

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Travaux de remise en fond de thalweg du cours d'eau du
Manon, communes de Cercoux et de Clérac



Maîtrise d'ouvrage :



**Syndicat Mixte de Gestion des Bassins Versants de la
Saye, du Galostre et du Lary**

33133 GALGON

Tel : +33 5 57 25 36 28

Maître d'œuvre :



ICEO

220 rue des Ailes

85440 Talmont-Saint-Hilaire

Tel : 02 55 89 00 05

Email : csoulard@iceo-environnement.fr

TABLE DES MATIERES

1.	Dispositions générales	1
1.1.	Objet du marché	1
1.2.	Présentation des intervenants	2
1.2.1.	Le maître d'ouvrage	2
1.2.2.	Le maître d'œuvre	2
1.3.	Localisation des travaux	3
1.3.1.	Situation générale	3
1.3.2.	Situation sur l'orthophoto aérienne et le cadastre	4
1.3.3.	Plans de situation détaillés d'état initial	5
1.4.	Description du site et des usages	6
1.4.1.	Le site et son environnement	6
1.4.2.	Plan de situation général et altimétrie du fond de vallée	8
1.4.3.	Description technique des ouvrages	14
1.4.4.	Description du cours d'eau sur la zone d'étude	18
1.4.5.	Principaux enjeux et usages	22
1.5.	Nature et consistance des travaux	25
1.5.1.	Schéma de principe général	25
1.5.2.	Phasage des travaux	28
2.	Préparation du chantier	30
2.1.	Généralités	30
2.1.1.	Connaissance des documents et règlements	30
2.1.2.	Connaissance des lieux	30
2.2.	Rôle des intervenants	31
2.2.1.	Maîtrise d'œuvre	31
2.2.2.	Relation avec les propriétaires et exploitants riverains	31
2.2.3.	Préparation de l'intervention par l'entrepreneur	31
2.3.	Réunions de chantier	32
2.3.1.	Réunion de démarrage – visite préalable à l'ouverture du chantier	32
2.3.2.	Réunions de chantiers	32
2.3.3.	Visites inopinées	32
2.4.	Constat d'huissier	33
2.5.	Nivellement et planimétrie	33
2.6.	Accès au chantier et respect des propriétés privées	33
2.7.	Protection des réseaux divers	34
2.8.	Point d'arrêt	34
2.9.	Travaux non prévus	34
2.10.	Ecoulement des eaux et épuisement	35
2.11.	Mesures relatives à la sécurité et à l'environnement	35

2.11.1. Mesures relatives à la sécurité.....	35
2.11.2. Protection de l'environnement et prévention de la pollution	35
2.12. Réception des travaux	36
3. Principes fondamentaux des travaux de restauration morphologique	37
3.1. Principes fondamentaux.....	37
3.1.1. Morphologie générale.....	37
3.1.2. Morphologie des profils en travers	37
3.1.3. Le profil en long.....	38
3.2. Dimensionnement du lit mineur	38
3.2.1. Secteur reméandré hors zone habitation	38
3.2.2. Secteur habitation – lit emboîté.....	40
3.3. La recharge en granulats	41
3.4. Principes de mise en œuvre de techniques mixtes de restauration « low-tech ».....	42
4. Modalités techniques d'exécution des travaux sur les ouvrages et terrassements	45
4.1. Préparation, installations et repliement de chantier	45
4.1.1. Installation, isolement et repliement de chantier (prix 1-1)	45
4.1.2. Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) (prix 1-2).....	47
4.1.3. Implantation et piquetage des nouveaux lits et des ouvrages (prix 1-3)	48
4.1.4. Mise en assec, batardeaux, remise en eau progressive de l'ancien lit et calage final des aménagements (prix 1-4)	48
4.1.5. Calage final des aménagements après reprise de l'écoulement en année 2 (prix TO2)	49
4.1.6. Dossier des ouvrages exécutés (DOE) (prix 1-5).....	49
4.1.7. Filtre en aval de la zone de travaux (prix TO1).....	50
4.1.8. Constat d'huissier	51
4.2. Travaux sur la végétation et ensemencements	51
4.2.1. Description générale des interventions de coupe sur la végétation.....	51
4.2.2. Débroussaillage/élagage manuel léger (prix 2-1).....	55
4.2.3. Débroussaillage/défrichage sur les tronçons reméandrés ou pour la création d'accès (prix 2-2) ..	55
4.2.4. Traitement sélectif de la végétation de berge et/ou du lit le long des zones de travaux (prix 2-3)	57
4.2.5. Abattage d'arbres de diamètres >20cm ou >50cm selon les secteurs (prix 2-4)	58
4.2.6. Ensemencements des terres mises à nu (prix 2-5).....	59
4.2.7. Plantations d'arbres ou d'arbustes.....	60
4.3. Travaux sur le secteur amont	62
4.3.1. Terrassement d'une connexion entre le lit existant et le fond de vallée (prix 2-1)	62
4.3.2. Fourniture, transport et pose d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 20 mm (prix 3-4 et 3-5)	68
4.4. Travaux sur le secteur médian.....	71
4.4.1. Décapage de la terre végétale, mise en réserve et régalage en fin de chantier (prix 4-1).....	71
4.4.2. Terrassements : décaissement ou remblaiement du terrain naturel pour la constitution du fond de forme du nouveau lit (prix 3-2)	72
4.4.3. Reprise de déblais du nouveau lit pour combler l'ancien lit (prix 3-3).....	78
4.4.4. Fourniture, transport et pose d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 150 mm (prix 4-4) ..	80
4.4.5. Fourniture, transport et pose de protections de berge en enrochements 300-500 mm (prix 4-5)	80
4.4.6. Réalisation de deux passages à gué dans la parcelle amont (prix 4-6)	81
4.4.7. Travaux divers au niveau du jardin aval	82

4.5.	Travaux sur le secteur aval	83
4.5.1.	Terrassement d'une connexion entre le lit existant et le fond de vallée (prix 5-1)	83
4.5.2.	Aménagements "low-tech" : réalisation d'épis végétaux	86
5.	Nature, provenance et qualité des matériaux	88
5.1.	Généralités	88
5.2.	Prescriptions particulières	91
5.2.1.	Les recharges granulométriques en lit mineur.....	91
5.2.2.	Plantations et semencements.....	92
Annexes.....		93

1.2. Présentation des intervenants

1.2.1. Le maître d'ouvrage

Contact et coordonnées :



Syndicat Mixte de Gestion des Bassins Versants de la Saye, du Galostre et du Lary

Mairie, 2 Esplanade Charles de Gaulle

33133 GALGON

Tel : +33 5 57 25 36 28

Email : syndicat@saye-galostre-lary.fr

L'interlocutrice en charge du suivi du dossier est Camille Dewaele, chargée de missions milieux aquatiques.

Tel : +33 6 72 77 56 72

Email : c.dewaele@saye-galostre-lary.fr

1.2.2. Le maître d'œuvre



ICEO

220 rue des Ailes

85440 Talmont-Saint-Hilaire

Tel : 02 55 89 00 05

Responsable du suivi des travaux : Stéphane TETARD

Tel port : +33 7 66 73 18 76

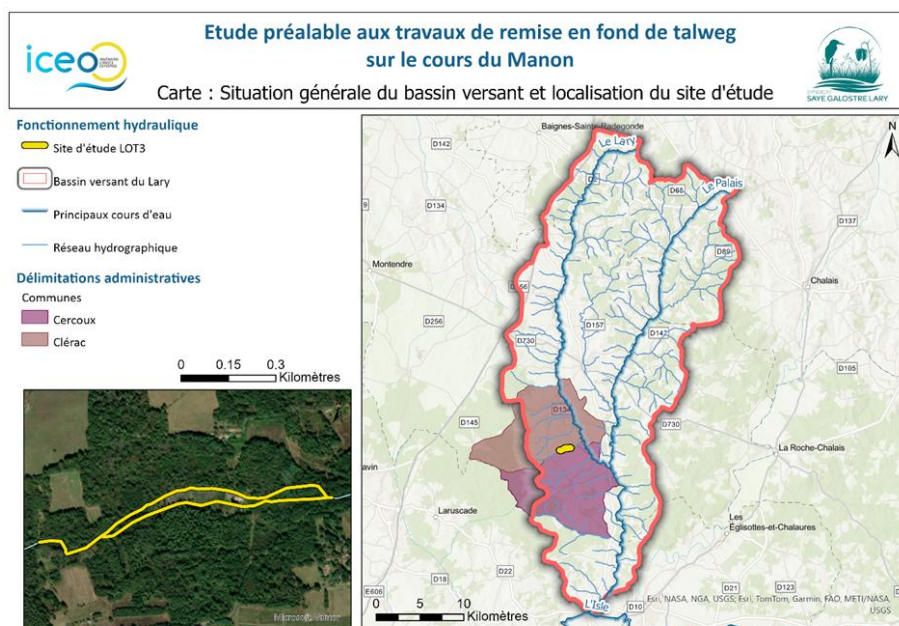
Mail : stetard@iceo-environnement.fr

1.3. Localisation des travaux

1.3.1. Situation générale

Le site d'étude se situe sur le cours d'eau du Manon sur les communes de Cercoux et de Clérac, département de la Charente-Maritime. Le linéaire étudié se trouve à environ 2km de la source du cours d'eau, et à 1.3km de sa confluence avec le Lary. Le linéaire de cours d'eau concerné est d'environ 1000 mètres.

Le secteur présente deux bras du cours d'eau perchés, marqués par des phénomènes d'incision. Les zones basses en fond de vallée tendent à voir se mettre en place des écoulements lors des périodes de forts débits. En particulier, les zones basses du fond vallée sont partiellement occupées par une zone d'habitation sujette à de récentes problématiques d'inondation.

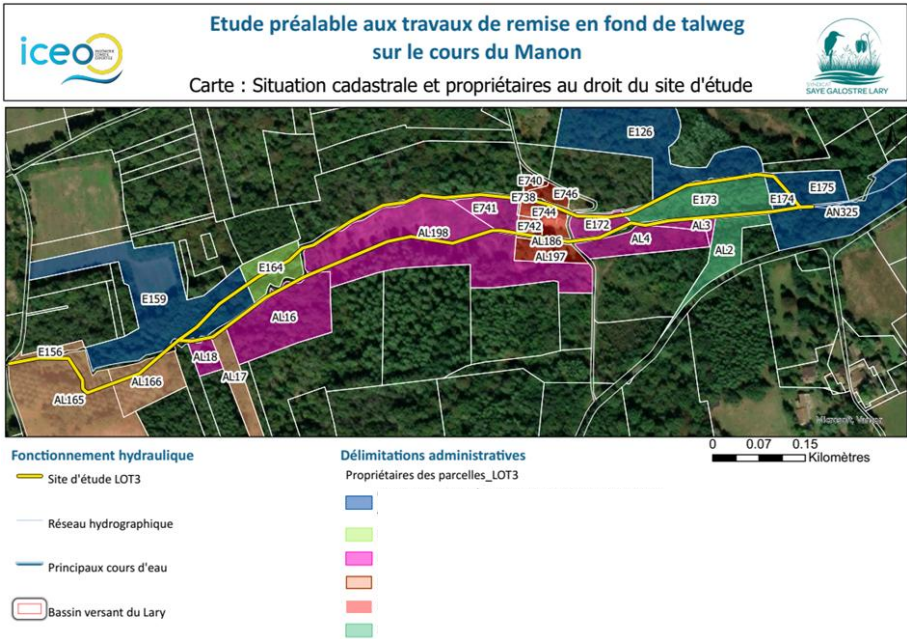


Suite au diagnostic du site et aux concertations réalisées avec les propriétaires ainsi qu'aux échanges avec le COPIL lors de l'étude, un projet de restauration morphologique du Manon a été déterminé.

Il prévoit, selon les secteurs et les enjeux y étant liés, la restauration de la continuité écologique et de la morphologie du Manon via : des reméandrages avec remise en fond de vallée, des remises en eau avec restauration passive de certains secteurs et des restaurations « low-tech » à l'aide de bois et de la recharge granulométrique.

1.3.2. Situation sur l'orthophoto aérienne et le cadastre

Les extraits de carte ci-dessous permettent de localiser le projet à l'échelle du cadastre :



Situation cadastrale du projet

Le tableau ci-dessous précise les références cadastrales des parcelles concernées par les travaux :

Commune	Section et numéro
Cercoux	AL0002
	AL0003, AL0004, AL0016, AL0018, AL0198
	AL0017, AL0165, AL0166,
	AL0186, AL0197
	AN0325
Clérac	E0126, E0159, E0174, E0175
	E0164
	E0172, E0741
	E0173
	E0738, E0740, E0742, E0744, E0746
	E0156

1.3.3. Plans de situation détaillés d'état initial

Dans le cadre de l'étude, des levés topographiques ont été effectués et ont permis de réaliser des plans de situation détaillés des ouvrages et de l'ensemble de la zone d'étude. Ces plans sont joints à ce rapport :

PLAN 1-1 : ETAT INITIAL – PLAN TOPOGRAPHIQUE AVAL

PLAN 1-2 : ETAT INITIAL – PLAN TOPOGRAPHIQUE AMONT

PLAN 1-3 : ETAT INITIAL – PLAN ALTIMETRIQUE AVAL

PLAN 1-4 : ETAT INITIAL – PLAN ALTIMETRIQUE AMONT

PLAN 1-5 : ETAT INITIAL – PL ET PT EN EAU

PLAN 1-6 : ETAT INITIAL – PL ET PT A SEC

PLAN 1-7 : ETAT INITIAL – COUPES

PLAN 1-8 : ETAT INITIAL – COUPES ET VUES

1.4. Description du site et des usages

1.4.1. Le site et son environnement

Le site d'étude s'étend sur une distance totale d'environ 1000 mètres linéaires, et comprend un secteur amont présentant un lit unique (environ 250m) avant une diffluence du Manon en deux bras, le bras Nord représentant le chenal d'écoulement principal.

La première partie du secteur amont avant diffluence est occupée par un étang/mare non connecté au cours d'eau situé en fond de thalweg. Il est noté par la suite la présence d'une zone humide en fond de vallée alimentée par ruissellement et/ou par des suintements issus du lit perché qui longe cette zone jusqu'à la zone de diffluence. Il s'agit en outre d'une zone de compensation du Conservatoire d'Espace Naturel (CEN) présentant des fonctionnalités écologiques intéressantes.

Le bras Nord, initialement situé en fond de vallée, débouche dans une zone dans laquelle l'écoulement se fait de manière diffuse, avant de poursuivre dans un lit en position perchée.

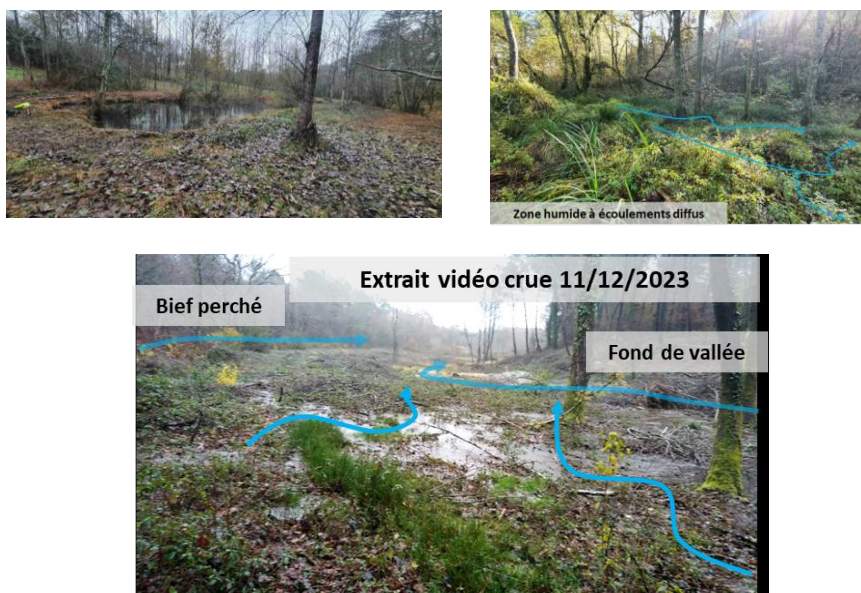


Figure 1 : Zone amont avec à gauche, la parcelle amont occupée par l'étang/mare et en aval, la zone humide à écoulement diffus en fond de vallée

Le bras Nord en aval de cette zone d'écoulement diffus constitue le bief d'alimentation de l'ancien Moulin de Berteau.

Le bras Sud quant à lui, est alimenté depuis la diffluence une partie de l'année. Environ 160m en aval de la diffluence, celui-ci devient le lit en fond de vallée. En période de hautes eaux, le débordement du bras Nord au niveau de la zone d'écoulement diffus permet l'alimentation du lit en fond de vallée.

Au niveau de la zone d'habitation, l'écoulement issu du bras nord s'écoule, via des fissures et par érosion latérale, au travers d'une ruine liée à l'ancien moulin. Cette ruine présente un risque structurel avec des érosions en berge marquées et un basculement l'aval, la maison d'habitation étant située en contre bas.



Au niveau de l'habitation, deux ouvrages permettent le franchissement d'une route : un passage busé sur le bief, et un passage sur voie communal, anciennement busé (0.30cm de sortie) sur le lit en fond de vallée, remplacé en octobre 2025 pour la commune de Clérac (compétence Voierie) par un pont cadre de taille supérieure (1.5 mètre de largeur) en lien avec les problématiques d'inondation.

Les deux bras confluent environ 270m en aval de la route, constituant la limite aval du site d'étude. Dans cette zone aval, les écoulements intermittents issus du fond de vallée finissent par rejoindre le fond de vallée à mi-chemin au niveau d'un embâcle qui obstrue l'ancien lit perché (ancien bief d'alimentation du moulin du Petit Manon). L'écoulement principal reste perché à flanc de coteau nord jusqu'à rejoindre le fond de vallée en aval du site d'étude.

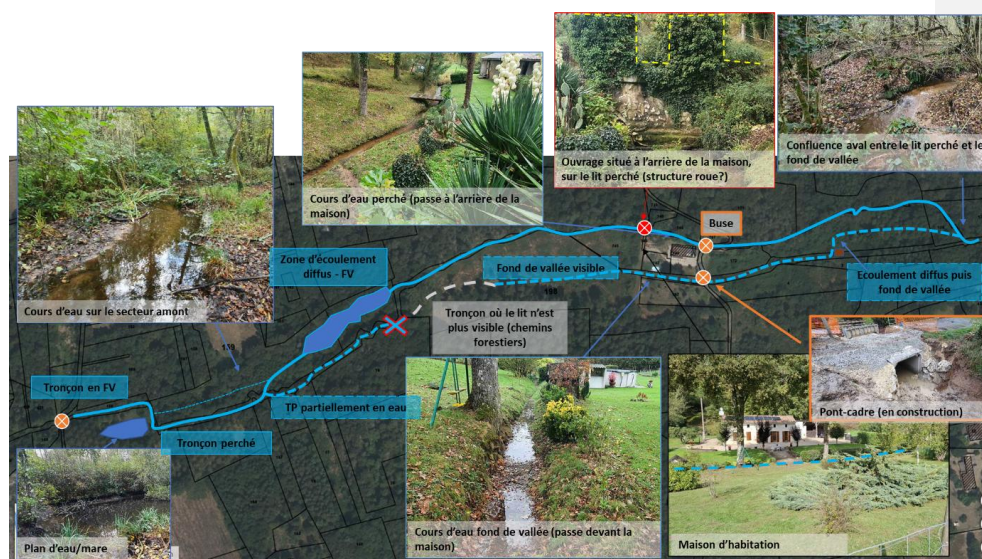


Figure 2 : Présentation générale du site

1.4.2. Plan de situation général et altimétrie du fond de vallée

Les sections suivantes présentent des extraits des plans, lesquels sont annexés au présent rapport.

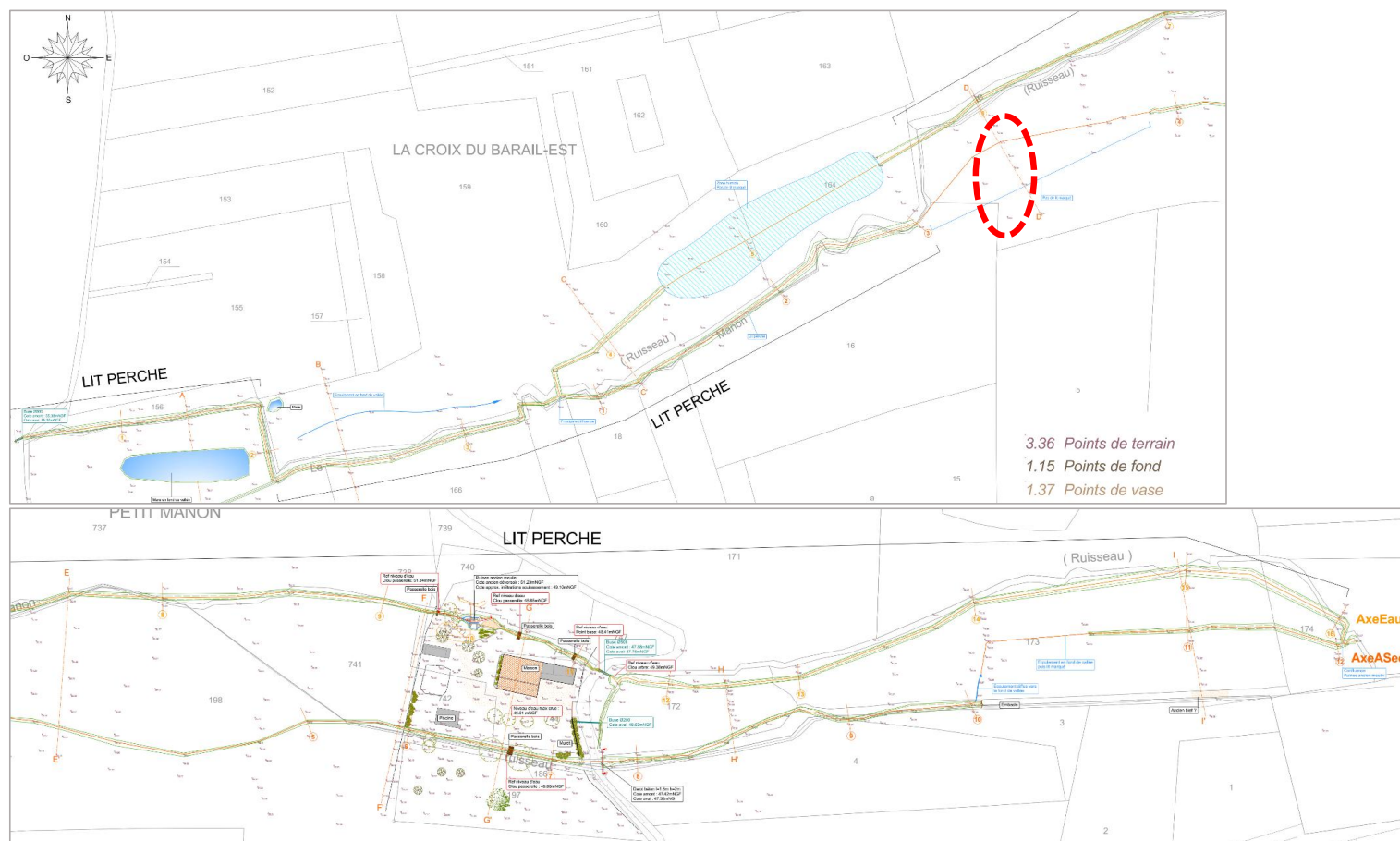
Les extraits de plan topographique avec une représentation sous forme de plages d'altitudes (depuis les couleurs chaudes pour le plus élevé vers les couleurs froides pour le plus bas) ci-dessous permettent de bien visualiser le déplacement du Manon sur le secteur d'étude.

Sur le secteur amont, l'ancien thalweg est bien identifiable (matérialisé en pointillés violet) et se retrouve logiquement au fond de la parcelle boisée humide (parcelle CEN) avec le lit actuel qui passage successivement du coteau nord (parcelle mare/étang) au coteau sud (parcelle CEN). L'ajout des lignes de niveau permet de bien observer le second tronçon perché s'écoulant au nord vers l'ancien moulin. On constate bien que la zone en aval de la zone à écoulement diffus est une zone assez « plate » qui constituait autrefois la zone d'inversion de coteau (entourée en pointillés rouges et repérable sur le cadastre). Aujourd'hui c'est une zone de débordement assez précoce permettant l'alimentation du thalweg en amont de la zone d'habitation.

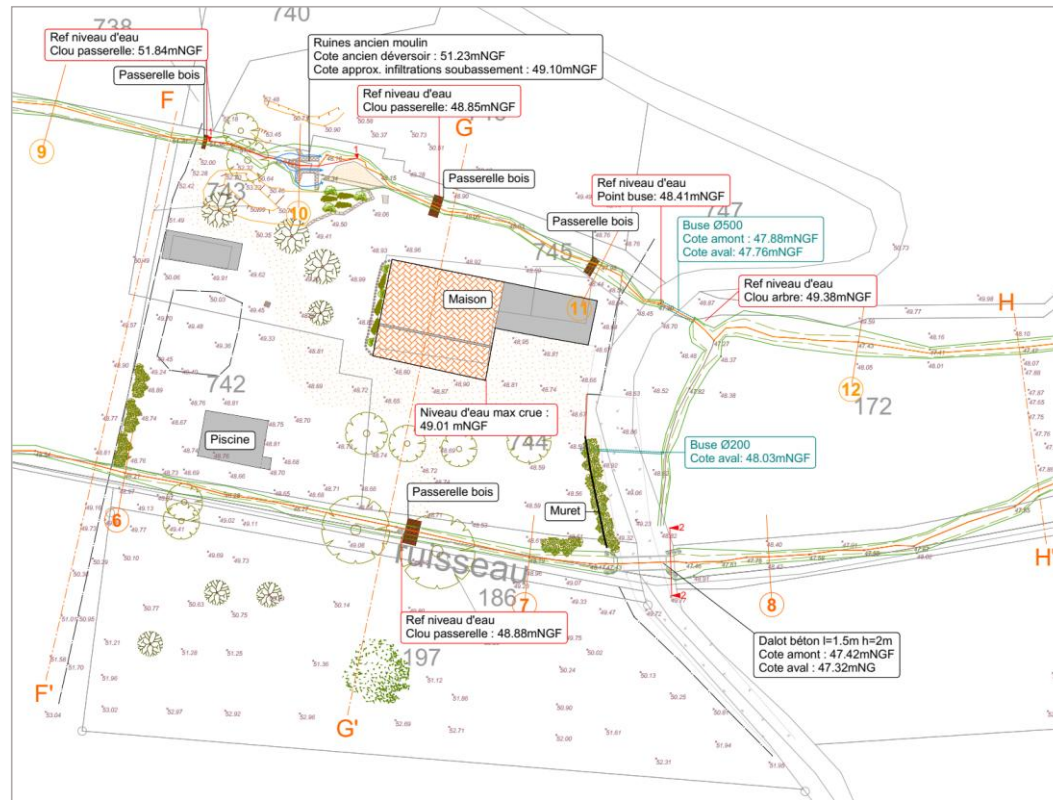
Au niveau de la zone d'habitation et en aval, il est constaté que le thalweg a été largement remanié en lien avec la construction de l'habitation et son agrément, jusqu'à environ 50m en aval. Dans le jardin de l'habitation, le « thalweg » ou plutôt « point bas » est repoussé à flanc de coteau sud mais il s'agit très probablement d'une intervention humaine liée à la construction de la maison.

Le thalweg redevient nettement visible ensuite d'abord sous la forme d'un 1^{er} linéaire sans lit marqué puis à l'aval sous la forme d'un lit, sans doute trace du lit originel et partiellement de l'ancien bras de décharge du moulin aval (occupant souvent les anciens tracés, la présence d'une ruine au niveau de la confluence aval en attestant probablement).

➤ Vue en plan d'ensemble de la zone d'étude

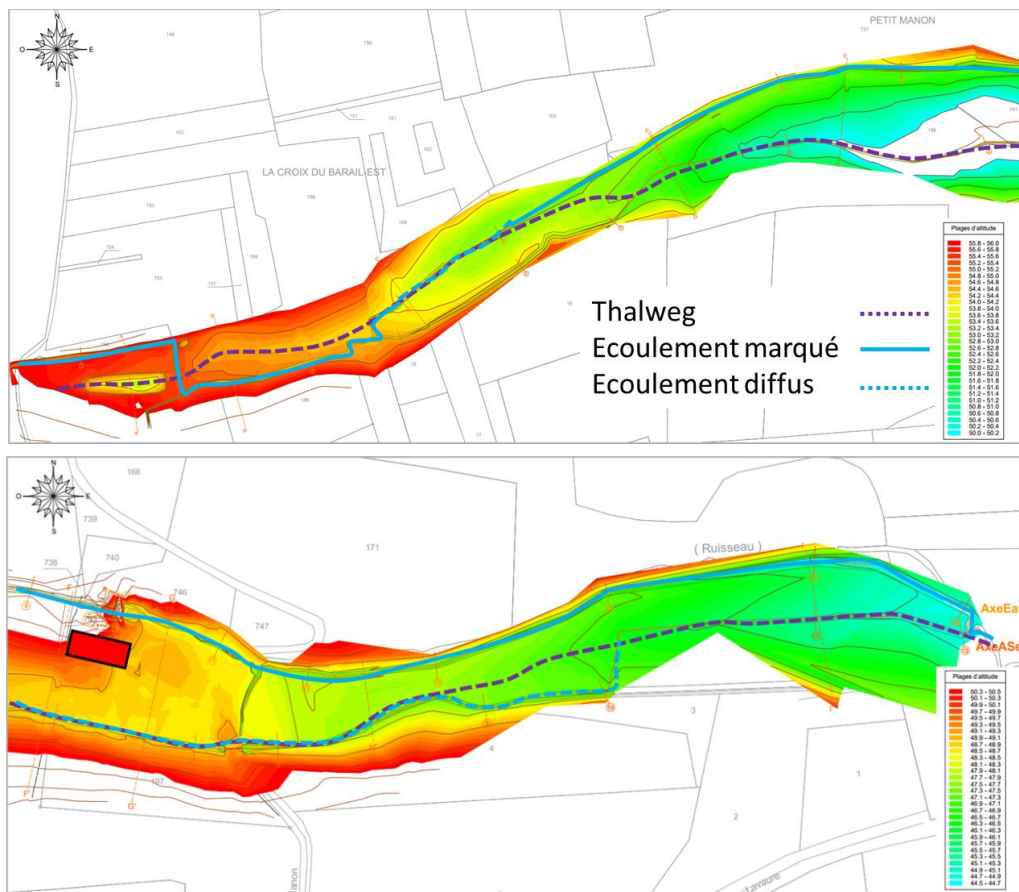


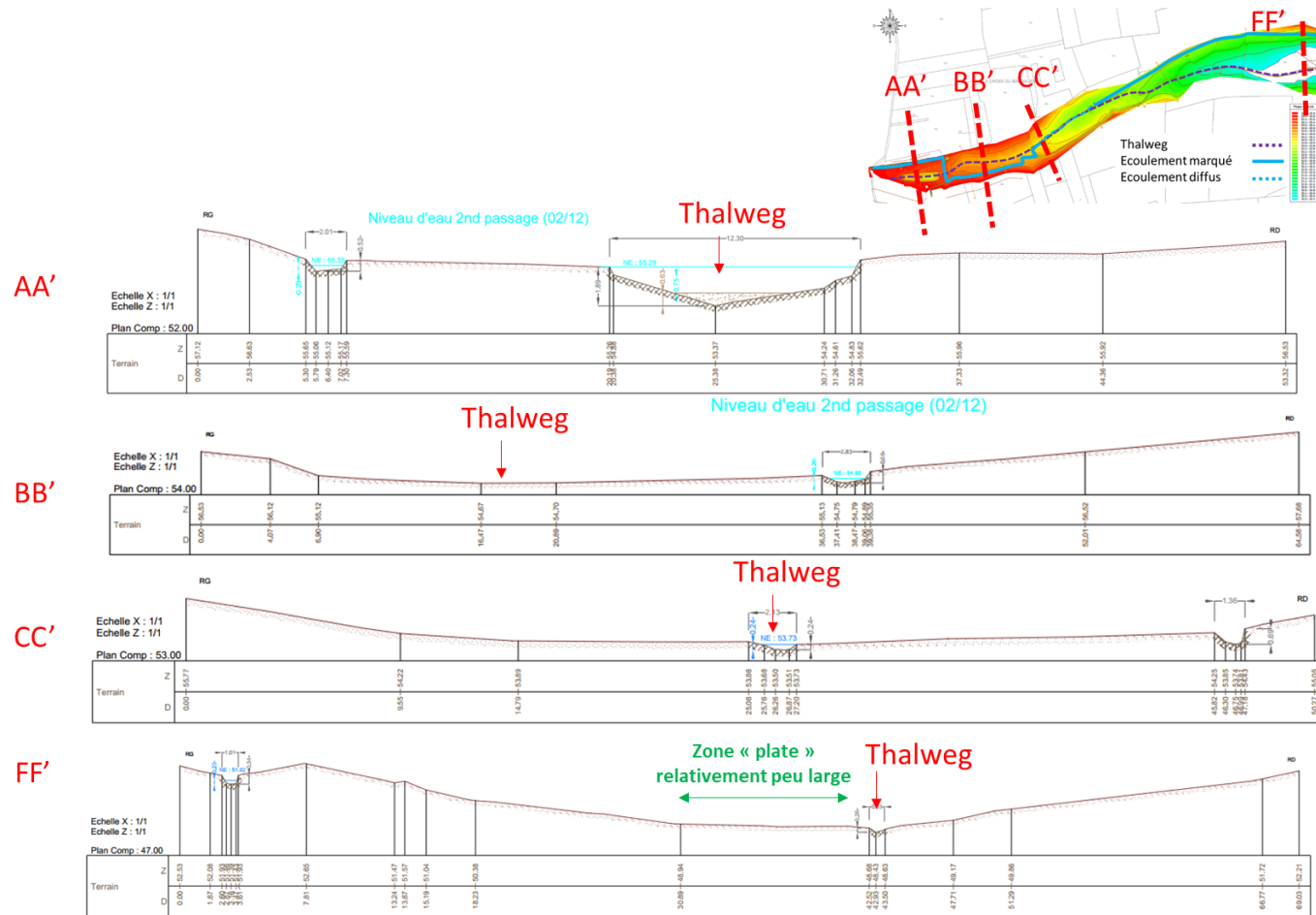
Zoom sur le secteur de la maison :

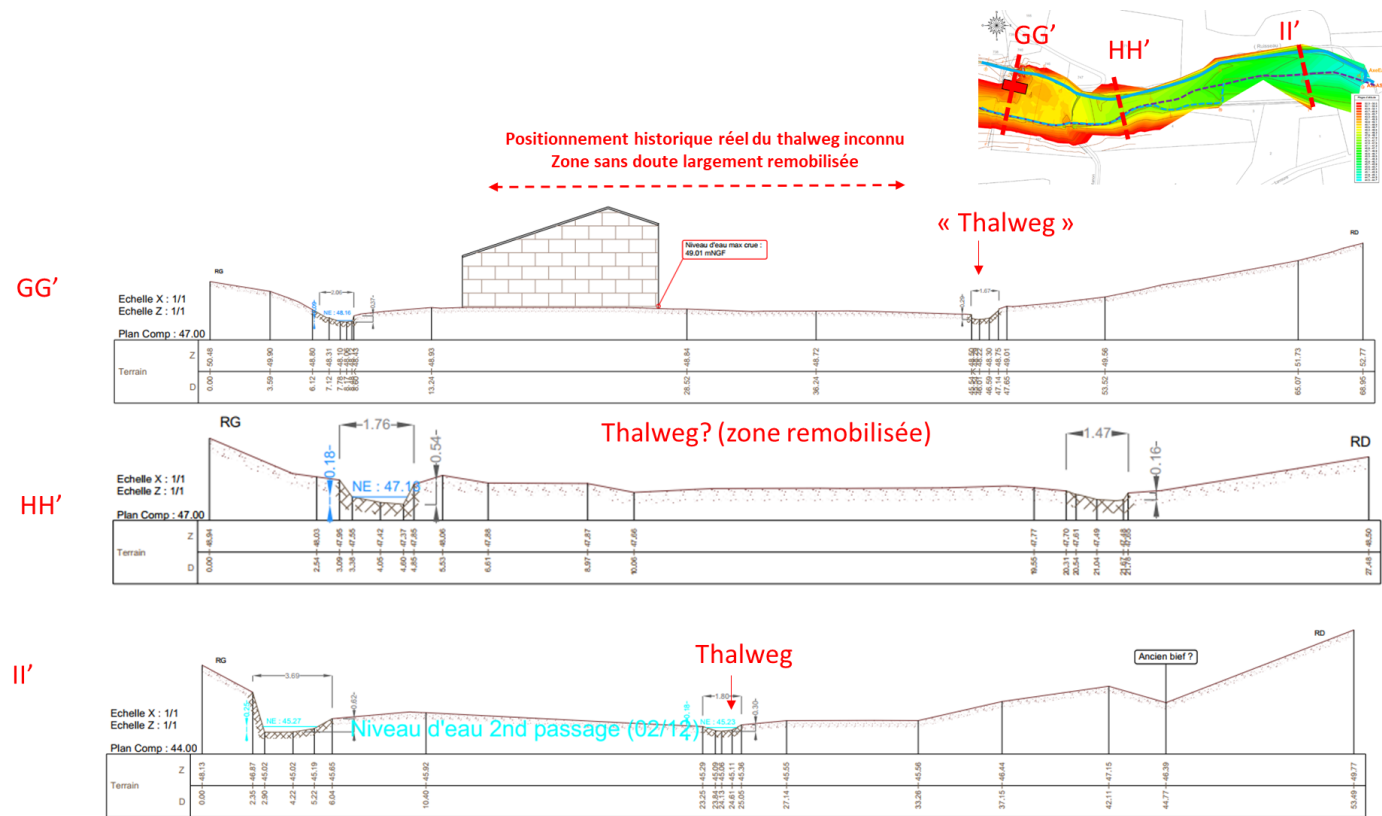


La présence d'une habitation entre les deux bras du Manon constitue un point de vigilance important dans la suite du projet.

➤ Altimétrie du fond de vallée – vue sous forme de plages d'altitudes et coupes







L'étude des profils en coupe en différents points du site confirme les observations précédentes, à savoir un lit perché sur le secteur amont (coupes AA' et BB'), et un fond de vallée située sur les premiers mètres du bras Nord avant de rejoindre le versant Sud où se trouve le lit actuel (coupes CC' à GG'). Sur le secteur aval (coupe II'), le talweg se situe entre les deux bras. Un lit s'y est naturellement recréé, probablement en lien avec la présence d'un embâcle formé sur le bras Sud.

1.4.3. Description technique des ouvrages

➤ Les ruines de l'ancien moulin

L'ancien moulin situé au niveau du lit perché est aujourd'hui effondré et constitue un obstacle à l'écoulement. L'eau circule au travers de l'ouvrage via des fissures présentes dans la structure et probablement par des phénomènes d'infiltration. L'ouverture de l'ouvrage est visible à l'aval de la structure.



Figure 3 : Vue amont des ruines de l'ancien moulin (à gauche) et vue aval, le 18.01.2022 (à droite)

Les caractéristiques principales des ruines de l'ancien moulin sont les suivantes :

- Largeur libre : 0.83m
- Hauteur du mur au-dessus du déversoir : 1.04m
- Cote radier amont déversoir : 51.30 mNGF
- Cote radier aval déversoir : 51.23 mNGF
- Hauteur de chute : 3 à 3.4m selon point de départ considéré
- Etat global : Très mauvais, présence de fissures, instabilité de la structure et érosion en berge rive droite à l'amont

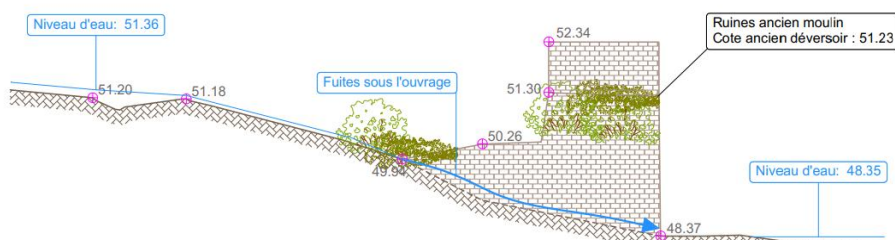


Figure 4 : Profil en long au niveau des ruines de l'ancien moulin

A ce jour, aucun retour des archives départementales n'a pu être obtenu concernant l'historique de l'ouvrage.

➤ *Le passage busé DN500 sur le bief*

Cet ouvrage est situé sur le bief, permettant le franchissement de la route en aval de la maison. Ses caractéristiques principales sont les suivantes :

- Diamètre de la buse : 500mm
- Fil d'eau amont : 47.88 mNGF
- Fil d'eau aval : 47.76 mNGF
- Longueur de l'ouvrage : 4.41m
- Pente de l'ouvrage : 2.7%



Figure 5 : Vue aval du passage busé DN500 sur le lit perché, le 22.09.2025

➤ *Le pont cadre sur le lit en fond de vallée*

Au niveau de la route de Chemin du « Petit Manon », le lit en fond de vallée passe par un ouvrage de franchissement de type pont cadre. Jusqu'en octobre 2025, celui-ci présentait des dimensions de 30cm de largeur et 35cm de hauteur. Dans cette configuration, l'ouvrage constituait un facteur aggravant des débordements amont au niveau de la maison.



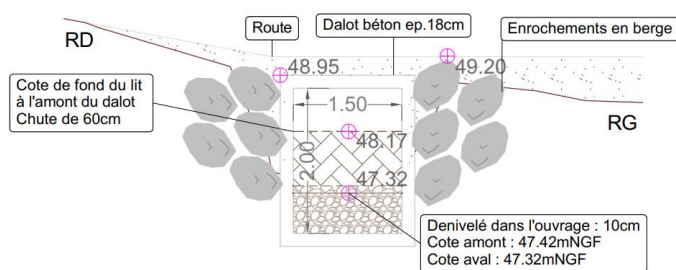
Figure 6 : Vue amont de l'ouvrage sur le lit en fond de vallée, le 18.01.2022

L'ouvrage, remplacé en octobre 2025, présente désormais les caractéristiques suivantes :

- Hauteur de l'ouvrage : 2m
- Largeur de l'ouvrage : 1.5m
- Cote radier amont (fond de l'ouvrage) : 46.77 mNGF
- Cote du haut d'ouverture amont : 48.77 mNGF
- Cote recharge amont : 47.42 mNGF (épaisseur de la recharge : 65cm)
- Cote recharge aval : 47.32 mNGF
- Longueur de l'ouvrage : 6.20m
- Pente de l'ouvrage : 1.6%



Figure 7 : Vue amont du nouveau pont cadre juste après les travaux, le 02.12.2025



Plan Comp : 46.00

Figure 8 : Vue aval de l'ouvrage

Toutefois, le calage de l'ouvrage est tel qu'une chute de l'ordre de 60cm a été formée en amont immédiat du pont lors de la réception de chantier par la commune de Clérac et le maître d'œuvre le Syndicat de voirie 17. Le radier situé en aval est également 40cm plus haut que la cote de recharge aval de l'ouvrage.

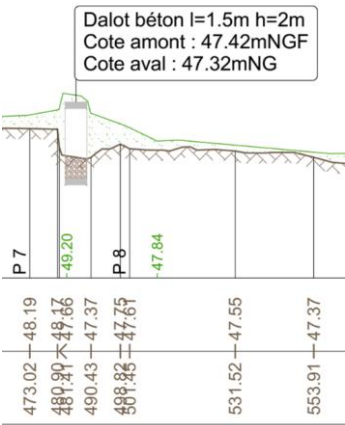


Figure 9 : Extrait du profil en long au niveau du pont cadre sur le lit en fond de vallée

Dans ces conditions, l'ouvrage finira par se remplir de sédiments jusqu'à atteindre la cote du radier situé en aval. Par ailleurs, une érosion régressive va progressivement éroder l'amont de l'ouvrage (rééquilibrage de la pente). Ces éléments ont été confirmés par des observations *in situ* par le SMGBV Saye Galostre Lary lors des crues de début 2026 (février 2026) avec une érosion régressive très active et un comblement du pont cadre. L'érosion a par ailleurs découvert des plaques en béton ayant été historiquement mises en place dans le fond du « fossé » occupant le fond de vallée en bout de parcelle.

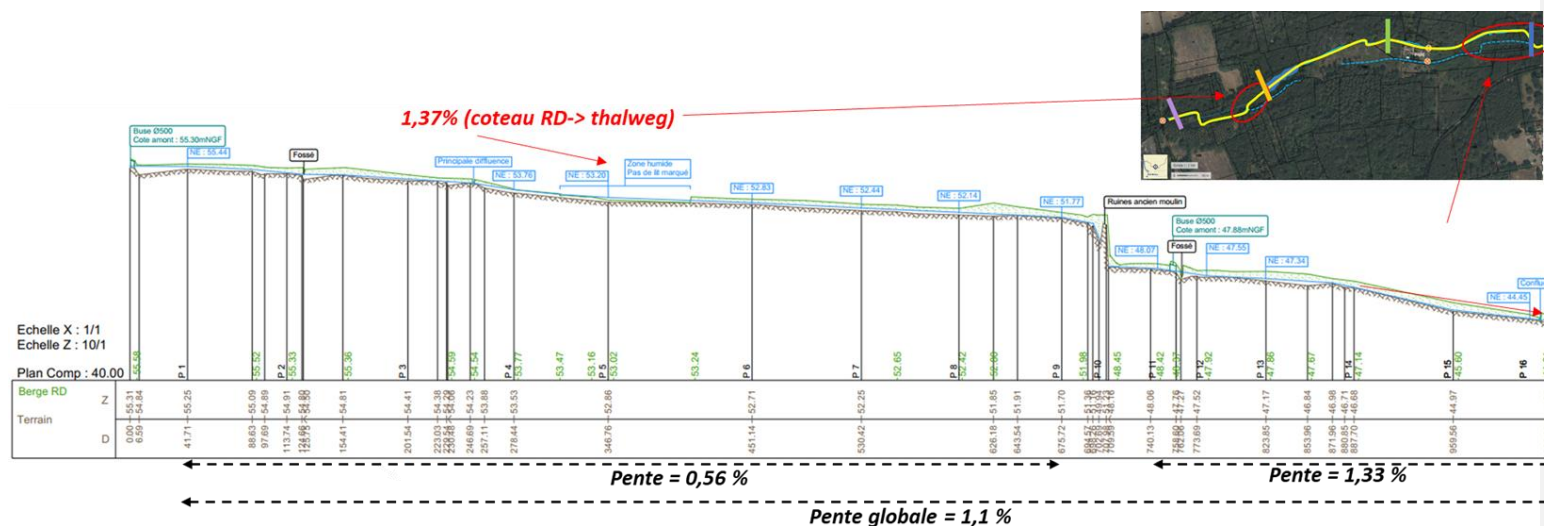


Figure 10 : Erosion en amont (à gauche) et comblement du pont cadre (à droite) le 26.02.2026

1.4.4. Description du cours d'eau sur la zone d'étude

➤ Bras Nord axe en eau

Profil en long

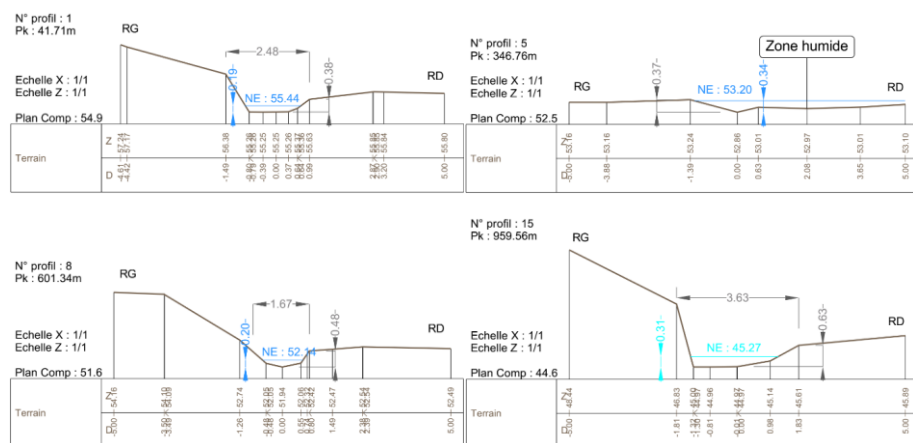


Le profil en long du bras Nord montre un lit présentant des fonds plats et homogènes. Deux secteurs se distinguent : le linéaire en amont des ruines de l'ancien moulin, et le tronçon en aval de celles-ci, les ruines formant une chute de l'ordre de 3m. La pente moyenne sur l'intégralité de l'axe est estimée à 1.1%, toutefois avec de fortes disparités selon le secteur, avec une pente moyenne sur le linéaire amont de 0.56% et sur le linéaire aval de 1.33%.

Au sein même des sous-secteurs de pente, il est noté la présence de disparités avec des tronçons de rattrapage de pente assez brutaux lorsque l'écoulement passe d'un tronçon perché au fond de vallée (tronçons rouges ci-avant).

Profils transversaux

Ci-dessous sont présentés quatre profils en travers, choisis de manière à représenter au mieux le bras Nord : le profil 1 en amont de la diffuence entre les deux bras, les profils 5 et 8 situés en amont de la ruine de l'ancien moulin, le profil 15 en aval.

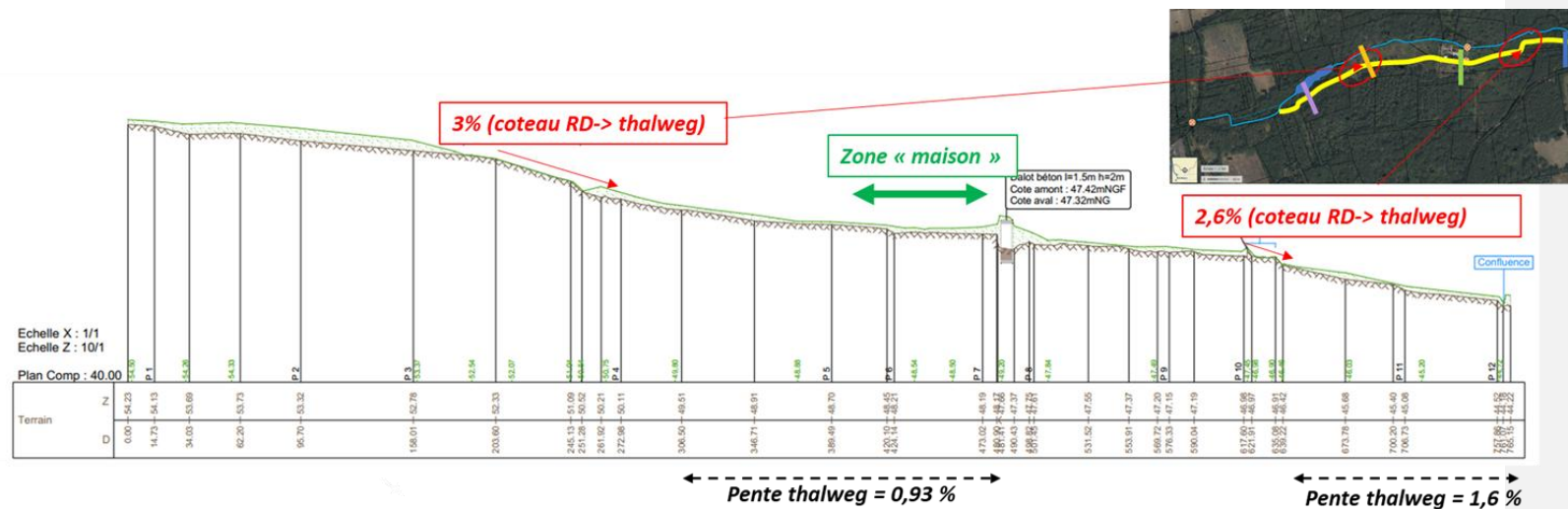


En amont des ruines de l'ancien moulin le Manon présente un lit de largeur comprise entre 1.30 et 2m, tandis que le lit tend à s'élargir sur le secteur en aval de la route.

Le coteau côté rive gauche est sur une grande partie du linéaire fortement pentu, dirigeant ainsi les débordements en rive droite.

Les niveaux d'eau reportés sur les profils en travers correspondent au jour des relevés topographiques, le 28.10.2025, dans des conditions de débit aux alentours du $Q_{50\%}$ - $Q_{60\%}$: les hauteurs d'eau dans le bras Nord sont dans l'ensemble comprises entre 10 et 20cm.

➤ Bras Sud - axe « à sec »

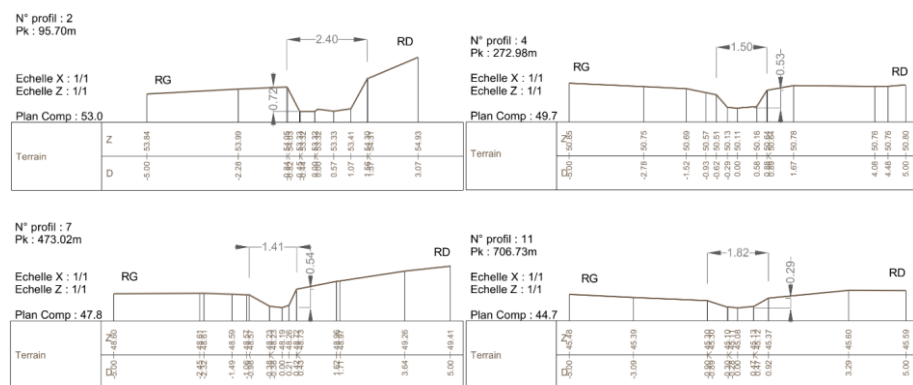
Profil en long

Le bras Sud présente une plus grande variabilité des pentes d'écoulement. Sur les tronçons pour lesquels le lit se trouve dans le thalweg, les pentes moyennes relevées se situent entre 0.9 et 1.66%, ce qui est cohérent avec la pente moyenne de 1.1% observée sur le bras Nord.

On retrouve également des tronçons de rattrapage brutal de la pente avec le passage à 3% du 1^{er} tronçon perché sud au thalweg puis le passage à 2.6% lorsque l'on passe du tronçon perché sud au thalweg à l'aval de la zone d'habitation (zones en rouge).

Profils en travers

De la même manière que pour le bras Nord, quatre profils en travers ont été retenus pour caractériser le bras Sud :



Le bras Sud montre trois types de profils : des secteurs correspondant à des sections d'ancien bief (profil sur-élargi), d'autres où le cours d'eau présente une section plus cohérente avec des dimensions naturelles, et enfin une portion au niveau de laquelle le lit semble sous-dimensionné avec de faibles hauteurs de berges.

Aux conditions du jour des relevés topographiques, le bras Sud n'était pas alimenté en eau.

1.4.5. Principaux enjeux et usages

➤ *Enjeux privatifs et paysagers*

La présence d'une habitation entre les deux bras du cours d'eau engendre un fort enjeu associé à la parcelle : compensation des arbres abattus, devenir des passerelles, enjeu inondation etc. L'acceptation des propriétaires sera essentielle.

➤ *Enjeux historiques et patrimoine*

Le site d'étude ne se situe pas dans une zone de présomption de prescription archéologique : il ne sera donc pas nécessaire de solliciter la DRAC.

Le site n'est également pas inclus dans un périmètre de protection au titre des abords de monuments historiques, ni dans le périmètre d'un site inscrit ou classé.

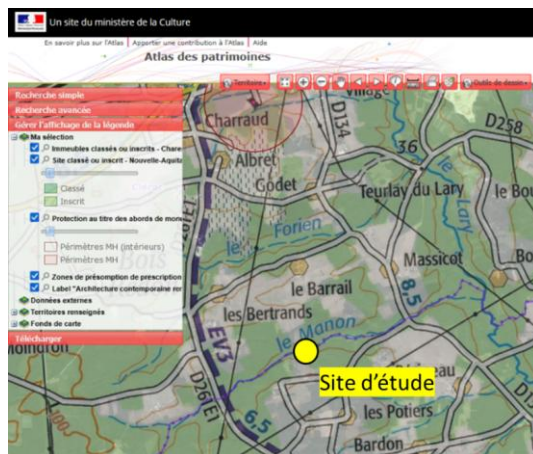


Figure 11 : Extrait de l'Atlas des Patrimoines au niveau du site d'étude

➤ Réseaux – Déclaration de Travaux

Les retours de la Déclaration de Travaux indiquent la présence d'une ligne aérienne basse tension torsadée venant du coteau nord vers la maison. De la même manière, une conduite d'eau potable permet le raccordement de la maison depuis le versant Nord.

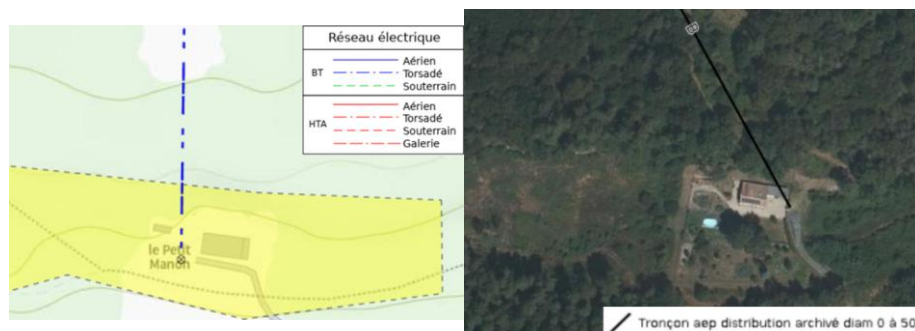


Figure 12 : Extraits des plans des réseaux Enedis (à gauche) et de la Régie d'Exploitation des Services d'Eau de la Charente Maritime (à droite) situés sur le site d'étude

➤ Prélèvements

Aucun prélèvement n'est déclaré dans la Base Nationale sur les Prélèvements en Eau.

➤ Inondations

Il existe un **fort enjeu associé au risque inondation** au niveau de la parcelle habitée entre les deux bras du Manon avec un historique récent (crue de 2023 ayant pratiquement inondé la maison).

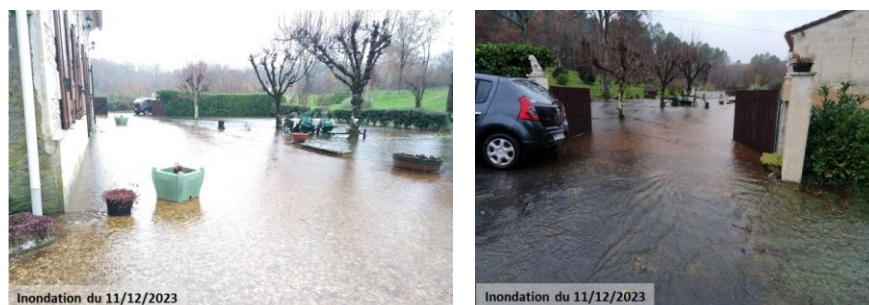
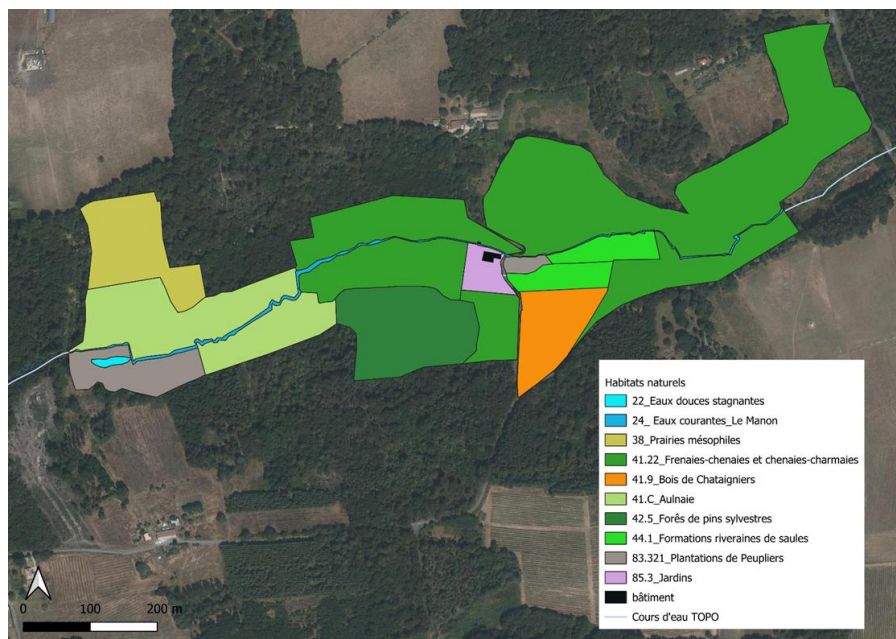


Figure 13 : Photographies prises pendant la crue de décembre 2023

Le projet devra veiller à ne pas aggraver ce risque et devra améliorer la situation actuelle. Ces aspects seront précisément étudiés ci-après.

➤ Enjeux naturalistes

Compte tenu de la qualité du secteur d'étude, les enjeux naturalistes y sont importants. Il est nécessaire de tenir compte de la qualité des milieux en place dans la définition et dans la conception du projet, de faire preuve de précautions lors du repérage des zones de travaux, et de limiter autant que possible les impacts du projet en phase chantier. En cas de présence d'espèces patrimoniales des mesures d'évitement seront mises en œuvre, toutefois certaines zones seront probablement difficiles à éviter totalement (secteurs à Carex notamment). Des mesures spécifiques seront alors proposées.

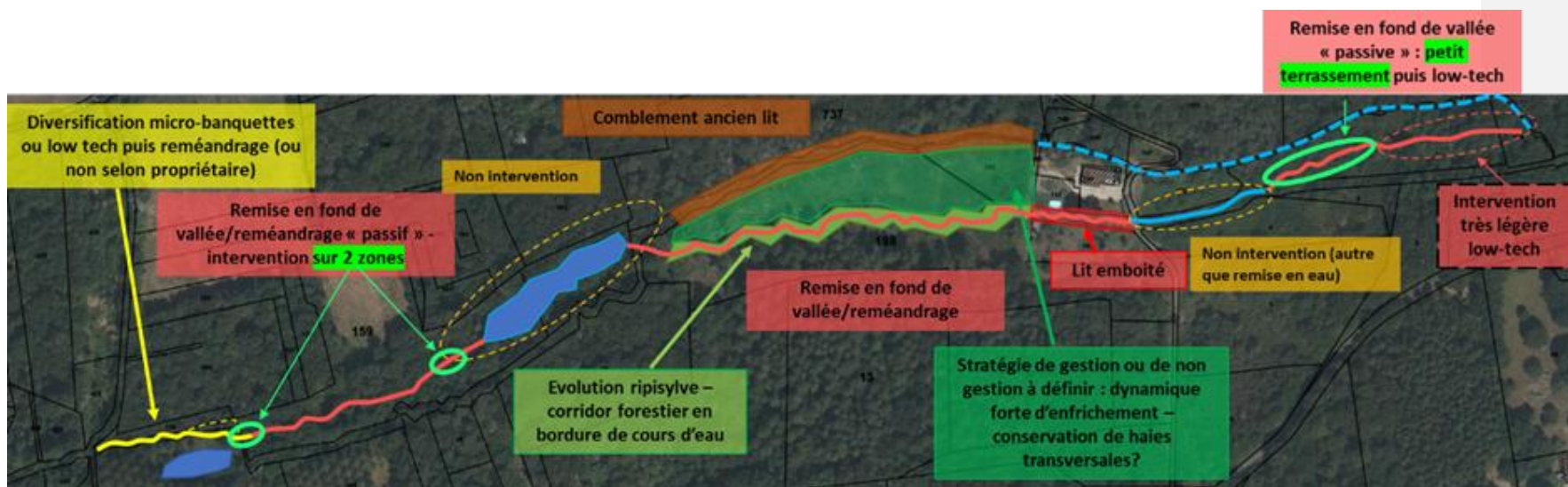


1.5. Nature et consistance des travaux

1.5.1. Schéma de principe général

Les travaux concernés par le projet répondent à un objectif de restauration de la qualité morphologique et de la continuité écologique du cours d'eau. **Les travaux à réaliser concernent :**

- 1. Préparation, création des accès et des plateformes de stockage**
 - Constats d'huissier dans la zone de l'habitation,
 - Préparation des accès et des installations de chantier,
 - Piquetage & Protection des arbres à conserver,
 - Protection et signalement des secteurs à éviter,
 - Déplacement des cabanons – éléments du jardin d'agrément (grillage en amont) gênant les opérations de terrassement ou les accès,
- 2. Travaux sur la végétation**
 - Débroussaillage et élagage sélectif des arbres empêchant la réalisation des travaux ou entravant le bon écoulement des eaux le long des berges,
 - Abattages sélectifs de quelques arbres de plus gros diamètres entravant la réalisation des travaux et ne pouvant être évités,
 - Ensemencements des surfaces mises à nu autour de la maison du petit Manon,
 - Plantations d'arbres/d'une haie autour de la maison en compensation des arbres/haies abattus pour la création du lit emboîté,
- 3. Travaux de reméandrage en fond de vallée avec création d'un lit emboîté dans le secteur de la maison**
 - Décapage de la terre végétale et mise en tas,
 - Terrassement du fond de forme,
 - Option : reprise des maçonneries en aval au niveau du pont cadre si atteinte lors du terrassement,
 - Mise en place des enrochements au niveau du pont cadre et le long de la piscine,
 - Mise en œuvre de la recharge en granulat,
 - Réalisation de 2 passages à gué
 - Création des bouchons d'argile à l'amont des tronçons court-circuités et au passage de l'ancien lit rectiligne en fond de vallée,
 - Mise en eau et pêche de sauvetage si nécessaire,
 - Remblaiement des anciens lits avec les déblais excédentaires,
 - Régalaie de la terre végétale en partie superficielle des zones terrassées,
 - Remise en état et déplacement des éléments de jardin, ensemencements des zones mises à nu puis plantations,
- 4. Travaux sur le secteur aval**
 - Décapage de la terre végétale et mise en tas,
 - Terrassement de la berge et d'un secteur de transition jusqu'au fond de vallée,
 - Réalisation d'un bouchon argileux et comblement partiel à l'aide des déblais,
 - Régalaie de la terre végétale sur les zones terrassées,
 - Mise en place des aménagements low-techs.
- 5. Travaux sur le secteur amont**
 - Décapage de la terre végétale et mise en tas,
 - Terrassement de la berge et d'un secteur de transition jusqu'au fond de vallée,
 - Mise en place de la recharge en granulats sur le secteur terrassé et des recharges sous forme de radiers/micro-banquettes dans le lit actuel,
 - Réalisation d'un bouchon argileux et comblement partiel à l'aide des déblais,
 - Régalaie de la terre végétale sur les zones terrassées,
- 6. Ensemencements si nécessaire et remise en état des parcelles.**
- 7. Réalisation des plans de récolement**



Les travaux comprennent la fourniture de toutes les matières premières indispensables à la constitution de ces aménagements, hors mention particulière du C.C.T.P. ainsi que toutes les autres opérations liées à la réalisation du chantier (ex : coupe d'arbres indispensable à la mise en place des aménagement, etc...)

Les travaux du marché comprennent également (liste non exhaustive) :

- l'établissement des déclarations d'intention de commencement de travaux auprès des concessionnaires, ainsi que le piquetage des réseaux enterrés éventuels conformément au présent C.C.T.P.,
- les installations de chantier et la signalisation de chantier (pose de clôtures ou panneaux de chantier, etc...), et si besoin les aménagements nécessaires pour assurer la circulation des véhicules et des piétons dans les conditions de sécurité,
- l'amenée des matériels et toutes fournitures nécessaires à la réalisation des travaux,
- si nécessaire, la dépose et la repose de clôtures et barrières,
- si nécessaire les études et plans d'exécution éventuels,
- l'implantation et le piquetage des travaux,
- le nettoyage permanent du chantier et l'évacuation de tous les déblais et résidus divers vers les lieux de dépôts proposés par l'entrepreneur et soumis à l'agrément du Maître d'œuvre,
- le repliement des installations de chantier, des signalisations et protections de chantier et la remise en état des lieux et des voiries.

Tous les travaux nécessaires au parfait et complet achèvement des ouvrages et au parfait fonctionnement des installations doivent être prévus par l'Entrepreneur et exécutés conformément aux normes françaises et européennes en vigueur ainsi qu'aux règles de l'art et de la bonne construction.

L'Entrepreneur suppléera par ses connaissances professionnelles, aux détails qui pourraient être mal indiqués ou nuls sur les plans et le C.C.T.P. Il est tenu de signaler au Maître d'Œuvre toute erreur, omission ou contradiction.

En conséquence, l'Entrepreneur ne pourra en aucun cas signaler que des erreurs ou omissions aux plans et C.C.T.P. le dispensent d'exécuter intégralement tous les ouvrages nécessaires à l'achèvement complet des travaux, installations, constructions ou plantations.

1.5.2. Phasage des travaux

L'ordre de déroulement des opérations **est donné à titre indicatif**. L'entrepreneur présentera dans son offre les solutions qui semblent les plus appropriées pour l'organisation des différentes phases de travaux.

Travaux préparatoires : préparation des accès, marquage des arbres à protéger et balisage des zones à éviter, travaux de végétation, mise en place d'un filtre granulaire

Travaux réalisés de l'aval vers l'amont :

Première phase : Terrassements et recharge sur le secteur médian reméandré et en lit emboîté

- 1) Constats d'huissier dans la zone de l'habitation,
- 2) Déplacement des cabanons – éléments du jardin d'agrément (grillage en amont) gênant les opérations de terrassement ou les accès,
- 3) Préparation des accès, protection des zones à éviter et travaux sur la végétation,
- 4) Implantation des aménagements et piquetage,
- 5) Décapage de la terre végétale et mise en tas,
- 6) Terrassement du fond de forme,
- 7) Si nécessaire, reprise des maçonneries à l'aval au niveau du pont cadre,
- 8) Mise en place des blocs d'enrochements au niveau du pont cadre et de la piscine
- 9) Mise en place de la recharge granulométrique sur les zones terrassées,
- 10) Réalisation des deux passages à gué en recharge,
- 11) Pêche de sauvetage dans l'ancien lit si nécessaire, puis mise en eau du nouveau lit,
- 12) Comblement de l'ancien lit dont bouchon argileux à l'amont au passage du pseudo-lit existant,
- 13) Régalaie de la terre végétale en partie superficielle,
- 14) Remise en état et remise en place des éléments de jardin (cabanons/grillage), ensemencements des zones mises à nu puis plantations (arbres/haie),

Deuxième phase : Terrassement d'une connexion au thalweg sur le secteur aval et diversification du tracé à l'aide d'aménagements « low-techs »

- 15) Préparation des accès et travaux sur la végétation,
- 16) Stockage des rémanents de coupe en vue d'une réutilisation pour les aménagements « low-techs »,
- 17) Implantation des aménagements et piquetage,
- 18) Décapage de la terre végétale et mise en tas,
- 19) Terrassement de la berge et d'un secteur de transition jusqu'au fond de vallée,
- 20) Réalisation d'un bouchon argileux et comblement partiel à l'aide des déblais,
- 21) Mise en place des aménagements low-techs : mise en place des branchages puis fonçage des pieux,
- 22) Régalaie de la terre végétale sur les zones terrassées,

Troisième phase : Terrassement d'une connexion au thalweg sur le secteur amont et diversification du tracé à l'aide d'aménagements mixtes « low-techs » et/ou granulaires

- 23) Préparation des accès et travaux sur la végétation,
- 24) Stockage des rémanents de coupe en vue d'une réutilisation pour les aménagements « low-techs » (optionnel),
- 25) Implantation des aménagements et piquetage,
- 26) Décapage de la terre végétale et mise en tas,

- 27) Terrassement de la berge et d'un secteur de transition jusqu'au fond de vallée (parcelle CEN),
- 28) Mise en place de la recharge granulométrique sur les zones terrassées,
- 29) Mise en place de la recharge dans le lit existant sous forme de radiers et de micro-banquettes,
- 30) Réalisation d'un bouchon argileux et comblement partiel à l'aide des déblais,
- 31) Mise en place des aménagements low-techs : mise en place des branchages puis fonçage des pieux,
- 32) Régalage de la terre végétale sur les zones terrassées,

2. PREPARATION DU CHANTIER

2.1. Généralités

2.1.1. Connaissance des documents et règlements

L'attention de l'entrepreneur est particulièrement attirée sur le fait que le présent cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) constitue la pièce essentielle de référence pour la bonne réalisation des travaux.

Les documents graphiques ne doivent être considérés que comme des guides qui ne sauraient être appliqués sans discernement. En effet, il est primordial de suivre au mieux les réalités naturelles du terrain.

Le présent cahier, qui donne les prescriptions à respecter, doit être appliqué avec rigueur par l'ensemble du personnel de l'entreprise et les éventuels sous-traitants et cotraitants dans la conduite du chantier.

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du Dossier de Consultation. Il ne pourra se prévaloir ultérieurement d'une connaissance insuffisante de son contenu. **En outre, Il appartient à l'entrepreneur d'apprécier les contraintes et conditions particulières d'exécution et d'accès au site avant d'établir sa proposition.**

L'entrepreneur est tenu de prévoir dans ses dépenses, tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une réalisation avec toutes finitions et sujétions diverses.

Les travaux faisant l'objet du présent marché devront être réalisés dans les règles de l'art. Il est rappelé qu'à défaut d'indications ou des spécifications particulières du C.C.A.P. ou du présent C.C.T.P., **les clauses des différents fascicules du CCTG en vigueur sont applicables à ce marché.**

D'autre part, l'Entrepreneur est réputé connaître l'ensemble des textes contenant des prescriptions techniques (fournitures de matériaux, fournitures de matériels, exécution de travaux, réalisation et mise en place d'équipements, réalisation d'ouvrages, etc.) qui s'appliquent à l'ensemble des travaux nécessaires à la construction et au bon fonctionnement des ouvrages et installations, ainsi que tous documents qui pourraient leur être substitués avant la réalisation du chantier.

→ Il ne pourra pas arguer de la non-indication d'un de ces documents dans le présent C.C.T.P.

La responsabilité de l'entrepreneur ne fait pas obstacle à ce qu'en cas de péril le maître d'ouvrage puisse ordonner et faire prendre aux frais de l'entrepreneur immédiatement avisé les mesures de sécurité vis-à-vis de la protection des employés, de l'environnement ou du public pour suppléer à celles qui feraient défaut, voire ordonner un arrêt immédiat du chantier. Toute récidive pourra aboutir à l'annulation du marché.

2.1.2. Connaissance des lieux

➤ Dispositions générales

Avant de remettre son offre, l'entrepreneur devra impérativement prendre connaissance des lieux afin de préciser la méthodologie qu'il compte utiliser :

- Accès ;
- Types d'engins ;
- Aménagement de rampes d'accès provisoires ;
- Mise en place de batardeaux ;
- Dispositions prises pour éviter les risques de dégradation des parcelles et chemins traversés ;

Il ne pourra réclamer en aucun cas des prestations complémentaires en raison d'une mauvaise connaissance des lieux. L'entrepreneur devra également faire très attention à ne pas dégrader le bâti environnant (chemins, murs en pierres, passerelle, bâtiments) non concerné par les travaux.

En cas de dégradation éventuelle liée aux travaux, l'entrepreneur devra remettre en état le site et les ouvrages conformément à l'état d'origine.

Les frais engendrés par des équipements, aménagements et travaux, jugés nécessaires ou utiles par l'Entrepreneur et supplémentaires, même agréés par le Maître d'œuvre, pour installer le chantier, ne sauraient donner lieu à révision des coûts.

→ **Durant les travaux, l'Entrepreneur aura à charge et responsabilité toutes les sujétions d'accès à pied d'œuvre et de traversée de cours d'eau.**

➤ Visite de site

Afin d'appréhender au mieux les difficultés d'intervention et le contenu des travaux, une visite des lieux à caractère obligatoire est prévue dans le cadre de la consultation le **25/06/2026**.

La visite sera organisée de telle sorte que l'ensemble du linéaire de travaux puisse être prospecté à pied, en intégrant au mieux les voies d'accès aux zones de travaux. Les entreprises disposeront ainsi d'un niveau d'information équitable pour effectuer leur chiffrage.

L'entreprise devra prendre rendez-vous avec le maître d'ouvrage pour prendre rendez-vous en le contactant par téléphone – **Madame Camille Dewaele - Tél : +33 06 72 77 56 72 (Mobile) / – c.dewaele@saye-galostre-lary.fr.**

Remarque : compte-tenu des propriétés privées, il ne sera pas possible d'accéder à tous les secteurs de travaux en dehors de cette visite.

Commenté [ST1]: Avez-vous validé le 25/06/26 à 14H (vu que le galostre est à 10h il me semble).

Commenté [ST2]: A définir si besoin de ICEO ou pas et quelles coordonnées on met

Commenté [ST3R2]: On met Camille ?

2.2. Rôle des intervenants

2.2.1. Maîtrise d'œuvre

La mission de maîtrise d'œuvre sera assurée par le bureau d'études ICEO :

- ACT ;
- VISA ;
- Direction de l'exécution des travaux (DET) ;
- Assistance aux Opérations de Réception (AOR) ;

L'entrepreneur devra se tenir en étroite relation avec le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage pour recueillir sur place tous les renseignements dont il pourrait avoir besoin pour la bonne marche des travaux (coordonnées des propriétaires, accès, etc...).

Toute modification ou extension des travaux pressentie par l'entrepreneur devra être communiquée au maître d'œuvre qui a seule qualité pour décider.

2.2.2. Relation avec les propriétaires et exploitants riverains

Ces travaux bénéficient d'un arrêté préfectoral de déclaration d'intérêt général et d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau.

Préalablement au démarrage des travaux et au fur et à mesure de l'avancement, le maître d'œuvre précisera les modalités d'accès aux parcelles privées, d'application du droit de passage.

Afin d'assurer de bonnes relations avec les riverains, le maître d'ouvrage aura pris contact avec chacun des exploitants ou des propriétaires riverains avant le démarrage des travaux.

L'entrepreneur ne devra pas céder aux pressions des riverains qui pourraient souhaiter des travaux particuliers non prévus initialement dans le marché.

2.2.3. Préparation de l'intervention par l'entrepreneur

L'entrepreneur sera tenu d'affecter à la direction exclusive des travaux, un conducteur de travaux qualifié. Le titulaire donnera aussi la composition de l'équipe permanente chargée de la réalisation des travaux, en précisant le nombre de personnes et leur(s) qualification(s).

Par ailleurs, l'entrepreneur préviendra le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre des modifications dans la composition de son équipe d'intervention.

Dans les 15 jours précédant l'intervention, l'entrepreneur transmettra au maître d'ouvrage et en copie au maître d'œuvre le programme d'exécution des travaux comprenant :

- Le projet des installations de chantier ;
- Un calendrier prévisionnel indiquant le phasage des travaux ;
- La description générale des matériels et méthodes à utiliser ;
- Les plans d'exécution des ouvrages et travaux et notes de calcul ;
- Ces documents seront soumis aux VISAS du maître d'œuvre, au plus tard 10 jours ouvrés avant la date prévue pour l'exécution. Une fois toutes les observations du Maître d'œuvre prises en compte, les plans sont retournés à l'Entrepreneur " Bon Pour Exécution ".

2.3. Réunions de chantier

2.3.1. Réunion de démarrage – visite préalable à l'ouverture du chantier

Avant le commencement des travaux, une visite préalable à l'ouverture du chantier se fera sous l'autorité du maître d'œuvre en présence du maître d'ouvrage, de l'entrepreneur, des sous-traitants et éventuellement du personnel affecté au chantier.

Pourront également être invités à participer à cette réunion, le(s) représentant(s) de la commune, le(s) propriétaire(s) et exploitant(s) des parcelles concernées, le service chargé de la police de l'eau (DDTM, Office Français pour la Biodiversité), ainsi que toute autre personne que le maître d'ouvrage jugera bon d'inviter.

Lors de cette réunion, les dispositions précises concernant la réalisation des travaux seront arrêtées :

- Les accès au chantier ;
- Les zones où les engins évolueront ou stationneront pendant et hors des périodes de travail ;
- L'implantation des ouvrages à réaliser ;
- Les modalités d'exécutions des travaux et limites précises des secteurs d'intervention ;
- Les zones de stockage du matériel et des fournitures ;
- Etc...

2.3.2. Réunions de chantiers

Une réunion de chantier aura lieu chaque semaine en présence des partenaires concernés.

Le titulaire ou son représentant devra obligatoirement assister à l'ensemble des réunions auxquelles il sera convié. Le représentant de l'entreprise sera habilité à prendre des décisions. Les entreprises sont tenues de se conformer aux préconisations fournies par le maître d'ouvrage et par le maître d'œuvre.

A l'issue de chaque réunion, un compte-rendu de réunion de chantier sera dressé par le maître d'œuvre et communiqué à l'entreprise dans un délai maximal de 48h. Toutes les remarques devront être prises en compte.

Dans le cadre de l'exercice de ses fonctions, le maître d'ouvrage, effectuera régulièrement des visites sur le chantier. L'entreprise se doit de rester disponible et à l'écoute des remarques.

2.3.3. Visites inopinées

Dans le cadre de l'exercice de ses fonctions, le maître d'ouvrage, ainsi que le maître d'œuvre, effectueront régulièrement des visites sur le chantier.

L'entreprise se doit de rester disponible et à l'écoute des remarques.

2.4. Constat d'huissier

Un huissier établira un constat avant les travaux et également après les travaux. Le constat sera uniquement réalisé sur la voie d'accès à l'habitation du lieu-dit du petit Manon ainsi que sur toutes les zones concernées par les travaux dans le jardin, y compris clôtures et portail.

2.5. Nivellement et planimétrie

Tous les plans sont reportés au zéro du nivellement de la France dans le système NGF-IGN 69. Le système dans lequel sont données les coordonnées X et Y de tout point est le système RGF Lambert 93 CC46.

L'Entrepreneur établira tous levés complémentaires indispensables à l'exécution de ses travaux.

Le maître d'ouvrage transmettra à l'entreprise les plans d'avant-projet au format DWG / DXF après attribution du marché.

2.6. Accès au chantier et respect des propriétés privées

Les accès aux chantiers seront précisés au moment de la visite préalable à l'ouverture du chantier.

Il appartient à l'entrepreneur de vérifier l'accessibilité des sites pour les engins prévus dans la réalisation du chantier, sur place et à partir des documents disponibles.

De façon générale, l'entrepreneur, pour accéder au chantier, utilisera les chemins et voies publics existants dans le cadre des règlements en vigueur. **Le dépôt de matériaux sur la chaussée ou dans les fossés des voies publiques est formellement interdit. L'entreprise devra vérifier au préalable la capacité des ouvrages d'art avant de les emprunter pour le passage d'engins à fort tonnage.** Si besoin, des accès temporaires pourront être créés par l'entreprise. Le cas échéant, l'entreprise devra remettre en état les lieux après travaux. Ces prestations sont comprises dans les prix du marché.

Lors des travaux jusqu'à réception, l'entrepreneur sera tenu :

- De respecter les propriétés privées et les bornes cadastrales de limite de propriétés : pas de recouvrement, pas d'arrachage, pas de déplacement ;
- De conserver à ses frais, les voies d'accès (chaussées et chemin) ;
- L'entrepreneur sera responsable du maintien en bon état de la viabilité des voies ouvertes à la circulation et empruntées par ses engins, ceux-ci seront conformes aux prescriptions du code de la route. Il aura à sa charge tous les nettoyages ;
- Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'entrepreneur devra débarrasser le chantier et ses abords de tous les matériels, matériaux, débris et détritiques divers et le maintenir en parfait état de propreté ;
- L'entrepreneur sera totalement responsable des dégâts ou désordres qui pourraient survenir aux réseaux divers, aux immeubles ou aux tiers, du fait de ces transports ;
- L'accès aux parcelles privées devra être maintenu pendant toute la durée du chantier.

Pour limiter les risques de dégâts sur les parcelles et les voies d'accès, la circulation d'engins lourds sur sol détrempé sera interdite. Une attention particulière sera portée à la portance des sols sur les parcelles situées en bordure de cours d'eau (zones humides). Les travaux ne pourront être menés que sur sols secs. En cas de forte pluviométrie en cours de chantier, le maître d'œuvre pourra ordonner un arrêt de chantier le temps que les sols se ressuient.

Après son passage, l'entrepreneur devra s'assurer de :

- la fermeture (après chaque passage) et la remise en état des clôtures. Le cas échéant, l'entrepreneur devra s'assurer que les animaux présents dans les parcelles ne peuvent pas s'échapper ou perturber les travaux ;
- la remise en état des terrains, sols, accès et aires de stationnement en cas de détérioration ;

- le nettoyage continu des voies et accès publics et autres chemins empruntés.

Un soin particulier sera apporté à la propreté du domaine public et privé. Une remise en état des parcelles sera effectuée après travaux. **Les lieux de passage des engins seront décompactés et ensemenés si nécessaire.**

2.7. Protection des réseaux divers

L'attention de l'Entrepreneur est appelée sur le fait qu'un certain nombre de réseaux divers peuvent longer ou traverser les zones de travaux.

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'emplacement de ces réseaux tant en plan qu'en altimétrie à partir des plans fournis par les concessionnaires eux-mêmes.

En outre, l'entrepreneur devra se soumettre aux conditions que les concessionnaires (téléphone, distributeur d'électricité et de gaz, service de la voirie, service des eaux, etc.) jugeront à propos d'imposer à titre spécial tant en vue de la sécurité en général que dans le but d'éviter des troubles dans le fonctionnement des services publics.

Il est à la charge de l'entrepreneur d'établir dans les délais réglementaires, et avant tout commencement des travaux, les diverses déclarations d'intention de commencer les travaux (DICT).

2.8. Point d'arrêt

Au cours de l'exécution des ouvrages, le maître d'œuvre procédera à des contrôles préalablement définis, appelés « **points d'arrêt** ». Ces points d'arrêt donneront lieu à un contrôle du tracé et de la topographie avec l'appui éventuel d'un géomètre.

L'entreprise dispose d'un délai de 3 jours de préavis pour informer le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage de l'échéance des points d'arrêt.

Les points d'arrêt prévus sont les suivants :

- Après livraison d'une petite quantité du matériau de recharge ou après mélange de plusieurs fractions sur place pour **validation du mélange final avant mise en œuvre**,
- **Après réalisation du fond de forme sur une séquence d'essai radier-fosse-radier** sur un secteur reméandré **ET après réalisation complète pour contrôle topographique** ;
- Après mise en œuvre de la recharge granulométrique **sur une séquence d'essai radier-fosse-radier ET avant repli du chantier sur chaque secteur géographique pour contrôle topographique** ;
- Après mise en place d'un épi végétal d'essai low-tech et après réalisation de l'ensemble ;

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le contrôle de la ligne d'eau et des vitesses d'écoulement du nouveau lit dépendra du respect de la pente longitudinale, de la granulométrie, des matériaux et du positionnement des futurs radiers. Le mauvais calage de ces aménagements devra impérativement être corrigé avant la réception.

Un point d'arrêt donne obligatoirement lieu à la production d'un document attestant de la conformité. La poursuite des travaux ne peut être engagée sans l'accord explicite du maître d'œuvre.

2.9. Travaux non prévus

Le prestataire ne devra entreprendre aucun chantier en dehors des travaux définis dans ce CCTP, sauf s'il en a reçu l'ordre écrit du maître d'ouvrage.

Si des travaux non prévus sont réalisés sans ordre de service écrit, le prestataire ne pourra prétendre à aucune indemnité. Il sera également seul responsable des travaux réalisés vis-à-vis des tiers mais aussi vis-à-vis de toute administration. Le prestataire s'exposera à des poursuites menées au titre de la police de l'eau pour travaux dans un cours d'eau sans autorisation.

2.10. Écoulement des eaux et épuisement

L'Entrepreneur étudiera lui-même les dispositions à adopter pour travailler hors d'eau chaque fois qu'il en aura besoin. Il réalisera tous les ouvrages provisoires indispensables (tels que les rampes d'accès en berge, batardeaux, pompes, dérivation, etc.), après avoir obtenu l'agrément du Maître d'œuvre ; ces prestations étant comprises dans ses prix unitaires.

L'entrepreneur ne devra en aucun cas gêner le libre écoulement des eaux dans le lit du cours d'eau. Il sera tenu d'assurer pendant toute la période de chantier la continuité hydraulique amont/aval. Les engins de chantier ne doivent en aucun cas circuler dans le lit du cours d'eau à l'exception des bras de rivière qui auront préalablement été mis en assec au moyen de batardeaux ou dans des voies réservées à cet effet (passage à gué).

Le cas échéant, les moyens de mise à sec devront tenir jusqu'aux crues débordantes. Le titulaire est responsable des accidents ou dommages de toute nature qui pourraient être causés par suite d'un brusque changement du régime des eaux provoqué par la réalisation des travaux. Le titulaire ne pourra élever aucune réclamation ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail, ou des pertes de matériaux ou tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eau consécutives aux phénomènes atmosphériques.

2.11. Mesures relatives à la sécurité et à l'environnement

2.11.1. Mesures relatives à la sécurité

L'entrepreneur devra mettre en place toutes les mesures nécessaires à la protection de la santé et la mise en sécurité de son personnel pendant les travaux. Le personnel devra être équipé des Équipements de Protection Individuelle (EPI) en vigueur : gilets, casques, pantalons, chaussures de sécurité, waders, etc...

L'entrepreneur installe toutes les protections provisoires (garde-corps, filets, clôtures...) sur les ouvrages le nécessitant dans l'attente de la mise en place des dispositifs définitifs. Ces installations sont conformes à la réglementation en vigueur sur la sécurité des travailleurs.

L'entrepreneur assumera les risques d'accidents survenant à son personnel ainsi que les dommages corporels ou matériels causés aux tiers, du fait de l'exécution des travaux et devra, en conséquence, contracter les assurances permettant de couvrir intégralement ces risques.

2.11.2. Protection de l'environnement et prévention de la pollution

Le prestataire devra prendre toutes précautions pour éviter de dégrader l'environnement et plus particulièrement la rivière et la nappe alluviale. Il veillera notamment à limiter au maximum les risques de pollution de toutes natures vis à vis de l'eau, du sol et de l'air, ainsi que les nuisances sonores dues à ses engins et à son matériel. Tout écoulement de substance nuisible au milieu devra être empêché par des moyens appropriés. Les systèmes hydrauliques et les réservoirs des engins devront être régulièrement contrôlés et vérifiés afin d'éviter tout risque de pollution par des hydrocarbures.

L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions afin d'éviter de dégrader l'environnement, et plus particulièrement les milieux aquatiques. Il devra alors :

- Limiter les risques de pollution liés à son matériel ;
- Stocker tout liquide susceptible de créer une pollution de l'eau ou du sol sur une plateforme hors zone inondable comprenant un dispositif d'une capacité de rétention étanche aux produits concernés et bien dimensionnée ;
- Ne pas procéder aux vidanges des moteurs ou réservoirs ;
- Récupérer et enlever du chantier bidons, cartouches de graisse, emballages de pièces et autres ;
- Utiliser des huiles biodégradables ;
- Éviter le passage en zones très humides sans en avertir le maître d'ouvrage ;
- Prévenir le maître d'ouvrage et le service de l'Etat chargé de la police de l'eau en cas de risque de pollution ;
- Ne pas employer de produits chimiques (à des fins de débroussaillage par exemple).

Tous les dispositifs de protection de l'environnement et de prévention des pollutions sont à la charge de l'Entrepreneur et compris dans son offre de prix.

L'Entrepreneur précisera dans son mémoire technique les dispositions qu'il mettra en œuvre pour la protection de l'environnement et pour la prévention des pollutions.

2.12. Réception des travaux

Les travaux ne pourront être déclarés comme achevés que lorsque :

- les installations de chantiers seront repliées et enlevées ;
- les zones d'interventions débarrassées de tous résidus naturels ou anthropiques issus de chantier ou non ;
- les voies d'accès, les abords de chantier et les parcelles sont remis en état ;
- les éventuelles dégradations réparées / indemnités versées ;

Tout manquement constaté aux obligations de nettoyage des lieux d'intervention et de leurs abords ainsi que tout manquement à l'enlèvement et au transport des détritiques pourront faire l'objet de rappels.

Dans l'hypothèse où des prestations prévues dans le cadre des travaux confiés à l'entreprise n'ont pas été exécutées, le maître d'ouvrage aura la possibilité, après mise en demeure, de les faire exécuter par une autre entreprise, dans un délai d'un mois. L'écart entre le coût alors facturé et le montant prévu résultant de l'estimatif, sera déduit des sommes dues à l'entreprise ayant manqué à son devoir.

Les travaux sont déclarés terminés et validés une fois le procès-verbal de réception des travaux prononcé. Aussi, le prestataire reste responsable de l'état du chantier et des aménagements tant que celui-ci n'a pas été prononcé.

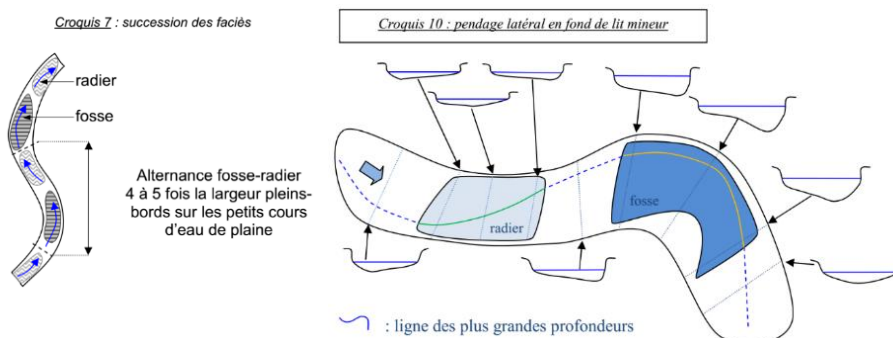
3. PRINCIPES FONDAMENTAUX DES TRAVAUX DE RESTAURATION MORPHOLOGIQUE

3.1. Principes fondamentaux

3.1.1. Morphologie générale

La restauration morphologique a pour objectif de restaurer les conditions d'habitats qui permettent le développement optimal des espèces aquatiques et d'améliorer la qualité de l'eau et tout particulièrement la capacité d'autoépuration du cours d'eau. Ces travaux participeront à l'objectif d'atteinte du « bon état écologique » réglementaire sur la masse d'eau.

Les aménagements proposés suivent les dernières recommandations techniques de l'Office Français de la Biodiversité. L'objectif est d'aménager un cours d'eau proche de ses caractéristiques naturelles notamment par la création d'une succession de faciès d'écoulement et de sinuosités en faisant varier les profils transversaux pour s'approcher au mieux d'un cours d'eau naturel :



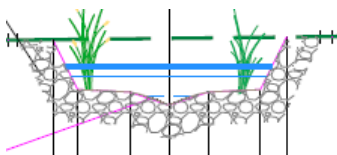
⇒ Le dimensionnement du projet suit ces principes d'aménagement. L'entrepreneur devra garder à l'esprit que les profils à aménager devront à la fois s'adapter à la réalité de la topographie du terrain naturel et favoriser une diversité maximale des habitats au moyen d'une succession de fosses / radiers en créant des nouveaux méandres et en apportant dans le lit une nouvelle couche de granulats.

3.1.2. Morphologie des profils en travers

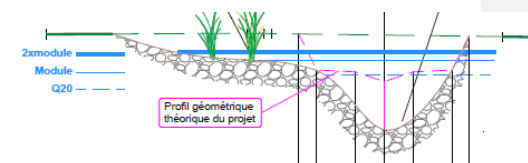
Les profils transversaux doivent être adaptés en fonction du positionnement des méandres pour créer une diversité d'habitats (fosses, risbermes, etc...). En conditions naturelles, les formes des profils en travers varient beaucoup avec leur position sur le tracé en plan. Les opérations devront donc tendre vers une diversité des profils.

Schématiquement on obtient les profils suivants :

Sur les radiers :

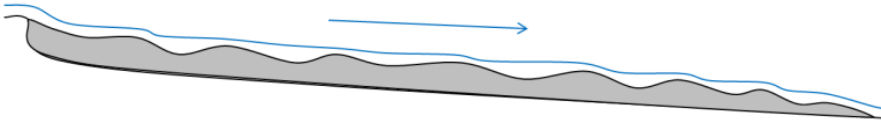


Dans les méandres :



3.1.3. Le profil en long

Le profil en long doit respecter des successions naturelles des faciès d'écoulement, il faut être vigilant à ne pas créer un profil en long trop homogène (avec symétrie de l'amplitude des méandres, par exemple), ou bien un profil en long avec succession écoulement rapide et écoulement lent (faciès de type plat lentique ou courant absent).



3.2. Dimensionnement du lit mineur

3.2.1. Secteur reméandré hors zone habitation

- Le gabarit retenu vise à obtenir **le débordement du cours d'eau avec une fréquence d'environ 20 à 40 jours par an** (proche du Q90-Q95 ou QJ1). Ce choix est justifié par des enjeux faibles de la zone d'étude sur l'aspect hydraulique / inondation permettant d'être plus ambitieux pour la reconquête des zones humides mais également l'expansion des crues ;
- Compte-tenu de la **faiblesse des débits d'étiage (<5l/s environ 40% du temps)**, la hauteur d'eau au centre du lit d'étiage doit être suffisante pour permettre le déplacement des espèces aquatiques la plus grande partie de l'année. On propose donc un profil théorique en V léger au centre du lit mineur. Ce profil sera adapté selon le positionnement afin de créer une légère échancrure centrale sur les radiers ou des fosses dans les méandres ;
- Outre la fréquence de débordement (point 1) et les débits d'étiage très faibles (point 2), il a été tenu compte du **terrain naturel** (hauteurs de berge disponibles), **de la largeur plein bord** et des **alternances fosses-radiers** mesurées sur site et observées sur d'autres secteurs sur le cadastre, **soit une largeur de plein bord d'environ 1m et des alternances fosses-radiers de 4 à 6 m en moyenne** ;
- Berges subverticales pour le nouveau lit ;
- Le gabarit type sera élargi dans les fosses de **1.2 à 1.5 fois la largeur sur radier** ;

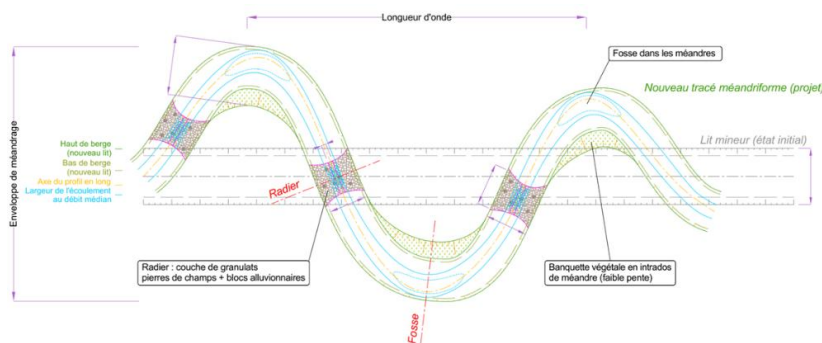
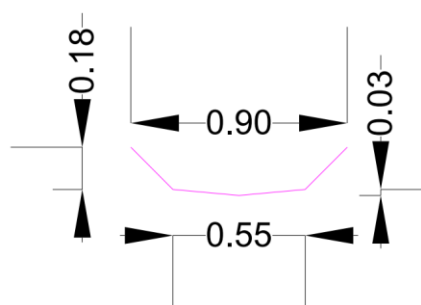


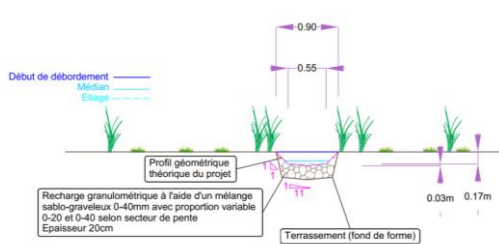
Figure 14 : Schéma de principe du reméandrage

Le profil théorique obtenu est le suivant :

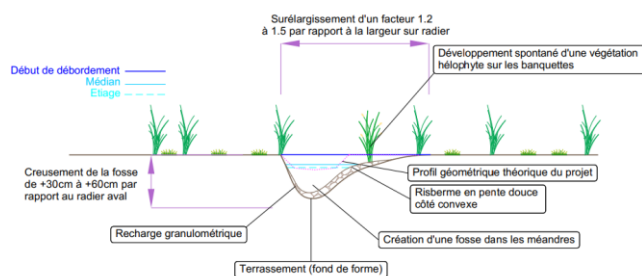
- Pente moyenne : 1.1% (entre 0.67 et 1.9%)
- Largeur en pied de berge sur radier : 0.55 mètres avec une largeur en base de 0m et une pente latérale de 11H/1V (hlit = 0.03m) ;
- Largeur au miroir de 0.9 m ;
- Hauteur d'eau maximale du lit mineur sur radier : 0.2 mètres, hauteur des berges : 18 cm, pente latérale des berges 1H/1V



PROFIL SUR RADIER



PROFIL SUR MEANDRE AVEC FOSSE



⇒ Ce « profil type » sera adapté en fonction du positionnement des méandres pour créer une diversité d'habitats (fosses, risbermes, etc...)

3.2.2. Secteur habitation – lit emboîté

- Le gabarit retenu vise à augmenter la capacité hydraulique du cours d'eau avant débordement dans le jardin tout en tenant compte des contraintes locales (empiétement dans le jardin, présence de la piscine et du puits);
- Le gabarit du lit mineur inséré dans le lit emboîté, strictement identique aux autres secteurs, répond aux mêmes contraintes et objectifs que ceux énoncés ci-avant ;
- La largeur en pied de berge du lit emboîté doit être de 4m minimum (4 x la largeur plein bord du lit mineur) ;
- Berges subverticales pour le nouveau lit ;
- Le gabarit type sera élargi dans les fosses de **1.2 à 1.5 fois la largeur sur radier** ;

Le profil théorique obtenu est le suivant :

- Pente moyenne : 0.89% ;
- Gabarit du lit mineur identique ;
- Largeur en base du lit emboîté : 4 m ;
- Largeur à plein bord du lit emboîté : 4.4 m – hauteur de berge de 0.2 m et pendage de berge 1H/1V (sauf RG en aval de la piscine devant la maison 3H/1V)



3.3. La recharge en granulats

La restauration du matelas alluvial et de la couche d'armure est nécessaire pour protéger le fond du lit, reconstituer les écoulements hyporhéiques et les habitats pour la faune.

Le choix des matériaux à utiliser résulte de l'étude de la puissance du cours d'eau (taille des particules susceptibles d'être entraînées en crue), des observations de la granulométrie actuellement présente, du contexte géologique et des sources d'approvisionnement disponibles.

Il est préconisé de conserver une proportion de fines suffisante pour éviter un écoulement à travers le nouveau substrat, et la présence d'une petite quantité de matériaux plus grossiers afin de stabiliser la couche d'armure.

En crue, seuls les matériaux inférieurs à une certaine taille seront charriés vers l'aval. La taille dépend de la puissance du cours d'eau, elle est donc variable en fonction de l'intensité de crue. Le tableau ci-dessous présente le diamètre des particules susceptibles d'être entraînées pour un débit de plein bord, pour le gabarit théorique :

Situation hydrologique	Hauteur d'eau sur radier	Vitesse	Force tractrice max	Dmax des particules susceptibles d'être entraînées sur fond horizontal
En conditions de fonctionnement normales (Q50%)	0.053 m	0.22 m/s	2 à 4 N/m ²	2 à 6 mm
En crue (à partir du Q PB ~ Q95%)	0.2 m	0.47 m/s	7 à 12 N/m ²	10 à 30 mm

Sur les secteurs du reméandrage à contrainte moyenne (partie médiane du reméandrage à 1.3% de pente et 0.2m de hauteur totale de lit) :

Situation hydrologique	Hauteur d'eau sur radier	Vitesse	Force tractrice max	Dmax des particules susceptibles d'être entraînées sur fond horizontal
En crue (à partir du Q PB ~ Q95%)	0.2 m	0.65 m/s	13 à 23 N/m ²	20 à 40 mm

Sur les secteurs à plus forte contrainte (Amont du reméandrage à 1.9% de pente et 0.6m de hauteur totale de lit en lien avec l'enfoncement dans le TN pour un débit QJ2) :

Situation hydrologique	Hauteur d'eau sur radier	Vitesse	Force tractrice max	Dmax des particules susceptibles d'être entraînées sur fond horizontal
En crue à Qj2	0.43	0.84 m/s	22 à 37 N/m ²	30 à 60 mm

- Le Plan Pluriannuel de Gestion du bassin du Lary permet également de se renseigner sur la granulométrie naturellement présente sur le Manon. Le document indique une proportion majoritaire de sable fin (0.0625-0.5mm) 75% et 25% de cailloux fins (16-32mm).

Au regard de ces données, les matériaux retenus pour le projet seront sablo-graveleux, d'une granulométrie **0-60mm** aux proportions ajustées à la pente et au type d'aménagement.

- De manière générale, les radiers seront constitués à environ 25%-50% d'une portion grossière (20-40mm) et 50-75% d'une portion plus fine (0-20mm) pour trouver un compromis entre le maintien des radiers et la granulométrie observée sur le Manon à l'état initial, selon les secteurs de pente ;
- Sur les autres aménagements (banquettes, zones inter-radiers), la portion 0-20mm sera mise en œuvre seule ;
- Sur le tronçon à l'extrême amont du reméandrage, étant donné les pentes et l'enfoncement dans le terrain naturel, le mélange pourra s'ajuster à 50% de 30-60mm et 50% de 0-30mm sur les radiers ;

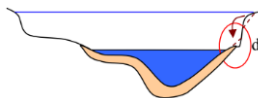
Les matériaux seront obtenus en carrière avec des matériaux de même nature géologique que la zone d'étude ou obtenus en récupérant des pierres de champ. L'étendue granulométrique sera facilement mobilisable et les matériaux fins pourront être transportés vers l'aval en crue afin que le lit puisse reconstituer naturellement des banquettes.

Ces matériaux seront ajoutés sur une épaisseur minimale de 20 cm sur les zones terrassées et rechargées. Sur les zones de recharge superficielle directement en lit mineur, ces matériaux seront ajoutés jusqu'à l'atteinte de la cote projet sur les zones de radier.

Mise en œuvre :

La mise en place des matériaux pour la reconstitution du matelas alluvial doit être réalisée de façon à favoriser une hétérogénéité latérale des sections mouillées en lits mineur et moyen (lit mouillé et pente des berges). Elle doit permettre de bien marquer la succession des faciès d'écoulement (une alternance fosse-radier en moyenne toutes les 4 à 6 fois la largeur plein bord, soit 4 à 6 m), en favorisant un maximum de diversité.

- Sur les radiers et plats en secteur rectiligne, la reconstitution du matelas alluvial occupe quasiment toute la largeur du lit ;
- Au niveau des fosses, elle est limitée à la section correspondant au débit moyen et n'est pas nécessaire sur le haut des banquettes en berges convexes.



Banquette de pied de berge (Bramard et Boutet-Berry 2017)

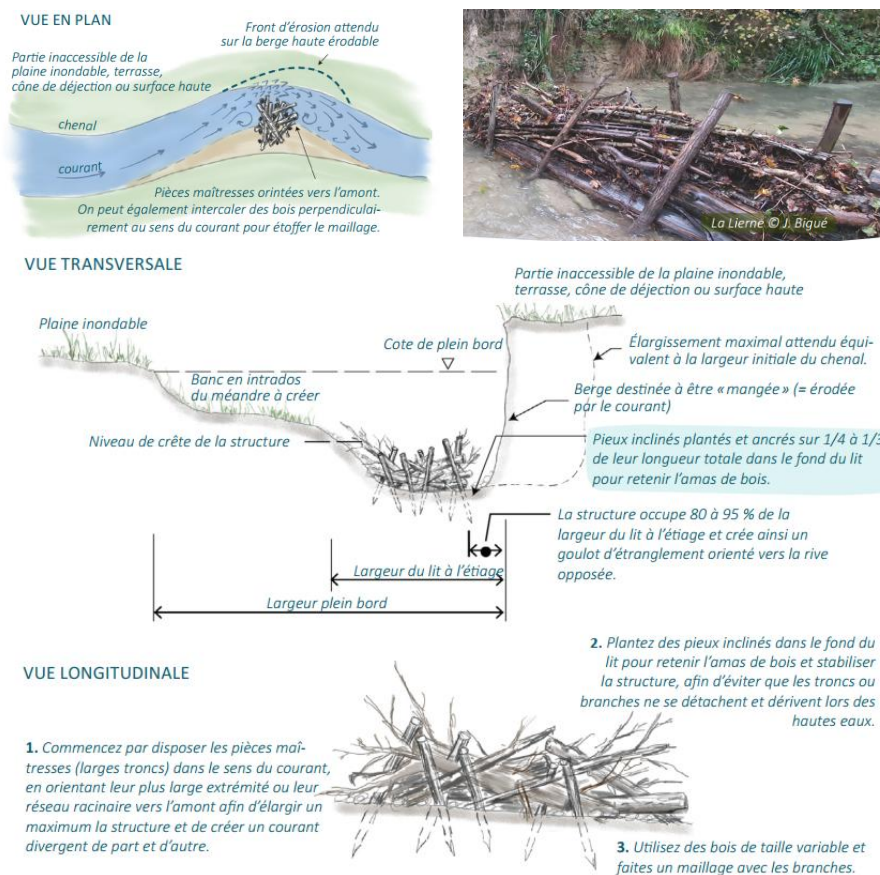
3.4. Principes de mise en œuvre de techniques mixtes de restauration « low-tech »

Dans le cadre du projet, il a été proposé de tester des principes de restauration dit « low-tech » sur une portion du linéaire (linéaire aval après retour dans le thalweg et éventuellement, linéaire amont près de l'étang,).

Il a été choisi de proposer la création d'**épîs végétaux** (pieux/branchages) pour :

- Provoquer des érosions latérales et longitudinales et ainsi de diversifier les écoulements et redonner une dynamique transversale au cours d'eau,
- Apporter de la matière organique et des habitats nouveaux au cours d'eau,

Ces épîs seront aménagés selon les préconisations du Guide ARRA2 :



61

Figure 15 : Illustrations du principe d'aménagement des épis végétaux, tirés du Guide de terrain ARRA2

Ainsi, l'aménagement vise à favoriser la sédimentation et donc un rétrécissement au niveau de l'épi. Selon la nature des berges et leur érodabilité, la dissipation de l'énergie vers les berges peut engendrer un décalage latéral, lequel n'excède généralement pas la largeur initiale du lit.

Le profil en travers ci-dessous permet de visualiser la mise en œuvre de ces aménagements au sein du lit :

PROFIL LOW TECH



Figure 16 : Profil en travers n°5 avec implantation d'un épis végétal

SOURCE : Guide de terrain : Régénération Low-Tech des Milieux Rivières Fondée sur les Processus, adapté du LT-PBR Pocket Guide du Riverscapes Consortium par l'Association Rivière Rhône-Alpes Auvergne, 2025

4. MODALITES TECHNIQUES D'EXECUTION DES TRAVAUX SUR LES OUVRAGES ET TERRASSEMENTS

→ Voir plans des travaux joints en annexe de ce dossier

L'entreprise précisera dans son mémoire les modalités techniques de réalisation des travaux décrits ci-après. L'entrepreneur précisera notamment dans son mémoire :

- Les moyens mécaniques et engins prévus pour l'exécution des travaux ;
- La méthodologie d'exécution ;
- La gestion des déblais / remblais ;
- L'origine des apports de matériaux pour le rechargement du lit mineur ;
- Les moyens de mise en sécurité des intervenants durant les travaux ;
- Les moyens de préservation de l'environnement ;
- Le planning prévisionnel d'intervention.

4.1. Préparation, installations et repliement de chantier

4.1.1. Installation, isolement et repliement de chantier (prix 1-1)

➤ Description des accès, cantonnements et stockages

La zone de travaux est une zone basse humide. L'entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires (poids et caractéristiques des engins, utilisation de plaques de roulage, travail sur des zones en partie ressuyées...) pour la bonne tenue du chantier et la préservation du milieu naturel.

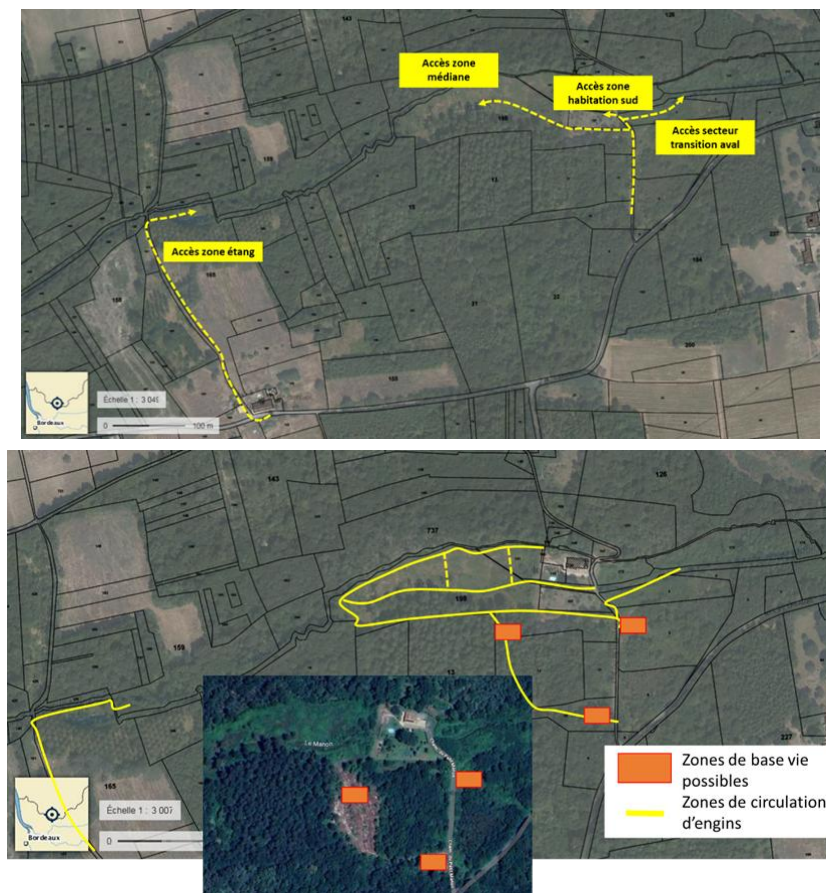
L'accès à la zone de chantier principale s'effectuera au niveau du lieu-dit du petit Manon. L'accès au reméandrage s'effectuera par un chemin forestier au sud de la maison. L'accès à la zone du lit emboîté s'effectuera par la parcelle privative au sud du « fossé » en fond de thalweg. L'accès à la zone de la ruine s'effectuera depuis la parcelle du reméandrage.

L'accès à la zone amont s'effectuera depuis la ferme au sud puis par un chemin agricole jusqu'à la parcelle de l'étang (avec l'accord préalable du propriétaire riverain).

L'accès à l'aval (secteur de transition à marquer légèrement) aux engins s'effectuera depuis le lieu-dit du Petit Manon.

Les zones de circulation seront limitées au maximum et cantonnées aux zones où les engins sont nécessaires (zone médiane et zone amont).

La zone de cantonnement et de stockage des matériaux sera vraisemblablement localisée au sud de la maison du petit Manon, à proximité de la voie d'accès et possiblement dans la parcelle forestière à l'ouest, permettant l'accès à la zone de reméandrage médiane. L'emplacement exact sera défini lors de la préparation du chantier en se focalisant sur les zones de moindre impact.



Schématisation des accès, zones de circulation et zones possibles pour les plateformes pour l'amont sur vue aérienne cadastrée

➤ Les installations de chantier

De manière générale, le stockage des engins lourds, le stockage des hydrocarbures et le remplissage des engins s'ils sont nécessaires, seront réalisés sur la parcelle hors zone humide et inondable. L'entreprise devra délimiter physiquement les zones de stockage de matériaux et isoler le chantier du public.

Dans le cadre de son installation, l'entreprise sera chargée, à ses frais, de son approvisionnement en énergie et eau pour les besoins du chantier.

Plusieurs plateformes de stockage sont possibles, en accord avec le propriétaire (voir schémas précédents).

L'entreprise devra soumettre à l'agrément du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre un plan d'aménagement du chantier, indiquant les zones d'intervention, de stockage et de circulation des ouvriers et des engins.

➤ Remise en état et nettoyage des lieux

Le titulaire est tenu de nettoyer à ses frais les chemins et chaussées en tant que besoin, si le passage des véhicules est susceptible d'altérer leur état au détriment de la sécurité des usagers. Si l'entrepreneur ne respectait pas ses

obligations, le maître d'ouvrage y procéderait d'office et le montant qu'il aura engagé de ce fait sera retenu sur le décompte final.

Au fur et à mesure de l'avancement du chantier, le titulaire devra procéder, à ses frais, à la remise en état du site. Le chantier ne devra pas être quitté sans que tous les objets consommables utilisés sur le chantier (bidon, emballages, ...) soient évacués au fur et à mesure. L'entrepreneur devra effectuer à ses frais la réfection des clôtures déplacées.

Il doit par exemple être noté par l'entrepreneur que la clôture (type grillage à mouton) située à l'ouest de la parcelle d'agrément à la jonction entre le reméandrage et le secteur de lit emboîté doit nécessairement être démontée pour la réalisation des travaux. S'il s'avérait que celle-ci ne soit pas réutilisable après travaux (piquets en mauvais état par exemple), l'entrepreneur devra approvisionner les matériaux manquants et les mettre en œuvre (2 nouveaux piquets, grillage, petit matériel...). Cette prestation est incluse dans le prix 1-1.



Les lieux de passage des engins seront décompactés et ensemenés si nécessaire.

De plus, à l'achèvement du chantier, il procédera à un nettoyage général des lieux des travaux et de leurs abords. Il constitue un préalable indispensable à la réception des travaux.

4.1.2. Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) (prix 1-2)

Préalablement à l'exécution des travaux l'entreprise se chargera de **réaliser les DICT et de rencontrer les concessionnaires concernés afin de matérialiser sur place l'emplacement des réseaux existants**. Elle réalisera tous les sondages nécessaires à la localisation de ces réseaux.

L'entrepreneur est réputé avoir reconnu précisément le chantier où seront implantés les ouvrages, et ne pourra prétendre à des plus-values du fait de sa méconnaissance des lieux ou autres sujétions.

En cas d'altération d'une conduite ou tout autre ouvrage, l'entreprise prestataire avertit immédiatement le gestionnaire du réseau concerné ainsi que le maître d'ouvrage et prend les mesures de sécurité nécessaires à la sécurité des personnes, éventuellement la sécurité de la circulation automobile voisine du chantier. Il supportera les conséquences des dommages causés aux réseaux s'il n'a pas mis en œuvre toutes les dispositions de prévention et de sécurité.

4.1.3. Implantation et piquetage des nouveaux lits et des ouvrages (prix 1-3)

L'Entreprise est chargée de l'implantation et du piquetage planimétrique et altimétrique de l'ensemble des aménagements, travaux implicitement compris dans les prix du marché.

L'entreprise est également chargée de positionner des repères référencés NGF permettant le suivi de chantier au laser.

Les aménagements suivants feront obligatoirement l'objet d'un piquetage, d'un traçage au sol ou de mise en place de repères **en présence ou validés par le maître d'œuvre** ou le maître d'ouvrage à l'ouverture du chantier :

Secteur aval :

- Emprise du nouveau lit ;
- Positionnement des rangées de pieux ;

Secteur habitation :

- Emprise du lit emboîté puis une fois ce dernier terrassé, emprise du ruisseau ;
- Positionnement et altimétrie des radiers (amont et aval) et des fosses (fond de forme et fini après recharge) ;

Secteur médian :

- Emprise du nouveau lit ;
- Positionnement et altimétrie des radiers (amont et aval) et des fosses (fond de forme et fini après recharge) ;

Secteur amont :

- Emprise du nouveau lit ;
- Positionnement et altimétrie des radiers (amont et aval) et des fosses (fond de forme et fini après recharge) dans le tronçon de connexion ;
- Positionnement et altimétrie des radiers et des banquettes dans le lit existant ;

Une attention particulière sera portée aux arbres remarquables du site en phase travaux, afin qu'ils soient protégés et maintenus à terme dans un bon état de conservation.

L'entreprise a la charge de la conservation de tous les piquets et repères pendant toute la durée des travaux.

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre se réservent (d'un commun accord) la possibilité de modifier certains contours, courbes ou tracés de détail si nécessaire.

4.1.4. Mise en assec, batardeaux, remise en eau progressive de l'ancien lit et calage final des aménagements (prix 1-4)

Les travaux d'aménagement du nouveau lit peuvent être réalisés en assec. En amont, il est possible d'aménager l'ouvrage de prise d'eau en utilisant des déblais argileux pour constituer un batardeau en amont de la prise d'eau ou par toute autre technique retenue par l'entrepreneur (big-bags par exemple).

Lorsque les travaux du nouveau lit seront terminés, il sera nécessaire de réaliser une première mise en eau (après avoir réalisé une pêche de sauvetage dans l'ancien lit), après rebouchage de l'amont du lit actuel, afin de tester les conditions de fonctionnement hydraulique. Ce test donnera éventuellement lieu à des aménagements correctifs (rechargement ponctuel ou abaissement des radiers) sur ce secteur, tout comme sur les autres secteurs d'intervention.

La mise en assec temporaire et partielle des zones d'intervention au moyen de batardeaux si nécessaire, tout comme au moyen d'un pompage temporaire muni d'une gaine souple permettant l'évacuation en aval (dans le cas de remontée de nappes par exemple) sont prévus dans le prix 1-2. Ce prix inclut également l'opération

de remise en eau (retrait du batardeau) ainsi que **les ajustements ponctuels** (recharge ou abaissement ponctuel) sur tous les secteurs de travaux.

Toutes les fournitures de matériels, de matériaux et de moyens humains nécessaires à ces opérations sont également prévues dans ce prix.

Dans le cas le cours d'eau serait en assec d'ici à la fin du chantier et que des ajustements seraient jugés nécessaires après reprise de l'écoulement, le calage final des aménagements serait à réaliser à posteriori (prix optionnel TO2).

4.1.5. Calage final des aménagements après reprise de l'écoulement en année 2 (prix TO2)

Lorsque les travaux, seront terminés, il sera nécessaire de réaliser une première mise en eau afin de tester les conditions de fonctionnement hydraulique. Ce test donnera lieu à des aménagements correctifs (rechargement ponctuel ou abaissement des radiers) si le cours d'eau s'écoule. Ces aménagements sont dans ce cas déjà prévus dans le prix précédent 1-2.

Toutefois, la réalisation des travaux sur une période au cours de laquelle le ruisseau a une probabilité non négligeable d'être en rupture d'écoulement peut nécessiter le découplage temporel entre la réalisation des aménagements et leur calage final, au moins sur certains secteurs.

L'entreprise devra prévoir ces recalages finaux avec des apports complémentaires de matériaux ainsi que des moyens humains et matériels (mini-pelle et dumper) à disposition (prix forfaitaire pour une journée) afin de finaliser le calage des aménagements.

4.1.6. Dossier des ouvrages exécutés (DOE) (prix 1-5)

Avant la réception des travaux, l'entrepreneur fournira au maître d'œuvre pour VISA de réception puis au maître d'ouvrage le dossier des ouvrages exécutés incluant notamment les plans de récolement convenablement cotés et comportant tous les repères, symboles et données nécessaires à leur exploitation.

Le dossier de récolement comprend obligatoirement :

- Plans de récolement indiquant le positionnement des ouvrages exécutés, les matériaux employés et leurs dimensions et cotes altimétriques rattachés au NGF (coordonnés Lambert 93, référentiel IGN 69). Les fichiers sources au format DWG devront également être transmis.

Le plan de récolement doit obligatoirement faire apparaître a minima :

- o Un plan masse de situation de l'ensemble des aménagements à une échelle appropriée et correctement étiqueté (zones de recharges, zones de comblement, ponts cadres...) ;
- o Un profil longitudinal complet du Manon de l'amont à l'aval des zones de travaux indiquant les cotes amont et aval des radiers et celles des fosses (au moins 5 points de crête de radier à crête de radier) :
 - i. Du début de la recharge jusqu'à la fin du terrassement dans la parcelle du CEN dans la zone amont,
 - ii. Du début du nouveau lit à l'aval du pont cadre existant en zone intermédiaire,
 - iii. Du début de la dérivation jusqu'à la restitution aval (après la séquence low-tech) en zone aval,
- o Une vue en plan indiquant les emprises des nouveaux lits, des radiers et fosses dans le lit mineur, et indiquant la cote altimétrique des radiers ;
- o Une coupe équivalente à la coupe BB' sur radier du lit emboîté, judicieusement coté ;

- La liste des matériaux utilisés ainsi que leur description succincte et leur origine, bordereaux de suivi des déchets ;
- Rapport sur l'exécution du chantier : moyens mis en oeuvre, programme et calendrier réel d'exécution, comptes-rendus d'incidents, PAQ complet (tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers, etc.) contraintes particulières, difficultés rencontrées.

L'ensemble des mises à jour du dossier des ouvrages exécutés est à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur fournira au maître d'ouvrage :

- Les fichiers informatiques qui ont permis la réalisation des plans au format compatible Autocad (DWG / DXF) et au format PDF
- 1 exemplaire papier du dossier et des plans si demandés par le maître d'ouvrage

4.1.7. Filtre en aval de la zone de travaux (prix TO1)

Cette option sera levée si nécessaire. En effet, compte-tenu de l'hydrologie du Manon, les travaux ont une probabilité non nulle d'être réalisés en situation de rupture d'écoulement, rendant ce filtre non nécessaire.

La mise en place d'un filtre permettant de réduire la concentration en Matière en Suspension (MES) générée par les travaux sera à prévoir. Ce filtre sera positionné en aval du secteur à aménager. Plusieurs techniques de filtration peuvent être envisagées mais la filtration au moyen de matériaux granulaires sera à privilégier.

L'entrepreneur détaillera dans son mémoire la méthodologie de réalisation et de gestion du filtre.

Si l'option venait à être déclenchée par anticipation de prévisions météorologiques suggérant une reprise de l'écoulement, l'entrepreneur devra montrer une grande réactivité pour installer un filtre. Dans le cas contraire, l'entrepreneur ne pourra pas poursuivre les travaux dans des zones susceptibles de générer des MES dans le milieu.



4.1.8. Constat d'huissier

Un huissier mandaté par le prestataire retenu réalisera un rapport sur l'état des lieux du site et des accès avant travaux. Ce rapport d'huissier sera agrémenté de photos certifiées.

Les limites d'intervention du constat d'huissier seront précisées par l'entreprise en fonction des accès choisis et des enjeux relatifs aux biens privés et publics mais celles-ci devront comprendre à minima :

- Un état Avant-Après des clôtures au niveau des zones de circulation et de travaux (en particulier celle à l'ouest qui devra être démontée reposée ou refaite) ;
- Un état Avant-Après du jardin au niveau des zones de travaux et des zones de circulation pouvant être impactées ;
- Un état Avant-Après de la route d'accès ;
- Un état Avant-Après de la zone arrière de la maison au niveau du comblement de la ruine ;



4.2. Travaux sur la végétation et ensemencements

4.2.1. Description générale des interventions de coupe sur la végétation

Au début du chantier, il sera nécessaire de procéder au débroussaillage des berges (rives du lit actuel sur les zones de recharge et de terrassement [comblement] et du tracé du futur lit sur les secteurs aménagés) afin de faciliter les accès et de permettre la réalisation des travaux dans les meilleures conditions. En fonction des secteurs de travaux, cette opération sera plus ou moins importante (débroussaillage complet/partiel, linéaire plus ou moins important).

Certaines portions du lit actuel devront être légèrement débroussaillées (branches, ronces ou arbres trop obstruants et générant un effet « peigne » trop important) pour permettre l'écoulement des eaux sans constituer

de pièges à embâcles. Elles devront également être débarrassées (retrait des souches ou bucheronnage des troncs) de quelques gros embâcles entravant son libre écoulement une fois remis en eau.

Enfin, quelques abattages ponctuels d'arbres de gros diamètre gênant la réalisation des travaux seront à mener.

L'entreprise devra prendre à sa charge les interventions nécessaires afin de permettre aux engins d'intervenir dans les meilleures conditions, en respectant les prescriptions environnementales : élagage, abattage de jeunes sujets, débroussaillage.

Elle procédera également à la protection des végétaux localisés dans les emprises de travaux en veillant à conserver les souches dont les systèmes racinaires protègent les berges. L'entreprise doit prendre en compte la totalité du linéaire concerné pour permettre les accès.

Préalablement aux travaux de terrassement, il sera nécessaire de dégager les accès pour faire passer les engins et manœuvrer dans les meilleures conditions. Les travaux à réaliser sont de différentes nature selon les secteurs géographiques. Ils sont résumés sur le schéma ci-après.

Matériels à utiliser :

L'entrepreneur devra autant que faire se peut utiliser des engins légers et des outils manuels afin d'intervenir de manière sélective. Les maîtres d'ouvrage exigent l'utilisation d'huile de chaîne végétale (biologique) pour les tronçonneuses. L'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite.

Mise en retrait et stockage des résidus de coupe :

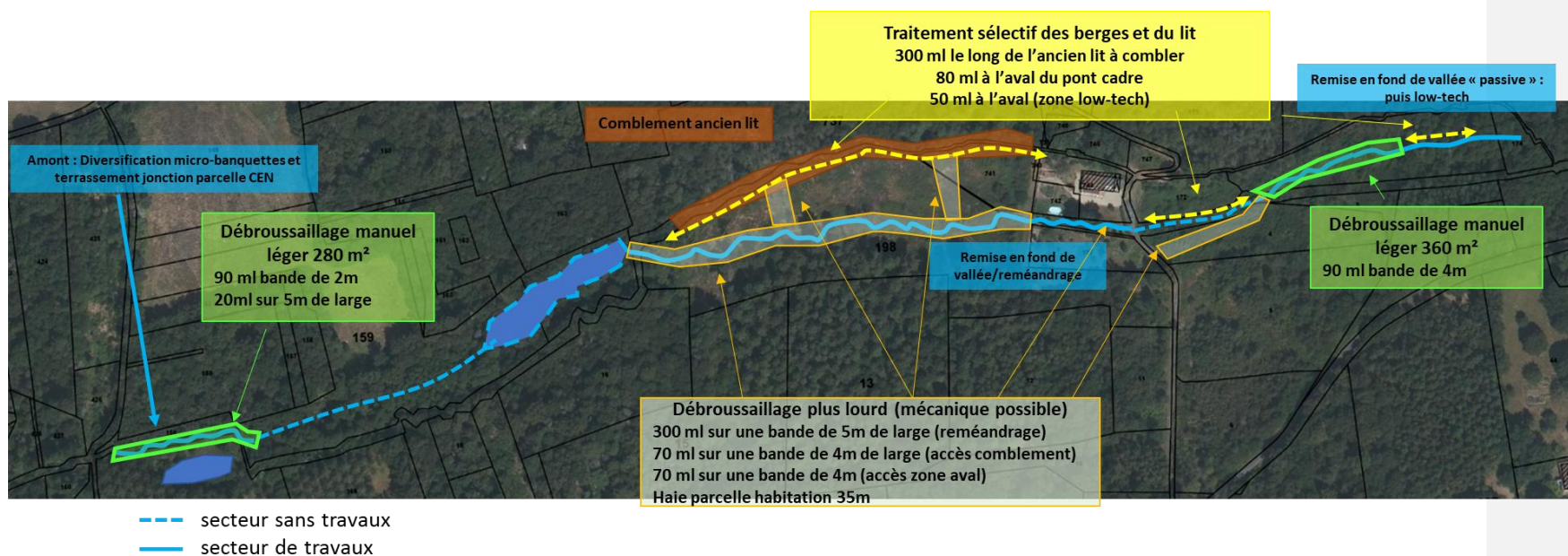
Les produits issus des travaux forestiers **seront pour certains (résidus de coupe) broyés en copeaux** et mis en tas sur les emplacements de stockage de matériaux prévus à cet effet. Ils pourront être réutilisés pour servir de paillage aux plantations qui auront lieu dans le jardin du Petit Manon.

Les autres produits issus des travaux forestiers (coupes d'arbres plus importants) **seront mis en tas** à distance de la rive.

Sur les parcelles privatives, les produits de coupe seront mis en tas sur les parcelles respectives là où ils auront été coupés et déposés à une distance suffisante de la berge en limite de parcelle inondable et au minimum à plus de 6 m des rives. **Les produits sont la propriété des riverains, il leur appartient donc de les récupérer et de les évacuer.**

Arbres et secteurs à conserver

L'entrepreneur devra veiller à conserver les grands arbres (chênes, frênes), les arbres morts à cavité, les arbres identifiés comme hôte d'insectes xylophages protégés et les arbres en têtards. Le dessouchage de ces arbres est interdit.





Exemple d'arbre à cavité

Les secteurs de non-intervention et les arbres à conserver seront marqués par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage avant travaux. Il s'agit notamment des arbres de haut jet, et des vieux arbres dont certains peuvent avoir un intérêt écologique majeur.

On distingue plusieurs types d'intervention sur la végétation existante :

- **Débroussaillage/élagage manuel léger**, zones peu embroussaillées ou occupées par de la végétation de faible diamètre et zones à fort enjeu de conservation (parcelle CEN) :
 - Les berges peu embroussaillées du secteur amont (zone étang) et la petite connexion terrassée vers le fond de vallée,
 - Le tracé aval à réouvrir actuellement occupé par de la végétation de petit diamètre,
- **Débroussaillage/défrichage sur les tronçons reméandrés ou pour la création d'accès**, zones fortement embroussaillées et occupées par de la végétation de plus fort diamètre dans lesquelles les engins doivent pouvoir manœuvrer pour terrasser le nouveau lit :
 - Le tracé de futur nouveau lit reméandré dans l'ancienne coupe ainsi que des accès transversaux permettant d'acheminer les déblais vers l'ancien lit à combler.
 - L'accès aux engins à la petite zone aval à terrasser à ouvrir
- **Le traitement sélectif de la végétation de berge**, zones dans lesquelles les opérations sont plus légères et/ou doivent être adaptées en maintenant le plus possible de végétation en place
 - La berge RD de l'ancien lit à combler par laquelle les opérations de comblement auront lieu,
 - L'aval immédiat du pont cadre et la zone d'aménagements low-tech à l'aval, zones de non intervention ou très légères.
- **Abattage ponctuel d'arbres marqués de plus gros diamètre (>20cm) entravant la réalisation des aménagements ou mettant en péril leur pérennité (arbres instables ou malades) ;**

4.2.2. Débroussaillage/élagage manuel léger (prix 2-1)

Le long du secteur amont en RD, les berges sont actuellement relativement entretenues par le propriétaire (photo ci-dessous, à gauche). Les travaux consisteront à un débroussaillage manuel léger des végétaux de faible diamètre et des branches pouvant gêner la réalisation des opérations de recharge granulométrique. Il ne devrait pas y avoir d'abattage à prévoir.

La transition vers la parcelle du CEN (Conservatoire d'Espace Naturel) qui sera terrassée sur environ 20m est davantage embroussaillée, mais compte-tenu des enjeux faune/flore très importants dans cette parcelle, ce tronçon devra absolument être débroussaillé avec des moyens manuels légers. Dans le cas où des arbres de petit diamètre ne pourraient être évités, leur abattage fait partie de ce prix (diamètre <20cm).



Figure 17 : Berges du lit sur le secteur amont (étang)



Figure 18 : Linéaire légèrement ouvert pour permettre l'écoulement du lit en fond de vallée

4.2.3. Débroussaillage/défrichage sur les tronçons reméandrés ou pour la création d'accès (prix 2-2)

Le linéaire reméandré se compose : en secteur médian, d'une lisière de forêt à l'amont évoluant rapidement vers une ancienne coupe enfrichée par des ronciers/fourrés de saules. La coupe est dans une dynamique d'enfrichement assez rapide et par endroit, relativement dense. Dans celle-ci alternent des zones plutôt dégagées avec des zones nettement enfrichées.

Les linéaires boisés sont globalement composés :

- De ronciers/fourrés de saules ;
- De cépées de jeunes arbres ;

- D'arbres de petite taille ;
- De quelques grands de haut jet à conserver ;



Figure 19 : Secteur reméandré à l'amont en sortie de forêt vers la zone de coupe lors de la crue de 2023



Figure 20 : Zone de la coupe à reméandree en 2025

L'accès à créer à l'aval pour rejoindre la petite zone de terrassement doit s'effectuer dans une saulée assez dense.

Ces travaux concernent :

- Le débroussaillage et le défrichage le long du linéaire à reméandrer en secteur médian sur 300 ml. Le débroussaillage / défrichage sera systématique sur une bande de 5m de large pour permettre le passage des engins de terrassement ;
- Le débroussaillage et le défrichage des accès au linéaire d'ancien lit à combler. Ce nombre d'accès transversaux a été limité à 2 (situés au 1^{er} et au 2^{ème} tiers de la parcelle, sur un linéaire total de 70mx4m de large) pour limiter l'impact sur cette zone. Les engins devront ensuite circuler le long de l'ancien lit à combler et ne pas circuler sur la parcelle en dehors des accès créés. Les passages à dégager les plus faciles et/ou de moindre impact devront être recherchés ;
- Le débroussaillage et le défrichage de l'accès à la zone aval dans la saulaie (70mx4m de large). Le passage à dégager le plus facile et/ou de moindre impact devra être recherché ;

Ces travaux de défrichage très sévère doivent être strictement limités à la description. Une extension de ceux-ci serait à faire valider impérativement à la MOE/MOA.

Compte-tenu des linéaires envisagés, de leur état d'enfrichement, et du fait que les emprises doivent être intégralement dégagées pour pouvoir terrasser, un broyeur mécanique léger peut être accepté sur ces linéaires (contrairement à ceux du 4.2.2).

Les surfaces envisagées sont estimées à 2060 m². Les arbres de diamètre < 20 cm sont compris dans ce prix.

Tous les arbres en bon état de conservation (hors EEE) qui ne gênent pas la réalisation des travaux doivent être laissés. Les sujets remarquables doivent être protégés et évités.

Mise en retrait et stockage des matériaux

Les produits issus des travaux forestiers seront broyés et mis en tas sur les emplacements prévus à cet effet.

Les zones de stockage temporaires des bois coupés ainsi que les places de stockage de produits de broyage seront définies en concertation avec le Maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. D'une manière générale, les produits de coupes seront entreposés en tas à 6 mètres **au minimum** de distance de la berge.

4.2.4. Traitement sélectif de la végétation de berge et/ou du lit le long des zones de travaux (prix 2-3)

Ce prix concerne globalement le linéaire de comblement pour permettre l'exécution des opérations tout en maintenant le maximum de végétation en place ET les linéaires de non-intervention à l'aval qui seront remis en eau pour permettre un écoulement de l'eau à minima.

Elagage et abattages sélectifs :

Sur certains secteurs de travaux (voir figure précédente), quelques abattages sélectifs devront être réalisés de manière ponctuelle. Sont concernés :

- les arbres âgés, instables, malades ou en mauvais état, à l'exception de ceux pouvant présenter un intérêt pour l'entomofaune xylophage ;
- les essence d'origine exotiques, invasives (érable sycomore, robinier faux acacia) ou cultivées (peuplier) ;
- les petits arbres morts sans intérêt écologique particulier ;
- **les arbres constituant un obstacle à l'exécution mécanique des terrassements là où ceux-ci sont prévus.**

L'abattage doit se faire avec les précautions d'usage, dans les règles de l'art afin de permettre une régénérescence équilibrée de la végétation des berges.

L'abattage nécessaire des principaux arbres sera effectué après validation par le maître d'œuvre et accord des propriétaires et exploitants concernés.

Tous les beaux sujets non gênants (qu'il s'agisse d'arbres en bonne santé ou d'arbres morts à cavités ou potentiellement intéressants pour l'avifaune et les insectes xylophages), qui auront été identifiés lors de la préparation du chantier, devront être laissés en place et protégés lors des opérations de comblement.

Les beaux sujets partiellement gênants devront être élagués au minimum permettant la réalisation des travaux lorsque c'est possible ;

Libération des lits à l'aval



Figure 21 : Linéaire à l'aval immédiat du pont cadre. Ici, seul le lit est à libérer à minima pour permettre l'écoulement des eaux (pas les berges)

Ici, il s'agit de libérer le lit de tous les branches, arbres, cépées, petits embâcles entravant l'écoulement des eaux sur des secteurs qui ne seront pas terrassés et rechargés. L'intervention sera donc nettement plus légère, s'apparentant à un « entretien » de cours d'eau.

En effet, l'ancien lit sera remis en eau sur ces linéaires qui sont très enfrichés, avec un certain nombre de végétaux vivants susceptibles de créer un effet « peigne » en accumulant les embâcles et quelques petits embâcles entravant déjà l'écoulement des eaux.

Le débroussaillage sera effectué à l'aide de moyens manuels ou mécaniques légers tels que tronçonneuses, débroussailluses. Les engins lourds sont à éviter pour ces travaux.

Les résidus de coupe non valorisables seront broyés et mis en tas pour une réutilisation ultérieure dans le cadre des opérations de plantations (paillage des trous de plantation).

Le linéaire d'intervention cumulé en tranche ferme est d'environ 430 mètres au maximum :

- Rive droite de l'ancien lit à combler 300 m (ou RG à l'extrême aval si cela est plus facilitant pour les engins) ;
- Lit du cours d'eau à l'aval du pont cadre 80 m ;
- Fond de vallée dans la zone de réalisation des épis végétaux « low tech » 50 m.

4.2.5. Abattage d'arbres de diamètres >20cm ou >50cm selon les secteurs (prix 2-4)

Ce prix inclut uniquement les arbres de gros diamètre (>50 cm) sur les linéaires de traitement sélectif (les arbres <50cm étant déjà comptés dans le prix) et les arbres de diamètre >20cm sur tous les autres secteurs (les arbres <20cm de diamètre étant déjà comptés dans les prix de débroussaillage).

L'abattage doit se faire avec les précautions d'usage afin d'éviter toute dégradation aux autres brins, aux berges et aux cultures. Les coupes seront réalisées dans les règles de l'art, la qualité de la coupe conditionnant la reprise de la souche et la vigueur des rejets.

Ainsi, les coupes d'abattage seront nettes et franches, ni trop hautes, ni trop proches de la souche. Aucun « peigne » ne devra subsister ; l'abattage devra être suivi d'un arasement sur un plan parallèle à la pente du terrain.

L'arbre sera abattu, débardé à une distance suffisante (environ 6 mètres) et ébranché ponctuellement si nécessaire. Les arbres abattus seront mis en andains.

4.2.6. Ensemencements des terres mises à nu (prix 2-5)

Toutes les surfaces mises à nues lors des travaux de terrassement / reprofilage des berges ainsi que les zones de circulation d'engins pourront faire l'objet d'un ensemenement au moyen d'un mélange grainier adapté.

Compte-tenu de la présence d'un jardin d'agrément, un très grand soin devra être apporté à ces opérations.

Préalablement à l'enherbement, il sera nécessaire de travailler les matériaux de surface afin d'améliorer la qualité des sols. Dans ce cadre, une opération de préparation du lit de semences est à prévoir. Elle sera destinée à émietter et à tasser légèrement la terre fine de surface afin d'assurer une bonne remontée capillaire de l'eau et une régularité du sol. L'opération sera réalisée manuellement à l'aide d'une griffe ou mécaniquement. Le travail du sol devra impérativement être réalisé en condition sèche (après ressuyage du sol) afin d'en optimiser ses effets. Les travaux de préparation des sols concerneront l'ensemble des espaces à enherber.

On distingue 2 types de zones à réensemencer :

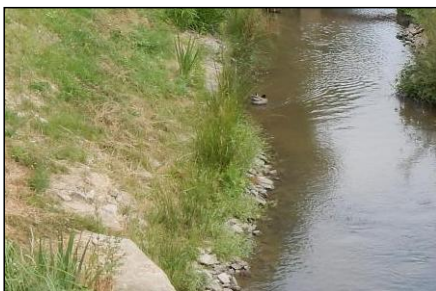
Les zones de berges, banquettes, « naturelles » :

Les opérations d'enherbement ont pour objectif d'orienter la dynamique naturelle vers la reconstitution d'une végétation herbacée de type prairie mésophile à méso-hygrophile dans les secteurs perturbés par les travaux (berges reprofilées, zone de circulation des engins de chantier, emprise des zones de remblais...).

Les berges et les terrains mis à nue à la suite des travaux de terrassements feront l'objet d'un ensemenement de surface au moyen d'un mélange grainier de type « prairies humides ou bas de berges » avec une densité de 25 à 35 g/m².

A titre indicatif, les espèces suivantes sont proposées : Baldingère, Reine des prés, Rays Grass, Fétuques, Pâturin, Trèfles, Pimprenelle, Plantain, Lotier et Achillée.

L'entrepreneur précisera dans son offre la composition du mélange.



Les surfaces à réensemencer à l'issue des travaux avec ce type de mélange sont estimées à ce stade à 600 m² (environ 300 m² pour les banquettes du lit emboîté + 300 m² pour les zones de circulation autour de l'étang sur le secteur amont).

Les zones de « jardin » :

Sur les zones plus hautes, d'agrément à proprement parler, les opérations d'enherbement ont pour objectif de recréer un « gazon » identique à celui des propriétaires avant les travaux.

Les surfaces à réensemencer à l'issue des travaux avec ce type de mélange sont estimées à ce stade à 350 m².

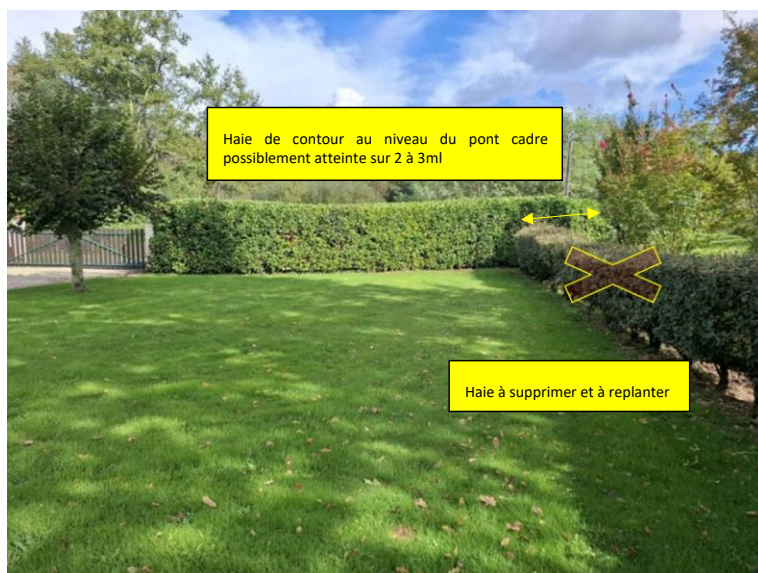
Le prix au m² intégrera un prix moyen au m² selon la répartition des surfaces détaillées ci-avant, quand bien même les mélanges ne seraient pas au même prix.

4.2.7. Plantations d'arbres ou d'arbustes

La composition et le nombre exact de sujets à replanter sera à affiner lors de la réunion de préparation en tenant compte des accès choisis et de la taille des engins et donc de l'emprise finale avec impact sur la végétation ; et des desiderata des propriétaires (volonté de replanter à l'identique ou de changer pour une essence donnée). Néanmoins, pour permettre un chiffrage, les opérations prévues à minima à ce stade incluent :

- La replantation d'une haie de 34 ml depuis le pont cadre jusqu'au petit cabanon, celle-ci étant située sur l'emprise du lit emboîté ;
- La replantation d'1 ou 2 arbres situés en face de la piscine sur l'emprise du lit emboîté ou à proximité immédiate ;
- La replantation possible d'environ 10 ml de haie à l'amont du jardin au niveau du grillage et des passerelles à déposer/reposer ;
- La replantation possible de 2 à 3ml de haie à l'aval au niveau du pont cadre ;

Les essences proposées, choisies *in fine* par les propriétaires, devront être diversifiées et avoir le label « Végétal Local ».





Les arbres seront issus de pépinières locales. Les végétaux auront été élevés en pleine terre. Ils ne montreront aucun signe de dessèchement ou de lésion. Les tailles de formation devront avoir respecté le développement et le port naturel des arbustes.

Les arbres seront tous à racines nues, avec une hauteur moyenne comprise entre 0,6 et 0,9 m et devront posséder un système de ramification conforme à l'espèce pour la hauteur en question.

Les plants seront munis d'un tuteur et d'un filet de protection contre le broutage sur la hauteur du plant.

Ils seront positionnés judicieusement de manière à respecter la tolérance des plants vis-à-vis du niveau d'humidité des sols.



Exemple de plantations de ripisylve sur l'Oudon (49)

La mise en œuvre se fera selon les modalités suivantes :

- La pose des végétaux ligneux se fera de façon à ce que jamais le collet ne soit enterré ou ne menace de l'être dans le futur par un effondrement des terres environnantes ;
- La taille des racines se fera éventuellement sur les racines sèches ou blessées. Celle de la frondaison ne se fera que si l'entrepreneur juge que le volume des branches n'est pas en proportion du système racinaire, et uniquement avec l'accord du Maître d'œuvre sur la forme à donner ;
- Les plantations seront interrompues en période de gel ;
- L'intervalle entre la réception sur chantier et la plantation des arbres et arbustes à racines nues ne devra pas excéder 1 jour ;
- Un arrosage sera fait immédiatement à la suite de la plantation.

Pépinière de provenance des arbres et arbustes :

L'entrepreneur est tenu de préciser la provenance de chaque type de végétaux dans son offre.

Dans les vingt jours qui suivent la notification du marché, l'entrepreneur devra faire confirmer le ou les pépiniéristes qu'il choisit pour la fourniture. Le Maître d'œuvre donnera son accord sur le choix des végétaux après validation par les propriétaires.

L'entrepreneur choisira des pépinières locales situées dans un rayon de 40 km autour du chantier concerné.

Tuteurage :

Un simple tuteur en bambou de 1,50 m sera mis en place à chacun des plants. Ces tuteurs permettront de repérer les plants lors des opérations d'entretien et ainsi d'éviter leur dégradation.

Mise en place de filet de protection anti-chevreuil

Chaque protection se composera de :

- 2 échelas (tuteurs) de châtaignier d'1.50 m de haut, épointés, (section 22 mm 22 mm),
- 1 filet de protection (manchon) à mailles fines, bioclimatiques (diamètre : 20 cm h : 1.20 m). L'utilisation du plastique est proscrite.

Les 2 échelas de châtaigniers (tuteurs) seront enfoncés, de part et d'autre du plant, de 30 cm dans le sol. L'écartement entre les deux échelas devra être suffisant pour une maintenir une bonne ouverture du manchon de protection.

Le filet de protection sera ensuite enfilé comme une chaussette sur les échelas jusqu'au sol en prenant soin de mettre les plis de manières opposés aux tuteurs.

L'entrepreneur devra vérifier que le plant n'est pas tordu à l'intérieur.

Le filet sera ensuite agrafé aux tuteurs (en haut et en bas) pour qu'il ne soit pas emporté par le vent.

4.3. Travaux sur le secteur amont

4.3.1. Terrassement d'une connexion entre le lit existant et le fond de vallée (prix 2-1)

- *Décapage de la terre végétale, mise en réserve et régalage en fin de chantier (inclus dans le prix 2-1)*

Décapage préalable de la terre végétale et mise en tas

Avant le décaissement de la nouvelle connexion entre le lit existant et le fond de vallée, l'entreprise devra procéder au décapage de la terre végétale sur son emprise. La bonne terre végétale sera réutilisée en fin de chantier pour recouvrir toutes les zones de terrassement.

La terre végétale devra également être décapée préalablement au stockage des matériaux sur la plateforme.

Les travaux comprennent le retrait des impuretés : blocs rocheux, débris racinaires, souches, autres déchets.

Les matériaux seront stockés temporairement sur une zone prévue à cet effet et définie à l'ouverture du chantier en concertation avec le maître d'ouvrage.

La terre végétale sera prélevée sur un sol bien ressuyé et sera manutentionnée le moins de fois possible pour préserver ses qualités physiques, chimiques et biologiques. La terre sera stockée temporairement en tas d'une hauteur de 2 m maximum où l'eau ne pourra pas stagner. Il est important d'éviter le compactage de la terre végétale afin de lui conserver son activité biologique.

Reprise de terre végétale en dépôt provisoire

Le travail comprendra la mise en place des matériaux repris en dépôt y compris le chargement et le transfert éventuel ainsi que la mise en forme afin de niveler proprement le terrain naturel en fin de chantier.

La terre transportée ne devra jamais être boueuse. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'arrêter les travaux s'il le juge nécessaire.

La totalité de surface de terre végétale à décaper représente sur ce secteur à peine 17 m². Compte-tenu de sa faible ampleur, cette opération fait partie du prix 2-1 comptabilisé au forfait.

- *Terrassements : décaissement ou remblaiement du terrain naturel pour la constitution du fond de forme du nouveau lit (inclus dans le prix 2-1)*

Principe des aménagements

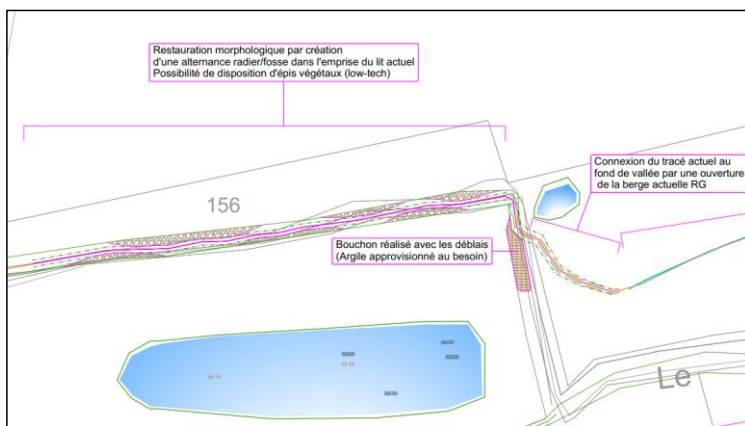
Sur le secteur amont, les actions de terrassement seront limitées à la création d'un nouveau lit sur une distance de 17m permettant de rediriger les écoulements vers le fond de vallée.

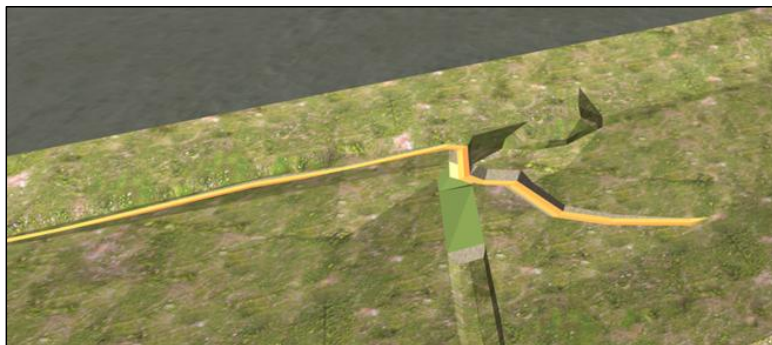
Le lit sera déconnecté à l'aval du premier angle du cours d'eau, à la cote 54.97mNGF, jusqu'à rejoindre le terrain naturel au niveau du fond de vallée à la cote 54.84mNGF (pente de 0.008 m/m). A partir de ce point, le cours d'eau est laissé en libre évolution dans la parcelle compensatoire du Conservatoire d'Espace Naturel (son tracé final après rééquilibrage ne peut être anticipé). Dans un premier temps, le cours d'eau s'écoulera de manière diffuse comme plus à l'aval.

Le tracé en plan est calibré en fonction de la largeur de plein bord (0.9 m) et de la topographie du terrain naturel. Sur cette zone, la hauteur de berge se réduira progressivement jusqu'à devenir nulle au niveau du point d'arrivée en fond de vallée.

Le dessin du tracé et les caractéristiques des radiers (nombre, positionnement, longueur, pente) ont été réalisés en s'appuyant sur la topographie naturelle et en suivant les prescriptions techniques de l'OFB :

- Largeur moyenne du lit mineur à plein bord $W = 0.9$ mètres ;
- Environ 4 radiers au total soit un radier tous les 4m en moyenne (soit $4.7W$; certains radiers pourront être abaissés et transformés en « plats courants ») ;
- Radiers positionnés sur les points d'inflexion du tracé ;
- Variation des longueurs de radier en fonction des variations de séquence d'écoulement ;
- Variation de largeur du lit : élargissement du lit de 1.2 à 1.5x au niveau des fosses ;





Les profils théoriques hydrauliques ont permis de définir des « profils types » pour la restauration morphologique du lit mineur. Le projet a été dessiné en 3D en conservant des pentes de berges importantes (1H/1V) en remontant jusqu'au TN.

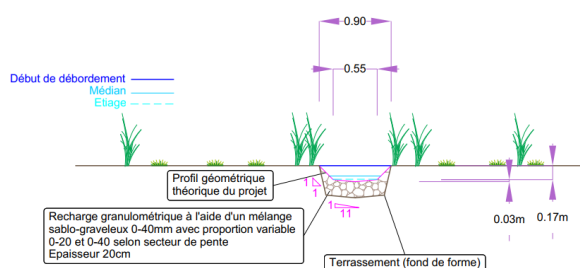
Des profils type sont dessinés sur radier et dans les méandres. Ces profils sont définis pour diversifier les habitats. Le profil sur méandre consiste à surcreuser le côté concave pour y creuser une fosse en augmentant la pente de berge et à adoucir le côté convexe pour y créer une banquette en créant une berge à faible pente. La banquette sera constituée de terre sur la partie supérieure et de granulats sur la partie la plus pentue. La largeur plein bord du lit mineur au niveau des méandres pourra localement atteindre 1.1 à 1.5 mètres selon le niveau du terrain naturel (préconisation OFB : sur élargissement de 1.2 à 1.5x la largeur sur radier au niveau des méandres).

Il est porté à l'attention de l'entrepreneur que les sur élargissements en méandre ne sont pas dessinés sur les plans. Les largeurs de méandre dans la gamme suggérée seront adaptées aux contraintes locales (arbres remarquables, topographie) et aux séquences d'écoulement (sur élargissement d'autant plus marqué que le méandre est concave). L'entrepreneur devra lui-même adapter son terrassement.

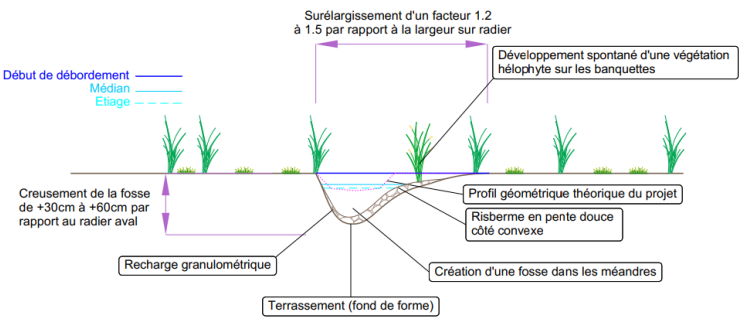
Le projet a été inséré au mieux dans le terrain naturel. La hauteur de berge totale, permettant d'atteindre le gabarit de plein bord visé, devra absolument être respectée, en surélevant légèrement les berges et mettant légèrement à niveau le terrain naturel si nécessaire.

Deux profils types sont proposés sur radier et dans les méandres. Ces profils sont définis pour diversifier les habitats :

PROFIL SUR RADIER



PROFIL SUR MEANDRE AVEC FOSSE



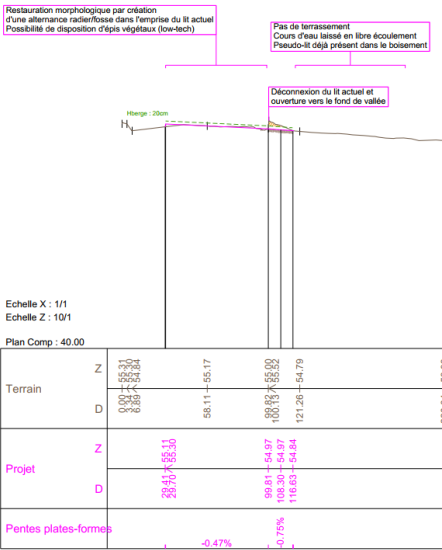
Le profil en long

Le profil en long doit respecter des successions naturelles des faciès d'écoulement, (écoulement rapide / écoulement lent).

Les 4 radiers ont une longueur théorique de 0.4 à 0.8 m ($\frac{0.1 \text{ à } 0.2 \times 17}{4}$) mais celle-ci peut varier dans une gamme [0.5W-1.6W], soit entre 0.45 et 1.5 m, en fonction des successions de faciès. La pente des radiers sera de 2% (critère : entre 2 et 6 x la pente moyenne du secteur soit entre 1.6 et 4.8%)

Les fosses seront surcreusées de 40 à 60 cm par rapport aux radiers situés à l'aval immédiat (fosses de profondeur variable, d'autant plus profondes que le méandre est prononcé).

Il est porté à l'attention de l'entrepreneur que bien que le projet soit conçu en 3D, les fosses ne le sont pas (gabarit type radier du début à la fin). Le sur-volume lié au terrassement des fosses a bien été estimé dans les cubatures. Néanmoins, sur le profil en long, celles-ci n'apparaissent pas. L'entrepreneur devra lui-même adapter son terrassement.



Description des travaux de terrassement

Matériel

Compte-tenu de la sensibilité du milieu et de la volonté de limiter au maximum les impacts chantiers sur la végétation ligneuse en particulier (forêt), il est demandé à l'entreprise de limiter la taille des engins de terrassement (pelle à chenille de 5 à 8T maximum) afin de notamment limiter les emprises défrichées (4m de large maximum).

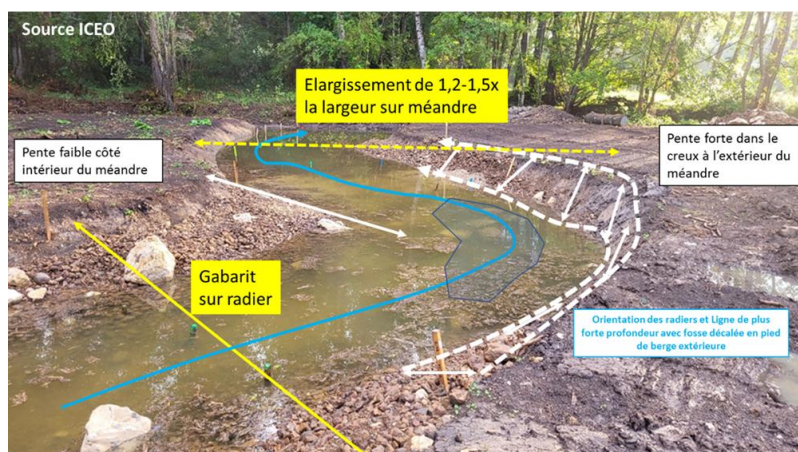
Nouveau lit

Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions particulières pour éviter les effondrements de berges et assurer l'évacuation des eaux pendant la durée nécessaire, s'il y a lieu, par tous les moyens.

Les profils de base sur radier présentent une cunette centrale de largeur en base 0 et de largeur au miroir 0.9 m et une largeur en pied de berge du lit mineur de 0.55 m avec des berges subverticales en pente 1H/1V (hauteur de berge de 17.5 cm).

Toutefois, le terrassement devra être adapté sur site en créant des orientations de lit et des pentes de berges variables pour respecter la morphologie naturelle d'un cours d'eau :

- Orientation du radier vers la concavité de la fosse suivante (axe non parallèle aux berges) ;
- Pente de berge faible sur les méandres côté convexe ;
- Pente de berge forte sur les méandres côté concave ;
- Elargissement de berge à berge dans les méandres ;



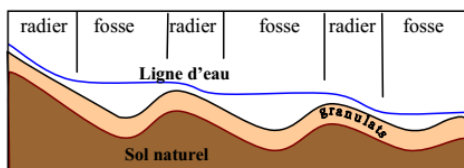


La pente maximale du talus reprofilé pourra atteindre 2H/1V (berges subverticales) dans le cœur du méandre et s'adoucira progressivement jusqu'aux radiers.

De même le terrassement devra être adapté en créant une pente longitudinale variable (schéma ci-dessous) :

- Pente amont du radier raide (2H/1V) ;
- Pente du radier de 2% ;
- Pente aval du radier plus douce jusqu'à la fosse (5à10H/1V).

Le terrassement d'un nouveau lit doit également **anticiper** une recharge moyenne de 20 cm de matériaux sablo-graveleux, avec une alternance de radiers (zones de faibles profondeurs) et de moulins (zones plus profondes) :



L'objectif est de diversifier les habitats du nouveau lit **en veillant à ne pas créer un canal de section homogène et uniforme**. Le terrassement de la morphologie naturelle d'un cours d'eau implique le recours à un godet tilt.

Les volumes à terrasser sur ce secteur pour la création du nouveau lit sont estimés à 7 m³.

Compte-tenu de sa faible ampleur, cette opération fait partie du prix 2-1 comptabilisé au forfait.

Une fois la mise en eau du nouveau lit et la pêche de sauvetage dans l'ancien lit réalisées, les déblais issus du creusement du nouveau lit (estimés à 7 m³) pourront être réutilisés pour combler l'amont de l'ancien lit et réaliser un bouchon.

La terre végétale préalablement stockée suite à son décapage sur les deux secteurs de travaux devra être régalée en surface du comblement pour permettre une reprise de la végétation à partir du stock de graines présent dans celle-ci.

Remarques :

- L'entreprise ne devra pas rehausser le niveau du terrain naturel (formation d'un merlon de terre). Le terrassement devra connecter de manière soignée les berges de l'ancien lit ou laisser des petites dépressions humides ;
- Il est nécessaire de séparer la terre végétale à régalier en surface et les déblais non valorisables à mettre en sous-couche ;
- Il sera nécessaire de veiller à un tassement suffisant de la sous-couche pour disposer du volume de comblement disponible (foisonnement) ;

Compte-tenu de sa faible ampleur, opération de comblement à partir des déblais issus du creusement fait partie du prix 2-1 comptabilisé au forfait.

- *Apport complémentaire de terre argileuse pour réaliser les comblements et les bouchons étanches (prix tranche optionnelle 3 – TO3)*

Si les déblais récupérés sur site pour le creusement du nouveau lit s'avéraient ne pas être adaptés pour réaliser des bouchons étanches, **ce prix intègre les compléments de remblais suffisamment argileux et imperméables.**

La compacité du matériau et sa richesse en argile seront appréciées et validées par la MOE. L'entreprise devra faire des essais et s'assurer de la bonne tenue du matériau, qui devra être compacté par couches successives.

Ce prix rémunère la fourniture, le transport jusqu'à pied d'œuvre et la mise en œuvre.

Il est estimé sur ce secteur que 3 m3 d'argile seraient suffisants pour créer un bouchon étanche. Les autres déblais seraient alors disposés en aval du bouchon (7m3).

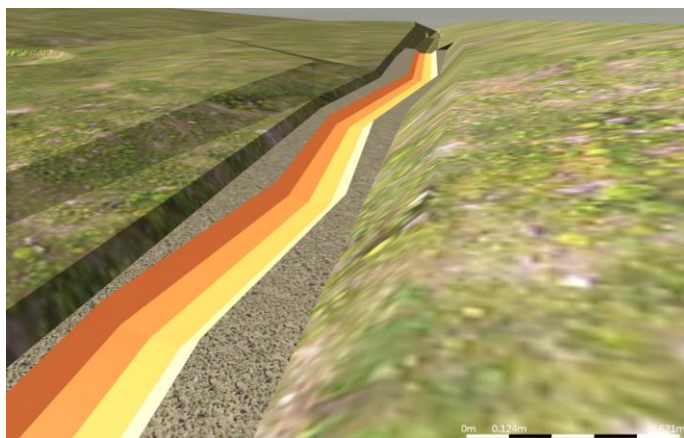
4.3.2. Fourniture, transport et pose d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 20 mm (prix 3-4 et 3-5)

- *Principe des aménagements*

Amont de la dérivation vers le fond de vallée.

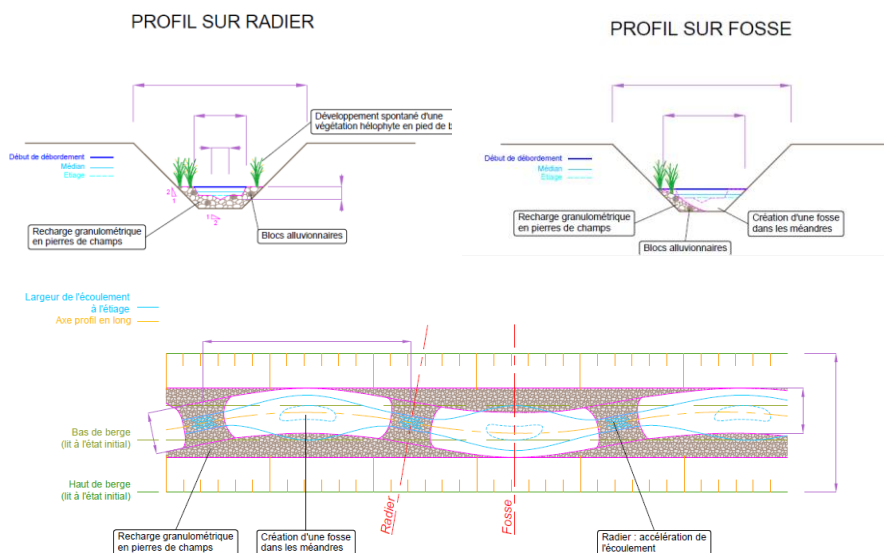
Sur ce secteur en contournement de l'étang, **la restauration consistera en une recharge du lit mineur actuel.**

Une recharge du fond du lit actuel avec la création de radiers et de micro-banquettes judicieusement répartis le long de la pente projet sera réalisée



Le fond du lit ne sera pas terrassé et ne sera pas réhaussé en dehors des banquettes.

Schémas de principe :

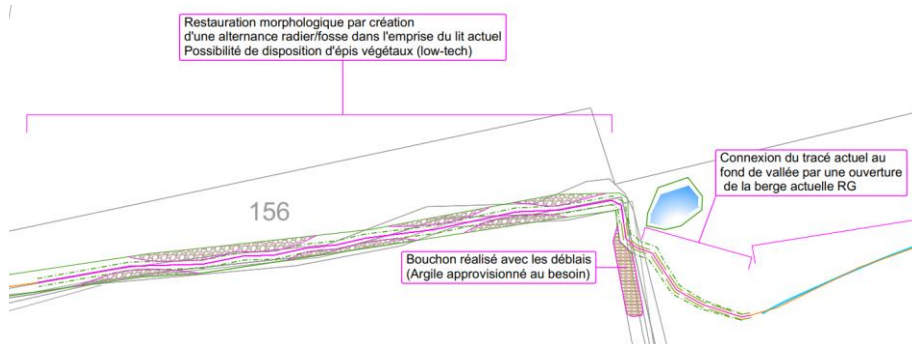


L'objectif est de recréer des habitats en lit mineur par la recharge.

Le tracé rejoint le point coté 55.30 m NGF au niveau de la crête du premier radier à l'amont, au point coté 54.97 m NGF, 1^{er} radier vers la dérivation vers le fond de vallée, sur une distance de 70 m (pente de 0.47%).

Le dessin du tracé et les caractéristiques des radiers (nombre, positionnement, longueur, pente) ont été réalisés en s'appuyant sur la topographie naturelle et en suivant les prescriptions techniques de l'OFB :

- Largeur moyenne du lit mineur à plein bord $W = 0.9$ mètres ;
- Entre 7 et 20 radiers au total (à adapter selon les contraintes des berges) ;
- Radiers positionnés sur les points d'inflexion du tracé et sur les points hauts du profil en long ;
- Variation des longueurs de radier en fonction des variations de séquences d'écoulement (radiers courts en séquences courtes, radiers allongés en séquences longues) ;



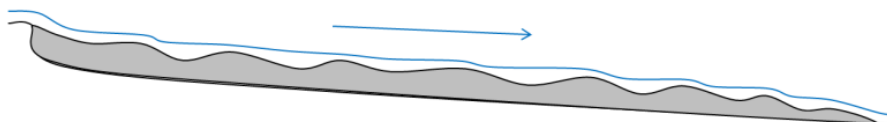
Le volume de recharge estimé pour recharger le lit existant est d'environ 20 T de matériaux.

Nouveau lit terrassé

Une recharge granulométrique sera déposée dans le lit mineur sur une épaisseur moyenne de 20 cm sur le linéaire du nouveau lit mineur au moyen d'un mélange sablo-graveleux selon les principes d'aménagements décrits précédemment (environ 4 T).

➤ Le profil longitudinal

Le profil en long doit respecter des successions naturelles des faciès d'écoulement (écoulement rapide / écoulement lent).



Le profil en long retenu doit rejoindre les cotes altimétriques 55.30 m NGF à l'amont et 54.97 m NGF à l'aval, soit une dénivellation de 33 cm sur 70 m (environ 0,0047 m/m de pente).

Les radiers ont ici des longueurs d'environ 1 m. La pente des radiers sera de 1 à 2%.

Le profil d'écoulement alternera entre des séquences de plat lent (méandre) et plat légèrement courant (radiers).

L'épaisseur de recharge diffère selon la position du lit actuel par rapport à la pente d'équilibre visée. Les micro-banquettes seront rechargées à une altitude **de +20cm** par rapport à la cote projet du radier situé en aval immédiat.

La recharge granulométrique prendra la forme de radiers et de micro-banquettes (voir ci-dessus).

➤ Caractéristiques de la recharge

La granulométrie retenue dans le cadre du projet sur ces secteurs est un **mélange de 0-40 mm alluvionnaire ou pierres de champ** obtenu en carrière avec des matériaux de même nature géologique que la zone d'étude ou obtenu en récupérant des pierres de champ.

A l'état initial, on trouve une forte proportion de sable fin (0.0625-0.5mm) [75%] accompagné par de petits graviers/cailloux, principalement sur les radiers (16-32mm) [25%]. On veillera à reproduire globalement ces proportions et on augmentera la part grossière sur les radiers pour se rapprocher des proportions suivantes :

- **Sur les radiers :**
 - 25-50% d'une portion grossière 20-40 mm et 50-75% d'une portion plus fine 0-20mm incorporant une majorité de sables. L'inclusion d'une proportion suffisante d'éléments fins de type sable fin à grossier (0,1 à 1 mm) est demandée pour le remplissage partiel des interstices ;
- **Sur les linéaires « hors radiers » (zones de plats courants, fosses, banquettes) :**
 - Mise en œuvre d'une fraction 0-20 mm seule mais contenant une majeure partie de sables (70-75%) < 1mm.

Les proportions entre les différents matériaux pourront évoluer selon la qualité des matériaux et les sites, cela fera l'objet d'un échange entre l'entreprise, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

L'entreprise présentera la fiche produit pour agrément.

Origine des matériaux : dans un souci de limiter le coût économique et l'impact environnemental, et pour permettre d'être en concordance avec la géologie du secteur de travaux, il est souhaitable que ces matériaux proviennent de source locale de type épierrage de champ ou carrière locale, au plus proche des chantiers, à conditions que ces dernières soient dépourvues de terre et respectent les calibres des granulats prescrits. Le cas échéant, l'entrepreneur devra préciser les lieux de prélèvement des matériaux, leur nature, les volumes / tonnages disponibles.

Les différents matériaux constituant puis le mélange fini devront être obligatoirement validés par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre sur site ou en carrière avant mise en œuvre. Dans l'optique d'une validation sur site, l'entreprise devra faire livrer une petite quantité dans un premier temps avant validation. Dans le cas où les matériaux seraient refusés, l'entreprise devra les reprendre à ses frais.

Les matériaux seront déposés puis régalez et tassés dans le lit actuel et le lit sera ainsi rehaussé.

La création d'un lit d'étiage revient à créer un point bas sur le profil en travers et non un véritable lit emboîté.

Les opérations de recharge nécessiteront le plus grand soin car le régime d'écoulement des eaux dépendra du bon calage des radiers. **L'entreprise devra informer au plus tard 3 jours ouvrés avant la date de fin de cette étape le maître d'œuvre pour définir l'heure et la date de réunion de chantier qui donnera lieu à un point d'arrêt pour vérification topographique. Les travaux ne pourront se poursuivre qu'après validation.**

4.4. Travaux sur le secteur médian

4.4.1. Décapage de la terre végétale, mise en réserve et régalaie en fin de chantier (prix 4-1)

La terre végétale devra être décapée sur l'emprise du nouveau lit (y compris le lit emboîté sur le secteur de l'habitation).

➤ *Décapage préalable de la terre végétale et mise en tas*

Les modalités techniques restent les mêmes que celles décrites pour le prix 3-1 (CCTP §4-3-1).

➤ *Reprise de terre végétale en dépôt provisoire*

Les modalités techniques restent les mêmes que celles décrites pour le prix 3-1 (CCTP §4-3-1).

La totalité des surfaces de terre végétale à décapier représenteront sur ce secteur environ 790 m².

4.4.2. Terrassements : décaissement ou remblaiement du terrain naturel pour la constitution du fond de forme du nouveau lit (prix 3-2)

➤ Principe des aménagements

Sur ce secteur, l'objectif est d'effectuer un reméandrage dans l'ancien fond de vallée du Manon, tout en lui permettant une meilleure connexion avec son lit majeur.

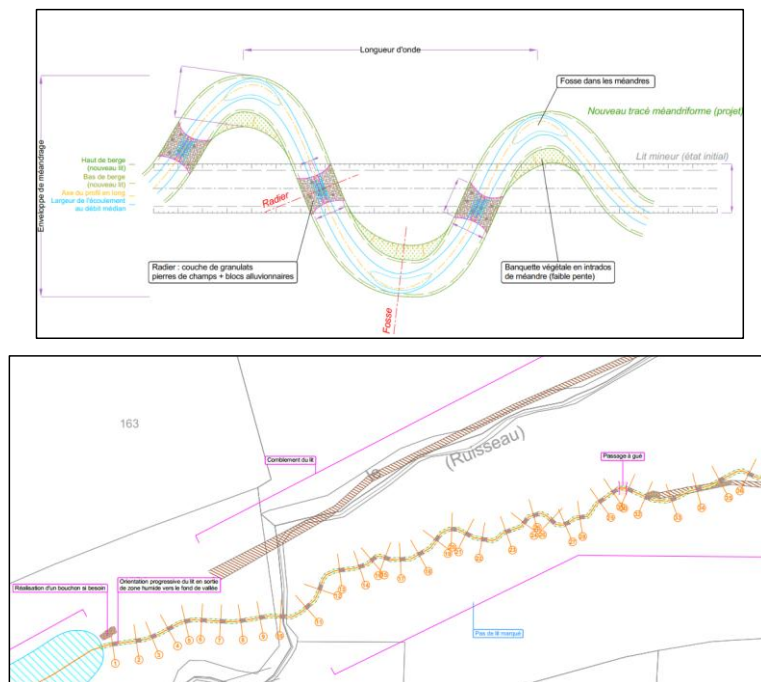
Le tracé en plan est calibré en fonction de la largeur de plein bord (0.9 m) et de la topographie du terrain naturel. Sur cette zone, la faible altitude du terrain naturel se concrétise par une hauteur de berge disponible relativement faible.

Le tracé rejoint le point coté 52.80 m NGF au niveau du premier radier (déconnexion du lit actuel) au point coté 47.91 m NGF, niveau de recharge à l'amont du pont cadre à l'aval, sur une distance de 389 m (pente moyenne de 0.012 m/m).

Toutefois, l'entreprise devra être très vigilante au fait que la pente longitudinale varie régulièrement selon les secteurs afin de s'adapter aux contraintes topographiques (voir ci-après).

Le dessin du tracé et les caractéristiques des radiers (nombre, positionnement, longueur, pente) ont été réalisés en s'appuyant sur la topographie naturelle et en suivant les prescriptions techniques de l'OFB :

- Largeur moyenne du lit mineur à plein bord $W = 0.9$ mètres ;
- Environ 72 radiers au total soit un radier tous les 5.4m en moyenne (soit 6W ; certains radiers pourront être abaissés et transformés en « plats courants ») ;
- Radiers positionnés sur les points d'inflexion du tracé ;
- Variation des longueurs de radier en fonction des variations de séquence d'écoulement ;
- Variation de largeur du lit : élargissement du lit de 1.2 à 1.5x au niveau des fosses ;



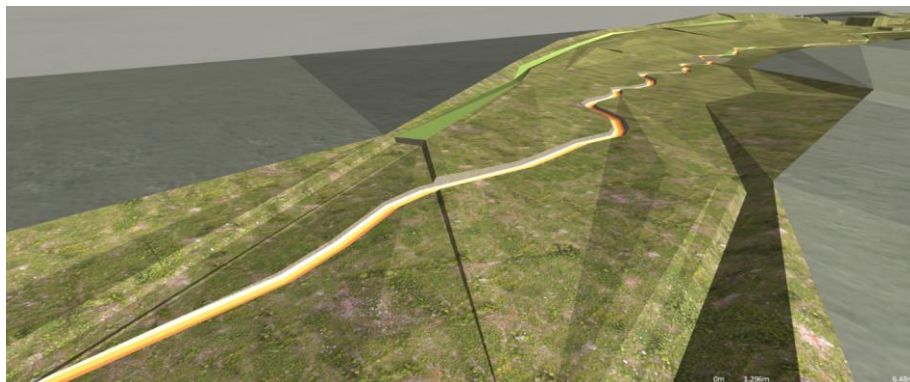


Figure 22 : Extrait de vue 3D des aménagements – Secteur médian (premier plan nouveau lit depuis la zone humide jusqu'au fond de vallée, second plan reméandrage autour du lit actuel)

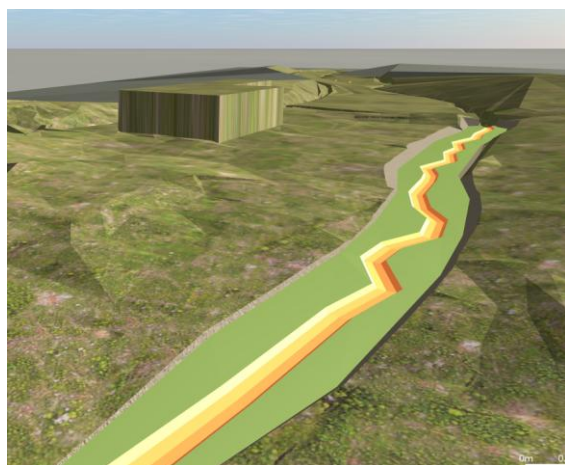


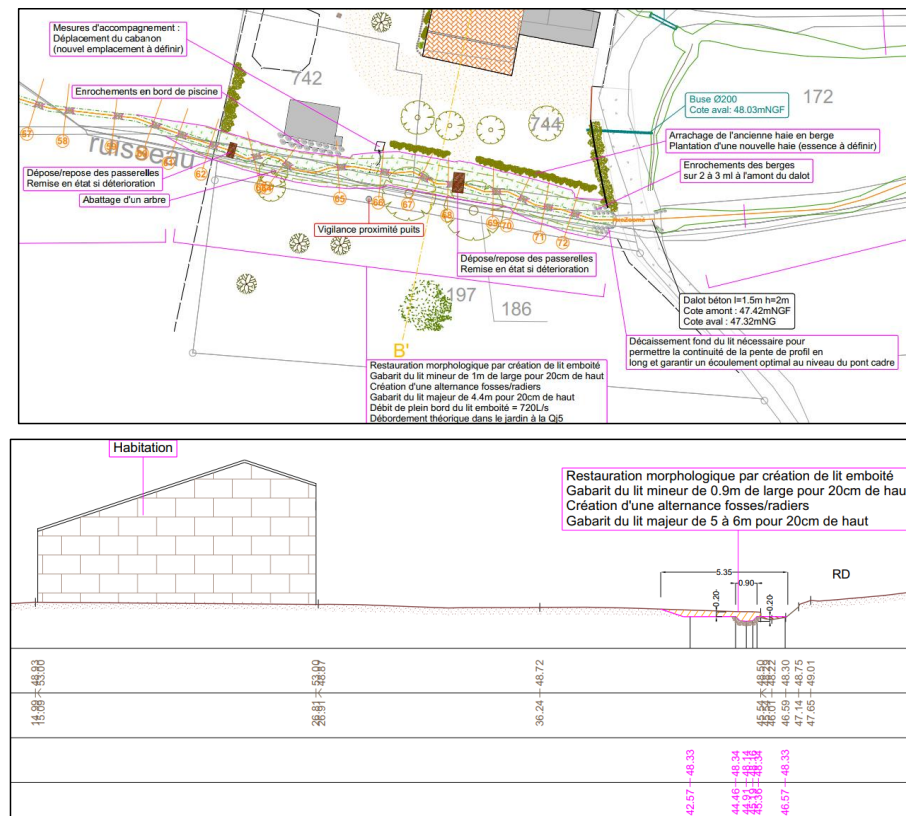
Figure 23 : Extrait de vue 3D des aménagements – Secteur maison

Les profils types sur radier et sur fosse restent les mêmes que ceux définis au 4.3.1.

Il est porté à l'attention de l'entrepreneur que les sur-élargissements en méandre ne sont pas dessinés sur les plans. Les largeurs de méandre dans la gamme suggérée seront adaptées aux contraintes locales (arbres remarquables, topographie) et aux séquences d'écoulement (sur-élargissement d'autant plus marqué que le méandre est concave). L'entrepreneur devra lui-même adapter son terrassement.

Au niveau de la propriété du Petit Manon à l'aval, le gabarit type sera conservé mais intégré à un lit emboîté de largeur en base 4m. A partir de l'aval de la zone de la piscine, les talus de berges seront adoucis en déblais à 3H/1V au lieu de 1/1.

De manière générale mais en particulier au niveau de la propriété d'agrément, un soin particulier doit être apporté à une réalisation soignée des terrassements et une recherche systématique d'une minimisation des emprises de terrassement et de circulation des engins (des engins de petit gabarit sont demandés). Une grande vigilance doit être de mise sur l'ensemble des contraintes physiques (arbres, piscine, présence d'un puits...).



➤ Le profil en long

Le profil en long doit respecter des successions naturelles des faciès d'écoulement, (écoulement rapide / écoulement lent).

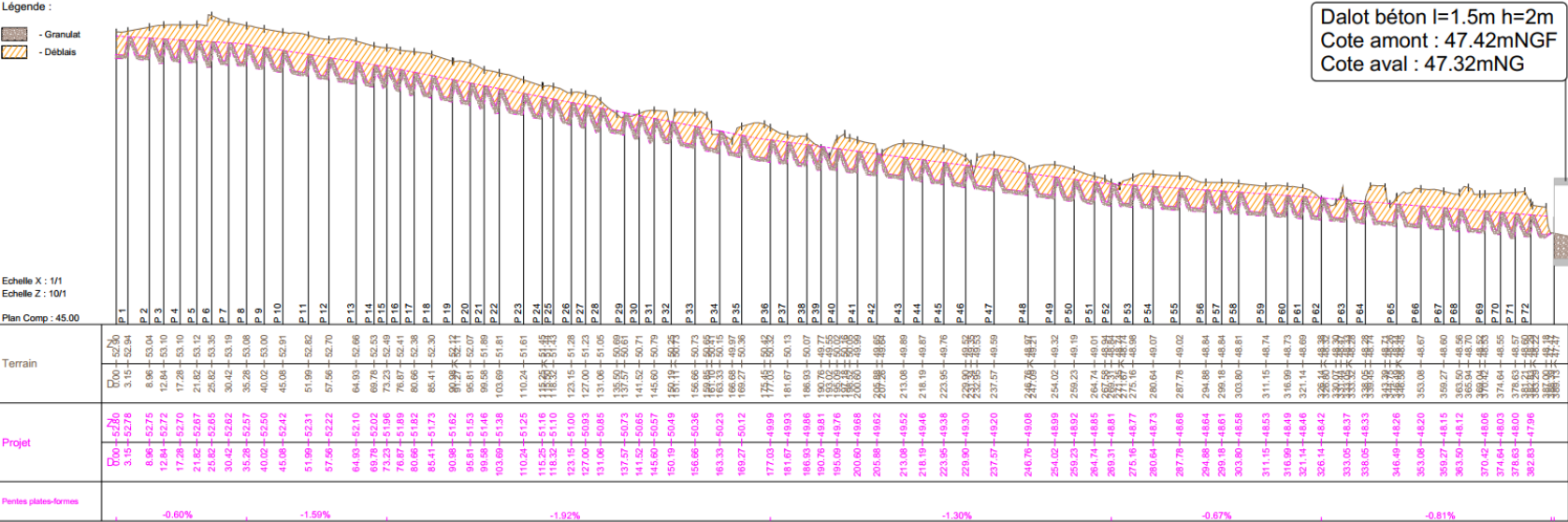
Le tracé rejoint le point coté 52.80 m NGF au niveau du premier radier (déconnexion du lit actuel) au point coté 47.91 m NGF, niveau de recharge à l'amont du pont cadre à l'aval, sur une distance de 389 m mais avec 7 secteurs de pente, de l'amont vers l'aval :

- 0.6% de pente sur 33 m à l'amont soit une dénivellation de 20cm [pente des radiers = 2%] ;
- 1.59% sur 38m soit une dénivellation de 61cm [pente des radiers = 4%] ;
- 1.92% sur 102m soit une dénivellation de 196cm [pente des radiers = 4%] ;
- 1.3% sur 93m soit une dénivellation de 121cm [pente des radiers = 3%] ;
- 0.67% sur 56m soit une dénivellation de 37cm [pente des radiers = 2%] ;
- 0.81% sur 66m soit une dénivellation de 54cm [pente des radiers = 2%] ;

Les 72 radiers ont une longueur théorique de 0.5 à 1.1 m ($\frac{0.1 \times 0.2 \times 389}{72}$) mais celle-ci peut varier dans une gamme [0.5W-1.6W], soit entre 0.5 et 1.4 m, en fonction des successions de faciès. La pente des radiers sera variable entre 2 et 4% en fonction des secteurs de pentes (critère : entre 2 et 6 x la pente moyenne du secteur).

Les fosses seront surcreusées de 40 à 60 cm par rapport aux radiers situés à l'aval immédiat (fosses de profondeur variable, d'autant plus profondes que le méandre est prononcé).

Il est porté à l'attention de l'entrepreneur que bien que le projet soit conçu en 3D, les fosses ne le sont pas (gabarit type radier du début à la fin). Le sur-volume lié au terrassement des fosses a bien été estimé dans les cubatures. Néanmoins, sur le profil en long, celles-ci n'apparaissent pas. L'entrepreneur devra lui-même adapter son terrassement.



➤ Description des travaux de terrassement du nouveau lit

Les prescriptions concernant la réalisation du lit sont les mêmes que pour le prix 3-1.

- Réalisation des bouchons en déblais-remblais et mise à niveau du TN (prix 4-2) avec approvisionnement éventuel en matériau argileux (prix TO3).

Sur le secteur médian, un lit résiduel est existant en fond de vallée (lit hors d'eau). Les déblais issus du creusement du nouveau lit seront donc immédiatement réutilisés pour combler ce lit résiduel et mettre à niveau le terrain naturel.

Comme pour le secteur amont, si les déblais récupérés sur site pour le creusement du nouveau lit s'avéraient ne pas être adaptés pour réaliser des bouchons étanches, les compléments de remblais suffisamment argileux et imperméables seront approvisionnés par le prix TO3 (non pas l'entièreté des comblements mais environ 3ml de bouchon argileux).

Les volumes à terrasser sur ce secteur pour la création du nouveau lit sont estimés à 268 m³.

Les volumes réutilisés immédiatement pour réaliser les bouchons (en ne considérant pas d'apport d'argile complémentaire) sont estimés à 40 m³ (228 m³ de déblais à exporter vers le bief à combler).

Il est estimé sur ce secteur que 7 m³ d'argile seraient suffisants pour créer des bouchons étanches de 3 à 4ml si ceux-ci s'avéraient nécessaires (ajoutés au prix TO3 complémentaiement à l'argile du secteur amont).

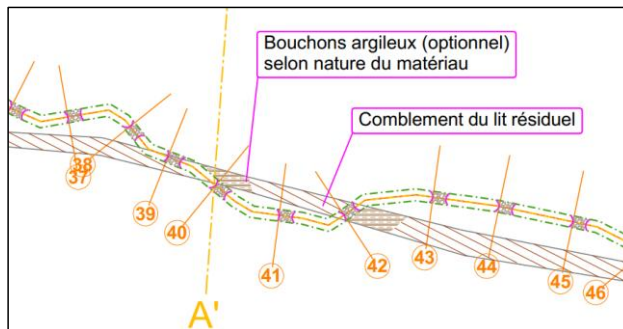


Figure 24 : Extrait de plan topo en secteur médian

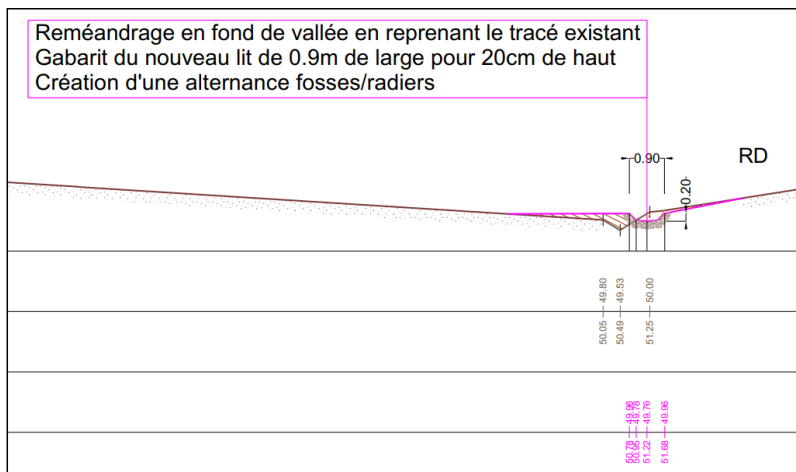


Figure 25 : Extrait de coupe AA'

4.4.3. Reprise de déblais du nouveau lit pour combler l'ancien lit (prix 3-3)

Une fois la mise en eau du nouveau lit et la pêche de sauvetage dans l'ancien lit réalisées, les déblais issus du creusement du nouveau lit (estimés à 228 m³) pourront être réutilisés pour combler l'ancien lit.

Le volume disponible dans l'ancien lit pour réaliser le comblement depuis la dérivation jusqu'à l'aval de la ruine est estimé à environ 400 m³ soit un volume supérieur aux déblais générés par le creusement du nouveau lit.

C'est pourquoi le comblement ne sera que **partiel** avec la possibilité de maintenir des dépressions humides.

Néanmoins, compte-tenu des enjeux (ruine et enjeux environnementaux), les remblais seront réalisés avec la priorisation suivante :

1. Remblaiement pour la **stabilisation amont/aval de la ruine** ;
2. Remblaiement pour la réalisation d'un bouchon à l'amont au niveau de la dérivation ;
3. Remblaiement partiel du linéaire intermédiaire **en se focalisant sur les zones de moindre impact sur la végétation et les milieux humides** ;

Les accès auront préalablement été permis par les travaux de végétation sur la ripisylve en rive droite de l'ancien lit (4.2.4) et par le défrichage-débroussaillage des accès transversaux entre ancien et nouveau lit pour le cheminement des engins transportant les matériaux (4.2.3). **Les engins devront exclusivement emprunter ces accès transversaux puis cheminer le long du bief à combler.**

La terre végétale préalablement stockée suite à son décapage devra être régalée en surface du comblement pour permettre une reprise de la végétation à partir du stock de graines présent dans celle-ci.

Remarques :

- L'entreprise ne devra pas rehausser le niveau du terrain naturel (formation d'un merlon de terre). Le terrassement devra connecter de manière soignée les berges de l'ancien lit ou laisser des petites dépressions humides ;
- Il est nécessaire de séparer la terre végétale à régalier en surface et les déblais non valorisables à mettre en sous-couche ;
- Il sera nécessaire de veiller à un tassement suffisant de la sous-couche pour disposer du volume de comblement disponible (foisonnement) ;
- Le remblaiement au niveau de la ruine du moulin devra être réalisé avec un soin tout particulier en intégrant les contraintes :
 - Esthétique : remblaiement soigné dans la parcelle des propriétaires,

- Accès : remblaiement dans une zone difficile d'accès,
- Technique : Remblaiement soigné pour éviter des problématiques d'inondation,

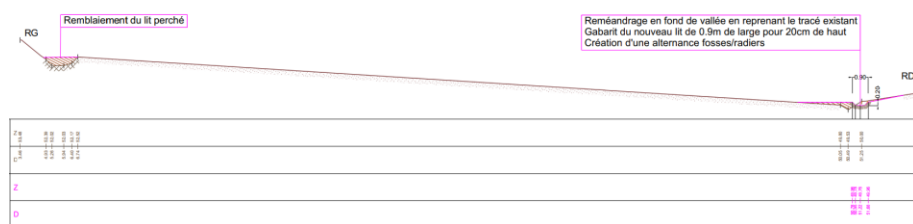


Figure 26 : Extrait de plan topographique au niveau de la ruine

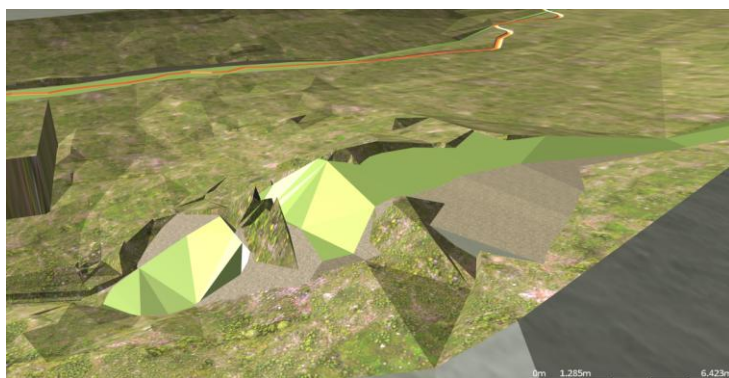


Figure 27 : Vue3D - Remblaiement pour stabiliser la ruine

4.4.4. Fourniture, transport et pose d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 150 mm (prix 4-4)

Une recharge granulométrique sera déposée dans le lit mineur sur une épaisseur moyenne de 20 cm sur le linéaire du nouveau lit mineur au moyen d'un mélange sablo-graveleux selon les principes d'aménagements décrits précédemment.

La granulométrie retenue dans le cadre du projet sur ces secteurs est un **mélange de 0-40 mm ou 0-60 mm [secteurs de pente >1.5% uniquement] alluvionnaire ou pierres de champ** obtenu en carrière avec des matériaux de même nature géologique que la zone d'étude ou obtenu en récupérant des pierres de champ.

A l'état initial, on trouve une forte proportion de sable fin (0.0625-0.5mm) [75%] accompagné par de petits graviers/cailloux, principalement sur les radiers (16-32mm) [25%]. On veillera à reproduire globalement ces proportions et on augmentera la part grossière sur les radiers pour se rapprocher des proportions suivantes :

- **Sur les radiers :**
 - o 25-50% d'une portion grossière 20-40 mm et 50-75% d'une portion plus fine 0-20mm incorporant une majorité de sables. L'inclusion d'une proportion suffisante d'éléments fins de type sable fin à grossier (0,1 à 1 mm) est demandée pour le remplissage partiel des interstices ;
- **Sur les linéaires « hors radiers » (zones de plats courants, fosses, banquettes) :**
 - o Mise en œuvre d'une fraction 0-20 mm seule mais contenant une majeure partie de sables (70-75%) < 1mm.

Pour le cas particulier des linéaires de pente > 1.5 % (140 ml entre P7 et P36) :

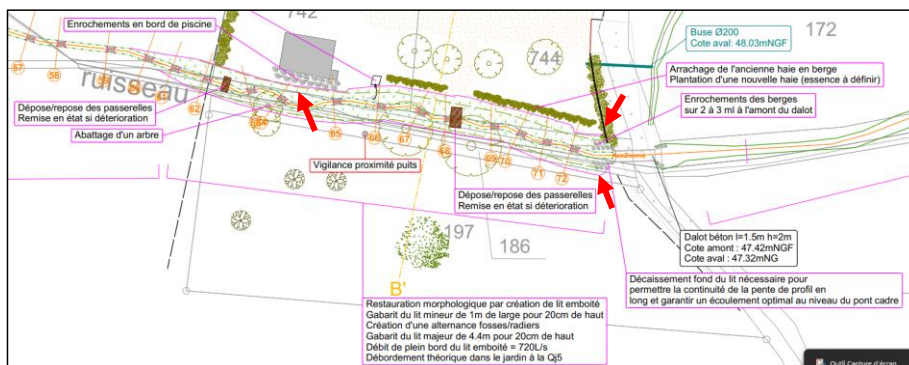
Les radiers seront réalisés avec 50% de 30-60 et 50% de 0-30 mm.

Les prescriptions techniques sont les mêmes que celles énoncées au 4.3.2.

Les volumes de recharge 0-60 mm estimés pour réaliser la recharge du nouveau lit sont de 162 T (prix 4-4). Un complément de 18T est prévu si nécessaire au niveau de la prise d'eau ou dans la zone du lit emboîté pour la réalisation des pieds d'enrochements.

4.4.5. Fourniture, transport et pose de protections de berge en enrochements 300-500 mm (prix 4-5)

Des enrochements sont prévus pour protéger la dalle de la piscine en RG du lit emboîté sur 10 ml et, si nécessaire, sur les 2 rives en amont du pont cadre sur environ 3ml.



Les enrochements devront être naturellement raccordés aux berges (blocs finement appareillés sur face plane pour former une berge lisse – exemple ci-dessous pour la réalisation d'une prise d'eau) afin d'éviter la formation de zones d'érosion.



La berge sera confortée en suivant une pente comprise entre 1H/1V et 3H/2V. Une bêche d'ancrage (20cm) sera nécessaire pour éviter le glissement des enrochements sur le talus. La base des enrochements sera noyée dans la recharge.

Au niveau de la piscine, la faible altitude du terrain naturel (20cm depuis le pied de berge du lit emboîté) impliquera de ne réaliser qu'une seule couche d'enrochements (blocs de 300-400 mm enfoncés pour n'émerger que de 20cm).

Au niveau du pont cadre, le talus ne devra pas être enroché jusqu'au terrain naturel, les enrochements seront disposés en bi-couche sur une hauteur depuis le pied de berge de 0.6 à 0.8 m suivant la taille des blocs. Les derniers cm pour atteindre le TN seront réalisés à l'aide de terre ou de géotextile pour les zones situées entre les 2 ponts cadres.

Remarques :

- des travaux de finalisation du pont cadre ont eu lieu depuis l'état initial topographique réalisé par ICEO et des blocs ont été apportés. Si des blocs existants peuvent être récupérés sur place, ceux-ci ne seront pas approvisionnés dans ce prix.
- Une érosion importante a été constatée par suite de la pose du nouveau pont cadre et des crues depuis l'état des lieux topographiques. Des ajustements pourraient être nécessaires (compléments de recharge prévus au 4-4-4 et éventuellement de blocs prévus ici).

La protection en enrochements de berge sera végétalisée en partie supérieure (10-15 cm) (en deçà, les blocs seront comblés par l'intermédiaire de plus petits blocs ou de la recharge). Les blocs d'enrochements seront installés en avant afin de faire tenir la terre végétale retalutée en surépaisseur par-dessus les enrochements libres.

La terre végétale pourra provenir, des déblais issus des terrassements pour réalisation de la protection, si la qualité des matériaux le permet (sous validation du maître d'œuvre). Dans le cas inverse, le titulaire devra apporter de la terre végétale.

4.4.6. Réalisation de deux passages à gué dans la parcelle amont (prix 4-6)

Deux passages à gué devront être réalisés dans la grande parcelle en zone médiane. Ces deux passages à gué de 4 m de large seront réalisés en ouvrant la berge du nouveau lit et en réalisant deux connexions au terrain naturel empierrées, en pente douce.

Afin de soutenir le poids des engins qui traverseront, ces deux passages à gué devront être tassés à -45/50cm par rapport à la cote PRO (au lieu de -20cm) pour incorporer une couche de 80-250 mm en sous-couche sur 25 à 30cm d'épaisseur puis 20 cm du mélange 0-60 mm prévu « sur radier » pour la recharge du lit.

Les deux emplacements prévus sur les plans sont localisés à titre indicatif pour découper régulièrement la parcelle, mais l'emplacement des passages à gué pourra évoluer en fonction des contraintes ou des exigences du propriétaire.

4.4.7. Travaux divers au niveau du jardin aval

- *Déplacement du petit cabanon de jardin et Dépose/repose des deux passerelles et rénovation légère éventuelle (prix 4-7)*

Pour permettre la réalisation des travaux, un cabanon en bois situé en rive gauche du « fossé » de fond de vallée actuel devra être déplacé et repositionné dans une zone choisie par les propriétaires en fin de chantier.

De même, deux passerelles devront être déposées puis reposées au-dessus du futur lit en fin de chantier.

Pour ne pas affecter le débit de plein bord du futur cours d'eau, les solives et le plancher devront être posés sur les bords à +20cm au-dessus de la cote PRO du fond du lit. Si besoin une très légère rampe sera modelée et éventuellement recouverte de cailloux.

Si au cours de la dépose/repose des passerelles, celles-ci venaient à nécessiter une légère rénovation (changement d'une planche abîmée ou manquante par exemple), ces opérations font partie de ce prix prévu au forfait consistant en la remise en état des franchissements fonctionnels à l'état initial.

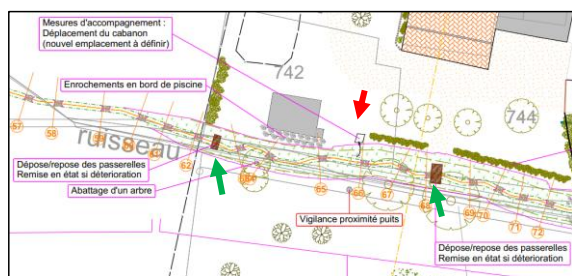


Figure 28 : Localisation des aménagements et photographies du cabanon à déplacer et des passerelles à déposer/reposer

- Travaux de reprise du muret et de la clôture en cas d'atteinte lors de la création du lit emboîté (Prix TO4)

Sur l'aval du jardin, la connexion entre le lit emboîté de 4m de large et le pont cadre nécessitera peut-être la reprise partielle des enrochements et provoquera possiblement une détérioration d'une courte portion (2 à 3ml maximum) de la clôture et de son muret de soubassement associé se trouvant au sein de la haie délimitant la propriété.

Ce prix au forfait comprend les travaux de reprise du muret et de la clôture : fournitures (tous les matériaux nécessaires à la remise en état initial de la clôture : plaques de soubassement et piquet(s) de clôture au besoin...), main d'œuvre et sujétions.



4.5. Travaux sur le secteur aval

4.5.1. Terrassement d'une connexion entre le lit existant et le fond de vallée (prix 5-1)

- Décapage de la terre végétale, mise en réserve et régalage en fin de chantier (inclus dans le prix 5-1)

Décapage préalable de la terre végétale et mise en tas

La terre végétale devra être décapée sur l'emprise du nouveau lit entre le lit perché à l'aval du pont cadre et le fond de vallée en secteur aval.

Les modalités techniques restent les mêmes que celles décrites pour le prix 3-1 (CCTP §4-3-1).

Reprise de terre végétale en dépôt provisoire

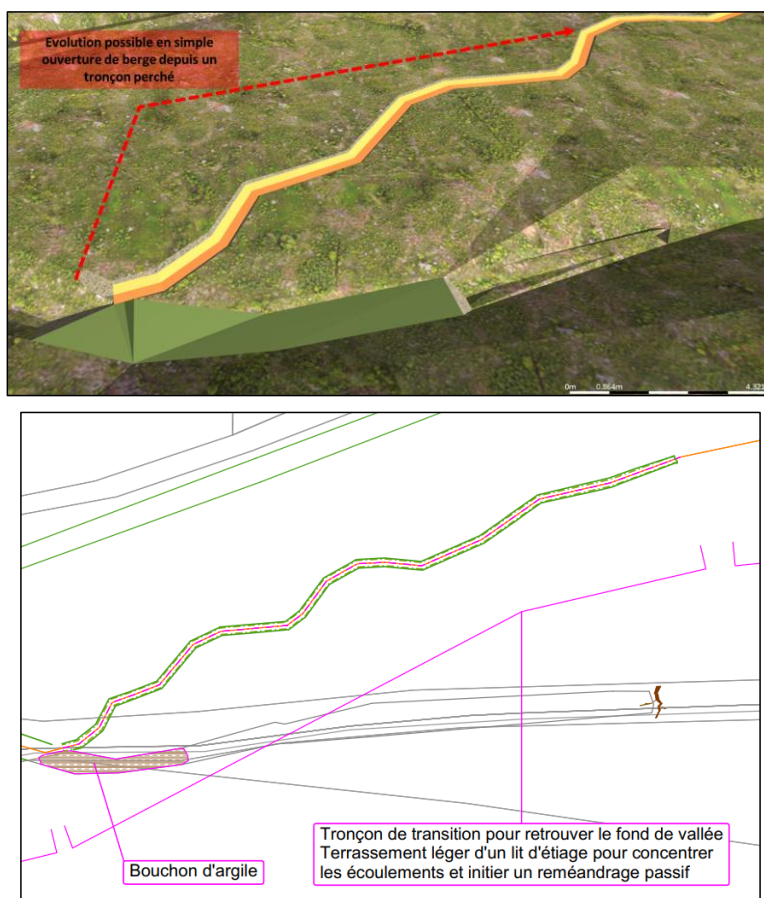
Les modalités techniques restent les mêmes que celles décrites pour le prix 3-1 (CCTP §4-3-1).

La totalité des surfaces de terre végétale à décapier représenteront sur ce secteur environ 42 m2. Compte-tenu de sa faible ampleur, cette opération fait partie du prix 5-1 comptabilisé au forfait.

- *Terrassements : décaissement ou remblaiement du terrain naturel pour la constitution du fond de forme du nouveau lit (inclus dans le prix 5-1)*

Principe des aménagements

Sur le secteur aval, les interventions sont limitées à la création d'une nouvelle portion de lit permettant de rejoindre le fond de vallée, avec un point de déconnexion du lit actuel situé en amont de l'embâcle présent sur le bras Sud. Compte-tenu de la forte pente pour rejoindre le thalweg (entre 1.5 et 2% suivant la sinuosité), ce tronçon de reconnexion au thalweg sera légèrement marqué par terrassement (micro-lit d'étiage de 10cm) avec une sinuosité permettant le maintien d'une pente à 1.6% avec une libre évolution par érosion d'un lit mais en évitant la formation d'un tronçon rectiligne à forte pente cherchant à regagner le thalweg perpendiculairement selon le chemin le plus court (en rouge ci-dessous).



Le lit sera déconnecté au niveau de l'embâcle existant, à la cote 47.40 mNGF, jusqu'à rejoindre le terrain naturel au niveau du fond de vallée à la cote 46.42mNGF (pente de 0.017 m/m). A partir de ce point aval, le cours d'eau est laissé en libre évolution dans son fond de vallée (son tracé final après rééquilibrage ne peut être anticipé). Dans un premier temps, le cours d'eau s'écoulera de manière diffuse.

Le tracé en plan est calibré en fonction de la largeur de plein bord (0.9 m) et de la topographie du terrain naturel. Sur cette zone, la hauteur de berge sera globalement de 10cm jusqu'à devenir nulle au niveau du point d'arrivée

en fond de vallée. Il n'est pas prévu de recharge du fond du lit afin de laisser le cours d'eau s'ajuster par érosion régressive.

Le dessin du tracé et les caractéristiques des radiers (nombre, positionnement, longueur, pente) ont été réalisés en s'appuyant sur la topographie naturelle et en suivant les prescriptions techniques de l'OFB :

- Largeur moyenne du lit mineur à plein bord $W = 0.9$ mètres ;
- Environ 10 à 11 « radiers » au total soit un radier tous les 5.5m en moyenne (soit 6W ; certains radiers pourront être abaissés et transformés en « plats courants ») ;
- « Radiers » positionnés sur les points d'inflexion du tracé ;
- Variation des longueurs de radier en fonction des variations de séquence d'écoulement ;
- Variation de largeur du lit : élargissement du lit de 1.2 à 1.5x au niveau des fosses ;

Les profils types sur radier et sur fosse restent les mêmes que ceux définis au 4.3.1.

Il est porté à l'attention de l'entrepreneur que les sur-élargissements en méandre ne sont pas dessinés sur les plans. Les largeurs de méandre dans la gamme suggérée seront adaptées aux contraintes locales (arbres remarquables, topographie) et aux séquences d'écoulement (sur-élargissement d'autant plus marqué que le méandre est concave). L'entrepreneur devra lui-même adapter son terrassement.

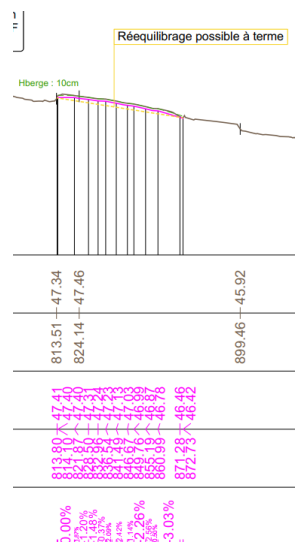
Le profil en long

Le profil en long doit respecter des successions naturelles des faciès d'écoulement, (écoulement rapide / écoulement lent).

Les 4 radiers ont une longueur théorique de $0.5 \text{ à } 1 \text{ m} \left(\frac{0.130.2 \times 59}{11} \right)$ mais celle-ci peut varier dans une gamme [0.5W-1.6W], soit entre 0.45 et 1.5 m, en fonction des successions de faciès. La pente des radiers sera de 3% (critère : entre 2 et 6 x la pente moyenne du secteur soit entre 3 et 10%)

Les pseudo-fosses seront surcreusées de 30 cm par rapport aux radiers situés à l'aval immédiat (fosses de profondeur variable, d'autant plus profondes que le méandre est prononcé).

Il est porté à l'attention de l'entrepreneur que bien que le projet soit conçu en 3D, les fosses ne le sont pas (gabarit type radier du début à la fin). Le sur-volume lié au terrassement des fosses a bien été estimé dans les cubatures. Néanmoins, sur le profil en long, celles-ci n'apparaissent pas. L'entrepreneur devra lui-même adapter son terrassement.



Description des travaux de terrassement du nouveau lit

Les prescriptions concernant la réalisation du lit sont les mêmes que pour le prix 3-1.

- *Apport complémentaire de terre argileuse pour réaliser un bouchon étanche (prix tranche optionnelle 3 – TO3)*

Si les déblais récupérés sur site pour le creusement du nouveau lit s'avéraient ne pas être adaptés pour réaliser des bouchons étanches, ce prix intègre les compléments de remblais suffisamment argileux et imperméables.

La compacité du matériau et sa richesse en argile seront appréciées et validées par la MOE. L'entreprise devra faire des essais et s'assurer de la bonne tenue du matériau, qui devra être compacté par couches successives.

Ce prix rémunère la fourniture, le transport jusqu'à pied d'œuvre et la mise en œuvre.

Les volumes à terrasser sur ce secteur pour la création du nouveau lit sont estimés à 4 m³.

Il est estimé sur ce secteur que 3 m³ d'argile seraient suffisants pour créer un bouchon étanche. Les autres déblais seraient alors disposés en aval du bouchon (4m³).

4.5.2. Aménagements "low-tech" : réalisation d'épis végétaux

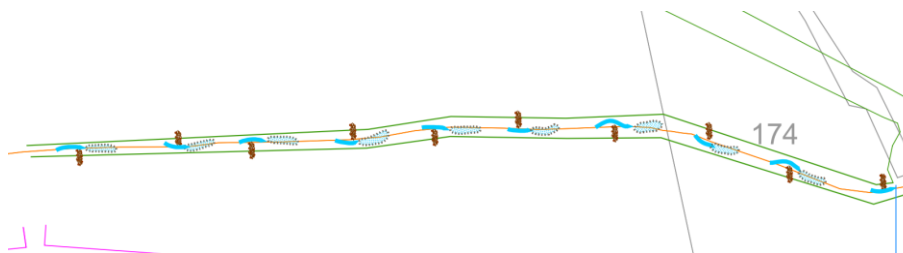
Conformément au guide produit par l'association ARRA² (extraits/schémas repris au §3.4), des épis végétaux seront réalisés sur le secteur aval où un lit résiduel rectiligne est toujours présent.

L'objectif est de provoquer des érosions de berge et ainsi générer une diversification du profil en long et des profils en travers dans un secteur naturel où il n'est pas prévu l'amenée d'engins. L'entreprise devra donc prévoir des moyens manuels, y compris pour fonder les pieux (enfonce pieux manuel ou thermique).

Il est prévu la réalisation d'environ 10 épis végétaux sur le secteur situé à l'aval et possiblement quelques-uns supplémentaires (~+5 prévus au DQE) sur le secteur à l'amont immédiat ou le secteur à l'extrême amont du site de travaux (zone étang).

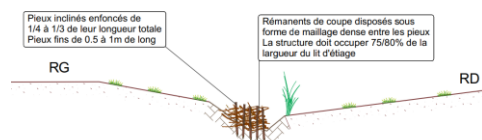
Les prescriptions de réalisation (décrites précisément dans le guide « Régénération low-tech des milieux rivières fondée sur les processus ») précisées dans le BPU et au §3.4 sont rappelées ici :

- L'épi occupe 75 à 80% minimum de la largeur initiale ;
- Installation des plus grosses sections (otées des branches en partie inférieure) au fond et blocage par les pieux foncés sur 1/3 à 1/4 de leur hauteur totale et inclinés ;
- Fonçage de pieux fins (5 à 8 cm de diamètre) ou de piquets de clôture plus gros, selon les cours d'eau ;
- Remplissage dense de la structure, élimination des espaces béants avec des matériaux plus petits.





PROFIL LOW TECH



5. NATURE, PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

5.1. Généralités

Les qualités, caractéristiques, types, dimensions, masses, procédés de fabrication, ainsi que les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux, matériels et produits préfabriqués devront être conformes aux normes françaises en vigueur. Il sera fait obligatoirement référence aux normes françaises NF, pour les matériaux en bénéficiant, ou aux autres normes reconnues équivalentes.

L'entrepreneur s'engage à fournir les matériaux tels que prévus au CCTP. Toutes les fournitures et tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages doivent satisfaire aux prescriptions du C.C.T.G. et aux fascicules correspondants (**voir liste ci-après**).

L'entrepreneur soumettra au visa du Maître d'œuvre, avant tout approvisionnement du chantier, le type de matériaux qu'il compte employer. L'entrepreneur devra faire connaître les provenances exactes et caractéristiques des matériaux à approvisionner. L'entrepreneur ne pourra arguer des difficultés d'approvisionnement et de transport pour quelque cause que ce soit, afin de justifier les retards dans l'exécution des travaux qui lui sont prescrits.

L'entrepreneur remettra également une note indiquant, d'une part les moyens techniques utilisés pour garantir l'exécution des prestations demandées (matériels de chargement et de livraison, personnel, laboratoires), d'autre part les cadences d'approvisionnement possibles.

L'entrepreneur est tenu de justifier à tout moment, sur demande du maître d'œuvre, la provenance des matériaux au moyen de factures, bons de pesée, bons de livraison ou toute autre pièce signée du fournisseur. Le prélèvement et la fourniture des matériaux nécessaires aux contrôles internes et extérieurs sont à la charge de l'Entrepreneur.

Toute livraison anticipée sera faite aux risques et périls de l'Entrepreneur.

Il appartiendra, au soumissionnaire d'apporter au maître d'œuvre la preuve de la conformité de ses produits aux normes en vigueur.

Le Maître d'ouvrage et / ou le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tous matériaux non conformes au présent C.C.T.P.

Tout refus entraînera la mise à l'écart et le non-paiement des matériaux incriminés, transport compris. L'entreprise sera tenue de les remplacer et de les exporter du chantier à ses frais.

LISTE DES FASCICULES APPLICABLES AUX MARCHÉS DE TRAVAUX DE GÉNIE CIVIL

Dénomination	Titre
Fascicule 2	Terrassements généraux
Fascicule 4 titre II	Fourniture d'acier et autres métaux -Armatures à haute résistance pour les constructions en béton précontraint par pré ou post-tension
Fascicule 23	Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées
Fascicule 24	Fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées
Fascicule 25	Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques Version 1.0. Décembre 2017
Fascicule 26	Exécution des revêtements superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid Version 1.0. Décembre 2017
Fascicule 27	Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés Version 1.0. Décembre 2017
Fascicule 28	Exécution des chaussées en béton
Fascicule 29	Exécution des revêtements de voiries et espaces publics en produits modulaires
Fascicule 31	Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton
Fascicule 32	Construction de trottoirs
Fascicule 34	Travaux forestiers de boisement
Fascicule 35	Aménagements paysagers - Aires de sports et de loisirs en plein air
Fascicule 36	Réseau d'éclairage public - Conception et réalisation
Fascicule 39	Travaux d'assainissement et de drainage des terres agricoles
Fascicule 56	Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion
Fascicule 64	Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
Fascicule 65	Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint Version 1.0. Décembre 2017
Fascicule 66	Exécution des ouvrages de génie civil à ossature en acier
Fascicule 67 Titre I	Exécution des travaux d'étanchéité (neufs, d'entretien ou de réfection), sur les ponts routes et les passerelles Version 1.0. Décembre 2017
Fascicule 67 Titre III	Etanchéité des ouvrages souterrains Version 1.0. Décembre 2017

Fascicule 68	Exécution des travaux géotechniques des ouvrages de génie civil Version 1.0. Décembre 2017
Fascicule 69	Travaux en souterrain
Fascicule 70	Ouvrages d'assainissement Titre I : réseaux Titre II : Ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales
Fascicule 71	Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau
Fascicule 73	Équipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage d'eaux
Fascicule 74	Construction des réservoirs en béton
Fascicule 75	Conception et exécution des installations de traitement des eaux destinées à la consommation humaine.
Fascicule 76	Travaux de forage pour la recherche et l'exploitation d'eau potable
Fascicule 78	Canalisations et ouvrages de transport et de distribution de chaleur ou de froid
Fascicule 81 Titre I	Construction d'installation de pompage pour le relèvement ou le refoulement des eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface
Fascicule 81 Titre II	Conception et exécution d'installations d'épuration d'eaux usées
Fascicule 82	Construction d'installations d'incinération avec fours à grille, oscillants ou tournants de déchets ménagers, autres déchets non dangereux et DASRI
Fascicule 85	Construction d'installation de broyage des déchets ménagers
Fascicule 86	Construction d'installations de traitement biologique de déchets ménagers avec éventuellement d'autres déchets dangereux. Version 1.0. Décembre 2017

5.2. Prescriptions particulières

A défaut de la stipulation des dits fascicules concernant certains matériaux ou dans le cas de dérogation à certaines dispositions de ces fascicules, l'Entrepreneur devra soumettre les matériaux à l'administration, pour fixer les conditions d'emploi et d'essais de contrôle auxquels doivent répondre ces matériaux.

En cas d'absence de normes ou d'avis techniques sur les produits, les propositions de l'Entrepreneur seront soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre et du maître d'ouvrage. Les fournitures de tous les matériaux seront soumises au visa du Maître d'Œuvre **en temps utile pour respecter les délais d'exécution contractuels et au maximum dans un délai de quinze (15) jours ouvrables à compter de la notification de l'approbation du marché.**

5.2.1. Les recharges granulométriques en lit mineur

Les prescriptions ci-dessous ne s'appliquent pas à l'utilisation de pierres de champs, laquelle est réputée correspondre aux besoins puisque ces matériaux sont de même nature que ceux issus de l'érosion des sols du bassin versant (apports naturels).

Si les matériaux proviennent de carrière ou d'une autre source d'approvisionnement, ils feront l'objet d'une attention particulière du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage :

Matériaux	Qualité des matériaux	Disposition particulière
Recharge granulométrique du lit mineur 0-60 mm	Les granulats devront satisfaire aux caractéristiques suivantes : - Ne pas être gélif ; - Ne pas présenter de clivages préférentiels ; - Ne pas être mélangé à une matrice argileuse ou terreuse ; - Être de même nature géologique ou de nature alluvionnaire ; - Ne pas contenir d'angles marqués.	Ces matériaux feront l'objet d'une planche de référence et nécessiteront l'agrément du Maître d'œuvre avant toute installation
Blocs 300-500 mm	- Les granulats devront satisfaire aux caractéristiques suivantes : - Ne pas être gélif ; - Ne pas présenter de clivages préférentiels ; - Ne pas être mélangé à une matrice argileuse ou terreuse ; - Être de même nature géologique ; - Être de forme homogène tétraédrique à parallélépipédique <u>et à angles marqués</u> ; - Être extrait de bancs sains de carrière ; - Être exempts de tout phénomène d'altération et de microfissuration liés à l'altération superficielle (oxydation) ou aux zones de failles.	Ces matériaux feront l'objet d'une planche de référence et nécessiteront l'agrément du Maître d'œuvre avant toute installation

5.2.2. Plantations et ensemencements

L'entrepreneur est tenu de préciser la provenance de chaque type de végétaux dans la remise de son offre.

L'entrepreneur devra faire connaître au maître d'œuvre la ou les pépinière(s) retenues pour la fourniture des végétaux dans un délai de dix jours après notification du marché au plus tard. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de les visiter et donner son accord sur le choix des végétaux. L'entrepreneur choisira des pépinières locales ou situées dans des zones géographiques à climat et sol comparables à ceux du chantier.

La plantation de tous les végétaux, sera faite en temps voulu suivant les saisons de plantation afin de garantir une bonne reprise et une bonne croissance.

L'entrepreneur se reportera aux prescriptions indiquées par les fournisseurs ou pépiniéristes afin de préparer les végétaux avant la plantation et de mettre en place les végétaux sur site avec un maximum de chance de reprise.

Qualité des végétaux :

Tous les végétaux fournis par l'entrepreneur devront être conformes à l'espèce et à la variété demandées, exempts de plaies et de toutes attaques de parasites. La ramure sera régulière, bien fournie, l'enracinement en parfait état.

Ils devront :

- être en bonne végétation, c'est-à-dire, témoigner de leur vigueur de jeunesse,
- être formés selon le caractère naturel de l'essence (silhouette, forme, résistance aux vents, etc.) par un élevage progressif.

Leurs racines doivent former un système suffisamment bien divisé, extraites sans blessures et proportionnées à la couronne. Elles devront présenter un chevelu suffisant à la réception des plantes et avant la plantation.

ANNEXES

Plans

Déclaration de travaux

Tableau de synthèse hydraulique

Site d'étude : Manon à Clerac/Cercoux		Débit (m³/s)	Hauteur d'eau (m)	Largeur au miroir (m)	Vitesse globale (m/s)	Débit du lit mineur (m³/s)	Débit du lit majeur (m³/s)	Force tractrice (N/m²)		
Station d'étude : Saye à Perissac								Tronçon rectiligne	Coude entre 60° et 90°	
Débit moyen mensuel (m³/s)	Janvier	0,038	0,155	0,81	0,401	0,038	0,000	5,695	9,434	
	Février	0,041	0,161	0,822	0,407	0,041	0,000	5,835	9,666	
	Mars	0,032	0,141	0,782	0,384	0,032	0,000	5,352	8,866	
	Avril	0,020	0,107	0,714	0,337	0,020	0,000	4,399	7,288	
	Mai	0,012	0,081	0,662	0,290	0,012	0,000	3,513	5,820	
	Juin	0,009	0,070	0,640	0,266	0,009	0,000	3,083	5,107	
	Juillet	0,002	0,037	0,574	0,166	0,002	0,000	1,520	2,519	
	Août	0,001	0,029	0,558	0,131	0,001	0,000	1,062	1,760	
	Septembre	0,001	0,030	0,560	0,136	0,001	0,000	1,122	1,858	
	Octobre	0,003	0,040	0,580	0,178	0,003	0,000	1,683	2,788	
	Novembre	0,012	0,079	0,658	0,286	0,011	0,000	3,438	5,695	
	Décembre	0,020	0,107	0,714	0,337	0,020	0,000	4,399	7,288	
Débits caractéristiques (m³/s)		Module	0,016	0,095	0,690	0,317	0,016	0,000	4,011	6,644
		DMR	0,002	0,032	0,564	0,145	0,002	0,000	1,239	2,052
Débit d'étiage (m³/s)		QMNA ₅	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Débit plein bord (m³/s)		Q ₉₈	0,059	0,200	0,898	0,444	0,059	0,000	6,643	11,004
Débit de crue moyen instantané (m³/s)	Qi2	0,522	0,378	4,356	0,592	0,165	0,355	10,222	16,933	
	Qi5	0,806	0,443	4,486	0,688	0,206	0,596	12,818	21,233	
	Qi10	0,993	0,481	4,562	0,740	0,231	0,759	14,301	23,689	
	Qi20	1,172	0,515	4,630	0,784	0,253	0,919	15,601	25,844	
	Qi100	1,986	0,646	4,892	0,938	0,339	1,646	20,393	33,781	
Débit de crue moyen journalier (m³/s)	Qj1,2	0,160	0,264	4,128	0,406	0,095	0,065	5,810	9,624	
	Qj2	0,472	0,365	4,330	0,571	0,156	0,313	9,697	16,064	
	Qj5	0,727	0,426	4,452	0,664	0,195	0,528	12,146	20,120	
	Qj10	0,898	0,462	4,524	0,715	0,218	0,675	13,563	22,467	
	Qj20	1,062	0,494	4,588	0,757	0,239	0,819	14,801	24,518	
Fréquence de non dépassement du débit (m³/s)	99% (361jrs/an)	0,424	0,352	4,304	0,551	0,148	0,273	9,172	15,193	
	98% (358 jrs/an)	0,202	0,281	4,162	0,433	0,105	0,096	6,393	10,590	
	95% (347 jrs/an)	0,112	0,240	4,080	0,376	0,081	0,030	5,176	8,574	
	90% (328 jrs/an)	0,052	0,184	0,868	0,430	0,051	0,000	6,338	10,500	
	80% (292 jrs/an)	0,022	0,113	0,726	0,347	0,022	0,000	4,582	7,590	
	70% (255 jrs/an)	0,014	0,087	0,674	0,302	0,014	0,000	3,733	6,183	
	60% (219 jrs/an)	0,009	0,070	0,640	0,266	0,009	0,000	3,083	5,107	
	50% (182 jrs/an)	0,006	0,055	0,610	0,227	0,006	0,000	2,430	4,025	
	40% (146 jrs/an)	0,003	0,042	0,584	0,185	0,003	0,000	1,789	2,963	
	30% (109 jrs/an)	0,002	0,034	0,568	0,154	0,002	0,000	1,353	2,241	
	20% (73 jrs/an)	0,001	0,029	0,558	0,131	0,001	0,000	1,062	1,760	
	10% (36 jrs/an)	0,001	0,025	0,550	0,110	0,001	0,000	0,818	1,355	
	5% (18 jrs/an)	0,000	0,021	0,462	0,098	0,000	0,000	0,687	1,139	
	2% (7 jrs/an)	0,000	0,016	0,352	0,082	0,000	0,000	0,524	0,867	
	1% (4 jrs/an)	0,000	0,012	0,264	0,067	0,000	0,000	0,393	0,651	

