



Mairie de Satillieu
Le Village
07290 Satillieu
Tel : 04 75 34 96 64
Fax : 04 75 34 95 94



**Syndicat Intercommunal à
Vocation Multiple de l'Ay/Ozon**
355 montée de l'Eglise
07290 St Romain d'Ay
Tel/fax : 04 75 34 94 98

MARCHÉ PUBLIC A PROCÉDURE ADAPTÉE

Cahier des Clauses Techniques Particulières



Maître d'ouvrage :
Commune de Satillieu

Assistant maître d'ouvrage :
SIVOM de l'Ay/Ozon

Objet du marché : Restauration des berges et du lit de la
rivière d'Ay à la Bergère-Peyrard

SOMMAIRE

1. Contexte et localisation des travaux	1
2. Problématique et objectifs	2
3. Détail des travaux	6
4. Garantie et entretien des aménagements	14
5. Sécurité et environnement	15
6. Animation, coordination et réunion	16
7. Délais et planning	17
8. Détail de l'offre	18

1. Contexte et localisation des travaux

1.1 Contexte :

La commune de Satillieu, au même titre que l'ensemble des communes des bassins versants de l'Ay et de l'Ozon (hormis St Victor), s'est engagée dans une nouvelle démarche de gestion globale et durable des milieux aquatiques : le Contrat de Rivières Ay-Ozon.

Ce contrat, d'une durée de 5 ans (2012-2017), a pour objet d'améliorer la qualité globale des milieux aquatiques par la mise en œuvre d'un programme d'actions approprié et diversifié.

Le présent cahier des charges est établi en vue de la réalisation des travaux de restauration et protection des berges et du lit de la rivière d'Ay au niveau des hameaux de la Bergère-Peyrard, sur la commune de Satillieu (07290).

Cette action est issue du volet B du nouveau contrat de rivières Ay-Ozon "Mise en valeur des milieux aquatiques et gestion de la ressource". A ce titre, les travaux tels qu'ils sont envisagés par la commune sont conformes aux objectifs de ce volet ; c'est aussi ce but, que l'entreprise qui sera retenue, devra poursuivre.

La commune de Satillieu sera maître d'ouvrage (MO) du chantier. Pour l'expertise technique elle sera assistée par le SIVOM de l'Ay-Ozon qui interviendra en qualité d'assistant à maîtrise d'ouvrage (AMO).

L'AMO sera le référent de l'entrepreneur pour toutes les questions techniques relatives au chantier.

Le comité technique de suivi composé du MO et de l'AMO, assurera le pilotage du chantier.

1.2 Localisation

Le site à aménager est constitué de deux tronçons et est situé sur la rivière de l'Ay à environ 600m à l'aval de la confluence des ruisseaux du Nant et du Malpertuis. Le tronçon amont se situe au niveau du terrain de foot de Satillieu, le tronçon aval se situe vers les premières maisons de Peyrard.



La commune de Satillieu est propriétaire des deux parcelles du tronçon amont (parcelle AN0203 et AN0229). Les deux parcelles du tronçon aval (AN0278 et AN0127) appartiennent à deux propriétaires privés distincts. Ces propriétaires ont signés une convention autorisant les travaux de restauration de l'Ay sur leur propriété.

2. Problématique et objectifs

2.1 Situation actuelle

Tronçon amont :

La commune de Satillieu a procédé à des apports de remblais sur la berge gauche de l'Ay afin de sécuriser les infrastructures présentes à proximité immédiate : réseau d'eaux usées, bâtiment du tennis, poteaux EDF... Ces apports de matériaux de remblais de toutes sortes (bloc de béton, enrochement, tout-venant...) ont accentué la pente et déstructuré la berge entraînant des phénomènes d'érosion à chaque épisode de crue. Les dernières crues d'octobre et novembre 2014 ont ainsi érodé la berge sur plus d'1,5m par endroit (cf photo ci-dessous et page de garde).

L'angle du bâtiment des terrains de tennis se retrouve à moins de 2m du nouveau haut de berge. Un poteau électrique se trouve à quelques centimètres du nouveau haut de berge.

La ripisylve actuelle, quasi inexistante, ne permet pas d'assurer ses rôles de maintien de berges, de corridor écologique et d'habitat piscicole naturel.

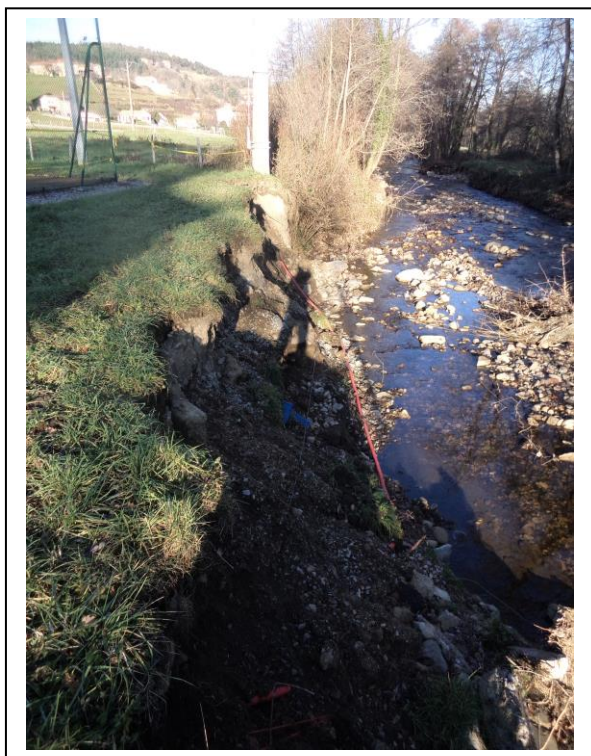


Figure 1 et 2 : berge érodée rive gauche de l'Ay, sous le bâtiment de tennis

Tronçon aval :

Le tronçon aval est situé à environ 150m en aval du tronçon amont.

Il semblerait qu'autrefois, sur ce tronçon, le lit de la rivière ai été déplacé vers la rive gauche. Ceci explique la présence d'un atterrissement, qui était autrefois la rive gauche de l'Ay.

La rive gauche présente des enjeux importants puisque plusieurs habitations sont situées à proximité de la berge de l'Ay. Le hameau de Peyrard est d'ailleurs classé en aléa moyen dans le PPRI de Satillieu.

La rive droite ne présente pas d'enjeux particuliers : présence d'une petite forêt alluviale puis d'un champ pour le pâturage.

La rive gauche présente des berges abruptes et peu végétalisées, qui s'érodent au fil des crues. La berge recule peu à peu et se rapproche de la haie d'une propriété privée.

La rive droite présente des berges relativement basses, ainsi qu'un ancien bras mort et un champ, permettant d'écarter en partie la rivière lors de grandes crues.



Figure 3 : Aperçu de l'atterrissement à réduire, griffé et régalié sur la berge gauche aval



Figure 4 : Aperçu de la rive gauche érodée et du micro-seuil à créer (en noir)

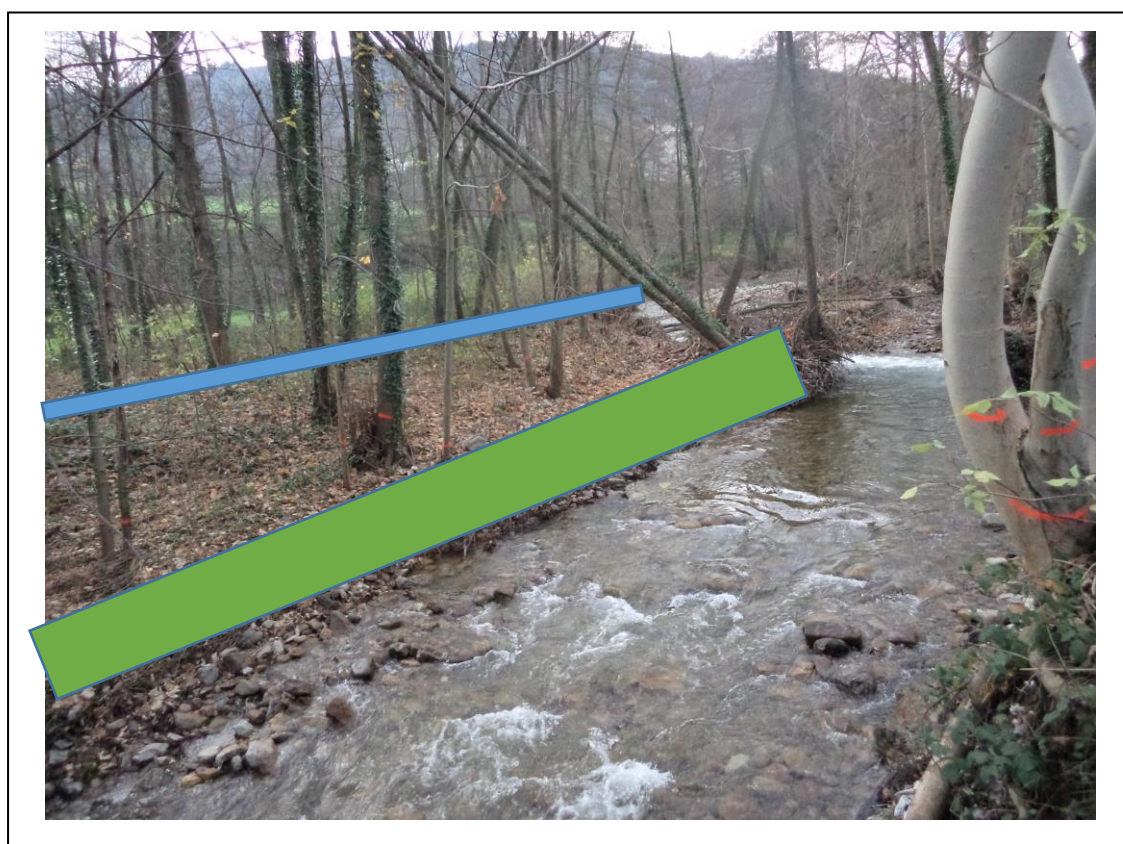


Figure 5 : Aperçu du bras mort à restaurer (en bleu) et de la berge à griffer (en vert)

2.2 Objectifs des travaux

2.2.1 Objectifs généraux :

Sur le tronçon amont, les travaux répondent à plusieurs objectifs :

- Stabilisation et maintien des berges par l'implantation d'une ripisylve adaptée
- Restauration du corridor écologique
- Sécurisation réseau et équipements sportifs
- Amélioration de l'habitat piscicole
- Valorisation paysagère du site situé à proximité du centre du village (800m)

Sur le tronçon aval, les travaux répondent aux objectifs suivants :

- Stabilisation et maintien de la berge rive gauche
- Limitation du risque d'inondation sur les biens et les personnes
- Restauration et diversification écologique du cours d'eau
- Amélioration de l'habitat piscicole

2.2.2 Objectif spécifique de restauration de l'habitat piscicole (sur le tronçon amont)

L'un des objectifs de ce chantier (sur le tronçon amont) concerne la restauration d'un habitat piscicole fonctionnel et diversifié. Ces travaux auront une action plus au moins directe sur les différents aspects du milieu aquatique.

Conséquences sur la morphologie et la capacité d'accueil du cours d'eau :

- Apport d'un ombrage à la rivière après un réchauffement dans le bourg de Satillieu où la ripisylve est quasiment absente
- Aménagement de caches piscicoles grâce à la mise en place de blocs dans le cours d'eau
- Création d'habitats spécifiques au niveau des systèmes racinaires des végétaux
- Réduction des perturbations liées à la facilité d'accès du cours d'eau sur ce secteur par l'installation d'une végétation dense faisant office de barrière
- Apports de matière organique base de la chaîne trophique, favorable au développement de macro invertébrés source de nourriture pour les poissons
- Création de zones de dépôt sédimentaires potentiellement favorable à l'installation de frayères

Conséquences concernant la qualité de l'eau :

- Excavation de matériaux source potentielle de pollution pour les eaux de la rivière
- Réduction du départ de sédiments fins susceptibles de venir colmater les frayères, de part la présence de berges déstructurées
- Filtration et rétention de certains éléments polluants grâce à une ripisylve dense et mieux adaptée
- Abaissement de la température de l'eau grâce à la mise en place d'une ripisylve

Conséquences sur l'hydrologie de la rivière :

- Diversification des écoulements grâce à la mise en place de blocs et à la réalisation d'épis sur un tronçon relativement homogène
- Rehaussement de la lame d'eau par une réduction de la largeur du chenal d'étiage

3. Détail des travaux

Les deux tronçons concernés par les aménagements sont situés sur la commune de Satillieu, sur les hameaux Bergère-Peyrard et sont distants d'environ 150m.

Le tronçon amont présente une longueur d'environ 75m, et le tronçon aval environ 110m.

Les travaux sont divisés en deux phases.

Travaux de préparation :

- Pêche électrique de sauvetage
- Travaux forestiers (abattage, débardage, dessouchage, élagage...)
- Travaux de terrassement (décaissement, création de risberme, extraction de matériaux de remblais, réouverture bras mort...)

Travaux de restauration de berges (uniquement sur le tronçon amont) :

- Mise en œuvre de techniques issues du génie végétal (caissons végétalisés, lit de plants et plançons, bouturage, plantation) et du génie civil (enrochement en pied de berge et protection du poteau électrique, épis déflecteurs).

3.1 Préparation du chantier

3.1.1 Pêche électrique de sauvegarde

Le maître d'ouvrage prendra à sa charge l'organisation et le financement d'une pêche électrique de sauvegarde qui sera réalisé juste avant le début des travaux. La fédération de pêche de l'Ardèche sera sollicitée pour réaliser cette action. Ainsi, une pêche électrique sera réalisée sur chacun des tronçons.

3.1.2 Reconnaissance des lieux et implantation des travaux

La localisation et l'implantation des ouvrages seront réalisées en présence du comité technique de suivi lors du démarrage du chantier. Ce comité technique est constitué par le SIVOM, la Mairie de Satillieu, l'entreprise chargée des travaux, l'Agence de l'Eau RMC, la région Rhône-Alpes, la DDT, l'ONEMA et la Fédération de pêche de l'Ardèche.

3.1.3 Accès et stockage

L'accès au chantier se situant en amont se fera depuis la RD578A en empruntant le chemin d'accès au stade. On accède au chantier par la rive gauche. Les zones de stockage de matériaux seront définies lors du démarrage du chantier.

L'accès au chantier se situant en aval se fera depuis la RD578A en empruntant le chemin d'accès au stade, puis en se dirigeant vers l'aval (traverser le parking du tennis et le champ en jachère). On accède au chantier par la rive gauche. Le second accès se fera par la rive droite, à partir de la RD115 (route de St Félicien), au départ du hameau de Murol (juste après la Gendarmerie). Les zones de stockage de matériaux seront définies lors du démarrage du chantier.

3.1.4 Accès au lit du cours d'eau

L'accès au lit du cours d'eau est interdit pour les engins, les travaux seront réalisés depuis la berge en rive gauche (pour les chantiers amont et aval) et en rive droite (pour le chantier aval).

L'accès des ouvriers dans la rivière devra être limité afin de ne pas piétiner les éventuelles frayères présentes sur le site.

3.1.5 Localisation des réseaux

La réalisation d'une DICT (Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux) à la charge de l'entrepreneur, est demandée afin d'avoir une connaissance exhaustive des réseaux présents sur les sites et à proximité des chantiers.

De plus, sur le site amont, le fil apparent à l'œil nu (alimentation du poteau électrique des terrains de tennis) situé en milieu de berge devra être réintégré dans la berge nouvellement créée. Une demande préalable sera faite auprès de la commune afin de s'assurer de la coupure d'électricité, dans le but de travailler en toute sécurité.

3.1.6 Martelage

Le marquage des arbres à abattre sera conjointement réalisé par l'AMO et l'entrepreneur avant le lancement des chantiers.

3.1.7 Barrières et clôtures

L'ensemble des barrières et clôtures démontées devront être réinstallés à la charge de l'entreprise. L'AMO devra être averti et avoir donné son accord avant tout démontage de clôtures.

3.1.8 Autorisations administratives et convention

L'AMO se chargera des dossiers de déclaration au titre de la loi sur l'eau ainsi que des conventions avec les riverains et les exploitants.

Ces documents seront communiqués, avant le début des travaux, à l'entrepreneur qui est tenu de s'y soumettre scrupuleusement. De manière générale, celui-ci devra éviter toutes actions qui seraient susceptibles de porter atteinte au milieu aquatique et aux berges. En cas de doute, il est impératif de consulter l'AMO, la DDT ou l'ONEMA.

3.2 Matériaux

3.2.1 Approvisionnement (seulement chantier amont)

L'entrepreneur devra être en mesure de fournir les coordonnées et les agréments des fournisseurs de matériaux utilisés sur le chantier ainsi que les factures de ces matériaux.

L'AMO se réserve le droit de valider ou non la provenance des matériaux utilisés pour le chantier (remblai, végétaux, enrochement...).

Dans une optique de développement durable et pour favoriser une meilleure adaptation des végétaux aux conditions climatiques locales, on choisira une pépinière locale dans la mesure du possible.

3.2.2 Matériaux de remblais (seulement chantier amont)

Les matériaux utilisés en remblais ne devront pas être contaminés par une espèce végétale invasive (renouée du japon, robinier faux-acacia...) ni pollués. La granulométrie devra être homogène. Les matériaux de remblais seront un mélange gravo-terreux (lits de plant et plançons et caissons végétalisés, étages 3 à 5).

De plus, nous utiliserons des graviers concassés pour les étages 1 et 2 des caissons végétalisés.

Les matériaux extraits lors de la face de terrassement seront triés et évacués en carrière agréée. Un bon de réception sera obligatoirement fourni à l'AMO.

3.2.3 Géotextile (seulement chantier amont)

Le géotextile utilisé sera un géotextile tissé en fibre de coco biodégradable. Le géotextile aura un grammage de 740gr/m². La largeur des laies sera de 2 ou 3m pour les lits de plants et plançons et pour les caissons végétalisés. Pour le traitement des talus, on pourra préférer des largeurs plus importantes afin de limiter le temps de pose et les zones de raccordement. Le géotextile utilisé pour le bas des caissons végétalisés (les deux premiers étages) sera un géotextile synthétique non tissé afin de permettre une bonne étanchéité de l'ouvrage.

3.2.4 Boutures (seulement chantier amont)

Les boutures proviendront d'espèces indigènes au territoire : Saule pourpre (*Salix purpurea*), Saule drapé (*Salix eleagnos*), Saule à trois étamines (*Salix triandra*) par exemple. On évitera le saule blanc dont le port arboré ne conviendrait pas. La liste des espèces devra être validée par l'AMO. On veillera à utiliser au minimum 2 ou 3 espèces différentes afin de ne pas créer un ouvrage monospécifique. Diamètres 3 à 5 cm et longueur 60 à 100 cm.

Les boutures seront récoltées hors période de végétation. On évitera au maximum de les déchirer ou les écorcer afin de favoriser la reprise. La pointe inférieure sera taillée en biseau, l'autre à 90° des fibres (au sécateur). Seront exclus les matériaux morts ou susceptibles de ne pas reprendre de manière satisfaisante. Le délai entre récolte et mise en place n'excédera pas deux semaines.

Dans tous les cas, les matériaux végétaux seront transportés en les préservant du dessèchement (vent, soleil) et du gel. Ces produits seront stockés en prenant les mêmes précautions et en plaçant le gros bout à l'humidité.

3.2.5 Moises et longrines (seulement chantier amont)

L'espèce à utiliser pour les moises et longrines sera une espèce ayant naturellement des propriétés imputrescibles. Pour la réalisation des caissons, nous utiliserons du Douglas. Les moises et longrines ne devront pas être traitées chimiquement.

Le diamètre des longrines sera de 25 à 30 cm pour une longueur variable supérieure à 3m. Le diamètre des moises sera de 15 à 20 cm pour une longueur variable de 2 à 4m.

On écartera les moises et longrines tordues, noueuse, fourchues ou abîmées (pourriture, fente...).

3.2.6 Branches et ramilles de saule (seulement chantier amont)

Les précautions de prélèvement et de transport et le choix des essences sont les mêmes que pour les boutures.

Les branches auront une longueur de 2.5m environ et les ramilles auront une longueur de 1.5m. Le diamètre à la base sera compris entre 2 et 5 cm.

3.2.7 Mélange herbacé (seulement chantier amont)

L'idéal serait de réaliser un mélange spécifique au site. Pour des raisons techniques et financières, il pourra être nécessaire de recourir à des mélanges "spécial berges" du commerce. Le fournisseur et la constitution du mélange devront être soumis à l'AMO pour accord.

3.2.8 Plants ligneux (seulement chantier amont)

Les plants utilisés seront généralement des plants à racines nues, les arbustes mesureront 60 à 90cm et les arbres 100 à 150cm. On pourra également choisir des plants en godet pour les plantations en talus. Le tuteurage des arbres pourra être envisagé. Les espèces à utiliser sont les espèces classiques présentes sur les berges :

- Espèces arbustives : Troène commun (*Ligustrum vulgare*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), noisetier (*Corylus avellana*), Aubépine monogyne (*Crataegus monogina*), Viorne lantane (*Viburnum lantana*), Sureau noir (*Sambucus nigra*), Cerisier sainte Lucie (*Prunus mahaleb*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*).
- Espèces arborées : Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Erable champêtre (*Acer campestre*), Erable plane (*Acer platanoïdes*), Charme commun (*Carpinus betulus*), Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*), Noyer commun (*Juglans regia*).

3.2.9 Rampe d'accès (seulement chantier amont)

La rampe d'accès à la rivière (entre les lits de plant et plançon et le début des caissons végétalisés) sera dallé/pavé sur 2m de large et 5m de long, descendant d'environ 2m dans le cours d'eau. Les matériaux utilisés seront des blocs de pierre de taille variable (80 à 150 kg), ancré dans le sol.

3.2.10 Enrochement (chantier amont et aval : micro-seuil)

En pied de berge : léger enrochement devant les lits de plants et plançons. Mise en place de blocs de pierre de taille variable (30 à 50 kg), en laissant le moins de vide possible entre eux. Mise en place de blocs de pierre plus volumineux (environ 100 à 130 kg) devant les caissons végétalisés.

Protection du poteau électrique : mise en place d'un enrochement sur 2m de haut et 6m de long afin de protéger le poteau. L'enrochement comprendra des blocs rocheux d'un volume avoisinant les 1 à 1.5m³.

Epis : 3 épis déflecteur seront réalisés sur la partie aval des caissons végétalisés. Le premier (plus en amont) sera perpendiculaire au cours d'eau, les 2 autres seront inclinés de 10° vers l'amont. Les 3 épis seront longs de 1/3 de la largeur du lit mouillé (en prenant en compte la nouvelle berge pour mesurer la largeur du lit), ils seront larges de 1,50 m à la base, contre la berge. Ils suivront une trajectoire plongeante afin que l'extrémité de l'épi soit sous le niveau moyen des eaux. Ils seront ancrés à la berge d'environ 1m et l'espacement entre les épis sera d'environ 10 à 15m. Les matériaux utilisés seront des blocs de pierre scellée entre eux.

Chantier aval : Réalisation d'un micro-seuil de hauteur 20 à 30 cm maximum. Il sera réalisé en pierre (volume de 30 à 80 cm³) sur toute la largeur du lit de la rivière (soit 5m), et ancré dans le fond du lit.

3.2.11 Accessoires (seulement chantier amont)

- Agrafes pour géotextile : clous en forme de canne (50 x 10 x 5 cm) en fer à béton torsadé de 5 ou 6 mm de diamètre.
- Tiges d'acier d'armature : tiges permettant la fixation entre les moises et les longrines de diamètre 14 mm et de longueur 50 cm.

3.3 Réalisation des travaux

Le prestataire devra suivre les préconisations indiquées dans ce cahier des charges concernant les matériaux utilisés ainsi que les techniques de génie végétal à mettre en œuvre. Néanmoins, le prestataire a le droit de proposer des ajustements en fonction de son expérience, mais devra dans ce cas le justifier.

Pour le chantier situé en amont :

3.3.1 Travaux préparatoires

- Abattage d'arbres/arbustes : les arbres marqués seront coupés au ras du sol, le trait de sciage étant parallèle à la berge. Les souches seront arasées et biseautées afin de ne pas créer d'obstacle sur la berge.
- Débardage : il sera préféré un débardage au moyen d'un engin léger sur chenille (type cheval de fer) afin de limiter les ornières sur le terrain.
- Façonnage des arbres ou troncs marqués à terre
- Dessouchage : une grosse souche gênant à la réalisation des lits de plants et plançons sera éliminée et exportée. Les souches gênant la réalisation des travaux sur le site aval seront éliminées et exportées.
- Billonnage en 2 mètres maximum du bois et mise en dépôt hors d'atteinte des crues, à disposition de la commune (site amont) et des propriétaires (site aval).
- Broyage des rémanents : les houppiers seront broyés au moyen d'un broyeur mécanique. Le broyat sera éparpillé afin de faciliter sa décomposition, il pourra éventuellement être utilisé pour le paillage des plantations. Aucun débris de houppier non traité ne devra subsister notamment dans les pâtures et terrains à proximité
- Evacuation des matériaux de remblais : le tri en vue de l'évacuation ou de la réutilisation des matériaux de remblais présents dans la berge sera effectué en présence et avec l'accord de l'AMO. Les matériaux seront stockés dans un centre de stockage adapté en fonction de leur nature. Dans tous les cas, l'entrepreneur devra fournir les justificatifs attestant de la destination de ces matériaux.

Le projet prévoit la réalisation de 2 profils d'aménagements type (cf. annexe) :

- Deux lits de plants et plançons en pied de berge sur une longueur d'environ 10m puis un talus traité avec un géotextile et des boutures de saule et un haut de berge planté d'arbres et d'arbustes
- Des caissons végétalisés sur une longueur d'environ 65m puis un talus traité avec un géotextile et des boutures de saule et un haut de berge planté d'arbres et d'arbustes. Trois épis déflecteurs seront créés en pied de berge.

De plus, une rampe d'accès sera dallé/pavé afin de rejoindre le cours d'eau. Un enrochement sera réalisé à l'extrême aval du site afin de protéger le poteau électrique présent. Des enrochements légers seront créés en pied de berge devant les lits de plants et plançons et les caissons végétalisés. Trois épis déflecteurs seront réalisés sur la partie aval des caissons végétalisés.

Enfin, des blocs d'enrochements récupérés sur le site seront disposés dans le lit du cours d'eau sur toute la longueur de l'aménagement afin de créer de nouveaux habitats piscicoles.

3.3.2 Mise en place de blocs

Les blocs présents dans le cours d'eau seront réutilisés sur le chantier en concertation avec la fédération de pêche. Ils seront placés dans le lit du cours d'eau afin de diversifier les écoulements, de créer des zones de remous et des caches piscicoles.

3.3.3 Création d'une rampe d'accès

La rampe d'accès au cours d'eau située en amont du bâtiment de tennis sera empierrée (dallage), et ses dimensions seront adaptées au profil de la berge. Cette rampe sera large d'environ 2m et d'une longueur de 5m. Elle se terminera dans le lit du cours d'eau sur une longueur de 2m. Les volumes des blocs de pierres seront compris entre 80 et 150 kg.

L'entreprise attachera une forte attention à la réalisation des jonctions entre la rampe d'accès et les travaux de génie végétal situé en amont (lit de plants et plançons) et aval (caissons végétalisés) immédiat, afin de ne pas créer de point faible dans l'ouvrage.

3.3.4 Lits de plants et plançons

Les ramilles de saules et les plants d'aulnes glutineux sont placés perpendiculairement au courant avec une inclinaison vers la berge d'environ 20°. La densité devra être de 20 branches au mètre linéaire pour les ramilles de saules et d'un plant d'aulne glutineux à racines nues tous les mètres linéaires. La base des plants et plançons sera dirigée côté rive et les plants et plançons ne devront pas dépasser de plus de 30cm du pied de la berge, ceci afin de ne pas faire trop d'ombre à ceux du dessous. La hauteur entre lits sera d'environ 60cm, des boudins de géotextiles remplis de matériaux gravo-terreux se situeront entre les lits. Les boudins seront agrafés afin de ne pas glisser. Les boudins seront végétalisés au fur et à mesure de leur montage. Deux lits de plants et plançons seront réalisés sur une longueur de 10m. Des plantations seront installées en haut de berge, au-dessus des lits de plants et plançons.

3.3.5 Enrochement en pied de berge et protection du poteau électrique

En pied de berge : Les enrochements en pied de berge seront disposés parallèlement au courant, à raison de 15 à 20 unités au mètre linéaire. Ils ne seront installés qu'au niveau des lits de plants et plançons, soit sur environ 10m. Quelques blocs seront dispersés devant les caissons végétalisés (de façon non linéaire).

Protection du poteau électrique : mise en place d'un enrochement sur 2m de haut et 6m de long afin de protéger le poteau. L'enrochement sera assis sur un point dur (roche mère) afin d'éviter le risque d'affouillement dans les années à venir. L'enrochement comprendra des blocs rocheux d'un volume avoisinant les 1 à 1,5m³. L'ensemble de cet enrochement sera formé en arc de cercle afin de protéger au mieux le poteau électrique. Les caissons végétalisés viendront s'imbriquer dans cet enrochement sur toute sa hauteur afin de ne pas créer de point de faiblesse.

3.3.6 Caissons végétalisés

Les caissons végétalisés offrent un rôle de soutènement efficace pour le talus et favorisent le maintien des sols supportant une infrastructure. Sur un terrain terrassé et suffisamment ancré en pied de berge (au moins 1,50m), poser deux premières longrines (Douglas de 30 cm de diamètre et de longueur

supérieur à 3m) parallèles au front de l'ouvrage de protection. Mettre en place un géotextile étanche afin d'éviter le départ de matériaux à l'intérieur des caissons. Remplir de matériaux pierreux (gravier concassé) compacté sur les deux premiers étages. Monter la structure des caissons en croisant à chaque étage de longrines au moins deux moises (longueur variable de 2 à 4m et diamètre de 15 à 20 cm). Fixer les rondins entre eux au moyen de tiges d'acier d'armature de diamètre égal à 14 mm et de longueur égal à 50 cm, battu sans pré-trou à la masse ou mécaniquement. Mettre un géotextile tous les 2 étages environs et l'agrafer afin de maintenir les matériaux (gravelo-terreux) à l'intérieur. Cinq étages seront créés : les deux premiers étages ne seront pas végétalisés, les trois derniers étages seront végétalisés avec un mélange de ramilles de saules (diamètre 1 à 3cm, longueur supérieur à 80cm) d'une densité de 15 unités par ml, et des arbustes à racines nues (hauteurs comprise entre 60 et 90 cm) d'une densité de 4 unités par ml. Les ramilles et arbustes ne doivent pas dépasser de plus de 30 cm le front des caissons. Les caissons s'étalent sur environ 65m. Ainsi, les caissons doivent s'emboîter les uns dans les autres. Une mortaise sera découpée dans deux longrines successives qui seront clouées l'une avec l'autre. A l'aval, les caissons s'emboîteront dans l'enrochement de protection du poteau électrique. Une chemise drainante de graviers sera présente au dos de l'ouvrage afin d'évacuer les eaux parasites. Des plantations seront installées en haut de berge, au-dessus des caissons végétalisés.

3.3.7 Epis déflecteurs

Trois épis déflecteur seront réalisés sur la partie aval des caissons végétalisés. Ils devront être bien ancrés dans la berge (environ 1m au minimum) et suivre une trajectoire plongeante afin que l'extrémité de l'épi soit sous le niveau moyen des eaux. Les épis seront longs de 1/3 de la largeur du lit mouillé (en prenant en compte la nouvelle berge pour mesurer la largeur du lit), ils seront larges de 1,50 m à la base, contre la berge. Trois épis seront réalisés sur un linéaire d'environ 35 m, pour un espacement entre épi d'environ 10 à 15m. Le premier (plus en amont) sera perpendiculaire au cours d'eau, les 2 autres seront inclinés de 10° vers l'amont. Ils ont pour objectifs de favoriser la sédimentation et de protéger le pied de berge. Les matériaux utilisés seront des blocs de pierre scellée entre eux.

3.3.8 Intégration des conduites de rejet

Les tuyaux PVC sortant de la berge au niveau des caissons végétalisés seront intégrés dans l'ouvrage. Ces tuyaux se trouveront au-dessus des caissons végétalisés, ils seront au milieu des plantations situées en haut de berge. Afin de ne pas déstabiliser l'ouvrage, les tuyaux devront dépasser de quelques centimètres le front des caissons végétalisés.

De plus, le fil apparent à l'œil nu (alimentation poteau électrique des terrains de tennis) situé en milieu de berge devra être réintégré dans la berge nouvellement créée. Une demande préalable sera faite auprès de la commune afin de s'assurer de la coupure d'électricité, dans le but de travailler en toute sécurité.

3.3.9 Remblai et talutage

Le remblai et le talutage seront exécutés en tassant légèrement les matériaux au fur et à mesure mais sans compacter. Ceci afin de faciliter l'implantation des végétaux. L'entrepreneur réalisera la pente la plus douce possible tout en conservant la section mouillée actuelle.

3.3.10 Semis herbacé

Le semis est réalisé avec une densité d'environ 30gr/m² de graines. Le semis devra être réalisé sur la totalité du linéaire de talus soit environ 75ml. Il pourra être réalisé à la volée. Dans ce cas, il sera réalisé en 2 fois : les 2/3 (~20g) avant de poser le géotextile et le reste (~10g) une fois le géotextile posé. Cependant, au regard de la surface à ensemer, on préférera un ensemencement au moyen

d'un semoir hydraulique (*HydroSeeder*) qui permettra de faciliter la mise en œuvre du semis. Dans ce cas, on utilisera un mélange comprenant de l'engrais, le mélange herbacé, un agent collant et éventuellement des rétenteurs d'eau.

3.3.11 Protection des surfaces par géotextile biodégradable

Le géotextile est généralement posé en lés parallèles au cours d'eau. On veillera à les installer du bas de la berge vers le haut et à les superposer comme les tuiles d'un toit. Il faudra veiller à les faire se chevaucher d'un moins 20cm latéralement et de 50cm longitudinalement.

Une attention particulière sera apportée à l'ancrage en pied et en haut de berge. Pour le pied un rabat de 50cm de large dans l'ouvrage permettra d'assurer une bonne tenue. Tandis qu'en haut de talus on enfouira le géotextile en creusant une tranchée de 30x30cm (on pourra éventuellement se contenter d'une fixation au moyen de 5 agrafes au ml). Les ancrages amont et aval de l'ouvrage seront également assurés au moyen d'une tranchée.

Le géotextile sera fixé par des agrafes métalliques (2 au m²). Aux endroits plus sollicités par le courant on pourra assembler les lés entre eux avec des agrafes à grillage. La mise en place des boutures de saules participera également à la fixation du géotextile.

3.3.12 Bouturage

Les boutures de saules (diamètre de 3 à 5 cm et longueur de 60cm à 1m) seront enfoncées à la masse sur au moins les $\frac{3}{4}$ de leur longueur. En cas de difficultés on pourra faire un pré-trou à la barre à mine, voir au marteau-piqueur. Plusieurs espèces de saules seront utilisées. La densité de plantation sera d'environ 4 à 5 boutures par mètre carré.

Pour éviter d'éclater les boutures et faciliter leur mise en place une cloche de battage pourra être utilisée. Les boutures seront recoupées perpendiculairement aux fibres de façon nette. Il suffit que 3 bourgeons émergent du sol et qu'ils soient dirigés vers le haut. Après installation, elles seront copieusement arrosées (~1 litre par bouture).

3.3.13 Plantation de ligneux

Dès leur arrivée sur le chantier les plants seront mis en jauge pour une durée n'excédant pas 3 jours. Les racines seront habillées et éventuellement pralinées. Les racines seront bien étalées dans les trous de plantation, en veillant à ne pas enterrer ni laisser trop sortir le collet.

Dans le cas de l'utilisation de plants en godets ceux-ci seront trempés jusqu'au refus avant d'être mis en terre.

Si la plantation est faite dans un géotextile, une découpe en T (20 x 20 cm) sera pratiquée au ciseau. Après mise en place du plant le tissu sera agrafé.

Pour finir les plants seront copieusement arrosés à raison de 10 litres par plant afin de « plomber » la terre autour du plant. Les plantations seront interrompues en cas de gel ou de pluies abondantes.

Nous comptons entre 100 et 150 le nombre d'arbres et arbustes à mettre en terre, de façon à composer une ripisylve diversifié et non uniforme.

Les arbres et arbustes déjà présent en haut de berge seront enlevés et stockés à proximité du chantier dans des conditions optimales afin de les replanter en fin de chantier.

Pour le chantier situé en aval :

3.3.14 Travaux préparatoires

Se référer au 3.3.1. (les 6 premiers ■).

3.3.15 Bras mort à rouvrir

Des travaux forestiers seront effectués avant l'intervention de réouverture. Le bras mort est situé en rive droite, sur la parcelle AN 127 (propriété de Mr LAFFONT Roger), et mesure environ 110 m de long. Il sera large de 2 à 2,5 m, et profond de quelques dizaines de centimètres (moins profond en amont qu'en aval, de 50 cm à 1 m). L'AMO indiquera la hauteur précise du départ du bras mort à l'entreprise lors des travaux afin de ne faire passer dans celui-ci seulement les crues supérieures aux crues bisannuelles. Le surplus de matériaux extrait du bras mort sera régalé sur la berge gauche, en aval de l'atterrissement (environ 100m³). Cette réouverture favorisera l'écroulements des crues.

3.3.16 Déblais, régalage des matériaux et griffage (atterrissement et zone en rive droite)

Le volume des matériaux extraits pour les deux zones est estimé à 220m³. L'ensemble des matériaux démobilisés seront régalés en rive gauche entre l'amont de l'atterrissement et l'aval de la propriété de Mme GIRAUD. L'ensemble des matériaux sera compacté une fois qu'ils seront en place en rive gauche. Nous laisserons une hauteur de matériaux d'environ 40 cm sur l'atterrissement. En rive droite, les travaux seront réalisés sur environ 30m de long et 10m de large. Les deux zones (atterrissement et rive droite) seront griffées sur 60 cm de profondeur, afin de permettre une remobilisation des matériaux au fil des crues. Lors du régalage des matériaux en rive gauche, une précaution sera prise afin de ne pas ensevelir les 3 tuyaux PVC sortant de la berge. Si nécessaire, l'entrepreneur pourra rallonger la sortie des tuyaux.

3.3.17 Micro-seuil aval

Un micro-seuil d'une hauteur de 20 à 30 cm sera créé à l'aval (à la hauteur de la propriété de Mme GIRAUD) afin de retenir les matériaux présent à l'amont. Ce seuil ne devra en aucun cas être un obstacle à la continuité écologique. Il sera réalisé en pierre (volume de 30 à 80 m³) sur toute la largeur du lit de la rivière (soit 5m), et ancré dans le fond du lit.

4. Garantie et entretien des aménagements

4.1 Nature de la garantie

La garantie couvre :

- La reprise des végétaux (lits de plants et plançons, végétaux des caissons, boutures, ensemencement, plantations)
- Les vices d'exécutions (défauts cachés, non respect des plans du CCTP, non détectables lors des réceptions de travaux)
- L'arrosage pendant les deux premières années (à moduler selon climat)
- L'entretien des végétaux et le traitement contre les maladies
- La lutte contre les espèces envahissantes ou indésirables

La garantie ne couvre pas les dommages occasionnés en cas de crue de temps de retour significatif (décennale au minimum), elle exclue également une non-reprise des végétaux due à une sécheresse exceptionnelle reconnue sur le plan départemental. Les dégâts d'origine anthropiques (débroussaillage, incendie volontaires...) ne seront pas pris en compte dans la garantie.

4.2 Durée des garanties

Les ouvrages sont réceptionnés à la fin de leur exécution par un constat de parfait achèvement.
La garantie de reprise et d'entretien court sur deux années de végétation, à partir de la visite de constat de reprise qui interviendra en septembre qui suit les travaux.
La garantie de vice de fabrication s'applique.

4.3 Entretien et suivi

4.3.1 Arrosage

Un arrosage des plants sera fait 10 jours après plantations (en cas d'absence de pluie significative).
Des arrosages devront être effectués autant que nécessaire durant deux ans. Une moyenne d'un arrosage tous les 15 jours sera prévu par l'entrepreneur (à moduler selon le climat et la saison).

4.3.2 Reprise des végétaux

L'entreprise remplacera tous les ans (sur la durée de la garantie) les plantes mortes. On pourra moduler en fonction de la nature et des densités implantées.
Sur les lits de plants et plançons, les branchages morts seront remplacés lorsqu'ils concerneront des linéaires entiers, supérieurs à un mètre et/ou un linéaire total supérieur à 10 %.
Pour les semis herbacés, une intervention sera nécessaire à partir d'un m² continu et/ou 10 % de la surface totale non végétalisée.
Le taux de reprise au bout de trois ans, pour les arbustes et les arbres devra être de 80 %.

4.3.3 Entretien des végétaux

La première année, afin de favoriser la reprise des plants ligneux, un débroussaillage pourra être réalisé si nécessaire. Deux opérations de fauche en juin et septembre pourront être réalisées en portant une attention particulière aux jeunes plants et aux boutures qui risqueraient d'être blessés. On veillera bien à évacuer les produits de fauche.

4.3.4 Espèces indésirables et envahissantes

Un contrôle de l'apparition des espèces indésirables sera régulièrement effectué par l'AMO durant les mois suivant la fin des travaux et les mesures nécessaires à la limitation de leur développement seront mises en place à la charge de l'entrepreneur.

5. Sécurité et environnement

5.1 Prescription en matière d'hygiène et de sécurité

Le cas échéant, si deux entreprise interviennent en même en temps sur le chantier, l'entrepreneur suivra les prescriptions de l'AMO.
L'entrepreneur sera chargé de mettre en place toutes les mesures permettant d'assurer la sécurité de ses employés (prévention, équipement de protection individuel, matériel adapté...) ainsi que celle

du public (barrières HERAS, panneau d'interdiction d'accès...). En cas d'incident, si ces prescriptions n'ont pas été respecté, l'entrepreneur sera déclaré responsable et aura à sa charge les frais engendrés.

5.2 Préservation de l'environnement

Le secteur étant colonisé par la truite Fario, la période d'exécution du chantier est susceptible de coïncider avec la période de frai. Des précautions de travail seront prises lors des travaux afin de limiter au maximum la remise en suspension de matériaux fins qui pourraient venir colmater les frayères à l'aval : la mise en place de filtre anti-MES est obligatoire sur les deux chantiers. Des mesures supplémentaires, pourront être mises en place sur recommandations de l'ONEMA ou de la fédération de pêche en complément de la pêche électrique de sauvegarde mentionnée précédemment.

Toutes les précautions devront être prises pour éviter une pollution accidentelle du cours d'eau par les engins à moteur (fuite d'huile, de gasoil, maintenance...). Le remplissage des réservoirs devra être réalisé suffisamment à l'écart du cours d'eau.

Une attention particulière devra être portée aux engins et outils utilisés sur le chantier afin qu'ils ne soient pas une source d'introduction d'espèces végétales invasives (notamment renouées du japon). Les engins seront lavés et désinfectés tout particulièrement les chenilles des pelles mécaniques. Le site n'étant pas colonisé par une renouée asiatique les frais de traitement liés à une éventuelle contamination lors du chantier seront à la charge de l'entrepreneur.

5.3 Remise en état

Un état des lieux des infrastructures sera établi avant le début du chantier et validé par l'entrepreneur et l'AMO. Ce document servira de référence en cas de litige. L'entrepreneur sera responsable de toutes dégradations ou tous préjudices qu'auraient eu à subir les infrastructures du fait de son intervention au cours de travaux. Le terme « infrastructure » désigne aussi bien les bâtiments et réseaux que la pelouse et les barrières du stade par exemple.

La remise en état des éventuelles dégradations sera à la charge de l'entrepreneur.

6. Animation, coordination et réunion

6.1 Suivis du chantier

Le comité technique réalisera des visites périodiques en cours de chantier afin de valider l'implantation des ouvrages et la bonne exécution des travaux.

L'entrepreneur préviendra le comité technique au début et à la fin de chaque phase du chantier (travaux forestiers, terrassement, génie végétal, régalage des matériaux) qui validera ou non la poursuite des travaux.

Au cours des travaux, l'entrepreneur consignera par écrit les différents contacts qu'il aura eu avec les propriétaires riverains ou les exploitants des parcelles et remettra ce document au comité technique au moment des visites de chantier. Il informera également l'AMO avant toutes modifications techniques apportées à la réalisation du/des chantiers ou à la nature des matériaux par rapport aux prescriptions du CCTP. Le comité technique se réserve le droit de valider ou non ces modifications.

Un planning prévisionnel de réunions de chantier sera proposé par l'entreprise dès la réunion de lancement des travaux.

Il sera consigné, dans un cahier de chantier détenu par l'entreprise, tous les incidents, les remarques du comité technique et celles des autorités (police de l'eau, Coordinateurs Hygiène et Sécurité...) et les décisions prises lors des réunions de chantier.

Le comité technique sera tenu informé de la fin des travaux.

Au cours de l'automne suivant la réalisation des ouvrages, une visite de chantier permettra de constater la reprise des végétaux après une première saison de végétation.

6.2 Réunion de chantier

Une première réunion avant le démarrage des chantiers permettra de présenter les projets sur le terrain et de valider l'implantation des ouvrages, de rappeler les prescriptions en matière de sécurité et d'établir un état des lieux des infrastructures présentes sur le site.

Une réunion en présence du comité technique et de l'entrepreneur actera du parfait achèvement des travaux.

Au mois de septembre suivant les travaux, une réunion permettra de valider ou non de la reprise des végétaux et de déclencher la garantie courant sur deux saisons de végétation.

Enfin, une réunion clôturant la période de garantie soit après deux saisons de végétation permettra de réaliser la réception de fin de garantie qui clôturera le marché.

7. Délais et planning

7.1 Période d'intervention et phasage des travaux

Dès la fin de la consultation, le maître d'ouvrage et l'entrepreneur établiront un planning prévisionnel pour un démarrage des travaux la semaine du 6 avril 2015 pour le site amont, et le 16 avril 2015 pour le site aval.

Les différentes phases du chantier devront se succéder sans interruption afin de limiter la durée d'intervention.

7.2 Délais

L'entrepreneur précisera dans son offre la durée prévisionnelle des travaux au regard des moyens mis en œuvre (pour les deux chantiers).

Le délai maximum pour la réalisation des travaux amont est fixé à 3 semaines à compter de la date de démarrage (6 avril 2015), soit une réception de chantier au plus tard un mois après la fin des travaux.

Le délai maximum pour la réalisation des travaux aval est fixé à 3-4 jours à compter de la date de démarrage (16 avril 2015), soit une réception de chantier au plus tard un mois après la fin des travaux.

Les différentes phases du chantier devront se succéder sans interruption afin de limiter la durée d'intervention.

7.3 Intempéries

En cas d'intempéries majeurs (chute de neige, pluie...) et/ou d'épisode de crue significatif un accord sera trouvé entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre sur la prolongation du délai d'exécution du chantier.

8. Détail de l'offre

Le prestataire devra suivre les préconisations indiquées dans ce cahier des charges concernant les matériaux utilisés ainsi que les techniques de génie végétal à mettre en œuvre. Néanmoins, le prestataire a le droit de proposer des ajustements en fonction de son expérience, mais devra dans ce cas le justifier.

Dans son offre, l'entrepreneur devra clairement faire apparaître les éléments suivants :

- La description technique de l'ensemble des ouvrages à mettre en œuvre et des moyens envisagés pour limiter les impacts sur le milieu aquatique,
- l'origine et la nature des matériaux utilisés pour montrer son implication dans le respect de l'environnement (exemple : huile végétale pour le graissage des machines, choix d'une pépinière locale...),
- un planning de réalisation des travaux décrivant l'enchaînement, la nature et les délais des différentes phases à accomplir pour les deux chantiers, (A noter : au regard de la réglementation en vigueur, il est strictement interdit de travailler dans l'eau du 15 octobre au 15 avril, les travaux nécessitant une intervention dans le lit de la rivière ne débuteront qu'à partir du 15 avril : épis, rampe d'accès, enrochement...),
- les moyens techniques et humains mis en œuvre afin de respecter les délais annoncés,
- l'expérience de l'entreprise et la qualité technique de l'offre,
- les prix pratiqués en remplissant notamment le Détail Quantitatif et Estimatif (DQE) fourni en annexe.
- son plan particulier de sécurité et de protection de la santé (au cas où l'entreprise n'aurait pas ce document, le syndicat en fournira un)