



**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 2 : Programme d'aménagement et de restauration du
secteur d'étude

Février 2022



SYNDICAT MIXTE BASSIN VERSANT DU GAPEAU - SMBVG

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

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>	Monsieur VIGNOULLE Olivier Tél. 06.89.73.16.82 E-mail : olivier.vignoulle@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 2</i>
NOMBRE DE PAGES	44
ANNEXES	2
OFFRE DE REFERENCE	20003769 – Edition 2 – Novembre 2020

SIGNATAIRE

REFERENCE	DATE	REVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA REVISION	REDACTEUR	CONTROLE QUALITE
210030	13/10/2021	Edition 1		LHM	OVI
210030	07/01/2022	Edition 2	Rmq client	LHM	OVI
210030	10/01/2022	Edition 3	Rmq client	LHM	OVI
210030	25/02/2022	Edition 4	Rmq client	LHM	OVI

Sommaire

1. Introduction.....	4
2. Synthèse de la mission 1	4
3. Présentation des scénarios d'aménagement.....	6
3.1. Scénario 1 – Pont de la départementale - Mesures de gestion particulières	7
3.1.1. Gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE).....	19
3.1.2. Incidences réglementaires	21
3.1.3. Etudes complémentaires préconisées	22
3.1.4. Estimatif du projet.....	22
3.2. Scénario 2 – Suppression des remblais en lit majeur et confortements de berge .24	
3.2.1. Incidences hydrauliques	27
3.2.2. Incidences sur les Espaces de Bon Fonctionnement	37
3.2.3. Incidences réglementaires	39
3.2.4. Etudes complémentaires préconisées	40
3.2.5. Estimatif du projet.....	41
3.3. Scénario 3 – Création d'un système d'endiguement	42
3.3.1. Incidences hydrauliques	44
3.3.2. Incidences foncières.....	47
3.3.3. Incidences réglementaires	48
3.3.4. Etudes complémentaires préconisées	49
3.3.5. Estimatif du projet.....	50
3.4. Aménagement spécifique	51
4. Evaluation et synthèse de l'incidence des scénarios d'aménagement	53

1. Introduction

Le présent rapport constitue l'étude préliminaire du programme d'aménagement et de restauration du Réal Martin sur le territoire communal de Pierrefeu-du-Var.

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 et ses affluents
- ▶ Trouver des solutions alliant réduction de l'aléa inondation et amélioration des fonctionnalités des milieux aquatiques.

Il fait suite à la rédaction du rapport de **Mission 1 : Expertise et analyse du secteur d'étude**, présenté en comité technique le 7 septembre 2021 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 1

L'expertise sur site et l'analyse du secteur d'étude, menées entre février et septembre 2021, avaient pour objectifs principaux l'appréciation du fonctionnement hydraulique et hydromorphologique du Réal Martin sur le territoire de Pierrefeu-du-Var

Ces analyses ont ainsi permis de mieux comprendre la genèse des phénomènes mis en jeu, les dommages occasionnés par les crues historiques, et d'identifier les premières pistes permettant l'amélioration des fonctionnalités du cours d'eau et la réduction du risque inondation dont le détail fait l'objet du présent rapport.

Le fonctionnement hydromorphodynamique du Réal Martin sur le secteur, comme sur une grande partie du bassin versant du Gapeau, a subi d'importantes pressions d'origine anthropiques :

- ▶ Sur la composante latérale : protections de berges qui entravent la mobilité latérale et endiguement limitant localement les capacités de sollicitation du lit majeur.
- ▶ Sur la composante verticale : perturbation du profil en long par des points durs d'origine anthropiques (ouvrage à l'aval) ou naturels (substratum à nu).

Ces pressions qui pèsent sur le cours d'eau semblent se traduire par des altérations de la dynamique fluviale, que ce soit du point de vue hydraulique (réduction des capacités de débordement) mais aussi du point de vue sédimentaire (perturbation localisée de l'équilibre dynamique entre les phénomènes d'érosion et les phénomènes de dépôts).

Il convient toutefois de noter que ces perturbations ne sont pas généralisées à l'ensemble du secteur.

En effet, il n'a pas été observé d'incision généralisée, d'atterrissements démesurés, d'envasement important ou de très longues érosions de berges. Ces problématiques de perturbation du transport solide pourront par conséquent être éventuellement traitées au cas par cas.

Hydrauliquement, les principaux points noirs identifiés sur la commune sont :

- ▶ Le pont de la départementale. Son hétérogénéité, constitué d'une travée principale métallique de 17.30 m constituée de voûtains en brique et de 7 voûtes de décharge, en fait notamment un ouvrage particulièrement sensible aux risques d'embâcles. Le développement rapide de la végétation en amont et aval entraîne la réduction de sa capacité d'écoulement. Les arches sont souvent obstruées par les sédiments et les dépôts sont assez récurrents ce qui nécessiterait un entretien important non réalisé à ce jour.
- ▶ Lorsque le Réal Martin rentre en crue, la maison de Monsieur Mouton est la première impactée par les débordements en lit majeur. Elle a notamment été inondée en 2011, 2014, 2018 et 2019. L'évènement majeur reste la crue de 2014 obligeant les propriétaires à se réfugier au

premier étage. Depuis cet évènement, les propriétaires ont engagé des travaux conséquents de réduction de vulnérabilité de leur maison :

- Pose d'un batardeau amovible
- Pose de clapets anti-retour sur le réseau EU
- Installation d'un puisard et d'une pompe vide cave pour évacuer l'eau à l'extérieur
- Condamnation de certaines ouvertures.

Les principaux enjeux impactés sont présentés sur la cartographie suivante :

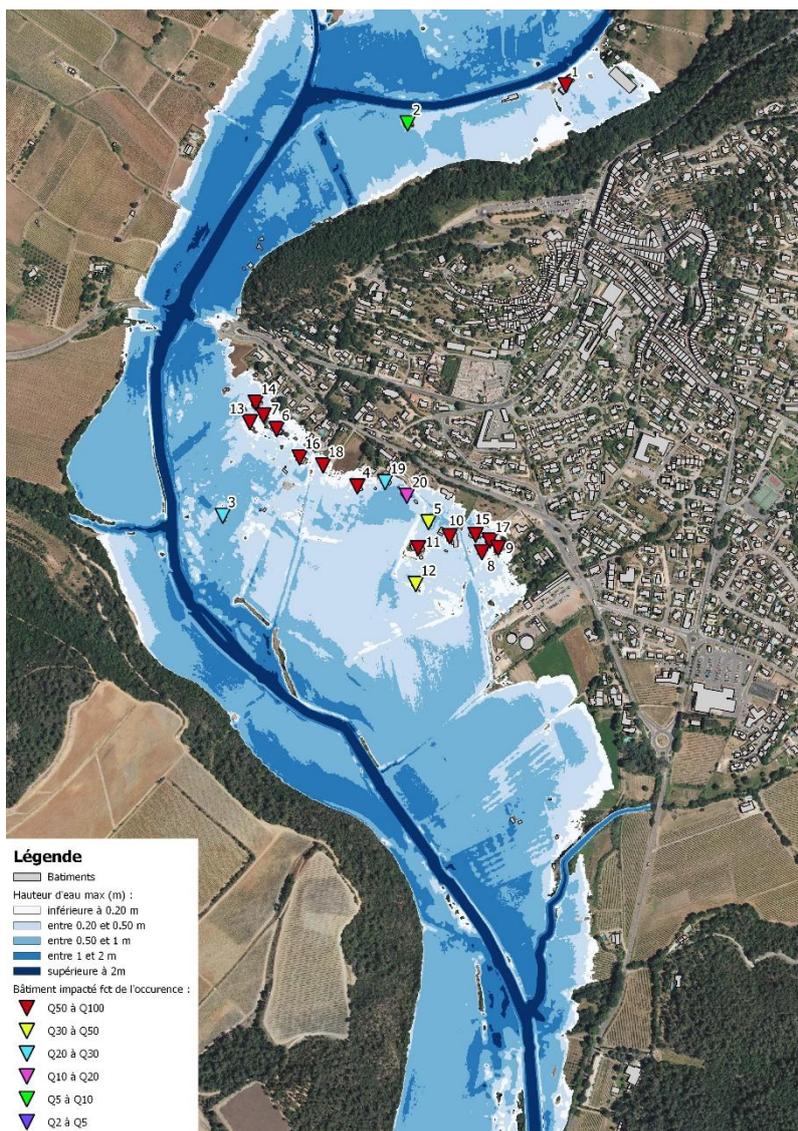


Figure 1 : Enjeux impactés selon les occurrences

D'un point de vue environnemental, la ripisylve du secteur d'étude est en bon état dans son ensemble excepté sur la rive gauche du Réal Martin sur plus de la moitié du secteur de la Gravière où celle-ci reste très morcelée, discontinue, dégradée et présentant de nombreuses espèces envahissantes (principalement canne de Provence).

Dans son ensemble, il est identifié une ripisylve assez étroite (1 à 5 m), composée majoritairement d'Aulnes, de frênes et d'Ormes assez mature présentant tout de même de nombreuses discontinuités.

3. Présentation des scénarios d'aménagement

À la suite de la réalisation de l'état des lieux réalisé lors de la mission 1 et de la présentation des éléments lors du comité technique du 7 septembre 2021, les scénarios d'aménagement retenus visant la réduction de la vulnérabilité et la restauration écologique du Réal Martin sont les suivants :

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

3.1. Scénario 1 – Pont de la départementale - Mesures de gestion particulières

Objectif : Réduction des débordements en rive gauche du pont et réduction de la vulnérabilité

Les derniers évènements ont montré l'influence du pont de la départemental sur la dynamique des écoulements.

Les caractéristiques principales du pont sont les suivantes :

- ▶ Longueur totale de 76.00 m.
- ▶ Constitué d'une travée principale métallique de 17.30 m constituée de voûtains en brique et de 7 voûtes de décharge.

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).

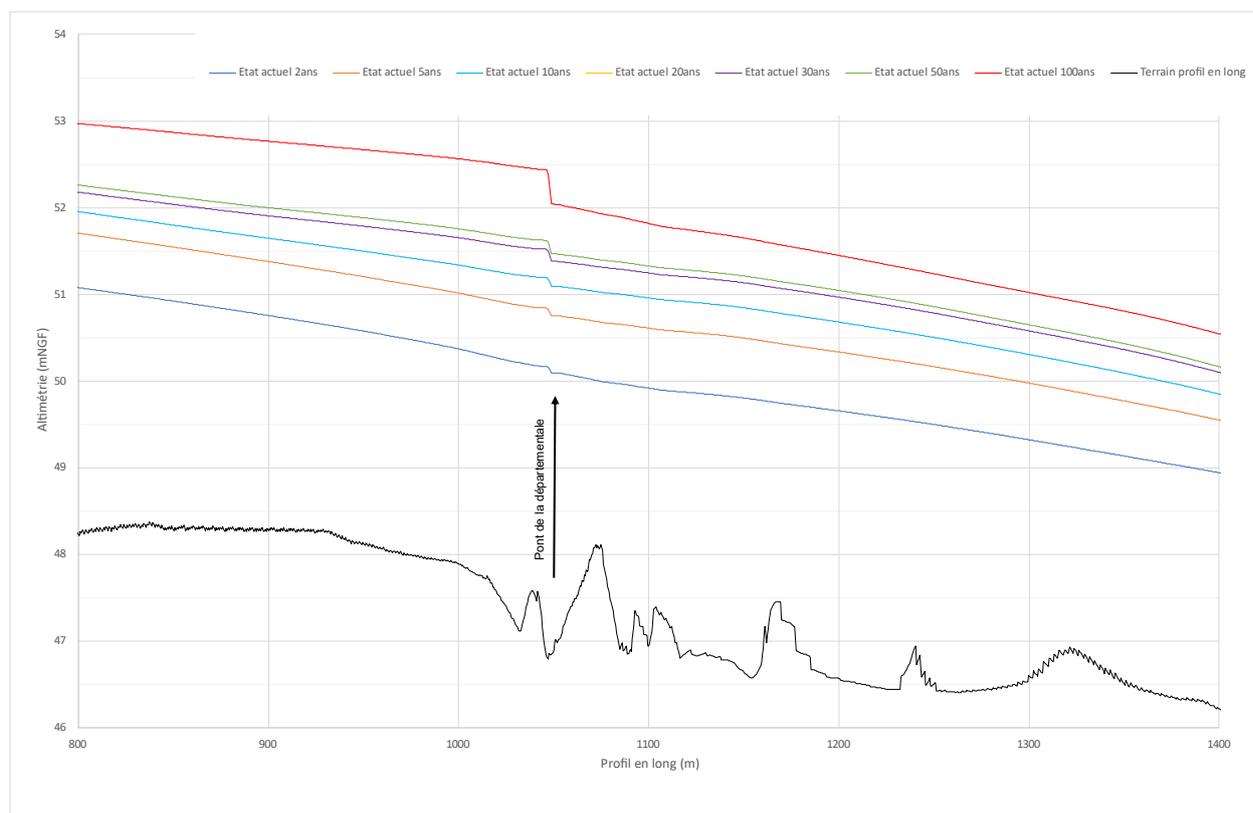


Figure 2 : Profil en long du Réal Martin – Etat actuel

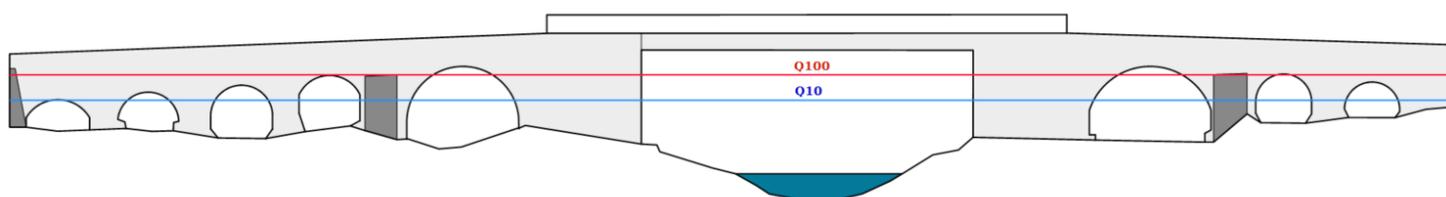


Figure 3 : Niveau d'eau pour Q10 et Q100 en l'état actuel en amont du pont de la départementale

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.

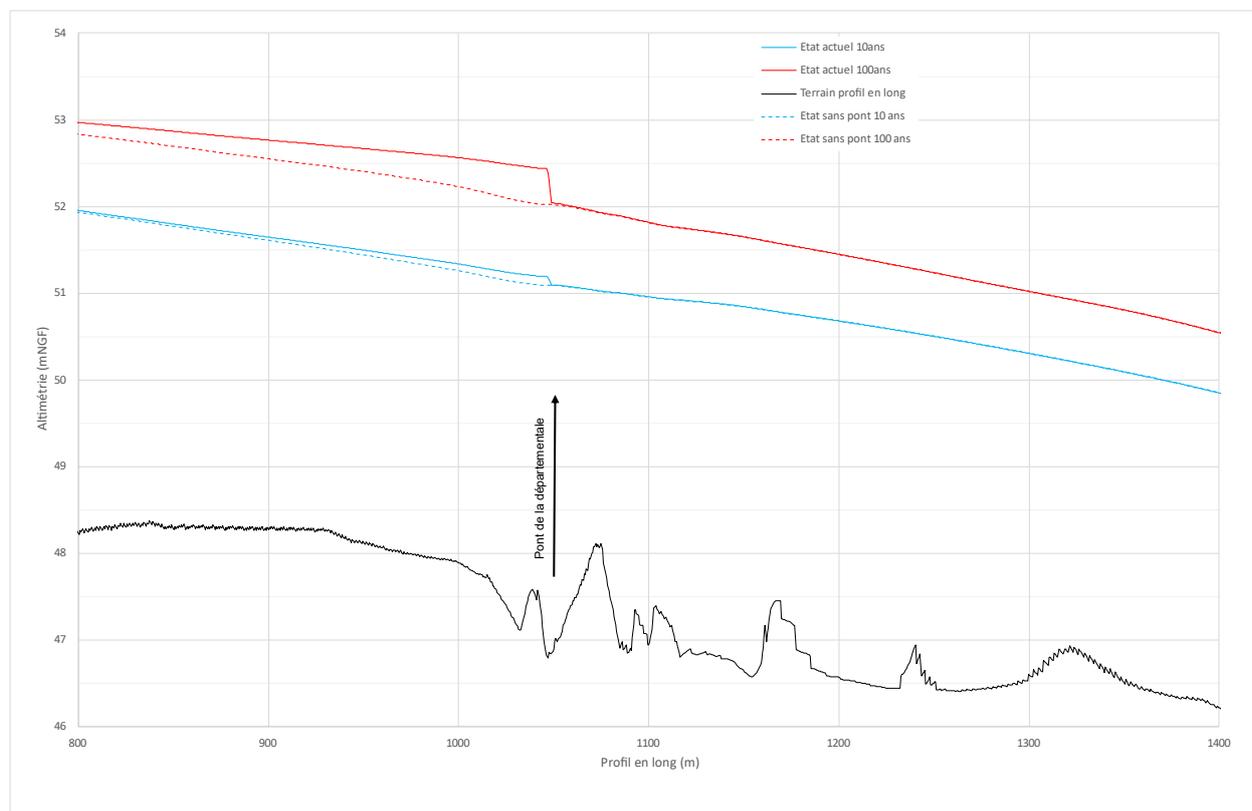


Figure 4 : Profil en long du Réal Martin – Comparaison Etat actuel/Etat sans pont

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.

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. Le SMBVG indique que des opérations expérimentales de suppression de la canne de Provence (intervention 2x/an) sont en cours en amont du pont et permettent à ce jour d'avoir une densité moins importante qu'en aval du pont.

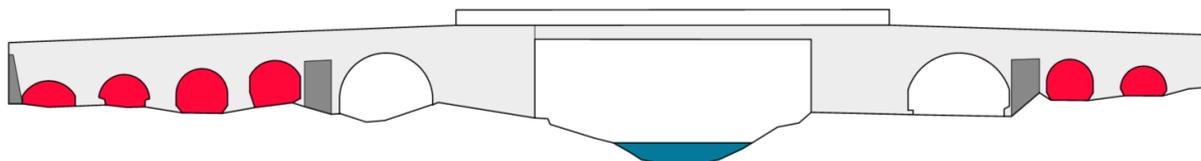


Figure 5 : (Gauche) Aval Pont ; (Droite) Amont pont. Photo prise en septembre 2021

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 :

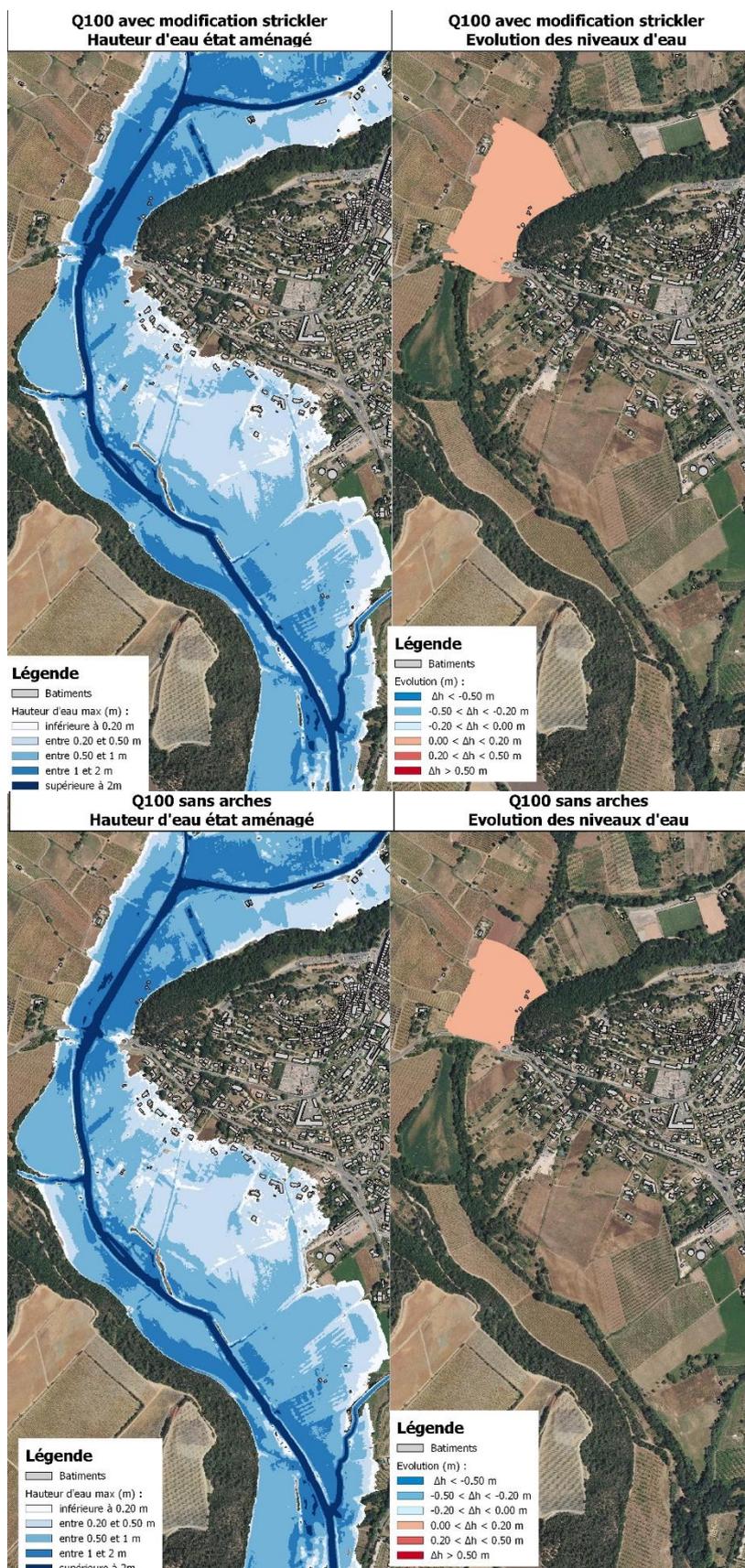
- ▶ Abaissement des coefficients de Strickler dans le lit mineur à proximité du pont de manière à modéliser l'aspect plus « rugueux » du lit en présence d'une végétation dense
- ▶ Modélisation du pont en obstruant les 6 arches installées aux extrémités du pont



Les résultats sont présentés sur la figure ci-dessous :

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 »



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.

L'analyse du profil de vitesse en amont du pont permet d'estimer que les débits les plus importants sont concentrés au niveau de la travée centrale et des deux arches situées de part et d'autre de celle-ci. C'est donc sur ces sections d'écoulement que l'entretien devra se concentrer.

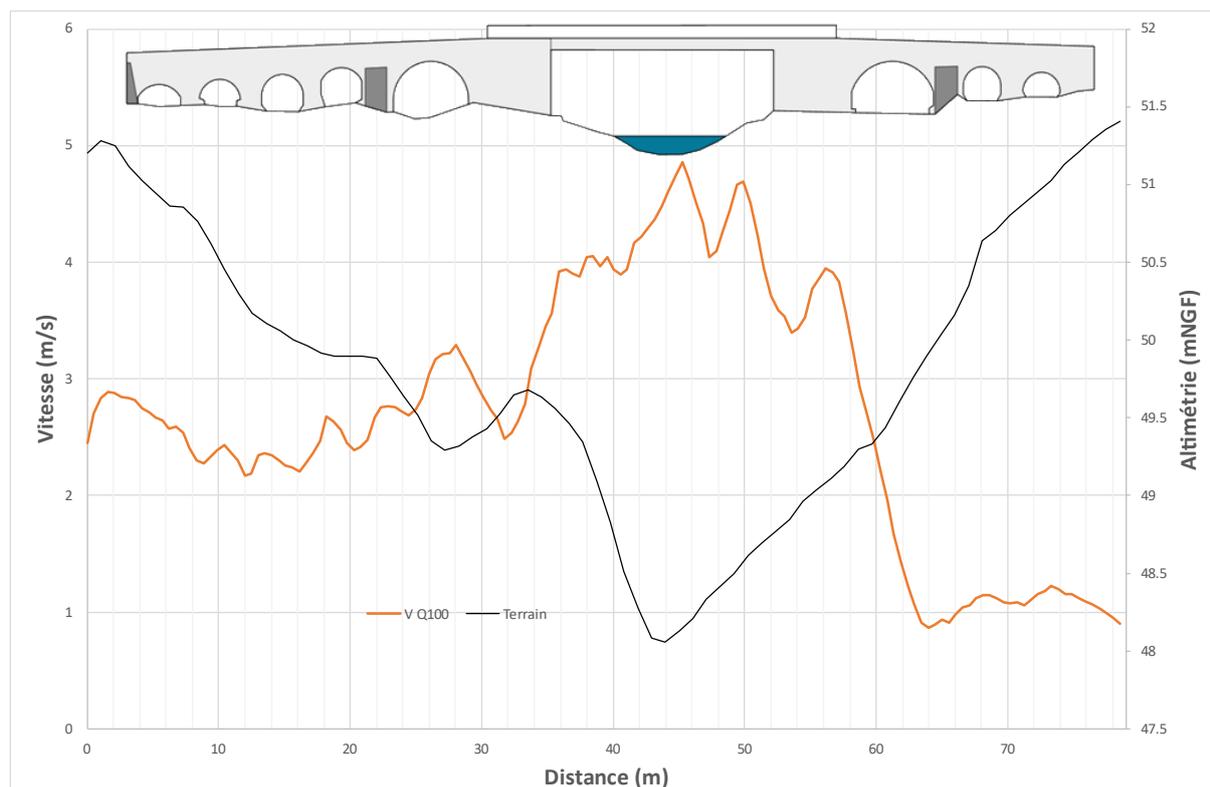
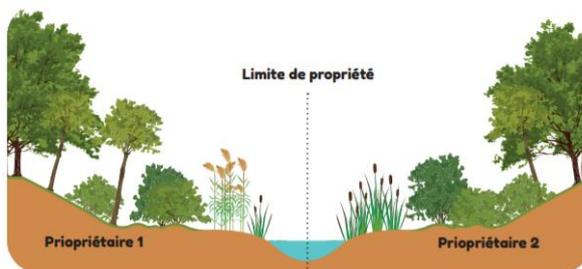


Figure 6 : Profil vitesse en amont du pont

A ce titre il est important de rappeler que toute personne propriétaire d'un terrain en bord de cours d'eau est propriétaire de sa berge et de la moitié du lit de celui-ci (Article L 215-2 du Code de l'Environnement).



Source : SMA – Guide du propriétaire riverain

L'article L 215-14 du Code de l'Environnement stipule que le propriétaire riverain est tenu :

- ▶ D'entretenir régulièrement en maintenant le cours d'eau dans son profil d'équilibre et en permettant un écoulement naturel des eaux.
- ▶ De respecter un bon état écologique en maintenant un débit minimum pour l'équilibre et la qualité du cours d'eau.

Le non-respect du Code de l'Environnement peut entraîner des sanctions pénales et/ou administratives envers le propriétaire, voire le commanditaire des travaux et l'entrepreneur.

L'entretien régulier du cours d'eau ne nécessite aucune procédure administrative particulière sous réserve de ne pas venir réaliser celui-ci avec des engins thermiques au travers du lit. Néanmoins, les embâcles d' «origines naturelles » sont une composante essentielle du bon état écologique d'un cours d'eau. Leur retrait doit être réfléchi, ils constituent un habitat pour de nombreuses espèces piscicole mais ils servent aussi de nurseries et d'abris à de nombreux alevins.

Il en est de même pour des travaux de restauration, stabilisation, renaturation des berges selon les techniques issues du génie végétal qui ne sont pas soumis aux réglementations de la «Loi sur l'Eau». Aucun dossier spécifique n'est à prévoir avant intervention par le riverain.

Il est nécessaire de privilégier la période d'octobre à mars pour éviter la période sensible de reproduction des espèces et de surveiller annuellement et après chaque crue l'état de la ripisylve, l'encombrement du cours d'eau et n'intervenir que si nécessaire.

Dès lors que l'on modifie la structure du lit ou des berges, il ne s'agit plus d'entretien régulier. Les travaux suivants nécessitent un dépôt de dossier de demande d'autorisation ou de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau (Art. L 214-1 du Code de l'Environnement) :

- ▶ Mise en place d'un obstacle, d'un ouvrage, remblais ou épis dans le lit mineur d'un cours d'eau.
- ▶ Modification du profil en long et en travers du lit mineur (creusement du fond du lit ou des berges) et dérivation d'un cours d'eau.
- ▶ Construction de pont, busage, radier, passage à gué.
- ▶ Consolidation, réfection de berge par des techniques autres que végétales vivantes.
- ▶ Réfection d'ouvrage existant.
- ▶ Travaux de curage.
- ▶ Installations, ouvrages remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau

Malgré l'existence d'obligations légales, on constate bien souvent une insuffisance d'entretien de la part des riverains. Pour pallier aux 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.

A ce titre, le Réal Martin est un secteur considéré en priorité forte en amont du pont tandis que l'aval est considéré comme priorité faible.

Sur ce secteur (SRM3B, l'entretien du SMBVG est un entretien sélectif très fréquents tous les deux ans avec un dégraissement sélectif des embâcles.

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 »

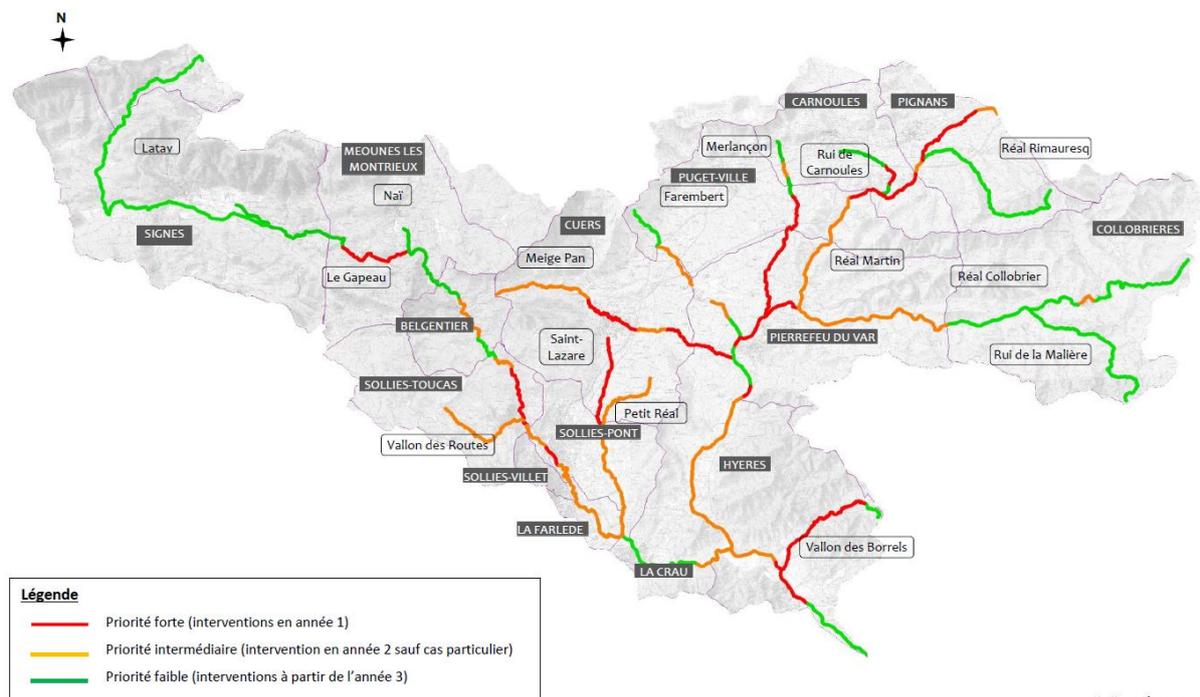


Figure 7 : Carte globale de localisation des 77 secteurs opérationnels et priorité d'intervention sur le BV du Gapeau – Source : Phase 2 : Programme pluriannuel de travaux - Elaboration d'un programme de travaux de restauration, d'entretien et de mise en valeur du Gapeau et de ses affluents

En complément du présent PPRE, il est nécessaire d'intégrer à ce programme la réalisation d'une gestion de la végétation et des sédiments complémentaire.

Il est proposé à ce stade la réalisation d'un programme spécifique sur le périmètre délimité sur la figure ci-après.

Légende :

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



Figure 8 : Périmètre d'intervention

IDENTIFICATIONS PARCELLES :

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

Le périmètre représente approximativement 100 à 150 mètres linéaire de cours d'eau et une superficie d'environ 4500 à 5000 m².

Il est proposé le programme suivant :

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

La définition d'un profil objectif (profil en long et profil en travers) permettra de déterminer la hauteur à araser ou à dégraver le long du cours d'eau afin de limiter au maximum les impacts sur l'équilibre dynamique de ce dernier.

En termes de **profil en long dans le lit mineur**, l'analyse hydromorphologique réalisée en phase 1 a permis d'estimer la **pente moyenne** du cours d'eau sur la commune de Pierrefeu à environ **0,46%**. Les levés terrestres réalisés en 2021 à **proximité de l'ouvrage** permettent d'estimer une **pente à 0,76%** dans le secteur du pont. Néanmoins la différence altimétrique du fond du lit entre l'élévation amont (46.50 mNGF) et aval du pont (47,00 MNGF) montre la **présence d'un lit en toit** (pente – 6%). Cette rupture de pente dans le profil en long, voir Figure 4, entraîne un ralentissement des écoulements et peut favoriser le dépôt de sédiments au niveau de l'ouvrage.

Il est donc proposé de déclencher une intervention 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.

Pour le lit moyen en rive droite et gauche, secteur sensible aux dépôts, il est difficile à ce jour de se prononcer sur le niveau de déclenchement d'une opération du fait de la présence de la végétation actuellement installée et de l'absence de données topographique précise.

Néanmoins 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%.

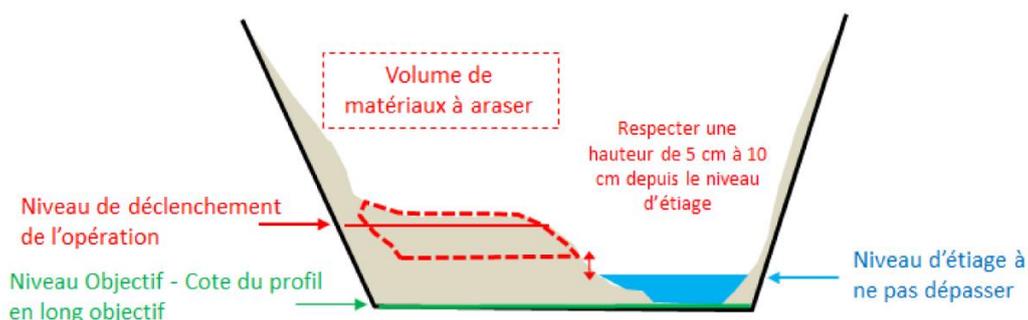


Figure 9 : Exemple de repère d'identification pour déclencher et réaliser une action d'arasement d'atterrissement par rapport au niveau d'étiage

Un suivi topographique spécifique doit être programmé à minima tous les ans pour définir la nécessité ou non de la programmation d'une intervention. Une fois le secteur dégagé de sa végétation, les profils en travers objectifs pourront être affinés.

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.

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

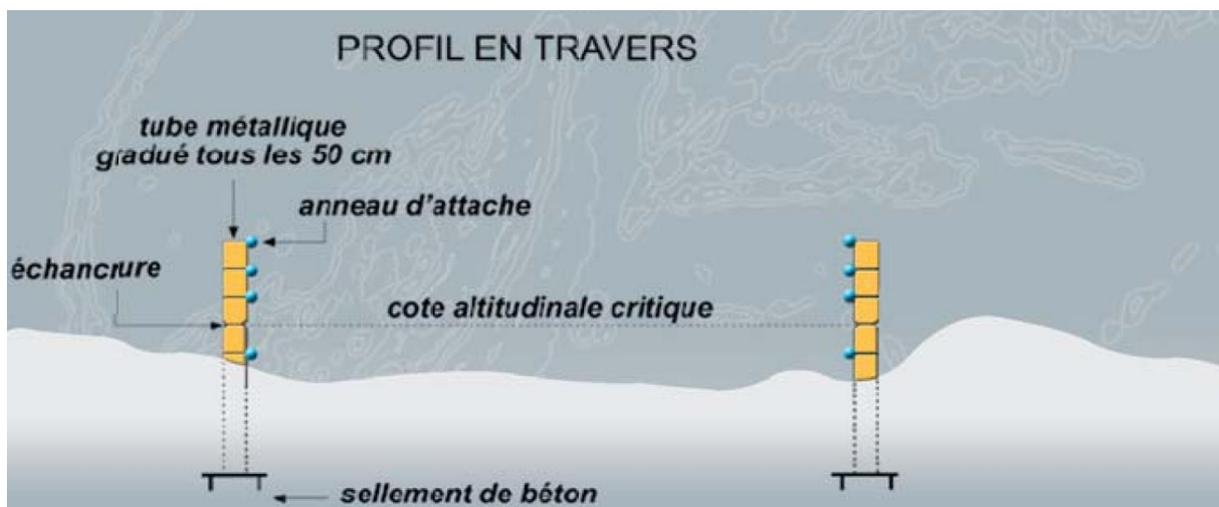


Figure 11 : Dispositif de suivi topographique proposé pour des plages de dépôt sur la haute Drôme (AFB 2011, Liébault et al., 2002)

Un suivi photographique et granulométrique pourra également être programmé pour compléter le suivi.

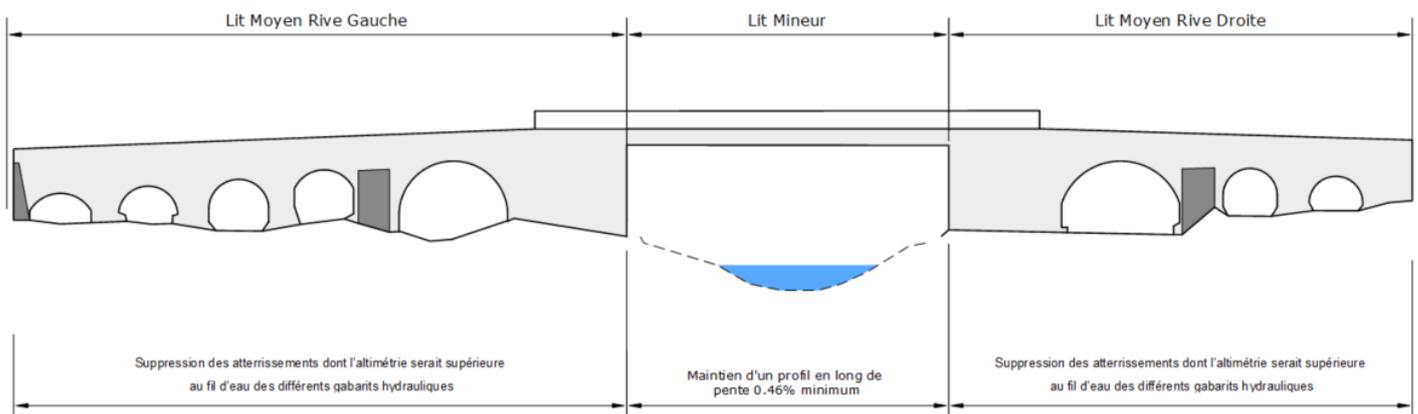


Figure 12 : Synthèse des opérations à programmer sur la morphologie du lit

En complément de ces opérations, il serait intéressant de venir supprimer le remblai installé en rive gauche du pont de manière à favoriser l'entonnement dans les buses rive gauche et permettre aux écoulements dans le lit majeur de rejoindre plus facilement le lit mineur et éviter la rétention d'eau.



Figure 13 : Merlon à supprimer

En concertation avec le département, il serait intéressant de faire réaliser cette intervention sous maîtrise d'ouvrage SMBVG dans la continuité des interventions actuellement réalisées dans le cadre du PPRE. A ce titre, une convention spécifique pourrait être étudiée pour permettre l'intervention sur les parcelles appartenant au département.

Pour intervenir dans le lit mineur, deux accès seront créés en rive gauche amont et en aval du lit. Pour les opérations nécessitant l'intervention dans le lit mineur, un batardeau en amont du secteur d'intervention sera installé pour permettre le busage du cours d'eau et la mise à sec du cours d'eau.

Le batardeau sera constitué de big-bags de sable ou d'une membrane gonflable souple type Water-Gate®.

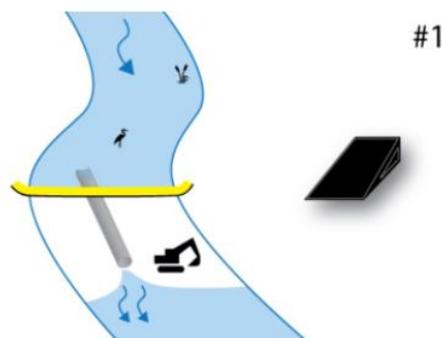


Figure 14 : Exemple de batardeau gonflable souple – Source Water-Gate®

Une fois le cours d'eau busé, une pêche électrique devra être programmée de manière à capturer et relâcher plus en amont les poissons piégés dans les trous d'eau.

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.



Figure 15 : Phasage pour des opérations intervenant dans le lit mineur du Réal Martin

Concernant le devenir des matériaux curés, en fonction de leur volume, et en concertation avec la DDTM, ils pourront être régaliés 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.

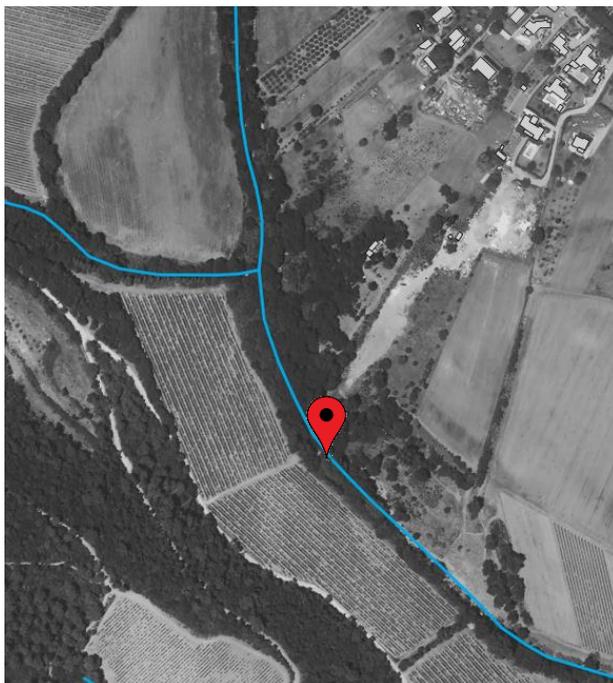


Figure 16 : Lieu de dépôt des matériaux de curage proposé

La surface de remblaiement n'excédera pas les 400 m² (seuil réglementaire du code de l'environnement concernant les « Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau ») et 1,00 m de hauteur.

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

3.1.1. Gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes (EVEE)

A ce jour il est identifié deux EVEE dans le secteur : la canne de Provence et le robinier.

Préalablement aux travaux, les EVEE 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



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*

Pour le robinier faux acacia, les préconisations de gestion suivante pourront être réalisées pour limiter leur prolifération, voir 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.

3.1.2. Incidences réglementaires

Les interventions proposées dans le présent scénario **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)
	3.1.3.0	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur :
		1° Supérieure ou égale à 100 m (A)
		2° Sur une longueur de cours d'eau 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
		1° Destruction de plus de 200 m ² 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
		1° Supérieur à 2 000 m ³ : (A)
		2° Inférieur ou égal à 2 000 m ³ dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au
	3° Inférieur ou égal à 2 000 m ³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de	

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)

Intervenant en partie sur des parcelles privées, ces opérations pourraient également nécessiter la rédaction d'une Déclaration D'intérêt Générale (DIG).

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.

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.

Des échanges sont en cours avec la DDTM pour définir de la possibilité d'intégrer au dossier la possibilité d'intervenir pluri annuellement, sur des durées restant à définir, et la nécessité ou non de réaliser des inventaires environnementaux en amont.

3.1.3. Etudes complémentaires préconisées

L'analyse réalisée supra se base sur un nombre restreint de profils en travers et un LIDAR difficilement exploitable dans le secteur.

La définition précise des niveaux de déclenchement des opérations d'entretien et les surfaces d'atterrissements à curer nécessitent au préalable de supprimer la végétation actuellement installée et la réalisation d'un levé terrestre sur l'ensemble de la zone en complément de celui réalisé par HYDROTOPO en 2021.

A ce stade il est également préconisé la recherche des coordonnées des propriétaires concernés par le périmètre d'intervention proposé (voir Figure 8) et ce pour définir des conditions d'accès au lit lors des travaux.

3.1.4. Estimatif du projet

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.

Désignation et définition des prix	Unité	Quantité	Prix Unitaire HT Euros	Prix Total HT Euros
Etudes Amont				
Lever topographique initial	FT	1	3 500.00 €	3 500.00 €
Analyse sédiment	FT	1	800.00 €	800.00 €
Etudes MOE 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	1 885.00 €	1 885.00 €
Création des accès en rivière	FT	1	350.00 €	350.00 €
Isolation de la zone de travaux	FT	1	4 000.00 €	4 000.00 €
Réalisation d'une pêche électrique	Ft	1	1 000.00 €	1 000.00 €
Fauchage manuel du lit moyen	FT	3	3 000.00 €	9 000.00 €
Abbatage et déssouchage arbre	FT	1	2 000.00 €	2 000.00 €
Curage et reprofilage du lit	FT	1	2 500.00 €	2 500.00 €
Suppression du merlon en rive gauche	FT	1	4 000.00 €	4 000.00 €
			TOTAL DE L'OPERATION	39 035.00 €
			Aléa de 10%	3 903.50 €
			TOTAL ARRONDI RETENU DE L'OPERATION	43 000.00 €

Ces coûts seront dégressifs au fil des années. 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 bien moins contraignante.

A ces coûts, il est nécessaire d'intégrer le suivi topographique du site estimé à 1000 €/an.

3.2. Scénario 2 – Suppression des remblais en lit majeur et confortements de berge

Objectif : Réduction de la vulnérabilité et reconquête de l'espace de mobilité du cours d'eau.

Le principe du scénario 2 est 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** d'ouvrages concernés sur le secteur.

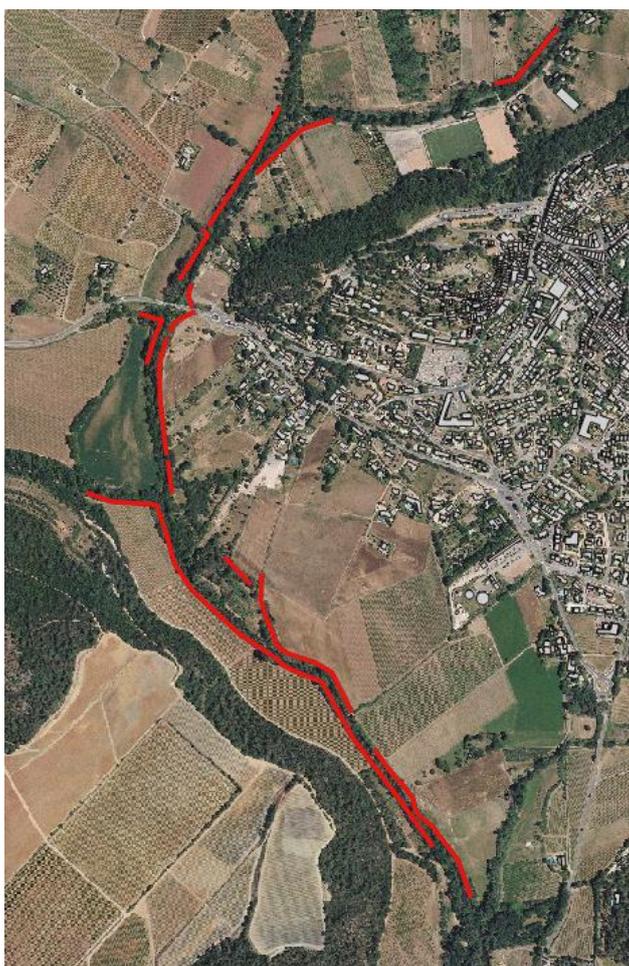


Figure 17 : Localisation des remblais en lit majeur

Il est étudié par la suite deux cas de figure :

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

En parallèle, il est proposé la suppression des principaux confortements anthropiques de berge présents le long du Réal Martin, lorsque cela est possible, dans un objectif de reconquête de l'espace de mobilité par le cours d'eau permettant de retrouver une mosaïque d'habitat plus diversifiée et une meilleure qualité des habitats aquatiques se traduisant directement par un meilleur potentiel écologique.

Les confortements de berges présents dans le secteur sont composés de pierres maçonnées jouant également le rôle de digue.



Figure 18 : Localisation des berges confortées

Il est important de prendre en considération que ce type d'opération doit pouvoir se réaliser en concertation avec les principaux propriétaires concernés.

En effet, la réduction du risque inondation et la restauration des fonctionnalités du cours d'eau ne doivent évidemment pas se faire au détriment des activités économiques liées à l'agriculture.

A ce titre, la suppression des remblais en lit majeur entraînera la sur-inondation des terrains agricoles et terres viticoles présents dans le secteur.

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 »

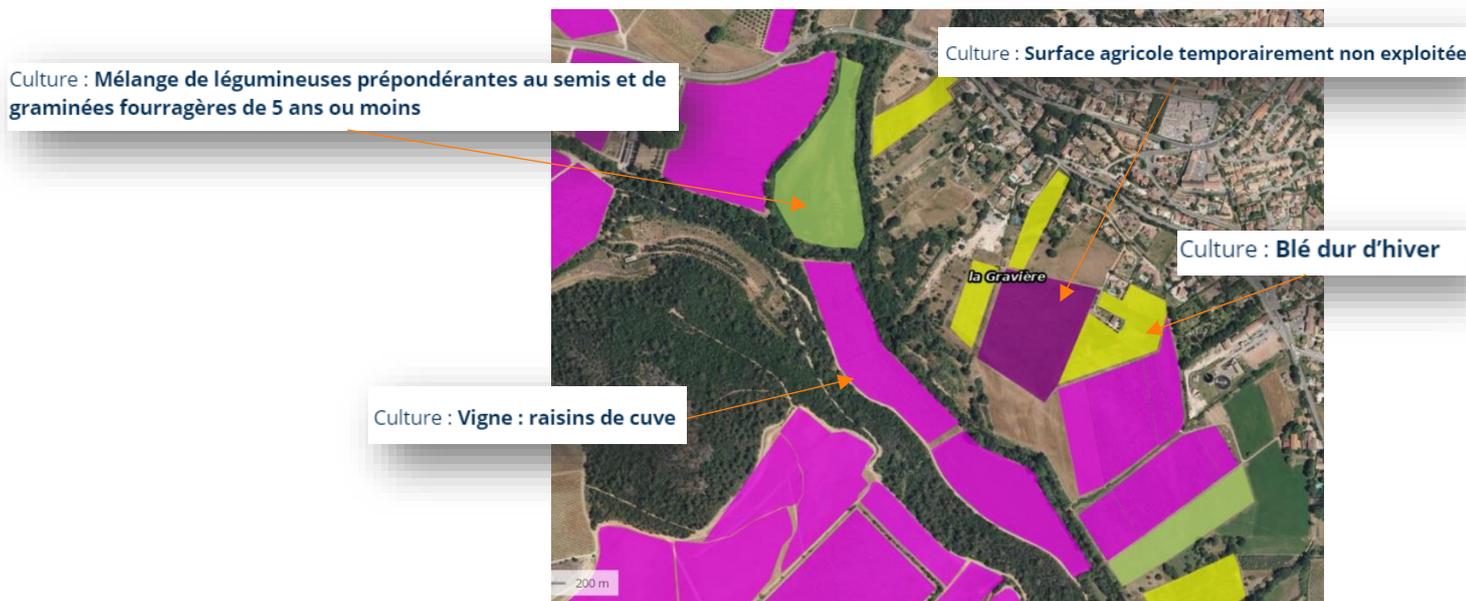


Figure 19 : Parcelles agricoles enregistrées au Registre Parcellaire Graphique (RPG 2019)

La chambre d’agriculture du Var a produit en 2018 une fiche récapitulant les dommages liés aux inondations sur les productions agricoles. Celle-ci est disponible en annexe du présent document.

En résumé, la culture de la vigne est sensible aux inondations entraînant des variations de rendement en fonction du cycle végétal durant lequel l’évènement a lieu.

Période	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Cycle végétatif	Repos végétatif		Débournement		Floraison	Grossissement des baies	Véraison	Maturation	Vendange	Repos		

Figure 20 : Calendrier cultural de la Vigne – Source : Chambre agriculture du Var

Cette culture est sensible aux inondations tout le long de l’année concernant l’asphyxie racinaire et la perte de fonds sur sol. Un risque de limonage est également probable d’août à octobre. Un niveau de vulnérabilité se superpose en matière de maladies du mois de mars à octobre, en effet, les maladies (Mildiou sur feuille, feuillages et raisins, Excoriose sur bourgeons et Botrytis sur grappe) représentent le plus fort risque de vulnérabilité (impact fort et fragilité de la vigne) qui peut entraîner une perte de récolte en volume et en qualité et les deux récoltes à venir.

Enfin en fonction des vitesses des écoulements, les principaux dégâts nécessitant des travaux de remise en état sont l’érosion et les hauteurs d’eau. Ces situations extrêmes peuvent, par exemple, correspondre à une érosion complète de la parcelle la rendant inutilisable pour un usage agricole, ou à un dépôt de débris très important et difficilement évacuables (graviers en grande quantité, caravane).

Dans ce cadre, l’indemnisation des exploitants par rapport à la perte de terrains et pour la perte de production doit être étudiée au cas par cas en concertation avec les principaux concernés.

A titre d'exemple, l'analyse des incidences hydrauliques présentée ci-après met en évidence une sur inondation des cultures en rive droite composées de mélange de légumineuse (amont confluence Meige Pan) et vigne (aval confluence Meige Pan).

Les courbes d’endommagement préconisées par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) pour l’agriculture en 2016 sont les suivantes :

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 »

Dommmages (€2016/ha)

Hauteur d'eau max (cm)	Vitesse du courant	Durée de submersion	Saison	Blé tendre	Mais grain et ensilage	Orge	Autres céréales	Vignes	Légumes-fleurs	Fourrage	Prairies permanentes	Prairies temporaires
15	faible	moyenne	automne	441.17 €	302.17 €	400.88 €	422.03 €	1 437.33 €	1 698.21 €	472.40 €	302.17 €	319.29 €
15	faible	moyenne	printemps	302.17 €	348.50 €	302.17 €	305.19 €	870.25 €	11 098.77 €	327.35 €	317.28 €	318.29 €
15	faible	moyenne	été	302.17 €	302.17 €	302.17 €	302.17 €	2 308.59 €	10 959.77 €	340.45 €	310.23 €	314.26 €
15	faible	moyenne	hiver	325.34 €	302.17 €	346.49 €	328.36 €	820.90 €	4 666.54 €	307.21 €	302.17 €	302.17 €

3.2.1. Incidences hydrauliques

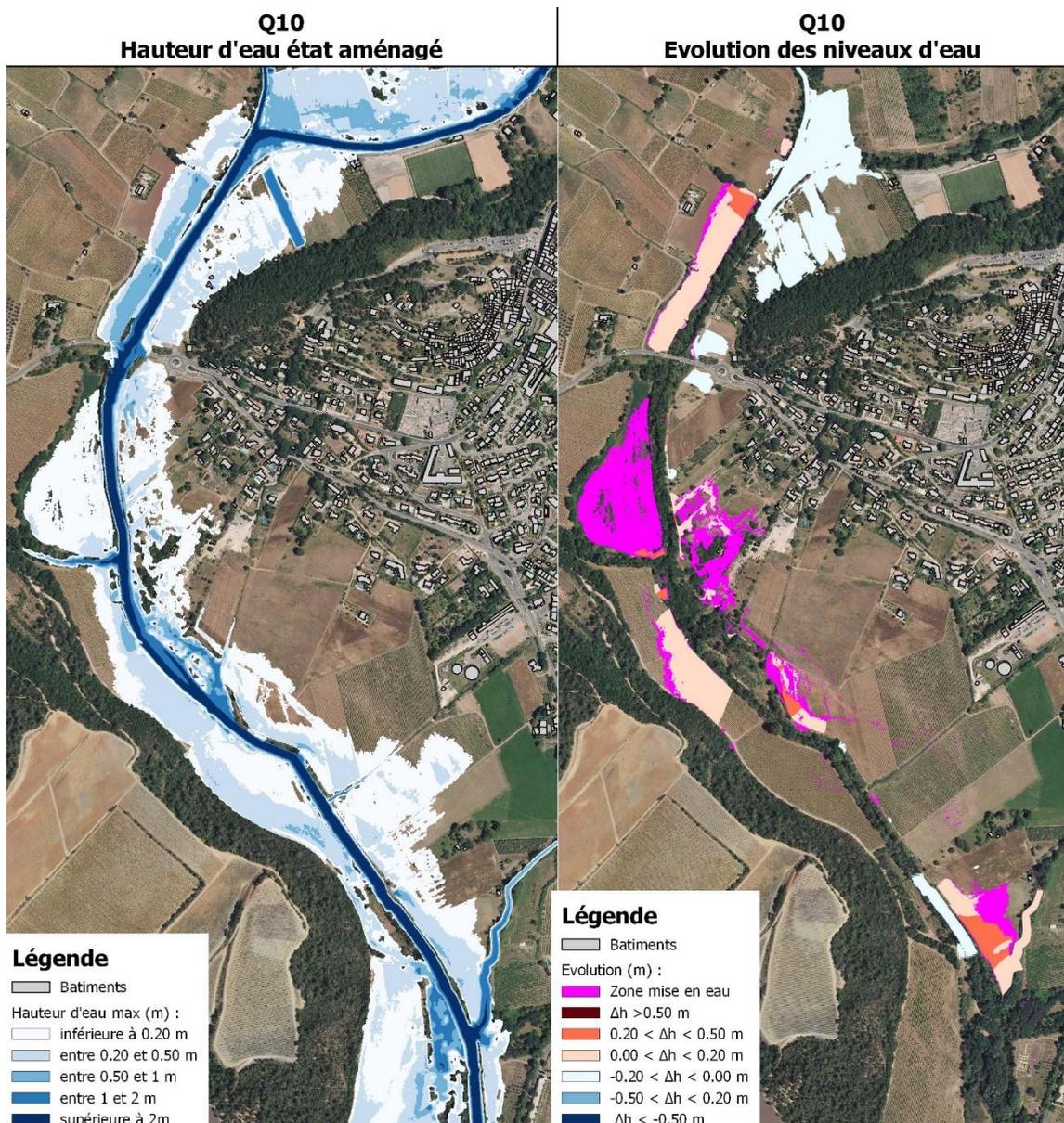
L'impact des aménagements sur les hauteurs d'eau est présenté sur les cartographies disponibles ci-après.

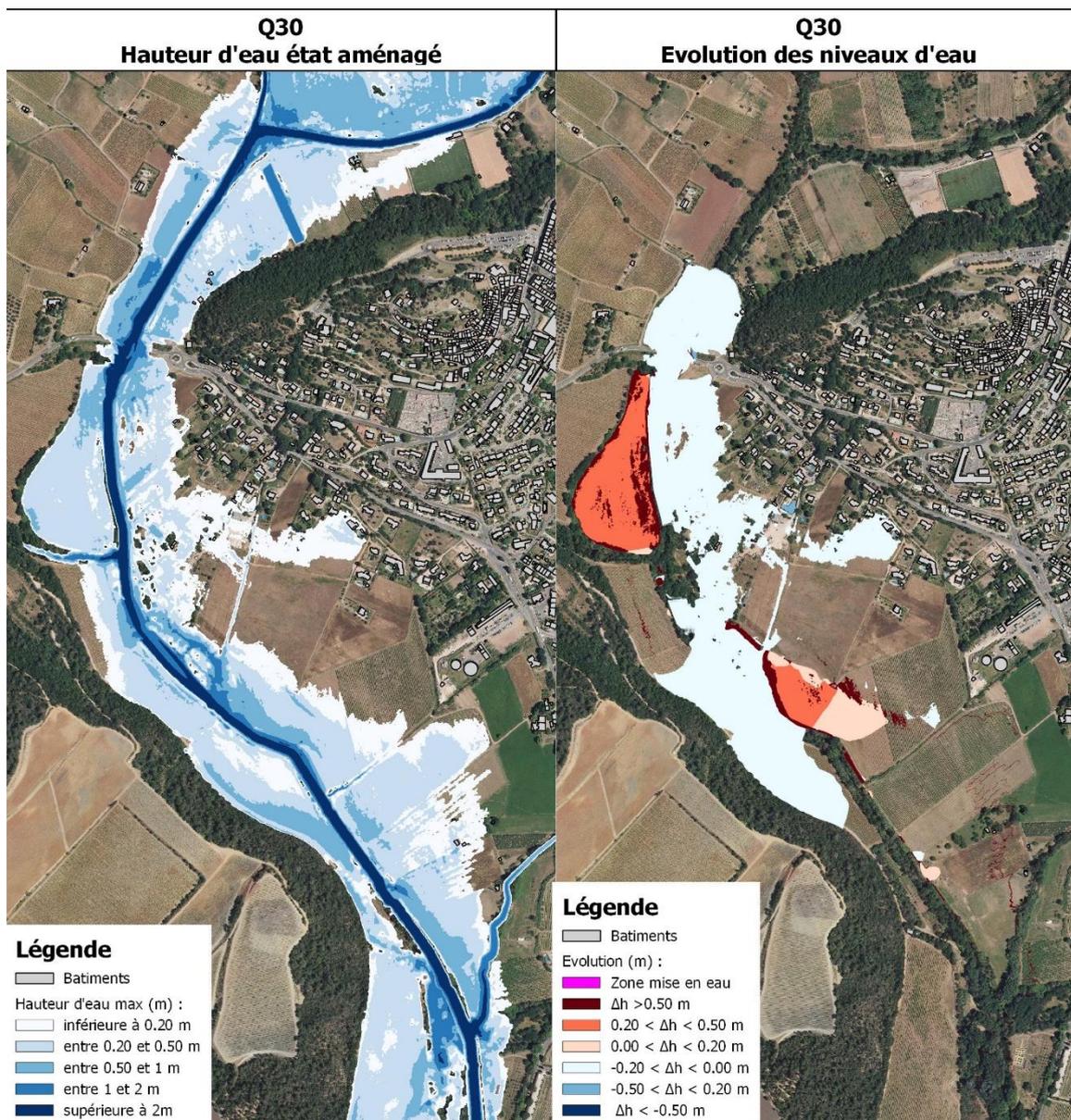
Deux modélisations distinctes ont été réalisées :

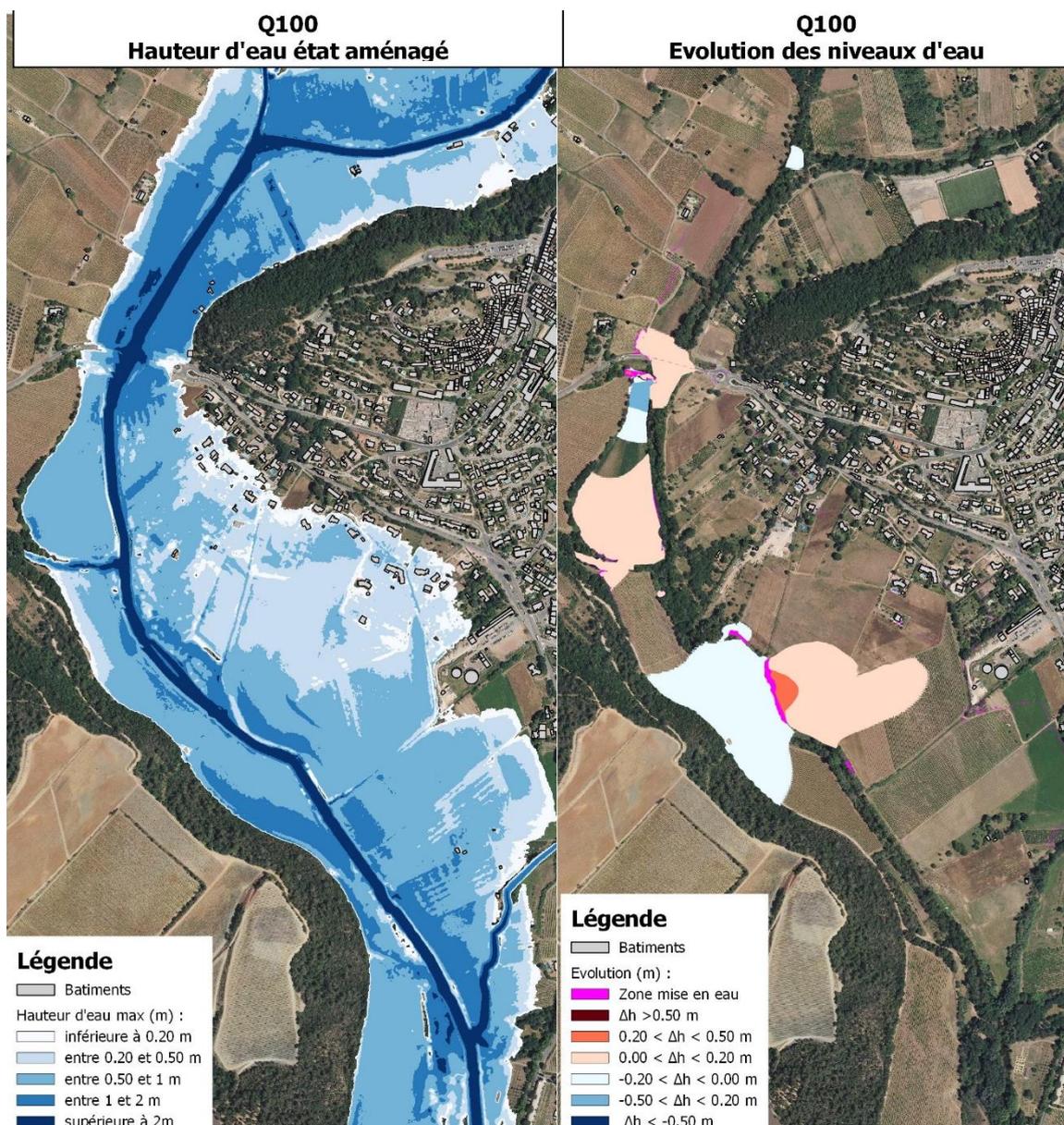
- ▶ Une modélisation comprenant la suppression de la totalité des remblais présents sur le secteur.
- ▶ Une modélisation comprenant la suppression des remblais présents uniquement en rive droite pour favoriser les débordements sur des secteurs de moindres enjeux.

L'impact est évalué pour une crue du Réal Martin équivalente à une Q10, Q30 et Q100.

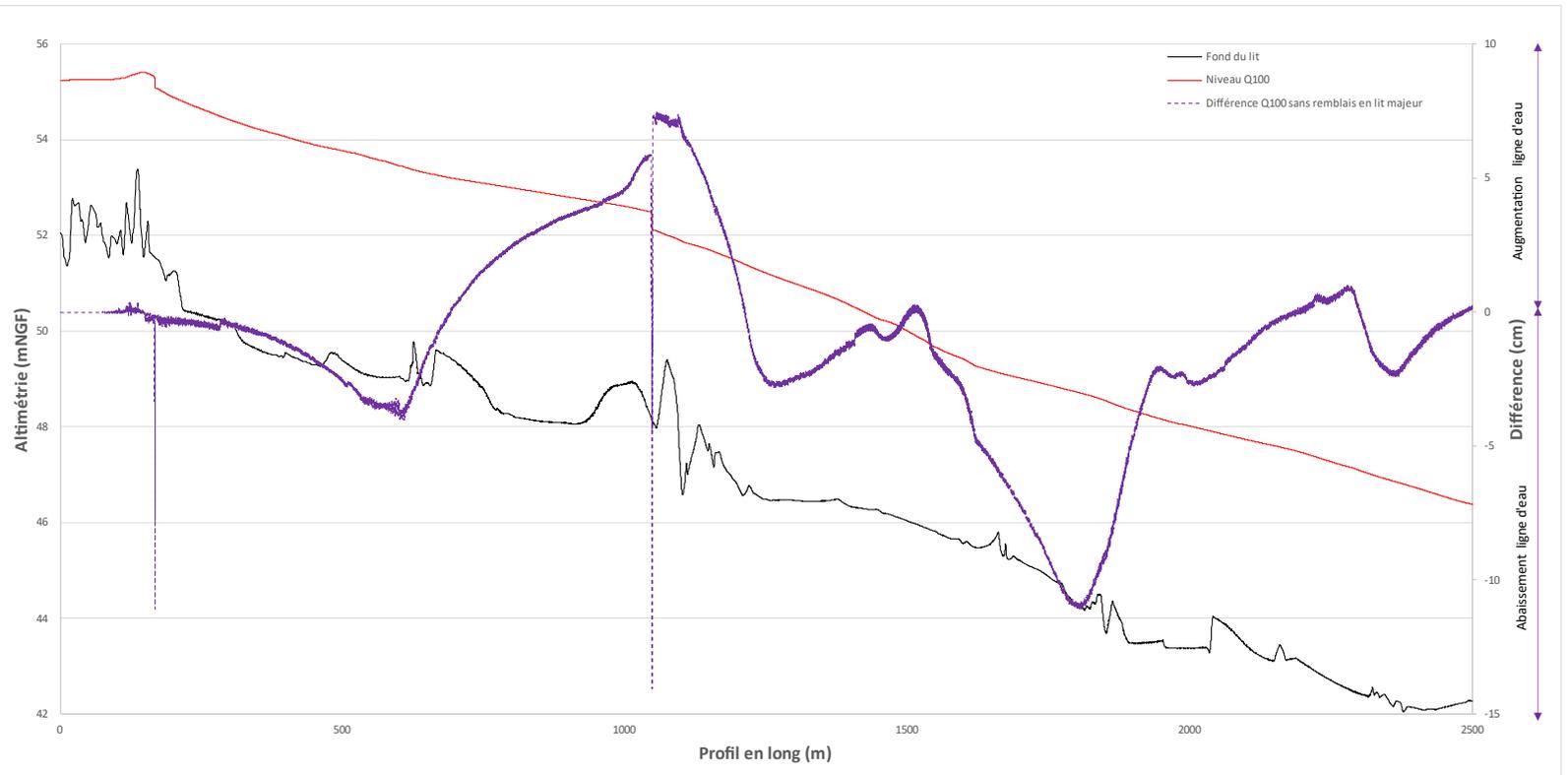
3.2.1.1. Scénario 2A : Résultats de la modélisation







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 »



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 »

L'analyse hydraulique permet d'estimer que pour **une crue décennale**, la suppression des remblais en lit majeur permet d'abaisser les lignes d'eau d'une dizaine de centimètres en rive gauche en amont et aval direct du pont de la départementale et sur les terrains en aval rive gauche du stade. Les surfaces impactées restent néanmoins relativement faibles/

Ce scénario entraîne l'inondation de 3ha de terrains supplémentaires situés en rive droite en amont et en aval de la confluence avec le Meige Pan, terrains non inondés en situation initiale.

En plus de ces 3ha mis en eaux, la suppression des remblais entraîne des sur-inondations des terrains appartenant au château de la Gordonne en rive droite du Réal Martin. Les niveaux d'eau augmentent d'approximativement 20 cm sur 1,3 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.

En rive gauche, en aval du pont on estime à environ 2.4 ha de terrains nouvellement inondés sans impacter d'enjeux humains. Sur ces secteurs, les niveaux d'eau augmentent d'en moyenne 20 cm

Pour une **crue intermédiaire trentennale**, les évolutions attendues sont les suivantes :

- ▶ Amont du pont de la départementale : Abaissement de la ligne d'eau d'une dizaine de centimètres jusqu'à 200 mètres en amont.
- ▶ Aval du pont de la départementale :
 - Rive gauche : Abaissement d'une dizaine de centimètres ce qui est bénéfique pour 3 habitations (3, 19 et 20 sur la figure ci-dessous) dont celle de monsieur Mouton (3).



Sur-inondation entre 20 et 40 centimètres moyens de 2 ha de terre en aval de la confluence avec le Meige-Pan.

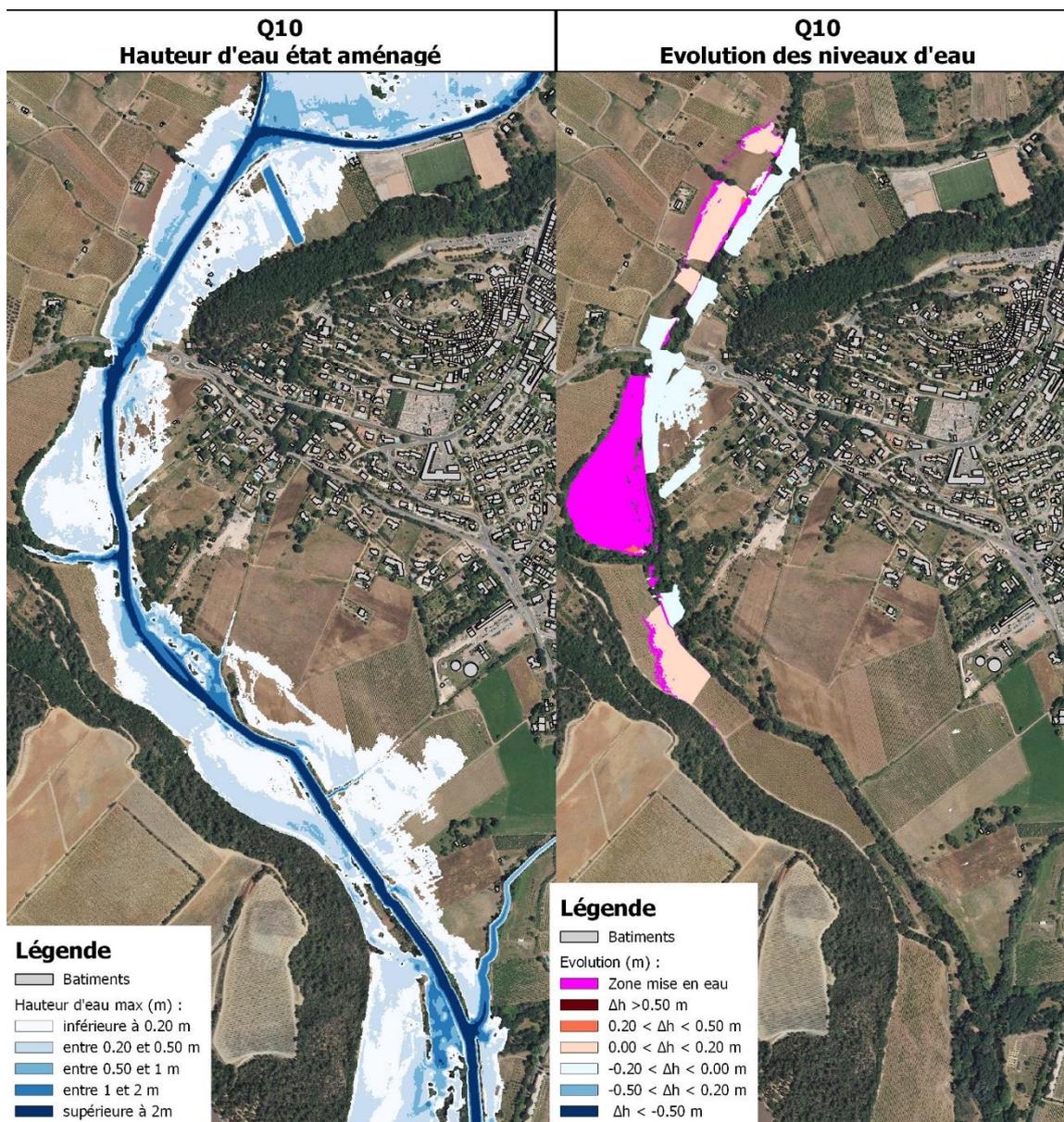
- Rive droite : Sur-inondation entre 30 et 50 centimètres moyens de 3,4 ha de terre en amont de la confluence avec le Meige-Pan. Abaissement d'une dizaine de centimètres sur 4 ha de terres agricoles.

Pour une **crue centennale**, la suppression des remblais entraîne des sur-inondations inférieures à 20 cm principalement en aval du pont de la départementale. L'emprise de la crue reste sensiblement la même.

Quelques parcelles de vignes voient des diminutions des niveaux d'eau de l'ordre de 20 cm comparé à la situation actuelle.

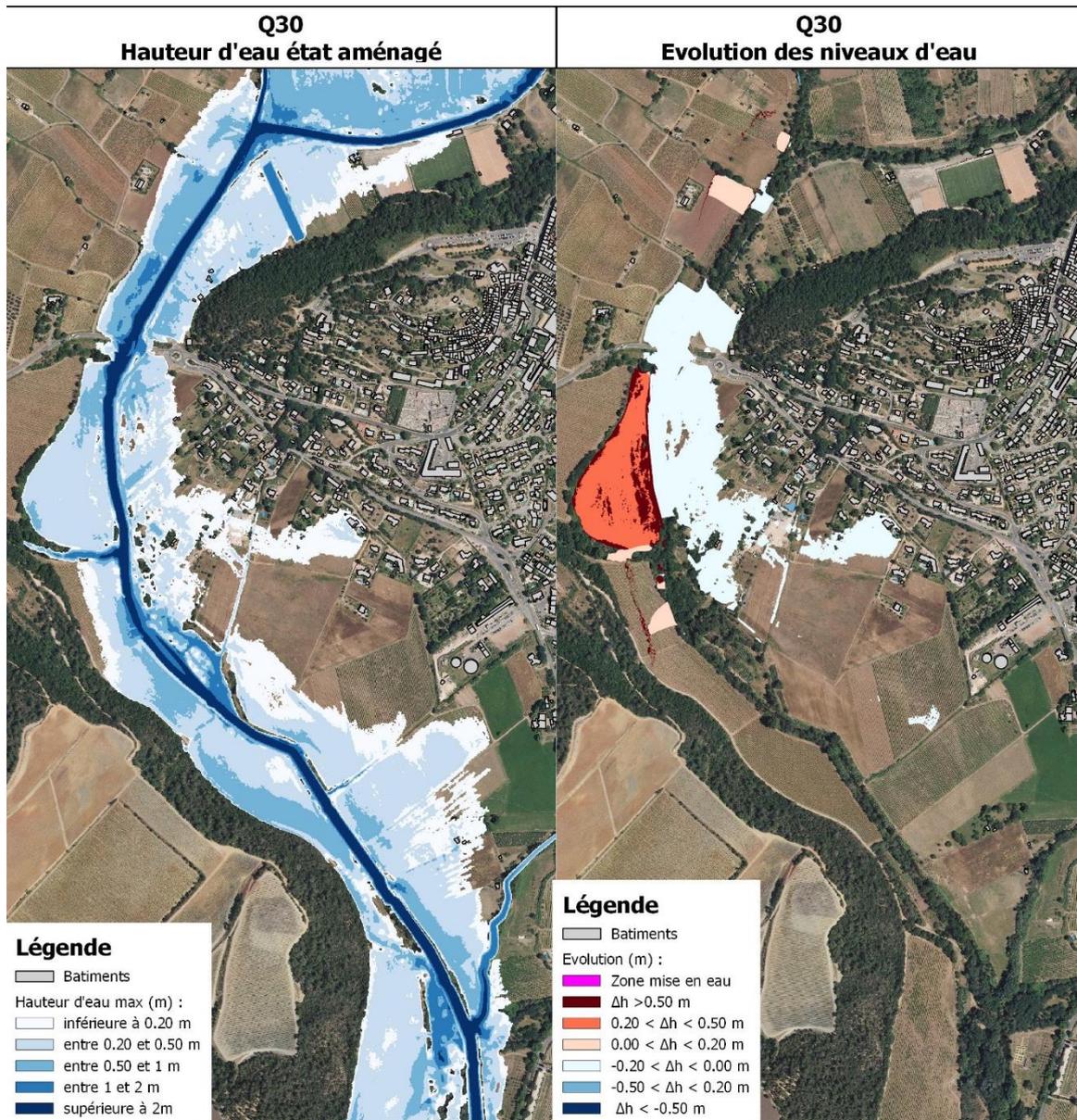
Pour les deux situations, aucun enjeu habitat n'est réellement protégé. Les gains escomptés en termes de réduction de la vulnérabilité restent donc marginaux ne laissant pas espérer de gains sur l'endommagement.

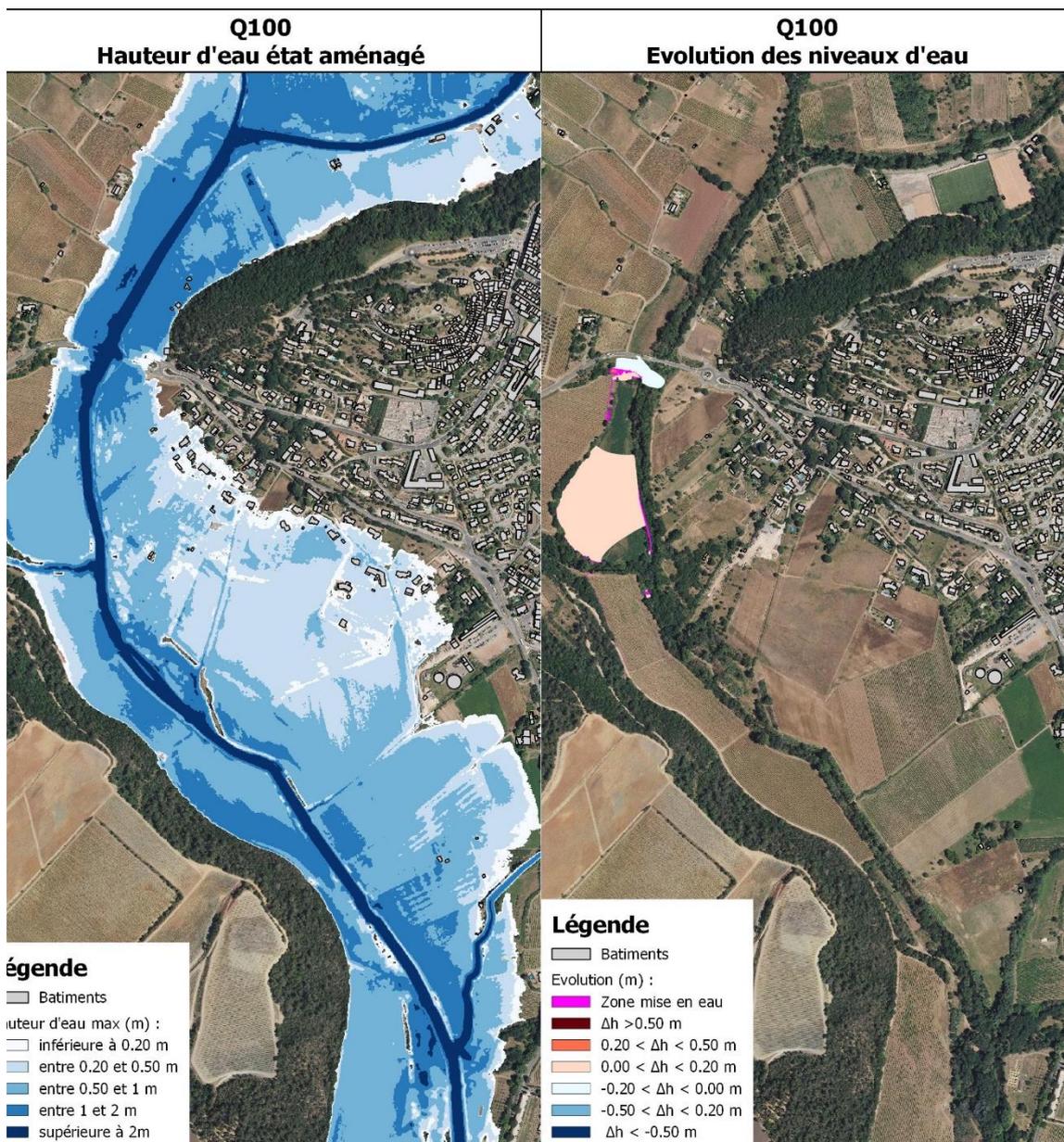
3.2.1.2. Scénario 2B : Résultats de la modélisation



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 »





Pour une **crue décennale**, les évolutions attendues en supprimant les remblais uniquement en rive droite sont les suivantes :

- ▶ Amont du pont de la départementale : On note une répartition des écoulements légèrement différente par rapport au scénario précédent sans évolution notable.
 - Rive gauche : On note des surfaces légèrement plus importantes mises en eau contrairement au scénario précédent avec un abaissement de la ligne d'eau en amont direct du pont.
 - Rive droite : On note un abaissement généralisé des lignes d'eau sur une bande d'environ 40 à 50 mètres depuis le sommet des berges. Contrairement au scénario précédent, les niveaux d'eau n'évoluent pas en aval du stade.
- ▶ Aval du pont de la départementale :

- Rive gauche : Contrairement au scénario précédent, aucune aggravation n'est à noter. Un abaissement de la ligne d'eau d'une dizaine de centimètres en aval direct du pont et sur une surface plus importante que le scénario précédent est à noter.
- Rive droite : Ce scénario entraîne l'inondation d'environ 3.5 ha de terrains supplémentaires (3 ha pour le scénario précédent) situés en rive droite en amont et en aval de la confluence avec le Meige Pan, terrains non inondés en situation actuelle. Les niveaux d'eau atteints sont de l'ordre de 20 à 40 cm

Pour une **crue intermédiaire trentennale**, les évolutions attendues sont sensiblement les mêmes que pour le scénario précédent excepté en aval de la confluence avec le Meige-Pan. Dans ce secteur, aucun abaissement n'est identifié en rive droite et aucune sur-inondation n'apparaît en rive gauche.

Pour une **crue centennale**, les évolutions attendues sont comparables à celles identifiées pour la crue trentennale soit l'absence d'évolution en aval du Meige-Pan par rapport à la situation actuelle.

En résumé, les différences entre le scénario sans digue et sans digue rive droite sont :

- ▶ Amont du pont : Une répartition des écoulements légèrement différente par rapport au scénario précédent sans évolution notable.
- ▶ Aval du pont : En supprimant uniquement les digues RD, des sur-inondations plus importantes en surface et en niveaux d'eau sont attendues sur les terrains agricoles. Pour des crues fréquentes (Q10, Q30), aucune aggravation du risque n'est identifiée en rive gauche.
- ▶ 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 dont celle de monsieur Mouton.

3.2.2. Incidences sur les Espaces de Bon Fonctionnement

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).

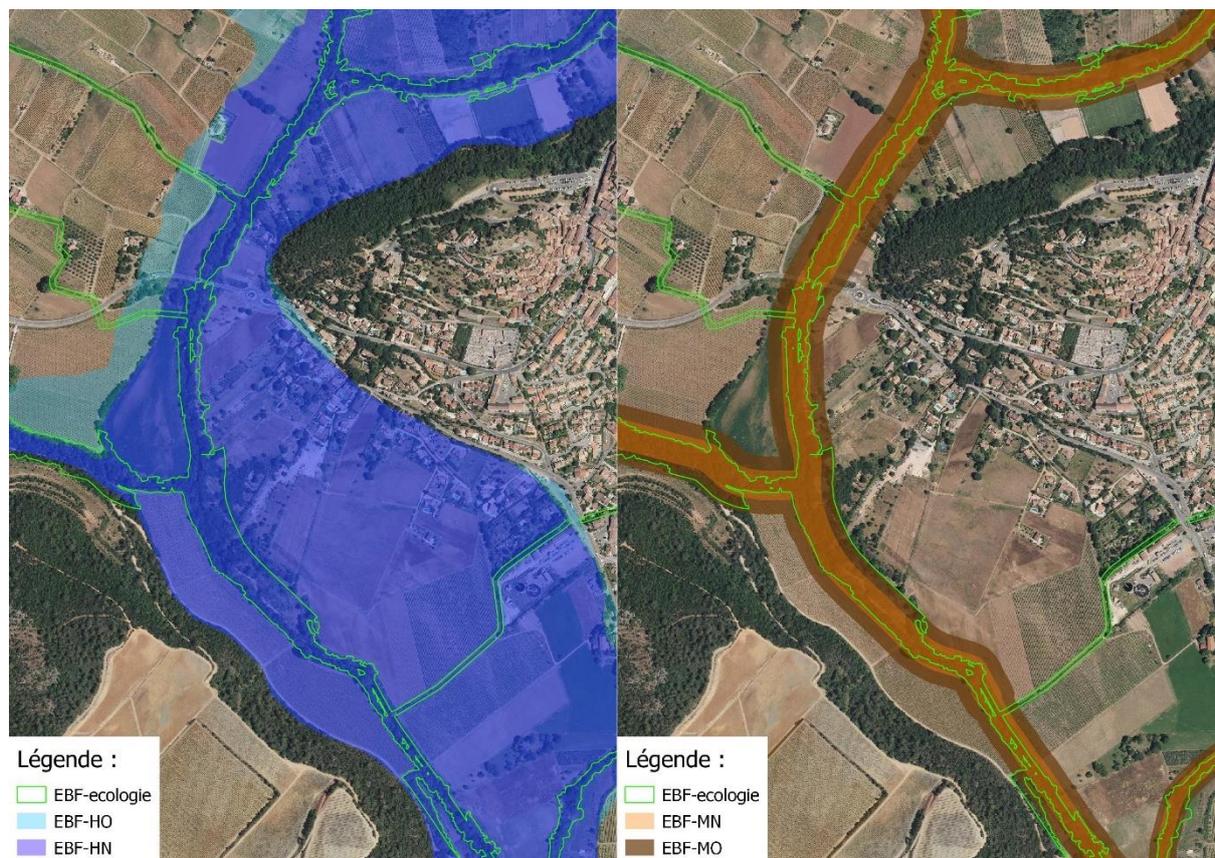


Figure 21 : Délimitation des EBF hydraulique (figure gauche) et morphologique (figure droite) sur le secteur de Pierrefeu-du-Var.

A ce titre les scénarios proposés doivent permettre de répondre au maximum à cet objectif.

La suppression des remblais en lit majeur 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).



Figure 22 : 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.

3.2.3. Incidences réglementaires

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.

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 »

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 : 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.	Déclaration

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

* 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.

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.

3.2.4. Etudes complémentaires préconisées

Sur la base du scénario retenu, les aménagements définis devront faire l'objet d'une étude de maîtrise d'œuvre conception préalable à toute intervention.

Des levés topographiques terrestres complémentaires sur le secteur d'intervention devront permettre d'évaluer avec précision les quantités de déblais/remblais et permettre d'implanter les ouvrages.

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 »

Des investigations réseaux pourront s'avérer nécessaires si certains d'entre eux sont interceptés par les travaux.

3.2.5. Estimatif du projet

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.

Par ailleurs, le choix a été fait de considérer chaque scénario de manière indépendante. En fonction des aménagements qui seront effectivement réalisés et du calendrier associé, des optimisations de coûts pourront être recherchées ultérieurement (installations de chantier, études, etc.).

Désignation et définition des prix	Unité	Quantité	Prix Unitaire HT Euros	Prix Total HT Euros
Scénario 2A : Suppression des remblais en lit majeur et confortements de berge				
Etude et installations de chantier (10%)	FT	1	13 650.00 €	13 650.00 €
Travaux de demerlonnage	ml	3650	20.00 €	73 000.00 €
Travaux de démolition des confortements de berge	ml	650	60.00 €	39 000.00 €
Evacuation et régalaage des matériaux à proximité du site (<5 km)	Ft	1	24 500.00 €	24 500.00 €
Restauration de la ripisylve	ml	700	50.00 €	35 000.00 €
Etude MOE (10%)	FT	1	15 015.00 €	15 015.00 €
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				212 665.00 €
Aléa de 20%				42 533.00 €
TOTAL ARRONDI RETENU DE L'OPERATION				255 000.00 €

Désignation et définition des prix	Unité	Quantité	Prix Unitaire HT Euros	Prix Total HT Euros
Scénario 2B : Suppression des remblais en lit majeur et confortements de berge				
Etude et installations de chantier (10%)	FT	1	10 350.00 €	10 350.00 €
Travaux de demerlonnage	ml	2000	20.00 €	40 000.00 €
Travaux de démolition des confortements de berge	ml	650	60.00 €	39 000.00 €
Evacuation et régalaage des matériaux à proximité du site (<5 km)	Ft	1	24 500.00 €	24 500.00 €
Restauration de la ripisylve	ml	700	50.00 €	35 000.00 €
Etude MOE (10%)	FT	1	11 385.00 €	11 385.00 €
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				172 735.00 €
Aléa de 20%				34 547.00 €
TOTAL ARRONDI RETENU DE L'OPERATION				207 000.00 €

3.3. Scénario 3 – Création d'un système d'endiguement

Objectif : Réduction de la vulnérabilité des enjeux

Le scénario 3 a pour principe la création d'un système d'endiguement en rive gauche du Réal Martin, en complément du scénario de suppression des remblais en lit majeur, visant la protection des principaux enjeux impactés par des débordements lors d'une crue centennale.

Les principaux bâtiments d'habitation impactés lors d'une crue du Réal Martin est repris sur la figure ci-après.

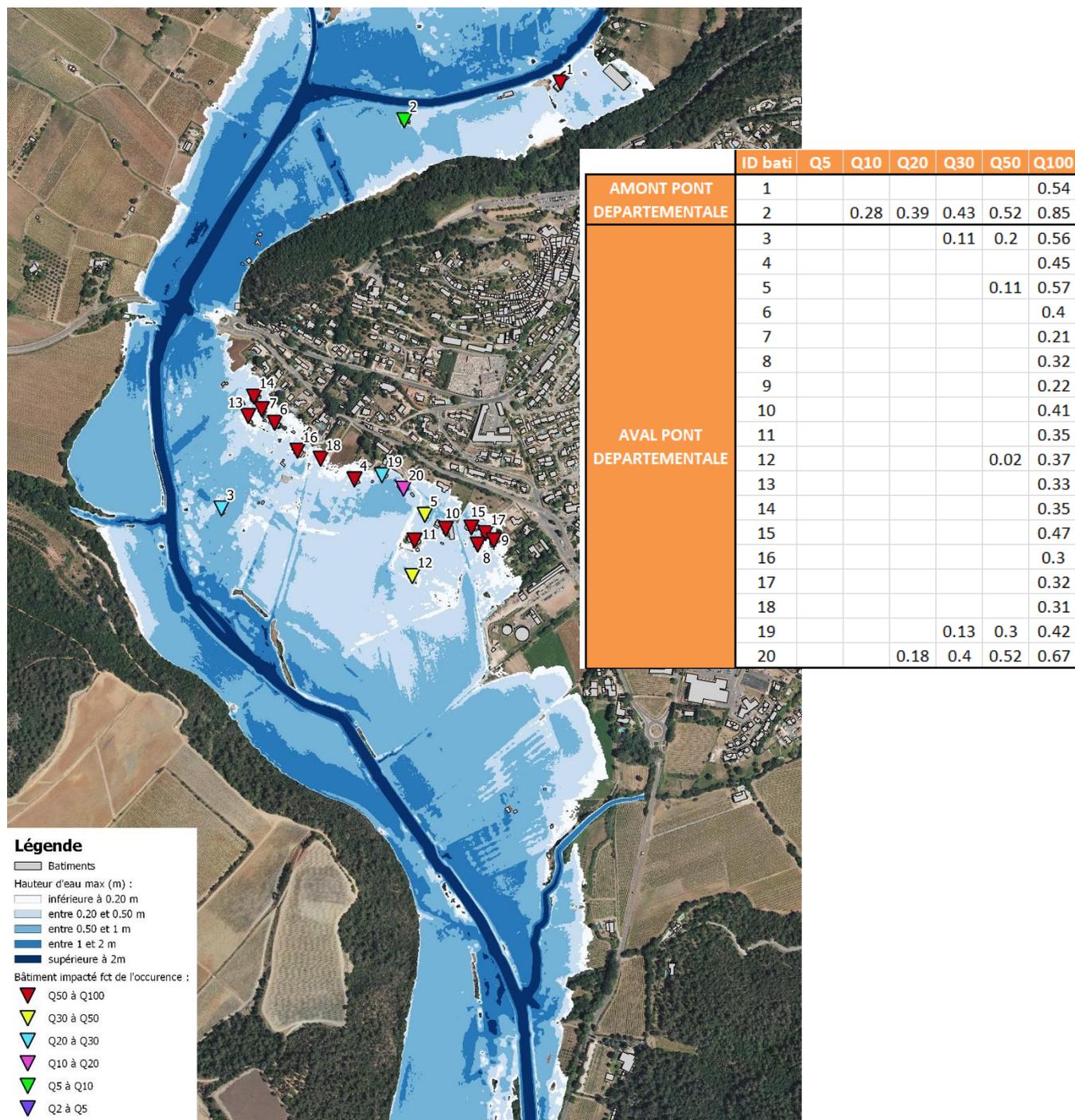


Figure 23 : Enjeux impactés en fonction des différentes occurrences de crues

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 »

Pour une Q100, c'est au total 20 bâtiments potentiellement impactés par la crue avec des hauteurs de submersion variant de 20 centimètres à 85 centimètres pour une moyenne estimée à 40 centimètres.

Sur ces 20 bâtiments, excepté le bâtiment 2, les hauteurs d'eau relevées sont inférieures à 80 centimètres, hauteur maximum pouvant être contenus par des dispositifs type batardeaux amovibles.

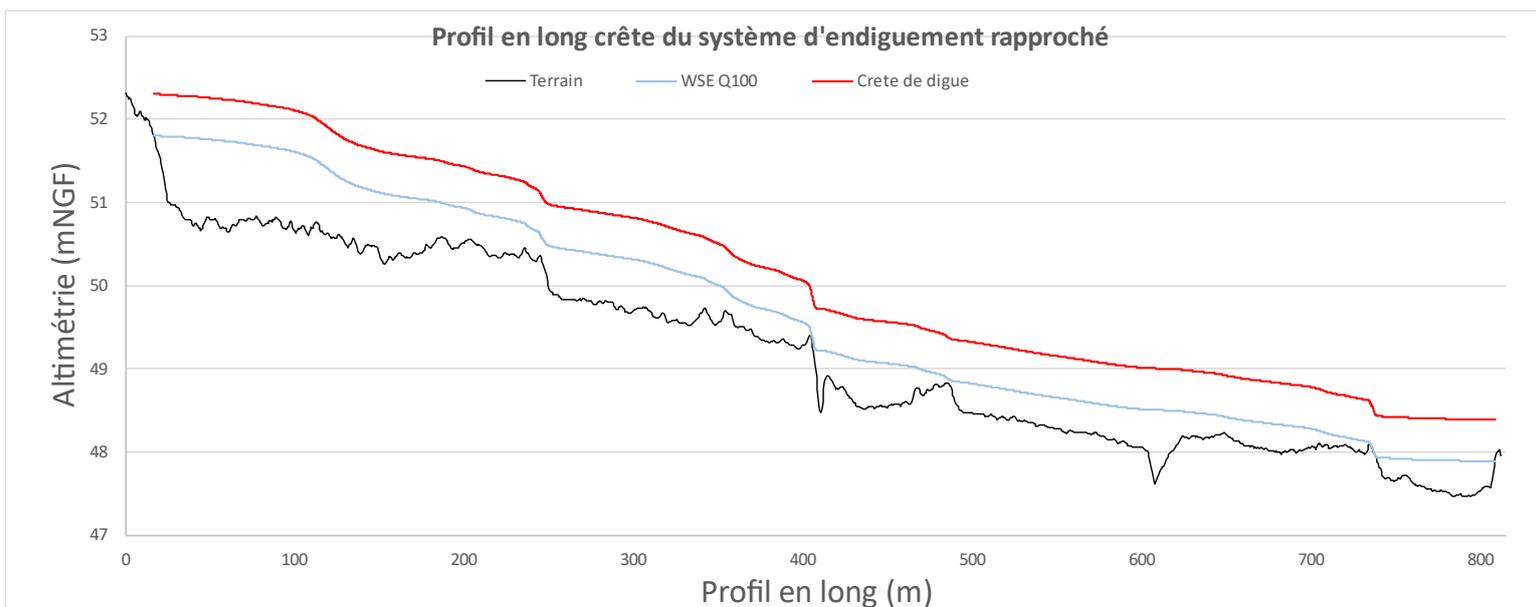
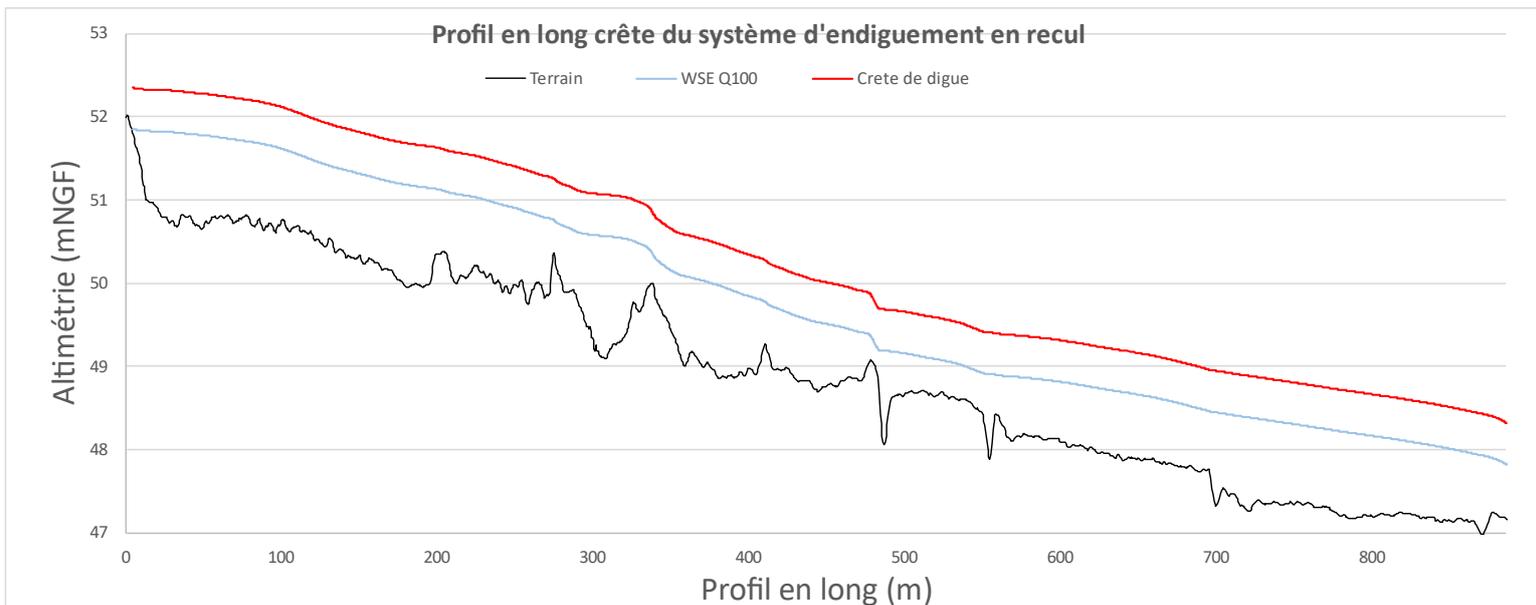
Deux systèmes d'endiguement distincts sont proposés :

- ▶ 1° : Création d'un système d'endiguement en recul par rapport à la rivière
- ▶ 2° : Création d'un système d'endiguement rapproché des enjeux



Figure 24 : Localisation des différents systèmes d'endiguement testés

L'altimétrie de la crête des ouvrages est définie en considérant 50 centimètres de revanche avec la ligne d'eau atteinte pour une crue centennale.

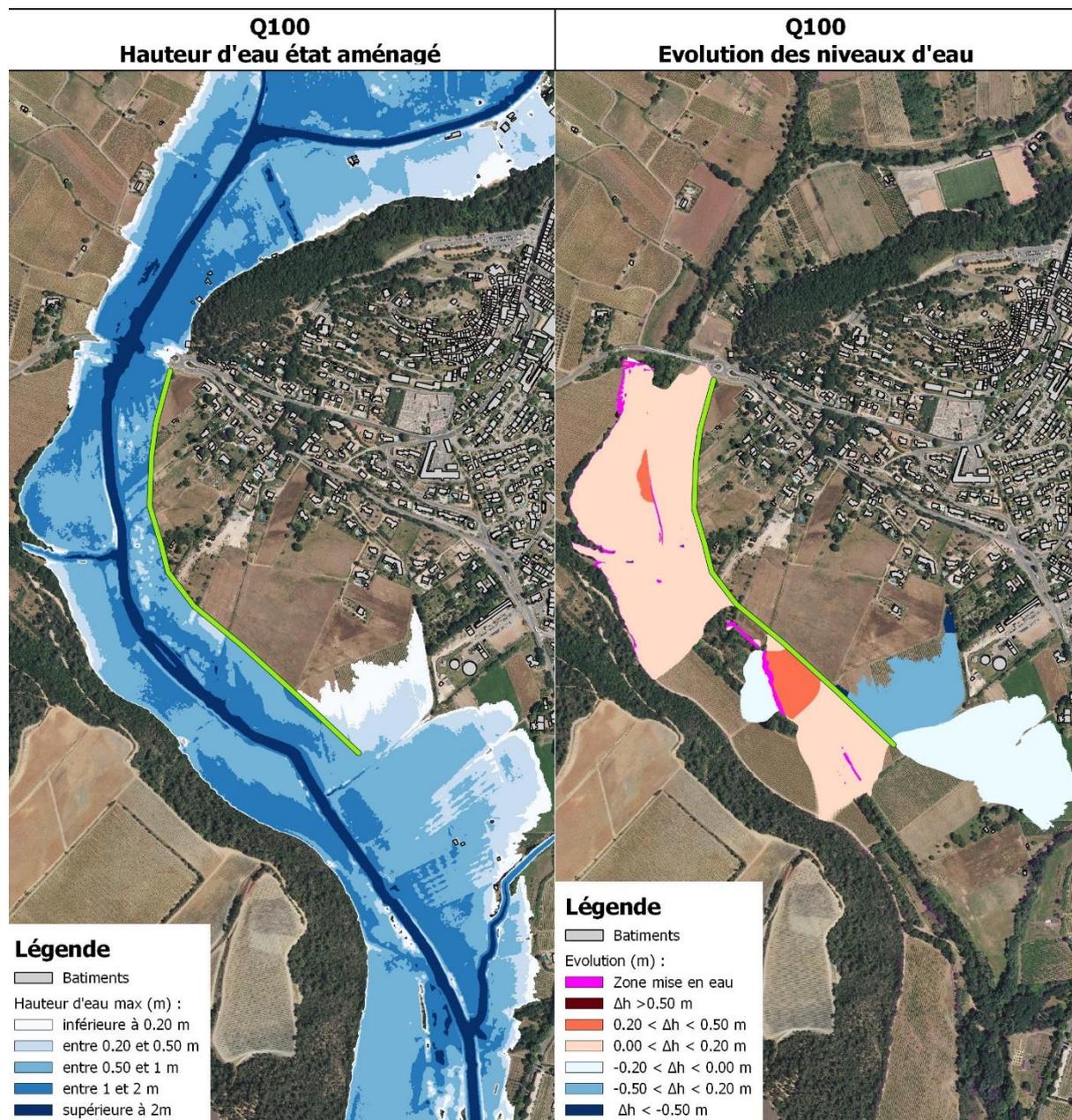


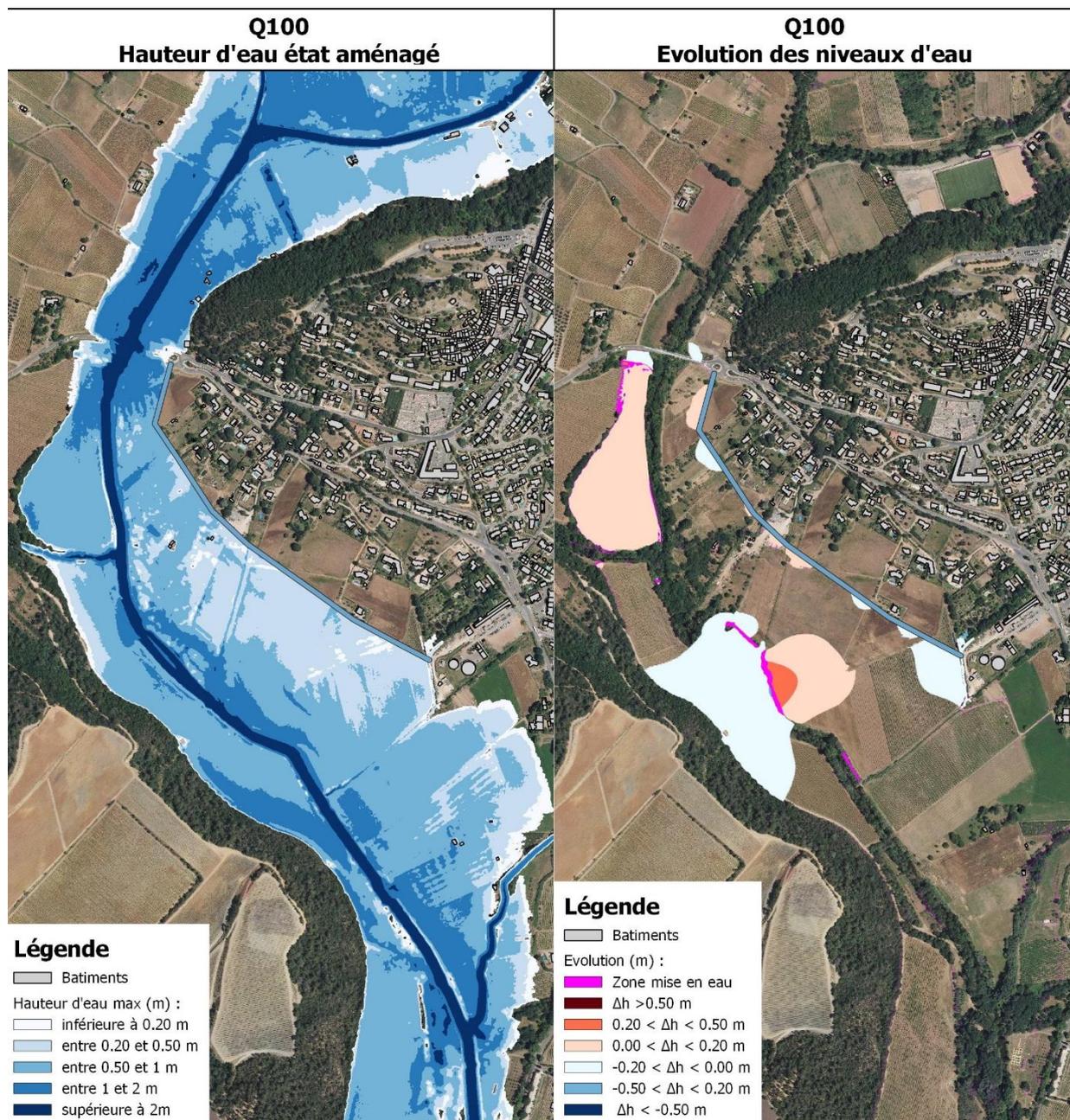
En analysant le terrain en place, les ouvrages projetés auront une hauteur maximum de :

- ▶ **Système d'endiguement en recul** : 2.00 mètres et une hauteur moyenne de 1.35 m.
- ▶ **Système d'endiguement rapproché** : 1.60 mètre et une hauteur moyenne de 1.00 m.

Pour les deux cas de figure, il sera nécessaire d'étudier avec plus de précisions la gestion du ruissèlement en arrière des ouvrages et de l'évacuation des différents pluviales présents (mise en place d'une station de pompage, création de clapets anti-retour, etc.).

3.3.1. Incidences hydrauliques





La création d'un système d'endiguement en recul de la berge entraîne des sur inondations plus importantes que pour la solution rapprochée du fait de l'importance de la zone d'expansion soustraite par rapport à l'état initial :

- ▶ **Système d'endiguement en recul** : 17.8 ha de zone d'expansion soustraite par rapport à l'état initial
- ▶ **Système d'endiguement rapproché** : 9.9 ha de zone d'expansion soustraite par rapport à l'état initial

Pour l'ensemble des scénarios, l'enveloppe de l'espace de bon fonctionnement hydraulique nécessaire et optimum (inondabilité dans la zone d'expansion de crue) est donc fortement impactée.

3.3.2. Incidences foncières

La création d'un système d'endiguement en recul par rapport à la rivière ou rapproché des enjeux nécessitera l'acquisition foncière d'un certain nombre de parcelles.

A ce stade il est identifié approximativement :

- ▶ **Système d'endiguement en recul** : 22 parcelles interceptées
- ▶ **Système d'endiguement rapproché** : 28 parcelles interceptées

Légende :

Parcelles interceptées :

- Système d'endiguement en recul
- Système d'endiguement rapproché
- Système d'endiguement rapproché et en recul

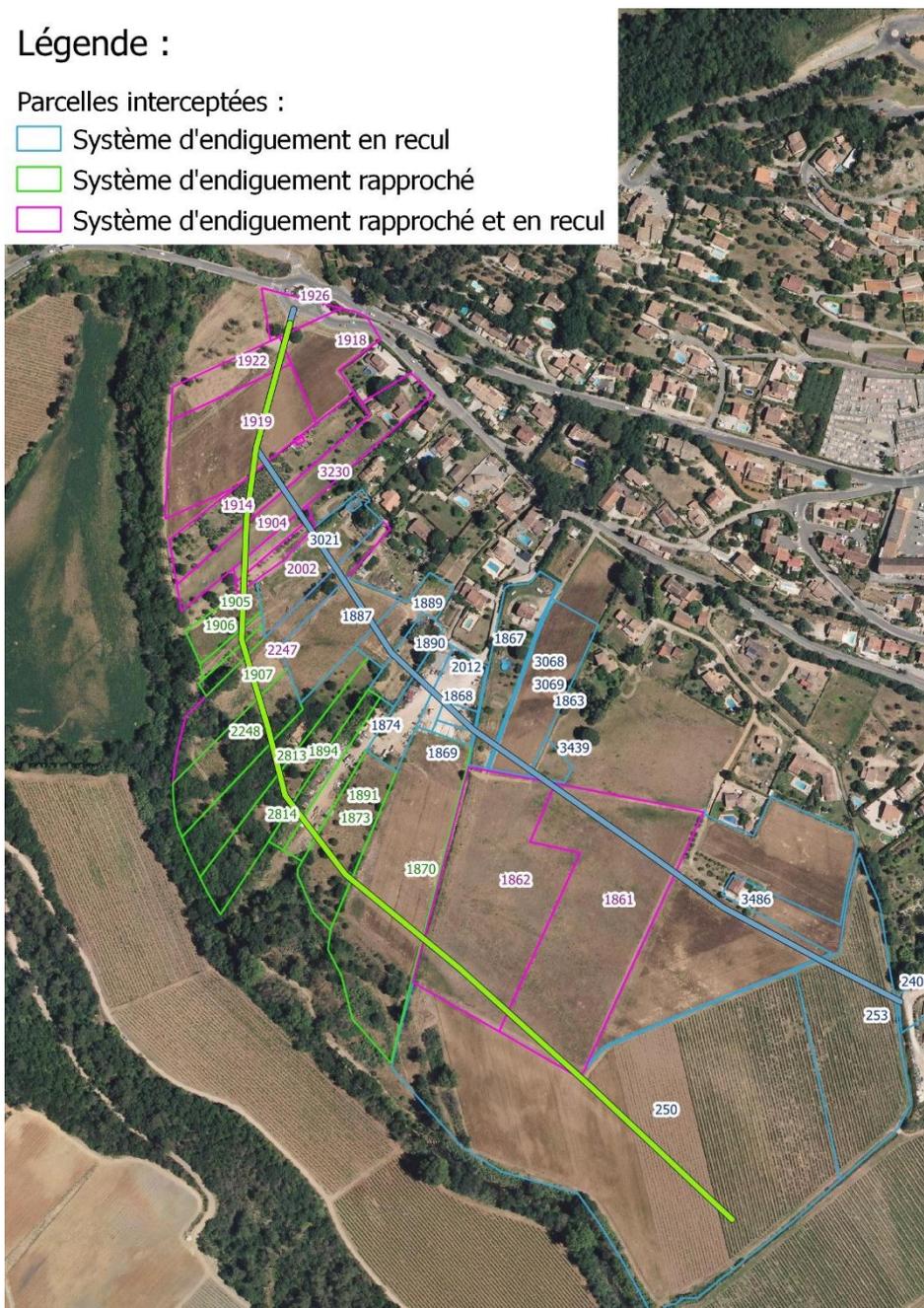


Figure 25 : Parcelles interceptées par les systèmes d'endiguement étudiés

Les incidences foncières pour ce scénario sont loin d'être anodines et discutables dans le présent cas de figure où les risques associés aux hauteurs de submersion relevées (40 cm moyen) sont maîtrisables à l'aide de dispositifs de type batardeaux amovibles. Les risques associés aux ruissellements doivent également être étudiés plus finement pour définir une stratégie cohérente de réduction de la vulnérabilité.

3.3.3. Incidences réglementaires

Réglementairement, la création d'un ouvrage de ce type est soumise à autorisation au titre du code de l'environnement et est considéré comme un système d'endiguement dont la gestion incombe au syndicat mixte du bassin versant du Gapeau au titre de sa compétence « Prévention des inondations » en lien avec la GEMAPI.

Article R214-1	Rubrique	Nomenclature	Procédure
Titre III - Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique	3.1.4.0.	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques aut	
		1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) ;	Autorisation
		2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D).	Déclaration
	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)	Autorisation
		2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m : (D)	Déclaration
	3.2.6.0	Ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions :	
		1° Système d'endiguement au sens de l'article R562-13 CEnv : (A)	Autorisation
		2° aménagement hydraulique au sens de l'article R562-18 CEnv : (A)	Autorisation

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

A ce titre, le syndicat doit réglementairement déposer un dossier d'autorisation environnemental selon les articles L. 181-1 à 31 du Code de l'Environnement et qui comprendra :

- ▶ L'ensemble des justificatifs de la maîtrise foncière aux abords des ouvrages (servitude ou autre) pour assurer des obligations d'entretien et de surveillance en tout temps ;
- ▶ La rédaction d'une étude environnementale (étude d'impact ou étude d'incidence environnementale) en fonction des décisions prises par les services de l'états suite à l'examen au cas par cas selon l'article R.122-3 du CE ;
- ▶ La rédaction d'une étude de dangers par un organisme agréé en tant qu'« organismes intervenant pour la sécurité des ouvrages hydrauliques » et dont le contenu est conforme à l'arrêté du 7 avril 2017, modifié par l'arrêté les arrêtés du 22 juillet 2019 et du 30 septembre 2019, assurant la tenue du système jusqu'à une crue cinquantennale (système de classe C)
- ▶ La rédaction de consignes de surveillance en toutes circonstances et consignes d'exploitation en crue permettant de préciser l'organisation mis en place par le syndicat pour assurer ces obligations de gestionnaires.

Les obligations du gestionnaire, donc du syndicat, sont rappelées dans le tableau ci-dessous. Ces documents doivent être fournis aux services de l'Etat selon les fréquences indiquées. Le gestionnaire doit également s'occuper de la surveillance et l'entretien de l'ouvrage autorisé et respecter les consignes d'exploitation, de surveillance, consignes en cas de crue ou évènement extrême qui seront fixées dans les documents.

Tableau 3 : Synthèse des documents réglementaires à produire par le gestionnaire dans le cadre de l'entretien et la surveillance d'un système d'endiguement. Ici, l'ouvrage est à considérer de classe C correspondant à la protection de moins de 3000 personnes

Systemes d'endiguement - Obligations règlementaires (décret digues 2015)			
Classe de la digue	A	B	C
Document	Fréquence	Fréquence	Fréquence
Dossier de l'ouvrage	Dès classement par arrêté préfectoral	Dès classement par arrêté préfectoral	Dès classement par arrêté préfectoral
Consignes écrites pour surveillance de l'ouvrage	Dès classement par arrêté préfectoral	Dès classement par arrêté préfectoral	Dès classement par arrêté préfectoral
Rapports de surveillance	Une fois tous les 3 ans	Une fois tous les 5 ans	Une fois tous les 6 ans
Rapport de Visite Technique Approfondie (VTA)	Idem rapport de surveillance + VTA obligatoire en cas d'évènement	Idem rapport de surveillance + VTA obligatoire en cas d'évènement	Idem rapport de surveillance + VTA obligatoire en cas d'évènement
Etude de danger + Diagnostic approfondi (ex Revue de sûreté)	Une fois tous les 10 ans	Une fois tous les 15 ans	Une fois tous les 20 ans

En parallèle, le gestionnaire de l'ouvrage devra réaliser à **minima annuellement des Visites de Surveillance Programmées (VSP)** des ouvrages. Bien que non exigés réglementairement, ces visites programmées sont des visites courantes des ouvrages permettant de maintenir les ouvrages à un niveau satisfaisant de sécurité et de détecter de manière précoce des amorces de désordres et contrôler leur évolution.

L'intervention intéressant des parcelles privées, selon l'article R214-88 à R214-104 du Code de l'Environnement, la rédaction d'une Déclaration d'Intérêt Général (DIG) sera nécessaire.

3.3.4. Etudes complémentaires préconisées

Sur la base du scénario retenu, les aménagements définis devront faire l'objet d'une étude de maîtrise d'œuvre conception préalable à toute intervention.

Comme indiqué supra, l'autorisation environnementale d'un tel ouvrage nécessitera la rédaction d'une étude de dangers justifiant l'absence de risque de rupture en cas de crue de probabilité d'occurrence annuelle inférieure à 1/50 pour un ouvrage de classe C. (C. envir., art. R. 214-119-3).

Des levés topographiques terrestres complémentaires sur le secteur d'intervention devront permettre d'évaluer avec précision les quantités de déblais/remblais et permettre d'implanter les ouvrages.

Des investigations géotechniques complémentaires sont nécessaires pour affiner la connaissance géologique du site et pourront se traduire par la réalisation des reconnaissances suivantes :

- ▶ Observations géologiques, hydrogéologiques et morphologiques de surface,
- ▶ Sondages au pénétromètre dynamique lourd
- ▶ Sondages pressiométriques à 10 m
- ▶ Sondage carotté avec prélèvement et analyse en laboratoire
- ▶ Essais de perméabilité in-situ.

SYNDICAT MIXTE BASSIN VERSANT DU GAPEAU - SMBVG

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

3.3.5. Estimatif du projet

Sur la base de ces travaux, le montant d'investissement, d'autorisation et d'entretien/surveillance au niveau esquisse a été estimé selon la déclinaison des postes présentés ci-après.

Il est pris en compte la création d'une digue en remblai aux dimensions suivantes :

- ▶ Longueur :
 - Système d'endiguement en recul par rapport à la rivière : 890 mètres
 - Système d'endiguement rapproché des enjeux : 810 mètres
- ▶ Largeur en crête : 1 m, non circulaire en crête.
- ▶ Pente de talus : 2H/1V
- ▶ Hauteur moyenne :
 - Système d'endiguement en recul par rapport à la rivière : 1.35 mètre
 - Système d'endiguement rapproché des enjeux : 1.00 mètre
- ▶ Largeur en base : entre 5 et 9 m pour une hauteur comprise entre 1 et 2m.

Désignation et définition des prix	Unité	Quantité	Prix Unitaire HT Euros	Prix Total HT Euros
Scénario 3 – Création d'un système d'endiguement en recul				
Etudes EXE et installations (25 %)	FT	1	57 500.00 €	57 500.00 €
Travaux de terrassement	Ft	1	10 000.00 €	10 000.00 €
Construction d'une digue en remblai de 900 ml de long	Ft	1	50 000.00 €	50 000.00 €
Apport de matériaux	FT	1	160 000.00 €	160 000.00 €
Essais et contrôle	Ft	1	10 000.00 €	10 000.00 €
Etude MOE (10%)	FT	1	28 750.00 €	28 750.00 €
Investigations géotechniques complémentaires	FT	1	30 000.00 €	30 000.00 €
Levés topographiques complémentaires	FT	1	7 500.00 €	7 500.00 €
Dossier d'autorisation environnemental comprenant une EDD y/c suivi instruction	FT	1	50 000.00 €	50 000.00 €
TOTAL DE L'OPERATION				403 750.00 €
Aléa de 20%				80 750.00 €
TOTAL ARRONDI RETENU DE L'OPERATION				485 000.00 €
Scénario 3 – Création d'un système d'endiguement rapproché				
Etudes EXE et installations (25 %)	FT	1	43 125.00 €	43 125.00 €
Travaux de terrassement	Ft	1	7 500.00 €	7 500.00 €
Construction d'une digue en remblai de 820 ml de long	Ft	1	35 000.00 €	35 000.00 €
Apport de matériaux	Ft	1	120 000.00 €	120 000.00 €
Essais et contrôle	Ft	1	10 000.00 €	10 000.00 €
Etude MOE (10%)	FT	1	21 562.50 €	21 562.50 €
Investigations géotechniques complémentaires	FT	1	30 000.00 €	30 000.00 €
Levés topographiques complémentaires	FT	1	7 500.00 €	7 500.00 €
Dossier d'autorisation environnemental comprenant une EDD y/c suivi instruction	FT	1	50 000.00 €	50 000.00 €
TOTAL DE L'OPERATION				324 687.50 €
Aléa de 20%				64 937.50 €
TOTAL ARRONDI RETENU DE L'OPERATION				390 000.00 €
Suivi, entretien et surveillance				
Entretien	an	1	2 000.00 €	2 000.00 €
Surveillance en tout temps	an	1	2 000.00 €	2 000.00 €
Etudes réglementaires	an	1	2 500.00 €	2 500.00 €
TOTAL PAR AN				6 500.00 €

Non inclus au présent chiffrage :

- Dévoisement d'éventuels réseaux
- Acquisitions foncières
- Mesures de réduction/compensation liés aux impacts bruts des travaux
- Ouvrage de gestion du ruissellement (station de pompage et autre)

Tableau 4 : Scénario 3 - Enveloppe prévisionnelle des travaux

Le présent chiffrage ne prend pas en compte les coûts associés aux acquisitions foncières qui risquent d'être importants au vu du nombre des parcelles interceptées, voir §3.3.2.

3.4. Aménagement spécifique

Après échange avec les propriétaires MOUTON, et lors des dernières crues, de nombreux arbres charriés par les flots sont venus buter contre leur bâtiment les faisant craindre sa destruction.

Les vitesses d'écoulement en crue centennale sont estimées à près de 2 m/s.

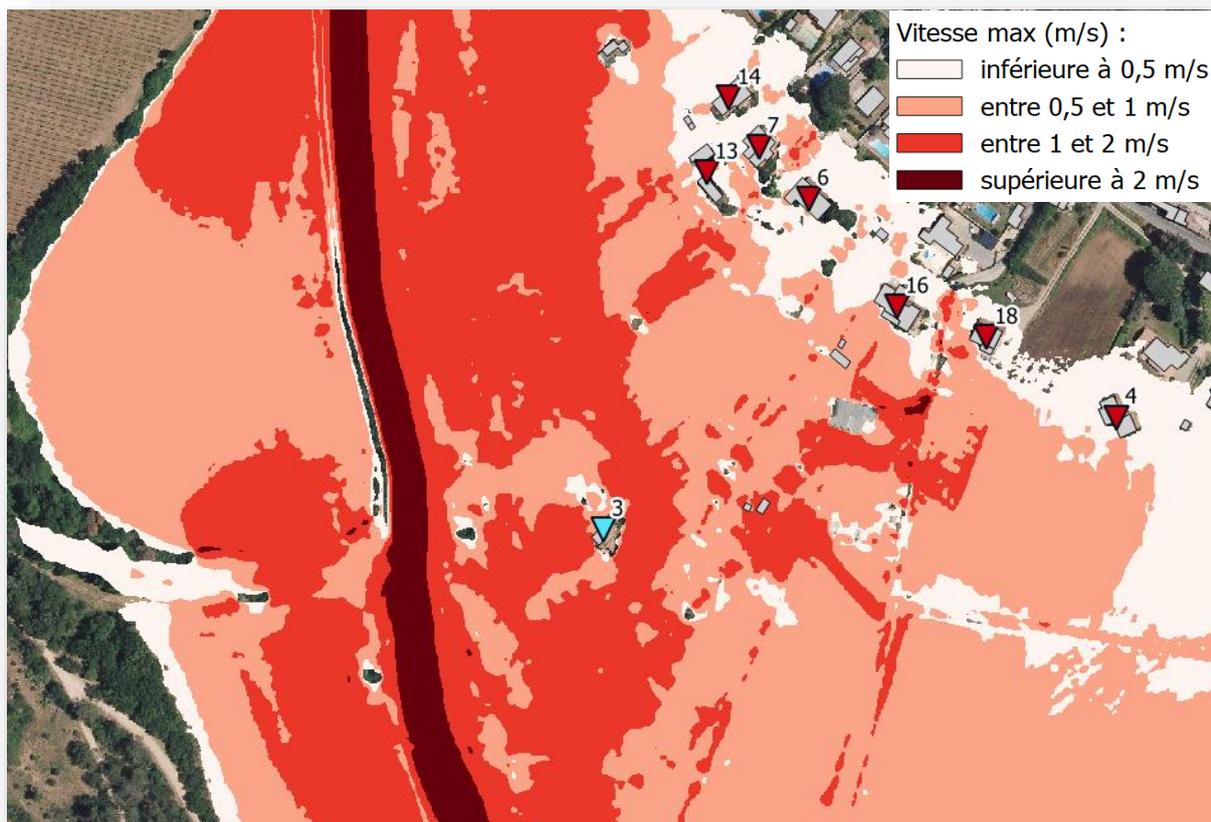


Figure 26 : Vitesses maximum des écoulements atteintes pour une crue centennale sur la ZEC de la Gravière au niveau de l'habitation de M. MOUTON (3)

Pour répondre à leurs inquiétudes, des solutions de pièges à embâcles existent. Un piège à embâcles est constitué par une série de pieux (par exemple : IPN ou tube de forage rempli ou non de béton) implanté en quinconce dans le lit (mineur ou majeur) de la rivière au travers d'une section. Ces pieux et fondations sont dimensionnés pour être résistants aux affouillements, pressions et flexions qu'ils subissent lors d'un choc. Un nettoyage régulier et après chaque crue est à prévoir.



Figure 27 : Exemple de piège à embâcles construit sur la Deûme– Source : mairie d'Annonay

Les coûts associés pour la construction d'un tel ouvrage sont tributaires de l'importance des travaux de fondations à créer pour lesquels une étude géotechnique et de dimensionnement spécifique doit être menée. En première approche, en considérant la réalisation de sondages à la pelle mécanique, essais pressiométriques, analyse en laboratoire et étude de dimensionnement, le coût de la campagne est estimé à 8 000 € H.T.

On peut néanmoins estimer en première approche les coûts d'un tel ouvrage à plus de 10 k€ en considérant l'installation d'un ouvrage de 20 mètres de long installé 10 mètres en retrait de la façade Nord.

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

Chaque scénario a été évalué 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 28 : 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'AMÉLIORATION DE LA FONCTIONNALITÉ DES COURS D'EAU ET DE RÉDUCTION 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	Aucun gain escompté pour le milieu naturel
	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	Domage 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 2 – Suppression des remblais en lit majeur et confortements de berge	Niveau d'ambition	R1	Restauration d'un compartiment de l'hydrosystème	
	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	Forte	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	Domage 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 3 – Création d'un système d'endiguement	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	Amélioration faible	Recul des contraintes latérales en place
	Trame verte/bleue	Tvb	Altération	Réduction de l'espace disponible pour l'expansion de la crue et impact sur l'enveloppe sur l'EBF hydraulique nécessaire et optimum
	Emprise foncière (Fo)	Fo	Forte	Installation d'ouvrages sur des parcelles privées y/c parcelles agricoles
	Hydraulique (Hyd)	Hyd	Amélioration moyenne	Suppression des débordements sur les principaux enjeux impactés néanmoins impact négatif sur l'inondabilité des parcelles agricoles
	Rapport efficacité / coût (E/C) DEMA / NEMA	E / C	Faible	Budget important pour la mise en protection de 20 habitations avec coûts d'entretien et de surveillance annuels importants. Inconnue concernant la problématique de ruissellement Domage Evités Moyens Annuels et Nombre Evité Moyen Annuel non calculés.
	Qualité paysagère (Pay)	Pay	Altération	Altération de la qualité paysagère, réflexion de l'intégration paysagère de l'ouvrage possible

SYNDICAT MIXTE BASSIN VERSANT DU GAPEAU - SMBVG

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

Scénario 1 – Pont de la départementale - Mesures de gestion particulières

Scénario 2 – Suppression des remblais en lit majeur et confortements de berge

Scénario 3 – Création d'un système d'endiguement

Niveau d'ambition	L	R1	L
Continuité écologique (CoE)	CoE	CoE	CoE
Qualité biologique (Qbio)	Qbio	Qbio	Qbio
Qualité Physico-Chimique (Qpc)	Qpc	Qpc	Qpc
Morphodynamique (M)	M	M	M
Tram verte/bleue (TVB)	Tvb	Tvb	Tvb
Emprise foncière (Fo)	Fo	Fo	Fo
Hydraulique (Hyd)	Hyd	Hyd	Hyd
Rapport efficacité / coût (E/C)	E / C	E / C	E / C
Qualité paysagère (Pay)	Pay	Pay	Pay
Financier	43 000 €	255 000 €	485 000 €



Annexes

Table des annexes

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

Annexe 2 —Fiche d'inventaire des dommages liés aux inondations sur les productions agricoles

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

(4 pages)

Annexe 2 —Fiche d'inventaire des dommages liés aux inondations sur les productions agricoles

(2 pages)



sce

Aménagement
& environnement

www.sce.fr

GRUPE KERAN