

## MARCHES PUBLIC DE TRAVAUX

Procédure adaptée ouverte avec négociation éventuelle



### RESTAURATION DU RUISSEAU DE VY LE FERROUX

COMMUNE DE RAZE (70)

### DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUE PARTICULIERES (C.C.T.P.)

**Maître d'ouvrage :**

COMMUNAUTE DE COMMUNES DES COMBES  
24 Avenue des Pâtis  
70360 SCEY SUR SAÔNE ET SAINT ALBIN

**Maître d'Œuvre :**

VERDI INGENIERIE EST  
350 rue Léon et Georges Bazinet  
39300 CHAMPAGNOLE  
06/75/32/92/12  
rcointet@verdi.fr

Le bureau d'études EAUX CONTINENTALES a effectué la partie ETUDES comprenant le PROJET et le DOSSIER DE DECLARATION LOI SUR L'EAU.

Il interviendra en appui de VERDI INGENIERIE EST sur les phases ACT, DET et AOR.

**Missions VERDI INGENIERIE EST :**

- De l'assistance pour la passation des marchés publics de travaux ;
- Des études d'exécution ;
- De la direction de l'exécution des travaux ;
- De l'assistance aux opérations de réception.

## Table des matières

CHAPITRE I	: CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES.....	5
ARTICLE 1.	Contexte et objet des travaux .....	5
1.1.	Localisation .....	5
1.2.	Contexte et nature des travaux .....	6
ARTICLE 2.	Dispositions générales.....	7
2.1.	Etat et connaissance des lieux .....	7
2.2.	Accès au chantier et emprises disponibles .....	7
2.3.	Périodes d'intervention .....	8
2.4.	Relation avec le maitre d'ouvrage .....	8
2.5.	Relations avec les propriétaires et exploitants riverains .....	8
2.6.	Travaux réalisés pour les riverains .....	8
2.7.	Prescriptions techniques générales.....	8
ARTICLE 3.	Préparation et installation du chantier .....	9
3.1.	Réunion préparatoire .....	9
3.2.	Déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) .....	9
3.3.	Réglementation concernant la santé et la sécurité des ouvriers sur le chantier 10	
3.4.	Plan Particulier de Sécurité et Protection de la Sante .....	10
3.5.	Plan d'Assurance Environnement / Notice environnementale.....	11
3.6.	Proposition pour la nature et origine des matériaux mis en œuvre. ....	11
3.7.	Constat d'huissier .....	11
ARTICLE 4.	Exécution du chantier .....	11
4.1.	Registre de chantier .....	11
4.2.	Réunions de chantier .....	12
4.3.	Moyens humains et matériels .....	12
4.4.	Volume des travaux et relations avec le Maître d'œuvre.....	13
4.5.	Qualité des matériaux.....	13
4.6.	Qualité de mise en œuvre .....	13
4.7.	Stockage .....	14
4.8.	Points d'arrêt .....	14
4.9.	Réception des travaux .....	14
ARTICLE 5.	Contraintes et prescriptions environnementales .....	15
5.1.	Mesures Réglementaires .....	15
5.2.	Mesures Techniques.....	17
5.3.	Destination des matériaux et déchets extraits et générés par le chantier .	17
ARTICLE 6.	Prévention des dégâts, pénalités, indemnités et remise en état des lieux 17	

6.1.	Conservation des ouvrages existants .....	17
6.2.	Dégâts aux arbres.....	18
6.3.	Dégâts aux habitats naturels .....	18
6.4.	Remise en état.....	18
<b>ARTICLE 7. Consistance et Description des travaux – Dispositions communes....</b>		<b>19</b>
7.1.	Conduites du chantier .....	19
7.2.	Modalités d’abattage et de taille de la végétation .....	20
7.3.	Travaux de terrassement.....	21
7.3.1.	Exécution des terrassements et déblais .....	21
7.3.2.	Contrôle des fonds de forme des terrassements .....	22
7.3.3.	Remblai .....	22
7.4.	Provenance, qualité et mise en œuvre des matériaux.....	22
7.4.1.	Généralités .....	22
7.4.2.	Matériaux et produits normalisés .....	23
7.4.3.	Matériaux et produits non normalisés .....	23
7.4.4.	Livraison .....	23
7.4.5.	Stockage.....	23
7.4.6.	Justification de provenance .....	23
7.4.7.	Agrément des matériaux et matériels .....	23
7.5.	Nature des matériaux minéraux .....	24
7.6.	Matériaux terreux .....	24
7.7.	Géotextile .....	25
7.8.	Qualité, provenance, préparation et mise en œuvre des végétaux.....	26
7.8.1.	Qualité des végétaux .....	26
7.8.2.	Transport des végétaux .....	26
7.8.3.	Périodes d’exécution des travaux de végétalisation .....	26
<b>ARTICLE 8. Consistance et description des travaux – Descriptif des travaux projetés</b>		<b>28</b>
8.1.	Vue d’ensemble des travaux .....	28
8.2.	Descriptif des travaux préparatoires.....	29
8.2.1.	Place de stockage et accès .....	29
8.2.2.	Elargissement du parking.....	30
8.2.3.	Mesures de protection.....	31
8.2.4.	Piquetage .....	33
8.2.5.	Défrichage – bucheronnage - fauche .....	33
8.3.	Travaux d’aménagement du lit et des berges .....	34
8.3.1.	Etape de construction .....	34
8.3.2.	Terrassement du nouveau lit .....	37
8.3.3.	Profil en travers – vue en coupe .....	38

8.3.4.	Seuil de fond.....	40
8.3.5.	Recharge sédimentaire .....	41
8.3.6.	Fosse .....	44
8.3.7.	Banquettes .....	44
8.3.8.	Structures de maintien des banquettes terreuses .....	45
8.3.9.	Géotextile .....	53
8.3.10.	Bouchon.....	54
8.3.11.	Reprise de réseaux .....	56
8.4.	Travaux de plantation et ensemencement .....	56
8.4.1.	Plantation hélophytes .....	56
8.4.2.	Plantation arbres et arbustes .....	57
8.4.3.	Ensemencement .....	58
8.5.	Aménagement d'un chemin piétonnier .....	59
8.6.	Remise en état.....	59
ARTICLE 9.	Dossier des Ouvrages Exécutés.....	59
ANNEXES	.....	60

# CHAPITRE I : CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

## ARTICLE 1. Contexte et objet des travaux

### 1.1. LOCALISATION

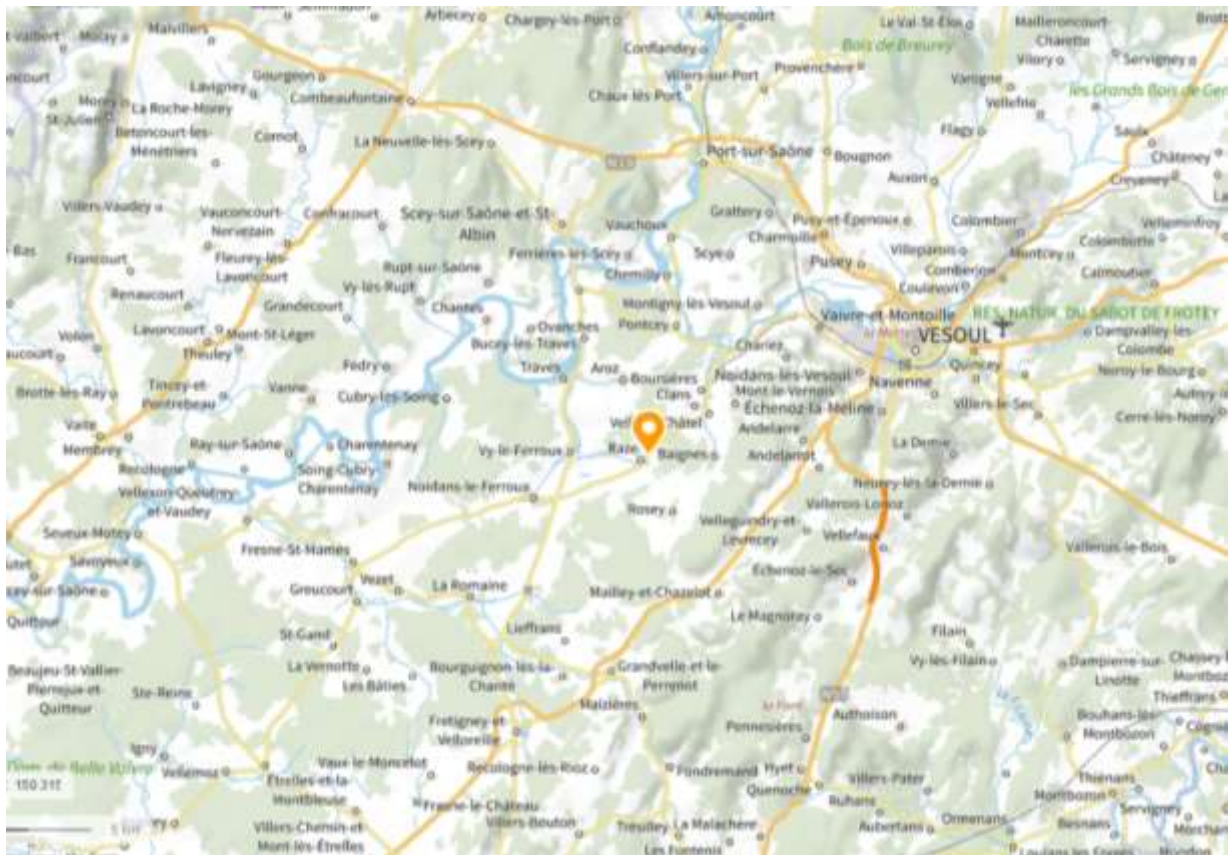


Figure 1 : localisation de la commune de RAZE

Le chantier est localisé sur la **commune de RAZE** (70000), 12 km au sud-ouest de Vesoul.

Le ruisseau de Vy le Ferroux prend sa source sur la commune de Rosey. Il traverse les villages de Raze et Vy le Ferroux avant de confluer avec la Saône à Traves.

Son linéaire est de 9.4 km. A Vy le Ferroux, le ruisseau traverse les étangs du même nom et reçoit les eaux du ruisseau de Noidans le Ferroux.



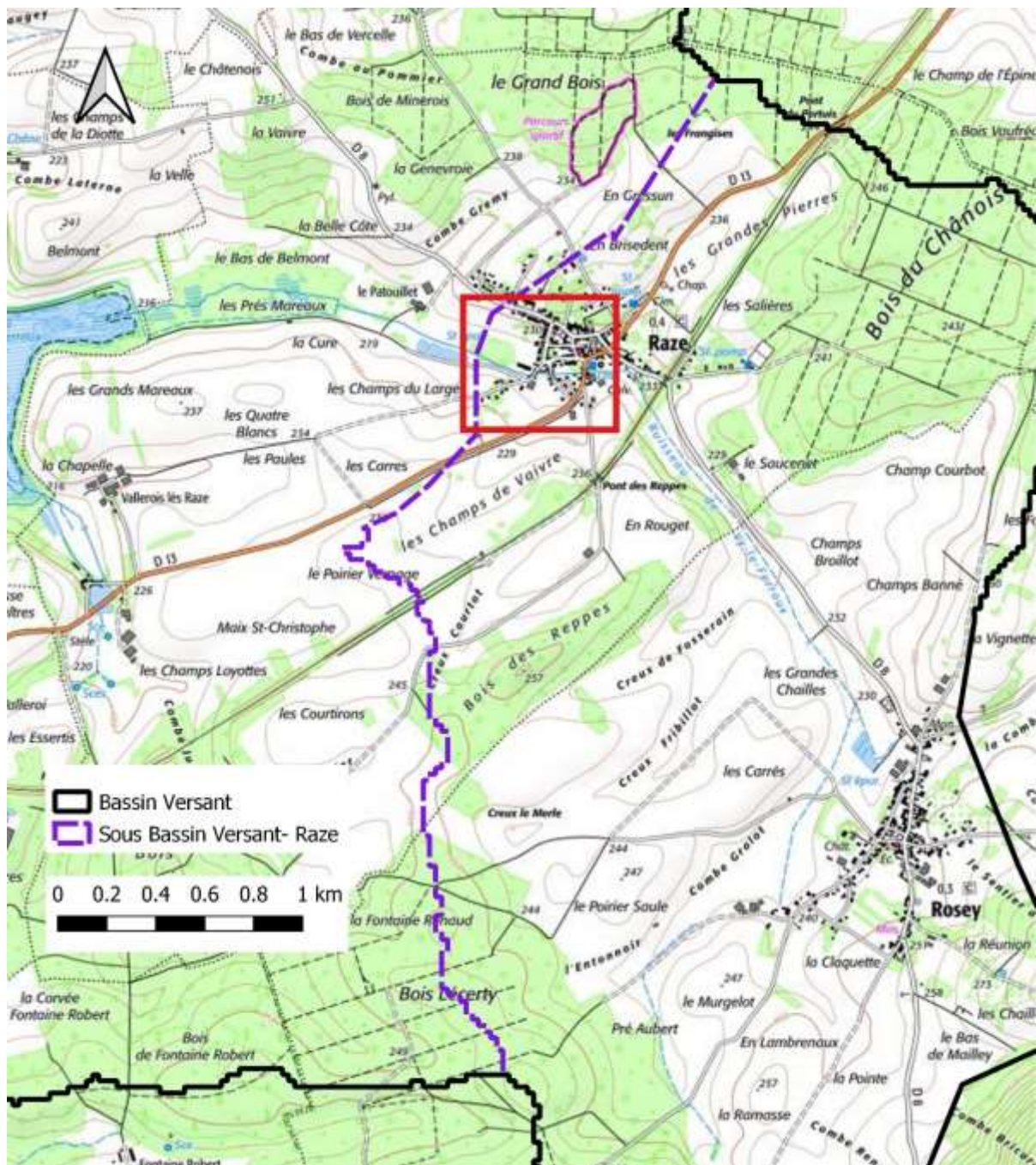


Figure 2 : Localisation du tronçon d'étude

## 1.2. CONTEXTE ET NATURE DES TRAVAUX

Le ruisseau de Vy-le-Ferroux, a fait l'objet de travaux anciens de recalibrage et de rectification. A l'heure actuelle dans la traversée de Raze, il présente un tracé très linéaire, un gabarit surdimensionné, associé à une grande homogénéité des écoulements.

Compétente dans le domaine de la GEMAPI, la Communauté de Communes des Combes a réalisé un diagnostic de ce tronçon de cours d'eau et souhaite développer un programme de restauration qui d'une part lui permette de retrouver, au moins pour partie son potentiel biologique, et d'autre part, un équilibre suffisant pour limiter les proliférations végétales

estivales qui nuisent fortement à son écoulement. En effet, pour réduire son risque d'inondation, la commune de Raze doit recourir à l'extraction des végétaux par un engin, tous les étés, pour dégager un chenal d'écoulement libre.

Actuellement, le ruisseau à une largeur de lit mineur de 3 m de moyenne. Le linéaire est formé à 80% par un écoulement de plat lent. Le débit d'étiage (QMNA5) est estimé à 8 l/s et le débit moyen annuel à 75 l/s.

**Le linéaire de ruisseau à prendre en compte est d'environ 500m.**

Les travaux sont situés exclusivement sur les parcelles de la commune de Raze.

Les **objectifs** principaux sont :

- Construire des méandres (où l'espace le permet)
- Construire un lit « emboité » pour avoir un lit préférentiel d'étiage
- Diversifier les faciès d'écoulements
- Créer un matelas alluvial de cailloux-gravier
- Avoir un lit connectif avec la végétation de bordure, avec un gabarit de lit débordant au module
- Intégrer une dimension « paysagère » au projet pour agrémenter la traversée du village de Raze

Les **techniques d'aménagement** associées au terrassement du nouveau lit sont :

- la création de seuil de fond
- la recharge sédimentaire
- la création de banquettes
- la plantation de ripisylve
- la plantation d'hélophyte

## ARTICLE 2. Dispositions générales

### 2.1. ETAT ET CONNAISSANCE DES LIEUX

L'Entrepreneur est contractuellement réputé avoir procédé, avant remise de son offre, à une visite détaillée des lieux et s'être rendu compte de la situation, de l'importance et de la nature des travaux à effectuer et de toutes les difficultés et sujétions pouvant résulter de leur exécution (accès, topographie et nature des terrains, organisation et fonctionnement du chantier). L'intérêt que porte l'entrepreneur dans la prise de connaissance de l'état des lieux sera pris en compte dans le jugement des offres.

### 2.2. ACCES AU CHANTIER ET EMPRISES DISPONIBLES

De façon générale, l'Entrepreneur utilisera les chemins et voies publiques existantes, dans le cadre des règlements en vigueur.

Le Maître d'Ouvrage a obtenu uniquement les autorisations d'accès aux parcelles concernées par les interventions. Les autorisations sont retranscrites par des conventions signées par les protagonistes et archivées dans les locaux du Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur fera également diligence pour établir les dossiers de demande des permissions de voiries et de police nécessaires à l'exécution des travaux et sera tenu responsable des contraventions ou amendes relevées à ce sujet.

Lors des travaux, les engins ne devront pas circuler en dehors des zones strictement nécessaires à leur exécution et définies à l'avance.

L'Entrepreneur s'assurera de la compatibilité de la résistance des différents ponceaux, publics ou privés, avec les caractéristiques des engins qu'il compte affecter au chantier (largeur, charge exercée) et prendra toutes dispositions pour la conservation en bon état des ouvrages.

### 2.3. PERIODES D'INTERVENTION

La période de préparation d'une durée de 1 mois se déroulera en juin 2026.

La durée des travaux est de 2 mois. Ces derniers pourront débuter à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2026 et devront être terminés au plus tard le 31 août 2026.

Les travaux dans le lit du ruisseau devront être terminés au plus tard le 31 août 2026, conformément à l'arrêté d'autorisation préfectorale.

### 2.4. RELATION AVEC LE MAITRE D'OUVRAGE

L'Entrepreneur devra se tenir en étroite relation avec le Maître d'ouvrage pour recueillir sur place tous les renseignements dont il pourrait avoir besoin pour la bonne marche des travaux.

Toute modification ou extension des travaux pressentie par l'Entrepreneur devra être communiquée au Maître d'ouvrage qui a seule qualité pour décider.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de modifier les travaux de sa propre initiative, ou sur proposition de l'Entrepreneur, en fonction de la situation rencontrée.

### 2.5. RELATIONS AVEC LES PROPRIETAIRES ET EXPLOITANTS RIVERAINS

Il est rappelé à l'Entrepreneur que la discussion et la concertation avec les propriétaires et exploitants riverains sont à privilégier, et tout incident dans la relation avec un riverain devra être signalé immédiatement au Maître d'ouvrage.

### 2.6. TRAVAUX REALISES POUR LES RIVERAINS

Sauf stipulation particulière du Maître d'Ouvrage, l'Entrepreneur s'interdit de procéder dans le périmètre du chantier à tous travaux de terrassement et/ou travaux touchant à la végétation en place, demandés et/ou rétribués par des particuliers et/ou des propriétaires riverains.

En cas d'infraction à cette clause, il sera appliqué une pénalité égale au double du montant estimé par le Maître d'ouvrage, des travaux effectués en dehors du chantier.

Toute demande de travaux supplémentaires devra être signalée au Maître d'ouvrage qui seul à la capacité d'accepter une intervention.

### 2.7. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

L'Entrepreneur se conformera obligatoirement pour la préparation et l'exécution des travaux aux normes en vigueur.



Il sera signalé avant l'exécution du marché, toute erreur ou omission relevée par lui, dans les pièces écrites. Passé ce délai, il ne pourra arguer d'aucune raison pour ne pas effectuer les travaux prévus.

L'Entrepreneur doit se procurer les fournitures ayant les caractéristiques demandées. S'il est dans l'impossibilité de le faire, il devra le signaler au Maître d'ouvrage qui déterminera la suite à donner à cette éventuelle situation.

L'Entreprise porte la responsabilité et l'obligation de se procurer en temps utile et dans les délais toutes les autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, notamment en ce qui concerne le ou les sites éventuels de prélèvement des végétaux.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit d'arrêter sur le champ un chantier dans lequel les règles de sécurité de travail ne sont pas respectées. Dans ce cas, les travaux sont stoppés jusqu'à ce que l'Entreprise mette le chantier en conformité avec les consignes de sécurité : l'Entreprise ne peut prétendre à aucune indemnité ni délai d'exécution supplémentaire au-delà du délai contractuel indiqué dans le marché des travaux. L'Entreprise devra disposer constamment, prêt à fonctionner, d'un matériel de secours adapté à son chantier.

### ARTICLE 3. Préparation et installation du chantier

#### 3.1. REUNION PREPARATOIRE

Dès la notification du marché, l'Entrepreneur prendra contact avec le Maître d'Ouvrage afin qu'une réunion de reconnaissance générale soit organisée en présence de :

- de l'Entrepreneur, du conducteur de travaux et du chef d'équipe qu'il affectera au chantier ;
- du Maître d'Ouvrage ou de son représentant ;
- des propriétaires et des riverains dont l'accès aux propriétés est indispensable ;
- et de toutes autres personnes conviées par le Maître d'Ouvrage.

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

- accès au chantier ;
- zones où les engins évolueront ;
- zones de stockage et de dépôt des approvisionnements ;
- dispositifs temporaires d'accès si nécessaires ;
- modalités d'exécutions des travaux
- les plans précis du chantier seront fournis au titulaire

#### 3.2. DECLARATION D'INTENTION DE COMMENCEMENT DES TRAVAUX (DICT)

Dès réception de la notification du marché de travaux, l'Entrepreneur devra faire parvenir ses déclarations d'intention de commencement de travaux aux services concernés qui lui fourniront les renseignements nécessaires au bon déroulement des travaux, concernant l'existence et l'implantation d'ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques.

L'Entrepreneur devra faire parvenir les réponses à ses DICT au Maître d'ouvrage avant expiration de la période de préparation de chantier, et quoi qu'il en soit avant le début des travaux.

Les travaux devront être commencés à la date indiquée sur la déclaration faute de quoi l'Entrepreneur devra en avertir le Maître d'ouvrage et en cas de retard important, recommencer la procédure.

Entre autres, une vigilance devra être portée sur le **réseau d'assainissement de la commune** qui est enterré en berge du ruisseau.

Le numéro de DT effectué au stade PROJET est le suivant

N° consultation du téléservice : 2024042200308TEQ

**Une attention toute particulière devra être fait au niveau de la ligne électrique entre les profils P22 et P21.**



### 3.3. REGLEMENTATION CONCERNANT LA SANTE ET LA SECURITE DES OUVRIERS SUR LE CHANTIER

L'Entrepreneur respectera les dispositions légales concernant en particulier :

- la sécurité et protection de la santé sur le chantier ;
- la sécurité des ouvriers lors des travaux forestiers ;
- la sécurité des ouvriers contre les chutes.

Le chef d'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour faire connaître à l'ensemble des salariés qu'il affecte à ces travaux les dangers spécifiques auxquels ils sont exposés et les mesures prises pour les prévenir. Il fournira les éléments de justification de la bonne exécution de ces consignes au Maître d'ouvrage.

### 3.4. PLAN PARTICULIER DE SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

Le chantier est soumis aux dispositions de la loi n° 93-1418 du 31 décembre 1993 et des textes pris pour son application, en particulier le décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994.

**Le Maître d'ouvrage fera appel à un coordinateur SPS si plusieurs entreprises interviennent pour le présent chantier.**

L'entreprise prendra toutes les mesures et toutes les dispositions nécessaires de manière à assurer la sécurité et les conditions d'accès des utilisateurs des propriétés jouxtant la zone des travaux.

Conformément à la loi, l'Entrepreneur devra fournir un plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) (Art L4532-9 du Code du Travail).

Conformément à la réglementation, dans le cas où il est prévu l'intervention de plusieurs entrepreneurs ou travailleurs indépendants sur le chantier, chacun d'eux devra établir un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

### 3.5. [PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT / NOTICE ENVIRONNEMENTALE](#)

Les travaux concernés par le présent marché doivent être exécutés dans un milieu naturel sensible et répondent à un objectif écologique.

L'entreprise soumissionnaire présentera dans son offre une notice environnementale, dans laquelle elle indiquera les moyens dont elle dispose et les mesures qu'elle compte mettre en œuvre pour répondre aux préoccupations d'environnement.

### 3.6. [PROPOSITION POUR LA NATURE ET ORIGINE DES MATERIAUX MIS EN ŒUVRE.](#)

L'entreprise devra faire valider par le maître d'ouvrage au préalable, la provenance et la qualité des matériaux (nature et granulométrie de la recharge sédimentaire, essence des bois, qualité des plants...) via une fiche détaillée qui sera validée, signée par le maître d'ouvrage. Les matériaux devront correspondre à ceux présentés dans le mémoire technique. Dans le cas d'une fourniture ou d'une mise en œuvre de matériaux non conformes, le Maître d'ouvrage se réserve le droit d'imposer à l'Entreprise la réfection de tout ou partie d'ouvrage, sans que l'Entrepreneur puisse présenter de réclamation et de rémunération supplémentaire. L'Entrepreneur supportera tous les frais occasionnés par le non-respect des obligations définies dans le présent Marché. La liste du détail des matériels de chantier fera également l'objet d'une fiche validée par le Maître d'ouvrage. En cas de besoins d'un nouveau matériel non inscrit dans cette liste, le Maître d'ouvrage devra en être avertis par mail ou courrier.

### 3.7. [CONSTAT D'HUISSIER](#)

L'entrepreneur est tenu de faire réaliser un état des lieux du site par un huissier avant le début des travaux et après la remise en état, en présence du Maître d'ouvrage ou de son représentant.

Cet état des lieux concernera à minima :

- la zone d'emprise des travaux et les accès au chantier,
- l'état des rues, chemins, bâtiments, ouvrages (pont, passerelle) aux abords immédiats de la zone concernée par le projet et risquant d'être dégradés par l'intervention, l'amenée, le repli des différents engins de chantier,
- la zone d'installation de chantier et de stockage des engins et matériaux,
- tout élément désigné par le maître d'ouvrage lors de la réunion préparatoire.

## **ARTICLE 4. Exécution du chantier**

### 4.1. [REGISTRE DE CHANTIER](#)

Par dérogation à l'article 28 du CCAG Travaux, la tenue d'un registre de chantier n'est pas obligatoire compte-tenu de l'importance limitée de celui-ci.

#### 4.2. REUNIONS DE CHANTIER

Pendant la durée des travaux, le Maître d'ouvrage ou son représentant organisera des réunions périodiques hebdomadaires ou exceptionnelles sur le chantier ou tout autre lieu approprié.

L'Entrepreneur, ou son représentant qualifié et dûment délégué (avec notamment un niveau de responsabilité suffisant pour engager l'entreprise/le groupement et prendre des décisions stratégiques concernant la conduite du chantier), assistera à toutes ces réunions.

L'ordre du jour comprendra l'approbation du compte rendu de la réunion précédente, l'avancement des travaux en référence aux programmes et l'analyse d'éventuelles difficultés rencontrées dans l'exécution du Contrat.

Le compte rendu rédigé par le Maître d'ouvrage ou son représentant sera considéré, après approbation par les autres parties, comme confirmation écrite des déclarations faites, instructions données et décisions prises au cours de la réunion.

#### 4.3. MOYENS HUMAINS ET MATERIELS

L'Entrepreneur mobilisera les moyens humains, le matériel et les engins adaptés à la nature des travaux à réaliser, en gabarit, en puissance et en nombre suffisant pour réaliser le chantier conformément aux clauses du marché et dans le respect des délais.

L'entrepreneur précisera dans le mémoire technique de son offre :

- la liste du matériel et des engins qu'il compte affecter au chantier, leurs caractéristiques, ainsi que les performances qu'il en attend ;
- la composition des équipes permanentes chargées de la réalisation en précisant le nombre de personnes et leur qualification ;

Il précisera notamment les caractéristiques de portance ainsi que les caractéristiques des godets, des pelles, etc...employés.

Le candidat nommera explicitement dans son mémoire technique le chef d'équipe affecté au chantier. Présent en permanence pendant toute la durée des travaux, le chef d'équipe sera le représentant de l'entreprise à qui seront données, à tout moment par le Maître d'ouvrage, les consignes relatives à la conduite des opérations. Le chef d'équipe sera l'interlocuteur unique du Maître d'ouvrage pour toutes les opérations de terrain. Il assistera impérativement à toutes les réunions de suivi de chantier.

L'Entrepreneur sera tenu également d'affecter à la direction des travaux, un conducteur parfaitement qualifié.

Chaque membre de l'équipe devra disposer des CACES correspondant aux engins et au matériel qui lui seront affectés par l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur remettra au Maître d'Ouvrage une copie conforme des pouvoirs donnés en son nom à la personne qu'il aura désignée pour le représenter.

L'Entrepreneur mettra tous les moyens matériels et financiers à la disposition du responsable du chantier, afin que l'approvisionnement des engins et du chantier soit correctement maintenu.

Tout matériel défectueux sera rapidement réparé ou remplacé.

Si les engins de chantier ou le matériel s'avéraient inadaptés, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser leur utilisation sans que l'Entrepreneur puisse réclamer une plus-value ou une indemnité quelconque.

S'il existe une discordance entre les moyens présentés dans le mémoire technique et ceux affectés au chantier, ou en cas de retrait sans l'accord du Maître d'ouvrage d'une personne

ou d'un matériel, la résiliation du marché aux frais et risques du titulaire pourra être prononcé par le Pouvoir adjudicateur.

#### 4.4. VOLUME DES TRAVAUX ET RELATIONS AVEC LE MAÎTRE D'ŒUVRE

L'Entrepreneur devra se tenir en étroite relation avec le Maître d'œuvre pour recueillir sur place tous les renseignements dont il pourrait avoir besoin pour la bonne marche des travaux.

Toute modification ou extension des travaux pressentie par l'Entrepreneur devra être communiquée au Maître d'ouvrage qui a seule qualité pour décider.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de modifier les travaux de sa propre initiative, ou sur proposition de l'Entrepreneur, en fonction de la situation rencontrée.

#### 4.5. QUALITE DES MATERIAUX

Les matériaux devront correspondre à ceux présentés dans le mémoire technique.

L'entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour éviter que les matériaux contiennent des éléments pouvant déséquilibrer le milieu (polluant, plantes invasives, ...).

Dans le cas d'une fourniture ou d'une mise en œuvre de matériaux non conformes, le Maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer à l'Entreprise la réfection de tout ou partie d'ouvrage, sans que l'Entrepreneur puisse présenter de réclamation et de rémunération supplémentaire. L'Entrepreneur supportera tous les frais occasionnés par le non-respect des obligations définies dans le présent Marché.

#### 4.6. QUALITE DE MISE EN ŒUVRE

Lors de l'aménagement en cours d'eau, le comportement hydraulique post-travaux est directement influencé par les caractéristiques géométriques et le calage altimétrique des aménagements.

Les tolérances pour le calage altimétrique du projet et des aménagements sont :

- Pour le profil en long, notamment au droit des points hauts (seuil de fond, radiers) +/- 2 cm
- Pour le profil en long, des tronçons plus profonds (fosses) +/- 5cm
- Pour le profil en travers, les berges en pente douce, +/- 5cm

Le terrassement doit s'approcher au plus près des côtes projet.

Toutefois, pour les côtes de fond de lit, nous pourrions accepter quelques ondulations (+ ou – 3 ou 4 cm maximum) autour des valeurs projets. Nous n'accepterons pas si l'ensemble du fond de lit est construit à + 4 cm ou à – 4 cm.

Pour les remblais de terre, l'opérateur devra tenir compte du tassement futur des matériaux. Les côtes à la mise en œuvre seront donc supérieures à celles attendues pour le projet final.



#### 4.7. STOCKAGE

L'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour stocker les fournitures qui ne pourront être installées directement à leur emplacement définitif.

Si des zones de stockage ont lieu sur des emplacements privés ou publics en dehors des emprises disponibles et préalablement définies, un accord écrit des propriétaires devra être obtenu par l'entreprise et transmis au Maître d'ouvrage. Ces zones devront être signalées et protégées aux frais de l'Entreprise.

#### 4.8. POINTS D'ARRÊT

Les points d'arrêt correspondent aux étapes dont le titulaire ne peut engager l'exécution qu'avec l'accord exprès du Maître d'Ouvrage.

Les points d'arrêt d'ores et déjà programmés sont renseignés dans le tableau ci-dessous.

Point d'arrêt	Etapes	Objectifs
0	Installation	Vérification de la compatibilité des conditions hydrologiques et locales
1	Réalisation des travaux en lit mineur	Vérification de la compatibilité des conditions hydrologiques
2	Terrassement du nouveau lit	Validation des altitudes et profil de terrassement avant travaux de recharge
3	Apport des matériaux	Validation de la fiche de provenance et de qualité des matériaux
4	Recharge et aménagement	Validation de l'ensemble des ouvrages, des recharges et des aménagements
5	Plantation	Validation de la fiche de provenance et de qualité des plants

#### 4.9. RECEPTION DES TRAVAUX

##### **Réception d'achèvement des travaux :**

L'Entrepreneur avisera le Maître d'ouvrage dans les meilleurs délais de la date à laquelle il estime que les travaux seront achevés.

Il est rappelé que les travaux ne peuvent être considérés achevés que si les installations de chantier ont été repliées et les lieux remis en état.

Lors des opérations de réception, les travaux réalisés seront décomptés contradictoirement.

Ils seront jugés réceptionnables au regard du travail complet et réalisé selon les règles de l'art tel que décrit dans le CCTP.

Dans le cas contraire, les travaux concernés ne seront pas décomptés et ne seront pas réceptionnés.

## Réception partielle

Pour chaque tranche, une réception partielle du chantier sera réalisée :

- à l'issue des travaux 2026
- à l'issue de la reprise de la végétation (printemps 2027)

## Réception de fin de garantie :

La réception de fin de garantie se fera à l'issue du délai de garantie prévu au marché et courant à compter de la réception d'achèvement des travaux. Il sera procédé au constat de parfait achèvement de travaux. Celui-ci ne sera établi qu'après la réalisation par l'Entrepreneur des éventuels travaux de mise en conformité signalés par le Maître d'Ouvrage.

## ARTICLE 5. Contraintes et prescriptions environnementales

L'entrepreneur 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 pollutions de toutes natures vis-à-vis de l'eau, du sol, de l'air, ainsi que les nuisances sonores dues à ses engins et à son matériel.

Les travaux sont conformes dans leurs principes avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée-Corse, et la réglementation sur l'environnement en vigueur.

Une procédure réglementaire liée au respect des prescriptions de la loi sur l'Eau et les milieux aquatiques est engagée par le maître d'ouvrage.

Les conclusions de la procédure seront portées à la connaissance de l'entreprise qui devra s'y soumettre.

L'entreprise devra respecter en tous points les préconisations et dispositions particulières contenues dans le dossier réglementaire. Le non-respect des préconisations référencées dans le dossier réglementaire dans les mesures ci-dessous, expose l'entreprise à une verbalisation de la part des services de la police de l'environnement.

De manière non-exhaustive, les dispositions découlant de la réglementation applicable à l'entreprise lors de la réalisation des travaux sont les suivantes :

### 5.1. MESURES REGLEMENTAIRES

- Non intervention dans le lit du cours d'eau aux périodes sensibles pour la vie et la reproduction du poisson du 1<sup>er</sup> novembre au 1<sup>er</sup> juillet dans les cours d'eau de première catégorie.
- Les installations et ouvrages seront conçus et réalisés selon les règles de l'art. Notamment, ils résisteront à l'érosion des eaux, resteront stables en crue et en décrue.
- La continuité écologique (transport des sédiments et circulation piscicole, entre l'amont et l'aval) devra être assurée à l'issue des travaux.
- L'implantation des ouvrages et travaux prendra en compte les spécificités environnementales locales. Elle ne sera notamment pas de nature à perturber les zones du milieu terrestre ou aquatique, présentant un intérêt floristique et faunistique
- L'entretien des engins et leur approvisionnement en carburants ou autres fluides présentant un risque de pollution de l'eau seront effectués en dehors du lit mineur du cours d'eau.

- Le nettoyage éventuel des engins mis en œuvre sur le chantier et le stockage des déchets seront réalisés sur des aires aménagées à cet effet et équipées de dispositifs de rétention. Ces surfaces seront impérativement en dehors des zones inondables.
- En cas de montée des eaux ou d'interruption du chantier, les engins seront repliés en dehors de la zone inondable.
- Si un pompage dans une fouille s'avère nécessaire, les eaux d'exhaure seront évacuées vers un terrain à proximité pour décantation. Dans le cas d'utilisation de ciment, le pH de l'eau pompée sera vérifié à l'aide de papier pH pour s'assurer de leur neutralité. Dans le cas contraire, les eaux seront neutralisées avant rejet.
- Il sera veillé à ne pas générer de pollution des eaux superficielles ou souterraines par le rejet d'huiles, hydrocarbures ou autres substances indésirables. Les systèmes hydrauliques et les réservoirs de carburant des engins sont vérifiés afin d'écartier tout risque de pollution des eaux (hydrocarbures). Des matériaux absorbants seront présents sur le chantier pour confiner tout départ.
- Des précautions seront prises pour limiter le transfert vers l'aval du ruisseau, des matières en suspensions dégagées par les travaux, avec la mise en place d'une barrière filtrante, construite avec des bottes de paille et une toile de géotextile
- La réalisation d'une pêche de sauvegarde avant intervention dans le lit mineur
- La continuité hydraulique sera maintenue durant les travaux (maintenir l'écoulement du cours d'eau à l'aval des travaux).
- En cas de déviation temporaire du cours d'eau, le nouveau lit comportera des dimensions adaptées aux conditions hydrauliques du cours d'eau. Le lit et les berges seront (si nécessaire) recouverts d'un géotextile synthétique non tissé ancré en berge et au fond.
- Dans le cas de mise en place d'une dérivation à l'aide de batardeaux et de canalisations et/ou pompes, la capacité des canalisations sera suffisante pour évacuer les eaux pendant la durée de l'intervention. Il en sera de même si des pompes sont utilisées.
- **Les travaux se feront dans la mesure du possible depuis la rive, en basses eaux.** Toutes les précautions seront prises pour éviter la pollution des eaux de toutes nature, notamment par les hydrocarbures.
- Les abords du chantier seront nettoyés au fur et à mesure de l'avancement. Le cas échéant, les déblais seront régaliés de telle façon que toute possibilité qu'ils soient entraînés vers le cours d'eau soit écartée et sans constitution de rehaussement de berges ni de remblai en zone inondable.
- Dans les parties de cours d'eau restées naturelles, les frayères ainsi que les faciès d'écoulement et des habitats aquatiques seront reconstitués.
- Dans le cas de reconstitution de berges après intervention, une stabilisation des matières meubles est nécessaire par la mise en place d'ensemencement à l'aide d'espèces résistantes à l'arrachement et avec, si nécessaire, un géotextile biodégradable. Le cas échéant, un bouturage ou des plantations d'essences adaptées pourront être réalisées.
- La ripisylve déboisée pour les besoins des travaux sera reconstituée dans l'année suivant les travaux (mise en place de jeunes plants en densité au moins équivalente). Les terrains utilisés, notamment pour les installations de chantier, seront remis dans leur état initial ou renaturés.
- Les rémanents végétaux seront broyés ou transportés en décharge aux frais de l'entrepreneur.
- L'enfouissement des rémanents végétaux et produits extraits du cours d'eau est interdit.

- Concernant le brûlage des déchets végétaux, ils seront pratiqués en retrait des zones habitées et des zones boisées
- Informer en cas d'accidents ou d'incidents générant un risque d'impact sur le milieu aquatique, le service chargé de la police de l'eau.

Seront présents sur le chantier et pendant toute sa durée (transmis au responsable local sur le chantier) et communiqués à chaque entreprise intervenant sur le chantier :

- un exemplaire du dossier de déclaration,
- un exemplaire du récépissé de déclaration
- un exemplaire des prescriptions générales applicables.

## 5.2. MESURES TECHNIQUES

- Utilisation exclusive d'huile végétale pour les outils thermiques et les engins hydrauliques
- *Aucune circulation avec les engins dans le lit mouillé (sauf prescription contraire du CCP et/ou autorisation du Maître d'ouvrage).*
- Les frênes et aulnes sont contaminés par des parasites (chalarose du frêne et *phytophthora alni*). Des précautions seront prises pour éviter la dissémination de la maladie (éviter le transport de sol, d'eau et de matériel végétal, éviter le broyage et l'enfouissement, nettoyer le matériel après un chantier sur une zone contaminée).

## 5.3. DESTINATION DES MATERIAUX ET DECHETS EXTRAITS ET GENERES PAR LE CHANTIER

L'entreprise est chargée de collecter, de trier et d'évacuer les matériaux, déchets générés par le chantier ainsi que ceux découverts lors des travaux, en fonction des réglementations en vigueur.

Les déchets inertes seront évacués hors de la zone de chantier et plus généralement hors lit majeur du cours d'eau. Le stockage des déchets est à la charge de l'entreprise. Il est à cet effet rappelé que les protections de berges, remblai de zones humides et les remblais en lit majeur sont soumis au régime d'autorisation ou de déclaration.

Les éventuels déchets verts seront, à la demande du propriétaire, mis à disposition de celui-ci ou évacués en zone de stockage autorisée.

Maintien en ordre

## ARTICLE 6. Prévention des dégâts, pénalités, indemnités et remise en état des lieux

L'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions et précautions nécessaires pour la prévention des dégâts sur les milieux naturels ainsi qu'au niveau des chemins d'accès et des parcelles situées dans l'emprise du chantier et à proximité.

Un nettoyage hebdomadaire des voiries d'accès est demandé.

## 6.1. CONSERVATION DES OUVRAGES EXISTANTS

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux ouvrages de toutes sortes pendant l'exécution des travaux. Il ne pourra en aucun cas se prévaloir de la méconnaissance d'ouvrages ou de conduites enterrées pour présenter des réclamations en cas de dommages en cours de travaux.

Les bornes qui seraient arrachées ou recouvertes du fait des travaux seront rétablies par un géomètre expert aux frais de l'Entrepreneur.

Toute clôture démontée devra être remontée par l'entreprise à ses frais sauf accord contraire du Maître d'ouvrage.

## 6.2. DEGATS AUX ARBRES

L'Entrepreneur respectera au maximum la végétation. Il est précisé que tout abattage ou endommagement sérieux d'arbre hors ceux définis par le Maître d'ouvrage entraînera l'application d'une pénalité par arbre d'un montant variant de 30 €/arbre pour le premier arbre, de 75 €/arbre pour les trois suivants, de 150 €/arbre ensuite. Cette pénalité sera déduite des factures présentées par l'Entrepreneur au bénéfice du Maître d'Ouvrage.

En outre, l'entreprise remboursera aux propriétaires la valeur vénale de ces arbres, celle-ci se décomposant en la valeur de consommation d'une part et la perte de valeur d'avenir d'autre part.

## 6.3. DEGATS AUX HABITATS NATURELS

L'entrepreneur respectera au maximum les sols, la flore et la faune environnantes.

Chaque soir, matériels mobiles et engins seront évacués du chantier, sur la place de stockage, hors zone inondable pour limiter tout risque de contamination du ruisseau par des fuites d'hydrocarbures. L'approvisionnement des engins en huile et carburant, leurs entretiens et réparations devront s'effectuer sur la zone de stockage au-dessus d'un support étanche. Le lavage des outils dans la rivière sera interdit, les eaux de rinçage ne devront pas se déverser dans le cours d'eau.

Il est précisé que tout endommagement sérieux des habitats naturels de ces milieux en dehors des emprises des travaux, à savoir : orniérage des sols, endommagement de la végétation, entraînera l'application d'une pénalité dont le montant variera en fonction de la surface concernée de la façon suivante :

- Surface < 50 m<sup>2</sup> : 10 €/m<sup>2</sup>
- Surface 50 m<sup>2</sup> <= 100 m<sup>2</sup> : 20 €/m<sup>2</sup>
- Surface > 100 m<sup>2</sup> : 40 €/m<sup>2</sup>.

## 6.4. REMISE EN ETAT

L'entreprise procédera à un ramassage et à un enlèvement soigné de tout déchet présent dans les emprises du chantier.

En cas d'orniérage et de tassement du sol (dus aux passages répétés des engins), les travaux de remise en état à réaliser par le titulaire comprendront le nivellement du terrain, le décompactage des sols, un hersage suivi d'un ensemencement puis un roulage des surfaces concernées. Le mélange grainier utilisé aura été soumis préalablement au maître d'ouvrage pour validation. Il appartient au maître d'œuvre d'apprécier le besoin de réaliser ces remises en état. L'entrepreneur ne pourra contester l'appréciation du maître d'œuvre.

L'Entrepreneur réalisera les travaux de remise en état des voies d'accès en cas de dégradations de celles-ci lors du chantier. Les travaux devront être fait dans les règles de l'art et au plus tard 3 mois après la fin des travaux.



## ARTICLE 7. Consistance et Description des travaux – Dispositions communes

### 7.1. CONDUITES DU CHANTIER

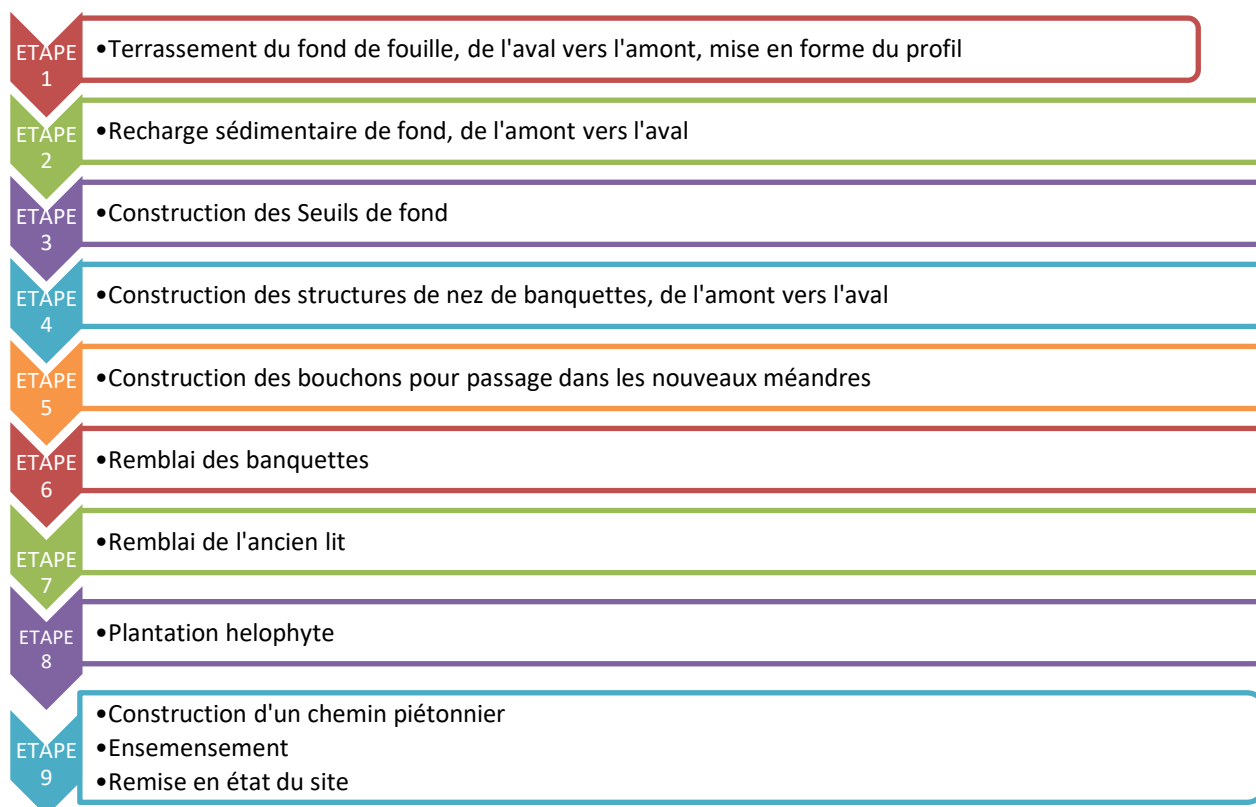
L'entreprise aura l'obligation de respecter les consignes de passage des engins et d'utiliser des engins adaptés. (Comme indiqué sur l'[Annexe 2](#)- Phase préparatoire – zone de circulation)

Les travaux peuvent être séparés en plusieurs périodes :

- **Période 1 : Travaux de bucheronnage (avant le 15 mars 2026)**
  - Défrichage/fauche des berges sur la partie basse. Cela entend broyage des ronces et vigne vierge, coupe des branchages surplombant le lit et des arbustes gênant les accès. Tous les arbres en place seront conservés.
- **Période 2 : Travaux préparatoires (juin 2026)**
  - Pêche de sauvetage\* et isolement amont et aval par des filets barrières
  - Pose du filtre à Matières en Suspension, dans le lit
  - Construction des accès au chantier – franchissement temporaire du ruisseau
  - Aménagement des places de stockages
  - Fauche des berges enherbées

*\*La pêche de sauvetage ne sera pas réalisée par le titulaire du présent marché. Cette dernière sera effectuée via un marché extérieur.*

- **Période 3 : Aménagement du lit (juillet-août 2026)**



Ces étapes peuvent s'envisager par secteur et non pas sur l'intégralité du linéaire.

4 grands secteurs ont été définis et devront être réalisés dans l'ordre d'amont en aval : secteur 1 puis secteur 2 puis secteur 3 puis secteur 4.

- Secteur 1 (premier secteur en amont) = P38 à P33 (61 m)
- Secteur 2 = P33 à P26 (128 m)
- Secteur 3 = P26 à P7 (220 m)
- Secteur 4 (dernier secteur en aval) P7 à P4 (fin) (72m)

Les secteurs sont présentés sur la vue d'ensemble des travaux dans l'Article 8.1.

- **Période 4 (octobre 2026)**

Le chantier se termine en octobre par :

- Plantations arbres et arbustes
- Remise en état définitive du site

## 7.2. MODALITES D'ABATTAGE ET DE TAILLE DE LA VEGETATION

Le défrichage concerne essentiellement les secteurs en aval du village.

Les arbres seront taillés conformément aux bonnes pratiques de bûcheronnage ; en aucun cas ils ne devront être abattus ou déracinés à l'aide d'engins ou de matériels autres que ceux servant habituellement au bûcheronnage.

Les coupes seront franches. Aucun peigne (ce qui reste de la charnière d'abattage quand elle est brisée) ne devra subsister. Les coupes doivent être effectuées au ras du sol.

Cette opération comprend l'ébranchage. L'ébranchage doit être réalisé sur tous les bois non destinés à l'élimination (ripisylve en bordure du lit actuel).

Les rémanents devront être évacués par l'entreprise, à ses frais, et vers un site agréé. Sous réserve d'accord préalable du Maître d'ouvrage et du propriétaire, dans la mesure où les rémanents végétaux ne peuvent pas être repris lors d'une crue, les rémanents pourront être laissés dans les zones boisées ou en friches riveraines. Pour assurer leur décomposition naturelle rapide, le hachage des rémanents à la tronçonneuse ou leur broyage pourra être pratiqué.

Dans l'emprise des zones de terrassement, il sera réalisé le dessouchage des souches des arbres - arbustes abattus. Celles-ci seront pourrues et placées dans l'ancien lit. Certaines pourront être utilisées en élément de diversification dans le nouveau lit.

### Devenir des bois

Les propriétaires souhaitant conserver les bois de chauffe pourront se faire connaître auprès du maître d'ouvrage, ou de l'exécutant. La localisation des parcelles concernées sera consignée dans le carnet de suivi de chantier.

Par conséquent trois cas sont possibles concernant le devenir des bois issus de l'intervention sur les boisements de berges.

Les bois seront soit :

- Déposés sur un point défini sur place par le Maître d'Ouvrage, et au maximum regroupé.

Dans ce cas, à charge du propriétaire ou exploitant riverain de procéder en l'évacuation du bois.

Soit,

- Broyés et/ou évacués dans leur intégralité (rémanents + bois de valeur marchande) au fur et à mesure de l'avancement des travaux, avec évacuation immédiate des broyats assurée par l'Entrepreneur.

Soit,

- Utilisés pour la création d'embâcles, des fascines ou de remblais. Si l'essence et la morphologie des bois conviennent. Si des arbustes doivent être déracinés, les racines seront conservées pour être replacées dans des fosses du lit du ruisseau.

Dans la mesure où les exploitants et propriétaires riverains se désintéressent des produits issus de l'abattage et l'élagage de ces boisements, l'Entrepreneur aura à charge de procéder à l'évacuation de ces matériaux par les moyens qui lui semblent les plus adaptés, et ce à ses frais. Disposant du bois, il l'évacuera obligatoirement en dehors du chantier, et pourra l'exploiter pour son propre compte.

### 7.3. TRAVAUX DE TERRASSEMENT

#### 7.3.1. Exécution des terrassements et déblais

L'exécution des terrassements consiste à décaisser les matériaux pour permettre la réalisation des aménagements prévus. Sur ce chantier, le déblai concerne la création du nouveau lit et de ses berges en pente douce, la mobilisation de l'important merlon de terre au milieu du village.

Les déblais effectués (terrassement lit, berge) sont lorsque c'est possible, déposés directement là où du remblai est nécessaire (action de déblai/remblai). Sinon, ils sont entreposés sous forme d'un cordon le long de l'ancien lit à reboucher. Ils seront repris pour les dernières étapes avec les remblais des banquettes et de l'ancien lit. Le surplus de déblai est évacué vers les places de dépôt prévues à cet effet. (cf Annexe 2 + détail de l'action au chapitre 8.2.1).

Attention les entreposages temporaires le long du ruisseau sont fait, sous forme de cordon linéaire parallèle au ruisseau. Ils ne doivent pas constituer de barrière à l'écoulement en cas de crue.

Les volumes de déblais sont calculés non foisonnés. C'est-à-dire que le transport du déblai vers le site de dépôt (place ou bord de ruisseau) n'intègre pas le foisonnement des matériaux.

Ces terrassements sont réalisés avec des moyens mécaniques.

Il n'est pas tenu compte des suppléments de terrassements exécutés dans le simple but de donner plus de commodité d'exécution au chantier.

Les travaux concernant le présent article « Terrassements » comprennent tous les travaux de terrassement, sans exception. Ils incluent :

- L'amenée et le repli de tout le matériel nécessaire à la réalisation et au contrôle des ouvrages exécutés ;
- Les terrassements à l'aide de tous les engins appropriés, les traitements nécessaires pour la préparation des places de stockage, le talutage des berges, le profilage du lit, ... ;

- La reprise du matériau, son transport, sa mise en œuvre, son compactage ;
- La reprise des déblais à réutiliser et leur mise en dépôt aux emplacements prévus par le maître d'œuvre (rive lit actuel) en attendant leur réemploi sur le terrain ;
- Les traitements éventuellement nécessaires sur les surfaces avant mise en place des remblais, en fonction des sites ;
- Les essais et contrôles en cours et en fin de chantier.

Dans son mémoire technique, l'entreprise s'attachera à décrire le matériel utilisé, le mode opératoires et les modalités d'exécution pour les différentes phases et différents types de terrassement (terrassement, creusement d'un lit guide sous-dimensionné, recharge granulométrique,...).

### **7.3.2. Contrôle des fonds de forme des terrassements**

Un contrôle topographique des fonds de forme et des pentes de terrassement (déblais, remblais, fossés, fonds formes terrassé, dépôts de recharge sédimentaire, ex...) sera exécuté par l'entreprise en continu. L'entreprise pourra utiliser des repères altimétriques qui seront placés par le maître d'ouvrage le long du ruisseau. Les systèmes de références utilisés seront Lambert93 CC47 et NGF.

Les aménagements seront calés en plan et en altitude dans le repère des plans du marché. Ils seront tenus à la disposition du Maître d'ouvrage.

Le Maître d'ouvrage aura la possibilité d'effectuer des contrôles topographiques à n'importe quel moment du chantier, avec ses propres moyens, sans que l'entreprise ne puisse demander une indemnité pour immobilisation temporaire du chantier.

En cas de non-conformité au projet (et hors seuil de tolérance), l'entreprise s'engage à reprendre, tant que nécessaire, les malfaçons relevées par le Maître d'ouvrage. L'Entrepreneur sera tenu de prévoir des finitions à la pelle mécanique (mise en conformité des pentes de talutage et de fond de lit, reprofilage et stabilisation du lit moyen).

### **7.3.3. Remblai**

La prestation de remblai comprend :

- L'amenée des fournitures et des moyens ;
- La mise en œuvre des remblais selon les règles de l'art et à partir de matériaux extérieurs au site ou bien mis en dépôt provisoire sur site ;
- Le réglage, nivellement et compactage des matériaux.
- La cote de calage des remblais de terre, sera supérieure à 20% à celle attendu post travaux afin d'anticiper un compactage des matériaux.

## **7.4. PROVENANCE, QUALITE ET MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX**

### **7.4.1. Généralités**

Tous les matériaux inertes (remblais, pierres et matériaux terreux, etc.), sans que cette liste soit limitative, et les accessoires nécessaires à la bonne exécution du travail, proviendront uniquement de sites proposés par l'entrepreneur et agréés par le Maître d'œuvre. Aucun changement de provenance ou de qualité ne pourra être fait sans accord du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur est tenu de faire connaître les caractéristiques des matériaux au Maître d'œuvre. Celui-ci pourra à tout moment effectuer des contrôles sur le ou les lieux d'extraction.

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 devra fournir les noms et adresses de tous les fournisseurs et aucun approvisionnement ne pourra se faire sans accord préalable du Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur ne pourra arguer des difficultés d'approvisionnement, de transport pour quelque cause que ce soit, afin de justifier les retards dans l'exécution des travaux qui lui sont prescrits.

Dans le cas d'une fourniture ou d'une mise en œuvre de matériaux non conformes, le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'imposer à l'Entreprise la réfection de tout ou partie de l'aménagement, sans que l'Entrepreneur puisse présenter de réclamation et de rémunération supplémentaire. L'Entrepreneur supportera tous les frais occasionnés par le non-respect des obligations définies dans le présent Marché.

**Une copie de tous les bons de livraison des matériaux, matériels ou ouvrages sera systématiquement remise au Maître d'œuvre.**

#### **7.4.2. Matériaux et produits normalisés**

Les produits et composants fournis par l'entreprise titulaire du marché devront être conformes aux normes européennes, sinon aux normes françaises NF. Selon les prescriptions de l'AFNOR et selon les textes de référence (décret 84.74 du 26 Janvier 1984, modifié par décret 90.653 du 18 Juillet 1990, et de la circulaire du premier Ministre du 13 Février 1991), il sera fait obligatoirement référence aux normes françaises NF, pour les matériaux en bénéficiant, ou aux autres normes reconnues équivalentes.

#### **7.4.3. Matériaux et produits non normalisés**

En cas d'absence de normes ou d'avis techniques sur les produits, les propositions du titulaire du marché seront soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

#### **7.4.4. Livraison**

L'Entrepreneur assure, sous sa responsabilité, le transport des équipements et matériaux depuis le site de production jusqu'à la zone de travaux.

Une attention particulière doit être accordée à la protection des fournitures pendant les opérations de transport, de manutention, de stockage sur le site, s'il y a lieu.

#### **7.4.5. Stockage**

L'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour stocker les fournitures qui ne pourront être installées directement à leur emplacement définitif.

Si des zones de stockage ont lieu sur des emplacements privés ou publics, une demande devra être réalisée auprès des propriétaires. Ces zones devront être signalées et protégées aux frais de l'Entreprise.

#### **7.4.6. Justification de provenance**

L'Entrepreneur devra justifier à tout moment, à la demande du Maître d'Œuvre, la provenance des matériaux et matériels au moyen de factures, de bons de pesée ou de toutes autres pièces signées par le fournisseur et leur conformité aux normes.

#### **7.4.7. Agrément des matériaux et matériels**

Les matériaux et matériels dont l'origine n'est pas imposée devront être soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre.



L'Entrepreneur dispose d'un délai de 15 jours ouvrables avant leur application pour indiquer au Maître d'Œuvre l'origine, la qualité des matériaux et fournitures qu'il compte mettre en œuvre.

Le Maître d'Œuvre dispose de 10 jours, à partir de la remise par l'Entrepreneur des échantillons ou des renseignements sur les matériaux et matériels, ou des résultats des essais préalables, pour refuser éventuellement ces propositions. L'Entrepreneur s'assurera que ses fournisseurs acceptent et suivent les prescriptions du CCTP et du CCTG.

## 7.5. NATURE DES MATERIAUX MINERAUX

**Le maître d'œuvre entend par :**

Brut alluvionnaire : matériaux roulés brut d'extraction (tout venant non criblé) provenant de gravière, silico-calcaire, constituant un mélange hétérogène, et un fractionnement « naturel » exempt de fine, avec une taille de 0 à 100-120 mm.

Galets : des matériaux roulés criblé ou pierre de carrière, respectant un fractionnement entre 8 et 15 cm.

Tir de mine : mélange hétérogène 0 – 300 mm, issu de carrière calcaire sans avoir été criblé

Tir de mine trié : Tir de mine de base (0-300) auquel on retire mécaniquement les blocs plus grossiers pour ne conserver qu'un fractionnement de 0 à 150 mm.

Mélange grossier : ¼ de galet et/ou pierre grossière (80 à 150 mm) et ¾ de brut alluvionnaire (utilisé sur les radiers, part respective des 2 composantes pouvant être réajustée selon la réalité granulométrique de l'échantillon de brut alluvionnaire)

Tout -venant : matériaux venant de carrière de fractionnement 0/31.5.

Blocs : Blocs hétérogène de diamètre 15-30 cm

Plaquette : Pierre plate 15 – 30 cm

**L'entreprise devra, dans son mémoire technique, détailler ces matériaux via une fiche technique.**

**Cette fiche technique reprendra :**

- Le fractionnement des matériaux (composition granulométrique des fractions et du mélange envisagé)
- La salubrité des matériaux exempt de toutes pollutions ou plantes invasives.
- La provenance de ces matériaux (lieux d'approvisionnement)
- L'origine des matériaux (carrière, gravière, issus de terrassements,)

**La distance d'approvisionnement, et l'origine des matériaux seront jugés dans la note technique.**

**Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser un matériau, s'il ne correspond pas à ces attentes où au mémoire technique proposé par l'entreprise**

## 7.6. MATERIAUX TERREUX

**Le maître d'œuvre entend par :**

Remblais terreux : matériaux terreux de remblais, non criblé, pouvant contenir des éléments minéraux en faible quantité

Terre végétale : matériaux terreux issue d'horizons de surface humifères riche en matières organiques et vierge de matériaux impropres (pierres, déchets végétaux, adventices, autres corps étrangers...) et ne présentant aucune trace d'hydromorphie (saturation régulière en eau).

Il n'est pas prévu d'apport extérieur de terre. La terre destinée aux remblais sera issue des terrassements du chantier.

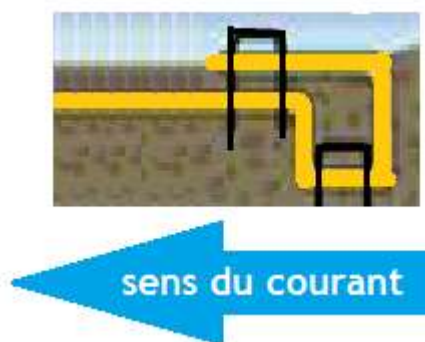
## 7.7. GEOTEXTILE

### Géotextile / tapis anti érosion biodégradable

Pour garantir le maintien des berges terreuses et de l'ensemencement, (au droit des zones de radier uniquement) un géotextile tissé de cordelettes en fibre de coco d'une masse surfacique supérieure ou égale à 700 g/m<sup>2</sup> sera mis en place. Il sera fixé au moyen d'agrafes en fer à béton ou en bois (diamètre 8mm, longueur 80 cm (60x10x10)).

Les lés sont placés en bandes successives parallèles au sens d'écoulement du cours d'eau en commençant par le pied de berge. Le recouvrement des lés se fait de haut en bas et dans le sens du courant. Les recouvrements seront de 10 à 20 cm latéralement et longitudinalement.

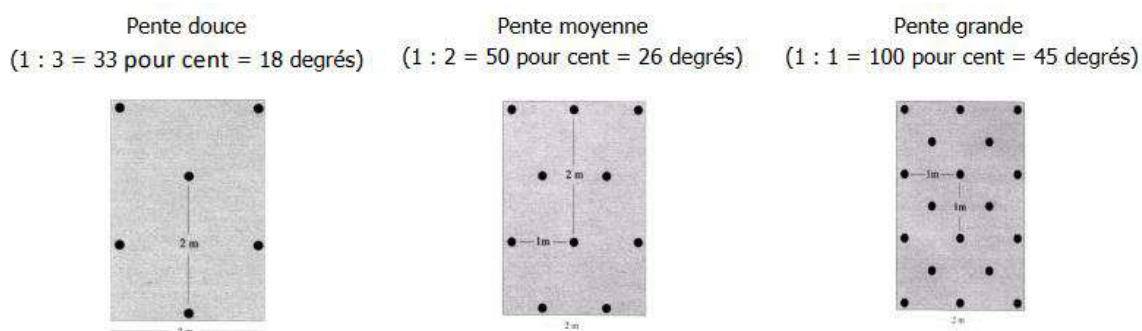
Les bords des lés situés sur l'amont du cours d'eau seront ancrés avec un retour conformément au schéma ci-dessous. Une attention particulière sera portée à cet ancrage qui sera davantage sollicité par le courant lors des périodes de hautes eaux.



**Fig. 1. : ancrage des bordures**

Le géotextile protégera la partie de berge plane, la plus exposée au débordement.

Pour l'ensemble des surfaces ainsi protégées, le nombre d'agrafes à mettre en œuvre sera adapté en fonction de l'application (zone de recouvrement, de bordure...) pour garantir le maintien au sol du géotextile.



**Figure 3 : Schéma de pose – fixation du géotextile**

## 7.8. QUALITE, PROVENANCE, PREPARATION ET MISE EN ŒUVRE DES VEGETAUX

### **7.8.1. Qualité des végétaux**

#### **Lieu de provenance des végétaux**

Avant tout prélèvement, le maître d'ouvrage donnera son accord à l'opérateur sur les lieux de provenance ; ceux-ci doivent garantir la fourniture d'espèces variées et adaptées aux conditions climatiques locales. Le chantier a lieu dans la région d'origine Bassin Rhône-Saône. Dans la mesure du possible, Les documents fournis et l'étiquetage attesteront que les végétaux sont issus de récoltes dans la région d'origine du projet. Dans la mesure du possible, les végétaux respecteront les critères du label Végétal Local.

L'approvisionnement par des pépinières locales est un plus.

#### **Qualité des végétaux**

Tous les végétaux fournis par l'opérateur devront être conformes aux critères de qualité demandés, à savoir exempts de plaies, de maladies cryptogamiques et de toutes attaques parasitaires. Une attention particulière devra être apportée aux jeunes plants d'Aulnes qui devront être exempts de Phytophthora et aux jeunes plants de Frêne qui devront être exempts de Chalarose.

#### **Plants ligneux en racines nues (arbustes et jeunes plants forestiers)**

Ces végétaux auront été élevés en pleine terre. Ils ne montreront aucun signe de dessèchement et aucune lésion. Toutes les parties végétatives (ramure, racines...) devront être en parfait état. Le chevelu de racines devra être suffisamment développé, extrait sans blessures.

Les tailles de formation en pépinières devront avoir respecté le développement et le port naturel des arbres et arbustes. Pour les jeunes plants forestiers (futurs hauts jets), les tailles requises sont comprises entre 90cm et 100 cm selon les essences. Pour les arbustes les tailles requises sont comprises entre 60 cm et 90 cm.

### **7.8.2. Transport des végétaux**

Le transport s'effectue dans des conditions optimales (température et humidité), les végétaux ne doivent subir aucune dégradation au cours du transport et des différentes manipulations. Ils doivent donc être protégés de tout choc et autres dégradations.

La fourniture comprend toutes les sujétions relatives à la taille et au façonnement des boutures, de manipulation et préparation, de transport, de protection contre les intempéries, les blessures ou le dessèchement, la mise en jauge sur le chantier.

### **7.8.3. Périodes d'exécution des travaux de végétalisation**

#### **Plantations arbres et arbustes à racines nues**

Les travaux de plantation seront réalisés en période de repos végétatifs, c'est-à-dire à partir fin octobre / novembre. La pose des végétaux ligneux se fera de façon que jamais le collet ne soit enterré ou menace de l'être dans le futur par un effondrement des terres environnantes. La taille des racines se fera éventuellement sur les racines sèches ou blessées. Les intervalles entre la réception sur chantier et la plantation des arbres et arbustes à racines nues ne devront pas excéder 3 jours.

Un arrosage sera fait dix jours après, avec redressement des végétaux si nécessaire. Un pompage dans la rivière est possible pour l'alimentation en eau. L'entrepreneur doit s'assurer de la pousse et de la reprise des végétaux. Il lui appartient d'apprécier les besoins hydriques des végétaux en fonction des conditions climatiques.

Pour les plants situés sur les banquettes, un tuteur sera posé côté amont pour protéger l'arbre des embâcles.

### **Plantation hélophytes**

**L'objectif est de pouvoir replanter le plus rapidement possible les hélophytes, durant la saison de pousse.** Les plantes doivent avoir une bonne reprise et un bon enracinement avant les crues de l'hivers.

L'objectif est de planter les hélophytes dès que possible, fin août et septembre.

Pour les boudins coco prévégétalisés, une vigilance devra être apportée au déchargement du camion, pour ne pas casser la structure de 3m. Les boudins sont stockés les uns contre les autres, à l'ombre et à l'abri du vent. Pour un stockage prolongé et surtout pendant la période de végétation, l'arrosage est obligatoire. Les boudins sont mis en place, le plus rapidement possibles, sur les secteurs prêts.

### **Enherbement**

Les travaux de végétalisation devront être exécutés selon un procédé soumis préalablement à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les travaux de semis de remise en état du site seront réalisés le plus tôt possible après les travaux de terrassement pour éviter les ruissellements et érosions.

Pour les surfaces à revêtir de terre végétale, les travaux de végétalisation se feront immédiatement après la mise en œuvre de la terre végétale (cas des banquettes).

L'enherbement pourra être exécuté par projection.

Les surfaces seront ensemencées par un mélange grainier adapté et validé par le maître d'ouvrage à raison de 20 à 30 g/m<sup>2</sup>, après une préparation adaptée des surfaces concernées (supprimer les irrégularités et les ravinements, éliminer les cailloux, gros éléments et débris divers). Pour recouvrir les graines, un léger griffage de surface sera réalisé. Un roulage des surfaces pourra être également utile.

L'Entrepreneur devra indiquer la composition du mélange grainier qu'il propose d'ensemencer pour les surfaces concernées. Il sera validé par le Maître d'Œuvre ou dans le cas contraire, l'Entrepreneur soumettra un autre mélange grainier pour validation.

**Deux mélanges grainiers devront être proposés, l'un pour le bas de berge et banquette (espèces de milieux humides) et l'un pour les talus et haut de berge.**

L'entrepreneur sera tenu de réensemencer au plus tôt les parties où l'herbe n'aurait pas suffisamment levée. Il sera également tenu d'entretenir la végétation pendant la durée du chantier, ainsi que la période de garantie des végétaux. Ces dates seront adaptées en fonction des conditions climatiques, et en accord avec le Maître d'Œuvre.



ARTICLE 8. Consistance et description des travaux – Descriptif des travaux projetés

8.1. VUE D'ENSEMBLE DES TRAVAUX

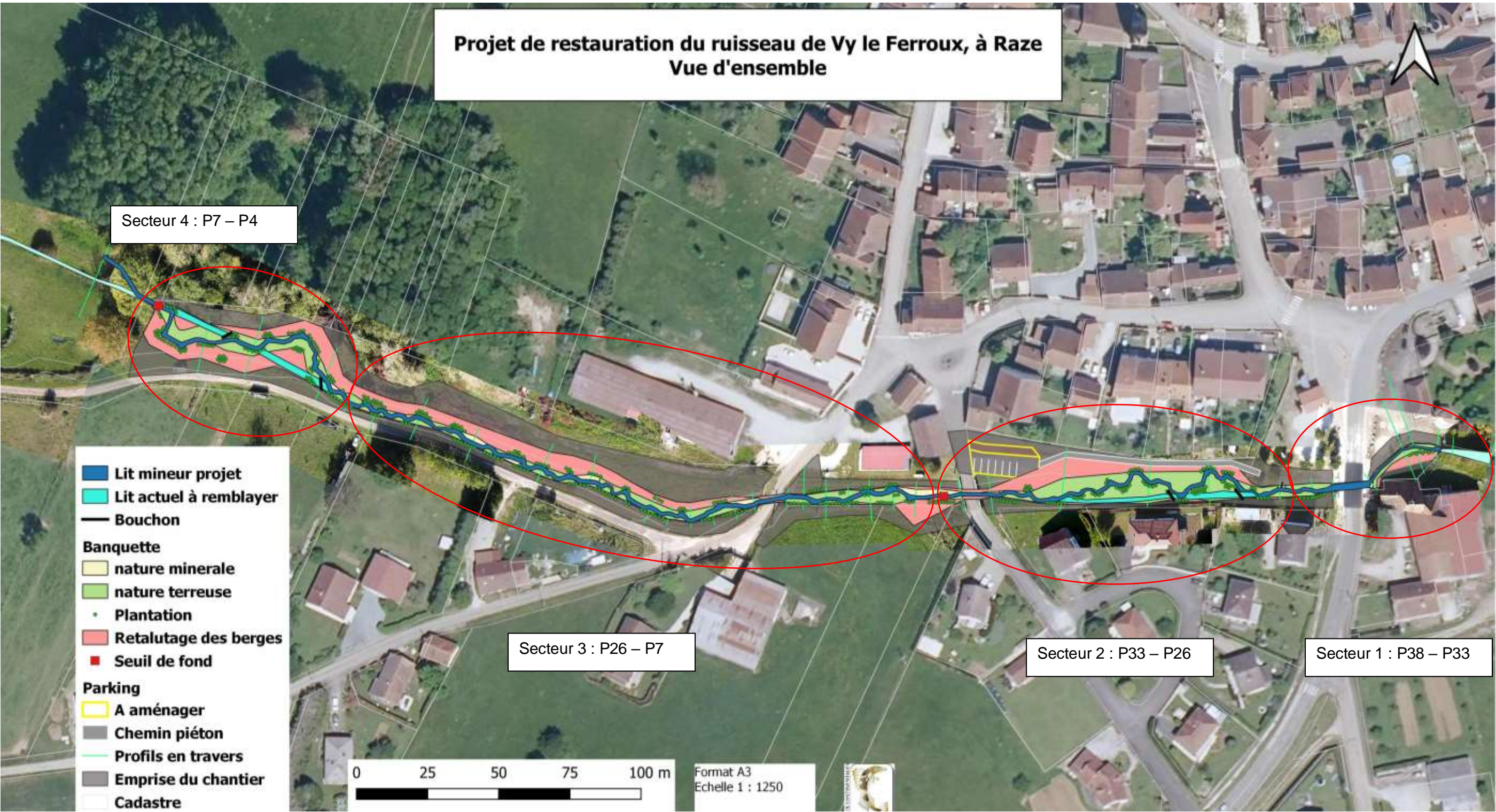


Figure 4 : Vue d'ensemble des travaux et secteurs

Des vues en plan par secteur sont placés en ANNEXE 1.



## 8.2. DESCRIPTIF DES TRAVAUX PREPARATOIRES

### 8.2.1. Place de stockage et accès

Un plan des places de stockage, place de dépôt des déblais de terre et des accès est en ANNEXE 2.

#### Places de stockage

Deux places de stockage sont prévues le long du ruisseau actuel pour couvrir l'étendu du site. Elles sont centrales pour réduire les déplacements des engins tant que possible. Elles sont destinées à recevoir des approvisionnements par camions.

L'actuel parking est élargi dès les travaux préparatoires, afin de servir de place de stockage.

La place de stockage près de la scierie sera rendue carrossable. Si besoin, les premiers 20 cm de terre végétale sont retirés et mis en dépôt. Les surfaces sont rendues carrossables avec si besoin un remblai tassé, en tout venant ou tir de mine posé sur une bâche. Les zones devront être rendus dans leurs état d'origine après travaux.

Les places ont une surface entre 150 et 200 m<sup>2</sup>.

Les places sont situées hors risque inondation par rapport au ruisseau.

Les places sont accessibles pour des livraisons par des camions de 30 tonnes.

Des places communales sont dédiées pour recevoir les excédents de terre issus du chantier (cf ANNEXE 2).

#### Accès et franchissement temporaire du ruisseau

La voirie communale est utilisée pour rejoindre le premier secteur de travail amont. La route est également empruntée pour descendre sur la partie aval du chantier en rive gauche.

Les autres pistes d'accès dans l'emprise du chantier restent terreuses.

**Le passage par le pont aval village est interdit aux véhicules de plus de 6 tonnes.** De fait nous devons aménager un point de franchissement du ruisseau pour avoir une communication entre les deux rives.

Deux ouvrages de franchissement temporaire sont mis en place. Ces franchissements seront construits soit avec des buses remblayées soit avec des plaques, des rampes ou ponts mobiles. Les buses sont placées côte à côte pour couvrir la largeur du lit à franchir. (buse PEHD longueur 6 m diamètre 50/60 cm + remblai en tire de mine).

Ces ouvrages assurent la continuité des écoulements du ruisseau le temps du chantier.



Pour travailler sur le lit en aval du village (entre les profils 26 et 20), la clôture en place sur la berge rive gauche devra être démantelée. Cette clôture ne nécessite pas d'être reconstruite après les travaux.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Franchissement</b>			
Franchissement temporaire	Buse PEHD diam 60 cm, remblayée ou plaques/rampes	Largeur lit actuel environ 3 m	2
<b>Places de stockage</b>			
Place de stockage	Décapage terre végétale sur 20 cm avec si besoin un remblai tassé, en tout venant ou tir de mine sur support.	Environ 200 m2	1 (proximité scierie)
<b>Accès</b>			
Clôture	Clôture piquet bois et fil barbelé à démanteler et mise en décharge	52 ml	1
Clôture	Dépose de grillage souple y compris repose en fin de chantier pour une hauteur inférieure à 2 m (Entre profils P21 et P22 rive droite pour accéder à l'ouvrage de franchissement)	8 ml	

### 8.2.2. Elargissement du parking



Figure 5 : Aménagement du parking

L'aménagement du parking est à réaliser en début de chantier. Cette place pourra servir de stockage pour les matériaux.

Le parking actuel est raccourci de 7 à 15 m. Il est dans l'emprise du retalutage et du futur chemin piéton. En compensation, la commune souhaite l'élargir. La zone carrossable sera élargie de 3m. Un remblai terreux sera mis en place pour obtenir un nouveau talus stable. La terre sera directement prise dans la zone à terrasser en bout de parking. La surface plane sera aménagée par un tout venant (0-31.5), afin de rendre l'agrandissement de place carrossable.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
Parking			
Remblai talus	Matériaux terreux compacté et stabilisé	43 m <sup>3</sup>	1
Géotextile	Feutre géotextile de sous couche	75 m <sup>2</sup>	1
Surface carrossable	Tout venant, régalié et compacté (0 - 31.5), épaisseur 50 cm	38 m <sup>3</sup>	1
Bordure	Bordure béton T2	50 ml	
Enrobé	Réfection en enrobé à chaud sur 6 cm, sur l'extension en fin de chantier	75 m <sup>2</sup>	
Enrobé	Réfection en enrobé à chaud sur 6 cm du parking existant (réalisation en fonction de l'état général avec stockage des matériaux)	280 m <sup>2</sup>	

### 8.2.3. Mesures de protection

#### Pêche de sauvetage et filet barrage

##### Mise en Œuvre :

Elle sera effectuée par la fédération de Pêche ou un bureau d'étude, **à la charge du maître d'ouvrage** avant le début de tous travaux dans le lit actuel du ruisseau sur 500 ml. La date sera définie en concertation avec le titulaire du marché.

Les poissons seront relâchés sur les parties amont et aval du ruisseau. Le transport des poissons vers la zone refuge se fera avec des bacs ou poubelles, d'eau fraîches et bien oxygénées, à pied ou en véhicule tout terrain.

Un filet ou grillage, anti-dévalaison sera fournis et fixés en travers du ruisseau **par le titulaire avant l'opération**, en amont du chantier



Figure 6 Exemple de filet barrage

Ce filet sera supprimé à la fin des travaux de terrassement et après la mise en eau des nouveaux méandres. Son emplacement sera défini par le Maître d'œuvre.  
L'entreprise devra prévoir une remise en état post crue si nécessaire.

La maille est de 1cm, la longueur équivalente à la largeur du lit actuelle et sa hauteur minimum de 1m. Il est rigidifié par une traverse bois sur sa partie supérieure et appuyé sur des pieux enfoncés dans le lit, pour faire face à un épisode potentiel de crue. L'entretien du grillage sera réalisé régulièrement pour éviter le colmatage par les matériaux transitant (feuilles, branches, algues).

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Barrages piscicole</b>			
Barrage anti-dévalaison	Filets ou grillages de maille 1 cm, Structure rigide pour supporter les crues	Largeur lit actuel environ 4 m Hauteur min.1m	1 en amont du chantier

### **Filtre à MES (matières en suspension)**

Le risque de mise en suspension des fines est présent car le principal travail de terrassement sera réalisé dans le lit actuel en eau.

Pour les tronçons de nouveaux méandres, le terrassement et la recharge seront des actions réalisées sans eau.



Figure 7 : Filtre à MES, botte de paille + géotextile

Pour contenir le départ vers le ruisseau aval d'une quantité importante de matières, un géotextile en toile de jute sera placé en travers du ruisseau, en fin de chantier, pour faire office de filtre. Son objectif sera de retenir les matières en suspensions. La toile de jute sera positionnée et maintenue en avant de bottes de pailles qui constitueront une deuxième barrière filtre.

Le second objectif est de faire barrière à la montée des poissons dans le ruisseau.

Des fiches traverseront les bottes jusqu'au fond de lit, pour avoir un maintien en place du système.

Ce filtre sera localisé en aval de notre chantier

En exécutant les travaux par tranches de l'amont vers l'aval, une partie des fines se décanteront dans le chenal lentique du lit actuel.

Le système de filtration nécessitera un entretien permanent et devra conserver toutes ses caractéristiques de filtrations durant la période des travaux.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Filtre a MES</b>			
Barrage de filtration	Bottes de paille alignées en travers du ruisseau avec toile de jute en amont. ou équivalent	Largeur lit actuel environ 4m Toile de jute environ 6m2	1

#### 8.2.4. Piquetage

Avant les terrassements, le maître d'œuvre et le géomètre, assurent le piquetage du chantier. Ce poste n'est pas à la charge de l'entreprise. Le tracé du nouveau lit ainsi que les différents ouvrages (prise d'eau, bouchon, seuil de fond, radiers...) à créer seront balisés. Les profils en travers utiles à la construction du lit et les points de repères topographiques seront localisés et misent en évidence.

Ce piquetage ne garantira pas les altitudes ni les largeurs. Les profils en travers et plan devront être utilisés par l'entreprise pour faire correspondre le résultat le plus précisément possible aux projets. Les profils et plan définitifs de l'ensemble du chantier seront fournis au titulaire lors de la réunion de lancement de chantier.

Des repères altimétriques seront positionnés, à intervalle régulier, sur la rive du ruisseau pour faciliter le travail de l'entreprise dans le calage en altitude des ouvrages.

Lors de la réunion de lancement entre le Maître d'ouvrage et l'entreprise, l'ensemble des points matérialisés seront revus pour qu'aucune incompréhension ne demeure lors de l'exécution.

#### 8.2.5. Défrichage - bucheronnage - fauche

La carte en ANNEXE 3, localise les principales zones de défrichage-bucheronnage.

En secteur 4, le nouveau lit s'écoule avec un méandre, sur 26 ml dans un espace forestier. Il est nécessaire de défricher une bande passante pour accéder et terrasser le lit. La zone forestière à défricher est de 1000 m<sup>2</sup>. Le principal travail consiste à broyer des herbacés et arbustes (prunelier, aubépine, vigne vierge, ronce...). Les grands arbres en place sont conservés et contournés par le ruisseau. Le passage du ruisseau dans la parcelle ne constitue pas un changement de destination de celle-ci. Il est prévu que la parcelle reste forestière après les travaux. Deux chablis au sol devront être partiellement débités pour être écartés en bordure du site et ne pas gêner l'accès.

Le bucheronnage concerne aussi la ripisylve du lit actuel (secteur 3, en aval du profil 19). Le linéaire du ruisseau doit être dégagé pour permettre le retalutage de ses berges. Le linéaire de défrichage en berge est de 126 m sur rive droite (870 m2) et 100m sur rive gauche (227

m2). Il s'agit de travaux de défrichage (débroussaillage de ronces et aubépines), de coupe d'arbustes (diam < à 15cm) et de coupes de branchages surplombant le lit (2 à 3 m de large).

Le travail consistant au défrichage/broyage des zones devra être réalisé avant mi-mars 2026.

Destination des déchets verts :

- Herbacées, branchages et arbustes d'un diamètre < 5 cm : mise déchèterie ou broyage suivi d'un épandage local ou d'une mise en dépôt pour compostage.
- Branches volumineuses et troncs : Mise en retrait des berges et en andain en bordure de parcelle. Les bois considérés valorisables sont laissés sur site pour le propriétaire

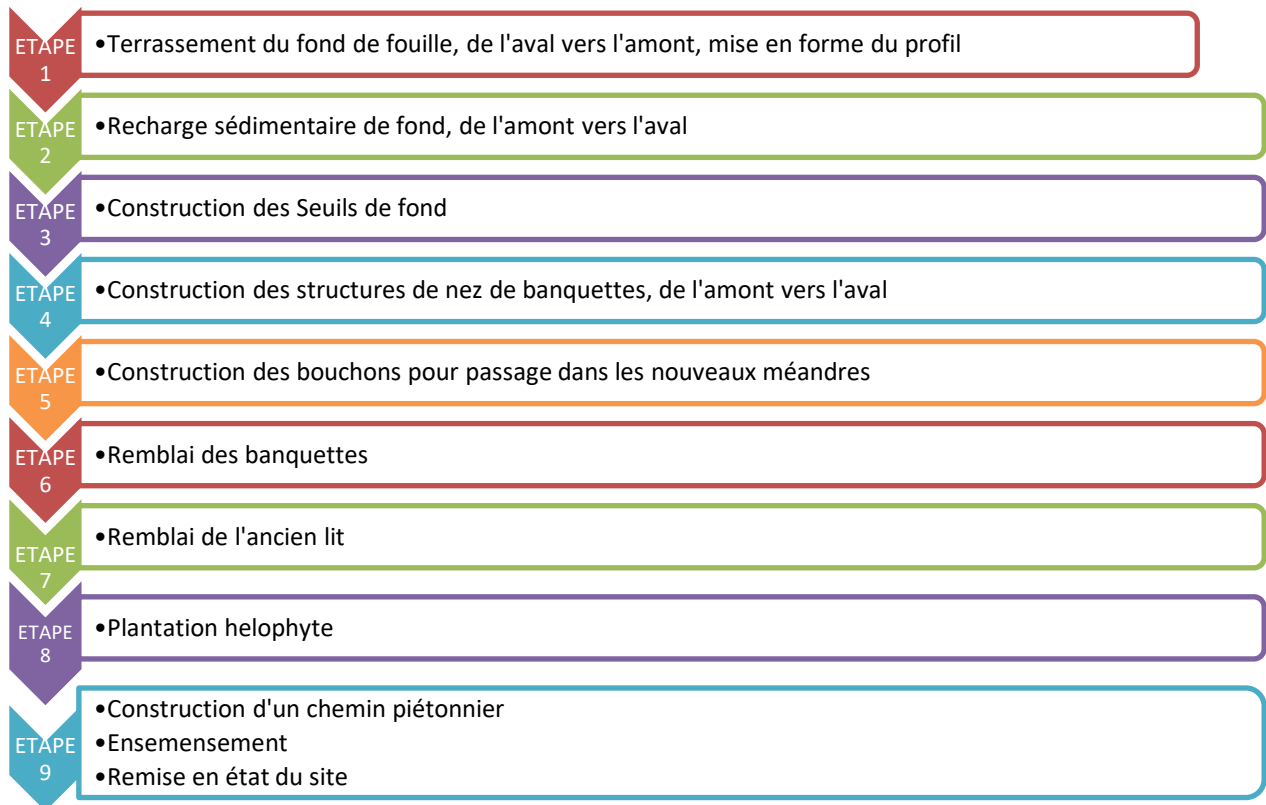
Dans les secteurs enherbés, la fauche de la zone d'emprise du chantier (si non réalisée par la commune) est aussi à prévoir au démarrage des travaux.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Défrichage - bucheronnage</b>			
Défrichage - bucheronnage	Débroussaillage (ronce, vigne vierge), coupe d'arbuste (diam<15cm), coupe de branchage		2095 m2

### 8.3. TRAVAUX D'AMENAGEMENT DU LIT ET DES BERGES

#### 8.3.1. Etape de construction

Rappel des étapes principales par ordre chronologique :





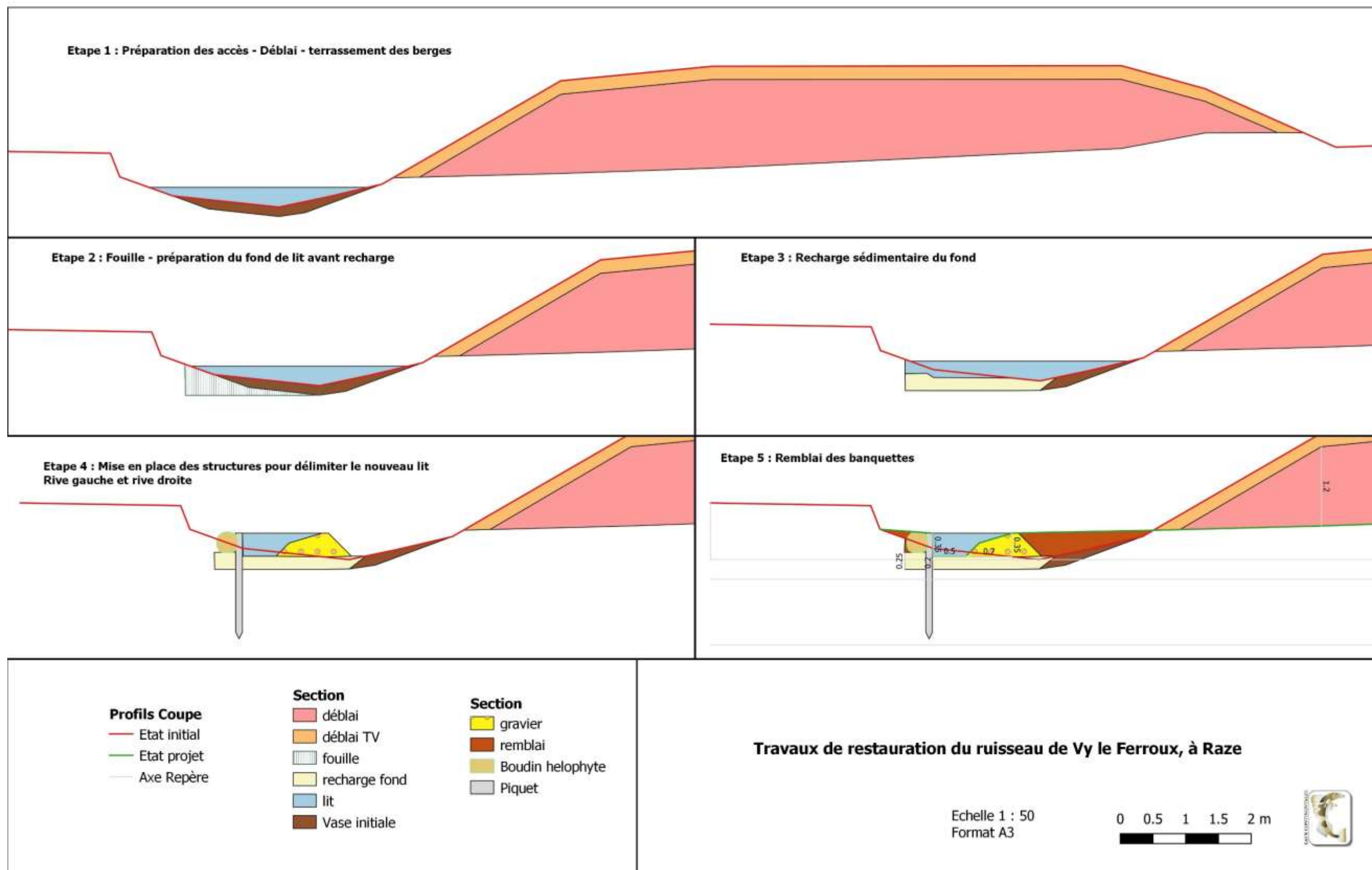


Figure 8 : Etape de construction du nouveau lit – exemple du profil 30

### 8.3.2. Terrassement du nouveau lit

Le terrassement s'opère de l'aval vers l'amont. Pour les tronçons de nouveaux méandres, cela permet que le fond de fouille ne se remplisse pas d'eau. Cela facilite son évacuation par l'aval.

Pour le passage dans le lit actuel le terrassement consiste à retirer localement les limons pour avoir la bonne épaisseur de recharge. Ces limons ne nécessitent pas forcément d'être sorti de l'eau. Ils peuvent être décalés en pied de berge du côté de la futur banquette terreuse. Cela représente un travail de 88 m<sup>3</sup>.

Le terrassement doit être réalisé au profil d'équilibre avant recharge granulométrique. Il est donc 20 cm plus profond que le fond de lit final, pour pouvoir recevoir les matériaux. La préparation a une largeur de 2.2 m minimum. Le terrassement doit aussi prévoir la profondeur des faciès de plat et de fosses. Les fosses sont profondes de 40 à 60 cm

Dans les secteurs de nouveaux méandres, c'est le terrassement par déblai qui permet d'obtenir le lit moyen et les berges en pente douce. Il doit donc être assez fin pour réaliser le profil en travers aux dimensions souhaitées.

Les déblais issus du terrassement du nouveau lit seront utilisés pour reboucher le lit actuel. Les premiers centimètres de terres végétales déblayées seront entreposés provisoirement le long du ruisseau. Ils seront ainsi facilement disponible lors de la phase de remblai du lit et des banquettes.

Deux places communales sont dédiées à recevoir l'excédent de terre. La parcelle 62 à l'entrée du village direction Noidans-le-Ferroux et la parcelle 53 le long de la lagune.

Le volume de terre à décaisser est estimé à 1600 m<sup>3</sup> (sans foisonnement). Il sera demandé de stocker séparément la terre végétale (250 m<sup>3</sup>) de la terre plus pauvre (1350 m<sup>3</sup>).

Le volume libre à reboucher dans le lit actuel est estimé à 400 m<sup>3</sup>. Un surplus de terre de 20% (+70 m<sup>3</sup>) sera compté pour anticiper le tassement des matériaux. La différence de 1200 m<sup>3</sup> sera exportée sur les places prévues à cet effet (volume indiqué sans foisonnement).

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b><u>Terrassement</u></b>			
Déblai/remblai	Fouille / curage / préparation du fond du lit actuel à aménager avant recharge		88 m <sup>3</sup>
Déblai	Déblai de la terre végétale Création lit emboité - dépôt long du ruisseau pour reprise (sans foisonnement)		257 m <sup>3</sup>
Déblai	Déblai création de lit emboité - dépôt soit le long du ruisseau pour reprise soit sur les places (sans foisonnement)		1357 m <sup>3</sup>

Remblai	Remblai de terre des banquettes et de l'ancien lit (compris 20% sup pour tassement futur)		470 m <sup>3</sup>
---------	---	--	--------------------

### 8.3.3. Profil en travers - vue en coupe

Les profils en travers changent selon le tronçon de ruisseau (selon pente longitudinale) et selon le débit du ruisseau qui augmente avec l'arrivée de source.

La règle générale est d'avoir un gabarit de lit débordant au module. Pour apporter de la variété dans l'aménagement, nous avons des passages de lit élargi (au droit des fosses par exemple) ou des passages plus étroits (dans ces cas de figure la recharge de gravier est moins importante pour obtenir la section hydraulique souhaitée)

**Tableau 1 : Gabarit « type » des différents tronçons**

Tronçon	Largeur lit module	Largeur lit étiage	Hauteur de banquette
P38 à P35	0.8 m	0.4 m	0.25 m
P35 à P33	1.2 m	0.5 m	0.30 m
P33 à P26	1.2 m	0.5 m	0.35 m
P26 à P4	1.4 m	0.6 m	0.40 m

Dans les secteurs de nouveau méandre la section est terrassée par déblai de la terre. Pour le travail dans le lit actuel la section est obtenue par la pose de banquette (en terre ou en gravier). Le nez de ces banquettes est maintenu par une structure (exemple boudin hélophyte, tressage de saule,...)

Le lit d'étiage est obtenu par la pose d'amas de gravier dans le lit moyen.

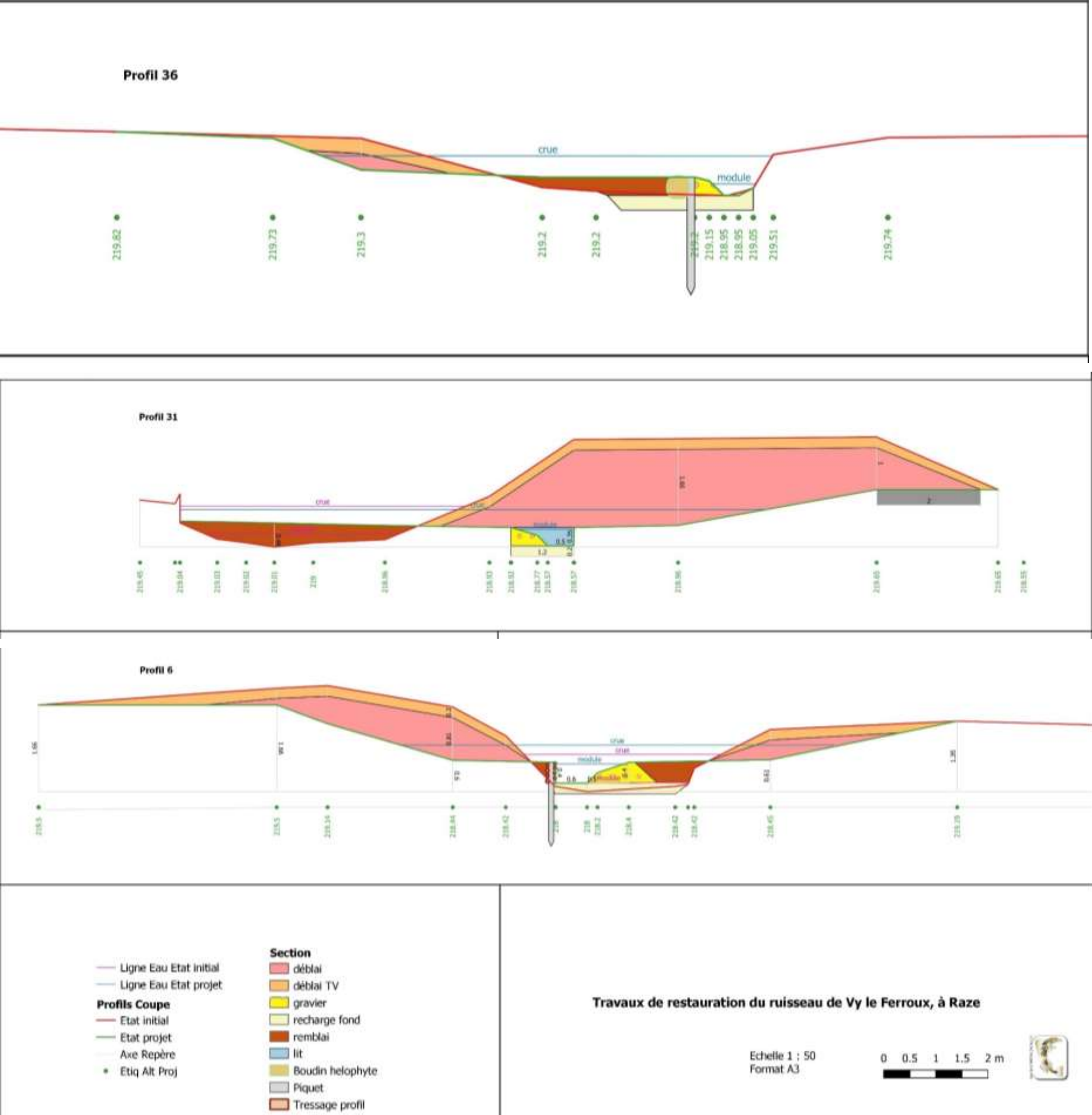


Figure9 : Profil en travers

Exemple des profils 36 et 6 où le travail s'effectue dans le lit actuel. Dans ce cas le nouveau lit est obtenu par la création de banquettes et de la recharge en sédiments.

Exemple du profil 31, où il s'agit d'un nouveau méandre. Le nouveau lit est obtenu par le terrassement et le déblai de terre et de la recharge en sédiments.

#### 8.3.4. Seuil de fond

Les seuils de fonds sont des éléments structurants qui bloquent le profil en long. Ils sont d'autant plus importants lorsque qu'ils se placent à une transition de pente. Ils doivent former un point dur empêchant l'érosion régressive de se développer. Dans notre projet les deux seuils de fond constituent aussi des têtes de radier.

L'ouvrage est obtenu avec :

-Une fouille transversale temporaire est opérée, pour dégager l'emprise de l'ouvrage sur la largeur entière du lit actuel (4m) et sur une longueur de 4 à 5 m.

-un amas de blocs, ou de la plaquette, est apportés et ancrés profondément ( -0.4m sous la cote de fond de lit) Pour optimiser leur ancrage, les matériaux grossiers sont enfoncés avec le godet de la pelleteuse dans le substrat afin d'avoir un ancrage dans le fond et dans les berges.

- Des matériaux sédimentaires (mélange grossier du fond de lit) sont déversés sur les blocs pour la finition. La hauteur et la disposition des matériaux sont ajustées pour obtenir la bonne pente longitudinale et un profil transversal en « V ». Les blocs constituant la structure de base, sont recouverts et compactés au godet, de recharge sédimentaire pour obtenir la côte altitudinale souhaitée de la tête de radier. Les matériaux plus fins doivent aussi pénétrer dans le corps de l'ouvrage pour améliorer l'étanchéité et favoriser le passage de l'eau à la surface de l'ouvrage.

La longueur de l'ouvrage mesurera environ 5ml au total dont 2ml de blocage.

2 seuils de fonds sont à construire.

Des schémas, illustrations et un profil de seuil de fond sont placés en ANNEXE 4.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Matériaux</b>			
Blocs	Tir de mine, blocage	15 – 30 cm	Environ 13 m <sup>3</sup>
<b>OU</b>			
Plaquette	Plaquette triée, vierge de matériaux terreux	Diamètre min 20 cm	Environ 13 m <sup>3</sup>
Recharge sédimentaire	Matériaux brut alluvionnaire à incorporer dans le corps de l'ouvrage :	0 – 120 mm	Environ 3 m <sup>3</sup>
<b>Terrassement</b>			

Seuil de fond	Fouille transversale	Larg : 4m Long : 4 ml H 0.4m	2 Seuil de fond Environ 12 m <sup>3</sup>
---------------	----------------------	------------------------------------	--

A NOTER, une validation DES REALISATIONS (gabarit, altitudes, mise en œuvre,...) sera réalisée par le maitre d'œuvre à la fin de cette étape. Elle sera indispensable avant de réaliser la suite des travaux

### 8.3.5. Recharge sédimentaire

Un déversement de sédiments grossiers s'avère bénéfique pour reconstituer un matelas alluvionnaire. Il va créer une couche d'armure pour limiter l'érosion, favoriser l'autoépuration, diversifier les habitats et les écoulements.

Les pierres et galets constituent un substrat hospitalier pour le retour des macroinvertébrés post-travaux. Ce sont aussi des supports pour le développement de bryophytes.

La recharge doit être réalisée avec des granulats de tailles variées. Pour les petits cours d'eau de plaine de faible puissance, un mélange de 10% de graviers (2-16 mm,), 15% de cailloux (16-64mm,) 60% de pierres (64-256 mm,) et 15% de blocs (>256 mm) peut être proposé de manière théorique. Cela correspond aux granulats présents dans les couches d'armure des petits cours d'eau de plaine en bon état. **En pratique, un mélange hétérogène de 0 à 150 mm et quelques petits blocs, peut convenir.**

Nous préconisons un apport dominant mélangé d'une **épaisseur de 20 cm** sur les radiers et les plats. Nous ne mettons pas de matériaux dans les fosses. La recharge de fond s'effectuera sur une **largeur minimum de 2.2 m**. C'est-à-dire que la sous couche de matériaux débordera sous la banquette Ces matériaux pourront provenir du tir de mine (carrière calcaire) qui sera au préalable trié pour écarter les matériaux trop grossiers (>à 15 cm) ou d'une gravière (alluvion calcaire) si cette étendue granulométrique est disponible. **30 m<sup>3</sup>** sont prévus. Les sédiments « roulés » issus de gravière ont l'avantage de reconstruire un fond d'apparence naturelle. La fraction sableuse peut limiter le risque de perte d'eau dans le substrat notamment la première année suivant les travaux.

Pour respecter notre contexte géologique nous souhaitons des matériaux calcaires

#### **2 approvisionnements d'origines différentes semblent possibles :**

**Gravière : un brut alluvionnaire d'extraction brute** (mélange alluvionnaire calcaire tout venant 0-120 cm), en provenance de la gravière d'Osselle ou équivalent. Le risque est d'avoir une trop faible part de galet (50 à 100mm). Selon la composition de l'échantillon brut, nous aurons la possibilité de compléter avec des matériaux criblés ou de choisir un approvisionnement de carrière calcaire ci-après.

Dans l'idéal le mélange recherché sera composé de :

33 % de 0 mm à 20 mm (sable – gravier) (fraction potentiellement remobilisable < à 1 cm)

33 % de 20 mm à 50 mm (cailloux)

33% de 50 mm à 120 mm (cailloux grossier – pierre fine)





Figure 10 : Mise en œuvre de recharge sédimentaire. Mélange roulé.

**Carrière calcaire : Du tir de mine, 0 – 300 de carrière calcaire** (carrière proche de Mailley ou de Dampvalley ou équivalent). Pour ces matériaux l'entreprise devra écarter à la pelleuse les blocs les plus gros (> à 15 cm), pour conserver uniquement un **tir de mine trié**, avec une taille de recharge adaptée (0-15 cm). Ce travail préalable de tri est réalisé sur une de nos places de stockage. Les matériaux plus grossiers pourront être utilisés « en remblai de sous couche » ou dans les seuils de fonds, cœur de radier. Le risque de matériaux provenant de carrières calcaires « tir de mine trié » est d'avoir à contrario de la gravière, une trop faible part d'élément fin (0 à 20mm). Si c'est le cas nous pourrions étudier l'opportunité d'un apport complémentaire en gravillons concassés 4-10 et 10-20 mm.

L'entreprise pourra donner la composition granulométrique des échantillons (de tir de mine et d'alluvion extraction brut) dans son mémoire, si elle est connue.

Nous envisageons, en préparation du chantier de nous rendre sur les sites (gravière et carrière) (maître d'ouvrage, maître d'œuvre et entreprise) pour évaluer la composition granulométrique des échantillons. Nous pourrions évaluer la taille globale des matériaux et si besoin compléter le mélange avec des matériaux criblés ou concassés.

L'option de recharge retenue dépendra de la compatibilité en taille des matériaux et du coût de mise en œuvre.

La livraison est réalisable par un semi de 30 tonnes.

Pour se prémunir du risque de perte et d'écoulement hyporhéique, nous envisageons d'intercaler dans le matelas alluvial des **planches perpendiculaires à l'écoulement**. Les planches non traitées (2.5 ep 20 cm haut et 3 m de long) sont enfouies dans le matériau. Seule la tranche de la planche affleure au niveau du fond de lit. Nous placerons environ une planche tous les 17 m, dans le secteur village et une tous les 40 m en aval du village. A moyen terme ces planches sont destinées à pourrir.

#### Cas particuliers des radiers

Les forces du courant sur les radiers, nous obligent à adapter notre recharge sédimentaire avec des matériaux plus grossiers. Nous incorporons dans le brut alluvionnaire (ou tir de

mine trié) des galets ou pierres, pour obtenir un mélange grossier. Le mélange grossier sera composé à  $\frac{3}{4}$  de brut alluvionnaire et  $\frac{1}{4}$  de galet/pierre. Si besoin, ce fractionnement sera réajusté en fonction de la taille moyenne des éléments du brut alluvionnaire. Le mélange des fractions sera réalisé sur une place de stockage par l'entreprise (ou directement à la charge du site de production gravière, avant livraison).

Le radier qui suit le dernier seuil de fond à l'aval de notre chantier est une rampe de 2%. Le cœur de cette rampe sera stabilisé et mise en forme avec l'agencement de blocs (15 à 40 cm) (potentiellement blocs récupérés du tir de mine). Comme pour les seuils de fond, une part de brut alluvionnaire sera incorporée entre les blocs.

Les zones nécessitant une recharge par un « mélange grossier » seront spécifiées sur le plan des travaux.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Matériaux issus de Gravière</b>			
Recharge sédimentaire	Brut alluvionnaire calcaire – tout venant non criblé	0 – 100 à 120 mm	Environ 158 m <sup>3</sup>
Recharge sédimentaire	Galet roulé calcaire criblé, pour constituer le mélange grossier	80 - 120 mm	Environ 6 m <sup>3</sup>
<b>Matériaux issus de Carrière (alternatives aux matériaux issus de gravières)</b>			
Recharge sédimentaire	Tir de mine trié sur place, matériaux grossiers >15 cm réutilisés pour le chantier ou exportés en fin de travaux	0 – 150 mm	Environ 158 m <sup>3</sup>
Recharge sédimentaire	Tir de mine trié sur place 0 – 15 cm (si dominante de caillou-pierre)	80 – 150 mm	Environ 6 m <sup>3</sup>
<b>Matériaux pour Radiers</b>			
Bloc	Tir de mine ou bloc, pour cœur de radier en aval des seuils de fond	15 – 40 cm	Environ 11 m <sup>3</sup>
<b>Bois</b>			
Planche	Planche Epicéa non traité, intercalée transversalement dans le substrat	Long 3m Hauteur 20 cm Ep 2.5 cm	13
Planche	Planche Epicéa non traité, intercalée transversalement dans le substrat	Long 4m Hauteur 20 cm Ep 2.5 cm	2
Piquet	Robinier faux acacia ou châtaignier, non traité	100 cm min	32

### 8.3.6. Fosse

Les fosses sont profondes de 40 à 50 cm et s'accompagnent généralement d'un élargissement du lit. Une souche (dépourvue de terre) sera fixée dans les fosses avec un piquet et du fil de fer recuit. La souche génère une zone d'affouillement qui participe à l'entretien de la fosse et évite son comblement par les matériaux fins. C'est aussi une structure pour donner des caches aux poissons

Ces racines pourront être issues des terrassements sur site et du secteur à défricher / bucheronner. Néanmoins, la disponibilité en « souche-racinaire » reste limitée, sur le site. Un approvisionnement extérieur devra compléter notre besoin.

Nous placerons des souches dans une vingtaine de fosses.

Caractéristique et détail estimatif			
<u>Nature</u>	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Matériaux</b>			
Piquet acacia ou châtaignier	Fixation de souche (plus ou moins 1 m2 de racine) (pour 21 fosses)	L 150 cm Diam 10/12 cm	21 piquets
Fil de fer recuit	Ligature des souches	2 mm	30 ml (approximatif)

### 8.3.7. Banquettes

Les banquettes contribuent au rétrécissement du lit. Elles sont de nature minérale ou terreuse.

Selon les secteurs les banquettes ont des pendages transversaux différents. Les banquettes peuvent être construites plates. Cela concerne quelques banquettes dans le village, pour favoriser le passage des crues et limiter la hauteur d'eau en crue. Les banquettes auront principalement des pentes douces latérales de 2 à 3%. Cette inclinaison légère permet un étagement de la végétation de bordure. Certaines banquettes auront une pente plus marquée de 10%, pour volontairement resserrer l'écoulement vers le lit et éviter les coupures de méandres.

Les plans fournis donneront les altitudes à respecter pour les nez de banquette et les hauts de banquettes.

Longitudinalement, les banquettes suivent la pente du cours d'eau.

#### **Banquettes de nature minérale**

La banquette minérale est réalisée avec les matériaux utilisés pour la recharge du lit (roulé brut alluvionnaire ou tir de mine trié, granulométrie hétérogène de 0 à 12 cm).

Comme pour la recharge de fond de lit, la composition granulométrie sera plus grossière au droit des radiers pour résister aux courants plus marqués. Ces zones spécifiques seront indiquées sur le plan.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Matériaux pour banquette minérale</b>			
Matériaux	brut d'extraction alluvionnaire (ou tir de mine trié)	0 – 120 mm	49 m <sup>3</sup>
Matériaux	Galet calcaire pour constitution d'un mélange grossier pour secteur de radier	80 – 120 mm galet / pierre	3 m <sup>3</sup>

### **Banquettes de nature terreuse**

La banquette terreuse nécessite une structure qui contienne le remblai de terre. La terre utilisée est la terre végétale provenant des surfaces de déblais. Le remblai terreux devra anticiper le risque de tassement.

Le remblai terreux est posé uniquement après avoir délimité le nouveau lit par des structures de natures variées.

### **8.3.8. Structures de maintien des banquettes terreuses**

#### **Cordon et amas avec des matériaux minéraux**

L'agencement de matériaux sous forme de cordon est un moyen d'obtenir une bordure de lit, de resserrer le lit d'étiage et de contenir la terre de remblai pour faire la banquette. Le cordon à une forme de trapèze. (exemple chapitre 8.3.3 profil 6)

Dans les secteurs de nouveaux méandres, des amas de matériaux sont agencés en quinconce pour obtenir le lit d'étiage. (exemple chapitre 8.3.3 profil 31)

Comme pour les banquettes minérales, nous utiliserons les mêmes matériaux que la recharge de fond de lit (tout venant alluvionnaire brut d'extraction 0 – 120 mm ou tir de mine trié).

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Matériaux pour cordon nez de banquette et amas dans le lit</b>			
Matériaux pour cordon	brut d'extraction alluvionnaire (ou tir de mine trié)	0 – 120 mm	85 m <sup>3</sup>
Matériaux pour amas dans lit	brut d'extraction alluvionnaire (ou tir de mine trié)	0 – 120 mm	30 m <sup>3</sup>
Matériaux grossier	Galet calcaire pour constitution d'un mélange grossier pour secteur de radier	80 – 120 mm galet / pierre	2 m <sup>3</sup>

### Tête en planche

Des planches d'épicéa, non traité d'une épaisseur minimum de 2.5cm, cloués (clous acier) sur des pieux en robinier seront installées. Les pieux d'au moins 1.50 m doivent être enfoncés d'au moins 2/3 pour garantir un ancrage permanent. Ils sont espacés tous les 0.8m. Les formes de berges devront être harmonieuses et doivent respecter le piquetage du maître d'oeuvre. Ce procédé vise à une détérioration progressive de l'ouvrage dans le temps et à une reprise progressive du maintien de berge par la végétation.

Les banquettes à construire ont une hauteur variable de 40 à 60 cm. Des planches de 20 cm de hauteur pourront être superposées.

Caractéristique et détail estimatif			
<u>Nature</u>	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Bois</b>			
Planches	Fourniture et mise en oeuvre de planche d'épicéa ou sapin de la région, non traité de longueur et hauteur suffisante (plusieurs planches peuvent être superposées)	Ep 2.5 cm Long 4 m Hauteur 20 cm	Nombre 34  Total de 71 ml à construire
Piquets	Robinier faux acacia ou Châtaigner	L 150 cm min Ø 10 à 12 cm	Environ 63



Figure 11 : illustration maintien de berge par planche et tressage de saule vivant

### Tête en tressage

Le tressage est une protection de berge réalisée avec des branches de saules vivantes, entrelacées autour de pieux vivants espacés tous les 60 à 80cm, de saule également, battus mécaniquement.

L'objectif de cette protection est d'assurer un départ de la végétation rivulaire très rapide d'où l'importance d'utiliser des branches de saule vivant et les ancrer convenablement en terre. Cette technique sera mise en œuvre sur la partie aval du projet où l'enjeu inondation est moins important.

#### Mise en oeuvre :

Après avoir préparé une assise stable à l'ouvrage, enfoncer mécaniquement une rangée de pieux de saules ou autre espèce en pied de berge (diamètre 7 à 10 cm, longueur  $\geq 150$ cm), avec un espacement longitudinal des pieux égal à 60-80cm.

Pour limiter tout processus d'affouillement par-dessous, il est possible de poser des ramilles de saules ou autre (diamètre 0.5 à 1.5 cm, longueur  $>70$ cm), à raison d'environ 40 pièces par mètre linéaire et placées perpendiculairement au sens de la protection en tant que lit de branches « anti-affouillement ».

Tresser des branches de saules vivant avec des ramilles (diamètre 1.5 à 3cm, longueur  $>200$ cm), l'extrémité des branches dirigées vers l'aval, à raison d'environ 10 à 12 branches par mètre linéaire et en prenant soin de presser au maximum les branches tressées vers le bas de manière à obtenir un ouvrage compact. Veiller, en outre, à ce que la base de chaque branche soit au préalable bien enfoncée dans les matériaux de pied de berge.

Compléter au besoin la fixation et la compression des branches en battant mécaniquement et une dernière fois les pieux qui auront préalablement été liés entre eux au moyen de fil de fer recuit, diamètre 3. Remblayer derrière l'ouvrage avec des matériaux gravo-terreux et prendre soin de recouper proprement l'extrémité des pieux après ultime battage. L'ouvrage doit être positionnée de manière à ce que les extrémités aval et amont soient suffisamment ancrées en retrait, par « retour » dans la berge.

#### Risques :

- Sa hauteur et son positionnement ne doit pas être trop éloigné du niveau moyen des eaux pour ne pas avoir de problème de dessèchement
- Privilégier l'emploi de différentes espèces de saules
- Eviter l'emploi de seuls pieux de saules blancs (*Salix alba*), qui peut créer des turbulences et remous en pieds de berges en période de crue
- Ne pas utiliser des pieux de trop gros diamètre ( $>12$ cm), l'ouvrage doit être le plus compact possible au risque d'une déstabilisation





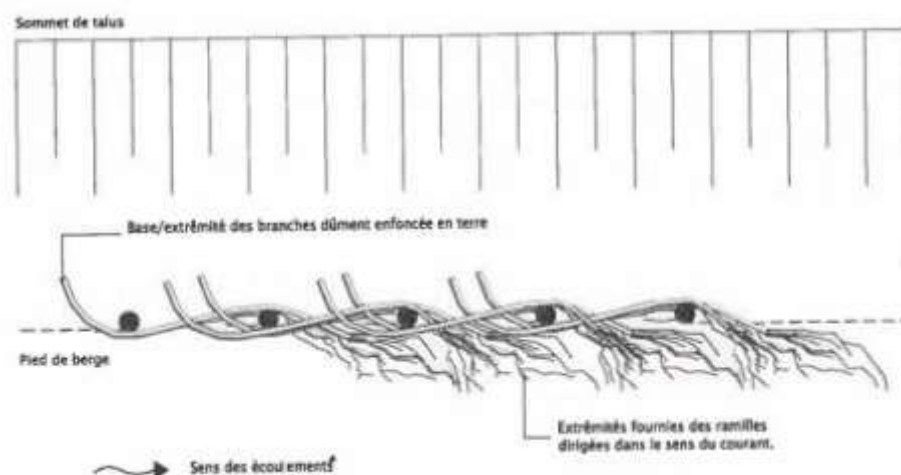


Figure 12 : Schéma de principe tressage de saule vivant

Nous avons 3 secteurs de maintien de banquettes avec cette technique.

Nature	Long	Hauteur	m <sup>2</sup>
Tressage saule	3.1	0.4	1.26
Tressage saule	6.2	0.5	3.12
Tressage saule	5.1	0.8	4.10

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Bois</b>			
Branches de saule vivant	Fourniture et mise en oeuvre de branche de saule vivant à tresser entre les pieux, pour berge entre 0.4 à 0.8 m de hauteur	Ø 1.5 à 3 cm Long 2 m et plus	Total de 15 ml à construire (ou 8,5 m <sup>2</sup> )
Piquets	Robinier faux acacia ou Châtaigner Ou saule	L 150 cm min Ø 7 à 10 cm	Environ 21

### Fascine de bois mort

Objectifs : Le fascinage est une technique de protection de pied de berge réalisée par la mise en place de branches entre deux rangées de pieux battus mécaniquement. Nous utiliserons des branches mortes, pour éviter le rejet important et la fermeture du lit.

Mise en œuvre :

Avant la pose d'une fascine, confectionner une petite plateforme (banquette) en pied de berges à la pelle hydraulique pour améliorer la stabilité de l'ouvrage.

Enfoncer deux rangées parallèles de pieux de saules d'une longueur > 2 m (ouvrage fini) et de diamètre 8-12cm, espacement longitudinal 60cm, espacement latéral de 40 à 50cm (pieux en quinconce).

Disposer des branches mortes (longueur >200cm, diamètre 2 à 4cm) entre les pieux à raison d'environ 25 pièces/ml et en intégrant dans la fascine des matériaux gravo-terreux (mise en oeuvre par couches successives) ; compacter les branches en posant une planche perpendiculairement aux branches que l'on presse à la pelle hydraulique. Faire en sorte de bien ancrer la base des branches en terre, par retour au sein du talus. Une fois le volume de branches souhaité mis en place, attacher les pieux entre eux, au moyen d'un fil de fer recuit de 3 mm de diamètre. Veiller à ajouter des crampillons pour fixer le fil de fer aux pieux de manière à ce qu'il ne glisse pas. Battre de nouveau mécaniquement les pieux pour tendre les fils de fer et compacter au mieux la fascine ; Dans un souci de finition optimale, araser proprement la tête des pieux.

L'ouvrage doit être positionné de manière que les extrémités aval et amont soient suffisamment ancrées en retrait par « retour » dans la berge.

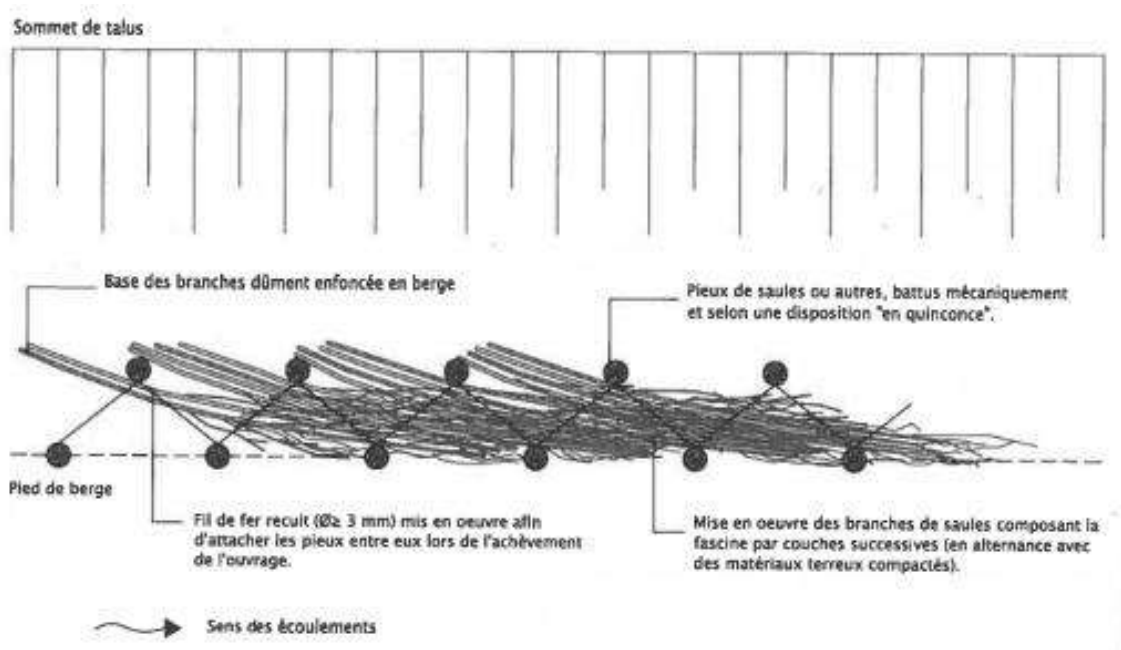


Figure 13 : Schéma de principe de la fascine de bois mort

Le branchage issu des travaux de bucheronnage pourra être utilisé. L'objectif est d'avoir du bois mort. On évitera les branches de saule, ou autres espèces, pouvant facilement reprendre et rejeter.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Bois</b>			
Branches mortes	Fourniture et mise en oeuvre de branche morte à fixer entre les pieux, pour berge à reconstituer de 0.6 m de hauteur	Ø 1.5 à 3 cm Long 2 m et plus	Total de 14 ml à construire
Piquets	Robinier faux acacia ou Châtaigner	L 150 cm min Ø 8 à 12 cm	Environ 52
Fil de fer recuit	Acier recuit	Ø 2 ou 3 mm	A adapter

### Boudin d'hélophyte (ou boudin coco pré-végétalisé)

Les fascines ou boudins coco pré-végétalisés sont fabriqués à partir de fibres naturelles de coco fortement compressées en rouleaux, entourées d'un géofilet de cordes en fibres de coco ou d'un géofilet synthétique. Outre le maintien de la berge, cette technique donne l'avantage d'avoir une végétalisation immédiate et un « embellissement » rapide du milieu.

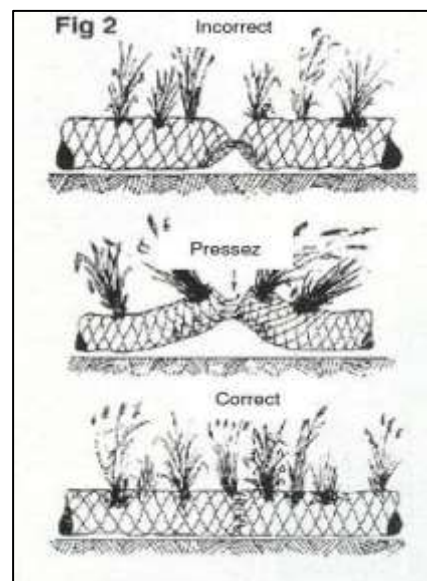
La plantation des boudins est effectuée en pépinière (environ 8 à 10 plantes/m). Cela permet une livraison des boudins végétalisés avec des plantes ayant bien développées leurs racines dans le substrat coco et de garantir une reprise optimale de la fascine. (Il est possible également de s'approvisionner en boudin coco « nu » et de faire la plantation après pose, sur site).

Le boudin d'hélophyte est appuyé sur une rangée de pieux. Les pieux d'au moins 1.50 m ou de longueur suffisante doivent garantir un ancrage permanent. Nous conseillons des pieux inertes (bois sec) de 8/10 cm de diamètre avec un espacement de 0.80 m. La continuité des boudins coco végétalisés est réalisée par mise en pression des boudins les uns à la suite des autres (bout à bout) et avec fixation entre eux à l'aide d'une cordelette de coco ou de nylon. (voir figure ci-contre). Cela garanti une protection continue contre l'érosion.

La terre viendra en appui sur les boudins.



Figure 14 : illustration boudin helophyte



Le choix des variétés de végétaux présent dans les boudins sera à l'appréciation du maître d'œuvre (à adapter au contexte de petit ruisseau d'eau courante : baldingère, salicaire, menthe aquatique, .....). Une ou deux configurations « type » préconçues en pépinière et adaptées à notre milieu pourront être proposées par l'entreprise.

Pour une bonne reprise, il est conseillé que le boudin dépasse de quelques centimètres le niveau moyen de l'eau.

Les boudins végétalisés ont une longueur standard de 3m et un diamètre 30 cm (poids 20kg/ml).

Nous devons obtenir une hauteur de berge (variable selon les secteurs) de 25, 30, 35, 40 ou 60 cm pour les fosses.

Nous proposons la superposition de 2 boudins. Le boudin de base est de nature différente, il contient de la fibre de bois. Le boudin supérieur est végétalisé.

Le boudin de base est en fibre de Xylit. La Xylit est composée de fibres naturelles de bois (sous-produit de l'extraction du lignite (charbon)). Cette fascine est disponible en longueur de 1 m diamètre 20 cm (poids sec 20 kg) ou en longueur de 2 m diamètre 25 cm (poids sec 40 kg).

Nous pourrions envisager de constituer nos berges de la façon suivante :

Berge de 25 et 30 cm : Boudin végétalisé diam 30 cm, seul

Berge de 35 cm : Boudin végétalisé diam 30 cm seul, avec rehausse du fond de 5cm par remblai de gravier/galet.

Berge de 40 cm : Superposition boudin végétalisé diam 30 cm + boudin xylit diam 20 cm. Dans ce cas, une fouille légère profonde de 5 – 10 cm est opérée, dans le substrat minéral, avant de recevoir le boudin de base en xylit. Un premier remblai graveleux (récupéré de la fouille préalable) viendra épauler le boudin de Xylit de façon à préparer une assise stable au boudin de coco, qui est d'un diamètre supérieur.

Berge de 60 cm : Superposition boudin végétalisé + boudin xylit diam 25 cm. Si besoin rehausse du fond de 5 cm par remblai de gravier/galet.

Les boudins de coco végétalisé et les boudins de Xylit, sont des produits disponibles chez AQUATERRA ou équivalent

Le linéaire **total de 218 ml** est à construire par la technique du boudin hélophyte

### **Précautions :**

#### **Livraison et stockage**

La livraison se fait par camion classique. Le boudin coco (humide et végétalisé) peut être porté par 2 hommes (~60 kg pour 3 x 0,3 m).

Pour les boudins végétalisés, ils doivent être mis en place dans les plus brefs délais. Pour le stockage, le dessèchement des racines doit impérativement être évité. Les boudins doivent être placés les uns contre les autres, à l'ombre et à l'abri du vent, et recouvert d'un géotextile. Pour un stockage prolongé et surtout pendant la période de végétation, l'arrosage est obligatoire.

#### **Préparation du site et intégration**

La mise en place de boudins coco végétalisés, se fait sur un pied de berge préalablement préparé et nivelé (le boudin coco doit être en contact continu avec l'assise préalablement nettoyée et plane).

Il est très important de créer un bon contact entre le boudin et le sol environnant. Lors de la préparation, on enlèvera les pierres et les branches sous l'emplacement des boudins afin d'éviter des zones de lessivage.

<b>Caractéristique et détail estimatif</b>			
<b>Nature</b>	<b>Caractéristiques</b>	<b>Dimensions</b>	<b>Nombre</b>
<b>Fascines / boudin</b>			
Boudin coco végétalisé	Fourniture et mise en oeuvre de boudin coco biodégradable, pré-planté d'hélophytes par 8 à 10 plantes /ml – pour aménager 222 ml	Ø 30 cm Long 3 m	74 pièces

Boudin Xylit	Fourniture et mise en œuvre de fascine en fibre de Xylit – Filet PP, pour support de base	Ø 25 cm Long 2 m	10 rouleaux
		Ø 20 cm Long 1 m	117 rouleaux
Piquet	Robinier faux acacia ou Châtaigner, non traité	L 150 cm min Ø 8 à 12 cm	Environ 315
Fil de fer recuit	Acier recuit	Ø 2 ou 3 mm	A adapter

### Tronc / embâcle de bois

Ces structures sont positionnées en berge ou en déflecteur pour apporter de la sinuosité au lit d'étiage. Les déflecteurs bois permettent de pincer les écoulements et offrent des points d'affouillement intéressants pour maintenir les profondeurs de fosse.

Plusieurs troncs (diam 15 à 20 cm) sont superposés pour atteindre l'altitude souhaitée. Les troncs sont équarris pour avoir deux faces bien jointives. Ils sont bloqués entre des pieux enfoncés dans le substrat et ligaturés avec du fil de fer. La base de l'embâcle est ancrée dans la berge après avoir réalisé une fouille au préalable. Des bois secs d'épicéa (non traité) conviennent. Nous chercherons des troncs droits pour faciliter la superposition des éléments.



Figure 15 : Embâcle et tronc

Six structures de ce type sont à construire. Elles sont positionnées au droit des fosses où la berge à reconstituer à une hauteur d'environ 60 cm. Cette technique est développée sur un linéaire total cumulé de 15 m.

Caractéristique et détail estimatif			
<u>Nature</u>	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Epis Bois / embâcle</b>			
Bois	Fourniture et mise en oeuvre d'épis en bois, avec des troncs droits, épicéa (ou autres) non traités, à équarrir et superposer pour hauteur de 60 cm	Ø 20 cm Long 3 m	18 pièces
Piquet	Robinier faux acacia ou Châtaigner, non traité. 4 piquets par structures	L 150 cm min Ø 10 à 12 cm	Environ 24
Fil de fer recuit	Acier recuit pour ligature et maintien du bois entre les piquets	Ø 2 ou 3 mm	A adapter

### Pieux jointifs

Plusieurs pieux d'acacia ou châtaignier (diam 10-12cm) sont battus dans le substrat et placés côte à côte. Hauteur minimum des pieux 1.5 m avec un enfoncement minimum de 2/3 de sa longueur.

Cinq structures de ce type sont à construire, au droit des fosses, pour un linéaire cumulé de 14 m.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
Piquet			
Piquet	Robinier faux acacia ou Châtaigner, non traité.	L 150 cm min Ø 10 à 12 cm	Environ 135

### 8.3.9. Géotextile

Un géotextile toile coco biodégradable viendra envelopper la banquette terreuse sur le tronçon amont village. Il devra être positionné sous le boudin hélophyte et remontera jusqu'en tête de berge, à la jonction avec le terrain naturel.

Le tapis anti érosion aura une masse surfacique supérieure ou égale à 700 gr/m<sup>2</sup>. Il sera fixé au moyen d'agrafes en fer à béton ou en bois (diamètre 8mm, longueur 80 cm (60x10x10)). (cf disposition commune chapitre 7.7)

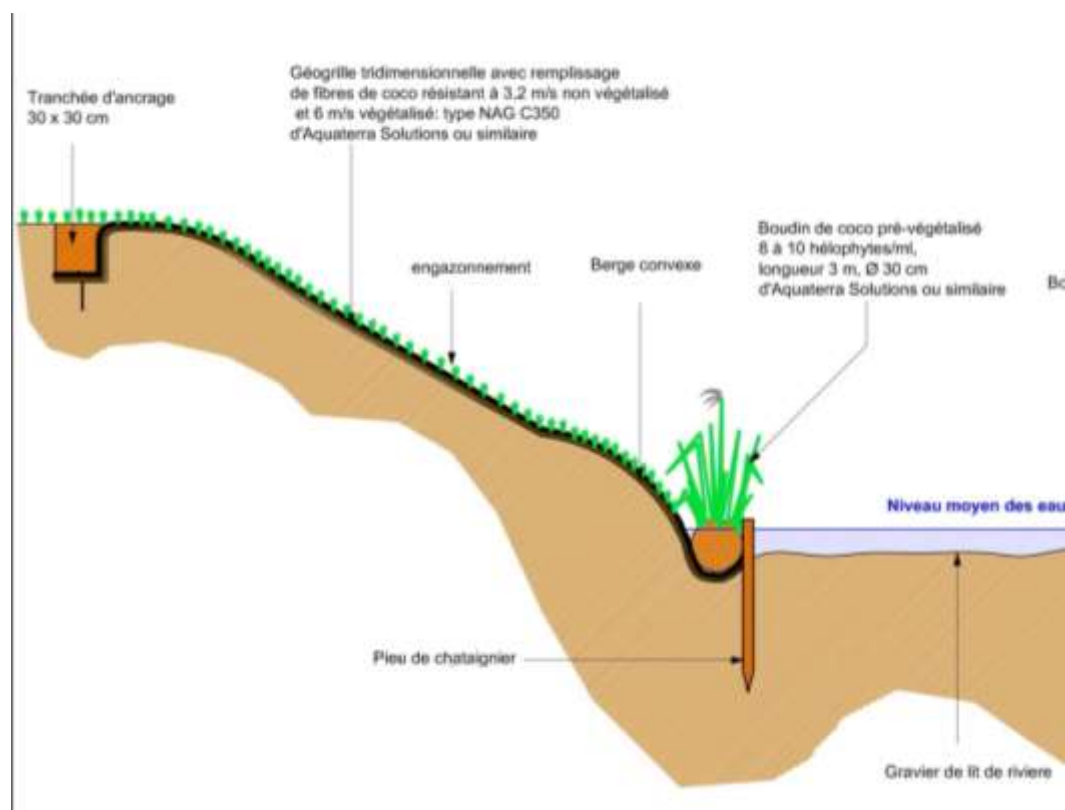


Figure 16 : Schéma de principe mise en œuvre, Boudin hélophyte et géotextile (AquaTerra)



Une variante avec un produit plus « local » comme un tapi anti érosion biodégradable en laine de bois suisse est possible.

La surface totale à couvrir est de 165 m<sup>2</sup>.

**Tableau 2 : Détails des surfaces de banquettes à couvrir d'un géotextile biodégradable**

surface Geotextile (m <sup>2</sup> )	Longueur banquette en surface	Largeur max banquette en surface
7,62	5	2
26,15	16	2,5
24,33	20	2
97,16	30	6
9,96	12	1,5

Les dimensions du tableau ci-dessus ne tiennent pas compte de la marge à prendre pour l'ancrage.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Tapi anti érosion biodégradable</b>			
Géotextile	Fourniture et mise en oeuvre géofilet coco biodégradable >= 700 g/m2	Bande de Longueur et largeur à adapter	165 m2 + marge pour ancrage
Agrafe pour fixation	Clou en bois	L 30 cm min section 1 x2 cm	A adapter
	ou agrafe, crochet, cavalier en métal	à adapter	

### 8.3.10. Bouchon

Le ruisseau projet sort du ruisseau actuel en 4 points différents.

Les bouchons sont construits une fois le terrassement des nouveaux méandres terminés et aptes à accueillir les écoulements.

La mise en place de bouchons sera réalisée au point de contact du lit rectifié (= lit actuel, lit avant travaux) avec le lit futur après travaux. Ces bouchons servent de déflecteurs pour orienter les écoulements vers le nouveau lit. Les bouchons permettent d'isoler le lit à remblayer du lit qui reste en eau.

La barrière est formée d'une fascine rustique en épicéa colmatées de marne et de blocs, ceci afin d'éviter toute reprise du lit rectifié suite à un événement hydrologique conséquent. Le choix de ce type de matériaux (planches ou rondins putrescibles + marne/argile + terre végétale + blocs) permet une stabilisation temporaire de la berge. La durée de vie des planches ou rondins d'épicéa non traités est d'environ 6 années ce qui correspond sensiblement au temps de développement d'une végétation rivulaire stabilisante (FDP 25).



Figure 17 : Illustration de protection de jonction ancien lit / nouveau lit. A gauche mise en place de rondins d'épicéa, à droite mise en place d'un substrat argilo-marneux et de terre végétale attenant aux rondins préalablement disposées (cliché Pierre Durelet, PNR Haut Jura, restauration du Nachez, 39)

Les pieux sont placés symétriquement de part et d'autre des rondins couchés. Un ancrage d'au moins 1m en berge est attendu part et d'autre de l'ouvrage. Le bouchon doit être ancré d'au minimum 0.4 m dans le fond de lit actuel. La hauteur de crête du bouchon est calée sur les altitudes du remblai final du lit. Avec l'ancrage en profondeur, la fascine de bois à une hauteur proche d'1m. Lors de la création des bouchons, l'amas de terre argileuse devra être d'au moins 3 ml, de part et d'autre des rondins, dans le sens de la longueur de l'ancien lit du ruisseau. Ces matériaux devront être compactés au godet.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Bois</b>			
Pieux	Rondi épicéa non traité ou piquet acacia	L 200 cm min Ø 12 à 15 cm	24 (6 pieux par structure)
Rondin	Epicéa non traité	L 6 m min Ø 10 cm min	Environ 40 (si diam 10 cm)
<b>Terrassement</b>			
Déblai / fouille	Ancrage des rondins en berge et fond de lit		A adapter
Remblai	Remblai de terre argileuse issue du chantier		inclus dans remblai du lit actuel

### 8.3.11. Reprise de réseaux

Avec le changement de tracé du lit, nous devons reprendre deux canalisations d'eau pluviale. Une buse devra être raccourcie de 4m et une autre devra être allongée de 3 m.

Caractéristique et détail estimatif			
<u>Nature</u>	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Buse eau pluviale</b>			
Buse	Allonger par buse PVC le réseau existant	L 3m Ø 400mm maximum	1
Buse	Raccourcir par découpe et calage à la bonne profondeur le réseau existant	L 4 m Ø 400mm maximum	1

## 8.4. TRAVAUX DE PLANTATION ET ENSEMENCEMENT

### 8.4.1. Plantation hélophytes

Des hélophytes seront placés en bordure de lit à raison de 3 à 5 plants par mètre carré. Nous cherchons à avoir une composition avec des espèces « hautes » de mégaphorbiais (0.5 à 1.2 m) (ex : Baldingère, Salicaire, Menthes, Eupatoire chanvrine, Reine des prés, Carex...). L'idée est d'ombrager rapidement le lit et occuper l'espace pour ne pas avoir une prolifération trop importante du cresson après travaux.

Les plants sont fournis en godet 9cm. Nous privilégierons un approvisionnement local par une pépinière spécialisée en plantes aquatiques (Jardin Acorus d'Autoreille ou équivalent) qui aura la capacité de fournir un mélange varié pour répondre à notre besoin d'embellissement et d'ombrage.

Caractéristique et détail estimatif			
<u>Nature</u>	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Plants hélophytes</b>			
Plants	Plant en godet 9 cm d'hélophyte de composition variée, pour couvrir 35 ml, à raison de 5 plants/m	Plantes hautes 0.5 à 1.2 m	175

#### 8.4.2. Plantation arbres et arbustes

Les espèces suivantes comptent parmi les plus appropriées pour la reconstitution de notre ripisylve.

Nom commun	Nom latin	Position sur la berge	Nb
Aulne glutineux	<i>Alnus glutinosa</i>	Bas de berge	37
Saule blanc	<i>Salix alba</i>	Talus et Bas de berge	25
Saule marsault	<i>Salix caprea</i>	Talus et Bas de berge	14
Charme commun	<i>Carpinus betulus</i>	Talus et haut de berge	4
Chêne	<i>Quercus sp</i>	Haut de berge	4
Erable sycomore	<i>Acer pseudoplatanus</i>	Haut de berge	7
Erable champêtre	<i>Acer campestre</i>	Haut de berge	4

**Sous total arbres 95**

Noisetier	<i>Corylus avellana</i>	Talus et haut de berge	20
Fusain d'europe	<i>Euonymus europaeus</i>	Talus et haut de berge	15
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i>	Talus et haut de berge	27
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>	Talus et haut de berge	15
Aubépine monogyne	<i>Crataegus monogyna</i>	Talus et haut de berge	11
Troène commun	<i>Ligustrum vulgare</i>	Talus et haut de berge	20
Saule des vanniers	<i>Salix viminalis</i>	Bas de berge	45
Saule pourpre	<i>Salix purpurea</i>	Bas de berge	45
Saule à trois étamines	<i>Salix triandra</i>	Bas de berge	45
Viorne obier	<i>Viburnum opulus</i>	Bas de berge	32

**Sous total arbustes 275**

Pour les banquettes dans la partie village, nous privilégierons les saules indigènes pas trop hauts (4 à 6 m) (*salix purpurea*, *salix triandra*, *salix viminalis*). Les arbres pourront être taillés en têtard.

Pour l'aval du village et les hauts de berge nous utiliserons les espèces communes du tableau ci-dessus. L'Aulne Glutineux est privilégié pour les plants arborés.

Un piquetage de localisations des plantations sera réalisé par le maître d'œuvre.

Les bosquets seront constitués d'une rangée ou deux d'arbre. Un maximum de plantation est fait sur la rive sud pour apporter de l'ombre au lit.

Les aulnes et les saules de pied de berge (pourpre ou des vanniers) gagnent à être plantés à 50 cm du lit mineur, ce qui permet une mise en contact plus rapide du système racinaire avec le lit mouillé. Les Aulnes seront plantés dans les extrao de méandre. Leurs systèmes racinaires seront bénéfiques pour maintenir la berge et offrir des caches piscicoles.

Les plants en racines nues et de grande taille (50 à 100 cm de haut) seront privilégiés.

Les petits plants de saule seront protégés par un grillage biodégradable « anti gibier / anti rongeur », surtout pour éviter les dégâts par les ragondins, sur le secteur en aval du village. Les plantations faites au village ne nécessitent pas une protection anti-gibier.

Les plants seront issus de pépinières locales garantissant une bonne adaptation au sol et aux conditions climatiques. L'entrepreneur est tenu de préciser la provenance de chaque type de végétaux dans son offre.

Les arbres et arbustes plantés sur les banquettes et bas de berge (potentiellement soumis aux crues) seront équipés d'un tuteur bois placé côté amont.

Les exigences de qualité sont rappelées dans le chapitre dispositions communes 7.8.

<b>Caractéristique et détail estimatif</b>			
<u>Nature</u>	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>Plants arbres et arbustes</b>			
Arbustes	plant forestier – variété du tableau ci dessus	Hauteur 60 – 120 cm	275
Arbres	plant forestier – variété du tableau ci dessus	Hauteur 90 -120 cm	95
Tuteur	piquet non traité		244
Grillage	Gaine de Protection biodégradable « anti gibier/rongeur » des plants secteurs aval village		156

#### **8.4.3. Ensemencement**

Après terrassement, les berges en pente douce et banquettes seront ensemencées d'un mélange grainier adapté, pouvant supporter l'immersion temporaire.

Les hauts de berge seront ensemencés par un mélange « talus ».

Ces mélanges grainiers sont proposés par l'entreprise Aquaterra ou équivalent.

<b>Caractéristique et détail estimatif</b>			
<u>Nature</u>	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b><u>ensemencement</u></b>			
Ensemencement des berges retalées en pente douce et des banquettes	(mélange Aquaterra1 "berge" pour zones humides) mélange dosé à 20 g/m2.	sac de 20 kg	2 sacs pour Environ 1330 m2
Ensemencement du haut de berge et espace de travail (mélange "talus")	(mélange Aquaterra2 "Talus") mélange dosé à 20 g/m2.	sac de 20 kg	2 sacs pour Environ 1630 m2

#### 8.5. AMENAGEMENT D'UN CHEMIN PIETONNIER

La commune souhaite un chemin piéton dans le secteur village qui longe le cours d'eau aménagé. Une fouille sera préparée lors des travaux de terrassement par déblai. Elle contiendra en base un feutre géotextile puis un remblai de tout venant 0-31 compacté, d'une épaisseur de 0.3m. Le chemin a une longueur de 80 m et une largeur de 2m.

Caractéristique et détail estimatif			
Nature	Caractéristiques	Dimensions	Nombre
<b>terrassement chemin piétion</b>			
Fouille	Déblai de terre, export sur place de stockage dédiée	Long 80m Larg 2 m Profondeur 0.3	48 m <sup>3</sup>
Géotextile	sous couche	Long 80 m Large 2 m min	160 m <sup>2</sup>
Remblai	Tout venant calcaire 0 - 31.5, compacté		48 m <sup>3</sup>

#### 8.6. REMISE EN ETAT

Les terrains après travaux seront rendus dans leur forme initiale. Les terres sont nivelées pour supprimer les ornières. L'espace de travail est réensemencé en appliquant un mélange dosé à 30 g/m<sup>2</sup>, à partir de mélanges adaptés soit au banquettes soit au haut de berge.

Tous les accès, bande de roulement, et route ayant été dégradé dans le cadre des travaux ou de l'approvisionnement des travaux devront être reconstruite à l'identique par le titulaire.

### ARTICLE 9. Dossier des Ouvrages Exécutés

A la fin de l'exécution du chantier, l'entreprise réalisera un plan de récolement. Le levé topographique sera géoréférencé et effectué avec un matériel d'une précision centimétrique en X, Y et Z.

Il devra contenir un profil en long sur les 500 m de linéaire (en encadrant les faciès d'écoulement), 24 profils en travers, un nuage de points sur le terrain naturel aménagé (nez de banquettes, haut de banquettes, haut de berge). Les profils en travers sont dressés à l'emplacement des profils de l'état initial.

Les plans et profils sont rendus en format PDF et DWG. Le jeu de données topographiques est rendu au format SHP. Il servira de base à un suivi postérieur de l'aménagement.



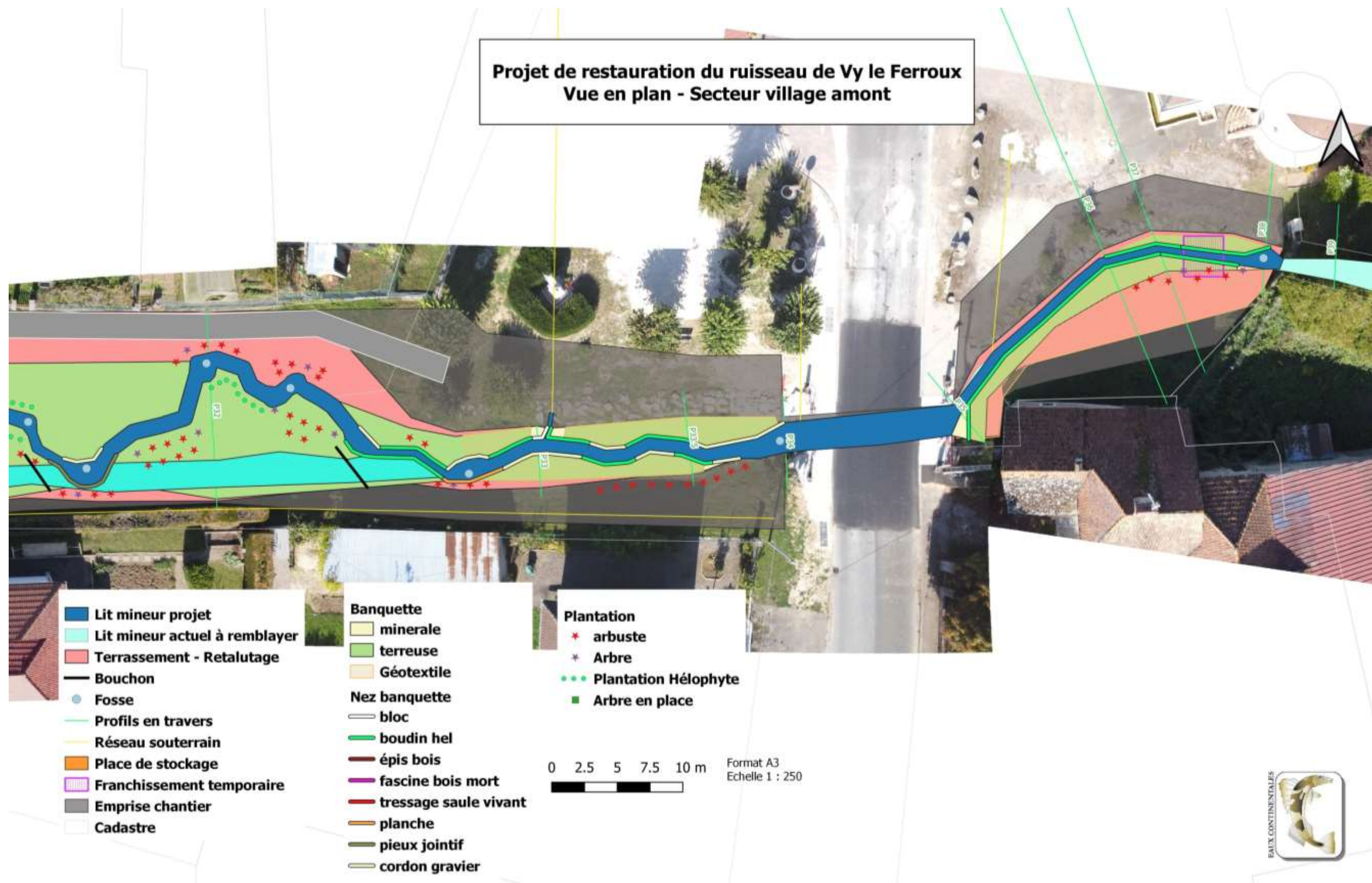
# ANNEXES

**Annexe 1 - Plan d'ensemble du projet par secteur**

**Annexe 2- Accès chantier et zones de stockage**

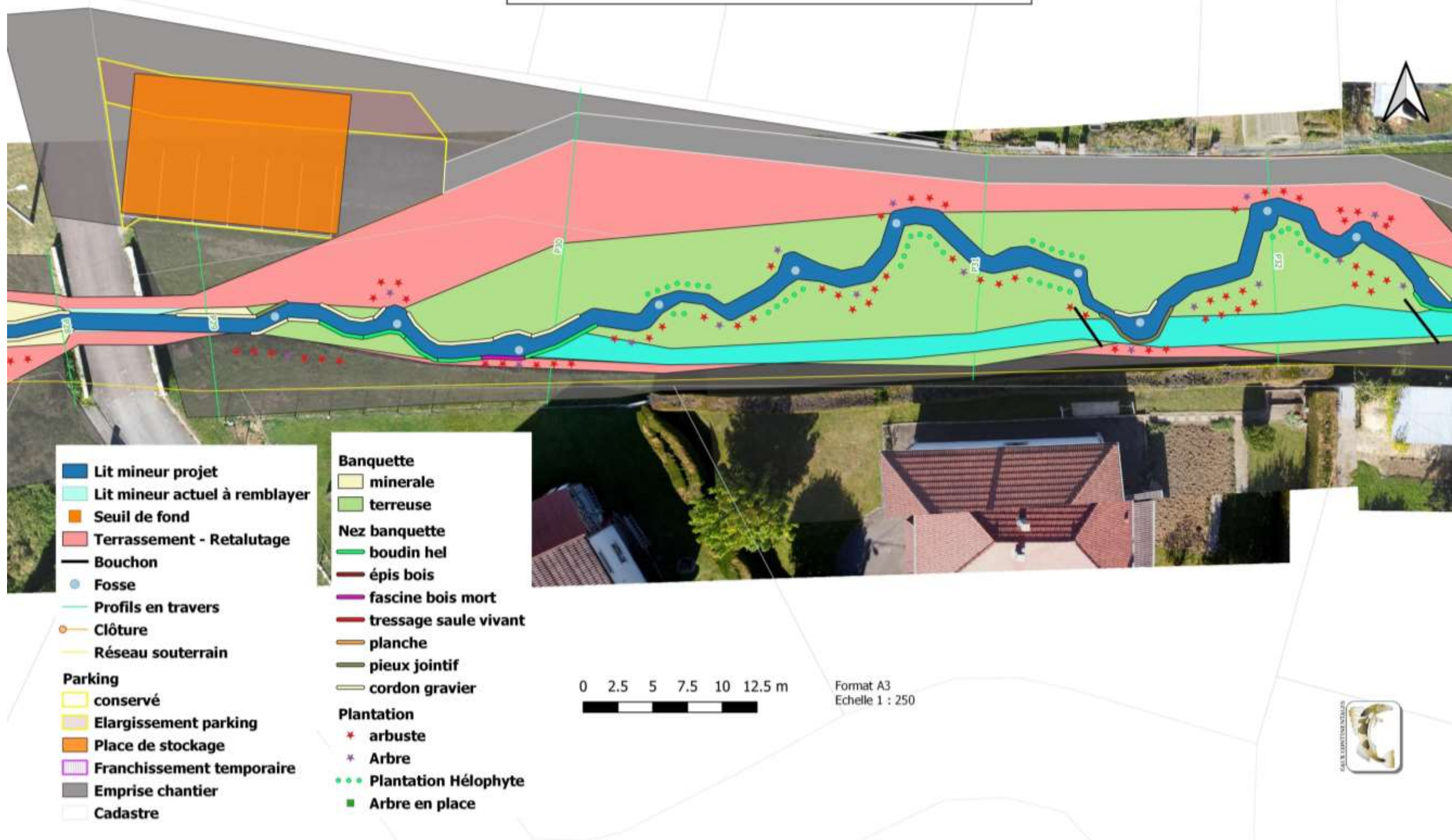
**Annexe 3- Zone de défrichage - bucheronnage**

**Annexe 4 – Seuil de fond**



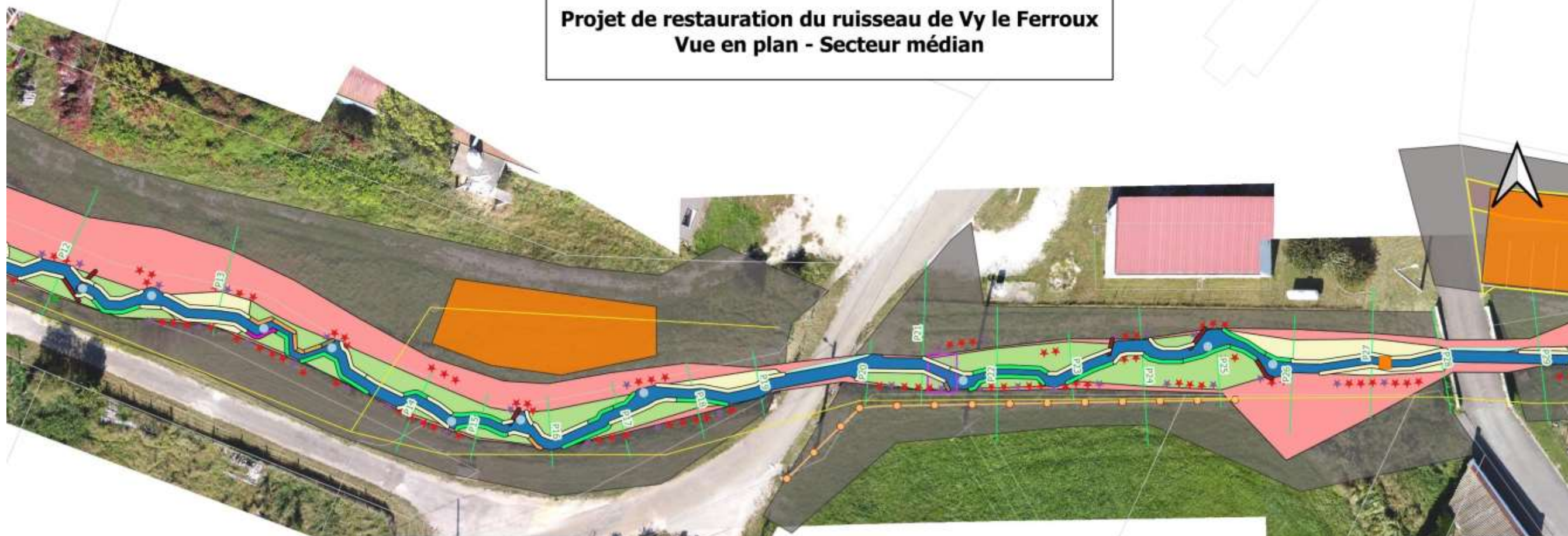


# Projet de restauration du ruisseau de Vy le Ferroux Vue en plan - secteur village

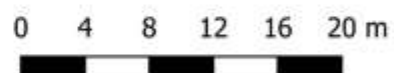




# Projet de restauration du ruisseau de Vy le Ferroux Vue en plan - Secteur médian



- |   |   |
|---|---|
| <span style="color: blue;">■</span> Lit mineur projet             | <span style="color: yellow;">■</span> Banquette minérale      |
| <span style="color: cyan;">■</span> Lit mineur actuel à remblayer | <span style="color: green;">■</span> Banquette terreuse       |
| <span style="color: orange;">■</span> Seuil de fond               | <span style="color: green;">—</span> Nez banquette boudin hel |
| <span style="color: red;">■</span> Terrassement - Retalutage      | <span style="color: brown;">—</span> épis bois                |
| <span style="color: black;">—</span> Bouchon                      | <span style="color: purple;">—</span> fascine bois mort       |
| <span style="color: blue;">●</span> Fosse                         | <span style="color: red;">—</span> tressage saule vivant      |
| <span style="color: cyan;">—</span> Profils en travers            | <span style="color: brown;">—</span> planche                  |
| <span style="color: orange;">●</span> Clôture                     | <span style="color: brown;">—</span> pieux jointif            |
| <span style="color: yellow;">—</span> Réseau souterrain           | <span style="color: brown;">—</span> cordon gravier           |
| <b>Parking</b>  | <b>Plantation</b>   |
| <span style="color: yellow;">■</span> conservé                    | <span style="color: red;">★</span> arbuste                    |
| <span style="color: orange;">■</span> Elargissement parking       | <span style="color: black;">★</span> Arbre                    |
| <span style="color: orange;">■</span> Place de stockage           | <span style="color: green;">●</span> Plantation Hélophyte     |
| <span style="color: purple;">■</span> Franchissement temporaire   | <span style="color: green;">■</span> Arbre en place           |
| <span style="color: grey;">■</span> Emprise chantier              |   |
| <span style="color: white;">■</span> Cadastre                     |   |



Format A3  
Echelle 1 : 400





Projet de restauration du ruisseau de Vy le Ferroux  
Vue en plan - Secteur Aval



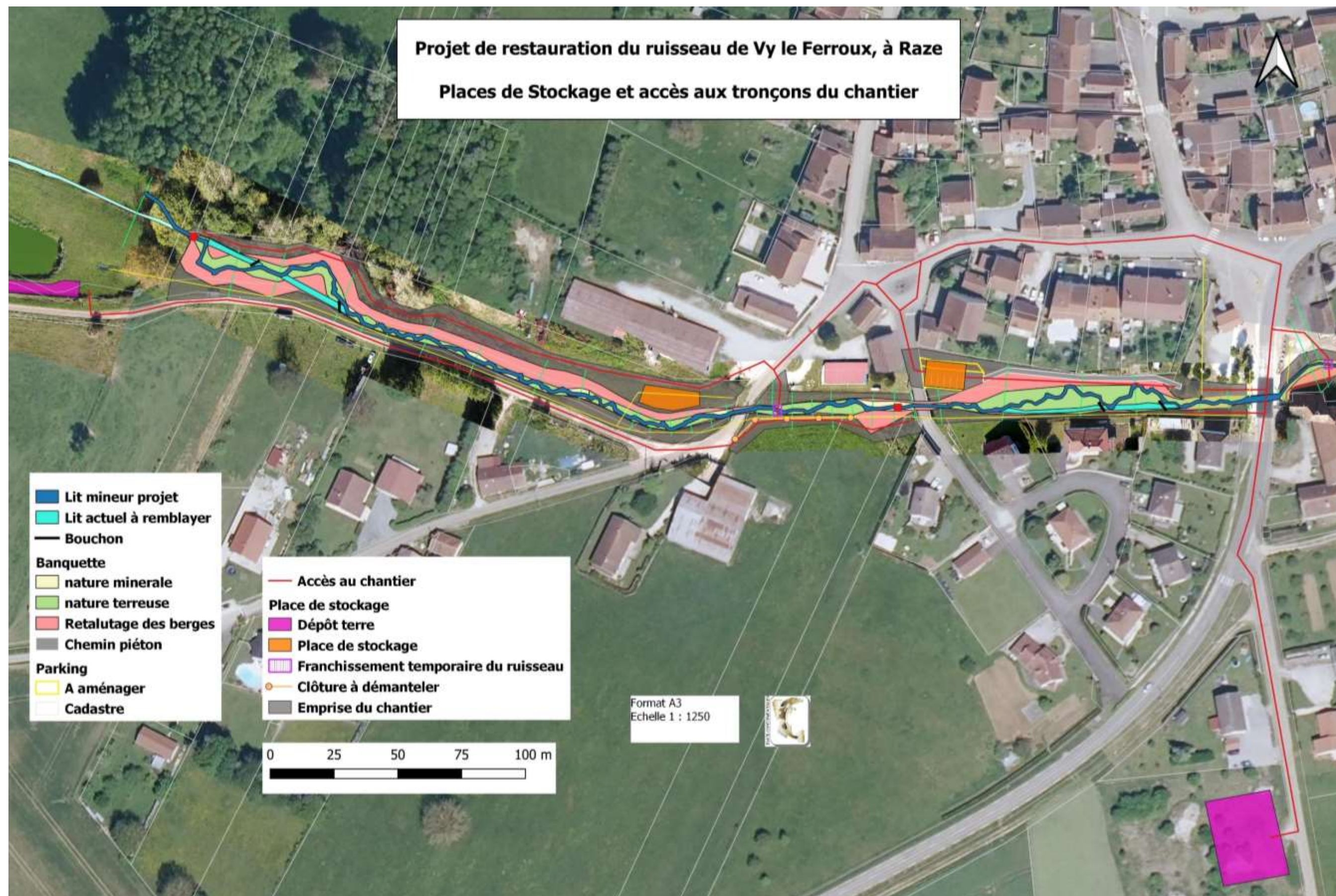
- Lit mineur projet
  - Lit mineur actuel à remblayer
  - Seuil de fond
  - Terrassement - Retalutage
  - Bouchon
  - Fosse
  - Profils en travers
  - Réseau souterrain
  - Emprise chantier
  - Cadastre
- 
- Banquette**
  - minérale
  - terreuse
  - Nez banquette**
  - boudin hel
  - épis bois
  - fascine bois mort
  - tressage saule vivant
  - planche
  - pieux jointif
  - cordon gravier
  - Plantation**
  - ★ arbuste
  - ★ Arbre
  - Plantation Hélophyte
  - Arbre en place

0 4 8 12 16 20 m

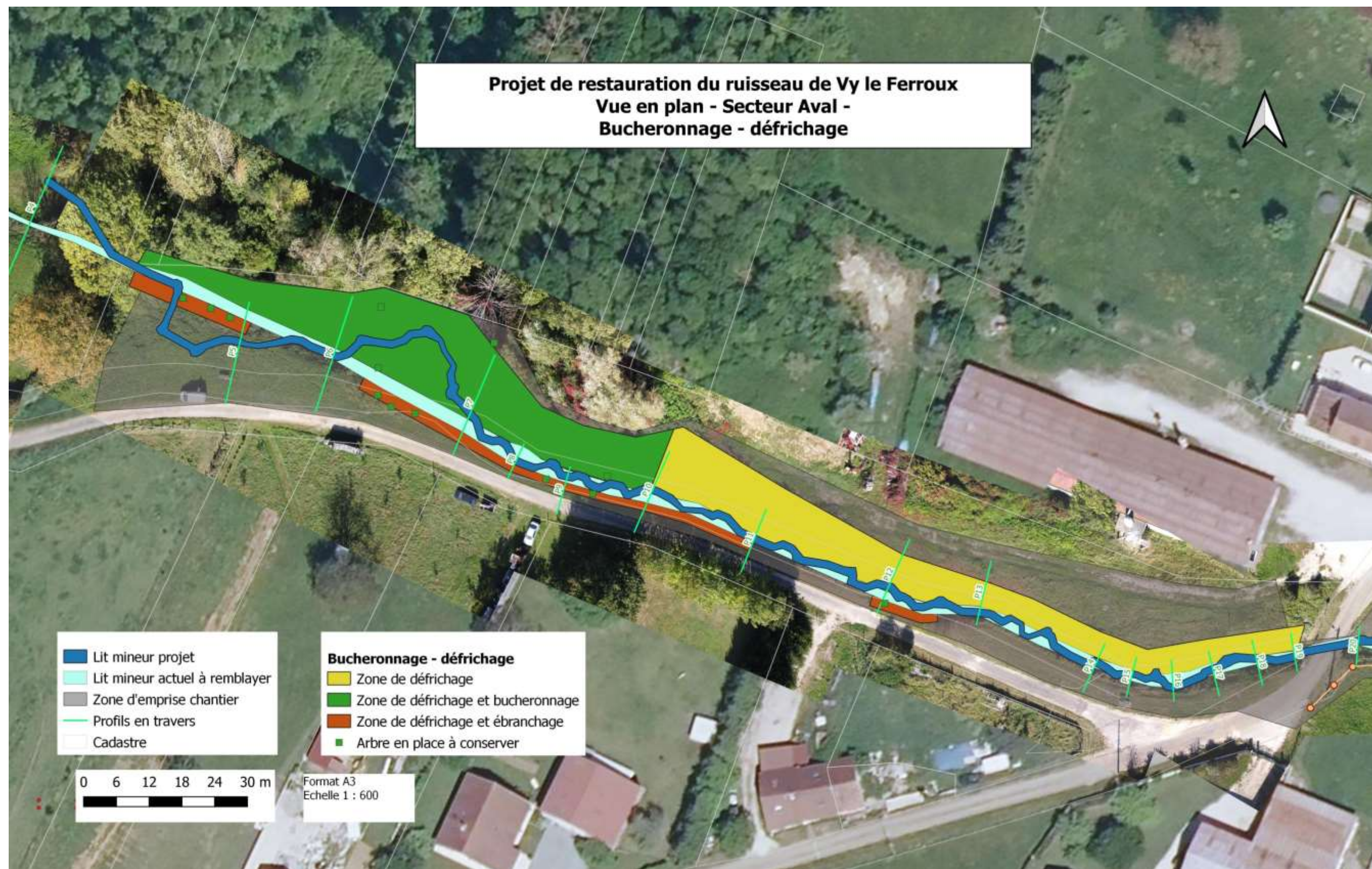
Format A3  
Echelle 1 : 400













## Annexe 4 : Seuil de Fond

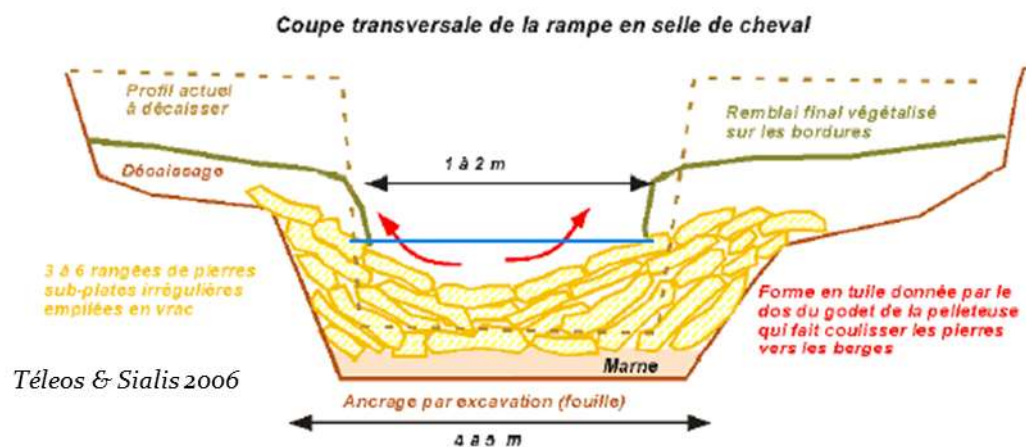


Figure 18 : Schéma de principe d'un seuil de fond.



Figure 19 : Illustration seuil de fond avec plaquettes