantation d'arbres et d'arbustes sera organisée en deux secteurs :

- ▶ Essences très hygrophiles sur la partie basse de la berge, à proximité du cours d'eau telles que l'aulne glutineux, le saule blanc, le saule cendré, le frêne,...
- ▶ Des espèces moins hydrophiles sur la partie haute de la berge à proximité des cultures comme le peuplier tremble, le peuplier blanc, l'érable sycomore, ...

En complément, des plantations d'hélophytes pourront être réalisées sur les berges du cours d'eau aménagées. Ces plantations seront suffisamment denses pour assurer une couverture rapide des terrains (6 unités/ m²) et basées sur des essences locales.

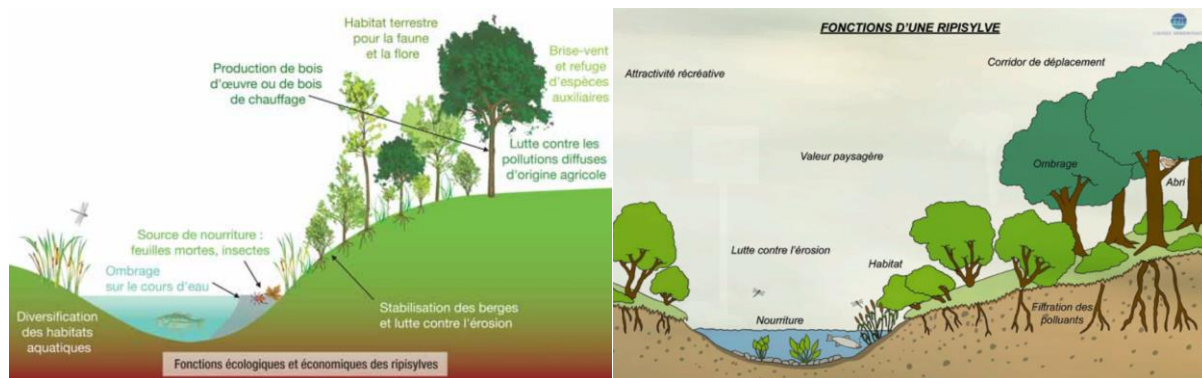


Figure 34 : Schéma de présentation de ripisylve fonctionnelle (source : CRPF Picardie, AERMC)

Pour faciliter la replantation et la reprise des jeunes plants, il faudra préparer le terrain (débroussaillage, désherbage). Il faudra également respecter les périodes de plantation : les boutures et plants à racines nues doivent être mis en terre de septembre à mi-mai alors que les sujets en motte peuvent être plantés toute l'année.

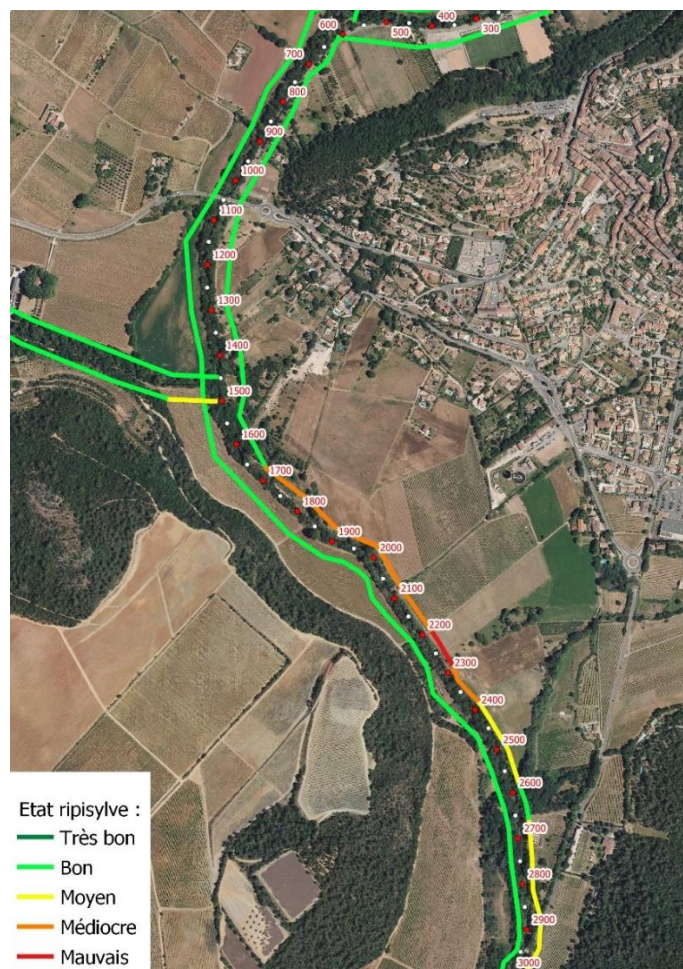


Figure 35 : Etat de la ripisylve évalué par LINDENIA (2015) et confirmé suite aux visites sur site.

La suppression des remblais devra s'attacher à conserver les arbres présents sur les ouvrages pour ne pas dégrader le corridor biologique actuel.

5.3.3. Foncier

Il est important de prendre en considération que les opérations prévues (suppression des remblais en rive gauche) doit pouvoir se réaliser en concertation avec les principaux propriétaires concernés.

A ce stade, la suppression des remblais concerne 36 parcelles qui sont présentées dans la figure ci-après.

Une concertation sera à prévoir avec les propriétaires et les riverains afin de bien expliquer le non impact et le non rôle hydraulique des merlons.

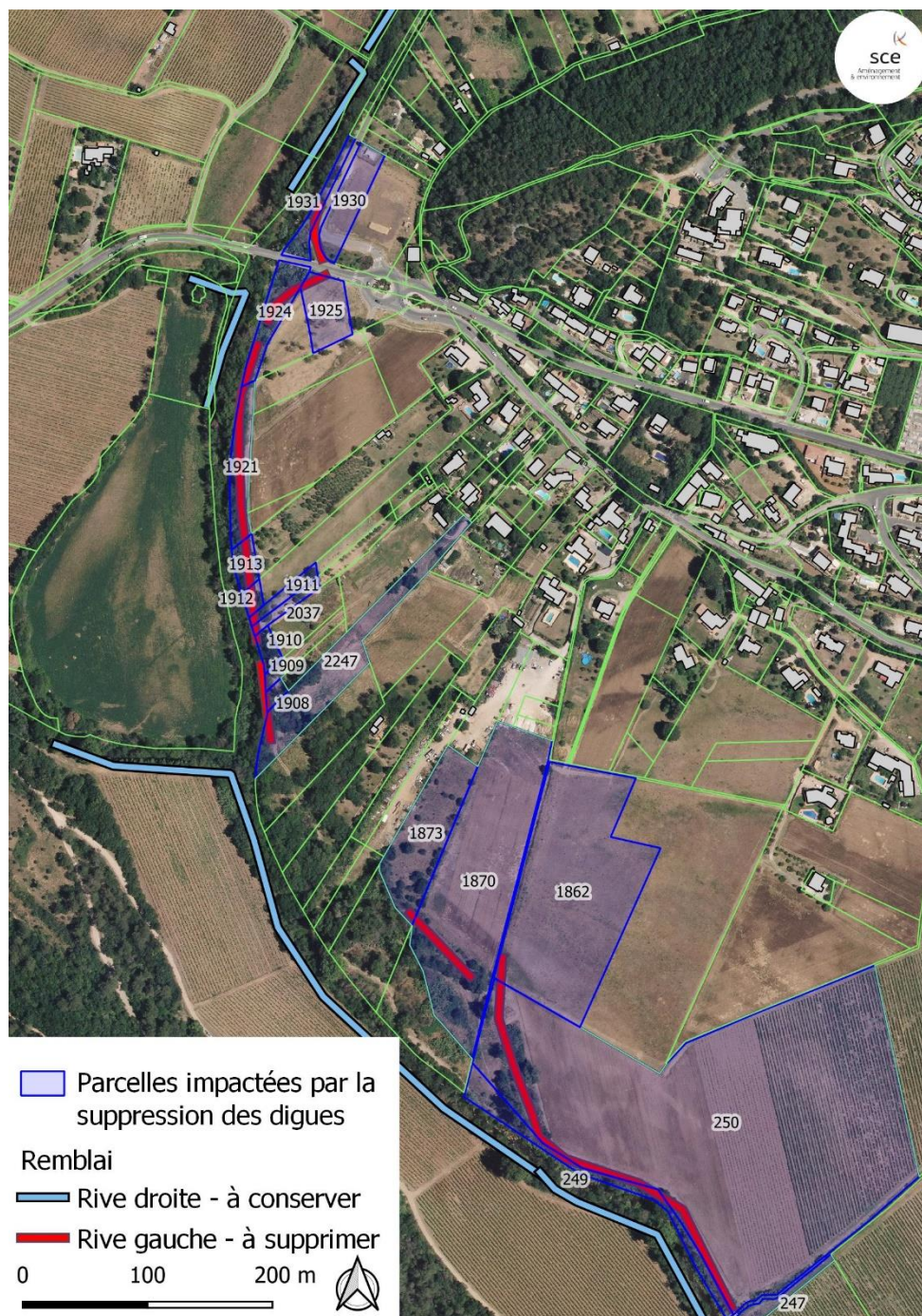


Figure 36 : Parcelles impactées par le programme de gestion et d'entretien et la suppression des digues

5.3.4. Environnement

5.3.4.1. Incidences prévisibles en phase travaux

Note : Aucun inventaire faunistique ou floristique n'a été réalisé en amont de la présente étude.

Les incidences prévisibles lors des travaux seront liées principalement à :

- ▶ La destruction d'habitats potentiels lors de la phase de débroussaillage et d'abattage d'arbre.
- ▶ La destruction d'individus (reptiles, poissons) liée à la circulation d'engins dans le lit mineur.
- ▶ La pollution potentielle des milieux liée à l'utilisation d'engins thermiques dans le lit de la rivière.
- ▶ Le dérangement des individus lié aux bruits et à l'animation occasionnée par les travaux.

En fonction de l'évaluation du niveau d'incidence des travaux, des mesures spécifiques visant à réduire celles-ci seront préconisées.

5.3.4.2. Mesures d'évitement et de réduction

Les mesures présentées ci-après devront être complétées en fonction des résultats des inventaires floristiques et faunistiques à réaliser en amont du dépôt du dossier réglementaire.

Le tableau ci-dessous dresse la liste des mesures d'évitement (E) et de réduction (R) qui pourront être intégrées au projet.

Code de la mesure	Nom de la Mesure	Incidences concernées
Mesures d'évitement		
ME1	Limitation des emprises en phase travaux	Destruction d'espèces et d'habitats
Mesures de réduction		
MR1	Adaptation du calendrier des travaux	Gêne et destruction de la faune
MR2	Prévention des pollutions	Pollutions accidentelles (incidences sur la qualité de l'eau, la faune et flore)
MR3	Gestion des Espèces Végétales Exotiques et Envahissantes (EVEE)	Prolifération EVEE
MR4	Remise en état du site après travaux	Incidence sur la qualité de l'eau et sur la destruction d'individus

MESURE D'EVITEMENT
ME1 – Limitation des emprises en phase travaux
L'objectif de cette mesure est de réduire au maximum les emprises du projet en phase travaux (zones de vie, zones de stockage de matériaux, aire de retournement) en privilégiant l'utilisation des secteurs prédéfinis et de moindre enjeu écologique.
Le stockage de l'ensemble des matériels et matériaux, polluants ou non, sera réalisé au niveau de la base vie installée en dehors de toutes zones écologiques sensibles.

MESURES DE RÉDUCTION

MR1– Adaptation du calendrier des travaux

Afin de limiter le dérangement et le risque de destruction de la faune lors de la phase chantier, les travaux seront réalisés en dehors des périodes écologiques favorables.

- ▶ Période favorable hydrologiquement pour les travaux en rivière entre Juillet et Octobre
- ▶ Concernant les poissons, période en dehors de fraies pour toutes les espèces piscicoles.
- ▶ Concernant les reptiles, période en dehors de toutes reproduction printanière.
- ▶ Concernant les oiseaux, période en dehors de toutes nidification entre Mars à Juillet
- ▶ Concernant les chiroptères, l'abattage d'arbre sera réalisé en dehors des différents cycles biologiques de l'espèce. Préalablement à l'abattage, un diagnostic visuel sera réalisé pour s'assurer qu'aucune cavité pouvant potentiellement accueillir des chiroptères n'est présente.

MR2– Prévention des pollutions

L'objectif de cette mesure est de lutter contre les risques de pollutions accidentelles qui pourraient causer d'importants dommages à la faune et la flore présentes.

En phase chantier : les mesures suivantes sont prises et intégrées dans les DCE des marchés de travaux :

- ▶ Les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent ;
- ▶ Ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau ;
- ▶ Le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie dans des zones étanches,
- ▶ Le confinement et la maintenance du matériel se feront uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible ;
- ▶ Les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public ;
- ▶ Une collecte sélective des déchets, avec poubelles et conteneurs, est mise en place.

Une sensibilisation des intervenants aux enjeux environnementaux sera réalisée en début et pendant toute la durée du chantier. Des points réguliers seront réalisés lors des réunions de chantier hebdomadaires.

MR3 – Gestion des Espèces Végétales Exotiques et Envahissantes (EVEE)

Les visites sur site et diagnostic de LINDENIA mettent en évidence la présence principalement de la canne de Provence sur le secteur.

Préalablement aux travaux, les espèces exotiques identifiées seront balisées et devront être arrachés et dessouchés. Les individus enlevés devront être exportés immédiatement. Ils ne devront pas être stockés sur place avant leur exportation afin d'éviter toute nouvelle prolifération.

A ce titre, les préconisations issues du guide produit en collaboration entre le Muséum National d'Histoire Naturelle, GRDF, la Fédération Nationale des Travaux Publics et ENGIE Lab CRIGEN (un des centres de recherche d'ENGIE) dans le cadre de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité seront mises en œuvre et sont reprises ci-dessous :

Recommandations applicables tout au long du chantier



Préparation du projet par le Maître d'Ouvrage

- Identifier la présence des espèces invasives dans l'emprise du projet et aux abords.
- Mise en place d'un plan de gestion territorial.
- Adapter le calendrier des travaux : éviter de laisser à nu des surfaces de sol pendant le printemps et l'été.



Préparation du chantier

- Baliser tous les foyers d'espèce(s) et mettre en place une signalisation indiquant le nom de(s) espèce(s).
- Établir un plan de gestion chantier (cf guide).



Pendant le chantier

- Restreindre l'utilisation de terre végétale contaminée et interdire son utilisation en dehors des limites du chantier.
- Vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés (ex : remblaiement) afin de garantir de ne pas importer des terres contaminées dans les secteurs à risques.
- Replanter ou réensemencer le plus rapidement possible avec des espèces locales ou recouvrir par des géotextiles les zones où le sol a été remanié ou laissé à nu.
- Nettoyer tout matériel entrant en contact avec les espèces invasives (godets, griffes de pelleteuses, pneus, chenilles, outils manuels, bottes, chaussures, etc.) avant leur sortie du site, et à la fin du chantier.
- Couper la végétation à 10 cm lors des fauches d'entretien (bords de routes, berges, etc.) semble pouvoir limiter la colonisation, en cas de présence avérée d'EVEE suivre les préconisations du guide.
- Minimiser la production de fragment de racines et de tiges des espèces invasives et n'en laisser aucun dans la nature. Ramasser l'ensemble des résidus issus des mesures de gestion et les mettre dans des sacs adaptés.
- Mettre en place des mesures (bâches) pour éviter des pertes lors du transport.

Après le chantier

- Mettre en place une surveillance des secteurs sensibles sur plusieurs années pour identifier tout nouveau départ d'espèce invasive.
- Intervenir le plus rapidement possible en cas de nouvelles populations, d'extensions ou de repousses, cela reste la méthode la plus efficace et la moins coûteuse.
- Mettre en place une surveillance visuelle par des personnes compétentes (ex : Conservatoires Botaniques Nationaux).

Source : *Museum National d'Histoire Naturelle, GRDF, la Fédération Nationale des Travaux Publics et ENGIE Lab CRIGEN, 2016.- Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux Public*

5.4. Incidence règlementaire

Dans le cadre de l'opération 2 – suppression des remblais en rive gauche, un dossier loi sur l'eau sera nécessaire dans le cadre de la rubrique 3.3.5.0.

5.4.1. Dossier de déclaration environnementale

Article L. 210-1 du Code de l'Environnement :

"L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général."

Afin de mettre en œuvre cette gestion équilibrée de la ressource en eau, un certain nombre de travaux, activités ou ouvrages, est soumis à autorisation ou à déclaration "suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques" (article 10 de la Loi sur l'Eau, abrogé par les articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement).

Les différentes rubriques de l'article R214-1 du Code de l'environnement concernées par le projet sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 2 : Nomenclatures loi sur l'eau au titre de l'article R214-1 du Code de l'environnement concernées par le projet

Article R214-1	Rubrique	Nomenclature	Procédure
Titre III - Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique	3.3.5.0	Travaux suivants, définis par un arrêté du ministre chargé de l'environnement, ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif :	Déclaration
		1 Arasement ou dérasement d'ouvrage en lit mineur ;	
		2 Désendiguement ;	
		3 Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement du cours d'eau dans son lit d'origine;	
		4 Restauration de zones humides ;	
		5 Mise en dérivation ou suppression d'étangs existants ;	
		6 Remodelage fonctionnel ou revégétalisation de berges ;	
		7 Reméandrage ou remodelage hydromorphologique ;	
		8 Recharge sédimentaire du lit mineur ;	
		9 Remise à ciel ouvert de cours d'eau couverts ;	
		10 Restauration de zones naturelles d'expansion des crues ;	
11 Opération de restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques prévue dans l'un des documents de gestion mentionnés dans l'arrêté, approuvés par l'autorité administrative.			

* A : Autorisation ; D : Déclaration ; NC : Non classé

En première analyse, la vocation première du scénario étant le désendiguement, celui-ci devrait être soumis à déclaration au titre des articles R.214-1 du Code de l'Environnement.

A partir du 1^{er} mars 2023, la rubrique 3.3.5.0 est annulée (en cours de réécriture).

Afin de pouvoir intervenir sur les merlons, une autorisation des propriétaires devra être obtenue avant toute intervention.

L'intervention intéressant des parcelles privées, selon l'article R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement la Déclaration d'Intérêt Général (DIG) est nécessaire à la collectivité maître d'ouvrage pour :

- ▶ Accéder aux propriétés privées riveraines des cours d'eau ;
- ▶ Faire participer financièrement aux opérations les personnes qui ont rendus les travaux nécessaires ou qui y trouvent intérêt ;

- ▶ Légitimer l'intervention des collectivités publiques sur des propriétés privées avec des fonds publics ;
- ▶ Simplifier les démarches administratives en ne prévoyant qu'une enquête publique.

Les dossiers d'Autorisation et de Déclaration sont communément adjoints au dossier de Déclaration d'Intérêt Général (DIG). L'ensemble de ces opérations seront présentées au cours d'une unique procédure.

A noter que la ripisylve du Réal Martin est un Espace Boisé Classé au titre du PLU. A ce titre :

- ▶ Les coupes et abattages sont interdits sauf pour raison majeure de sécurité ;
- ▶ Les travaux ne doivent pas compromettre le caractère ou l'entretien de ces éléments ;
- ▶ La suppression partielle de ces éléments doit être compensée par des plantations de qualité équivalente.

Pour limiter l'impact sur cette végétation, les travaux s'attacheront à conserver les arbres présents et à venir créer des multiples brèches de manière à rendre transparent hydrauliquement l'ouvrage.

5.4.2. Compatibilité du projet avec les documents de gestion et d'orientation

5.4.2.1. Compatibilité avec le SAGE

Le programme de travaux permet de répondre aux objectifs fixés par le SAGE du bassin versant du Gapeau, approuvé le 28 juillet 2021, en répondant à ***l'objectif opérationnel 3 : Préserver et restaurer l'hydromorphologie des cours d'eau*** et plus spécifiquement aux dispositions suivantes :

- ▶ Action D.3.6 : Préserver, restaurer l'espace de bon fonctionnement des cours d'eau
- ▶ Action D.3.7 : Améliorer/restaurer les ripisylves et lutter contre les espèces invasives.

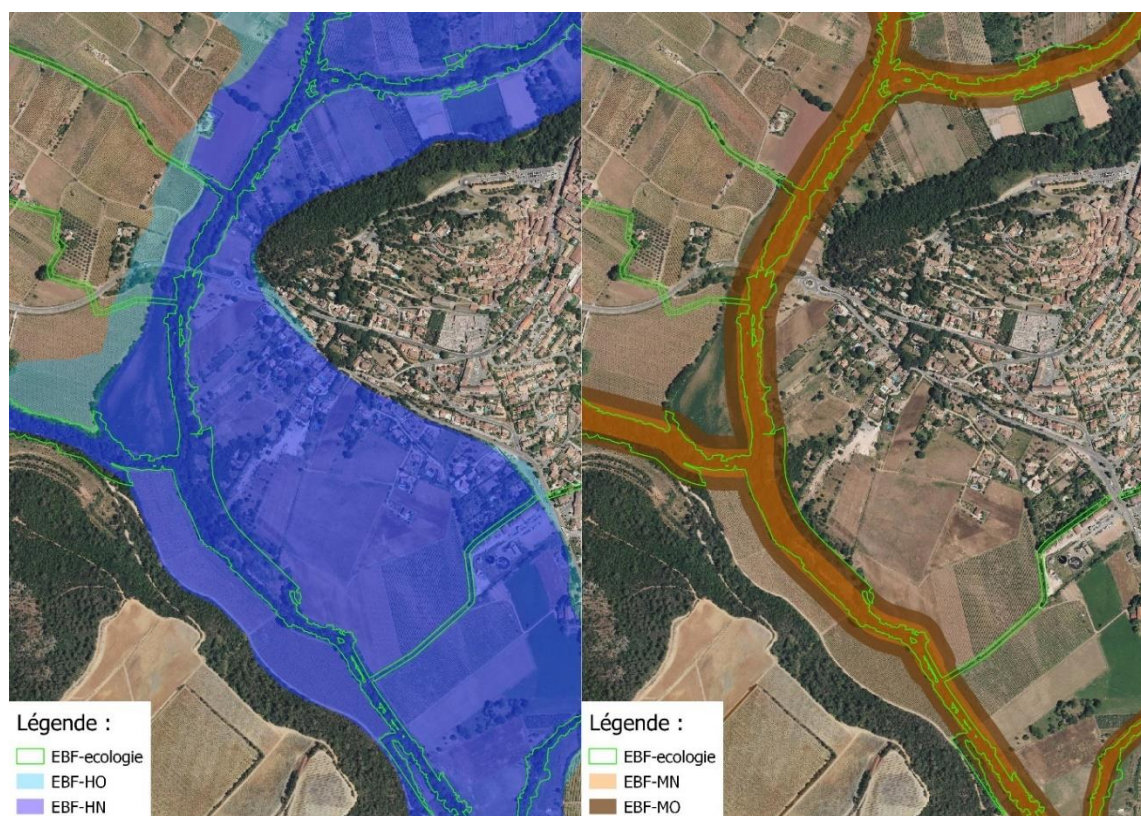


Figure 37 : Délimitation des EBF hydraulique (figure gauche) et morphologique (figure droite) sur le secteur de Pierrefeu-du-Var.

Le projet permet également de répondre à l'objectif opérationnel 4 : mettre en œuvre une gestion des inondations intégrées et plus spécifiquement aux dispositions suivantes :

- ▶ Action D.4.3 : Intégrer le fonctionnement des cours d'eau et les enjeux « biodiversité » dans la gestion des inondations.

5.4.2.2. Compatibilité avec le PAPI

Le programme de travaux permet de répondre aux objectifs fixés par le PAPI complet du bassin versant du Gapeau, approuvé le 18 décembre 2020, en répondant à l'**Orientation stratégique 4** – réduire la vulnérabilité du territoire face au risque inondation de façon durable.

Les travaux étudiés correspondent plus spécifiquement à la fiche action FA1-11 du PAPI qui a pour objectif d'analyser le fonctionnement hydraulique du Réal Martin au droit de la zone de la Gravière et de définir les aménagements à réaliser afin de réduire l'impact des inondations sur les zones d'enjeux situés dans la ZEC de la Gravière.

5.5. Chiffrage

Sur la base de ces travaux, le montant d'investissement au niveau esquisse a été estimé selon la déclinaison des postes présentés dans le tableau ci-après. Les ratios utilisés tiennent compte des données de la bibliographie et des retours d'expériences de SCE en maîtrise d'œuvre pour ce type de travaux. Certains aménagements particuliers, ne pouvant être rationalisés ont été estimés spécifiquement et forfaitisés.

A ce stade, un aléa de 20 % a été appliqué sur le montant global hors taxes obtenu. Cet aléa sera réduit lors de la phase suivante « Avant projets » si le scénario est retenu.

Le montant de maîtrise d'œuvre correspond à la maîtrise d'œuvre complète (ACT/DET => AOR) y compris le suivi de chantier.

Désignation et définition des prix	Unité	Quantité	Prix Unitaire HT Euros	Prix Total HT Euros
Scénario : Suppression des remblais en rive gauche				
Etude et installations de chantier (10%)	FT	1	5,590.00 €	5,590.00 €
Travaux de demerlonnage	ml	1570	20.00 €	31,400.00 €
Evacuation et régalaage des matériaux à proximité du site (<5 km)	Ft	1	24,500.00 €	24,500.00 €
Restauration de la ripsylve	ml	700	50.00 €	35,000.00 €
Etude MOE dont suivi de chantier (10%)	FT	1	9,649.00 €	9,649.00 €
Levés topographiques complémentaires	FT	1	7,500.00 €	7,500.00 €
Dossier réglementaire	FT	1	5,000.00 €	5,000.00 €
TOTAL DE L'OPERATION				118,639.00 €
Aléa de 20%				23,727.80 €
TOTAL ARRONDI RETENU DE L'OPERATION				142,000.00 €

N.B : Un accompagnement de l'agence de l'eau pourra être possible pour les opérations permettant de restaurer l'EBF et la reconnexion lit mineur/lit majeur pour les crues fréquentes (Q2, Q5 et maximum Q10).

5.6. Planning

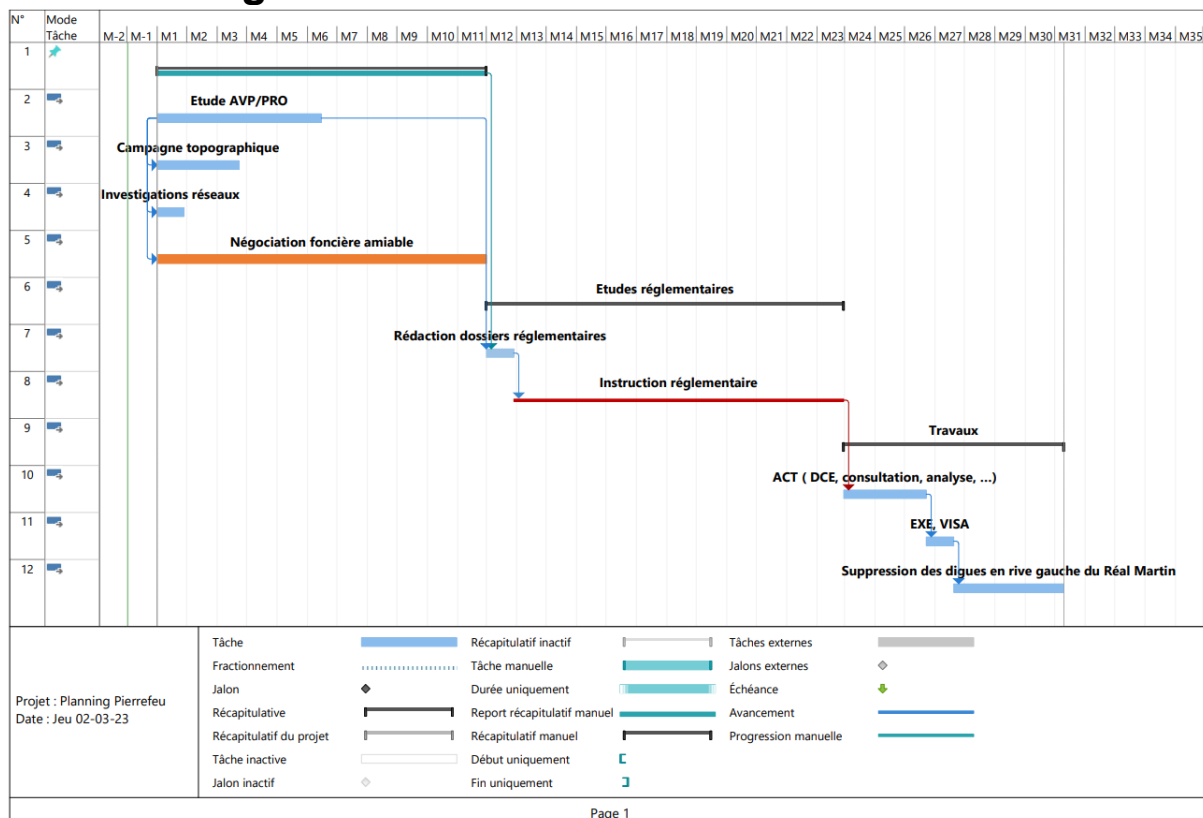


Figure 38 : Planning de la suppression des remblais en rive gauche

6. Evaluation et synthèse de l'incidence des scénarios d'aménagement

Les scénarios ont été évalués au moyen d'un code couleur permettant de caractériser son impact sur les aspects suivants :

Niveau d'ambition		Qualité Physico-Chimique (Qpc)		Emprise foncière (Fo)	
P	Préservation	Qpc	Altération	Fo	Forte
L	Limitation des dysfonctionnements	Qpc	Aucun effet	Fo	Moyenne
R1	Restauration d'un compartiment de l'hydrosystème	Qpc	Amélioration faible	Fo	Faible
R2	Amélioration de tous les compartiments aquatiques et rivulaires	Qpc	Amélioration moyenne	Fo	Aucune
R3	Restauration fonctionnelle de l'ensemble de l'hydrosystème	Qpc	Amélioration forte		

Continuité écologique (CoE)		Morphodynamique (M)		Hydraulique (Hyd)	
CoE	Entrave	M	Altération	Hyd	Altération
CoE	Aucun effet	M	Aucun effet	Hyd	Aucun effet
CoE	Effet limité	M	Amélioration faible	Hyd	Amélioration faible
CoE	Amélioration de la continuité biologique ou sédimentaire	M	Amélioration moyenne	Hyd	Amélioration moyenne
CoE	Amélioration de la continuité biologique et sédimentaire	M	Amélioration forte	Hyd	Amélioration forte

Qualité biologique (Qbio)		Tram verte/bleue (TVB)		Rapport efficacité / coût (E/C)	
Qbio	Altération	Tvb	Aucun effet	E / C	Faible
Qbio	Aucun effet	Tvb	Amélioration faible	E / C	Moyen
Qbio	Amélioration faible	Tvb	Amélioration moyenne	E / C	Fort
Qbio	Amélioration moyenne				
Qbio	Amélioration forte				

Qualité paysagère (Pay)	
Pay	Altération
Pay	Aucun effet
Pay	Amélioration faible
Pay	Amélioration moyenne
Pay	Amélioration forte

Figure 39 : Grille de lecture et d'évaluation des incidences prévisibles

Cette méthodologie conserve l'esprit de la méthodologie développée dans le mémoire de stage à l'ONEMA de BARDON Emilie. [2009]. **Restauration hydromorphologique des petits cours d'eau de plaine : synthèse, comparaison et choix des techniques à appliquer.** Mémoire de Master II. Sciences et technologie, biologie-santé-agronomie, spécialité génie écologique. Université de Poitiers - UFR Sciences Fondamentales et Appliquées.

La synthèse des incidences prévisibles est donné dans le tableau ci-après.

SYNDICAT MIXTE BASSIN VERSANT DU GAPEAU - SMBVG
ETUDES LOCALES D'AMELIORATION DE LA FONCTIONNALITE DES COURS D'EAU ET DE REDUCTION DU
RISQUE INONDATION SUR LE BASSIN VERSANT DU GAPEAU – LOT 2 – « PIERREFEU DU VAR »

Scénario	Aspect	Impacts attendus	Justification	
Scénario 1 – Pont de la départementale - Mesures de gestion particulières	Niveau d'ambition	L	Limitation des dysfonctionnements	
	Continuité écologique (CoE)	CoE	Aucun effet	
	Qualité biologique (Qbio)	Qbio	Aucun effet	
	Qualité Physico-Chimique (Qpc)	Qpc	Aucun effet	
	Morphodynamique (M)	M	Aucun effet	
	Trame verte/bleue	Tvb	Aucun effet	
	Emprise foncière (Fo)	Fo	Moyenne	Intervention sur des parcelles privées nécessitant une DIG
	Hydraulique (Hyd)	Hyd	Amélioration faible	Pas d'enjeux sauvés
	Rapport efficacité / coût (E/C) DEMA / NEMA	E / C	Faible	Dommage Evités Moyens Annuels et Nombre Evité Moyen Annuel non pertinents à calculer
Qualité paysagère (Pay)	Pay	Amélioration faible	Limitation du développement des espèces invasives sur le secteur	
Scénario – Suppression des remblais en rive gauche	Niveau d'ambition	R1	Restauration d'un compartiment de l'hydrosystème	Restauration d'une style fluvial en équilibre dynamique garant d'une biodiversité optimal et d'un hydrosystème résilient
	Continuité écologique (CoE)	CoE	Aucun effet	
	Qualité biologique (Qbio)	Qbio	Amélioration moyenne	Scénario permettant la diversification des habitats et des faciès d'écoulements avec augmentation des capacités d'accueil de la faune aquatique du cours d'eau et de la biodiversité associée aux milieux humides retrouvés en périphérie du cours d'eau.
	Qualité Physico-Chimique (Qpc)	Qpc	Amélioration moyenne	Amélioration de l'autoépuration (lit mineur, lit moyen, lit majeur) favorable à la ressource en eau
	Morphodynamique (M)	M	Amélioration moyenne	Reconquête de l'espace de mobilité par le cours d'eau sur 2km permettant de retrouver une mosaïque d'habitat plus diversifiée et une meilleure qualité des habitats aquatiques se traduisant directement par un meilleur potentiel écologique.
	Trame verte/bleue	Tvb	Amélioration moyenne	Traduction des incidences par un meilleur potentiel écologique.
	Emprise foncière (Fo)	Fo	Moyenne	Intervention nécessitant une concertation avec les principaux propriétaires concernés. Impact sur les cultures et sur le foncier potentiellement fort.
	Hydraulique (Hyd)	Hyd	Amélioration faible	Gain escompté relativement faible, bénéfices d'écrêtements du débit de crue minime. Impact négatif sur l'inondabilité des parcelles agricoles (sur-inondations)
	Rapport efficacité / coût (E/C) DEMA / NEMA	E / C	Faible	Dommage Evités Moyens Annuels et Nombre Evité Moyen Annuel non pertinents à calculer
Qualité paysagère (Pay)	Pay	Amélioration faible	Restauration d'un paysage alluvial plus naturel	

Scénario 1 – Pont de la départementale - Mesures de gestion particulières
 Scénario – Suppression des remblais en rive gauche

Niveau d'ambition	L	R1
Continuité écologique (CoE)	CoE	CoE
Qualité biologique (Qbio)	Qbio	Qbio
Qualité Physico-Chimique (Qpc)	Qpc	Qpc
Morphodynamique (M)	M	M
Tram verte/bleue (TVB)	Tvb	Tvb
Emprise foncière (Fo)	Fo	Fo
Hydraulique (Hyd)	Hyd	Hyd
Rapport efficacité / coût (E/C)	E / C	E / C
Qualité paysagère (Pay)	Pay	Pay
Financier	68,000 €	138,000 €



Annexes

Table des annexes

Annexe 1 –CR de réunion du COTECH du 7 septembre 2021

Annexe 2 –CR de réunion du COPIL du 14 juillet 2022

Annexe 3 - CR de réunion du COPIL du 29 mars 2023

Annexe 1 –CR de réunion du COTECH du 7 septembre 2021

(4 pages)

**Annexe 2 –CR de réunion du COPIL du 14
juillet 2022**

(4 pages)

Annexe 3 –CR de réunion du COPIL du 29 mars 2023

(4 pages)



sce

Aménagement
& environnement

www.sce.fr

GRUPE KERAN