

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Travaux de remise en fond de thalweg du cours d'eau du
Jaunat, communes de Cercoux



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	7
1.4.3.	Description technique des ouvrages	10
1.4.4.	Description du cours d'eau sur la zone d'étude	12
1.4.5.	Principaux enjeux et usages	14
1.5.	Nature et consistance des travaux	17
1.5.1.	Schéma de principe général	17
1.5.2.	Phasage des travaux	20
2.	Préparation du chantier	21
2.1.	Généralités	21
2.1.1.	Connaissance des documents et règlements	21
2.1.2.	Connaissance des lieux	21
2.2.	Rôle des intervenants	22
2.2.1.	Maîtrise d'œuvre	22
2.2.2.	Relation avec les propriétaires et exploitants riverains	22
2.2.3.	Préparation de l'intervention par l'entrepreneur	22
2.3.	Réunions de chantier	23
2.3.1.	Réunion de démarrage – visite préalable à l'ouverture du chantier	23
2.3.2.	Réunions de chantiers	23
2.3.3.	Visites inopinées	23
2.4.	Nivellement et planimétrie	23
2.5.	Accès au chantier et respect des propriétés privées	24
2.6.	Protection des réseaux divers	24
2.7.	Point d'arrêt	25
2.8.	Travaux non prévus	25
2.9.	Ecoulement des eaux et épuisement	25
2.10.	Mesures relatives à la sécurité et à l'environnement	26
2.10.1.	Mesures relatives à la sécurité	26
2.10.2.	Protection de l'environnement et prévention de la pollution	26

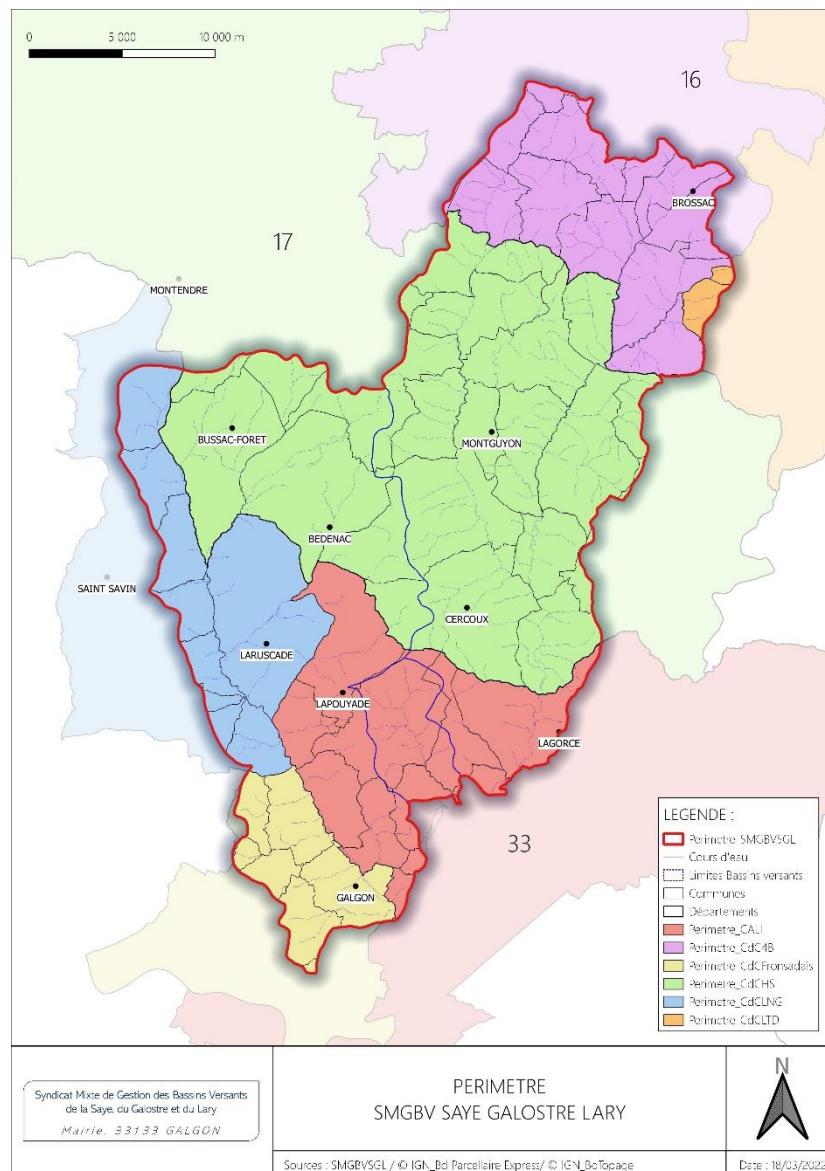
2.11.	Réception des travaux	26
3.	Principes fondamentaux des travaux de restauration morphologique	28
3.1.	Principes fondamentaux	28
3.1.1.	Morphologie générale	28
3.1.2.	Morphologie des profils en travers	28
3.1.3.	Le profil en long	29
3.2.	Dimensionnement du lit mineur	29
3.3.	La recharge en granulats	31
3.4.	Principes de mise en œuvre de techniques mixtes de restauration low-tech	32
4.	Modalités techniques d'exécution des travaux sur les ouvrages et terrassements	34
4.1.	Préparation, installations et repliement de chantier	34
4.1.1.	Installation, isolement et repliement de chantier (prix 1-1)	34
4.1.2.	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) (prix 1-2)	35
4.1.3.	Implantation et piquetage des nouveaux lits et des ouvrages (prix 1-3)	35
4.1.4.	Mise en assec, batardeaux, remise en eau progressive du nouveau lit et calage final des aménagements (prix 1-4)	36
4.1.5.	Dossier des ouvrages exécutés (DOE) (prix 1-5)	36
4.2.	Travaux sur la végétation et ensemencements	38
4.2.1.	Description générale des interventions de coupe sur la végétation	38
4.2.2.	Débroussaillage/défrichage sur les tronçons reméandrés ou pour la création d'accès aux zones de comblement (prix 2-1)	40
4.2.3.	Traitement sélectif de la végétation de berge et/ou du lit le long des zones de travaux (prix 2-2)	41
4.2.4.	Abattage d'arbres de diamètre >20cm (prix 2-3)	41
4.3.	Travaux sur la zone amont – Secteurs 1 et 2	43
4.3.1.	Retalutage des berges et création d'une sinuosité en déblais/remblais (prix 3-1)	45
4.3.2.	Fourniture, transport et mise en œuvre d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 40 mm alluvionnaire ou pierres de champ (prix 3-2)	46
4.4.	Travaux sur la zone « low-tech » - Secteur 2 bis	48
4.4.1.	Aménagements "low-tech" : réalisation d'épis végétaux (prix 4-1)	50
4.4.2.	Fourniture, transport et mise en œuvre d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 40 mm alluvionnaire ou pierres de champ (prix 4-2)	51
4.5.	Travaux sur la zone intermédiaire – Secteur 3	52
4.5.1.	Retalutage des berges et création d'une sinuosité en déblais/remblais (prix 5-1)	54
4.5.2.	Décapage de la terre végétale, mise en réserve et régalinge en fin de chantier (prix 5-2)	54
4.5.3.	Terrassements : décaissement ou remblaiement du terrain naturel pour la constitution du fond de forme du nouveau lit (prix 5-3)	55
4.5.4.	Reprise de déblais du nouveau lit pour combler l'ancien lit (prix 5-4)	57
4.5.5.	Fourniture, transport et mise en œuvre d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 40 mm alluvionnaire ou pierres de champ (prix 5-5)	57
4.5.6.	Ancrage du terrain naturel par régalinge de grave (prix 5-6)	58
4.6.	Travaux sur la zone aval – Secteur 4 et 5	59
4.6.1.	Décapage de la terre végétale, mise en réserve et régalinge en fin de chantier (prix 6-1)	61
4.6.2.	Terrassements : décaissement ou remblaiement du terrain naturel pour la constitution du fond de forme du nouveau lit (prix 6-2)	61
4.6.3.	Reprise de déblais du nouveau lit pour combler l'ancien lit (prix 6-3)	61

4.6.4. Fourniture, transport et mise en œuvre d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 40 mm alluvionnaire ou pierres de champ (prix 6-4)	62
4.7. Tranches optionnelles	63
4.7.1. Filtre en aval de la zone de travaux (prix TO1)	63
4.7.2. Apport complémentaire de terre argileuse pour réaliser les comblements et les bouchons étanches (prix TO2)	64
4.7.3. Ensemencements des terres mises à nues (prix TO3)	64
5. Nature, provenance et qualité des matériaux	65
5.1. Généralités	65
5.2. Prescriptions particulières	68
5.2.1. Les recharges granulométriques en lit mineur	68
5.2.2. Plantations et ensemencements	69
Annexes	70

1. DISPOSITIONS GENERALES

1.1. Objet du marché

Le SMGBVSG est une entité créée au 1er janvier 2022 (existante depuis 1978 sous la forme d'un Syndicat Intercommunal d'Aménagement). Il englobe les trois bassins versants de la Saye, du Galostre et du Lary, soit une superficie totale d'environ 32 000 ha pour un chevelu d'environ 800 kms (cours d'eau et affluents principaux). Il compte parmi ses membres 63 communes, 4 EPCI-FP et 1 Communauté d'Agglomération (la CALI) pour l'exercice des compétences 1°, 2°, 5°, 8° de l'article L.211-7 du Code de l'Environnement.



Dans le cadre du Programme Pluriannuel de Gestion (PPG) du bassin versant du Lary validé par arrêté de Déclaration d'Intérêt Général le 22/09/2025 pour une durée de 10 ans, des actions visant la restauration hydromorphologique du cours d'eau du Jaunat ont été identifiées.

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

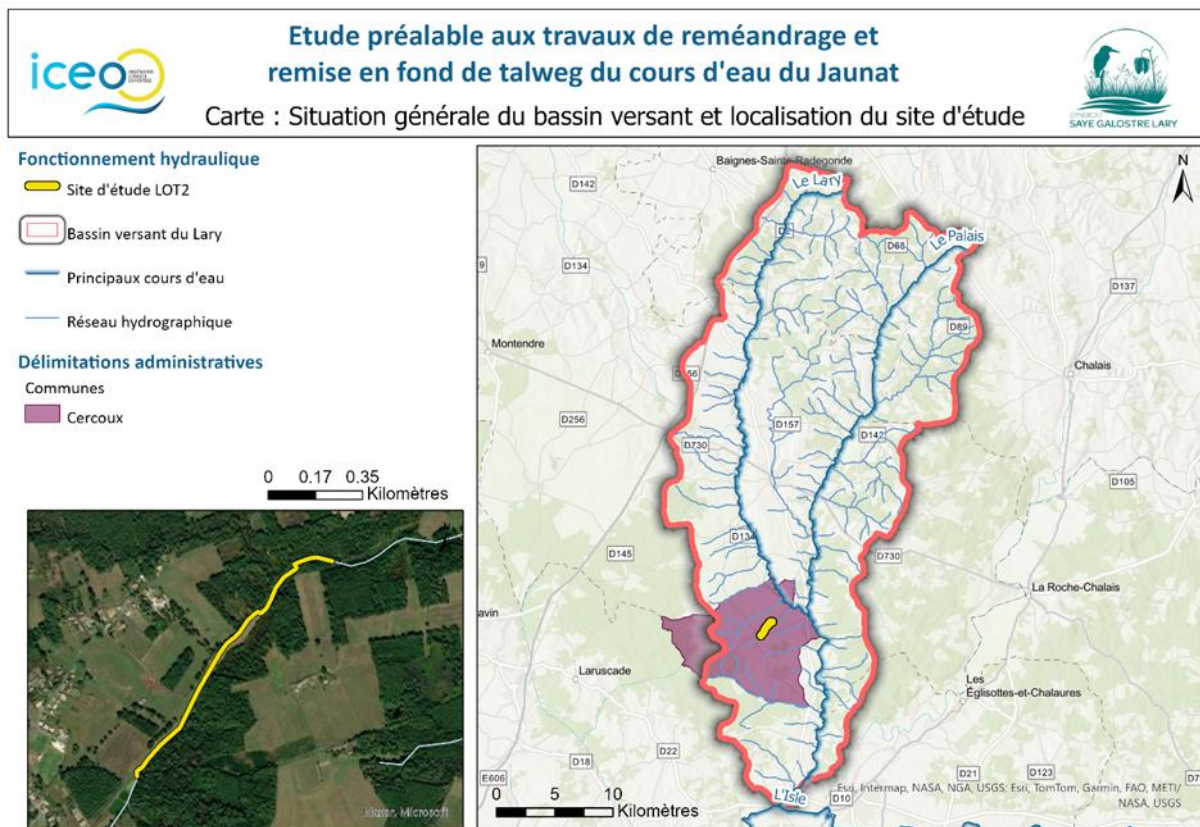
Mail : stetard@iceo-environnement.fr

1.3. Localisation des travaux

1.3.1. Situation générale

Le site d'étude se situe sur le cours d'eau du Jaunat sur la commune de Cercoux, département de la Charente-Maritime. Le linéaire étudié se trouve à environ 2km de la source du cours d'eau, et à 2km de sa confluence avec le Lary. Le linéaire de cours d'eau concerné est d'environ 1200 mètres.

Le secteur de travaux concerne le lit mineur du cours d'eau et les parcelles alentours (présence de zones basses humides et de végétation des milieux humides). Il est situé à l'aval immédiat d'une station de lagunage et à partir de la route D261E2. Le ruisseau alterne entre des tronçons perchés et des tronçons en fond de vallée. Il se caractérise par une morphologie très linéaire sur sa partie amont avec des prairies pâturées sur ses 2 rives.

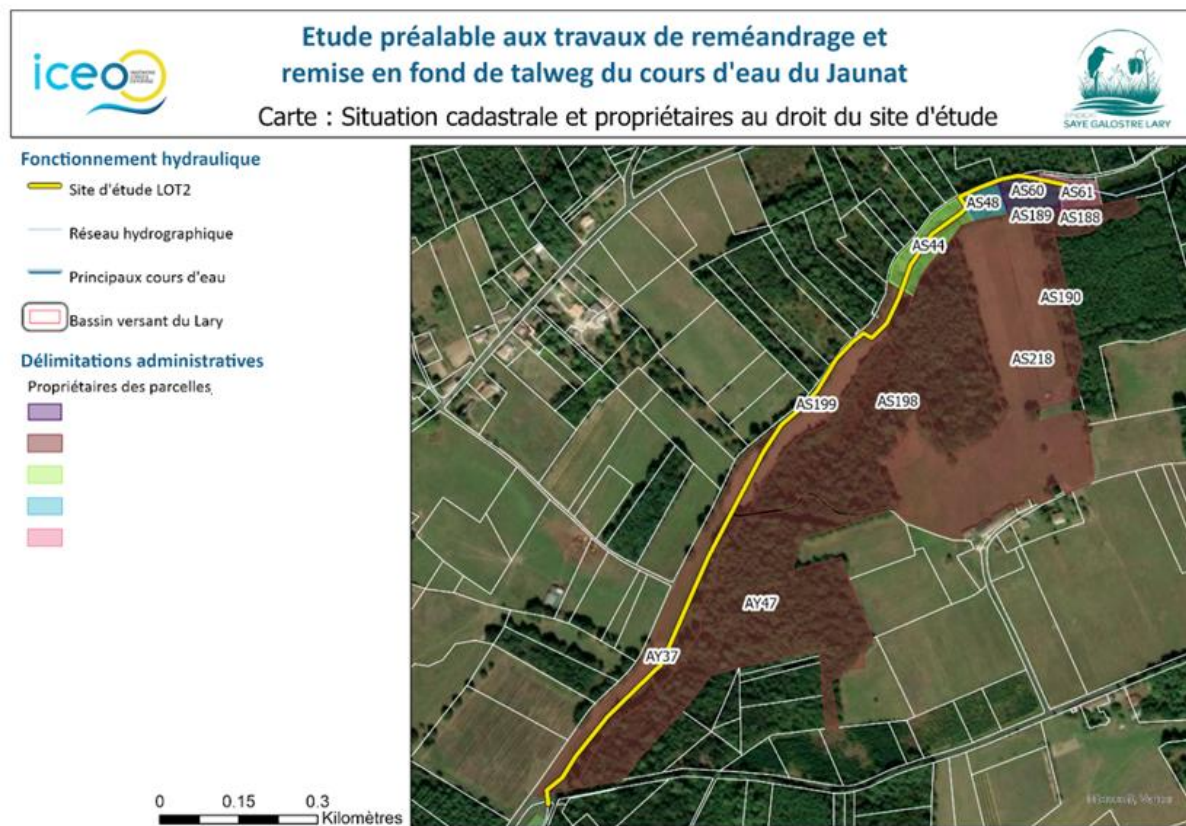


Suite au diagnostic du site et aux concertations réalisées avec les propriétaires ainsi qu'aux échanges avec le COPIL lors de l'étude, un projet de restauration morphologique du Jaunat a été déterminé.

Il prévoit, selon les secteurs et les enjeux y étant liés, la restauration de la continuité écologique et de la morphologie du Jaunat via des reméandrages avec remise en fond de vallée, des terrassements ponctuels du lit mineur, 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	AY37, AY47, AS199, AS198, AS218, AS190, AS189, AS188
	AS44
	AS60
	AS48
	AS61

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

PLAN 1-2 : ETAT INITIAL – PROFIL EN LONG ET COUPES

PLAN 1-3 : ETAT INITIAL – PROFILS TRANSVERSAUX

1.4. Description du site et des usages

1.4.1. Le site et son environnement

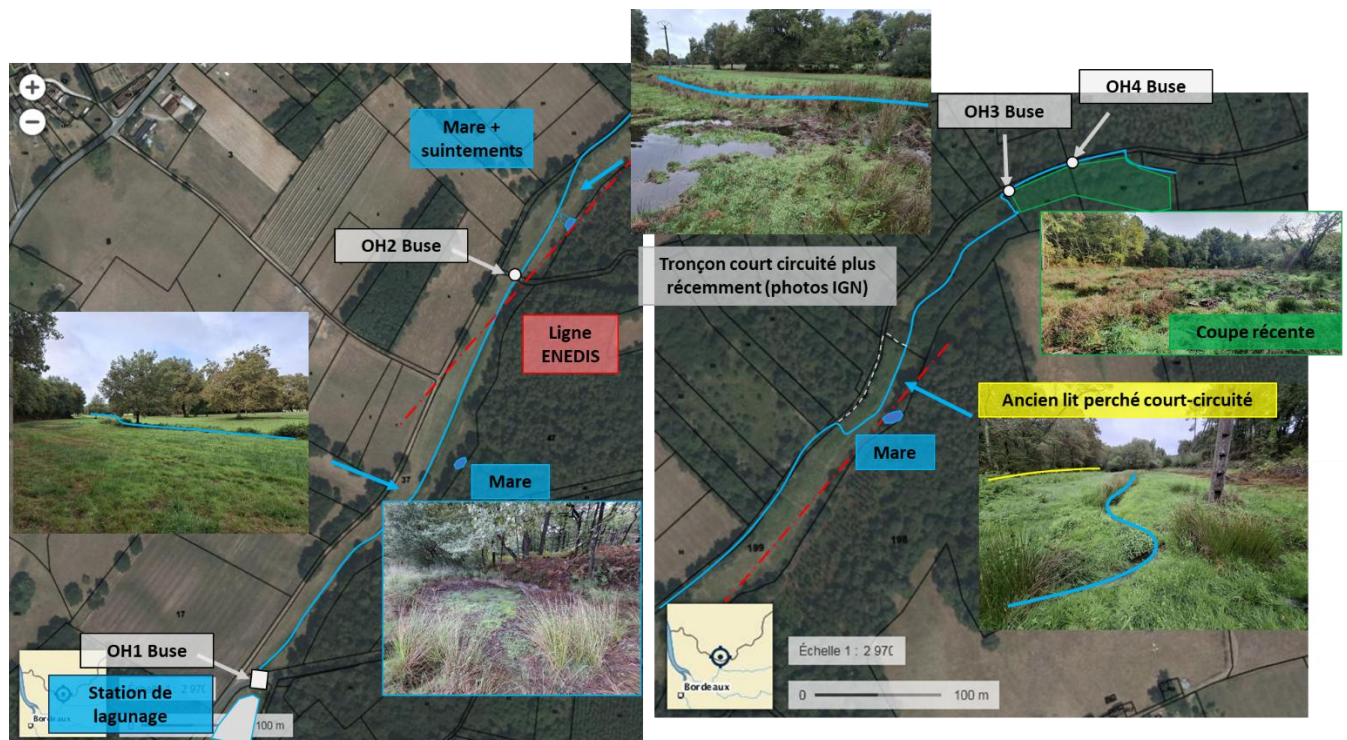
Le site d'étude s'étend sur une distance totale d'environ 1200 mètres avec un premier tronçon de 550 mètres en fond de vallée avec un faciès linéaire et incisé. Le ruisseau est ensuite perché sur environ 200 mètres longeant le chemin agricole. Une brèche en berge permet ensuite au ruisseau de retrouver son fond de vallée à travers une zone humide sans lit marqué. Le cours d'eau traverse plusieurs zones boisées avant d'être à nouveau perché sur 90 mètres pour contourner un ancien boisement forestier puis retrouve son thalweg.

Le linéaire étudié début en sortie d'un busage (OH1) occasionnant une chute. Trois mares parsèment le linéaire en rive droite dont une suinte significativement vers le fond de vallée. Ces mares, notamment les deux mares situées les plus en aval, présentent un grand intérêt faunistique et floristique avec, en particulier, la cistude d'Europe qui a déjà été inventoriée par le propriétaire.

Une ligne aérienne ENEDIS traverse le site sur sa partie médiane. Le chemin communal longe l'ensemble du site et permet l'accès à la prairie à plusieurs endroits avec notamment 2 buses de franchissement sur la partie aval. Ce chemin communal est très emprunté par les promeneurs/riverains avec un projet de promenade entre le centre bourg de Cercoux et un hameau situé au nord-est.

La dynamique du linéaire montre une tendance du ruisseau à retrouver son fond de vallée à plusieurs endroits (brèche en partie médiane, écoulement diffus en fond de vallée).

A noter la présence d'un busage important en milieu de linéaire permettant le passage vers une retenue incendie (OH2) et de deux busages (OH3 et OH4) en mauvais état se trouvant sur le linéaire perché en partie aval.

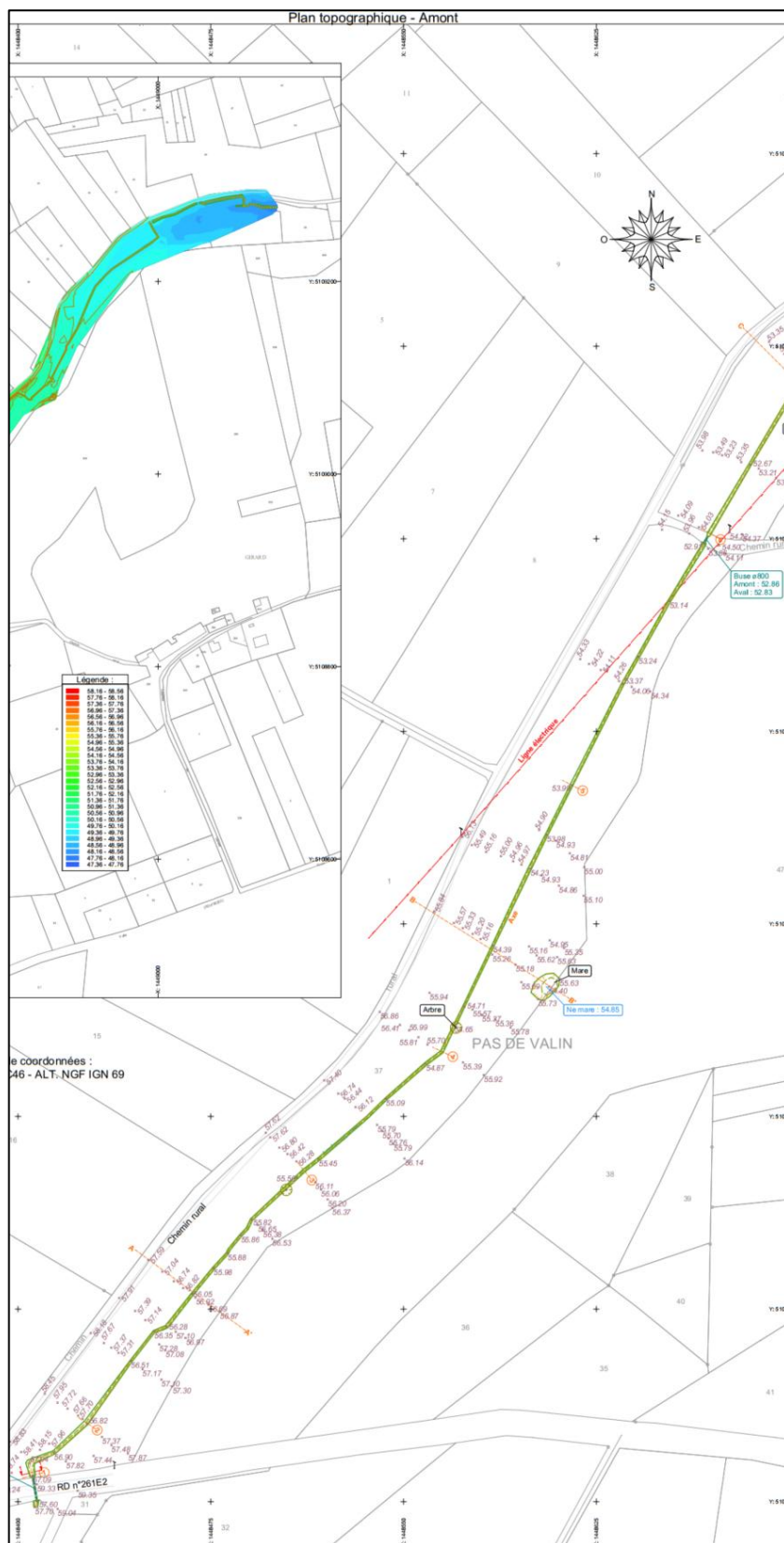


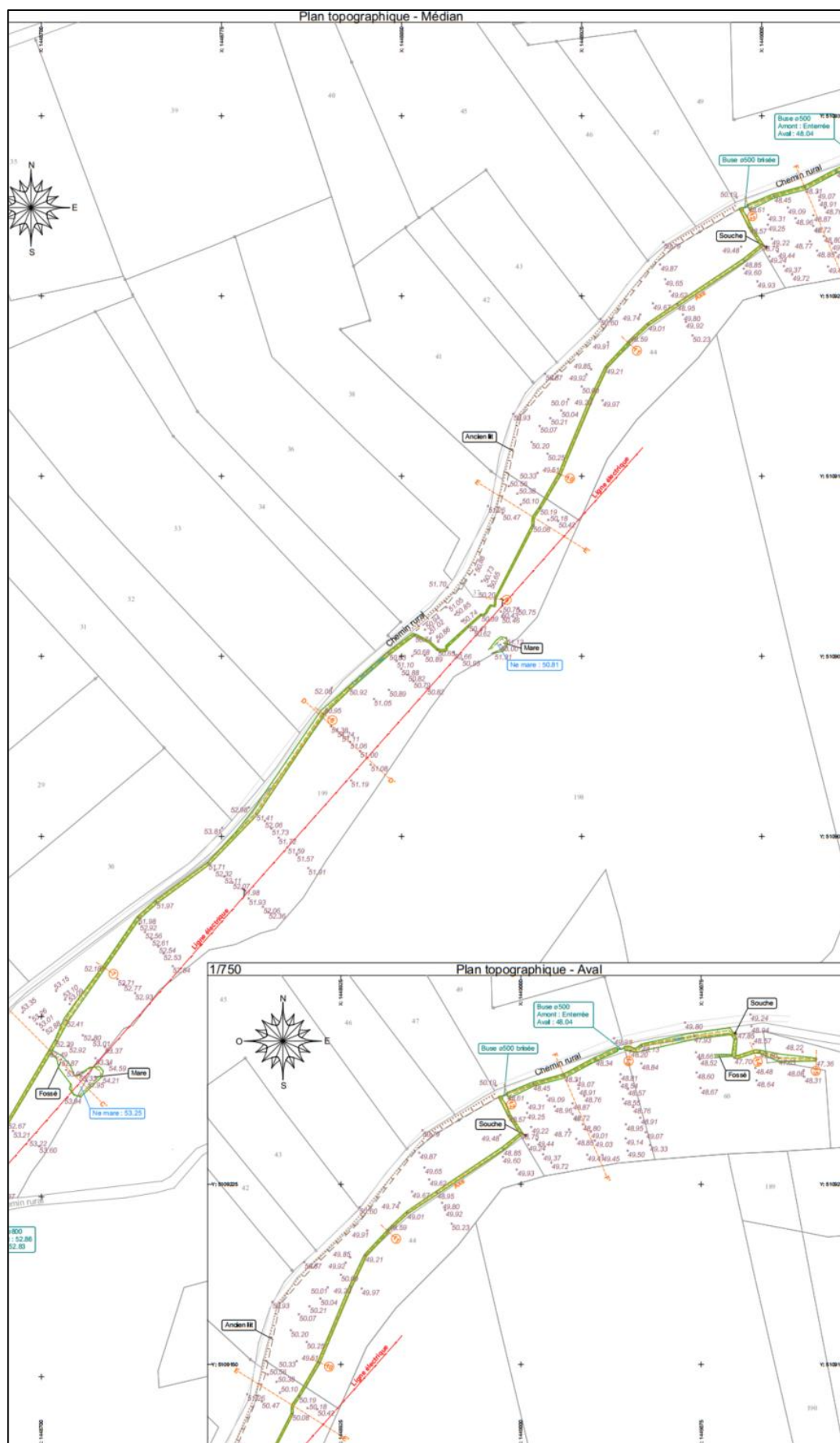
Présentation du site d'étude et de ses différentes composantes

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

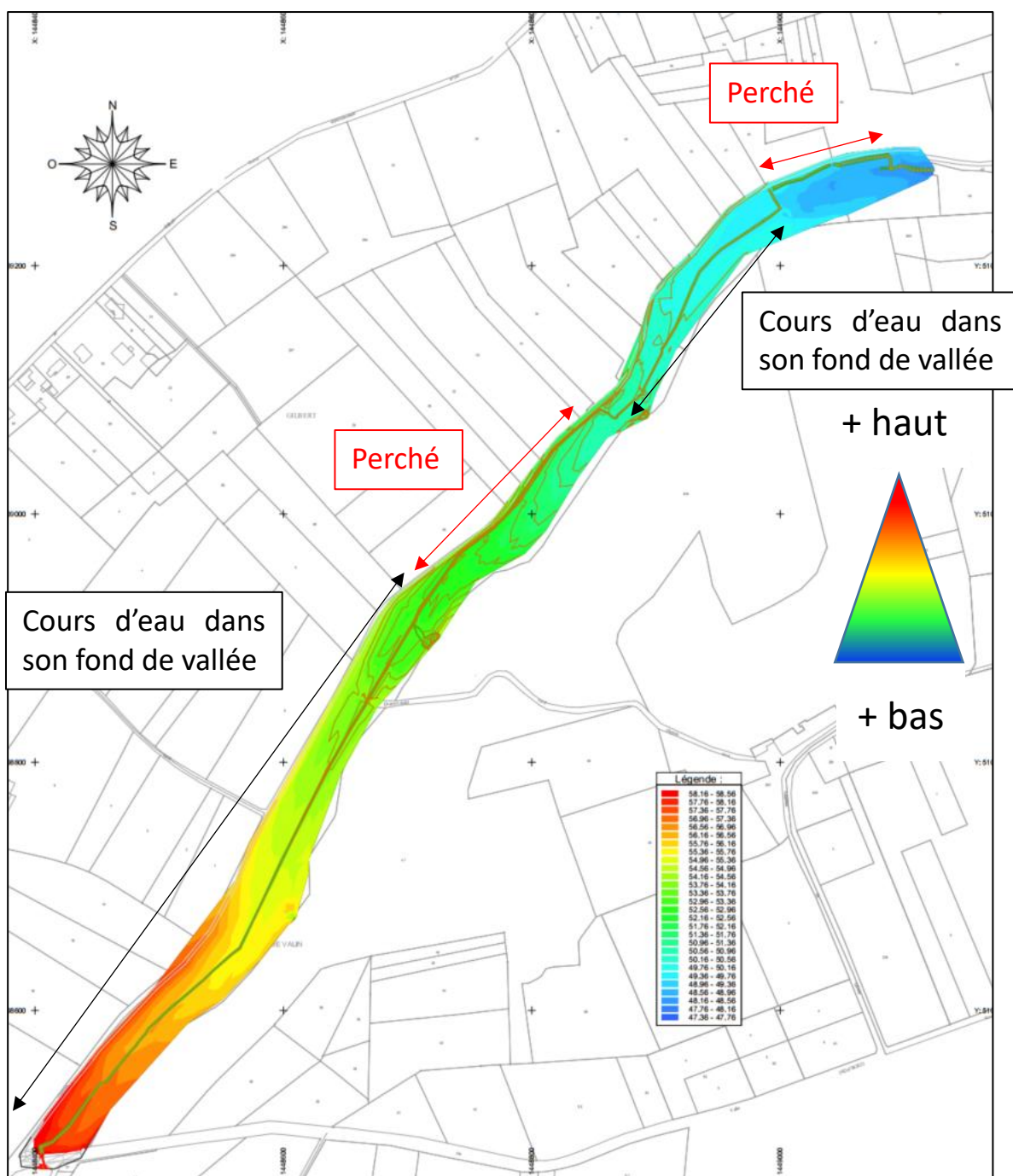
Les sections suivantes présentent des extraits des plans, lesquels sont annexés au présent rapport.

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





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



La représentation du site d'étude à l'aide des plages d'altitude permet de définir la position naturelle du talweg (observation des points bas). Ainsi, le talweg est facilement identifiable et cohérent avec les observations de terrain concernant les zones d'écoulement diffus en dehors des tronçons de lit perché. L'extrait de plan met en lumière l'altimétrie basse de la prairie aval.

1.4.3. Description technique des ouvrages

➤ OH1 : buse amont sous la RD261E2

La buse permet le franchissement du ruisseau via la route départementale. Une chute de 17cm est présente en sortie de buse.



Figure 1 : Photo amont de la buse (gauche) et aval (droite)

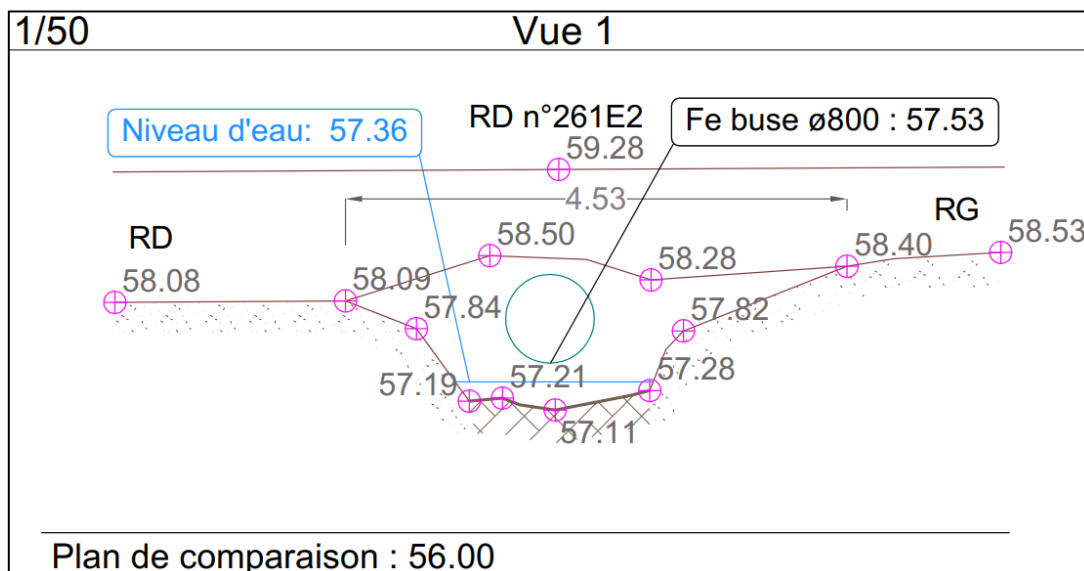


Figure 2 : Vue aval de la buse

Les caractéristiques principales de la buse sont les suivantes :

- Diamètre : 800 mm
- Fil d'eau amont : 57.74 NGF
- Fil d'eau aval : 57.53 NGF
- Chute aval : 17 cm
- Etat global : Bon

➤ OH2 Buse chemin rural



Cet ouvrage est situé sur la partie médiane du linéaire et permet le passage vers une réserve incendie. La buse est bien calée, quasiment à plat et sans chute aval. Le busage est largement surdimensionné par rapport aux débits du ruisseau ($Q_{\max} > \text{centennale}$).

- Diamètre : 800 mm
- Fil d'eau amont : 52.86 NGF
- Fil d'eau aval : 52.83 NGF
- Etat global : Bon
- Débit max (section pleine) : environ $1\text{m}^3/\text{s}$



Figure 3 : A gauche, photo amont du passage busé, à droite photo vers l'amont depuis le passage busé

➤ OH3 et OH4 Buses aval sur ruisseau perché

En bordure du chemin rural, 2 busages permettent le passage sur la parcelle où la végétation a été entièrement coupée. Les 2 buses sont en très mauvais état.

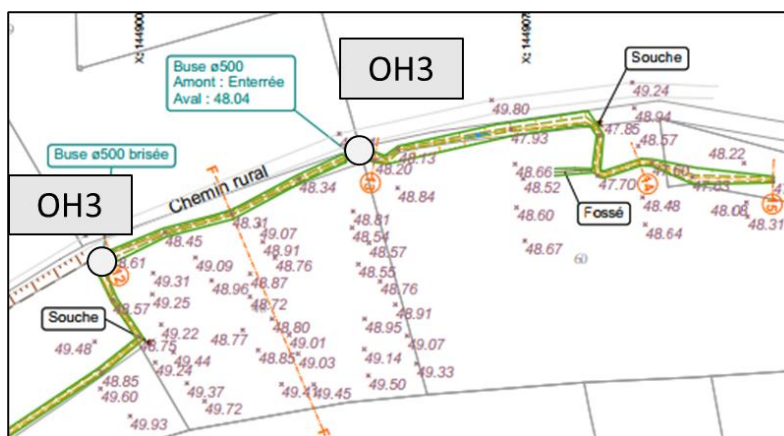


Figure 4 : Localisation des 2 busages

Caractéristiques des buses :

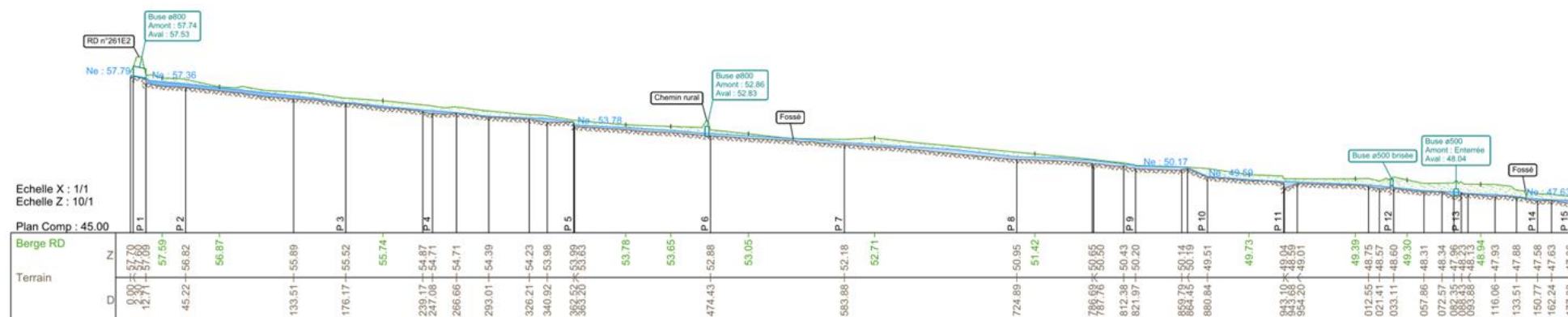
- Diamètres : 500 mm

OH3 :	OH4 :
Brisée/surélévée	Fil d'eau amont : Enterré/inaccessible
Passage de l'eau par-dessous/côté	Fil d'eau aval : 48.04 NGF

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

➤ Profil longitudinal

La pente globale du cours d'eau est de 0.9%, ce qui est cohérent avec un cours d'eau de plaine situé en tête de bassin versant. Le profil en long permet de mettre en avant les différents ouvrages qui segmentent le linéaire. On y observe également des hauteurs de berge assez importantes liées à l'incision du lit à l'amont et au caractère perché du ruisseau sur la partie aval.



Profil en long du cours d'eau

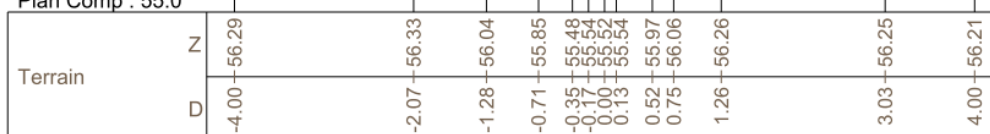
➤ *Profils transversaux*

Ci-dessous sont présentés deux profils en travers, choisis de manière à représenter au mieux la différence de morphologie entre le tronçon incisé amont (profil n°3) et le pseudo-lit nouvellement formé en fond de vallée sur la partie médiane (profil n°9). Le profil n°8 sur le tronçon perché permet de mettre en lumière le surdimensionnement du lit et la présence de chemin en rive gauche qui induit une hauteur de berge conséquente.

Axe : Axe

N° profil : 3
Pk : 176.17Echelle X : 1/1
Echelle Z : 1/1

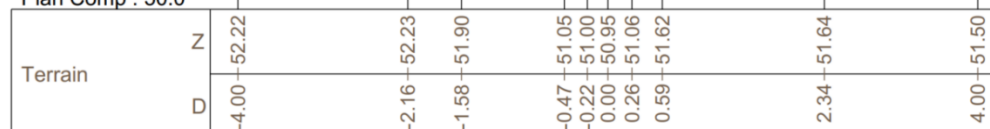
Plan Comp : 55.0



Axe : Axe

N° profil : 8
Pk : 724.89Echelle X : 1/1
Echelle Z : 1/1

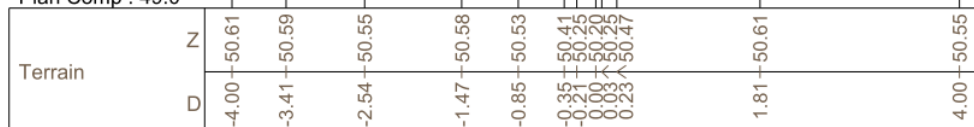
Plan Comp : 50.0



Axe : Axe

N° profil : 9
Pk : 821.92Echelle X : 1/1
Echelle Z : 1/1

Plan Comp : 49.0



Le fait qu'un réajustement soit en cours suite à la formation de la brèche et au caractère humide de la prairie ceinturant le ruisseau du profil 9 laisse penser que le gabarit du ruisseau est en train de se rapprocher de sa morphologie idéale. Les nombreux suintements latéraux et le fait que ce lit était plein bord à un débit relativement modeste laisse à penser que le gabarit d'équilibre est plus important.

1.4.5. Principaux enjeux et usages

➤ Enjeux divers

L'ensemble des prairies amont longeant le cours d'eau sont pâturées (moutons) mais le propriétaire utilise des clôtures amovibles de type parc à moutons.



Le chemin rural à proximité est également utilisé comme chemin agricole et chemin de randonnée.

Les lagunes de la station d'épuration de la commune se rejette à 50m à l'amont du site (à l'amont de la route départementale).

➤ 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.

➤ Réseaux – Déclaration de Travaux

Les retours de la Déclaration de Travaux indiquent la présence d'une ligne aérienne haute en diagonale du tracé du ruisseau (ligne HTA). Plusieurs poteaux sont présents sur le site dont un très proche du fond de vallée avec le lit en rééquilibrage en pied.

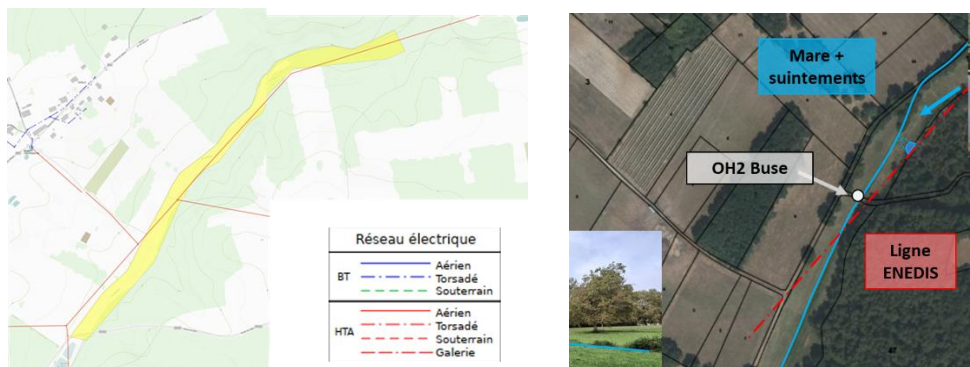
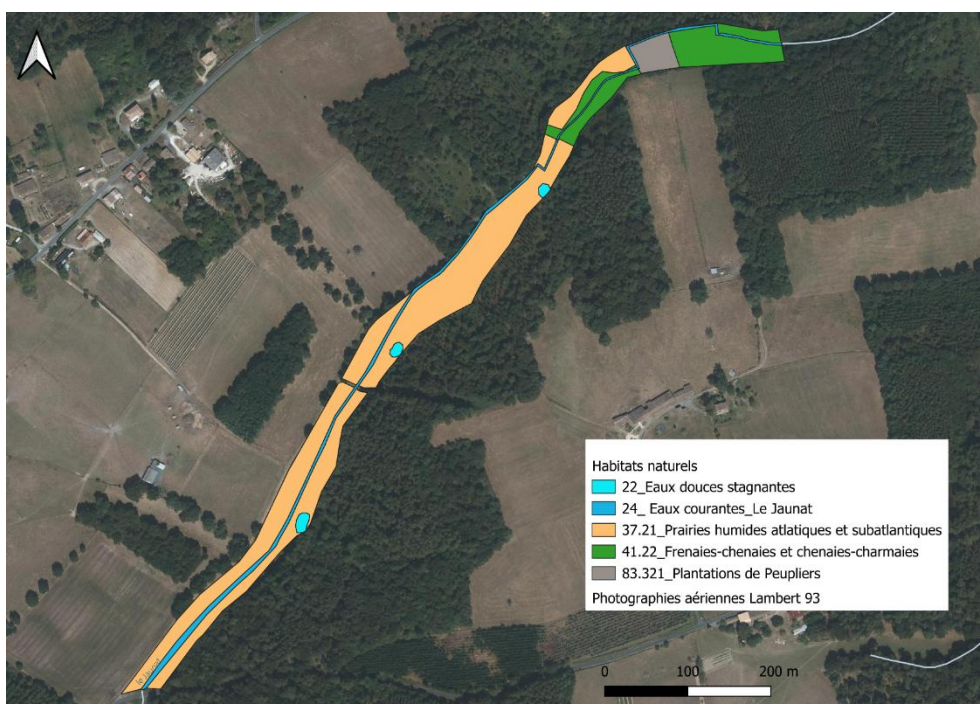


Figure 5 : Extraits des plans des réseaux Enedis (à gauche) et du plan topographique (droite)

➤ Enjeux faunistiques et floristiques



Les principales données naturalistes du site proviennent de l'Atlas de la Biodiversité communal réalisé en 2023. Plusieurs espèces patrimoniales urbaines d'oiseaux ont été contactées. Les données ont été complétées par les données issues d'OCARHY (base de données partagée compilant des données d'observation régionales et locales [en partenariat avec FAUNA, le CBN NA et Charente Nature] qui sont mises à jour annuellement).

En parallèle, plusieurs espèces protégées ont été observées à proximité du site, y compris la Cistude d'Europe (observation par le propriétaire).

Des espèces exotiques envahissantes ont également été observées sur site.

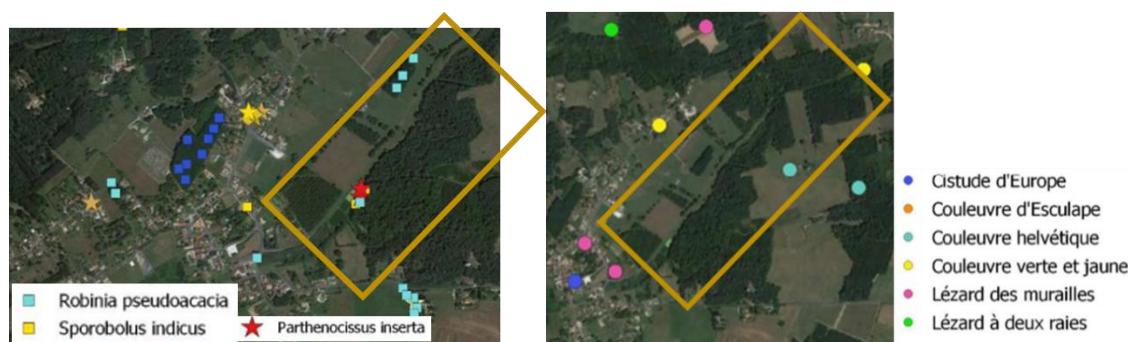


Figure 6 : Extraits de l'Atlas pour les EEE (gauche) et les espèces protégées (droite)

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 de fond de vallée à carex notamment). Des mesures spécifiques seront alors proposées.



Figure 7 : Mare présente sur le secteur de travaux

➤ *Ripisylve*

La quasi-totalité du linéaire en prairie montre un déficit de ripisylve, ce qui est préjudiciable à tous niveaux : déficit d'habitats de sous-berge, ombrage vis-à-vis de la température de l'eau, corridor écologique pour la petite faune, zones d'alimentation pour l'avifaune...

L'origine de cette absence provient d'un sur-entretien des berges (broyage). En effet, compte-tenu des possibilités importantes de recrutement naturel en essences ligneuses sur le site, un déficit en ligneux provient nécessairement d'un sur-entretien.

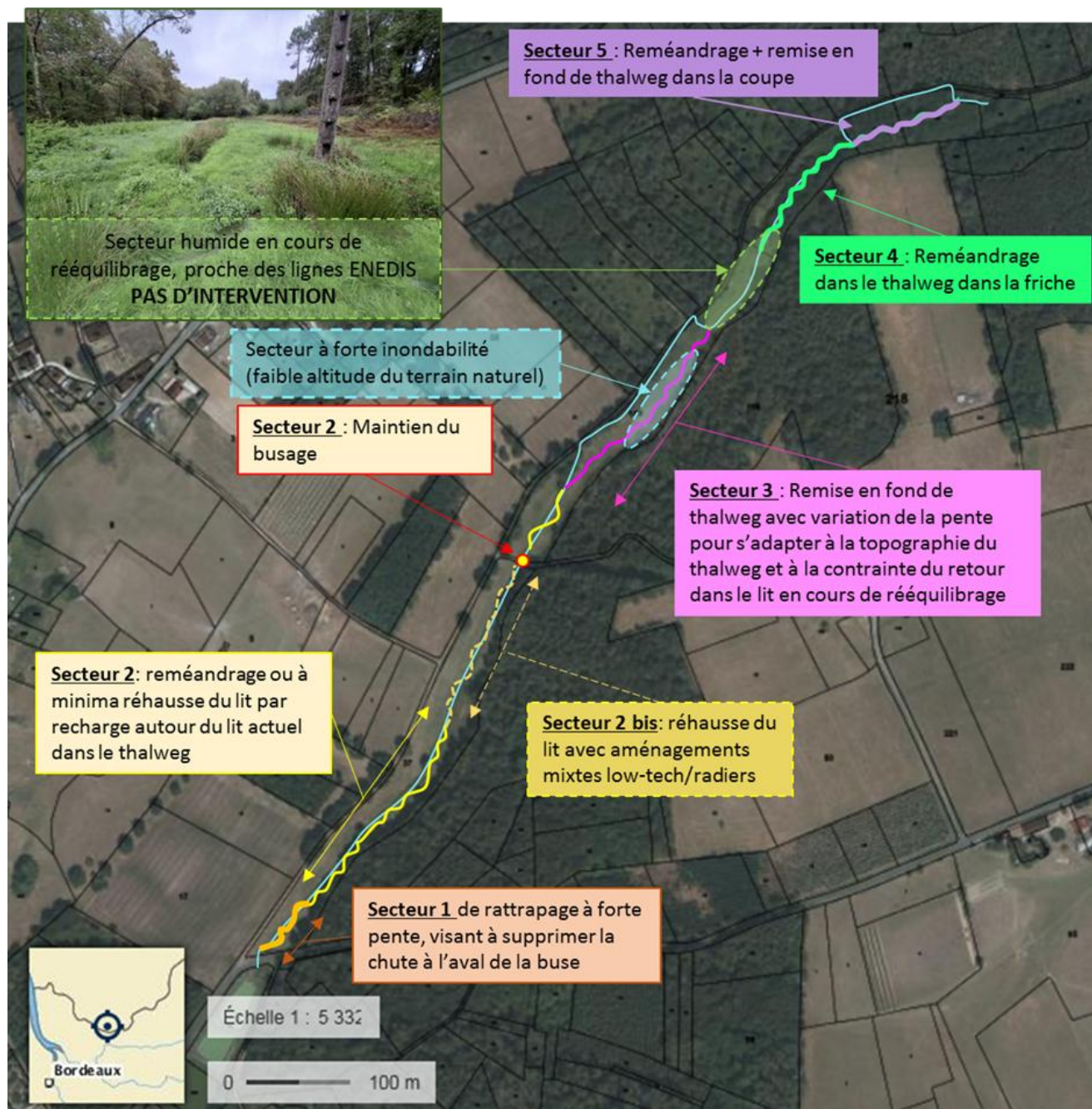
➤ *Zone humide*

Au-delà même des enjeux faune-flore en lien avec certaines espèces évoqués ci-avant, l'un des enjeux principaux est de protéger au sens large la zone humide présente sur le site (cours d'eau, prairie humide, mares) et en particulier dans les zones où celle-ci est en très bon état de conservation (cas de la zone en rééquilibrage naturel après qu'une brèche se soit ouverte dans le lit perché). Toutes les mesures de restauration et les modalités de réalisation de celles-ci en phase chantier poursuivront l'objectif de ne pas dégrader les milieux humides fonctionnels et de restaurer sur les secteurs qui le nécessite uniquement.

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. Création des accès et des plateformes de stockage**

- Préparation des accès et des installations de chantier,
- Piquetage,
- Protection des arbres à conserver,
- Protection et signalement des secteurs à éviter (mare, lavoirs...)

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,

3. Travaux de reméandrage en fond de vallée

- Décapage de la terre végétale et mise en tas,
- Terrassement du fond de forme,
- Mise en œuvre de la recharge en granulat,
- Régilage de la terre végétale sur les zones terrassées,
- Création des bouchons d'argile à l'amont des tronçons court-circuités,
- Mise en eau et pêche de sauvetage si nécessaire,
- Remblaiement des anciens lits avec les déblais excédentaires,

4. Travaux de terrassements de berge localisés

- Décapage de la terre végétale et mise en tas,
- Retalutage localisé des berges et travail de déblais/remblais pour recréer de la sinuosité,
- Mise en œuvre de la recharge en granulat sur les radiers (y compris micro-banquettes),
- Régilage de la terre végétale sur les zones terrassées,

5. Travaux de restauration mixte de type « low-tech » + radiers granulaires

- Mise en œuvre de la recharge en granulat (radiers),
- Transport des rémanents de coupe à pied d'œuvre (tressage prévu hors marché lors d'un chantier participatif)
- Fonçage des pieux au sein du lit,

6. Ensemencements si nécessaire et remise en état des parcelles.

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, travaux de végétation

Travaux réalisés de l'aval vers l'amont :

Première phase : Terrassements et recharge sur les secteurs 4 et 5

- 1) Préparation des accès et travaux sur la végétation,
- 2) Implantation des aménagements et piquetage,
- 3) Décapage de la terre végétale et mise en tas,
- 4) Terrassement du fond de forme : nouveau lit en secteur 5 et quelques décaissements de berge localisés en secteur 4 pour redonner une sinuosité,
- 5) Mise en place de la recharge granulométrique sur les zones terrassées,
- 6) Mise en place des quelques radiers complémentaires à l'aval du secteur 5,
- 7) Pêche de sauvetage dans l'ancien lit si nécessaire en secteur 5, puis mise en eau du nouveau lit,
- 8) Comblement de l'ancien lit en secteur 5 dont bouchon argileux à l'amont et à l'aval,

Deuxième phase : Terrassements et recharge sur le secteur 3 (Reméandrage)

- 9) Préparation des accès et travaux sur la végétation,
- 10) Implantation des aménagements et piquetage,
- 11) Décapage de la terre végétale et mise en tas,
- 12) Terrassement du fond de forme du nouveau lit,
- 13) Mise en place de la recharge granulométrique de fond,
- 14) Pêche de sauvetage dans l'ancien lit si nécessaire, puis mise en eau du nouveau lit,
- 15) Comblement de l'ancien lit dont bouchon argileux à l'amont et à l'aval,

Troisième phase : Terrassements et recharge des secteurs 1 et 2 (terrassements de berge localisés)

- 16) Préparation des accès et travaux sur la végétation
- 17) Implantation des aménagements et piquetage,
- 18) Décapage de la terre végétale et mise en tas,
- 19) Terrassement du fond de forme : décaissements de berge localisés pour redonner une sinuosité,
- 20) Mise en place de la recharge granulométrique sur les zones terrassées,
- 21) Mise en place de l'empierrement au niveau de la mare à l'aval du secteur 2,

Quatrième phase : Aménagements mixtes en secteur 2 bis

- 22) Implantation des aménagements et piquetage,
- 23) Recharge des radiers,
- 24) Transport des rémanents de coupe à pied d'œuvre (tressage prévu hors marché lors d'un chantier participatif)
- 25) Fonçage des pieux,

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 sur site est fortement recommandée. Le site étant accessible librement par le chemin rural bordant les parcelles privées.**

Le soumissionnaire en visite sur site contactera néanmoins le maître d'ouvrage pour l'informer de son passage par téléphone - Madame Camille DEWAELE - Tél : +33 06 72 77 56 72 (Mobile) / – c.dewaele@saye-galostrelary.fr.

Remarque : compte-tenu des propriétés privées, il est demandé à ce que la visite soit réalisée uniquement via le chemin rural pédestre .

2.1.3. 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.

2.1.4. 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.

2.1.5. 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 ".

2.2. Réunions de chantier

2.2.1. 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...

2.2.2. 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.

2.2.3. 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.

2.3. 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.

2.4. 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.**

2.5. 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).

2.6. 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 oeuvre**,
- **Après réalisation du fond de forme sur une séquence d'essai radier-fosse-radier** sur un secteur reméandré ou sur un secteur de décaissement de berge localisé **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 des pieux aux endroits indiqués et à la bonne cote ;

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.

2.7. 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.

2.8. Ecoulement 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.

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

2.9.1. 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 Equipements 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.

2.9.2. 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 ;
- Eviter 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.

2.10. 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.

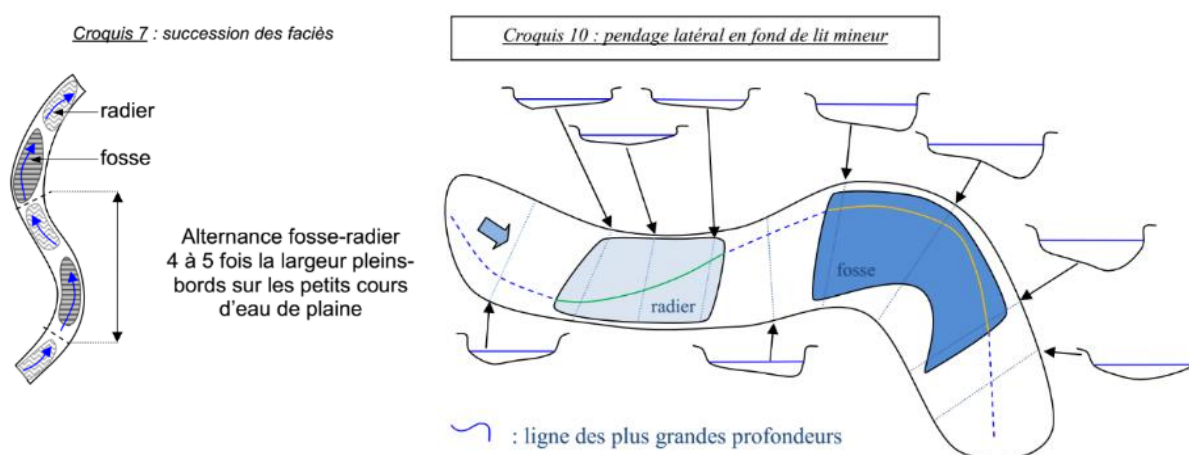
3. PRINCIPES FONDAMENTAUX DES TRAVAUX DE RESTAURATION MORPHOLOGIQUE

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 :



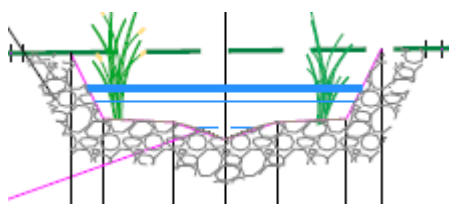
⇒ Le dimensionnement du projet suit ces principes d'aménagement. L'entrepreneur devra garder à l'esprit que les profils à aménager devront à la fois s'adapter à la réalité de la topographie du terrain naturel et favoriser une diversité maximale des habitats au moyen d'une succession de fosses / radiers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

3.1.2. Morphologie des profils en travers

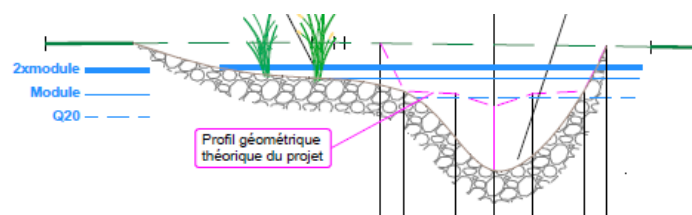
Les profils transversaux doivent être adaptés en fonction du positionnement des méandres pour créer une diversité d'habitats (fosses, risbermes, etc...). En conditions naturelles, les formes des profils en travers varient beaucoup avec leur position sur le tracé en plan. Les opérations devront donc tendre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

Schématiquement on obtient les profils suivants :

Sur les radiers :

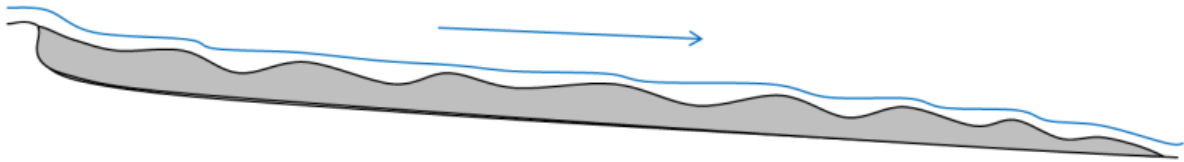


Dans les méandres :



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

- Le gabarit retenu vise à obtenir **le débordement du cours d'eau avec une fréquence d'environ 20 jours par an** (proche du Q95 ou QJ1.2). 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 ;
- Compte-tenu de la **faiblesse des débits d'étiage (nuls à partir du Q5 et <20 l/s environ une semaine par an)**, la hauteur d'eau au centre du lit d'étiage doit être suffisante pour permettre le déplacement des espèces aquatiques. 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** ;
- **La profondeur des fosses pourra varier de 40 à 60cm** ;

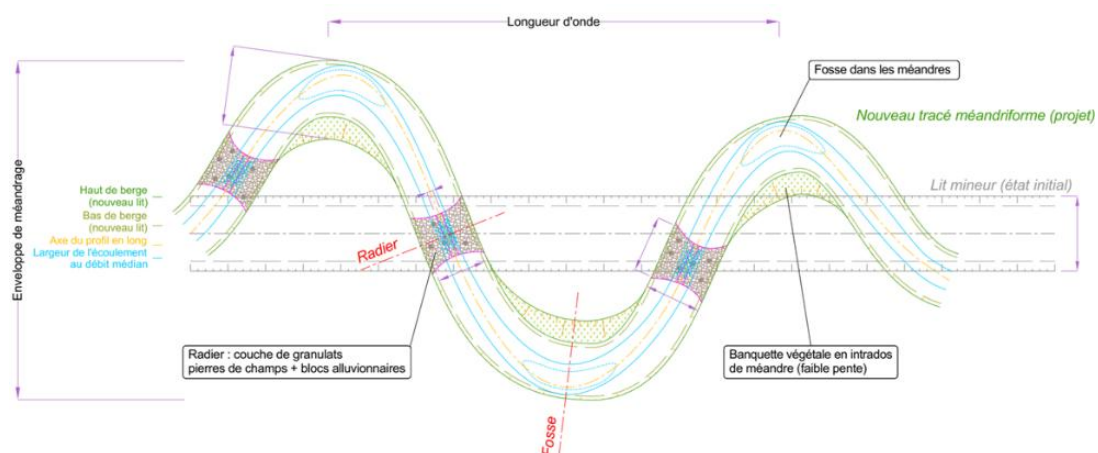
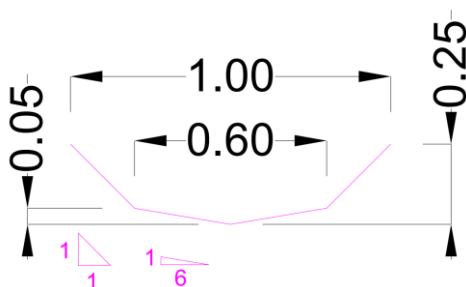


Figure 8 : Schéma de principe du reméandrage

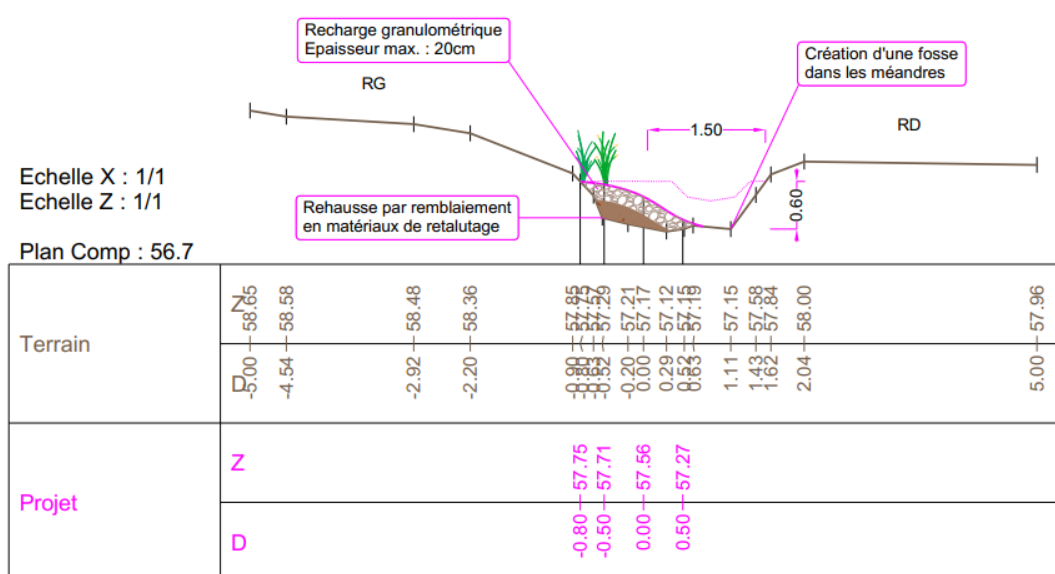
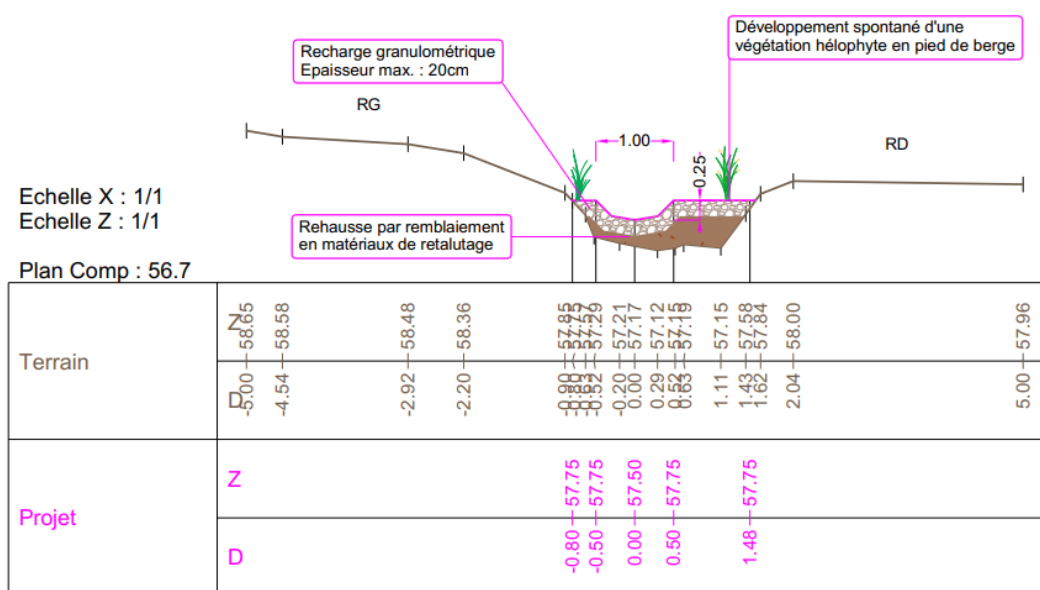
Le profil théorique obtenu est le suivant :

- Pente moyenne : secteur 1 = 1.25% ; secteur 2 = 0.95% ; secteur 2bis = 0.8% ; secteur 3 = 0.9 puis 0.4% ; secteur 4 et 5 = 0.8%

- Largeur en pied de berge sur radier : 0.6 mètres avec une largeur en base de 0m et une pente latérale de 6H/1V (hlit = 0.05m) ;
- Largeur au miroir de 1 m ;
- Hauteur d'eau maximale du lit mineur sur radier : 0.25 mètres, hauteur des berges : 20 cm, pente latérale des berges 1H/1V



Profils types sur radier (haut) et sur fosse dans les méandres (bas) :



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

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. Sur le Jaunat, les apports sédimentaires en limons et sables sont importants et devraient contribuer au colmatage des radiers.

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 (source ICEO) présente le diamètre des particules susceptibles d'être entraînées en conditions de débit médian (Q50%) et pour une crue 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
En conditions de fonctionnement normales (Q50%)	0.056 m	0.215 m/s	2 à 4 N/m ²	2 à 6 mm
En crue (à partir du Q PB ~ Q98%)	0.28 m	0.458 m/s	7 à 12 N/m ²	10 à 30 mm

➔ Le Plan Pluriannuel de Gestion du bassin du Lary permet également de se renseigner sur la granulométrie naturellement présente sur le Jaunat. Le document indique une proportion majoritaire de sable grossier (0.5-2mm) et gravier fin (2-8mm).

Au regard de ces données, les matériaux retenus pour le projet seront sablo-graveleux, d'une granulométrie **0-40mm** aux proportions ajustées à la pente et au type d'aménagement.

- De manière générale, les radiers seront constitués à environ 25% d'une portion grossière (20-40mm) et 75% d'une portion plus fine (0-20mm) afin de garantir le maintien des radiers ;
- Sur les autres aménagements (banquettes, zones inter-radiers), la portion 0-20mm sera mise en œuvre seule ;
- Sur le tronçon à l'extrême amont, étant donné la pente de 1.25%, le mélange pourra s'ajuster à 50% de portion grossière 0-40mm afin de maintenir les radiers ;

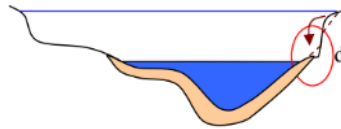
Les matériaux seront obtenus en carrière avec des matériaux de même nature géologique que la zone d'étude ou obtenus en récupérant des pierres de champ. L'étendue granulométrique sera facilement mobilisable et les matériaux fins pourront être transportés vers l'aval en crue afin que le lit puisse reconstituer 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 un test de restauration low-tech sur une portion du linéaire amont qui s'y prête. L'aspect linéaire et homogène couplé à un accès facilité par l'absence de ripisylve a permis de cibler une centaine de mètres.

Etant donné le peu de retours d'expériences sur ce genre d'aménagements sur des cours d'eau de tête de BV, il a été choisi de proposer une version mixte avec :

- **Des radiers classiques** en granulat qui calent la pente indépendamment des aménagements low-tech (une quinzaine de radiers de 2m)
 - **Des épis végétaux** (pieux/branchages) disposés entre chaque radier granulaire 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,
 - *Objectif connexe : Impliquer les riverains sous forme d'un chantier participatif,*
- Permet d'assurer **une restauration à minima fonctionnelle** (chute max. 10cm entre chaque radier dur et pente globale conservée) tout en testant des **alternatives intéressantes** et éventuellement reproductibles

Dans le cadre de ces aménagements, il a été décidé de mettre en place un chantier participatif pour la partie tressage des rémanents. L'entreprise s'occupera néanmoins du déplacement des rémanents des coupes jusqu'à la zone de travaux. Le fonçage des pieux est également inclus dans les travaux à mener par l'entreprise et fera suite à la mise en place des fagots/branchages dans le lit.

Ces épis seront aménagés selon les préconisations du Guide ARRA2 :

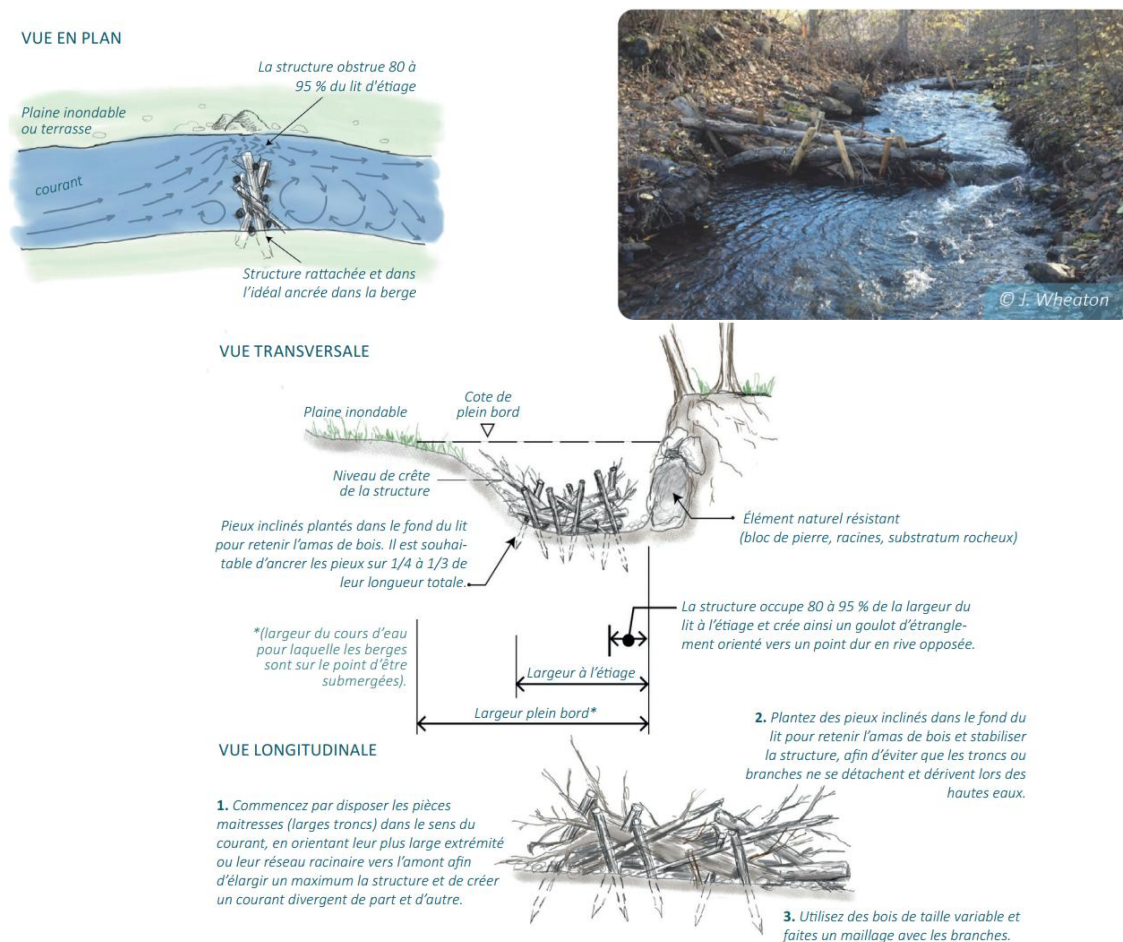


Figure 9 : Illustrations du principe d'aménagement des épis végétaux, tirés du Guide de terrain ARRA2

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 :

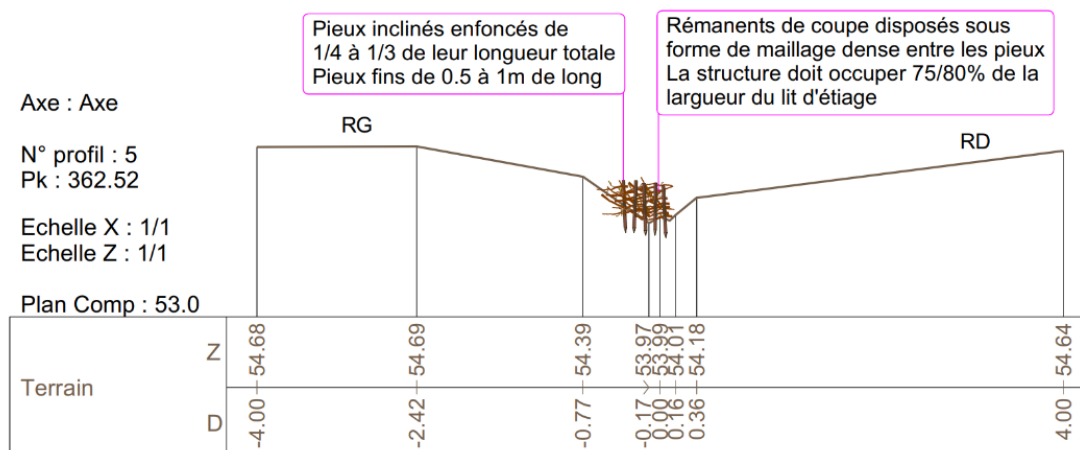


Figure 10 : Profil en travers n°5 avec implantation d'un épi végétal

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.

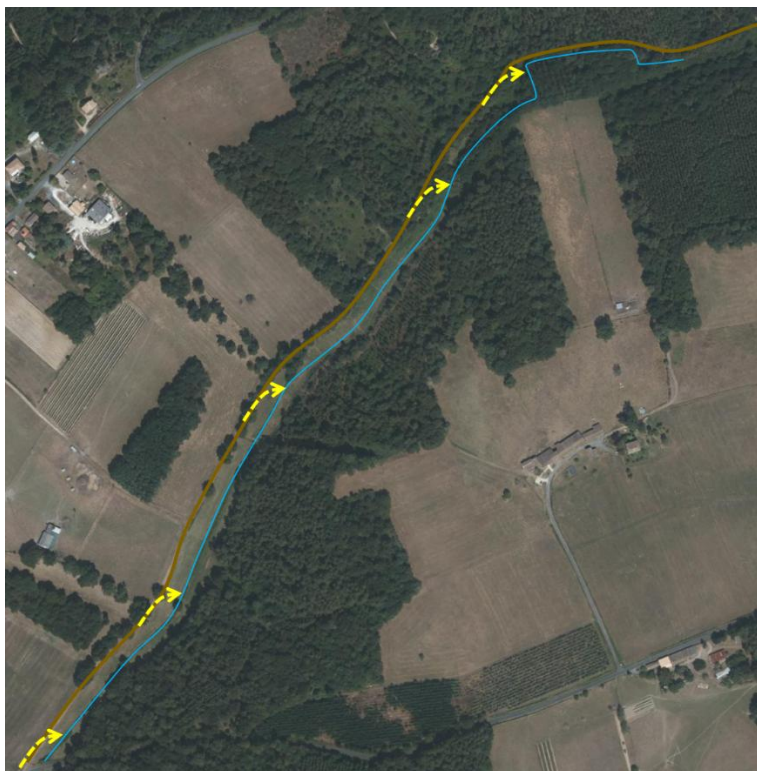
4.1. Préparation, installations et repliement de chantier

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 prairiale 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.

La zone de cantonnement et de stockage des matériaux sera définie lors du lancement du chantier. Etant donné la longueur du site, plusieurs zones pourront être définies. Les accès se feront par les entrées de champs situées à intervalle régulier le long du chemin agricole longeant le linéaire de travaux.



Schématisation des accès par le chemin agricole (en marron) longeant le linéaire de travaux (en bleu)

➤ 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 les propriétaires et/ou exploitants.

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 autant que faire se peut, 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. **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.

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

Zone amont (Secteurs 1 et 2):

- Positionnement et altimétrie des radiers (amont et aval) et des fosses sur le tracé du lit mineur ;

Zone « low-tech » (Secteur 2bis):

- Positionnement et altimétrie des radiers (amont et aval) et des fosses ;

- Positionnement des déflecteurs en génie végétal ;

Zone intermédiaire (Secteur 3):

- Emprise et tracé du nouveau lit ;
- Positionnement et altimétrie des radiers (amont et aval) et des fosses ;

Zone aval (Secteurs 4 et 5):

- Emprise et tracé du nouveau lit ;
- Positionnement et altimétrie des radiers (amont et aval) et des fosses ;

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 du nouveau lit et calage final des aménagements (prix 1-4)

Les travaux d'aménagement de l'ancien 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 de l'ancien lit seront terminés, il sera nécessaire de réaliser une première mise en eau, 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 sont prévus dans le prix 1-4. Ce prix inclut également l'opération de remise en eau de l'ancien lit (retrait du batardeau) ainsi que les ajustements ponctuels (recharge ou abaissement ponctuel) sur tous les secteurs de travaux si le cours d'eau n'est plus en assec.

La réalisation des travaux sur une période au cours de laquelle le ruisseau a une probabilité importante d'être en rupture d'écoulement nécessitera très probablement 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 afin de finaliser le calage des aménagements.

Le secteur « low-tech » concerne des aménagements dont le maintien d'une année à l'autre est susceptible d'être compromis. Ce secteur n'est pas concerné par ce calage car les aménagements sont par définition mobiles.

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

4.1.5. 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 :

- Un plan masse de situation de l'ensemble des aménagements à une échelle appropriée ;
- Un profil longitudinal complet du Jaunat sur les 4 zones de travaux indiquant les cotes des radiers ;
- Une vue en plan indiquant les emprises des nouveaux radiers, banquettes et fosses dans le lit mineur, et indiquant la cote altimétrique des radiers ;
- 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
- 2 exemplaires papier du dossier et des plans

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/défrichage des berges (rives du lit actuel sur les zones de recharge et de terrassement [comblement] et du tracé du futur lit sur les secteurs reméandrés) 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.

Le secteur 4 est situé dans un sous-bois. L'essentiel des travaux sur la végétation consistera à s'y frayer un chemin d'accès puis à éclaircir la zone afin de procéder au reméandrage et à la recharge. Plusieurs arbres pourront être abattu afin de faciliter l'opération.

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.

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.



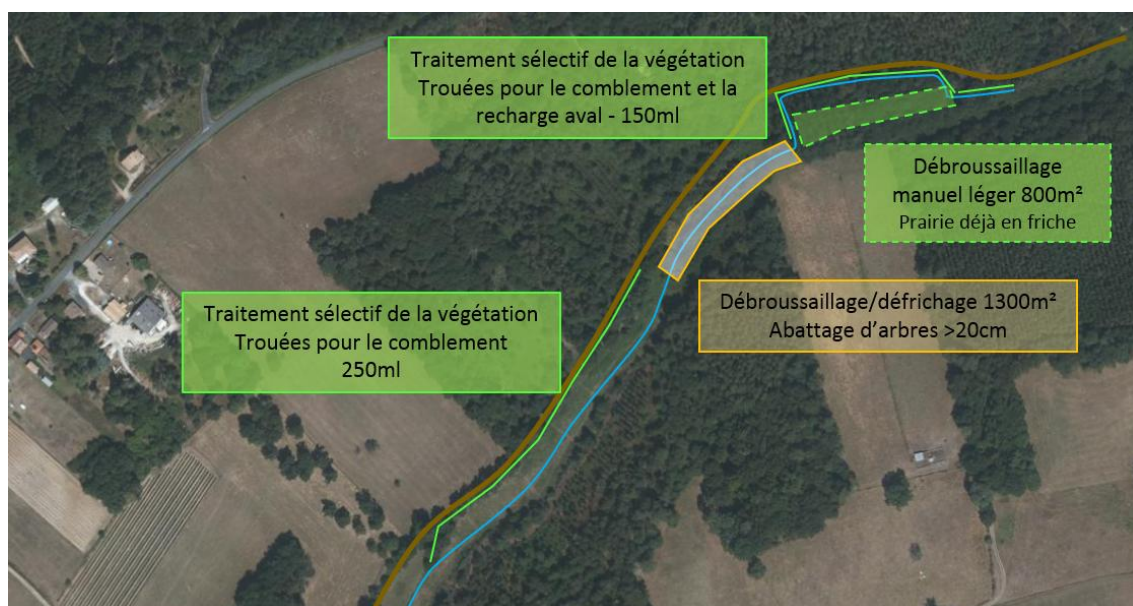
Exemple d'arbre à cavité

Les secteurs de non-intervention et les arbres à conserver seront marqués par le maître d'œuvre 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 :

- **Traitement sélectif des berges et des accès** : il s'agit des berges le long des zones de travaux (comblement /recharge) pour permettre leur réalisation. C'est essentiellement des trouées à créer par élagage et débroussaillage ;
- **Débroussaillage manuel ou léger** : la prairie aval sur laquelle se situe 100ml de reméandrage a déjà été entièrement défrichée. Néanmoins la repousse de la végétation nécessitera un traitement léger (fauchage ou autre technique légère) ;
- **Retrait ou bucheronnage de gros embâcles** ;
- **Abattage ponctuel d'arbres marqués de plus gros diamètre et défrichage/débroussaillage** : essentiellement situé au niveau du tronçon aval, le reméandrage du ruisseau et sa recharge nécessite d'accéder à une zone très fermée. L'entreprise traitera le strict minimum en évitant les arbres remarquables.

Schéma de principe des interventions sur les zones intermédiaire et aval (secteurs 3, 4 et 5):



4.2.2. Débroussaillage/défrichage sur les tronçons reméandrés ou pour la création d'accès aux zones de comblement (prix 2-1)

Le linéaire reméandré traverse un boisement épais sur la zone aval (secteur 4). Cette opération permettra d'ouvrir un couloir le long du nouveau lit. Elle prévoit donc un travail de débroussaillage et de défrichage qui se couple avec le l'abattage d'arbres prévus à la partie 4.2.4.



Figure 11 : Photo de la zone de boisement (secteur 4) avec une végétation arbustive dense mais peu de gros arbres

Le reméandrage dans la parcelle en friche sur la zone aval (secteur 5) nécessite un débroussaillage léger. La végétation se cantonne à une repousse de faible épaisseur. L'opération est donc assez légère et permettra d'éclaircir la zone.

Les moyens mis en œuvre seront donc assez légers avec des interventions manuelles. La zone de travaux comprend uniquement une bande de 8m autour du linéaire à reméandrer (800m²). Il n'est pas prévu un traitement de toute la parcelle.



Figure 12 : Photographie de la parcelle du secteur 5 de septembre 2025

Ces travaux concernent :

- Le débroussaillage et le défrichage le long du linéaire à reméandrer sur le secteur 4 sur 150 ml. Le débroussaillage / défrichage sera systémique sur une bande de 5m de large pour permettre le passage des engins de terrassement ;
- Le débroussaillage et le défrichage de l'accès à la zone aval depuis le chemin agricole.
-

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.

L'entreprise veillera à réduire au minimum le traitement de la végétation.

Les surfaces envisagées sont estimées à 1 800 m². Les arbres de diamètre < 20 cm sont compris dans le prix 4.2.4.

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.

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

Ce prix concerne globalement le linéaire de comblement pour permettre l'exécution des opérations tout en maintenant le maximum de végétation en place ET le linéaire de recharge à l'extrême aval.

Elagage et débroussaillages sélectifs :

Ici, il s'agit de créer des trouées à intervalle régulier pour réaliser le comblement de l'ancien lit. Le linéaire à combler est assez hétérogène en végétation avec des tronçons recouverts de ronciers et d'autres avec une ripisylve assez dense. L'objectif sera donc d'adapter le traitement de la végétation pour prioriser le maintien des arbres de haut jet.

Le débroussaillage sera donc priorisé et effectué à l'aide de moyens manuels ou mécaniques légers tels que tronçonneuses, débroussailleuses. 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 est d'environ 400 mètres :

- 250m linéaire sur le lit à combler sur la zone intermédiaire ;
- 150m linéaire sur le lit à combler sur la zone aval (secteur 5) ;

4.2.4. Abattage d'arbres de diamètre >20cm (prix 2-3)

Ce prix inclut uniquement les arbres de gros diamètre (>20 cm). Les arbres de plus petit diamètre sont déjà intégrés dans les prix déjà développés ci-avant.

Pour les autres arbres, cette intervention est conditionnelle et ne saurait être décidée en concertation avec le maître d'œuvre que dans le cas où un arbre de gros diamètre :

- menacerait de tomber dans la rivière en déstabilisant la berge. Pour les arbres dont le bon équilibre est difficile à apprécier et qui peut varier énormément en fonction des espèces, les risques de

déstabilisation de berge seront analysés au cas par cas (par exemple, un peuplier sera plus facilement déstabilisé qu'un aulne) ;

- serait instable, malade ou en mauvais état, à l'exception de ceux pouvant présenter un intérêt pour l'entomofaune xylophage ;
- aux arbres constituant un obstacle à l'exécution mécanique des terrassements là où ceux-ci sont prévus et dont le tracé ne peut être modifié ;

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.

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.

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

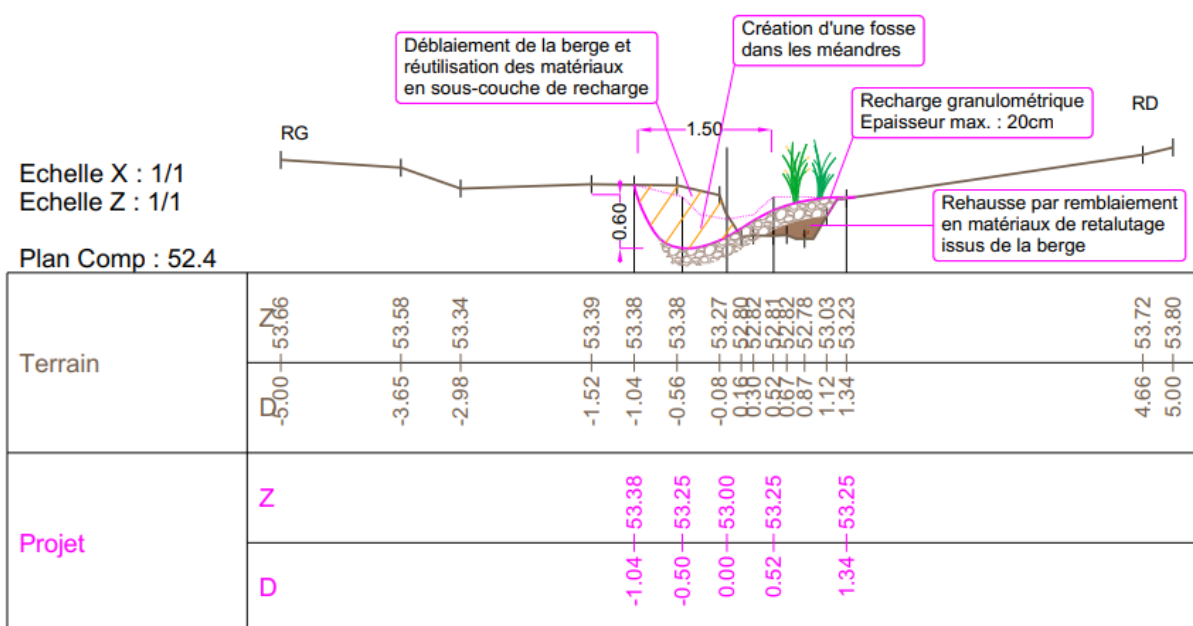
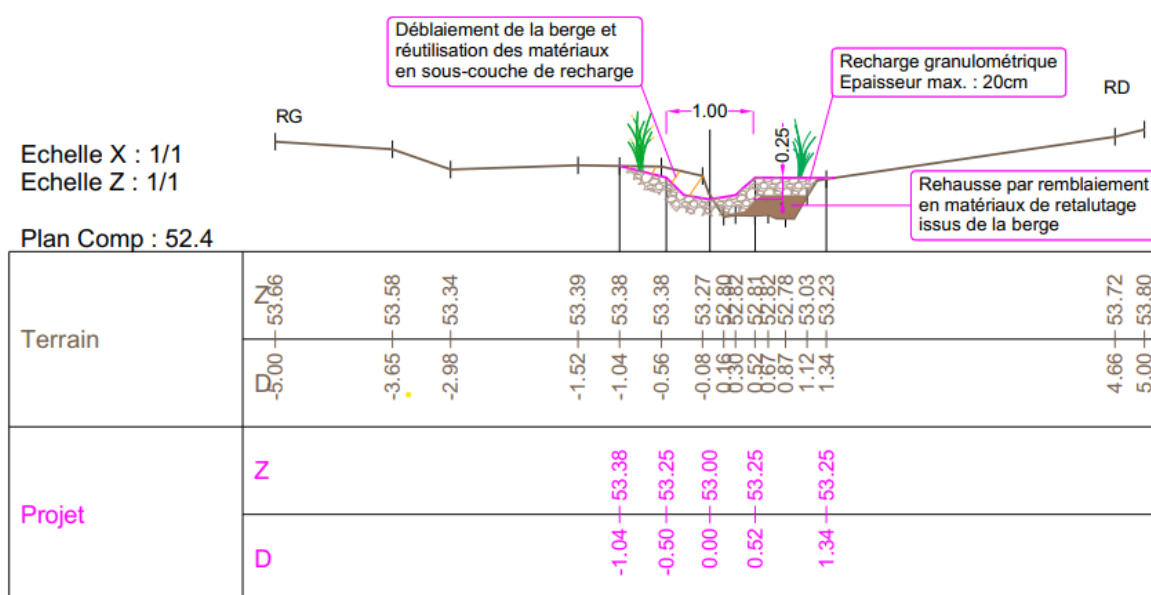
4.3. Travaux sur la zone amont – Secteurs 1 et 2

➤ Principe des aménagements

Sur cette zone, la restauration consistera uniquement en une recharge du lit mineur actuel avec un retalutage des berges pour accentuer la sinuosité.

Une recharge du fond du lit actuel (épaisseur moyenne de 20 cm sur tout le linéaire) et la création de radiers judicieusement répartis le long de la pente d'équilibre seront réalisées. Les emprises en berge n'excéderont pas une bande de 2m depuis l'ancien lit et le secteur sera autonome en déblais/remblais. Les matériaux prélevés en berge seront réutilisés en remblaiement de l'ancien lit et en sous-couche de radier.

Schémas de principe sur radier (haut) et sur fosse (bas) :



L'objectif est de recréer des habitats en lit mineur par la recharge tout en diversifiant les écoulements dans une emprise restreinte.

Le premier radier est coté à 57.50 m NGF jusqu'au dernier radier coté 54.55mNGF. La pente globale varie entre 1.36% à l'amont et 0.8% à l'aval de la zone.

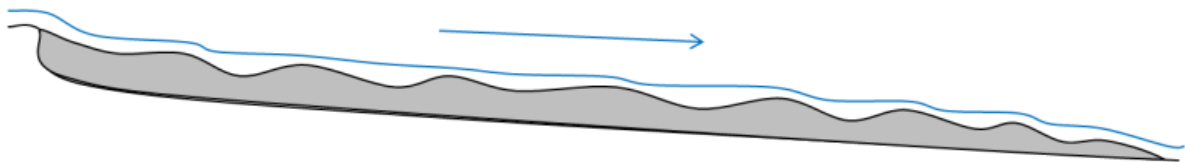
Le dessin du tracé et les caractéristiques des radiers (nombre, positionnement, longueur, pente) ont été réalisés en s'appuyant sur la topographie naturelle et en suivant les prescriptions techniques de l'OFB :

- Largeur moyenne du lit mineur à plein bord $W = 1\text{ m}$;
- 55 radiers au total ;
- 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 séquence d'écoulement (radiers courts en séquences courtes, radiers allongés en séquences longues) ;

Pour assurer la pérennité des radiers à l'aval du pont cadre, les premiers radiers auront une granulométrie supérieure au reste avec une portion grossière majoritaire.

➤ *Le profil longitudinal*

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

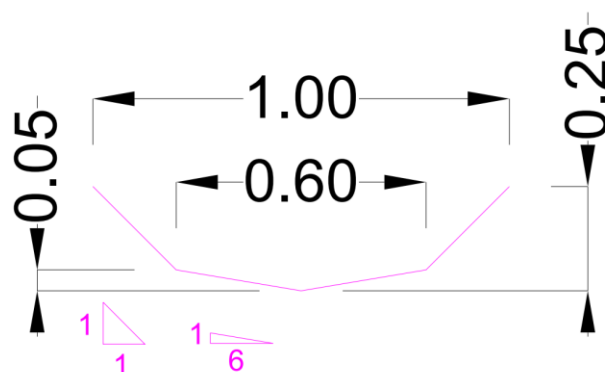


Les radiers ont ici des longueurs d'environ 1 à 1.5 m.

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

Une recharge granulométrique de 20 cm **maximum** sera apportée sur les radiers. L'épaisseur de recharge diffère selon la position du lit actuel par rapport à la pente d'équilibre visée. L'épaisseur minimale sera de 10 cm.

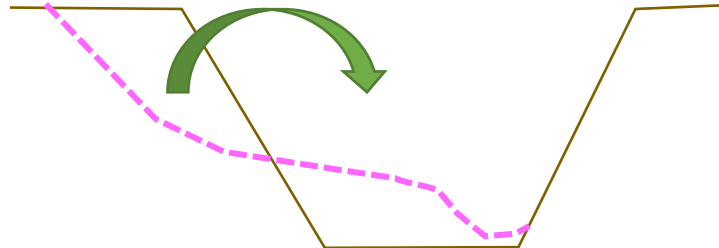
➤ *Gabarit projet*



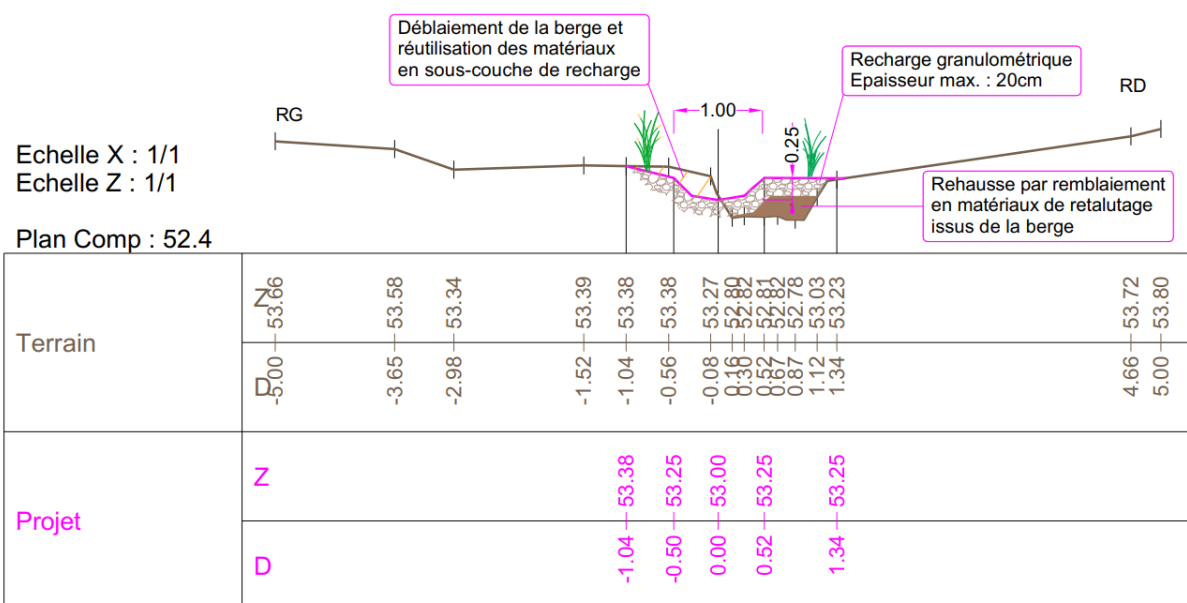
4.3.1. Retalutage des berges et création d'une sinuosité en déblais/remblais (prix 3-1)

Le ruisseau du Jaunat a été recalibré et rectifié sur la partie amont. L'objectif est de recréer une sinuosité autour du lit actuel sans reméandrage de grande ampleur. Les berges devront être reprofilées en déblais / remblais en prenant soin de faire varier les profils transversaux pour respecter le principe de berge en pente douce côté convexe et berge à pente plus forte côté concave.

Schématiquement, l'opération consiste à décaisser une partie d'une berge et à déposer les matériaux sur la rive opposée :



L'intérêt de ce décaissement est de reconstituer en partie un lit majeur tout en permettant d'avoir une enveloppe de méandres plus large. **Le déblaiement de la berge n'excédera par une bande de 2m autour de l'ancien lit.** Le profil transversal ci-après permet de visualiser ce principe.



Les travaux de terrassement comprendront :

- Le déblaiement des berges jusqu'au fond de forme du nouveau lit en respectant les cotes projet (en tenant compte de la recharge de 20 cm d'épaisseur) et en tenant compte d'éventuelles préconisations vis-à-vis d'un sous-dimensionnement de la largeur du lit ;
- Le respect des préconisations de terrassement du CCTP (orientation des radiers, pente du lit et des berges, surcreusement des fosses)
- Les purges, extractions, enlèvement de matériaux instables perturbant la réalisation correcte des aménagements ;
- Talutage et reprofilage des berges et du terrain naturel pour adapter le fond de forme théorique : berges de pente plus douce en rive convexe et plus forte en rive concave ;
- En cas d'excédent, l'extraction, le chargement, le transport et stockage provisoire des déblais sur les plateformes prévues à cet effet ;
- La reprise immédiate sur site des déblais issus du creusement du nouveau lit en berge ;

- Le chargement puis la mise en oeuvre des matériaux mis en stockage pour combler les portions de l'ancien lit court-circuité ;

Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions particulières pour éviter les effondrements de berges. L'objectif sur cette opération est d'atteindre l'équilibre déblais/remblais pour ne rien avoir à déplacer.

Le terrassement devra être adapté sur site en créant des pentes de berges variables pour respecter la morphologie naturelle d'un cours d'eau :

- Pente de berge faible sur les méandres côté convexe
- Pente de berge forte sur les méandres côté concave

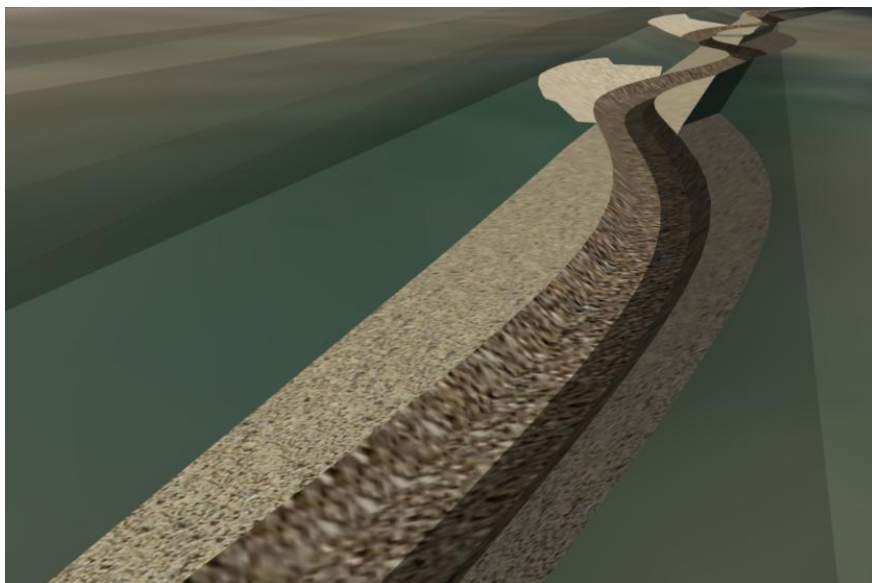
L'objectif est de diversifier les habitats du nouveau lit **en veillant à ne pas créer un canal de section homogène et uniforme.**

4.3.2. Fourniture, transport et mise en oeuvre d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 40 mm alluvionnaire ou pierres de champ (prix 3-2)

➤ Principe des aménagements

Sur cette zone, après le retalutage des berges, **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. Cette recharge représente environ 110T de matériaux à importer sur site.



➤ 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.

- **Sur les radiers :**
 - 25% d'une portion grossière 20-40 mm et 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.

- **Sur les 8 premiers radiers :**

- Le mélange sera équilibré à 50/50 pour assurer le maintien des radiers sur une pente légèrement supérieure (1.3%).

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 emboité.

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 la zone « low-tech » - Secteur 2 bis

➤ Principe des aménagements

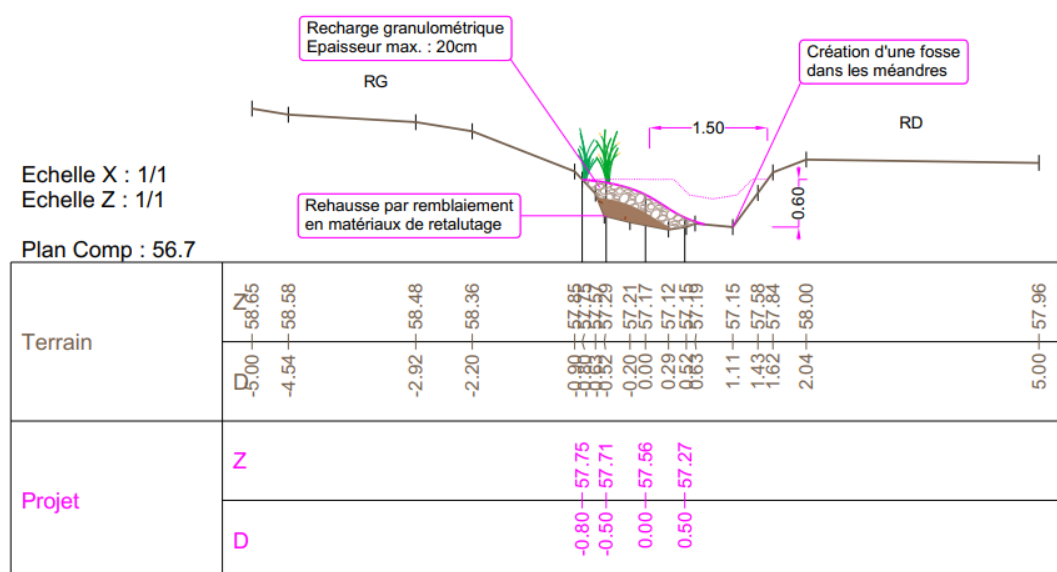
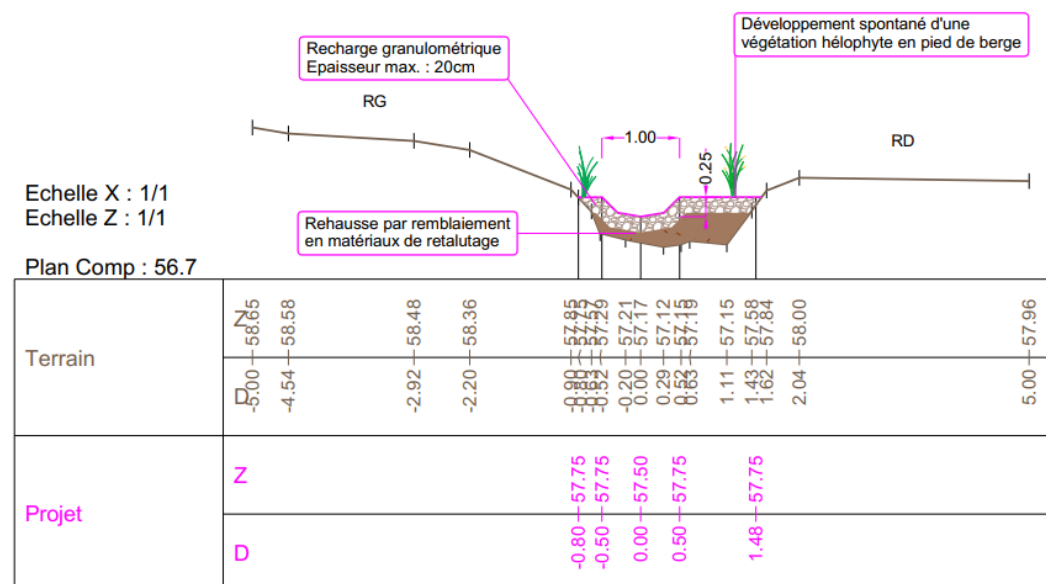
Sur ce secteur, la **restauration consistera à mixer des aménagements « low-tech » en bois et des radiers minéraux plus classiques**. Le fait de coupler ces 2 sortes d'aménagement permettra d'assurer le maintien de la pente longitudinale en cas de départ des aménagements végétaux.

L'objectif est de recréer des habitats en lit mineur en formant une succession fosse/radier.

Le premier radier est coté à 54.65 m NGF jusqu'au dernier radier coté 53.20mNGF. La pente globale est d'environ 0.8%. Il y aura un nombre total de 15 radiers minéraux.

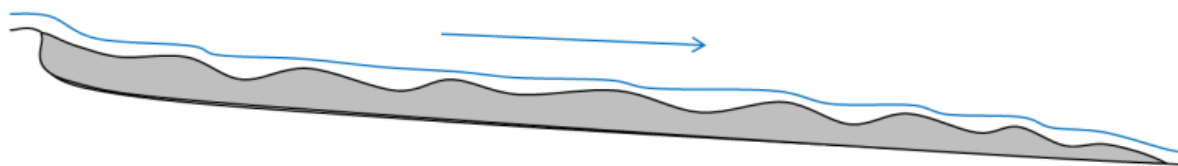
Les radiers sont ici différents de la zone amont puisqu'il n'est pas prévu de retalutage des berges. L'emprise des travaux est donc restreinte au sein du lit actuel. L'épaisseur de recharge étant limitée à 20cm, une sous-couche de matériaux prélevés sur site sera nécessaire pour compléter la recharge (voir profils ci-dessous).

Schémas de principe sur radier (haut) et sur fosse (bas) :



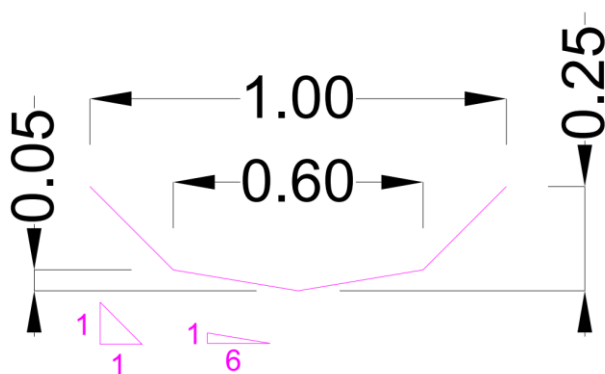
➤ *Le profil longitudinal*

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



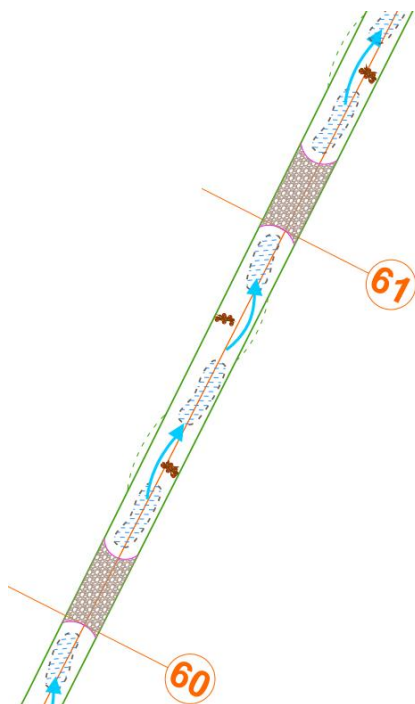
Les radiers ont ici des longueurs d'environ 2m pour compenser le dénivelé inter-radier supérieur du fait de la création des épis.

➤ *Gabarit projet*



4.4.1. Aménagements "low-tech" : réalisation d'épis végétaux (prix 4-1)

Conformément au guide produit par l'association ARRA² (extraits/schémas repris au §3.4), des épis végétaux seront réalisés sur le secteur « low-tech » 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 30 épis végétaux sur ce secteur. **A noter que, dans un souci de pérennité de la restauration, un radier minéral sera calé pour 2 épis aménagés.** Ces radiers sont l'objet de la partie suivante 4.4.2.

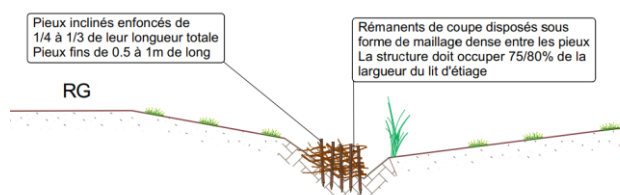
Les prescriptions de réalisation (décrites précisément dans le guide « Régénération low-tech des milieux rivières fondée sur les processus ») précisées dans le BPU sont rappelées ici :

- 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 fonnés sur 1/3 à 1/4 de leur hauteur totale et inclinés ;
- Remplissage dense de la structure, élimination des espaces béants avec des matériaux plus petits.
- Fonçage de pieux fins (5 à 8 cm de diamètre) ou de piquets de clôture plus gros, selon les cours d'eau ;

Dans le cadre de ces travaux, le maître d'ouvrage souhaite organiser un chantier participatif sur ces aménagements. **L'entreprise n'interviendra donc pas pour la mise en place des rémanents de coupe et du tressage des épis.** Elle ne s'occupera que du fonçage des pieux après mise en place des fagots/banchages et du déplacement à pied d'œuvre du bois au bord du tronçon concerné.



PROFIL LOW TECH



4.4.2. Fourniture, transport et mise en œuvre d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 40 mm alluvionnaire ou pierres de champ (prix 4-2)

➤ Principe des aménagements

Cette opération de recharge complète la restauration du secteur « low-tech ». Elle a pour but de créer des radiers entre les épis afin de s'assurer du maintien de la pente longitudinale en cas de départ des aménagements végétaux.

Du fait de l'espacement entre chaque radier et donc du dénivelé élevé entre chaque, les radiers feront 2m de longueur. **Le nombre prévisionnel de radiers est de 15 pour un total d'environ 20T de granulat.**

➤ 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.

Les proportions seront d'environ 25% d'une portion grossière 20-40 mm et 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 ;

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 emboité.

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.**

4.5. Travaux sur la zone intermédiaire – Secteur 3

➤ Principe des aménagements

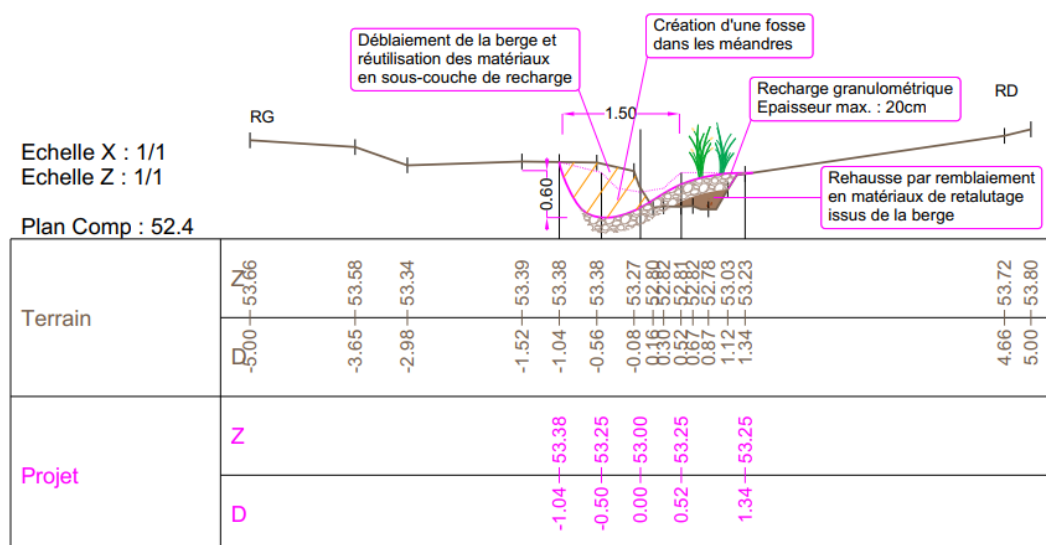
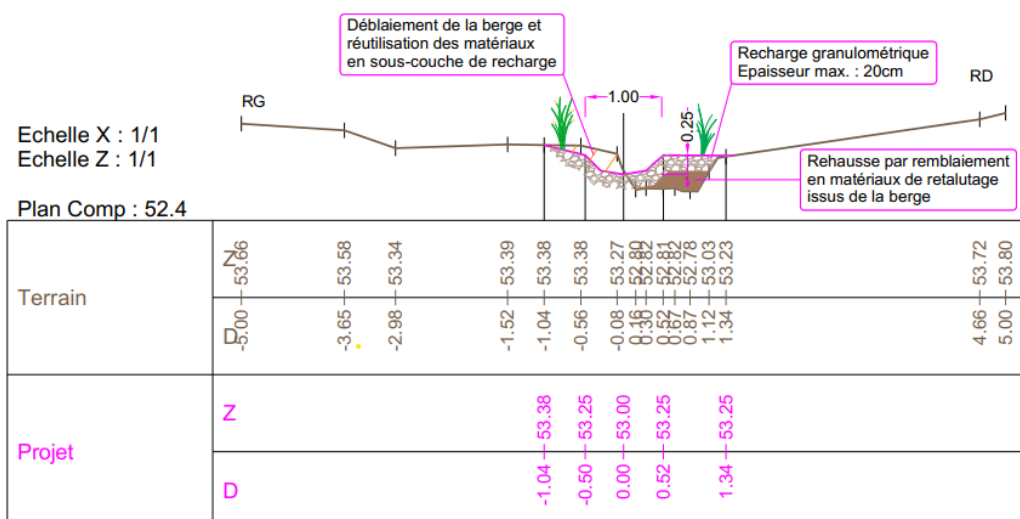
Sur ce secteur, le premier tronçon amont **consistera en une recharge du lit mineur actuel avec un retalutage des berges pour accentuer la sinuosité sur 70ml.**

Ensuite, le ruisseau sera **déconnecté du bras actuel pour effectuer un reméandrage en fond de vallée sur 270ml.** Le bras court-circuité longeant le chemin agricole sera comblé avec les matériaux issus du décaissement du nouveau lit. L'objectif est de créer un lit inséré dans le terrain naturel afin de provoquer des débordements fréquents dans le fond de vallée humide.

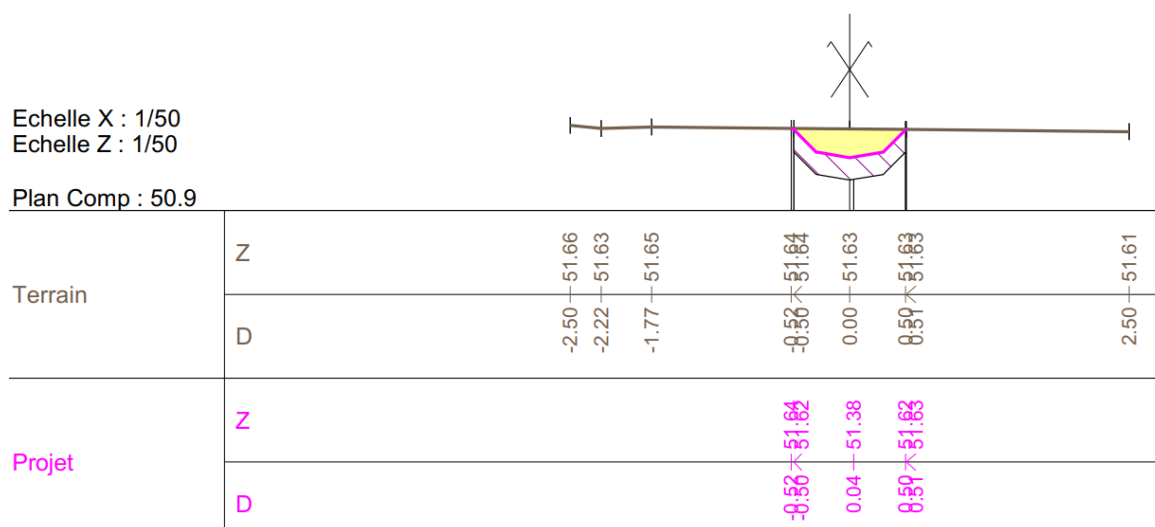
Une recharge du fond du lit actuel (épaisseur moyenne de 20 cm sur tout le linéaire) puis du fond du nouveau lit et la création de radiers judicieusement répartis le long de la pente d'équilibre seront réalisées.

Pour les 70 premiers mètres du secteur, les emprises en berge n'excéderont pas une bande de 2m depuis l'ancien lit et le secteur sera autonome en déblais/remblais. Les matériaux prélevés en berge seront réutilisés en remblaiement de l'ancien lit et en sous-couche de radier.

Schémas de principe sur radier (haut) et sur fosse (bas) pour le tronçon rechargé :



Exemple de profil sur radier (n°119) parfaitement inséré dans le terrain naturel pour la partie reméandrée :



Pour l'ensemble des opérations, l'objectif est de recréer des habitats en lit mineur par la recharge et de recréer un lit fonctionnel grâce au reméandrage. En le déplaçant en fond de vallée, le but est également de reconnecter le lit à la zone humide et donc à son lit majeur.

Le premier radier est coté à 53.09 m NGF jusqu'au dernier radier coté 50.54mNGF. La pente globale varie entre 0.9% à l'amont et 0.4% à l'aval du secteur.

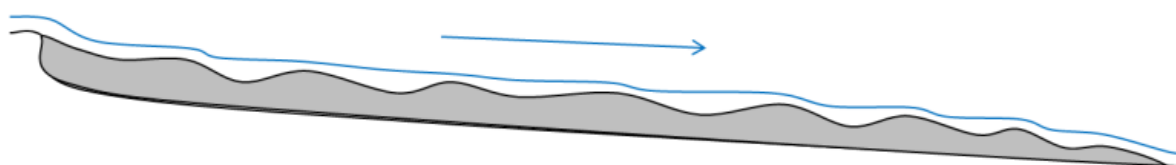
- ➔ A noter que le tronçon aval à 0.4% de pente est déjà une zone fortement humide avec un pseudo-lit peu marqué. L'objectif sera de conserver ce caractère humide en créant un lit sous-dimensionné. En conséquence, les profils en travers du projet montrent un gabarit avec des berges inférieures à 20cm.

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 $W = 1\text{m}$;
- Environ 75 radiers au total ;
- 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 séquence d'écoulement (radiers courts en séquences courtes, radiers allongés en séquences longues) ;

➤ Le profil longitudinal

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



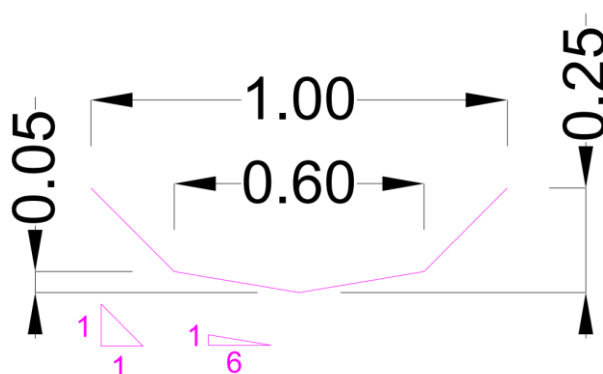
Les radiers ont ici des longueurs d'environ 1 à 1.5 m.

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

Une recharge granulométrique de 20 cm **maximum** sera apportée sur les radiers. L'épaisseur de recharge diffère selon la position du lit actuel par rapport à la pente d'équilibre visée. L'épaisseur minimale sera de 10 cm.

- ➔ Le profil en long et le carnet des profils en travers des radiers sont annexés au présent document.

➤ Gabarit projet



4.5.1. Retalutage des berges et création d'une sinuosité en déblais/remblais (prix 5-1)

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

4.5.2. Décapage de la terre végétale, mise en réserve et régalage en fin de chantier (prix 5-2)

Décapage préalable de la terre végétale et mise en tas

Avant la déconnexion de l'ancien lit et la création d'un nouveau lit (reméandrage), l'entreprise devra procéder au décapage de la terre végétale sur toute l'emprise de l'opération et sur une épaisseur moyenne de 20cm. La bonne terre végétale sera réutilisée en fin de chantier pour recouvrir toutes les zones de terrassement.

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 décapager représente maximum 550 m² (bande de 2m sur le tracé u nouveau lit).

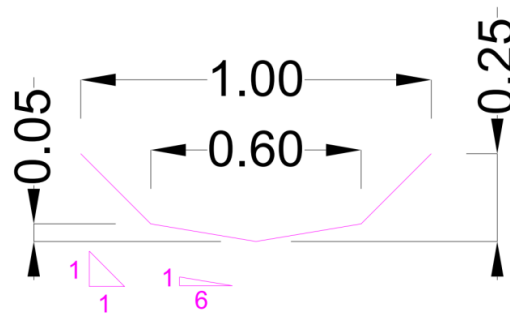
4.5.3. Terrassements : décaissement ou remblaiement du terrain naturel pour la constitution du fond de forme du nouveau lit (prix 5-3).

- ➔ 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 (5m de large maximum).

Nouveau lit

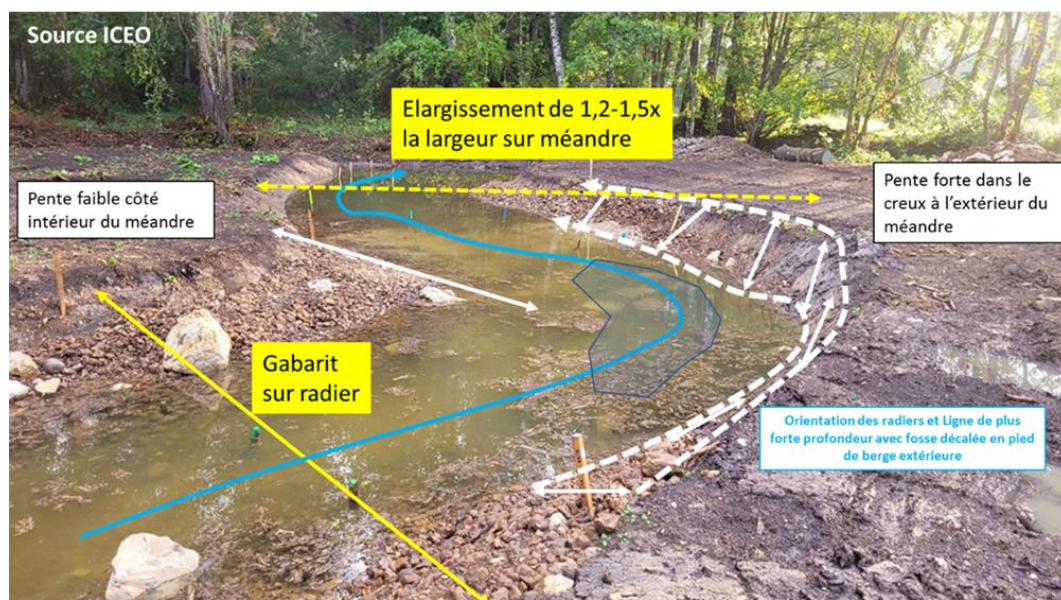
Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions particulières pour éviter les effondrements de berges et assurer l'évacuation des eaux pendant la durée nécessaire, s'il y a lieu, par tous les moyens.

Pour rappel, le gabarit projet du reméandrage est le suivant :



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 ;



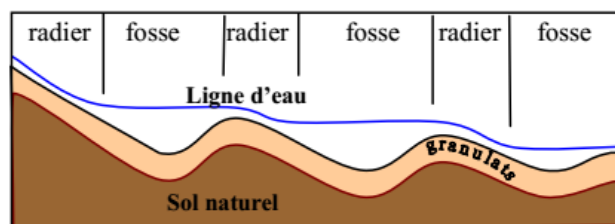


La pente maximale du talus reprofilé pourra atteindre 2H/1V (berges subverticales) dans le cœur du méandre et s'adoucira progressivement jusqu'aux radiers.

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 mouilles (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 160 m³.

Une fois la mise en eau du nouveau lit et l'éventuelle pêche de sauvetage dans l'ancien lit réalisées, les déblais issus du creusement du nouveau lit (estimés à 160 m³) pourront être réutilisés pour combler l'ancien lit et réaliser un bouchon.

La terre végétale préalablement stockée suite à son décapage sur les deux secteurs de travaux devra être régaler 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 régaler 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) ;

4.5.4. Reprise de déblais du nouveau lit pour combler l'ancien lit (prix 5-4)

Une fois la mise en eau du nouveau lit et l'éventuelle pêche de sauvetage dans l'ancien lit réalisées, les déblais issus du creusement du nouveau lit (estimés à 160m³) pourront être réutilisés pour combler l'ancien lit.

Le volume disponible dans l'ancien lit pour réaliser le comblement depuis la dérivation jusqu'à la reconnexion est estimé à environ 170 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.

Les remblais seront réalisés avec la priorisation suivante :

1. Remblaiement pour la réalisation d'un bouchon à l'amont au niveau de la dérivation ;
2. 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 de l'ancien lit (4.2.3). Les engins devront exclusivement emprunter ces accès transversaux puis cheminer le long du lit à combler.

La terre végétale préalablement stockée suite à son décapage devra être régaler 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 régaler 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) ;

4.5.5. Fourniture, transport et mise en œuvre d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 40 mm alluvionnaire ou pierres de champ (prix 5-5)

Une recharge granulométrique sera déposée sur l'ensemble du linéaire du lit mineur nouvellement créé sur une épaisseur moyenne de 20 cm au moyen d'un mélange sablo-graveleux selon les principes d'aménagements décrits précédemment. Cette recharge comprend également le linéaire du tronçon amont de 70ml.

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.

Les proportions seront d'environ 25% d'une portion grossière 20-40 mm et 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.

Les prescriptions techniques sont les mêmes que celles énoncées au 4.4.2.

Les volumes de recharge 0-40 mm estimés pour réaliser la recharge du nouveau lit et les 70ml amont sont de 135T.

4.5.6. Ancrage du terrain naturel par régalage de grave (prix 5-6)

La mare du secteur 3 (située en rive droite du Jaunat) réceptionne les eaux du coteau. Elle est sujette à débordement une grande partie de l'année et participe au caractère humide de la zone. Dans un souci de maintien de l'usage agricole mais également de préservation de la zone humide et de la mare, un passage en grave sera aménagé à proximité.

Ce passage représente environ 20m² de terrain à stabiliser en régalant puis compactant une couche de 10-40mm.

Les travaux à réaliser comprennent :

- La fourniture, transport et mise en place de graves (10-40mm) entre la mare et le lit du cours d'eau ;
- Le compactage de la couche de grave et l'uniformisation de la zone pour permettre un passage fonctionnel ;
- Toutes fournitures, main d'œuvre et sujétions.



4.6. Travaux sur la zone aval – Secteur 4 et 5

➤ Principe des aménagements

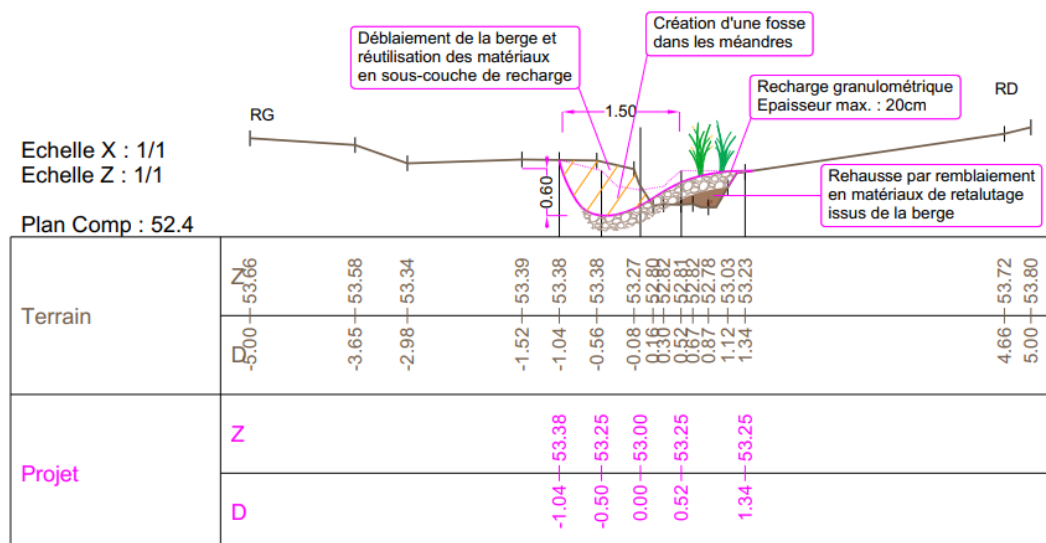
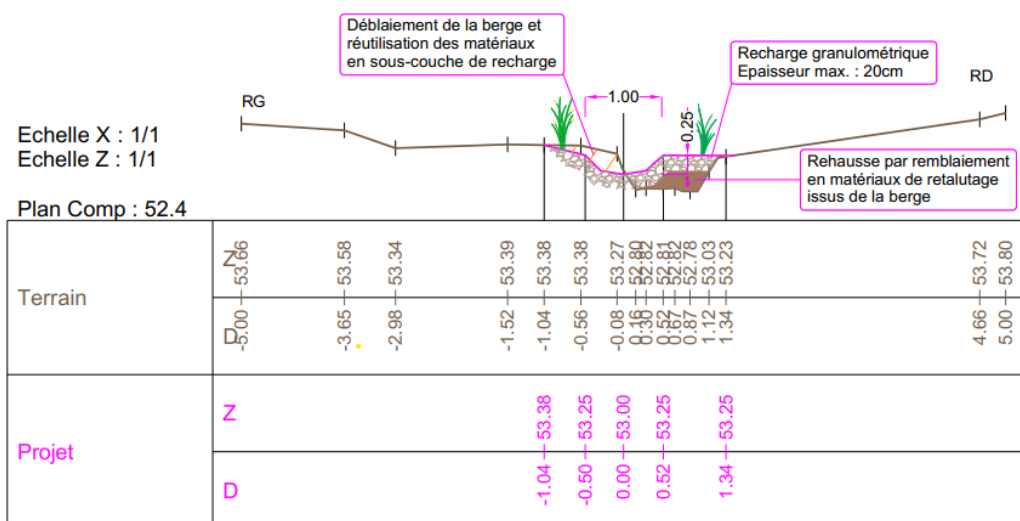
Secteur 4 : le premier tronçon amont **consistera en reméandrage du lit actuel avec un retalutage des berges pour accentuer la sinuosité sur 150ml**. Le but sera de travailler en déblais/remblais pour faire serpenter le cours d'eau autour de son ancien lit.

Secteur 5 : Ensuite, le ruisseau sera **déconnecté du bras actuel pour effectuer un reméandrage en fond de vallée dans la prairie défrichée sur environ 100ml**. Le bras court-circuité longeant le chemin agricole sera comblé avec les matériaux issus du décaissement du nouveau lit. L'objectif est de créer un lit inséré dans le terrain naturel afin de provoquer des débordements fréquents dans le fond de vallée humide.

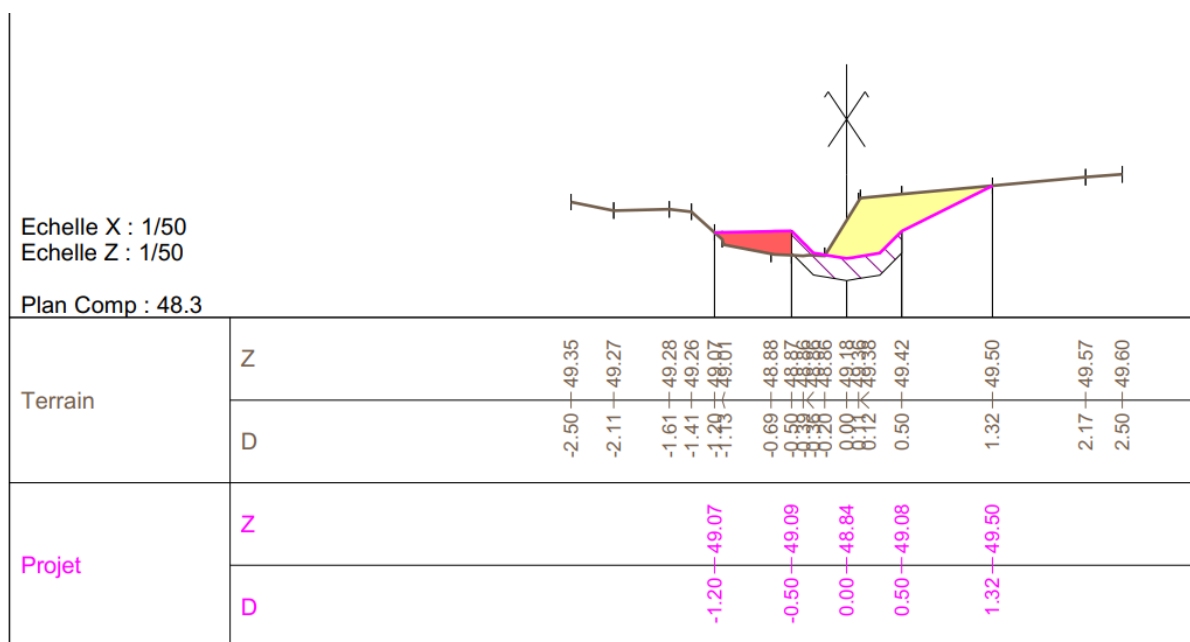
Une recharge du fond du nouveau lit (épaisseur moyenne de 20 cm sur tout le linéaire) et la création de radiers judicieusement répartis le long de la pente d'équilibre seront réalisées.

Enfin, pour les 40 derniers mètres à l'aval du secteur 5, 5-6 radiers seront positionnés sous forme de simple recharge dans le lit actuel.

Schémas de principe sur radier (haut) et sur fosse (bas) pour le 1^{er} tronçon reméandré en déblais/remblais :



Exemple de profil sur radier (n°176) inséré dans le terrain naturel pour la partie reméandrée dans la prairie en friche :



Pour l'ensemble des opérations, l'objectif est de recréer des habitats en lit mineur par la recharge et de recréer un lit fonctionnel grâce au reméandrage. En le déplaçant en fond de vallée, le but est également de reconnecter le lit à la zone humide et donc à son lit majeur.

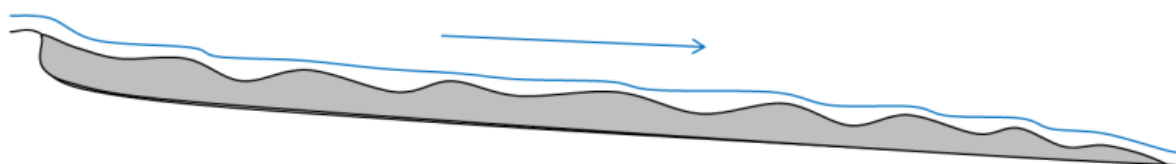
Le premier radier est coté à 49.93m NGF jusqu'au dernier radier coté 47.92mNGF. La pente globale est de 0.8% sur l'ensemble de la zone.

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 $W = 1\text{m}$;
- Environ 55 radiers au total ;
- 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 séquence d'écoulement (radiers courts en séquences courtes, radiers allongés en séquences longues) ;

➤ Le profil longitudinal

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



Les radiers ont ici des longueurs d'environ 1 à 1.5 m.

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

Une recharge granulométrique de 20 cm **maximum** sera apportée sur les radiers. L'épaisseur de recharge diffère selon la position du lit actuel par rapport à la pente d'équilibre visée. L'épaisseur minimale sera de 10 cm.

➔ Le profil en long et le carnet des profils en travers des radiers sont annexés au présent document.

➤ *Gabarit projet*

Le gabarit projet est identique sur l'ensemble du projet avec potentiellement des variations sur les secteurs humides à faible pente.

4.6.1. Décapage de la terre végétale, mise en réserve et régalage en fin de chantier (prix 6-1)

Le descriptif technique de l'opération est le même que celui présenté dans la partie 4.5.2 du présent document.

La totalité de surface de terre végétale à décapager représente maximum 200 m² (bande de 2m sur le tracé u nouveau lit dans la prairie en friche, secteur 5).

4.6.2. Terrassements : décaissement ou remblaiement du terrain naturel pour la constitution du fond de forme du nouveau lit (prix 6-2).

Le descriptif technique de l'opération est le même que celui présenté dans la partie 4.5.3 du présent document.

Les volumes à terrasser sur les secteurs 4 et 5 pour la création du nouveau lit sont estimés à 120 m³. Les déblais issus de ce terrassement serviront prioritairement à remblayer l'ancien lit du tronçon amont (lit créé en déblais/remblais sur le secteur 4). L'objectif est de décaisser le nouveau lit et de remblayer immédiatement la section de l'ancien lit court-circuité. Les déblais excédentaires permettront de combler partiellement l'ancien lit le long du chemin agricole (secteur 5).

4.6.3. Reprise de déblais du nouveau lit pour combler l'ancien lit (prix 6-3)

Une fois la mise en eau du nouveau lit et l'éventuelle pêche de sauvetage dans l'ancien lit réalisées, les déblais issus du creusement du nouveau lit (estimés à 120m³) pourront être réutilisés pour combler l'ancien lit.

Le volume disponible dans l'ancien lit pour réaliser le comblement depuis la dérivation jusqu'à la reconnexion est estimé à environ 140 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.

Le remblaiement partiel du tronçon court-circuité le long du chemin agricole (secteur 5) sera réalisé **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 de l'ancien lit (4.2.3). Les engins devront exclusivement emprunter ces accès transversaux puis cheminer le long du lit 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) ;

4.6.4. Fourniture, transport et mise en œuvre d'une recharge en granulats diversifiés de 0 à 40 mm alluvionnaire ou pierres de champ (prix 6-4)

Une recharge granulométrique sera déposée sur l'ensemble du linéaire du lit mineur nouvellement créé sur une épaisseur moyenne de 20 cm au moyen d'un mélange sablo-graveleux selon les principes d'aménagements décrits précédemment. Cette recharge comprend également le linéaire du tronçon aval de 40ml.

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.

Les proportions seront d'environ 25% d'une portion grossière 20-40 mm et 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.

Les prescriptions techniques sont les mêmes que celles énoncées au 4.4.2.

Les volumes de recharge 0-40 mm estimés pour réaliser la recharge du nouveau lit et les 40ml aval sont de 180T.

4.7. Tranches optionnelles

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

Cette option sera levée si nécessaire. En effet, malgré l'hydrologie du Jaunat, la présence des lagunes à l'amont implique que les travaux ont une probabilité non nulle d'être réalisés en eau, rendant ces filtres potentiellement nécessaires. Le linéaire du site et la durée des travaux nécessitent de couper le site en 2 et de prévoir 2 filtres.

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.



4.7.2. Apport complémentaire de terre argileuse pour réaliser les comblements et les bouchons étanches (prix TO2)

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 que 6 m³ d'argile seraient suffisants pour créer les 2 bouchons étanches court-circuitant les tronçons longeant le chemin agricole (secteur 3 et 5). Le secteur 4 et certains petits tronçons du secteur 2 nécessiteront éventuellement la mise en place de petits bouchons pour éviter au ruisseau de retourner dans son lit d'origine.

L'ensemble du volume nécessaire serait donc d'environ 40m³.

4.7.3. Ensemencements des terres mises à nues (prix TO3)

Toutes les surfaces mises à nues lors des travaux de terrassement / reprofilage des berges pourront faire l'objet d'un ensemencement au moyen d'un mélange grainier adapté.

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.

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 ensemencement 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 2 000 m².

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

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 : jaunat à cercoux		Débit (m³/s)	Hauteur d'eau (m)	Largeur au miroir (m)	Vitesse globale (m/s)	
Station d'étude : Saye à Perissac						
Débit moyen mensuel (m³/s)	Janvier	0,028	0,13	0,76	0,402	
	Février	0,030	0,134	0,768	0,409	
	Mars	0,024	0,119	0,738	0,383	
	Avril	0,015	0,094	0,688	0,332	
	Mai	0,009	0,075	0,650	0,281	
	Juin	0,007	0,067	0,634	0,256	
	Juillet	0,002	0,040	0,480	0,163	
	Août	0,001	0,032	0,384	0,141	
	Septembre	0,001	0,033	0,396	0,144	
	Octobre	0,002	0,044	0,528	0,174	
	Novembre	0,008	0,074	0,648	0,278	
	Décembre	0,014	0,094	0,688	0,332	
Débits caractéristiques (m³/s)	Module	0,012	0,086	0,672	0,312	
	DMR	0,001	0,036	0,432	0,152	
Débit d'étiage (m³/s)		QMNA _s	0,000	0,000	0,000	
Débit plein bord (m³/s)		Q _{pb}	0,094	0,250	0,998	0,538
Débit de crue moyen instantané (m³/s)	Qi2	0,250	0,329	4,158	0,502	
	Qi5	0,380	0,370	4,240	0,567	
	Qi10	0,470	0,394	4,288	0,606	
	Qi20	0,560	0,417	4,334	0,643	
	Qi100	0,940	0,497	4,494	0,764	
Débit de crue moyen journalier (m³/s)	Qj1,2	0,121	0,271	4,042	0,462	
	Qj2	0,220	0,318	4,136	0,487	
	Qj5	0,350	0,361	4,222	0,552	
	Qj10	0,430	0,384	4,268	0,589	
	Qj20	0,510	0,404	4,308	0,622	
Fréquence de non dépassement du débit (m³/s)	99% (361jrs/an)	0,202	0,310	4,120	0,477	
	98% (358 jrs/an)	0,152	0,288	4,076	0,458	
	95% (347 jrs/an)	0,084	0,235	0,970	0,526	
	90% (328 jrs/an)	0,038	0,153	0,806	0,437	
	80% (292 jrs/an)	0,016	0,098	0,696	0,341	
	70% (255 jrs/an)	0,010	0,079	0,658	0,293	
	60% (219 jrs/an)	0,007	0,067	0,634	0,256	
	50% (182 jrs/an)	0,004	0,056	0,612	0,215	
	40% (146 jrs/an)	0,002	0,046	0,552	0,179	
	30% (109 jrs/an)	0,001	0,038	0,456	0,158	
	20% (73 jrs/an)	0,001	0,032	0,384	0,141	
	10% (36 jrs/an)	0,001	0,027	0,324	0,126	
	5% (18 jrs/an)	0,000	0,023	0,276	0,113	
	2% (7 jrs/an)	0,000	0,017	0,204	0,092	
	1% (4 jrs/an)	0,000	0,013	0,156	0,077	

