

Restauration hydromorphologique de l'Orbieu sur le site de Luc-sur-Orbieu



Projet



N° de référence : TO21-026
Version V1
Mars 2024

SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

Maitre d'ouvrage

Syndicat du bassin versant Orbieu - Jourres
16 rue du Moulin à Vent
11200 THEZAN-DES-CORBIERES

04.68.45.81.94
siahbo@wanadoo.fr

Opération

Restauration hydromorphologique de l'Orbieu sur le site de Luc-sur-Orbieu
TO21-026
Franck REGIS
Projet

Emetteur

HYDRETUDES - Grand Sud - Pyrénées
116 Route d'Espagne - Bâtiment Helios 4
31100 TOULOUSE
Tél : 05.62.14.07.43
Mail : contact-toulouse@hydretudes.com



Document

Projet
Mars 2024

Indice	Date	Mise à jour	Rédigé par	Vérifié par
1	07/03/2024	Version 1 - Définitif	HJ	FR
2				
3				
4				
5				

SOMMAIRE

1. PREAMBULE.....	6
1.1. Contexte de l'opération	6
1.2. Proposition de travaux en phase préliminaire	6
1.3. Réunions de concertations – validation du programme de travaux	7
1.4. Foncier	8
2. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE.....	9
3. AMÉNAGEMENTS PRÉVUS EN PHASE PRO	10
3.1. Objectifs des travaux à réaliser	10
3.2. Sondages préalables	10
3.3. Principes des travaux	12
3.3.1. Traitement des structures alluvionnaires	12
3.3.1.1. Traitement des atterrissements	12
3.3.1.2. Traitement de la marge	14
3.3.2. Traitement des merlons.....	16
3.3.3. Traitement de la canne de Provence	18
3.3.4. Réinjection des matériaux issus des déblais dans l'Orbieu	20
3.3.5. Travaux annexes	23
3.4. Accès.....	24
3.5. Réseaux.....	25
3.6. Plan de situation des travaux	26
3.7. Suivi post-travaux de l'évolution hydromorphologique	29
4. MESURES ENVIRONNEMENTALES PROPOSÉES	30
4.1. Mesures d'évitement	30
4.1.1. Mise en défens des enjeux identifiés.....	30
4.2. Mesures de réduction	30
4.2.1. Adaptation du calendrier des travaux par rapport aux sensibilités environnementales	30
4.2.2. Mesures en faveur des mammifères aquatiques	31
4.2.3. Débroussaillage du site selon une méthode permettant la fuite de la faune	31
4.2.4. Abattage doux	31
4.2.5. Mise en place d'habitats favorables pour la faune	31
4.3. Mesures de suivi.....	32
4.3.1. Suivi pendant travaux.....	32
4.3.2. Suivi post-travaux de l'évolution des habitats	32
5. MONTANT ESTIMATIF DES TRAVAUX.....	33
6. PLANNING PRÉVISIONNEL	34
7. DOSSIERS RÉGLEMENTAIRES.....	35

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du secteur étudié (Source : SBVOJ).	6
Figure 2 : Propriétés foncières dans la zone d'étude (Source : SBVOJ).	8
Figure 3 : Localisation des enjeux écologique	9
Figure 4 : Exemple de sondage. (a) Fosse dans le merlon ME_2 et (b) profil du sol sur une profondeur de 1,5 m. Les rhizomes sont visibles de 0 à 0,4 m et les racines sur l'ensemble du profil.	11
Figure 5 : Localisation des sondages.	11
Figure 6 : Chute alluvial (ou bras diachrone) et dévégétalisation / scarification pour favoriser la remobilisation des matériaux.	13
Figure 7 : Prises de vues des atterrissements. Structures (a) SA_4 en rive gauche et (b) SA_5 en rive droite en intrados de méandre.	13
Figure 8 : Localisation des atterrissements.	14
Figure 9 : Prises de vues de la marge. Marge (a) MA_1am en partie amont en secteur dynamique, (b) interface MA_1am et MA_1av et (c) MA_1av en partie aval en secteur moins dynamique.	15
Figure 10 : Localisation de la marge.	16
Figure 11 : Prises de vues des merlons. Structures (a) ME_1 et (b) ME_2 en vue aérienne puis (c) depuis le terrain en friche et (d) depuis l'Orbieu et (e) ME_3. A noter la présence de la canne de Provence sur les merlons.	18
Figure 12 : Localisation des merlons à araser.	18
Figure 13 : (a) Canne de Provence sur le merlon ME_2 et (b) sondage à la pelle mécanique d'une profondeur de 1,5 m. Les rhizomes sont visibles de 0 à 0,4 m. Le chevelu racinaire est visible sur l'entièreté du profil.	19
Figure 14 : Localisation de la canne de Provence à traiter.	20
Figure 15 : Sites de réinjection des matériaux. (a) RI_1 en glacié dans une anse d'érosion en extrados, (b) RI_2 en glacié dans une encoche d'érosion et (c) RI_3 en cordon en pied de berge.	21
Figure 16 : (a) Injection-retard sous forme de glacié ou cordon sur berge et (b) injection-fusible en glacié dans une encoche d'érosion en extrados de méandre.	22
Figure 17 : Localisation des sites de réinjections.	22
Figure 18 : Travaux annexes. (a) Ancienne prise d'eau à démolir, (b) blocs de béton, (c) enrochements libres en berge et (d) dépôt de gravats.	23
Figure 19 : Localisation des travaux annexes.	24
Figure 20 : Exemple d'accès pour les travaux. (a) Accès depuis la D61, (b) et (c) accès dans la marge.	24
Figure 21 : Localisation des accès pour travaux.	25
Figure 22 : Localisation du réseau HTA de ENEDIS.	26
Figure 23 : Localisation des travaux.	27
Figure 24 : Croisement des travaux avec les enjeux écologiques	28
Figure 25 : Localisation des postes de dépenses afférents au traitement des atterrissements et de la marge.	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Principales caractéristiques des atterrissements.....	12
Tableau 2 : Principales caractéristiques de la marge en partie amont et aval.....	14
Tableau 3 : Principales caractéristiques des atterrissements.....	17
Tableau 4 : Liste des concessionnaires recensés par retour de DT.....	25
Tableau 5 : Périodes de travaux selon les sensibilités environnementales. Vert foncé : période préconisée ; vert clair période possible mais moins favorable.....	30
Tableau 6 : Montant estimatif des travaux.....	33
Tableau 7 : Planning prévisionnel des travaux.....	34

1. PREAMBULE

1.1. CONTEXTE DE L'OPERATION

Le Syndicat Mixte du bassin-versant Orbieu-Jourres exerce pour le compte de ses membres, la compétence de gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) sur le périmètre des sous-bassins versants de l'Orbieu et des Jourres. Il en assure la prévention des inondations ainsi que la gestion des cours d'eau.

Dans le cadre du Contrat de Bassin Versant et son objectif qu'est la reconquête du bon état des masses d'eau, le présent rapport concerne la phase d'étude PROJET de la restauration hydromorphologique de l'Orbieu sur le site de Luc-sur-Orbieu.

Le périmètre de la présente étude sur le site de Luc-sur-Orbieu se situe en partie aval du bassin versant de l'Orbieu, en rive droite de ce dernier entre le pont de la D61 et le passage à gué plus en aval.

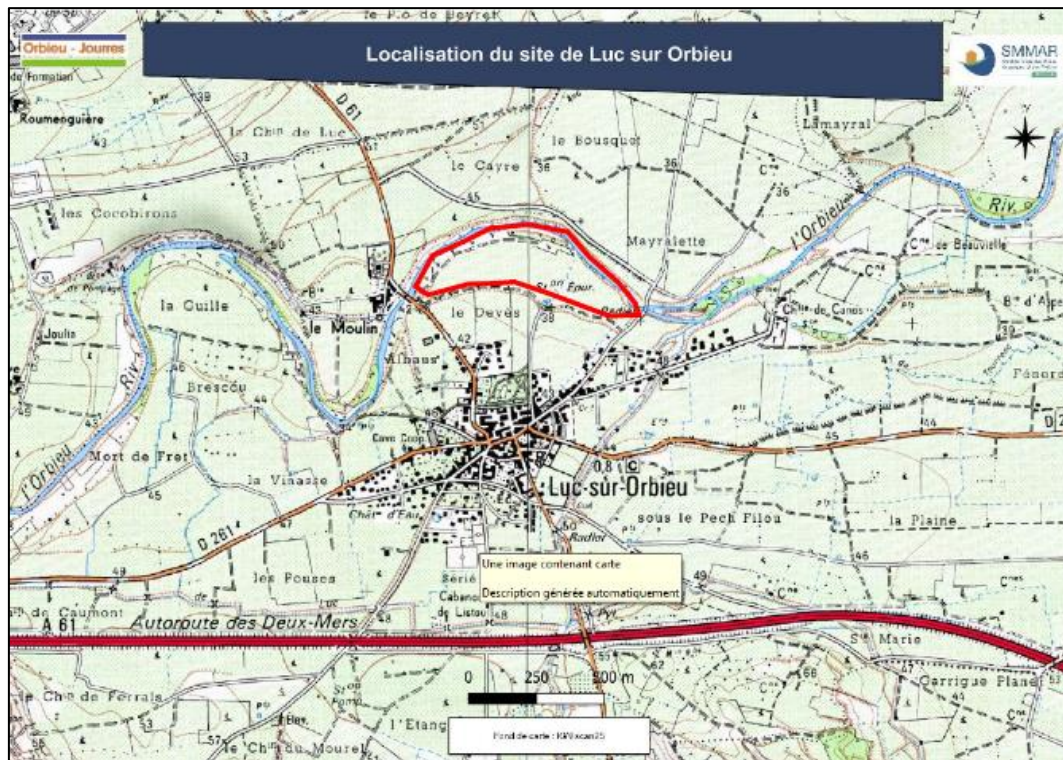


Figure 1 : Localisation du secteur étudié (Source : SBVOJ).

1.2. PROPOSITION DE TRAVAUX EN PHASE PRELIMINAIRE

Comme développé dans l'étude préliminaire, le secteur de Luc-sur-Orbieu présente une tendance à l'engravement. L'objectif est donc de cibler des structures alluvionnaires pour lesquelles il est proposé d'intervenir pour favoriser une remobilisation de la charge grossière.

Trois types de structures alluvionnaires ont été distinguées :

- Les atterrissements nus et mobiles mais présentant un « engraissement »,
- Les atterrissements végétalisés et peu ou pas mobiles,
- Les marges totalement végétalisées, fixées et en situation perchées.

Outre la gestion des sédiments, une restauration du champ d'expansion des crues en rive gauche à des fins de restauration hydromorphologique a également été étudiée en phase préliminaire.

L'objectif recherché est aussi un élargissement du cours d'eau en rive droite et de réduire la pression exercée en rive gauche qui est fortement sollicitée.

Ainsi, de manière synthétique les propositions dans l'étude préliminaire étaient les suivantes :

- Gestion des sédiments :
 - Traitement de cinq atterrissements :
 - SA_1, SA_2 et SA_3 : déstabilisation et scarification de l'armure,
 - SA_4 : dévégétalisation, déstabilisation, scarification de l'armure et création d'une chute alluviale,
 - SA_5 : déstabilisation, scarification de l'armure, création d'une chute alluviale et réinjection d'une partie des matériaux.
 - Traitement d'une marge :
 - MA_1 : création d'un chenal de redynamisation, création de chenaux secondaires de rabattement, dévégétalisation, dessouchage et griffage
- Restauration du champ d'expansion des crues :
 - Arasement des merlons en haut de berge rive droite.

Pour plus de précision se référer à l'étude préliminaire.

1.3. REUNIONS DE CONCERTATIONS – VALIDATION DU PROGRAMME DE TRAVAUX

Les différentes réunions organisées par le syndicat ont permis de valider le programme des travaux de restauration. Les relevés de décisions ont été les suivants :

- **04 octobre 2022 – COTECH, phase préliminaire :**
 - Gestion des sédiments : tranche ferme pour le traitement des atterrissements et de la zones amont de la marge alluviale (secteur dynamique) et tranche complémentaire de la partie aval selon décision des élus en COPIL,
 - Gestion des merlons : arasement partiel des merlons en partie amont et à définir en partie aval pour un retour /vidange de la zone inondée vers l'Orbieu et prendre en compte le traitement des plantes exotiques envahissantes et la présence des espèces protégées.
- **20 octobre 2022 – COPIL, phase préliminaire :**
 - AVP devant préciser le traitement des atterrissements, le traitement de la marge alluviale (en secteur dynamique et moins dynamique), l'arasement des merlons.
- **25 octobre 2022 – Rencontre avec M. Fabre, propriétaire des parcelles rive droite :**
 - Gestion des merlons : valide l'arasement des merlons en secteur dynamique mais ne voit pas l'intérêt de l'arasement des merlons en secteur moins dynamique.
- **30 janvier 2024 – Visite terrain avec DDTM, phase PRO :**
 - L'ensemble des travaux prévus est validé sur le principe et conforme avec les attentes réglementaires

- L'ensemble des travaux prévus est validé et en conformité avec les attentes réglementaires.
- **13 février 2024 – COPIL, phase PRO :**
 - Programme de travaux accepté et validé par la DDTM et le comité de pilotage.

1.4. FONCIER

Les parcelles concernées par les travaux ainsi que les propriétaires sont précisées ci-dessous. L'ensemble des terrains soumis à travaux appartiennent à « DU VIGNOBLE LOUIS MARIE FABRE ».

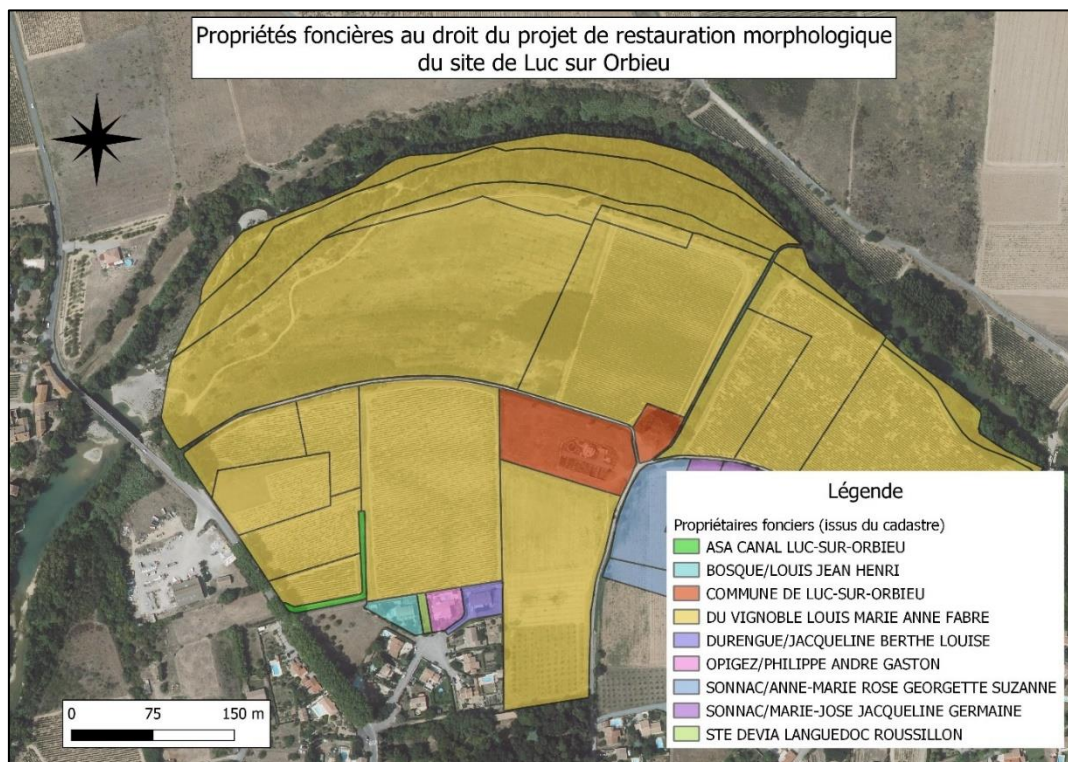


Figure 2 : Propriétés foncières dans la zone d'étude (Source : SBVOJ).

2. SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC ÉCOLOGIQUE

Le diagnostic écologique a consisté à réaliser une synthèse bibliographique, des inventaires naturalistes sur un cycle biologique complet et une analyse des enjeux environnementaux.

De cette analyse, il en ressort les principaux éléments suivants :

- Présence de **6 milieux d'intérêt communautaire dont 1 prioritaire** (Forêts alluviales à Aulne glutineux et Frêne commun (91E0*7),
- Présence de **1 espèce floristique protégée** (Tamaris d'Afrique),
- Présence de **13 plantes exotiques, dont 8 sont problématiques** pour les milieux et la biodiversité associée,
- Présence de **~150 espèces faunistiques** dont une **soixantaine à enjeux de conservation** appartenant aux groupes des amphibiens, oiseaux, mammifères (y.c. chiroptères), odonates et reptiles.

Les espèces à enjeux de conservation inféodées au cours d'eau ainsi qu'aux bancs de graviers, aux berges et à la ripisylve, et concernées par les aménagements prévus, sont entre autres : le Castor d'Europe, la Loutre d'Europe, le Martin-pêcheur, le Chevalier guignette, des passereaux de type Pipits et Bruants, ...

☞ **Nota-Bene** : pour plus de précision se rapporter au rapport de Diagnostic écologique.

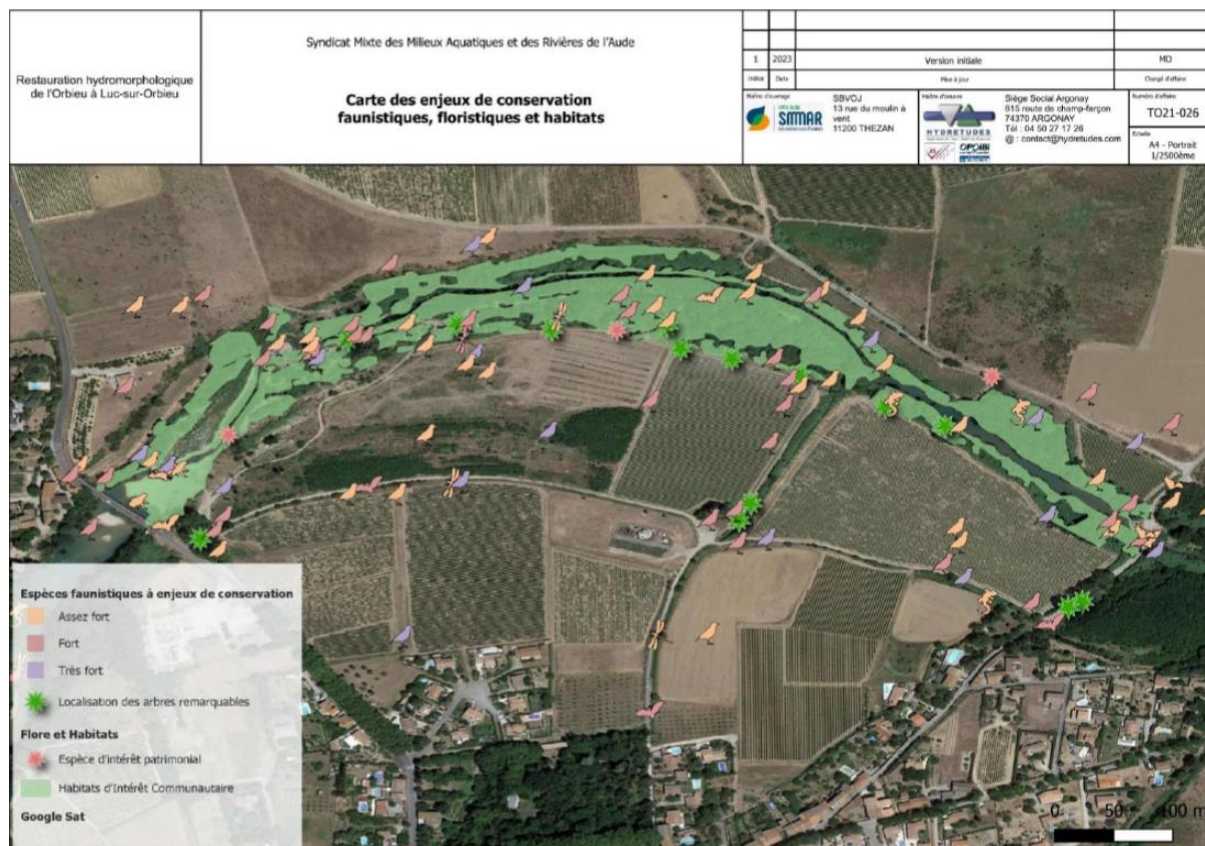


Figure 3 : Localisation des enjeux écologiques

3. AMENAGEMENTS PREVUS EN PHASE PRO

3.1. OBJECTIFS DES TRAVAUX A REALISER

Suite au COPIL en date du 20 octobre 2022 (phase préliminaire) et des différents échanges avec le maître d'ouvrage et les propriétaires de parcelles, les propositions suivantes ont été retenues et développées dans les sections suivantes.

De manière synthétique, le programme de travaux consiste à :

- Favoriser la remobilisation des structures alluvionnaires :
 - Création de chenaux de redynamisation sur un atterrissement et la marge,
 - Décompactage de la marge en partie amont,
 - Arasement d'un atterrissement,
- Restaurer le champ d'expansion des crues :
 - Arasement des merlons présents en rive droite à l'aval du pont de la D61, le long des parcelles en friche,
- Traiter des matériaux issus des travaux de terrassement :
 - Réinjection des matériaux grossiers dans l'Orbieu pour de la recharge alluviale,
 - Régalaqe des matériaux fins sur les parcelles en friche,
- Démonter une ancienne prise d'eau et évacuation des dépôts sauvages de gravats,
- Traiter la canne de Provence.

3.2. SONIAGES PREALABLES

Des sondages à la pelle mécanique ont été réalisés en juin 2023 au niveau de merlons agricoles en haut de berge en rive droite de l'Orbieu.

L'objectif de ces sondages a été de vérifier la nature des matériaux qui les constituent afin de pouvoir valider soit leur réemploi pour une réinjection dans l'Orbieu (*i.e.* matériaux grossiers), soit un régalaqe des matériaux sur les parcelles environnantes (*i.e.* matériaux fins) en lit majeur. Au nombre de six, la profondeur des sondages selon la hauteur des merlons est estimée entre 1 et 2 m.

Ces sondages ont également permis d'appréhender le profil racinaire de la canne de Provence présente sur les merlons (*i.e.* profondeur des rhizomes et des racines).

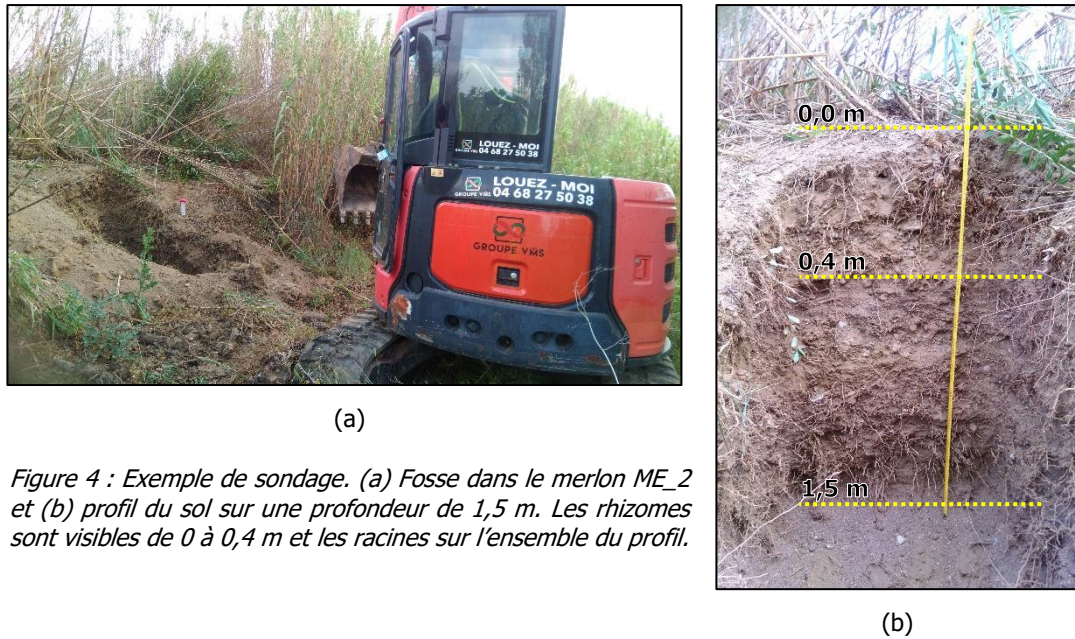


Figure 4 : Exemple de sondage. (a) Fosse dans le merlon ME_2 et (b) profil du sol sur une profondeur de 1,5 m. Les rhizomes sont visibles de 0 à 0,4 m et les racines sur l'ensemble du profil.

Les résultats des sondages ont permis d'estimer la part de matériaux fins et grossiers. La fraction de matériaux grossiers pour les merlons ciblés (*i.e.* ME_1 et ME_2) peut ainsi être estimée à $\pm 40\%$ de leur volume.

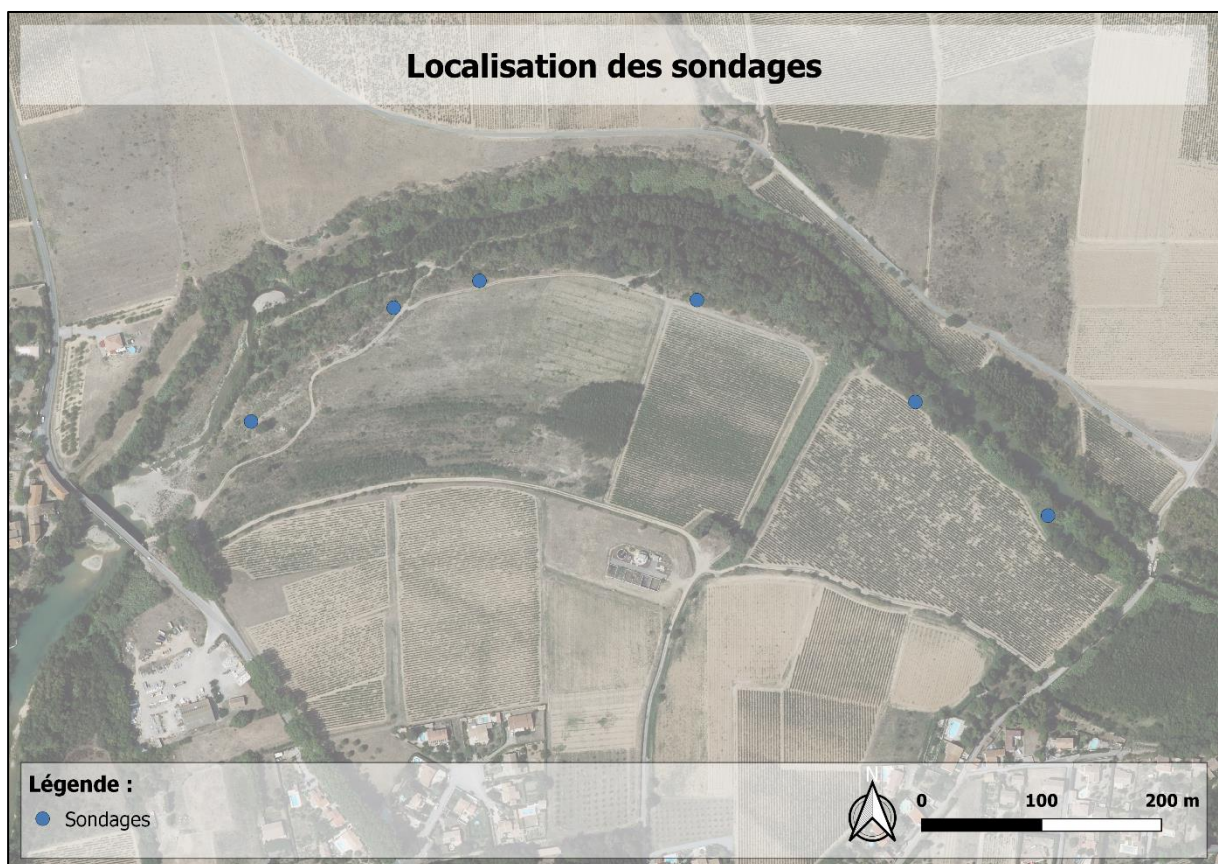


Figure 5 : Localisation des sondages.

3.3. PRINCIPES DES TRAVAUX

3.3.1. Traitement des structures alluvionnaires

3.3.1.1. Traitement des atterrissements

Au total, deux atterrissements sont à traiter soit une surface estimée de 5 000 m². Les principales caractéristiques pour chaque structure ciblée sont données dans le tableau ci-dessous.

Caractéristiques	SA_4	SA_5	TOTAL
Recouvrement	Végétalisé	Nu	-
Situation	Rectiligne	Intrados	-
Origine	Naturelle	Naturelle	-
Surface (m2)	2 790	320	3 110
Volume (m3)	4 190	350	4 540

Tableau 1 : Principales caractéristiques des atterrissements.

☞ **Nota-Bene** : les atterrissements à proximité du pont de la D61 (i.e. SA_1 à SA_3) ne sont pas concernés par une intervention. Ils seront donc laissés en l'état (cf. rapport Diagnostic).

Les interventions sur les atterrissements seront les suivantes :

- Structure **SA_4** : l'intervention consiste en la création d'une chute alluviale (ou bras diachrone). Il s'agit de créer (i.e. déblais) un chenal entre le pied de berge et la structure alluvionnaire, de sa queue à sa tête afin de favoriser la remobilisation des matériaux. Aucune devégétalisation et scarification n'est prévue.

Le terrassement se fera sur une largeur d'environ 3 m pour une profondeur d'environ 1.5 m.

La cote du fond du chenal ne sera pas mise au niveau du fil de l'eau à l'étiage pour ne pas capter les écoulements du lit vif, mais sera laissé à environ 50 cm au-dessus pour une mise en charge en crue.

Les matériaux issus du décaissement seront simplement régalez sur l'atterrissement pour favoriser leur remobilisation en crue et non réinjectés dans le lit vif.

- Structure **SA_5** : l'intervention consiste à réaliser un écornage, c'est-à-dire à procéder à un arasement d'environ 80 cm de la structure dont le niveau sera abaissé à environ 30 cm du fil de l'eau. A surface d'arasement est d'environ 320 m².

Les matériaux seront réinjectés directement dans le lit vif en vis-à-vis de la structure. Cet aspect des travaux est décrit en section 3.3.4.

Des schémas de principes sont donnés ci-après.



Figure 6 : Chute alluviale (ou bras diachrone) et dévégétalisation / scarification pour favoriser la remobilisation des matériaux.



(a)



(b)

Figure 7 : Prises de vues des atterrissements. Structures (a) SA_4 en rive gauche et (b) SA_5 en rive droite en intrados de méandre.



Figure 8 : Localisation des atterrissements.

3.3.1.2. Traitement de la marge

Pour la marge présente en rive droite, il a été distingué suite aux COPIL et COTECH de phase préliminaire, une partie amont (*i.e.* MA_1am) en secteur dynamique et une partie aval (*i.e.* MA_1av) en secteur moins dynamique.

Les principales caractéristiques pour chaque partie de la marge sont données dans le tableau ci-dessous.

Caractéristiques	ME_1	ME_2	TOTAL
Recouvrement	Boisement + canne de Provence	Boisement + canne de Provence	-
Situation	Intrados	Intrados	-
Linéaire (ml)	170	450	620
Hauteur moy. (m)	2	2	-
Surface (m2)	4 190	11 230	15 420
Volume (m3)	8 380	22 460	30 840

Tableau 2 : Principales caractéristiques de la marge en partie amont et aval.

Les actions préconisées consistent à :

- En partie amont (*i.e.* **MA_1am**) :
 - Dévégétaliser un couloir avec débroussaillage et abattage d'arbres pour la création d'un chenal de redynamisation,

- Créer un chenal de redynamisation (*i.e.* **CH_1**) le long du couloir par déblaiement. Le terrassement se fera sur une longueur 140 ml, une profondeur de 1,5 m et une largeur de ± 3 m, soit un volume de 630 m³,
- Dévégétaliser et décompacter une partie de la marge sur une profondeur d'environ 50 cm pour favoriser la remobilisation des matériaux en crue. La surface à traiter est d'environ 3 000 m².
- En partie aval (*i.e.* **MA_1av**) :
 - Dévégétaliser un couloir avec débroussaillage et abattage d'arbres pour la création d'un chenal de redynamisation,
 - Créer un chenal de redynamisation (*i.e.* **CH_2 à CH_3**) et de rabattement (*i.e.* **CHR_1 à CHR_2**) le long des couloirs par déblaiement. Le terrassement se fera sur une longueur de 360 ml, une profondeur de 1,5 m et une largeur de ± 3 m, soit un volume de 1 620 m³,

☞ **Nota-Bene** : les chenaux de redynamisation reprendront le tracé de couloirs déjà existants (*i.e.* dépressions d'ancien chenaux). Il s'agira donc d'effectuer un rajeunissement des formes. Le tracé des chenaux de rabattement sera réalisé de préférence au travers des trouées présentes dans la ripisylve.

Outre une partie de la marge amont qui sera dévégétalisée / décompacter et les chenaux qui seront travailler, la marge ne fera pas l'objet d'une dévégétalisation.

En vue d'une réinjection dans le lit vif de la fraction grossière des matériaux décaissés, un tri sera réalisé (*i.e.* matériaux grossiers vs. fins). Cet aspect des travaux est décrit en section 3.3.4.



(a)



(b)



(c)

Figure 9 : Prises de vues de la marge. Marge (a) MA_1am en partie amont en secteur dynamique, (b) interface MA_1am et MA_1av et (c) MA_1av en partie aval en secteur moins dynamique.

Le devenir des sous-produits du traitement de la végétation pourra être le suivant :

- Le bois sera découpé en billes de 1 m et laissées à disposition des riverains. Les zones de stockage devront être positionnées hors d'atteinte des crues, sous la forme de tas ordonnés. Après trois semaines, l'ensemble des bois non récupéré sera évacué par l'entreprise pour valorisation.
- Les sous-produits d'abattage sans valeur marchande, seront broyés sur place.

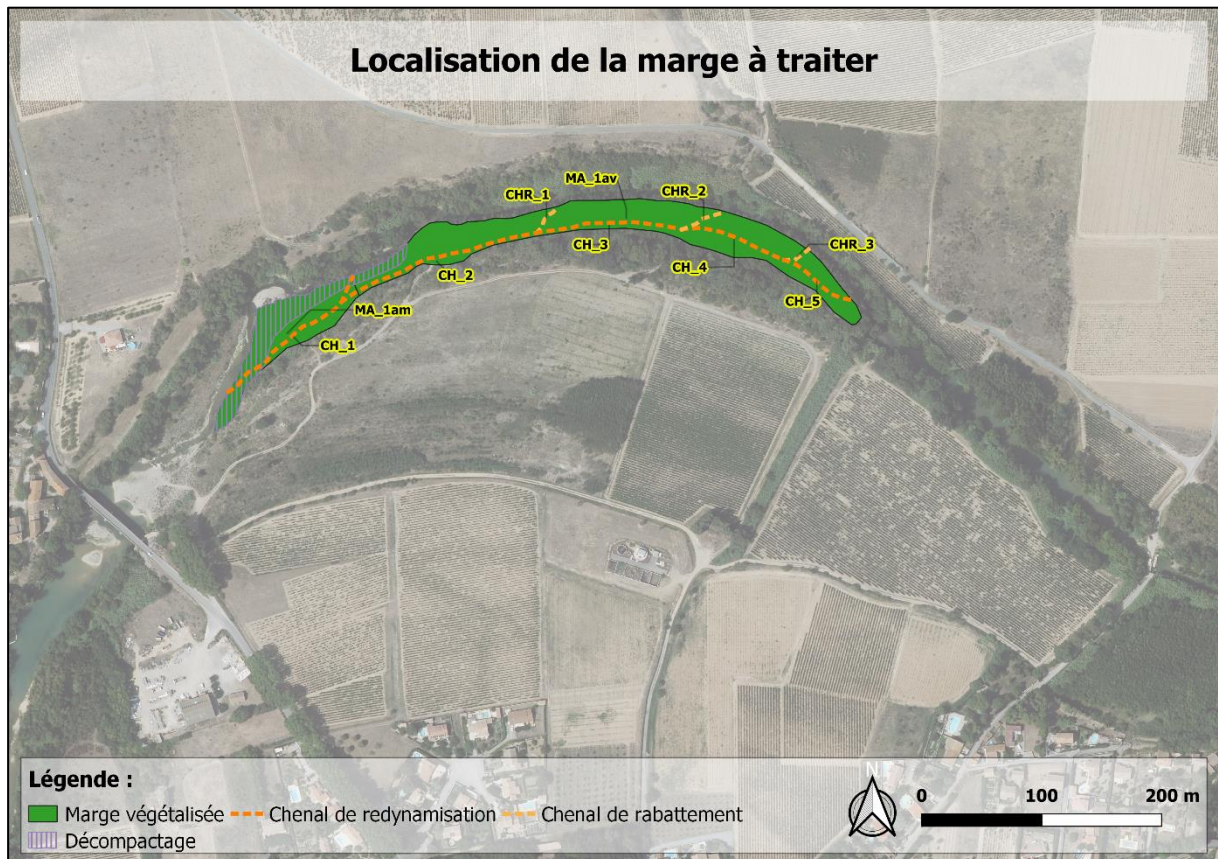


Figure 10 : Localisation de la marge.

3.3.2. Traitement des merlons

Le traitement des merlons en rive droite a pour objectif de restaurer le champ d'expansion des crues de l'Orbieu.

Du pont de la D61 au passage à gué, l'Orbieu est bordé de merlons en haut de berge. Cependant, seuls ceux se trouvant en partie amont (*i.e.* secteur dynamique), aux abords des parcelles en friche, sont ciblés pour être arraser au niveau du terrain naturel.

Au total, trois merlons (*i.e.* ME_1, ME_2 et ME_3) sont à arraser soit une surface estimée de 2 600 m² pour un volume équivalent. A noter qu'en 2019 lors de travaux de restauration de l'Orbieu une partie des merlons, environ 50 ml, avait été effacé à la demande du propriétaire du terrain. Les merlons actuels présentent donc une discontinuité avec la présence d'une brèche entre les deux merlons.

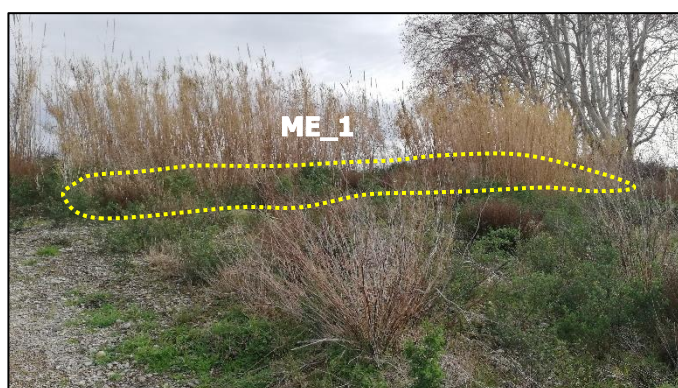
En vue d'une réinjection dans le lit vif de la fraction grossière des matériaux décaissés, un tri sera réalisé (*i.e.* matériaux grossiers *vs.* fins). Cet aspect des travaux est décrit en section 3.3.4.

Les principales caractéristiques pour chaque structure ciblée sont données dans le tableau ci-dessous.

Caractéristiques	ME_1	ME_2	ME_3	TOTAL
Recouvrement	Canne de Provence	Canne de Provence	Canne de Provence	-
Situation	Rive droite	Rive droite	Rive droite	-
Origine	Agricole	Agricole	Agricole	-
Linéaire (ml)	25	100	200	355
Hauteur moy. (m)	1,0	1,0	1,0	-
Surface (m2)	100	800	1 700	2 600
Volume (m3)	100	800	1 700	2 600

Tableau 3 : Principales caractéristiques des atterrissements.

Par ailleurs, la canne de Provence (*i.e.* espèces invasive) est présente régulièrement sur le site et certains merlons. Son traitement devra donc être adapté afin d'en limiter la prolifération lors des travaux. Cet aspect des travaux est décrit en section 3.3.3.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Figure 11 : Prises de vues des merlons. Structures (a) ME_1 et (b) ME_2 en vue aérienne puis (c) depuis le terrain en friche et (d) depuis l'Orbieu et (e) ME_3. A noter la présence de la canne de Provence sur les merlons.

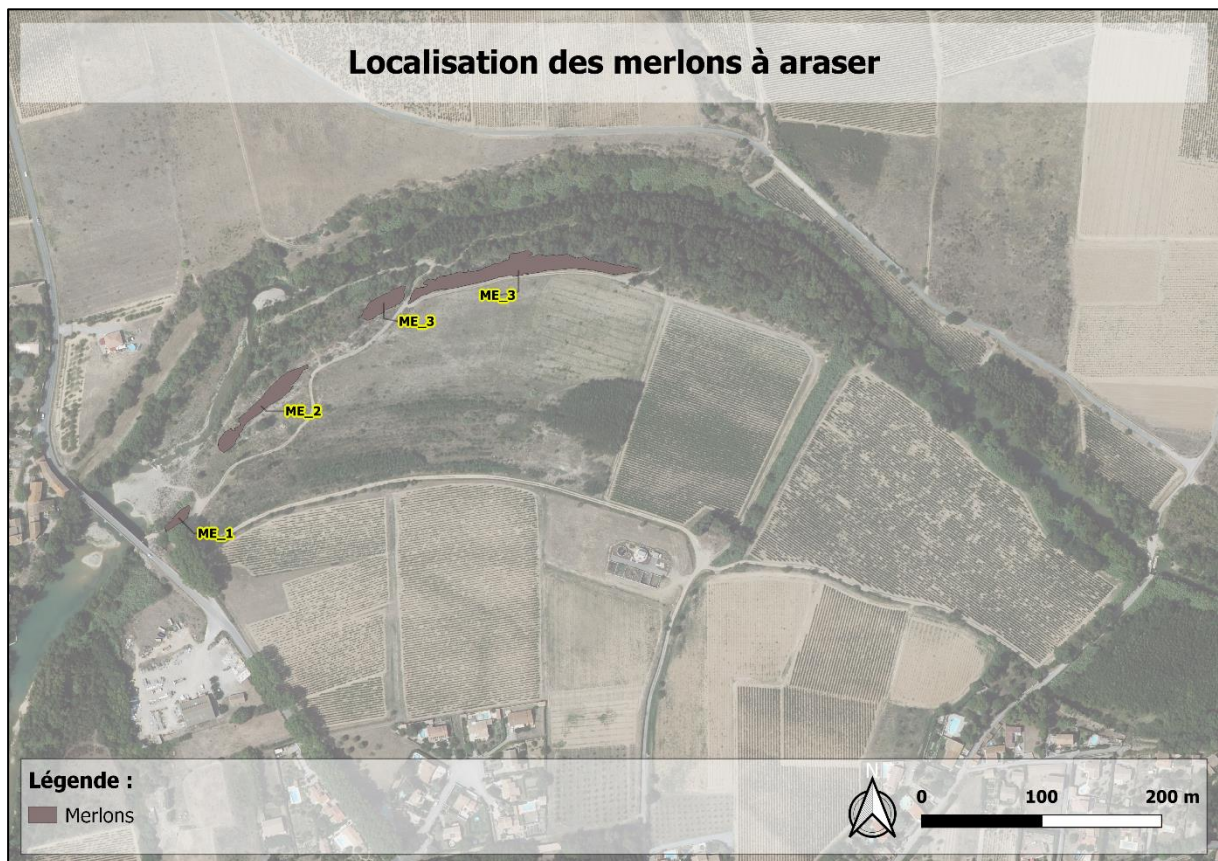


Figure 12 : Localisation des merlons à araser.

3.3.3. Traitement de la canne de Provence

En préalable à l'arasement des merlons, la canne de Provence présente devra être traitée. La surface estimée est de l'ordre de 1 800 m².

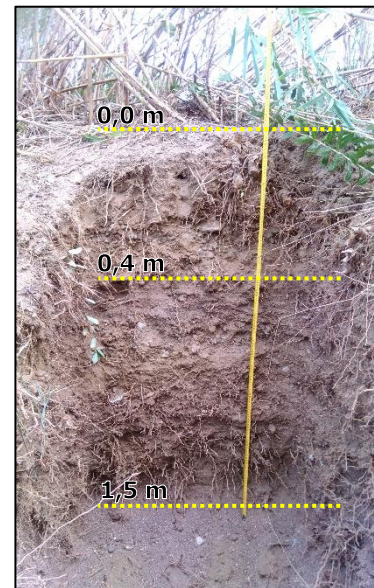
La surface contaminée par la canne de Provence sera traitée de la manière suivante :

- Fauchage mécanique des parties aériennes,
- Décapage de la terre contaminée par les rhizomes sur une épaisseur de $\pm 0,8$ m (soit $\pm 1\ 400$ m³),
- Réalisation d'une fosse suffisamment profonde sur la parcelle pour réaliser un enfouissement des tiges et de la terre contaminée par les rhizomes,
- Enfouissement des tiges et de la terre contaminée par les rhizomes, avec compactage par couche de 50 cm, puis recouvrement de 1,5-2 m d'épaisseur minimum de matériau sain,
- Remblaiement avec les matériaux extraits de la fosse et réglage des matériaux excédentaires sur la parcelle.



(a)

Figure 13 : (a) Canne de Provence sur le merlon ME_2 et (b) sondage à la pelle mécanique d'une profondeur de 1,5 m. Les rhizomes sont visibles de 0 à 0,4 m. Le chevelu racinaire est visible sur l'entièreté du profil.



(b)

Dans le secteur à décompacter de la marge en partie amont, de la canne de Provence est également présente. Il sera donc nécessaire de la traiter sur le même principe que décrit précédemment. La surface approximative de la canne de Provence est estimée à 400 m².

Durant l'intervention, des précautions devront être prises dans le traitement de la canne de Provence, à savoir :

- Durant la coupe des tiges et le décaissement des terres contaminées par les rhizomes, il sera fait attention de ne pas éparpiller des fragments de plantes dans l'Orbieu pouvant être emportés par le courant puis bouturer en aval,
- Pour limiter au maximum les risques de dissémination, le traitement des terres contaminées se fera à proximité sur la parcelle,
- A l'emplacement du site d'enfouissement, le sol ne devra pas être perturbé, remanié ou creusé, durant la durée de vie des rhizomes, soit plusieurs années. Le site devra donc être clairement localisé et signalé sur le terrain pour éviter toute intervention ultérieure,
- Après intervention, un nettoyage des engins devra être réalisé pour éviter l'exportation de résidus.

Le choix du site d'enfouissement sera à valider avec le propriétaire de la parcelle.

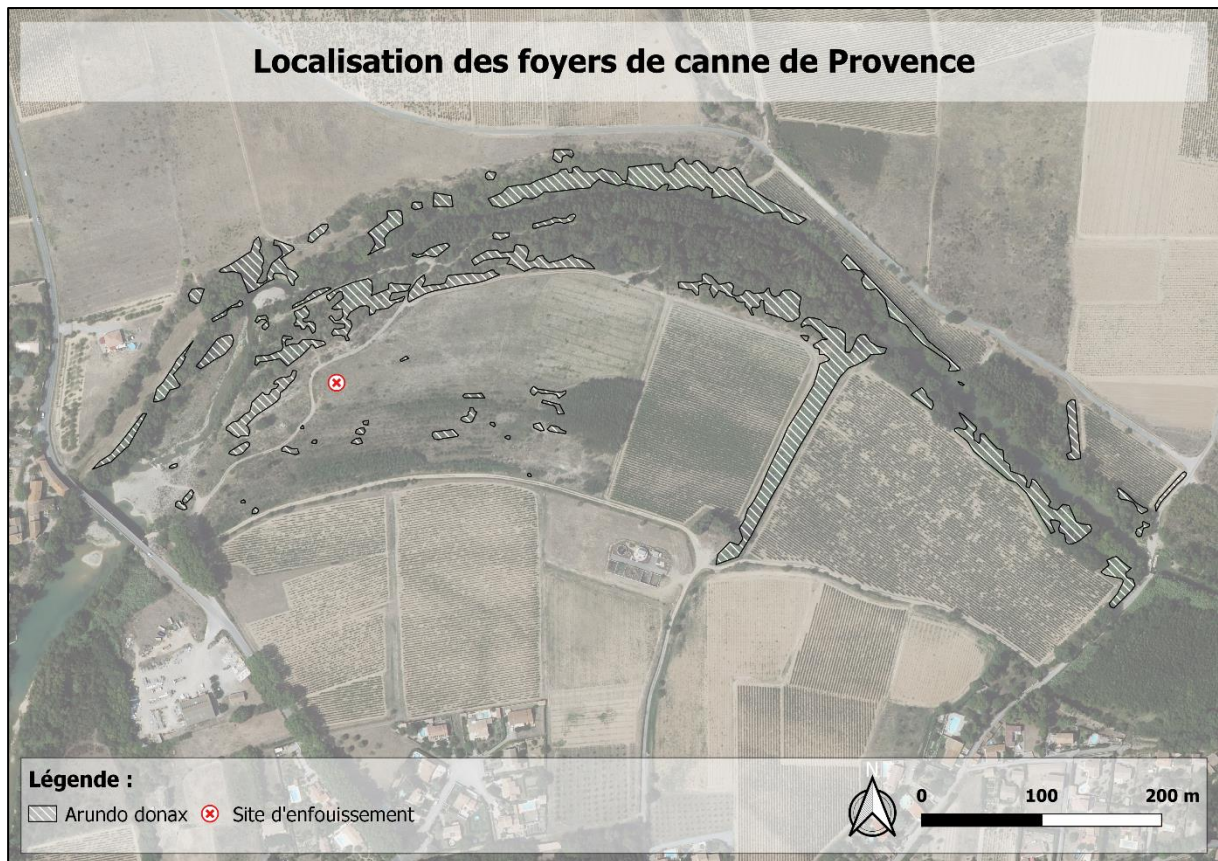


Figure 14 : Localisation de la canne de Provence à traiter.

3.3.4. Réinjection des matériaux issus des déblais dans l'Orbieu

Les matériaux issus des différents travaux de déblaiement, lorsque leur granulométrie est suffisamment grossière ($\varnothing > 20$ mm), pourront être réinjectés dans le lit de l'Orbieu pour contribuer à la recharge du matelas alluvial.

La fraction de matériaux grossiers est estimée à ~40% des volumes (hors terre contaminé par canne de Provence) :

- Traitement atterrissement :
 - **SA_5** – volume grossier ~250 m³, à régaler en fond de lit sur une épaisseur de ±20 cm où le substratum est apparent, puis le reste en cordon en pied de berge érodée en vis-à-vis de la structure alluvionnaire,
- Traitement marge :
 - **MA_1am** – volume grossier ~250 m³, à réinjecter sous forme de cordon en pied de berge,
 - **MA_1av** – volume grossier ~650 m³, à réinjecter sous forme de cordon en pied de berge,
 - **MA_1av** (option) – volume grossier ~330 m³, à réinjecter sous forme de cordon en pied de berge,
- Traitement merlon :
 - **ME_1, ME_2, ME_3** – volume grossiers ~460 m³, à réinjecter sous forme de cordon en pied de berge

☞ **Nota-Bene** : pour l'atterrissement SA_4, les matériaux issus du déblai pour la création de la chute alluviale, ne seront pas réinjectés dans le lit, mais simplement régalez sur l'atterrissement pour permettre leur remobilisation en crue.

Au total, il est estimé un volume de **1 900 m³ de matériaux grossiers** pouvant être réinjectés dans le lit de l'Orbieu et de **2 500 m³ de matériaux fins**.

Les matériaux fins excédentaires seront régalez sur la parcelle avoisinante en haut de berge. **L'épaisseur du régalez n'excèdera pas 10 cm par rapport au terrain naturel, soit une surface de ~2,5 ha.**

☞ **Nota-Bene** : pour le régalez, un relevé topographique sous forme de semis de points avant et après du terrain sera réalisé puis transmis à la DDTM.

Un criblage des matériaux n'est pas prévu, **les matériaux seront triés visuellement au godet**. De par la méthode employée, une certaine part de fine se verra réinjectée dans le lit avec les matériaux grossiers, mais sera limitée autant que possible pour :

- Limiter le colmatage du lit en aval,
- Eviter la fixation des dépôts en bord de lit mineur (*i.e.* réduire la cohésion entre matériaux grossiers/fins) et faciliter leur reprise en crue.

☞ **Nota-Bene** : en préalable à la réinjection des matériaux dans le lit, un système de filtration des MES sera mis en place en aval. Le barrage filtrant pourra consister en la pose de bottes de pailles ou d'un géotextile en travers du cours d'eau.

La réinjection des matériaux dans le lit vif, se fera en trois endroits (Figure 15). Pour ce faire, les matériaux seront injectés sous forme de glacijs en pied d'érosion ou de cordon en pied de berge, de telle sorte qu'ils puissent être remobilisés en crue.

Les matériaux ne seront pas compactés et leur érosion en pied facilitera l'entraînement des autres matériaux. **La hauteur des recharges sera de ±1 m.**

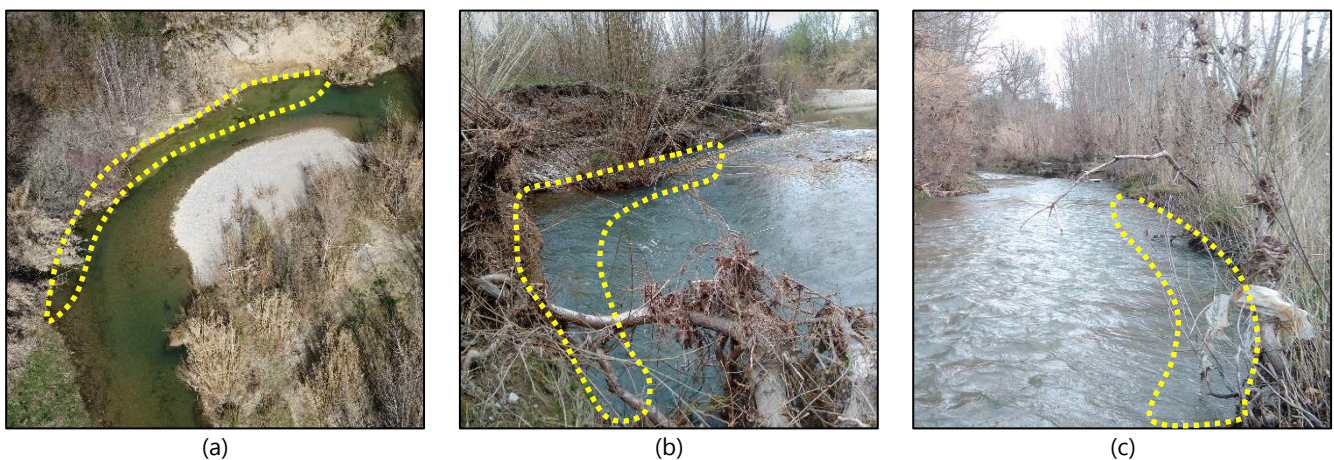


Figure 15 : Sites de réinjection des matériaux. (a) RI_1 en glacijs dans une anse d'érosion en extrados, (b) RI_2 en glacijs dans une encoche d'érosion et (c) RI_3 en cordon en pied de berge.

Des schémas de principes sont donnés ci-après.

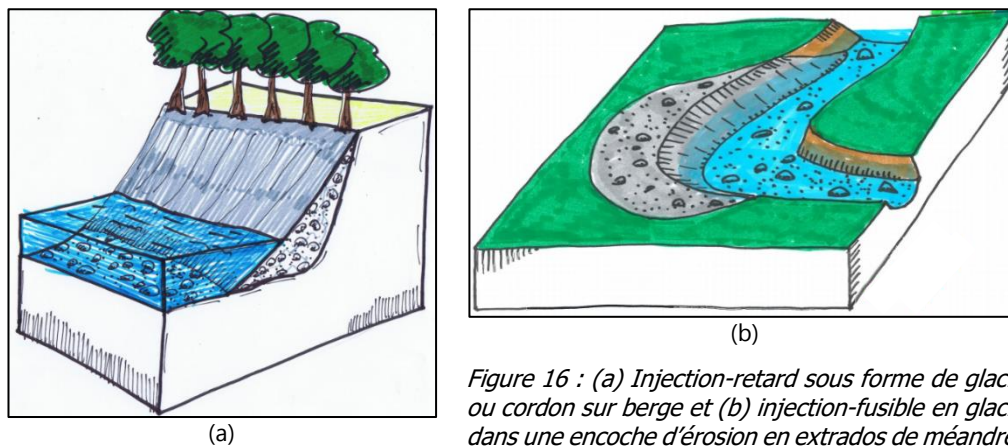


Figure 16 : (a) Injection-retard sous forme de glacis ou cordon sur berge et (b) injection-fusible en glacis dans une encoche d'érosion en extrados de méandre.

Le procédé de réinjection pour chaque site sera le suivant :

- Site **RI_1** : injection sous forme de glacis en extrados en pied d'érosion et régalaage en fond de lit,
- Site **RI_2** : injection sous forme de glacis dans une encoche d'érosion,
- Site **RI_3** : injection sous forme de cordon en pied de berge.

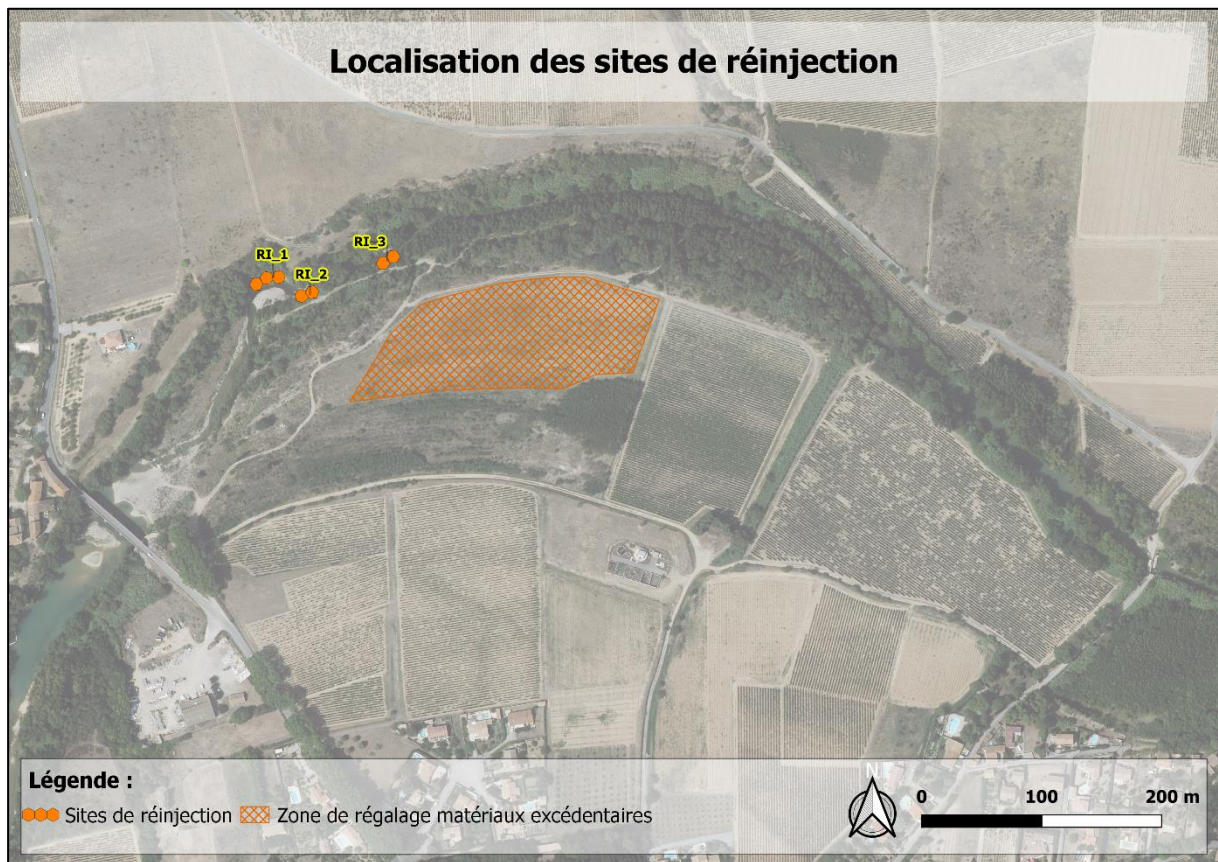


Figure 17 : Localisation des sites de réinjections.

3.3.5. Travaux annexes

Les travaux annexes porteront sur :

- La démolition d'un ancien ouvrage de prise d'eau en rive droite. Il s'agit d'une structure en béton et en pierres maçonnées,
- Le retrait de blocs de béton et d'enrochements en pied de merlon en rive droite.
- Le retrait des dépôts de gravats

Le traitement des matériaux sera le suivant :

- Les déchets issus du démontage de l'ouvrage ainsi que les blocs de béton seront mis en décharge conformément à la réglementation.
- Les blocs d'enrochement seront triés. Ceux s'y prêtant (*i.e.* blocométrie adaptée) pourront être réutilisés sur d'autres enrochements (*i.e.* confortement, réparation), les autres pourront être revalorisés sur l'Orbieu ou autres cours d'eau pour de la diversification des faciès d'écoulement par exemple. En l'absence de réutilisation, une mise en décharge des enrochements sera faite.

☞ **Nota-Bene** : le stockage des enrochements à des fins de réutilisation devra se faire hors zone inondable. Pour l'évacuation des déchets en décharge agréée, des bordereaux de réception devront être fournis à la DDTM.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 18 : Travaux annexes. (a) Ancienne prise d'eau à démolir, (b) blocs de béton, (c) enrochements libes en berge et (d) dépôt de gravats.

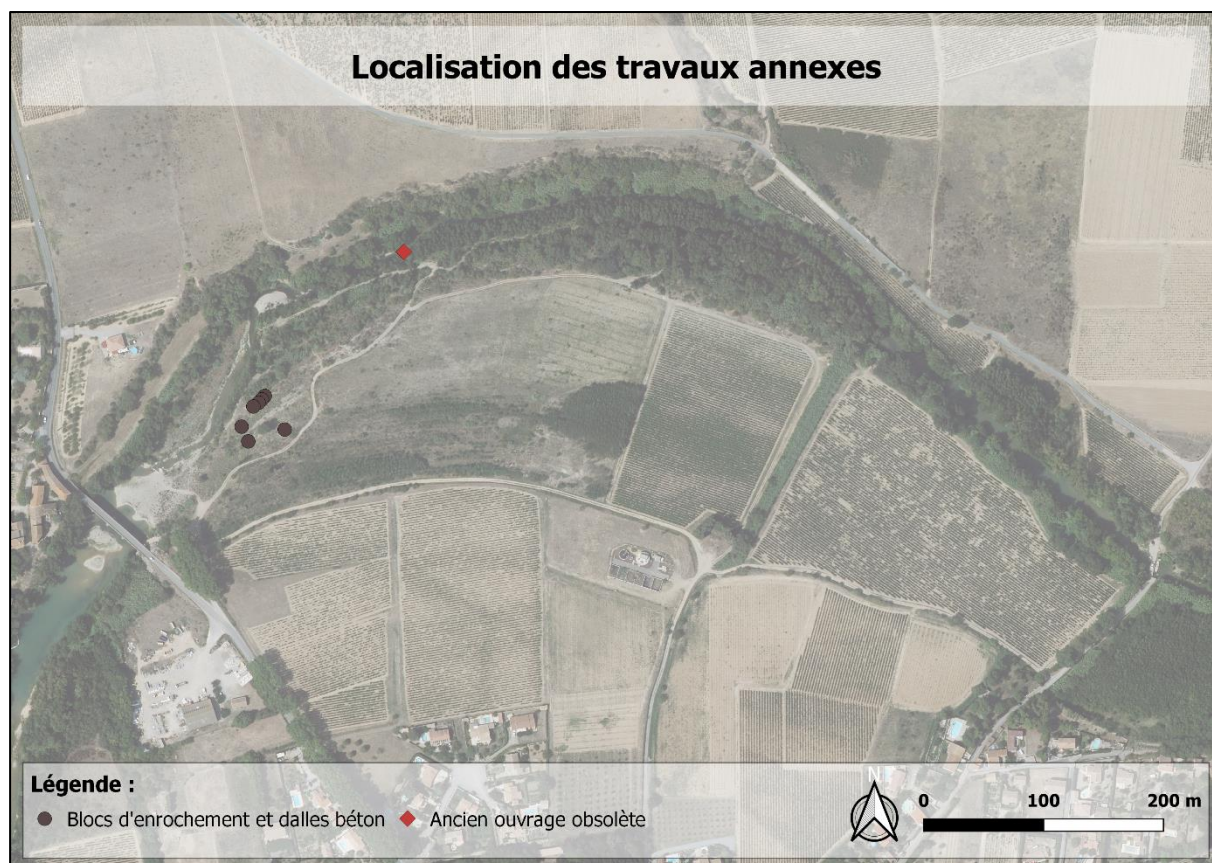


Figure 19 : Localisation des travaux annexes.

3.4. ACCES

Les accès pour la réalisation des travaux se feront à partir de pistes déjà existantes en rive droite de l'Orbieu et cela de manière directe. De cette manière, de nouveaux accès ne sont pas à prévoir. Certains secteurs peuvent éventuellement être embroussaillés, notamment au niveau de la marge, dans ce cas un débroussaillage léger des pistes devra être réalisé.

En préalable à l'usage des pistes, une demande de passage sera faite au du propriétaire des parcelles.

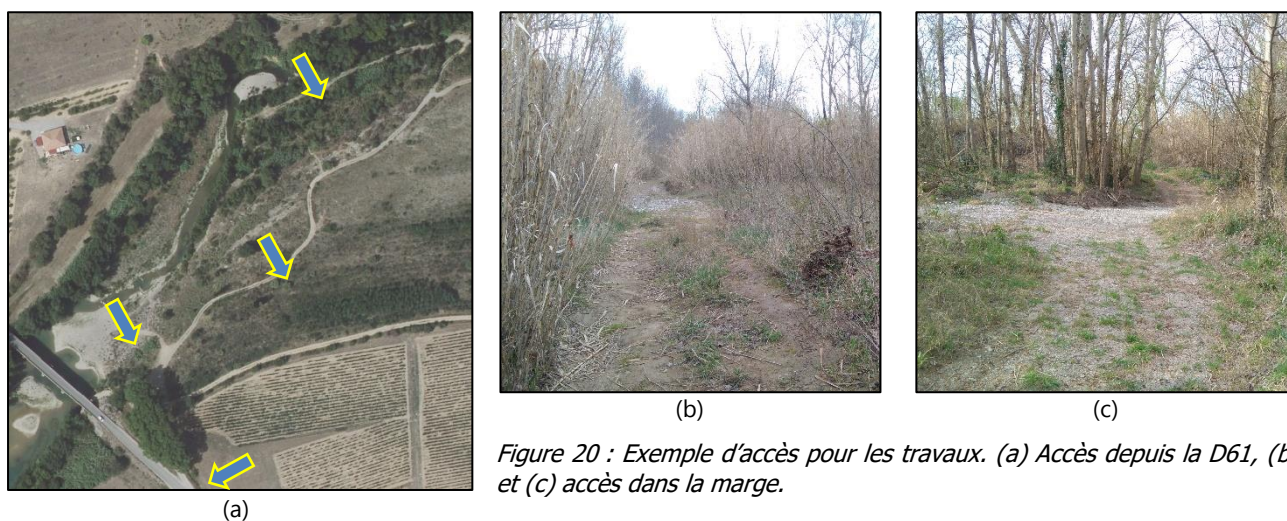


Figure 20 : Exemple d'accès pour les travaux. (a) Accès depuis la D61, (b) et (c) accès dans la marge.

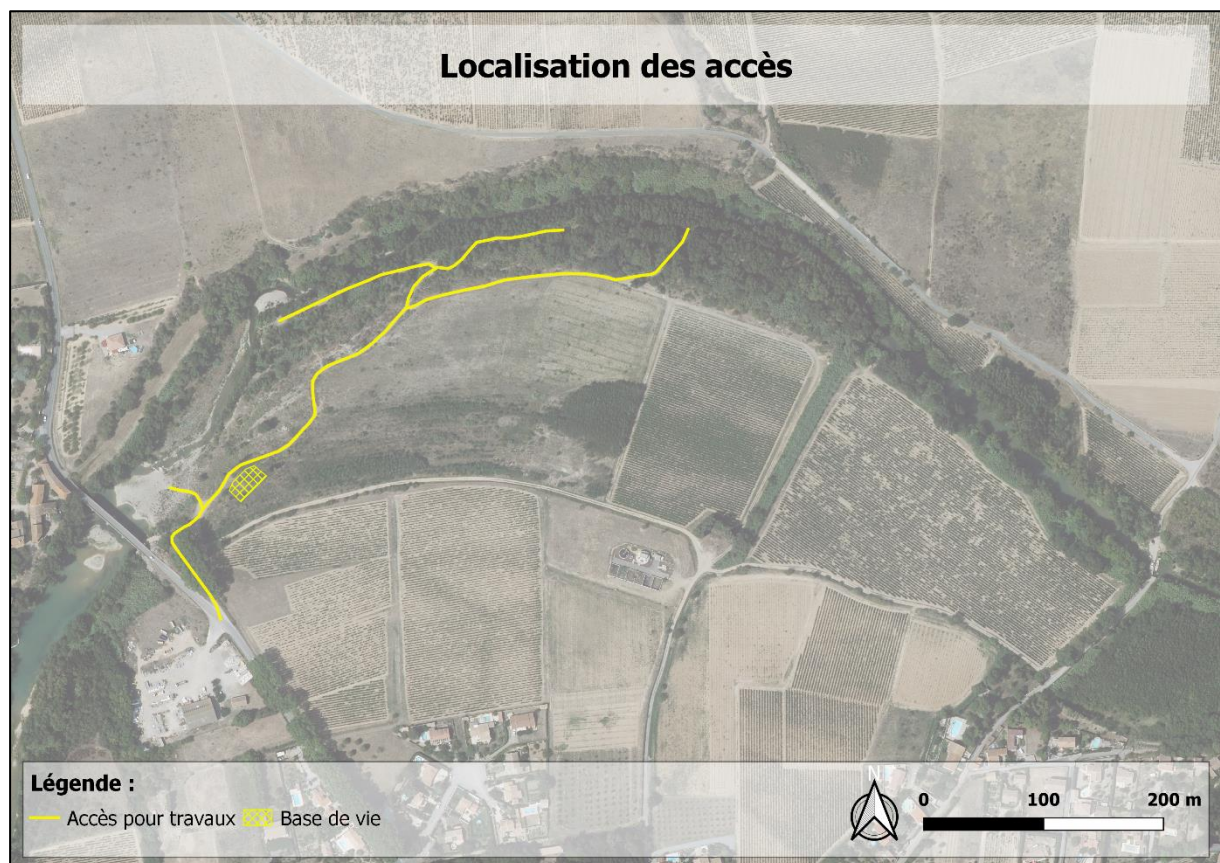


Figure 21 : Localisation des accès pour travaux.

3.5. RESEAUX

Au regard des travaux projetés, une déclaration de projet de travaux (DT) a été formulée auprès des différents concessionnaires de réseaux en janvier 2024.

Les concessionnaires concernés par l'emprise des travaux sont données le tableau ci-dessous.

Concessionnaires	Type de réseau	Incidences sur le projet
ENEDIS	Réseau HTA souterrain	Ligne électrique souterraine
ORANGE	Réseau télécom	Non concerné
DREAL	Station de mesures hydrométrique	Non concerné

Tableau 4 : Liste des concessionnaires recensés par retour de DT.

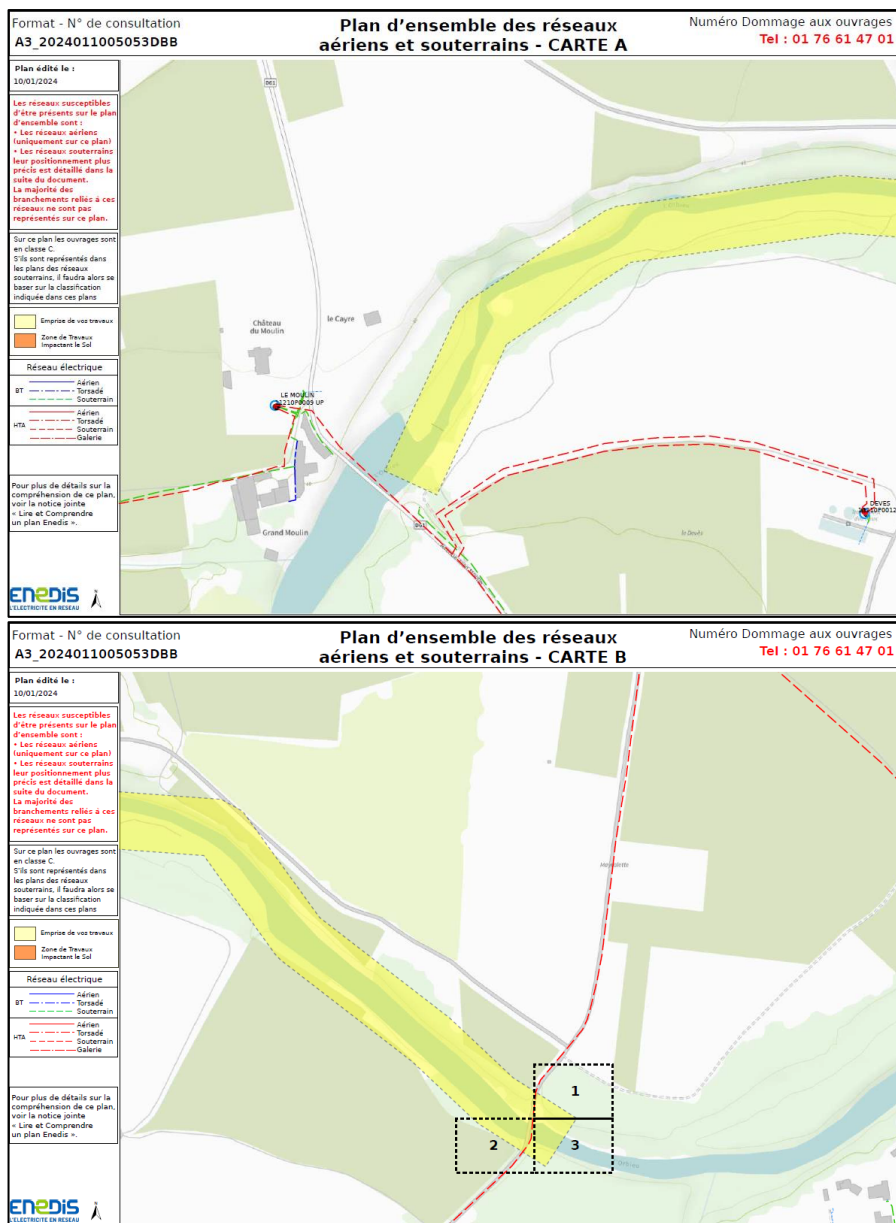


Figure 22 : Localisation du réseau HTA de ENEDIS.

Les résultats de la DT indiquent que les travaux ne sont pas concernés par les réseaux existants.

3.6. PLAN DE SITUATION DES TRAVAUX

Une cartographie localisant l'ensemble des éléments du projet est donnée ci-après, ainsi qu'une cartographie croisant le projet d'intervention et les enjeux écologiques issus du diagnostic.

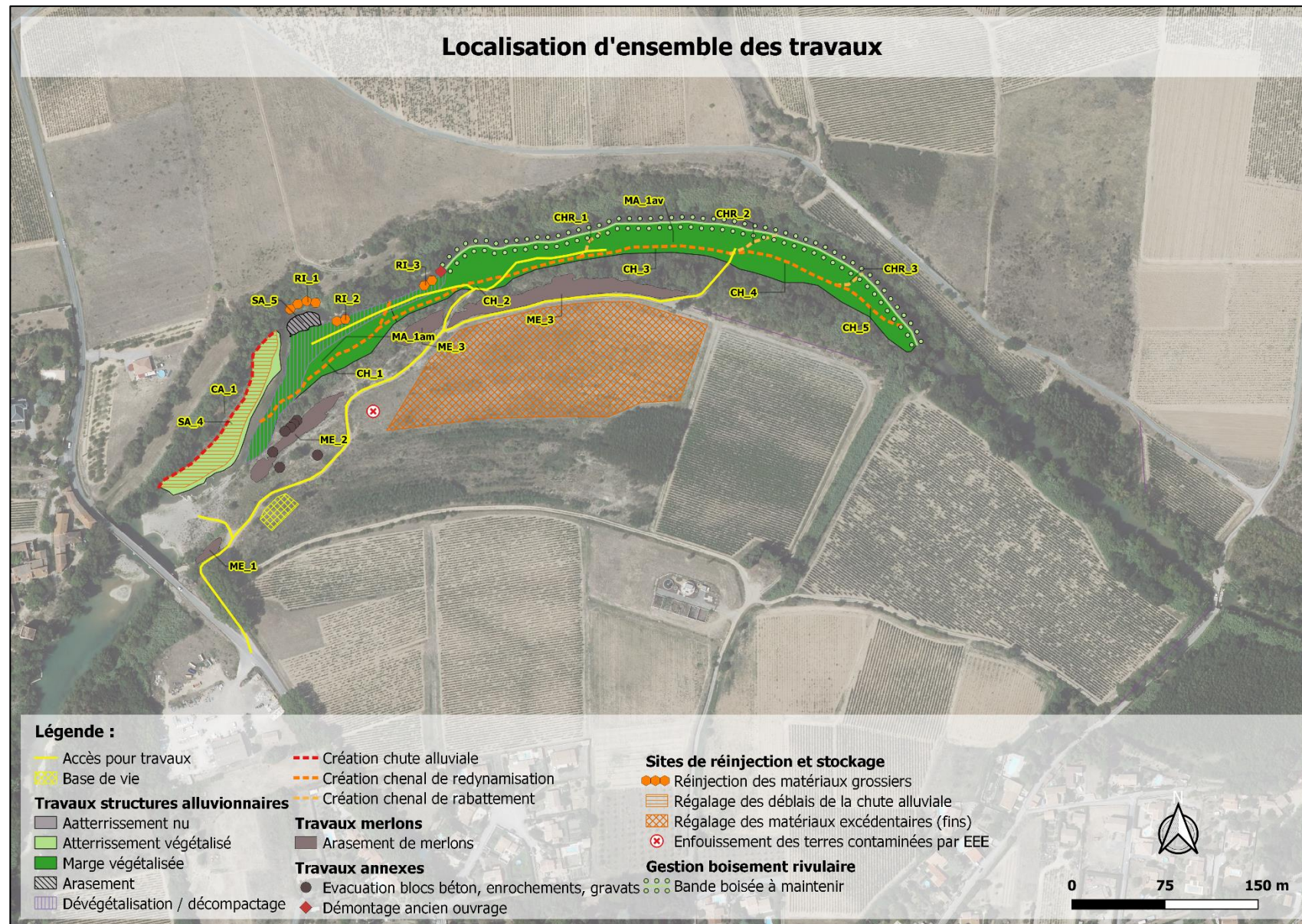


Figure 23 : Localisation des travaux.

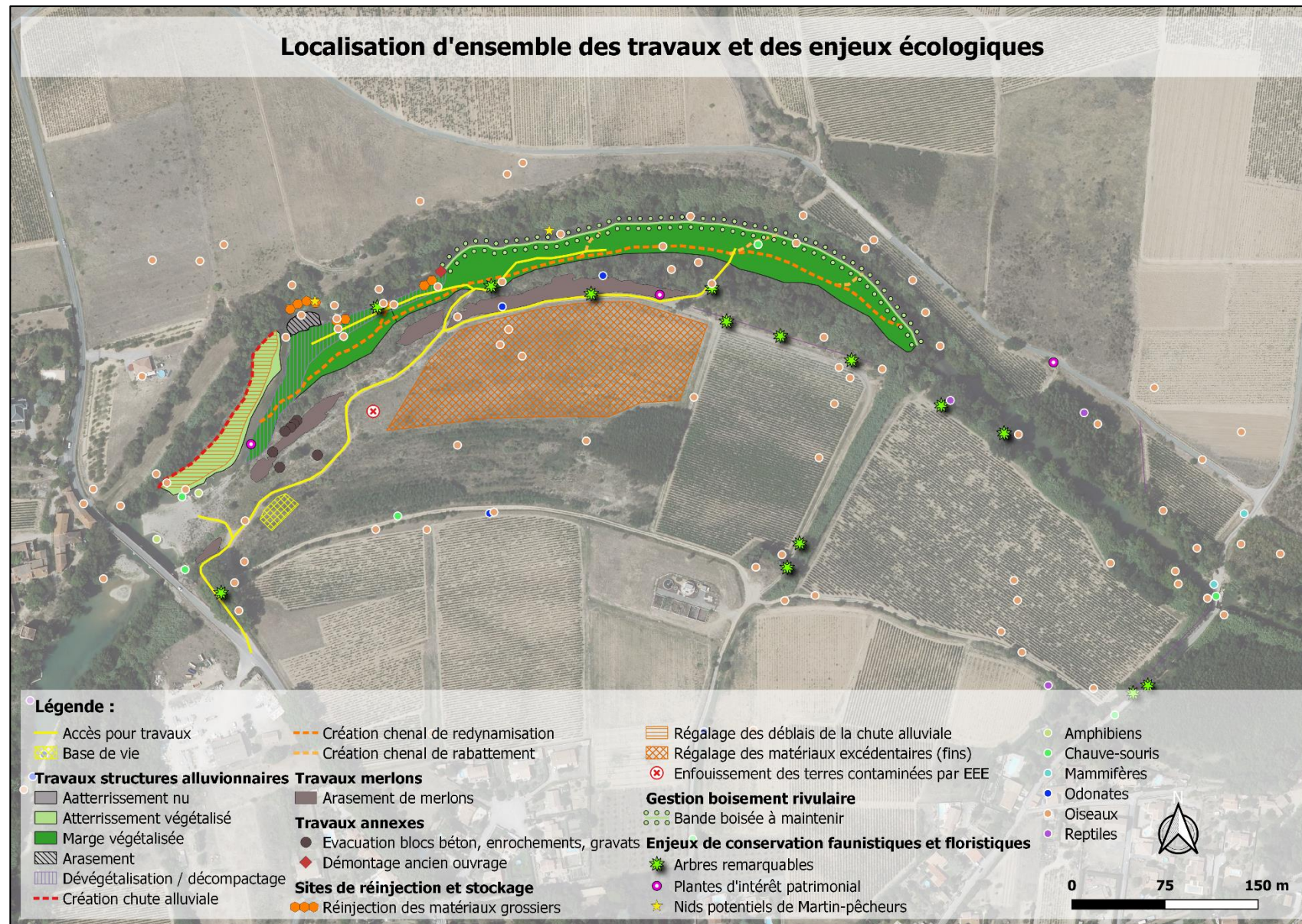


Figure 24 : Croisement des travaux avec les enjeux écologiques

3.7. SUIVI POST-TRAVAUX DE L'ÉVOLUTION HYDROMORPHOLOGIQUE

Le suivi de l'évolution hydromorphologique du secteur suite aux travaux pourra consister en la réalisation de prises de vues aériennes par drone pour la production d'orthophotographies (géoréférencées) à haute résolution.

L'analyse diachronique des orthophotographies aux différentes dates de prises de vues permettra d'apprécier qualitativement et quantitativement l'évolution en plan du milieu (*e.g.* végétalisation, contraction ou élargissement du lit, retrait de berge par érosion, ...).

Des modèles numériques de terrain pourront également en être dérivés pour quantifier verticalement les changements (*e.g.* calcul volumétrique des atterrissements, ...).

Le suivi pourra s'établir sur 5 à 7 ans avec une acquisition d'images aéroportées tous les 2 ans par exemple, complété de visite de terrain annuelles avec observations et prises de vues terrestres.

4. MESURES ENVIRONNEMENTALES PROPOSEES

4.1. MESURES D'EVITEMENT

4.1.1. Mise en défens des enjeux identifiés

Les emprises des travaux se limiteront strictement aux surfaces nécessaires à la réalisation du projet en tant que tel, complétées par les zones liées au chantier (accès, base vie et zone de stockage). Ces zones temporaires seront définies de manière à éviter les enjeux environnementaux recensés.

Les stations d'espèces floristiques patrimoniales et les habitats à enjeux présents à proximité des emprises chantier seront mis en défens afin d'éviter toute pénétration d'engins ou piétinement lors du chantier. Il en sera de même pour l'évitement des arbres à cavités favorables aux chiroptères identifiés et localisés lors du diagnostic écologique.

☞ **Nota-Bene** : la mise en défense pourra se faire par la mise en place de filets ou de barrières de chantier.

4.2. MESURES DE REDUCTION

4.2.1. Adaptation du calendrier des travaux par rapport aux sensibilités environnementales

Le tableau ci-après précise les périodes de sensibilités environnementales et les prescriptions de périodes de travaux.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Périodes sensibles												
Enjeux écologiques												
Enjeux piscicoles												
Périodes favorables												
Abattage												
Travaux en lit mineur												
Travaux en lit majeur												

Tableau 5 : Périodes de travaux selon les sensibilités environnementales. **Vert foncé** : période préconisée ; **vert clair** période possible mais moins favorable.

Les travaux préparatoires d'abattages et de débroussaillage seront donc à réaliser entre les mois d'août/septembre et de novembre. Cette période pourra être prolongée après vérification de l'absence de chiroptères dans les cavités.

Les travaux dans les lits majeur et mineur seront réalisés, de préférence en période hivernale, en l'absence de zone de frayères, avant la reprise de la végétation et de la saison de reproduction des espèces terrestres.

En fonction de la durée des travaux et de ces contraintes, il est toujours envisageable de réaliser les coupes d'arbres pendant la période la moins sensible pour la faune et de démarrer les travaux plus tard. Ainsi, une fois ces habitats potentiels de reproduction supprimés, les espèces ne pourront pas s'installer

pour leur reproduction dans les emprises de travaux et seront moins à même d'être délogées avec les petits au nid.

4.2.2. Mesures en faveur des mammifères aquatiques

Au vu de la présence de manière plus ou moins régulière du Castor d'Europe et de la Loutre, des mesures spécifiques devront être mises en place.

Cela commencera par le suivi et le repérage des huttes au droit des zones d'intervention juste avant le démarrage des travaux. Si leur présence est avérée, l'OFB sera associée au projet et des mesures d'effarouchement et/ou de déplacement ou démantèlement de hutte seront mises en place (sous autorisation et avec la présence d'un agent OFB).

4.2.3. Débroussaillage du site selon une méthode permettant la fuite de la faune

Les opérations de débroussaillage peuvent engendrer un risque de destruction d'individus. Les dispositions suivantes devront être respectées afin de permettre la fuite des éventuels individus, notamment au niveau des zones végétalisées entourant le site et des zones de stockages identifiées.

Ainsi, le débroussaillage sera autant que possible réalisé manuellement (élagueuse, tronçonneuse) et de l'intérieur vers l'extérieur de la zone ou d'une extrémité à l'autre.

4.2.4. Abattage doux

Les arbres d'un diamètre important et disposant de cavités et/ou d'écorce décollée sont des arbres pouvant accueillir potentiellement des gîtes de chiroptères ou des nids d'oiseaux. Ils constituent donc un enjeu écologique important car il y a alors un risque de destruction d'espèces.

Lors des opérations d'abattage des arbres, si des arbres pouvant accueillir potentiellement ces espèces sont identifiés, ils seront abattus d'un seul tenant ou par tronçons de longueur importante et laissés en place 48h avec ouverture de la cavité vers le haut. Cette mesure permet aux éventuels individus encore en place de pouvoir partir vers d'autres gîtes durant la nuit.

Enfin, un abattage "doux" de ces arbres sera privilégié. Cela consiste à retenir le tronc ou les tronçons à l'aide de câbles et de sangles pour qu'ils ne tombent pas violemment au sol et que les individus éventuellement présents ne soient pas violemment assommés dans le gîte.

Dans le cadre des mesures d'évitement, les arbres remarquables présents seront autant que possible maintenus en dehors des zones d'intervention et mis en défens.

☞ **Nota-Bene** : dans le cas où la coupe d'un arbre d'intérêt ne peut être évitée, alors il sera laissé sur place et non évacué.

4.2.5. Mise en place d'habitats favorables pour la faune

A l'issue des travaux, il sera intéressant de mettre en place des habitats pour la faune afin de réduire les conséquences du dérangement et la perte d'habitats liée aux travaux.

A ce titre, pour les reptiles, amphibiens et petits mammifères, des hibernaculums pourront être installés en haut de berge dans les zones semi-ouvertes, en utilisant les matériaux du site déplacés lors des travaux (pierres, souches, branches, ...).

Dans le lit majeur du cours d'eau, au-dessus du niveau des crues annuelles, des dépressions pourront être modelées dans les terrassements afin de créer de nouveaux habitats de reproduction pour les amphibiens.

Pour l'avifaune et les chiroptères, des nichoirs pourront être posés dans les arbres et sous le pont.

☞ **Nota-Bene** : l'emplacement des différents habitats pour la faune sera établi par un expert environnement. Une cartographie de leur implantation sera également réalisée puis transmise à la DDTM.

4.3. MESURES DE SUIVI

4.3.1. Suivi pendant travaux

Durant l'ensemble de la période de travaux, il est proposé la réalisation d'un suivi environnemental. La présence d'un référent environnement permettra ainsi de garantir l'intégration environnementale des travaux. La fréquence de visite étant adaptée à la sensibilité des phases de travaux, elle sera définie entre le Maître d'ouvrage et le service instructeur.

Cette assistance technique pourra être assurée par un prestataire externe privé. Elle comprendra :

- La présence d'un expert environnement lors de la réunion de lancement du chantier pour présenter *in situ* les sensibilités et enjeux du site et les mesures à mettre en œuvre,
- Sa participation aux réunions de chantier, ciblée sur les phases les plus sensibles du chantier vis-à-vis de l'environnement (déboisement, intervention en lit mineur, ...) pour vérifier la mise en œuvre des mesures définies précédemment (prescriptions des travaux en rivières) et contrôler les méthodologies d'exécution. A cette occasion, l'expert pourra répondre aux éventuelles interrogations des entreprises et maître d'œuvre sur la mise en œuvre des mesures environnementales,
- La rédaction des comptes-rendus de visite qui seront transmis au MOA et aux services de l'Etat.

4.3.2. Suivi post-travaux de l'évolution des habitats

Une fois les travaux terminés, un protocole de suivi sera mis en place afin de vérifier l'évolution des milieux et la bonne réussite des mesures proposées précédemment.

Ce dernier sera effectué à N+1, N+3, N+5, N+10 et N+15 et comparé à l'état initial décrit dans la présente étude.

Un suivi annuel, et après chaque épisode de crue, sera mis en place afin de s'assurer de la bonne évolution de la végétation mise en place.

Les plants seront éventuellement changés et remplacés en cas de mort prématurée ou d'arrachage lors d'une crue.

5. MONTANT ESTIMATIF DES TRAVAUX

 Renaturation de l'Orbieu à Luc-sur-Orbieu Détail Quantitatif Estimatif 		
MOA : Syndicat du bassin versant Orbieu-Jourres		
MOE : HYDRETTUDES		
N° prix	Libellé	Montant H.T.
RECAPITULATIF MONTANTS PAR POSTE		
1	INSTALLATION DE CHANTIER ET TRAVAUX PREPARATOIRES <i>Installation de chantier et travaux préparatoires, études d'exécution, barrage filtrant en lit mineur</i>	8 500,00 €
2	TRAITEMENT DES ATTERRISEMENTS <i>Création chute alluviale, arasement atterrissement, réinjection matériaux grossiers en lit mineur et régalaie matériaux fins en lit majeur</i>	7 325,00 €
3	TRAITEMENT DE LA MARGE EN ZONE DYNAMIQUE (PARTIE AMONT) <i>Débroussaillage, abattage, déssouchage décompactage, reprofilage chenal redynamisation / rabattement, réinjection matériaux grossiers en lit mineur et régalaie matériaux fins en lit majeur</i>	23 400,00 €
4	TRAITEMENT DE LA MARGE EN ZONE MOINS DYNAMIQUE (PARTIE AVAL) <i>Débroussaillage ponctuel, reprofilage chenal redynamisation / rabattement, réinjection matériaux grossiers lit mineur et régalaie matériaux fins en lit majeur</i>	27 850,00 €
5	ARASEMENT DES MERLONS EN ZONES DYNAMIQUE <i>Débroussaillage, traitement canne de Provence, arasement merlons, réinjection matériaux grossiers lit mineur et régalaie matériaux fins en lit majeur</i>	52 350,00 €
6	TRAVAUX ANNEXES <i>Démolition d'ouvrage et retrait déchets</i>	4 000,00 €
7	HABITATS FAUNE <i>Mise en place d'habitats pour la faune (hibernaculum, nichoir)</i>	1 650,00 €
8	REMISE EN ETAT <i>Remise en état des terrains</i>	2 000,00 €
9	RECOLEMENT <i>Dossier de recatement</i>	1 000,00 €
Imprévis et divers (10%)		12 800,00 €
MONTANT TOTAL ESTIME (€ HT)		140 875,00 €
TVA (20%)		28 175,00 €
MONTANT TOTAL ESTIME (€ TTC)		169 050,00 €

Détail Quantitatif Estimatif - Option		
N° prix	Libellé	Montant H.T.
RECAPITULATIF MONTANTS PAR POSTE		
1	TRAITEMENT DE LA MARGE EN ZONE MOINS DYNAMIQUE (FIN DE MARGE) <i>Débroussaillage localisé, reprofilage chenal redynamisation / rabattement, réinjection matériaux grossiers lit mineur et régalaie matériaux fins en lit majeur</i>	13 000,00 €

Tableau 6 : Montant estimatif des travaux.

La cartographie ci-après localise les postes d'interventions portant sur le traitement des atterrissements, de la marge.

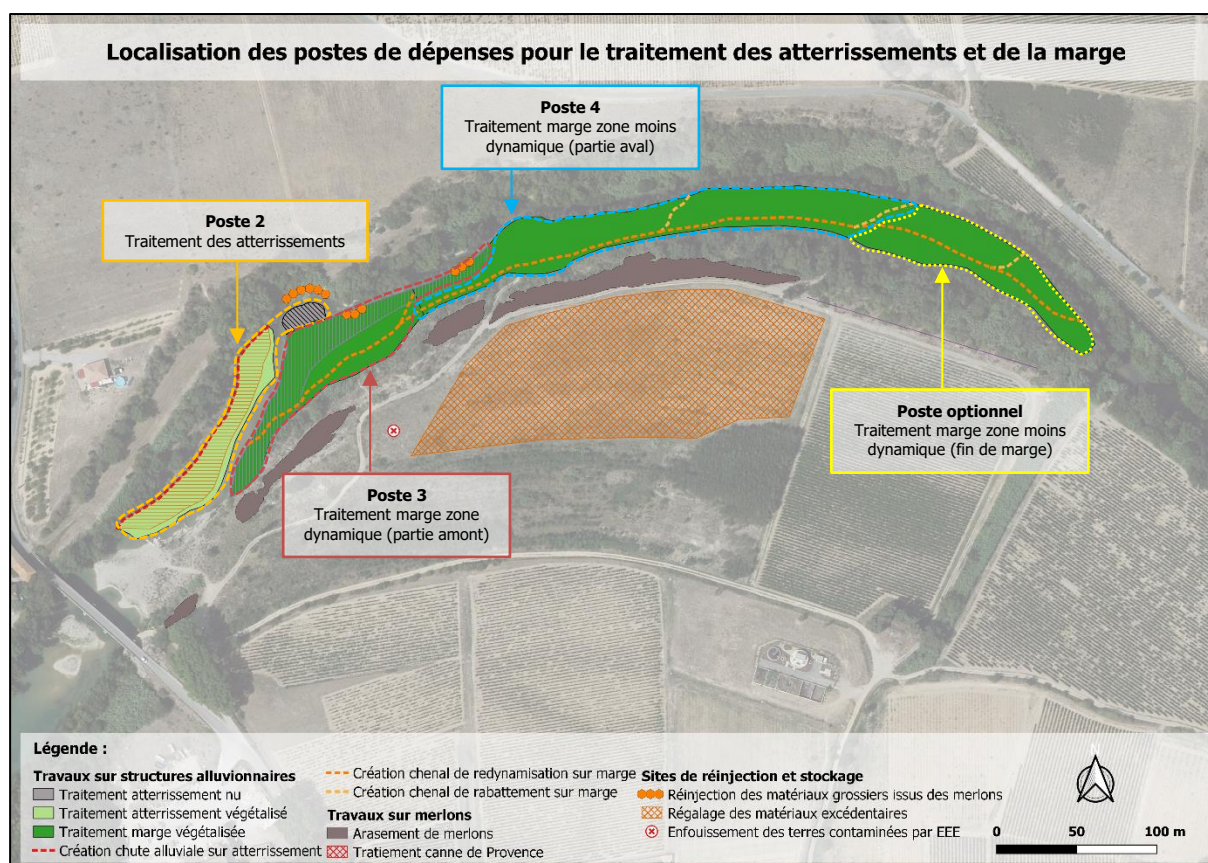


Figure 25 : Localisation des postes de dépenses afférents au traitement des atterrissements et de la marge.

6. PLANNING PREVISIONNEL

Au regard des périodes de sensibilités environnementales et les prescriptions de périodes de travaux présentées en section 4.2.1, les travaux devront préférentiellement être réalisés entre août-septembre et décembre-janvier, avec une durée prévisionnelle de 2 mois.

	Délais prévisionnel
Préparation des travaux	2 semaines
Travaux	6 semaines

Tableau 7 : Planning prévisionnel des travaux.

7. DOSSIERS REGLEMENTAIRES

Aux vues de la nature des travaux projetés, la réalisation du dossier réglementaire comportera les éléments suivants (à préciser avec la DDTM).

DECLARATION D'INTERET GENERAL (DIG)

L'article L211.7 du code de l'environnement habilite les maîtres d'ouvrage à réaliser et à exploiter des travaux, ouvrages ou installations reconnus d'intérêt général ou d'urgence dans les conditions prévues par les articles L151-36 à L151-40 du code rural et de la pêche maritime.

La déclaration d'Intérêt Général sert notamment à justifier l'utilisation des fonds publics pour l'aménagement de parcelles privées.

DOSSIER DE DECLARATION

En première approche au regard du projet, les travaux prévus seraient soumis à la **rubrique 3.3.5.0. travaux mentionnés ci-après ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à la réalisation de cet objectif (D) : (D) : projet soumis à Déclaration.**

- 1° Arasement ou dérasement d'ouvrages relevant de la présente nomenclature, notamment de son titre III, lorsque :
 - Ils sont implantés dans le lit mineur des cours d'eau, sauf s'il s'agit de barrages classés en application de l'article R. 214-112,
 - Il s'agit d'ouvrages latéraux aux cours d'eau, sauf s'ils sont intégrés à un système d'endiguement, au sens de l'article R. 562-13, destiné à la protection d'une zone exposée au risque d'inondation et de submersion marine,
 - Il s'agit d'ouvrages ayant un impact sur l'écoulement de l'eau ou les milieux aquatiques autres que ceux mentionnés aux a et b, sauf s'ils sont intégrés à des aménagements hydrauliques, au sens de l'article R. 562-18, ayant pour vocation la diminution de l'exposition aux risques d'inondation et de submersion marine,
- 2° Autres travaux :
 - Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement de celui-ci dans son talweg,
 - Restauration de zones humides ou de marais,
 - Mise en dérivation ou suppression d'étangs,
 - Revégétalisation des berges ou reprofilage améliorant leurs fonctionnalités naturelles,
 - Reméandrage ou restauration d'une géométrie plus fonctionnelle du lit du cours d'eau,
 - Reconstitution du matelas alluvial du lit mineur du cours d'eau,
 - Remise à ciel ouvert de cours d'eau artificiellement couverts,
 - Restauration de zones naturelles d'expansion des crues.

NOS DOMAINES D'ACTIVITÉS

UNE EXPERTISE DE L'EAU COMPLETE ET UN ACCOMPAGNEMENT SUR MESURE

Rivières, lacs et torrents

Prévention, prévision, protection, gestion du risque inondation,
Expertise post crue, gestion de crise.
Gestion sédimentaire.
Réalisation d'ouvrages de protection des biens et des personnes
(Barrages, digues, ouvrages de franchissement).

Environnement et écologie

Renaturation & valorisation des cours d'eau et milieux associés.
Développement durable.
Protection des milieux.
Continuité écologique.

Réseaux

Production, stockage & distribution d'eau potable.
Assainissement & épuration des eaux usées.
Gestion des eaux pluviales.
Conception et gestion des aménagements
D'irrigation et d'enneigement.

Topographie

Topographie de rivières, de réseaux.
Récolement.

Contact :
contact@hydretudes.com
www.hydretudes.com



Flashez et visitez notre site

Saint-Pierre
de la Réunion

