

TRAVAUX DE RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE DU COURS D'EAU DU MARAVEOU

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

DCE



SOMMAIRE

1	CONTEXTE.....	5
1.1	OBJET DU MARCHE	5
1.2	PRESENTATION DU SITE	5
1.3	OBJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	6
1.4	LIMITES DE PRESTATION	8
2	CONTRAINTES ET ENJEUX SUR LE SITE	10
2.1	ENJEUX FONCIERS.....	10
2.2	ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX.....	10
2.2.1	MISE EN PLACE DE MESURES ENVIRONNEMENTALES.....	11
2.3	TOPOGRAPHIE.....	15
2.4	RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES	15
2.5	RESEAUX EXISTANTS	19
3	DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER	22
3.1	OBJECTIFS RECHERCHES.....	22
3.2	PRESENTATION DES AMENAGEMENTS.....	23
3.2.1	CREATION D'UN LIT EMBOITE AVEC UNE RISBERME INTERMEDIAIRE :	23
3.2.2	SUPPRESSION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES :	26
3.2.3	CREATION D'UN PASSAGE A GUE.....	31
3.2.4	TRAITEMENT D'UNE ZONE D'EROSION EN RIVE GAUCHE.....	32
4	QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES	33
4.1	CONFORMITE DES MATERIAUX	33
4.1.1	CONFORMITE AUX NORMES	33
4.1.2	CAS D'ABSENCE DE NORMES.....	33
4.1.3	PLANCHES D'ESSAIS - CONTROLES	33
4.1.4	VERIFICATION QUALITATIVE DES MATERIAUX – PRODUITS ET MATERIELS	34
4.2	NATURE DES MATERIAUX – CLASSES DE RESISTANCE.....	34
4.2.1	TERRE VEGETALE ET COMPOST D'APPORT	34
4.2.2	MATERIAUX POUR REMBLAIS.....	35
4.2.3	GEOTEXTILE « TOILE COCO ».....	35
4.2.4	ENROCHEMENTS :	35
4.2.5	BETON DE LIAISON	37
4.2.6	MATERIAUX DE SURFACE POUR LE PASSAGE A GUE ET LA PISTE DFCI :	37
4.3	QUALITE DU MATERIEL VEGETAL	37
4.3.1	PLANTS FORESTIERS.....	37
4.3.2	BOUTURES DE SAULE.....	39
4.3.3	PAILLAGE.....	39
4.3.4	FASCINES DE BRANCHES.....	40
4.3.5	MELANGE GRAINIER.....	40

5	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	42
5.1	TRAVAUX PREPARATOIRE	42
5.1.1	TRAITEMENT DE LA VEGETATION INITIALE	42
5.1.2	TRAITEMENT SPECIFIQUE DES ESPECES INVASIVES.....	42
5.2	DEVOIEMENT DES RESEAUX.....	43
5.3	TERRASSEMENTS ET MOUVEMENTS DE TERRES	45
5.3.1	DECAPAGE ET REUTILISATION DE LA TERRE VEGETALE	45
5.3.2	DEBLAIS	45
5.3.3	ALVEOLES DE COLLECTE DES EAUX DE PLUIE (CUNETTES DE DEPRESSION):.....	45
5.3.4	REMBLAIS.....	46
5.3.5	REMISE EN PLACE DES MATERIAUX ISSUS DU DECAPAGE AVEC AJOUT DU COMPOST D'APPORT:.....	46
5.3.6	REMISE EN ETAT DU SITE ET DES ACCES :	46
5.4	DEMOLITION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES EXISTANTS.....	47
5.5	ACCES DFCI	47
5.5.1	CREATION DU PASSAGE A GUE	47
5.5.2	REPRISE DES PISTES	48
5.6	GENIE VEGETAL.....	49
5.6.1	STABILISATION DES PENTES ET TALUS	49
5.6.2	BOUTURES DE SAULE	50
5.6.3	PAILLAGE.....	50
5.6.4	FASCINES DE FAGOT DE BRANCHES.....	50
5.6.5	LITS DE PLANTS ET DE PLANÇONS.....	51
5.6.6	ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE	52
5.6.7	PLANTATIONS D'ARBUSTES ET D'ARBRES	53
6	GARANTIE DE REPRISE DES AMENAGEMENTS.....	55
6.1	DUREE ET NATURE DE LA GARANTIE	55
7	ENTRETIEN ET TRAVAUX DE FINALISATION	56
7.1	CONSISTANCE DES TRAVAUX D'ENTRETIEN.....	56
7.2	ARROSAGE.....	57
7.3	ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET INVASIVES.....	57
7.4	CAHIER D'ENTRETIEN ET COMPTES RENDUS DE SUIVIS.....	57
7.5	PASSATION.....	58
8	CALENDRIER PREVISIONNEL D'EXECUTION	59

INDEX DES FIGURES

Figure 1:	Plan de situation de la zone d'étude.....	6
Figure 2:	Plan d'emprise des travaux	9
Figure 3:	Tableau relatif à la sensibilité écologique du milieu naturel.....	11

Figure 4: Implantation des sondages géotechniques	16
Figure 5: Synthèse des sondages géotechniques.....	17
Figure 6: Justifications de la stabilité d'ensemble des talus 3H/1V	18
Figure 7: Plan de récolement des réseaux réalisés par ERG (2017)	20
Figure 8: Tranchée de dévoiement des réseaux à réaliser au droit de l'ouvrage intermédiaire	21
Figure 9: coupe de principe du terrassement du lit emboité	23
Figure 10: Coupe type du génie végétal utilisé pour le lit emboité	25
Figure 11: Ouvrage hydraulique amont (buse)	26
Figure 12: Coupe type de reprise des berges au droit de l'ouvrage hydraulique amont.....	27
Figure 13: localisation des berges à reprendre au droit de l'ouvrage hydraulique amont	28
Figure 14: Ouvrage hydraulique intermédiaire	29
Figure 15: Vue en plan des aménagements au droit de l'ouvrage hydraulique intermédiaire.....	30
Figure 16: Vue en plan passage à gué piste DFCI.....	31
Figure 17: Lentille d'érosion en rive gauche.....	32
Figure 18: Exemple de coupe type de lits de plants et de plançons (nombre de niveaux à adapter selon la topographie).....	32
Figure 19: coupe du passage à gué à créer (échelle: 1/100)	48
Figure 20 : Schéma de principe de pose du géotextile	49
Figure 21: Coupe type d'une fascine de branches en fagots	51
Figure 22 : Exemple de coupe type de lits de plants et de plançons (nombre de niveaux à adapter)	52

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 - Tableau des parcelles concernées par le projet	10
Tableau 2 : Densités indicatives en fonction de la configuration du lit emboité :	53
Tableau 3: Liste des essences végétales sélectionnées.....	53
Tableau 4: Répartition espèce arbustive ou arborée selon la configuration du lit emboité	54
Tableau 5: Calendrier prévisionnel d'exécution des travaux (2023)	60
Tableau 6: Calendrier prévisionnel des travaux (2024 à 2026).....	61

1 CONTEXTE

1.1 OBJET DU MARCHÉ

L'objet du marché est la restauration morphologique du Maravéou sur la commune de la Môle (83).

Le Maravéou est un cours d'eau intermittent qui a été fortement dégradé lors des dernières décennies : modification de son tracé, implantation d'ouvrages hydrauliques dans son lit mineur, destruction d'une grande partie de sa ripisylve, mise en place d'enrochements etc. Ces aménagements ont été causés notamment lors de la création d'un Ecopole (pour traitement de déchets vert) en bordure immédiate de sa rive droite. La CCGST souhaite aujourd'hui restaurer ce cours d'eau sur sa partie la plus fortement dégradée, en amont de sa confluence avec la Môle.

Le linéaire restauré correspond à 360 mètres dans sa partie aval, plus exactement depuis la piste forestière jusqu'à la confluence avec la Môle, sur la commune de la Môle.

Les principaux objectifs de la restauration sont notamment :

- Redonner une forme plus naturelle au cours d'eau en lien avec son espace de bon fonctionnement
- Restaurer son fonctionnement hydromorphologique (suppression des obstacles à l'écoulement, traitement des zones d'érosion et d'incision, retour naturel à son profil en long d'équilibre)
- Restaurer ses fonctionnalités écologiques (amélioration de la connectivité latérale, reconquête d'un corridor végétal en rive droite, destruction des espèces invasives présentes).

1.2 PRESENTATION DU SITE

Le projet se situe sur la commune de La Môle, dans le département du Var (83).



Figure 1: Plan de situation de la zone d'étude

La rivière concernée par les travaux est le Maravéou, un affluent rive droite de la Môle. Le site intercepte un bassin versant de 202.4 ha (Figure 2). Un tracé du bassin versant intercepté a été réalisé sur la base des données LIDAR RGE Alti de l'IGN (source : *Etude de faisabilité d'Ingerop, 2021*).

1.3 OBJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

Afin de restaurer le Maravéou sur son tronçon aval, différentes solutions ont été retenues. Les aménagements projetés sont les suivants :

- La création d'un lit emboîté avec une risberme intermédiaire en rive droite. Le génie végétal sera utilisé afin de permettre la stabilisation des talus (réalisation d'un ensemencement hydraulique et de plantations d'espèces locales). Une pente à 3H/1V sera mise en place sur les talus afin de favoriser leur stabilité et améliorer la connectivité latérale du cours d'eau.
- La suppression de deux ouvrages hydrauliques (buse et cadre béton). Un passage à gué sera réalisé au droit de l'ouvrage amont afin de maintenir l'accès à la piste DFCI de manière pérenne.
- La suppression d'enrochements présents dans les berges au droit des ouvrages hydrauliques supprimés. A la place, la stabilisation de la berge par génie végétal (mise en place de lits de plans et plaçons et de fascines mortes) sera réalisée.

- Le traitement d'une lentille d'érosion en rive gauche par génie végétal (mise en place de lits de plans et plaçons également).
- La restauration d'une ripisylve sur la rive droite. Les essences seront choisies en fonction des espèces présentes naturellement aux abords du Maravéou.

L'ensemble de ces aménagements sont détaillés sur les pièces graphiques en annexes.

La ou les entreprises chargées de la réalisation des travaux doivent intégrer dans leurs prestations les points suivants :

- L'installation et le repli du chantier, cette prestation comprend :
 - la mise à disposition de la SCP du bureau de chantier,
 - l'entretien hebdomadaire du bureau de chantier,
 - l'installation d'un WC chimique et son entretien,
 - les installations provisoires permettant le stockage d'eau par cuves et sa distribution nécessaire au chantier et à la sécurité incendie,
 - les installations électriques éventuellement nécessaires à l'exécution des travaux conformément aux prescriptions d'EDF, ainsi que les compteurs pour la facturation d'énergie, ou sur groupe électrogène autonome conforme.
 - la fourniture et la mise en place de panneaux agréés par le maître d'œuvre, sur lesquels figureront entre autres les noms de l'entrepreneur, de la CCGST, de la SCP et le libellé des travaux exécutés, de dimensions 1.50x2.00 mètres,
 - la protection de la zone des travaux et de stockage par des barrières types Heras, afin de sécuriser le site, et la mise en place de clôtures provisoires pendant la phase "chantier",
 - la signalisation routière et les ouvrages provisoires de rétablissement de circulation,
 - l'établissement d'un constat d'huissier avant travaux,
 - les démarches nécessaires auprès des Services Concédés et l'établissement des DICT,
 - les démarches administratives (demande voirie...)
 - l'entretien permanent du chantier et de ses abords qui sont débarrassés et nettoyés de toutes les salissures et de tous dépôts de détritiques comprenant le tri sélectif avant évacuer à la décharge ou lors de l'avancement des travaux,
 - l'entretien des pistes d'accès définitives et/ou provisoires et la remise en état de la couche de roulement pendant la phase travaux,
 - l'entretien des routes communales avec leurs réfections si nécessaire,
 - le repli de chantier comprenant la remise en état des lieux.
- l'établissement des plans d'exécution et notes de calcul et de dimensionnement des ouvrages,
- les sondages de reconnaissance des réseaux existants,

- les implantations très précises de tous les ouvrages et terrassement avec piquetage des ouvrages et des canalisations,
- le respect de la zone des travaux indiquée au plan de masse,
- les travaux tels qu'ils sont définis dans le libellé des pièces contenues dans le dossier selon les plans et directives du maître d'œuvre, et conformément aux règles de l'art et en particulier :
 - tous les travaux préparatoires,
 - tous les terrassements (déblais, remblais, mise en place des matériaux divers, tri des matériaux, mise en dépôt provisoire et évacuation des déblais excédentaires),
 - la voirie d'accès, les abords sur site,
 - les travaux de préparation des zones avant plantations
 - les travaux de second œuvre, arrosage.
- l'approvisionnement et la mise à disposition sur le chantier de tous les matériaux et toutes les fournitures conformes aux normes, ayant satisfait aux essais de contrôles et prescriptions du maître d'œuvre, ainsi que tout le matériel et toute la main d'œuvre qualifiée, nécessaires à la bonne réalisation des travaux,
- les dispositifs de sécurité et de protection prévus dans le Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé,
- les remises en état et les reprises de tous les dégâts et anomalies constatées, même après repliement des installations de chantier et qui sont liés directement ou indirectement aux travaux,
- la protection, la signalisation, et la mise en sécurité des zones de travaux dangereux,
- la réalisation des dossiers de récolement,

Cette liste n'est pas limitative. Il est entendu que les travaux de l'entreprise doivent comprendre l'exécution de tout ce qui est nécessaire à un achèvement complet et dans les règles de l'art par rapport aux objectifs à atteindre.

1.4 LIMITES DE PRESTATION

La limite de prestation est définie sur le plan ci-dessous :

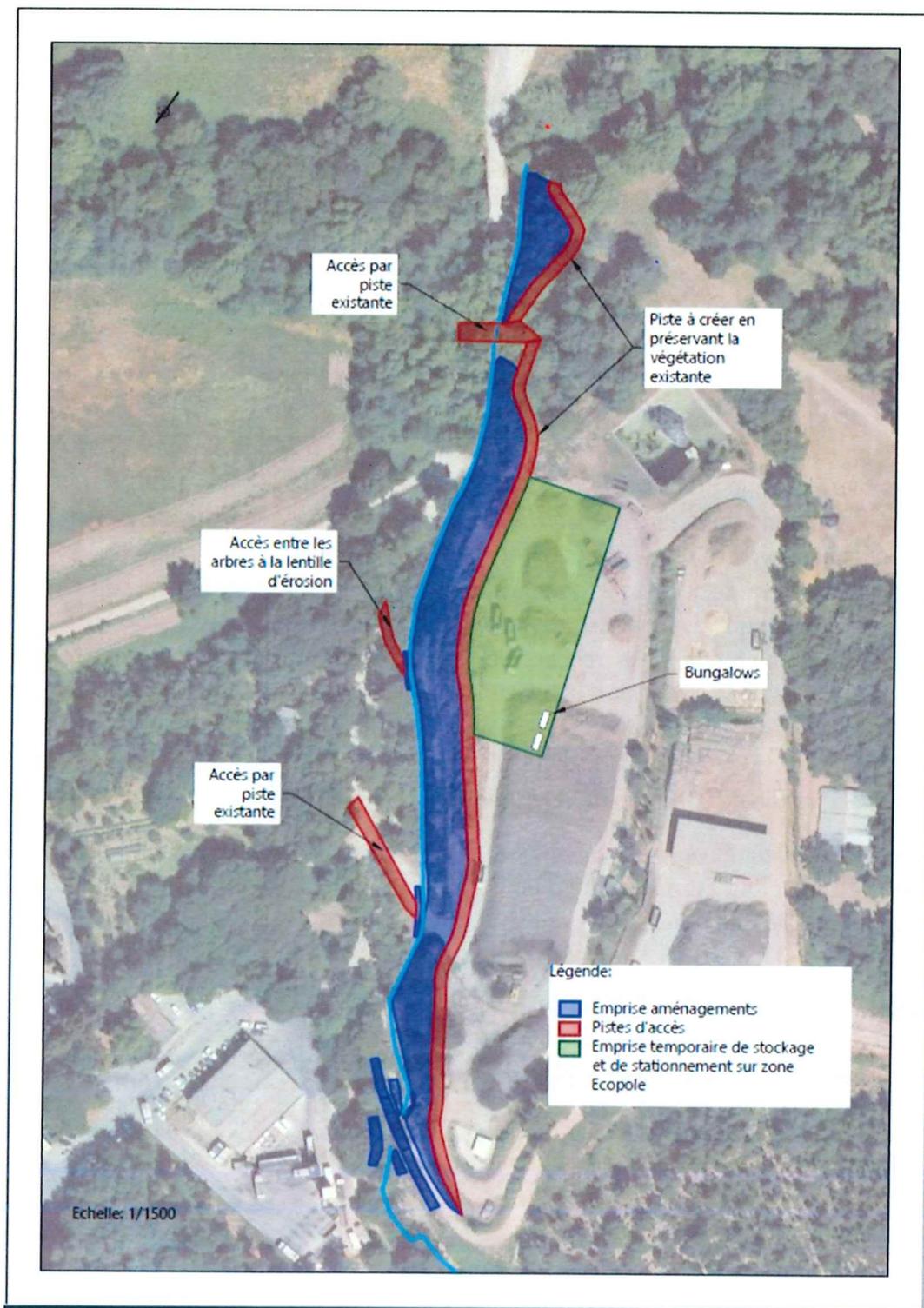


Figure 2: Plan d'emprise des travaux

L'emprise temporaire de stockage et de stationnement n'est pas définitive et pourra être déplacée.

2 CONTRAINTES ET ENJEUX SUR LE SITE

2.1 ENJEUX FONCIERS

Les aménagements se situent principalement en rive droite du Maravéou. Certains secteurs en rive gauche sont également concernés (au droit des deux ouvrages hydrauliques amont et de la lentille d'érosion de berge en aval).

Le tableau ci-après recense les parcelles concernées par le projet.

Commune	Propriétaire	Section	Numéro
LA MÔLE	CCGST	B	61
LA MÔLE	Commune de la Môle	B	62
LA MÔLE	Commune de la Môle	B	63
LA MÔLE	Commune de la Môle	B	80
LA MÔLE	Commune de la Môle	B	82
LA MÔLE	Commune de la Môle	B	83
LA MÔLE	NICOLLIN SAS	B	565

Tableau 1 - Tableau des parcelles concernées par le projet

La CCGST est propriétaire de la parcelle B 61. La CCGST dispose du droit d'y réaliser son projet sur les autres parcelles B62, B63, B80, B82, B83 et B565 par le biais de conventions.

Le plan parcellaire a été mix en annexe du présent document.

2.2 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Un rapport d'expertise écologique ainsi qu'un dossier dévaluation d'incidence Natura 2000 ont été réalisés par le bureau d'études ECO-MED.

Ces rapports concluent que les enjeux présents sur la zone sont considérés comme étant faibles à modérés. La zone du projet s'inscrit au sein d'un contexte déjà très anthropisé, marqué par la présence du centre de compostage en rive droite. Les habitats y sont très altérés, et le caractère intermittent des écoulements du Maravéou limitent l'intérêt faunistique et floristique du milieu aquatique. Aucune espèce protégée n'a été recensée sur la zone.

L'évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 conclut que « au regard des résultats des visites de terrain et des analyses des données, le projet ne portera pas d'atteinte sur l'état de conservation des habitats et des espèces Natura 2000 ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 locaux.

Ainsi, le projet de restauration morphologique du Maravéou sur la commune de la Môle aura une incidence non notable dommageable sur les ZSC FR9301624 « Corniche varoise » et FR9301622 « La plaine et le massif des Maures ».

Des mesures d'évitement et de réduction seront mise en place afin de limiter l'impact des travaux. Afin de limiter au maximum l'impact des travaux sur le milieu naturel, leur mise en œuvre débutera lors du mois de septembre, période la moins impactante vis-à-vis des enjeux environnementaux présents sur la zone d'étude, comme en témoigne le tableau ci-dessous.

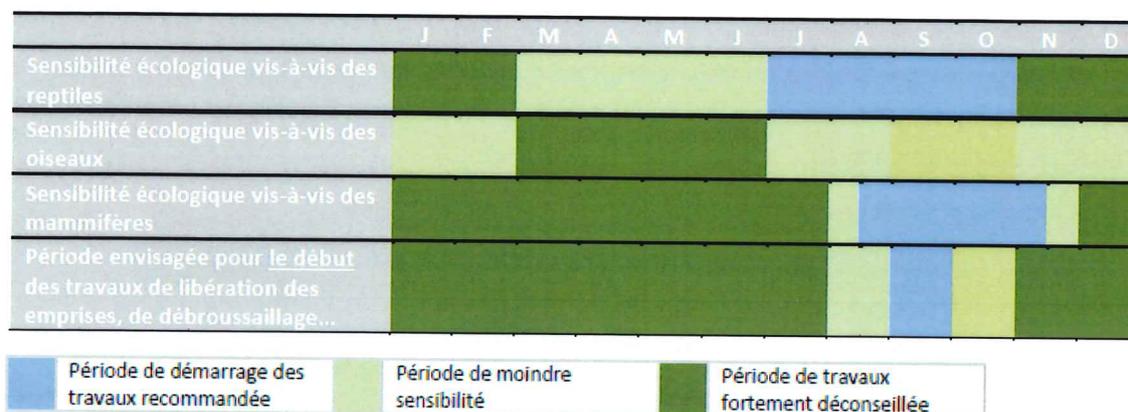


Figure 3: Tableau relatif à la sensibilité écologique du milieu naturel

D'un point de vue réglementaire, ces travaux sont soumis à la rubrique 3.3.5.0 de l'article R214-1 du code de l'environnement. Un dossier de déclaration a été déposé le 10/02/2023 et a été validé.

2.2.1 MISE EN PLACE DE MESURES ENVIRONNEMENTALES

2.2.1.1 GENERALITES

Afin de limiter au maximum les impacts sur le milieu, plusieurs mesures d'évitement et de réduction ont été définies et devront être mises en œuvre par l'Entreprise conformément aux préconisations définies dans le Dossier Loi sur l'Eau (voir annexe). Il s'agit principalement :

- D'adapter le calendrier de travaux pour tenir compte de la période sensible vis-à-vis des enjeux écologiques identifiés.
- De mettre en défends des habitats naturels d'intérêt communautaire, des stations de flore patrimoniale et d'un foyer de Canne de Provence, espèce végétale exotique envahissante dont la dispersion sera ainsi contrôlée.
- De réaliser les travaux de reprofilage depuis la berge afin d'éviter toute circulation et présence d'engins dans le lit d'étiage du cours d'eau.
- De mettre en œuvre les moyens adéquats pour retenir les matières en suspension susceptibles d'être émises par l'activité du chantier.

- De mettre en œuvre les bonnes pratiques imposées à l'entreprise en charge des travaux vis-à-vis du risque de pollution accidentelle des sols et des eaux (huile biodégradable, stationnement et entretien sur aire étanche...).
- De respecter la réglementation en vigueur vis-à-vis de nuisances sonores et de la qualité de l'air.
- De réaliser une veille météorologique pour anticiper les éventuelles montées des eaux du Maravéou.
- De stationner des engins et du matériel sur une zone ayant un impact moindre sur le cours d'eau.
- Les engins et machines ainsi que les jauges des cuves de stockage devront être inspectés régulièrement en début de chantier pour éviter toute fuite chronique d'hydrocarbures (contrôle des flexibles en particulier).
- Les remplissages des réservoirs d'hydrocarbure, les éventuels travaux d'entretien du matériel et des engins ainsi que les opérations de nettoyage seront effectués sur une aire de stationnement éloignée du cours d'eau équipée de dispositifs étanches de rétention permettant de contenir les écoulements de substances nocives.
- Le chantier sera tenu et rendu propre. Aucun rejet ne sera effectué dans le milieu. Des toilettes chimiques seront utilisées.
- Les déchets de toutes sortes seront stockés dans des containers (étanches, dans le cas de substances polluantes) et évacués vers des filières de traitement appropriées.
- Les déchets banals de chantier seront ramassés quotidiennement.
- Le stockage des fûts de carburants, d'huiles ou de graisses sera sécurisé. L'entreprise chargée des travaux pourra se référer aux prescriptions de l'arrêté du 1er juillet 2004 fixant les règles techniques et de sécurité applicables au stockage de produits pétroliers dans les lieux non visés par la législation des installations classées ni la réglementation des établissements recevant du public.
- L'entreprise en charge des travaux aura en permanence à disposition un kit anti-pollution d'urgence, destiné à contenir une éventuelle pollution accidentelle. Un bac spécial de récupération des matériaux souillés sera présent.
- En cas de pollution, l'entreprise de travaux préviendra immédiatement la SCP qui en informera la CCGST pour prise de contact avec l'ARS et la commune.
- Réalisation du passage à gué : les travaux seront faits à sec, préférentiellement lors de l'assec naturel du cours d'eau. En cas d'écoulement au moment des travaux, une mise à sec de la zone de travaux sera réalisée par déviation des écoulements au moyen de la réalisation d'un « barrage » fusible réalisé en big bag, pompage et déviation des écoulements dans une canalisation souple puis restitution des eaux en aval de la zone de travaux et d'un piège à fines (bottes de paille).
- L'Entreprise devra être vigilant aux alertes de crue et suivre les événements météorologiques de manière à anticiper des potentiels épisodes de forte précipitation susceptibles d'entraîner une montée des eaux ou une crue.
- Les engins et le matériel de chantier seront évacués chaque soir des berges du cours d'eau pendant les périodes d'inactivité (nuits, week-ends et jours fériés) vers une zone refuge

éloignée du cours d'eau.

- Les équipes de l'entreprise en charge des travaux seront sensibilisées à ce risque par le maître d'œuvre.
- Le planning des travaux est calé pour éviter la période de pics de crues.
- Un plan d'intervention en cas de crue sera élaboré par l'entreprise en charge des travaux
- Une mise en défends de la rive gauche du Maravéou sera réalisée en amont du chemin d'accès au pôle d'activité.
- Un contrôle de la dissémination du foyer de Canne de Provence.
- La mise en défends des stations de Romulée ramifiée devra être réalisée avant les travaux.
- Les véhicules de chantier devront respecter la réglementation en vigueur : conformité des équipements anti-pollution et respect des seuils d'émissions (certificats de contrôle).
- Les opérations de terrassement seront évitées dans la mesure du possible les jours de forts vents (> 50km/h) avec un arrosage des sols si besoin.
- Par mesure de sécurité et pour éviter le soulèvement des poussières, la vitesse des véhicules devrait être limitée à 30 km/h sur l'aire du chantier ainsi que sur les chemins d'accès.
- Il sera interdit de brûler des déchets (y compris végétaux).
- Les engins et matériels devront être conformes aux normes en vigueur et disposer des moyens de vérification nécessaires (certificat d'homologation, marquage CE, plaque de garantie du niveau de pression acoustique).
- Suivi des dispositions de l'article 8 du décret n°95-22 du 9 janvier 1995 relatif à la prévention des nuisances excessives dans le cadre des chantiers d'infrastructures terrestres.
- Pas de travaux en dehors des jours ouvrés et des périodes horaires 6h00- 20h00.
- Bonnes pratiques liés à la circulation routière : Un plan de prévention et de sécurité sera prévu dans l'organisation de la phase chantier.

2.2.1.2 PREVENTION DES RISQUES DE POLLUTION EN PHASE TRAVAUX

Du fait des travaux, des risques de pollutions diverses (notamment les écoulements accidentels de substances polluantes comme les hydrocarbures, les déchets solides, etc.) sont à prévenir. Voici les mesures à prendre en considération pour les prévenir :

Huiles, graisses et hydrocarbures :

- Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et être bien entretenus (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;
- La base-vie du chantier sera installée loin des zones écologiquement sensibles, au niveau de zones non inondables (ou non facilement inondables). Ce sera également le cas pour le stationnement des engins ;
- Les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins seront réalisés sur des emplacements spécialement aménagés à cet effet et imperméabilisés, à l'écart de la zone

de travaux. Les produits de vidanges seront recueillis/évacués en fûts fermés vers des décharges agréées ;

- Interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées,
- Les substances non naturelles ne seront pas rejetées dans le milieu naturel et seront retraitées par des filières appropriées. Les terres souillées seront aussi évacuées/retraitées.

Des produits absorbants devront être disponibles sur le chantier afin de pouvoir intervenir immédiatement en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou d'huiles de moteur dans les cours d'eau.

Eaux sanitaires :

Si les aires de chantier ne sont pas reliées au réseau de collecte des eaux usées, elles devront être équipées de sanitaires (douches, WC) autonomes munies de cuves de stockage des effluents. Ces cuves seront régulièrement vidangées par une société gestionnaire.

Déchets de chantier :

Les déchets de chantier doivent être gérés et traités par les entreprises attributaires des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur à savoir :

- Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 modifiée relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux ;
- Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 modifiée, complétant et modifiant la précédente ;
- Arrêté du 18 février 1994 modifiant celui du 18 décembre 1992 et fixant les seuils d'admission des déchets spéciaux en Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe 1 ainsi que ceux à partir desquels ces déchets doivent être stabilisés.

Les entreprises devront ainsi s'engager à :

- Organiser la collecte et le tri des déchets et emballages, en fonction de leur nature et de leur toxicité ;
- Conditionner hermétiquement ces déchets ;
- Définir une aire provisoire de stockage quotidien des déchets générés par le chantier en vue de faciliter leur enlèvement ultérieur selon les filières appropriées ;
- Prendre les dispositions nécessaires contre l'envol des déchets et emballages.

2.2.1.3 PRECONISATIONS DE L'ARS A RESPECTER

Des captages destinés à l'eau potable sont présent à proximité de la zone d'étude. L'emprise de travaux se situe à cheval entre le périmètre rapproché et le périmètre éloigné des forages. Les préconisations suivantes de l'ARS devront être respectées :

- Respect strict des mesures listées dans le DLE pour protéger la ressource en eau comme le suivi quotidien de la turbidité à chaque phase critique de travaux ainsi que des mesures pour prévenir toute pollution accidentelle.

- Afin de limiter l'émission de poussières, les opérations de terrassement seront évitées dans la mesure du possible les jours de forts vents (>50km/h) avec un arrosage des sols si besoin.
- L'aire de stationnement des engins ainsi que la base de vie du chantier devront être positionnées en dehors des périmètres de protection rapprochée des captages destinés à l'eau potable. Cela correspond à la partie amont de la zone de travaux.
- En plus des kits anti-pollution, un barrage mobile pour les hydrocarbures est à prévoir par l'entreprise de travaux.
- Fournir une procédure d'alerte des services concernés (ARS, DDTM, exploitant de la ressource, mairie) aux intervenants de chantier, incluant les coordonnées téléphoniques et mails.

2.2.1.4 MISE EN PLACE DU BARRAGE FILTRANT

Le barrage filtrant sera constitué de bottes de pailles enveloppées d'un géotextile filtrant posées en travers du cours d'eau. Les travaux comprennent :

- La préparation du sol support afin d'avoir une surface homogène et dépourvue de végétation.
- La pose des bottes de paille sur une rangée, fixées dans le sol par des tiges métalliques.

L'entreprise aura à sa charge : la fourniture et la mise en place de matériaux nécessaires à la réalisation du barrage, tous les dispositifs de maintien dans le lit de la rivière, les travaux de terrassements complémentaires, ainsi que toutes les sujétions de travaux dans un cours d'eau.

2.3 TOPOGRAPHIE

Des relevés topographiques ont été réalisés par la SCP afin de dimensionner les aménagements.

Sur la zone étudiée, la rive gauche y est bien plus haute que la rive droite. La grande majorité des aménagements seront réalisés en rive droite, à proximité immédiate de l'actuel Ecopole.

2.4 RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

Une étude géotechnique (G2-PRO) a été réalisée. Cette étude basée sur une visite du site, sur des investigations géotechniques et sur la consultation de diverses bases de données a eu pour objectifs :

- De déterminer le modèle géologique et géotechnique de la zone,
- De fournir les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade AVP,
- D'énoncer les principes généraux d'aménagement envisageables notamment vis-à-vis des terrassements, de la pente des talus...).

Pour cela, 7 fouilles à la pelle mécanique sur la berge en rive droite du Maravéou ont été réalisées. Leur localisation est présentée dans la figure ci-dessous.



Figure 4: Implantation des sondages géotechniques

Les fouilles réalisées le long du Maravéou, entre la plateforme de stockage et le cours d'eau, permettent de déterminer le modèle géologique de la zone. En effet, les 4 principaux horizons rencontrés sont les suivants :

- Au niveau de la piste DFCI à l'amont du Maravéou : des graves à matrice sableuse micacée (atterrissements du Maravéou + conduite DN1000) – Horizon H1,
- Le long de la zone de stockage des déchets : des limons micacés légèrement argileux entre 1 et 1,50 m d'épaisseur (horizon H2) puis des limons argileux micacés avec des graviers (horizon H3) présents jusqu'à -2,20 m de profondeur,
- La fouille F8 (proche confluence avec La Môle) a mis en évidence à partir de 1,50 m de profondeur des limons micacés très sableux à nombreux débris végétaux (horizon H4).

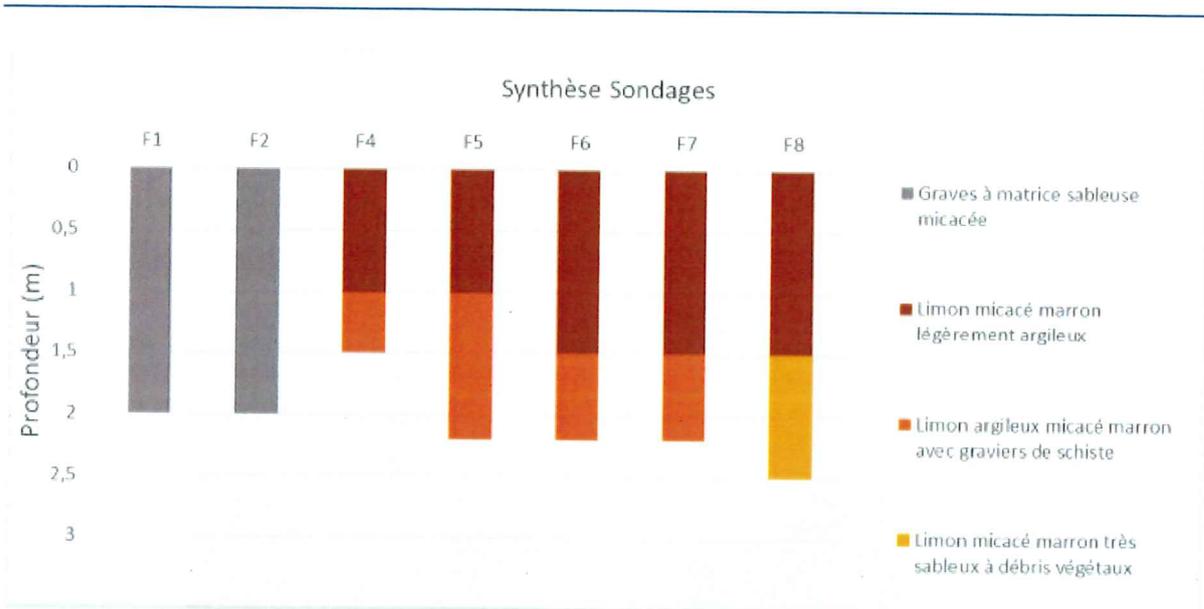


Figure 5: Synthèse des sondages géotechniques

Les résultats des packs ISDI réalisés sur les 12 échantillons prélevés ne démontrent aucunes valeurs au-dessus du seuil d'acceptation en ISDI (arrêté du 12/12/2014), excepté concernant la teneur en carbone organique de l'échantillon de la fouille F4 entre 0,5 et 1 m de profondeur 47800 au lieu de 30000 mg/kg M.S pour le seuil d'acceptation en ISDI. Cette valeur peut s'expliquer par le fait que la fouille F4 a été réalisée à proximité d'un talus de déchets végétaux qui a pu contaminer le prélèvement, elle peut donc être écartée.

Au vu des résultats des packs ISDI, les matériaux excavés seront réutilisés autant que possible pour la restructuration des berges et la création des risbermes pour le futur projet.

Au regard des analyses physico-chimiques et des classifications GTR, les matériaux excédentaires pourront soit :

- Etre réutilisés pour des réaménagements dans le cadre de la présente opération,
- Etre réutilisés pour des réaménagements dans le cadre d'autres opérations,
- Etre évacués en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) agréée.

Compte-tenu du modèle géologique identifié au droit du projet et en accord avec les investigations menées, le site appréhendé ne présente pas de contraintes géotechniques réhibitoires à l'édification des aménagements envisagés.

On rappellera que les caractéristiques indiquées sont issues des sondages de reconnaissance ponctuels et d'avis d'expert par analogie avec des projets similaires (même contexte, même type d'ouvrage, ...).

Les préconisations sont donc volontairement prudentes et conservatrices, mais pourront faire l'objet d'une optimisation moyennant la réalisation de sondages et d'essais complémentaires dans le cadre de la mission G3 confiée à l'entreprise.

La création d'un lit emboîté avec risberme (berges talutées à 3H/1V) afin de limiter les risques d'inondation ne devrait pas se heurter à des aléas géotechniques majeurs au vu des terrains

rencontrés. L'extraction se fera avec une pelle mécanique de puissance adaptée. L'emploi d'un brise roche hydraulique (BRH) sera par contre ponctuellement nécessaire pour la démolition des ouvrages de franchissement existants.

On rappellera que des variations latérales et verticales de faciès peuvent exister entre les points de sondage. Ainsi, même si substratum rocheux n'a été rencontré dans aucune fouille, il pourrait ponctuellement « remonter » et être intercepté lors des terrassements.

Lors des terrassements on prendra soin à trier les matériaux extraits pour des questions de réemploi.

La pente des talus définitifs en déblais n'excédera pas 3 à l'Horizontale pour 1 à la Verticale (3H/1V soit l'angle de 18,5°). Cette pente relativement douce permet de garantir la stabilité des berges, y compris sous sollicitations hydrauliques. La végétalisation maîtrisée améliorera la stabilité globale vis-à-vis de l'érosion de surface.

En effet, en considérant, pour les limons micacés les caractéristiques ci-dessous, la stabilité d'ensemble est acquise en situation courante et en situation de décrue (cas le plus défavorable) pour des talus à 3H/1V :

- Densité : 18 kN/m³
- Cohésion effective : 2 kPa
- Angle de frottement effectif : 25 °

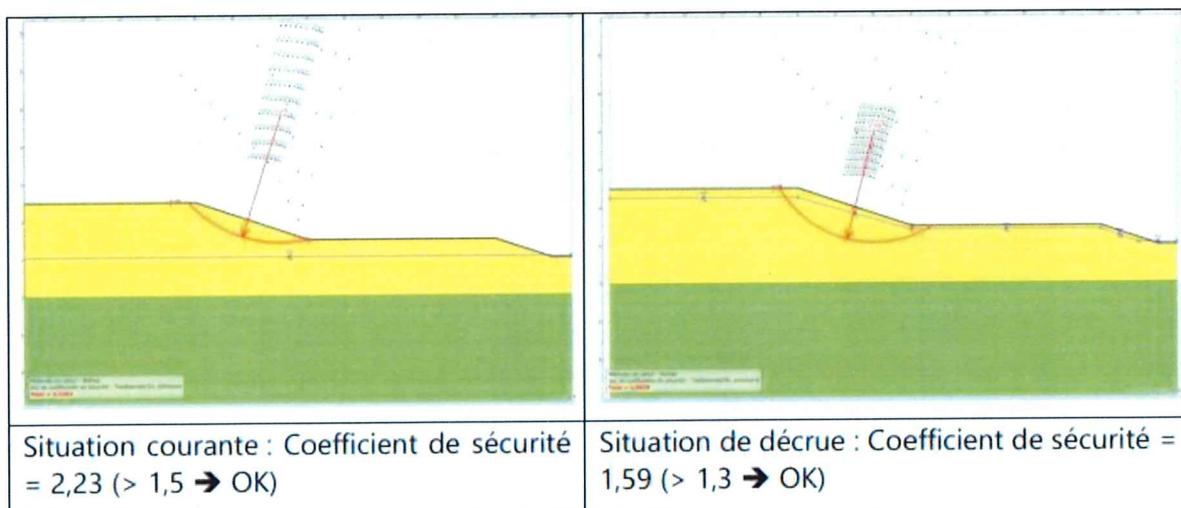


Figure 6: Justifications de la stabilité d'ensemble des talus 3H/1V

Rappelons toutefois qu'une crue qui surviendrait entre la fin des travaux et le développement de la végétation pourrait localement éroder certaines zones. Selon le contexte topographique du site et comme l'indiquent les investigations géotechniques, les terrassements de la risberme ne devraient pas intercepter de nappe. Par contre, plus en profondeur, la nappe d'accompagnement de La Môle et du Maravéou est présente. Il conviendra d'en tenir compte pour la construction du passage à gué.

La réalisation des travaux dans le lit du cours d'eau en période estivale est préférable car elle permet de limiter cet aléa. Il sera néanmoins nécessaire de mettre en place un batardeau amont, une conduite de dérivation provisoire et un batardeau aval.

En cas de pluie, au regard de la nature des matériaux rencontrés sur le site, la traficabilité du chantier peut s'avérer précaire. Le traitement des pistes d'accès pourrait alors être nécessaire (mise en place d'une couche de cloutage en ballast ou de GNT, traitement à la chaux, ...).

Dans ce contexte un dispositif de gestion des eaux de ruissellement sera prévu par l'entreprise. Il comprendra a minima un merlon périphérique en tête de talus d'excavation permettant de rediriger les eaux de ruissellement externes vers un point bas hors zone de travaux de façon à éviter que le fond de forme et les talus ne soient dégradés ou détremvés pendant l'exécution des terrassements.

Ce merlon sera suffisamment compacté pour assurer sa fonction et permettre ainsi l'écoulement des eaux vers la zone souhaitée.

Le rapport détaillé de la G2-PRO a été mis en annexe.

Dans le cadre de son marché, le titulaire réalisera une mission étude et suivi géotechniques d'exécution (Mission G3 selon la norme NFP 94-500).

2.5 RESEAUX EXISTANTS

Différents réseaux sont présents sur la zone d'étude. Les demandes de travaux, le plan de récolement réalisé par ERG Environnement en 2017 ainsi que la géodétection réalisée en mai 2023 sur la partie aval ont permis d'identifier les réseaux suivants :

- Réseau Télécom
- Réseau électrique
- Canalisation AEP
- Orange Artère en pleine terre
- Orange Conduite enrobée
- Réseaux divers

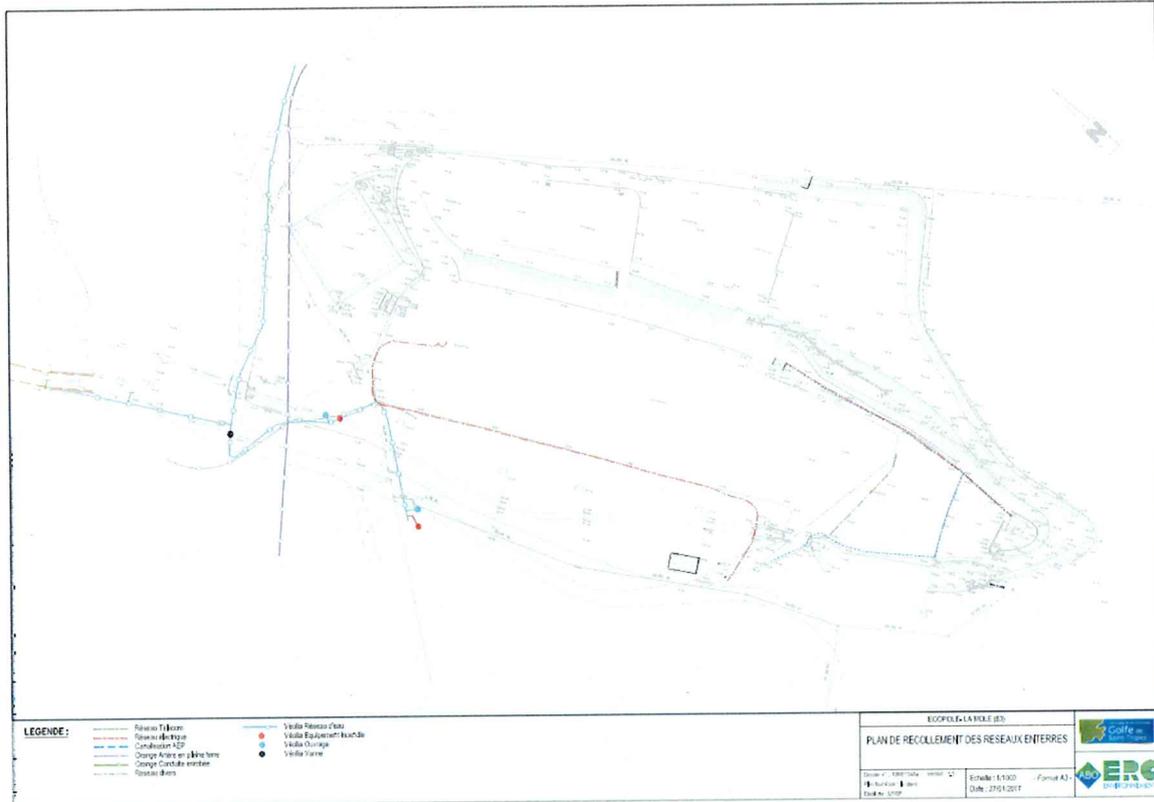


Figure 7: Plan de récolement des réseaux réalisés par ERG (2017)

Ces réseaux seront directement impactés par les terrassements à réaliser en rive droite. Un dévoiement sera nécessaire afin de les écarter du cours d'eau notamment lors de leur traversée dans le Maravéou. Pour cela, en fonction de leur emplacement actuel, deux passages seront privilégiés pour permettre leur franchissement du cours d'eau :

- En encorbellement au droit de l'ouvrage de véhicule lourd qui sera conservé.
- En tranchée au droit de l'ouvrage intermédiaire qui sera supprimé. Cette tranchée devra être réalisée sur l'ensemble de l'emprise du lit emboîté afin de ne pas être impactée par la suite par l'aménagement.

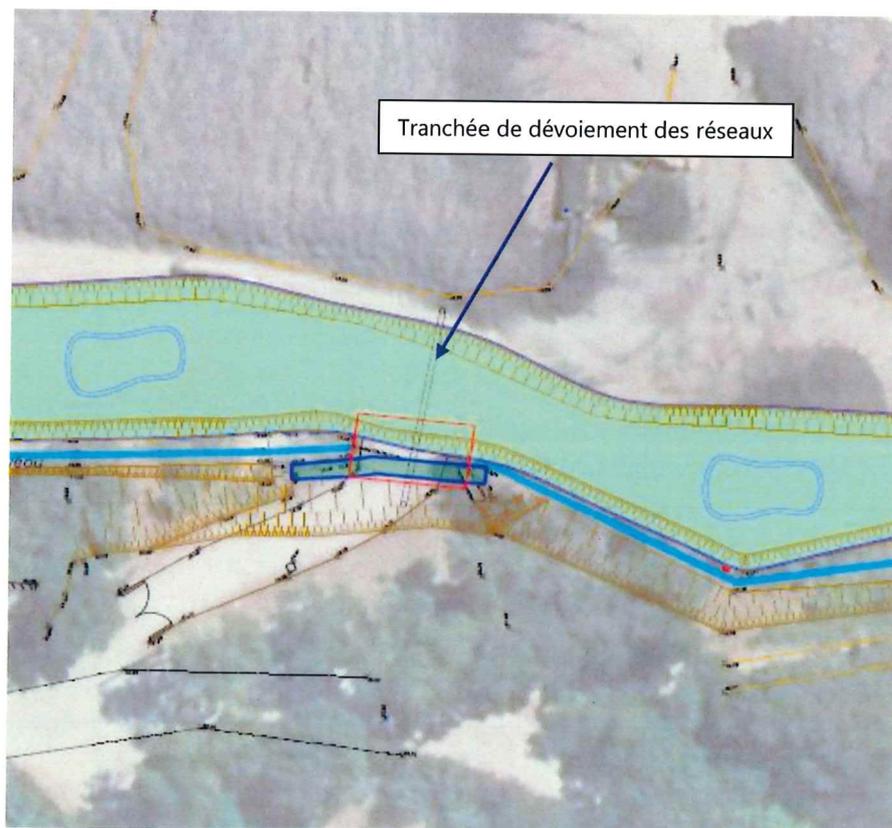


Figure 8: Tranchée de dévoiement des réseaux à réaliser au droit de l'ouvrage intermédiaire

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER

3.1 OBJECTIFS RECHERCHES

La CCGST a le projet de déplacer l'Ecopole actuel dans les années à venir et souhaite aujourd'hui restaurer le Maravéou pour lui permettre de retrouver un fonctionnement plus naturel. Les principaux objectifs de la restauration sont notamment :

- Redonner une forme plus naturelle au cours d'eau en lien avec son espace de bon fonctionnement
- Restaurer son fonctionnement hydromorphologique (suppression des obstacles à l'écoulement, traitement des zones d'érosion et d'incision, retour naturel à son profil d'équilibre)
- Restaurer ses fonctionnalités écologiques (amélioration de la connectivité latérale, reconquête d'un corridor végétal en rive droite, destruction des espèces invasives présentes).

Pour mener à bien ces objectifs, la discipline du Génie végétal est nécessaire. Ainsi les aménagements projetés sont les suivants :

- La création d'un lit emboîté avec une risberme intermédiaire en rive droite. Le génie végétal sera utilisé afin de permettre la stabilisation des talus (réalisation d'un ensemencement hydraulique et de plantations d'espèces locales). Une pente à 3H/1V sera mise en place sur les talus afin de favoriser leur stabilité et améliorer la connectivité latérale du cours d'eau.
- La suppression de deux ouvrages hydrauliques (buse et cadre béton). Un passage à gué sera réalisé au droit de l'ouvrage amont afin de maintenir l'accès à la piste DFCI de manière pérenne.
- La suppression d'enrochements présents dans les berges au droit des ouvrages hydrauliques supprimés. A la place, la stabilisation de berge par génie végétal (mise en place de lits de plans et plaçons et de fascines inertes) sera réalisée.
- Le traitement d'une lentille d'érosion en rive gauche par génie végétal (mise en place de lits de plans et plaçons également).
- La restauration d'une ripisylve sur la rive droite. Les essences seront choisies en fonction des espèces présentes naturellement aux abords du Maravéou.

la création de risberme permettant également une restauration de la ripisylve). L'adoucissement des talus (3H/1V) et la restauration d'un corridor végétal sur la berge favorisera la connectivité latérale du cours d'eau, nécessaire aux organismes aquatiques, amphibiens et terrestres.

Ponctuellement, des zones de dépressions (cunettes) seront également implantées au niveau de la risberme intermédiaire afin de permettre le stockage temporaire des eaux de ressuyage suite à une crue ainsi que les eaux de pluies. Bien que temporairement en eau, l'objectif est de créer des zones favorables à la biodiversité aquatique et semi-aquatique et à privilégier la création de petites zones humides (voir annexes).

➤ PROTECTION DES TALUS ET PENTES

Les pentes et talus seront recouvertes d'un géotextile coco (voir chapitre 4.2.3) sur les talus de pente (1m vertical/3m horizontal) pour mieux tenir la berge et réduire les risques de lessivage des matériaux en cas de pluie, le temps que la végétation semée (sous la forme d'un mélange grainier) se développe correctement.

➤ VEGETALISATION DE LA RISBERME

Plantation de la ripisylve en rive droite (plants, ensemencement hydraulique) sur l'ensemble du lit emboîté aménagé et de la berge (hors lit mineur). Les plantations seront réalisées sur le talus bas, la risberme, le talus haut et le haut de berge de manières alvéolaires et alternées, ce qui permettra de recréer un cordon ripicole. La composition du couvert végétal reproduira les 3 strates caractéristiques d'une ripisylve (herbacée, arbustive et arborée) ce qui favorisera la stabilité de l'aménagement, et permettra ainsi de restaurer localement ses fonctionnalités naturelles. Il s'agit d'une plantation en plein, avec des hauteurs allant de 15-30 cm (strate arbustive) à 40-60 cm (strate arborée). Les essences sélectionnées ont été validées par un bureau d'étude naturaliste. Elles sont présentées dans le chapitre 4.3.1.1 du présent rapport.

L'ensemencement hydraulique du mélange grainier permet d'avoir un couvert végétal rapide afin de lutter contre l'érosion et de mettre en œuvre un cortège floristique adapté au milieu et aux conditions locales, pouvant faire concurrence aux espèces rudérales et éventuelles espèces invasives afin de réduire leur apparition. Les graines sélectionnées ont été validées par un bureau d'étude naturaliste. Elles sont présentées dans le chapitre 4.3.5 du présent rapport.

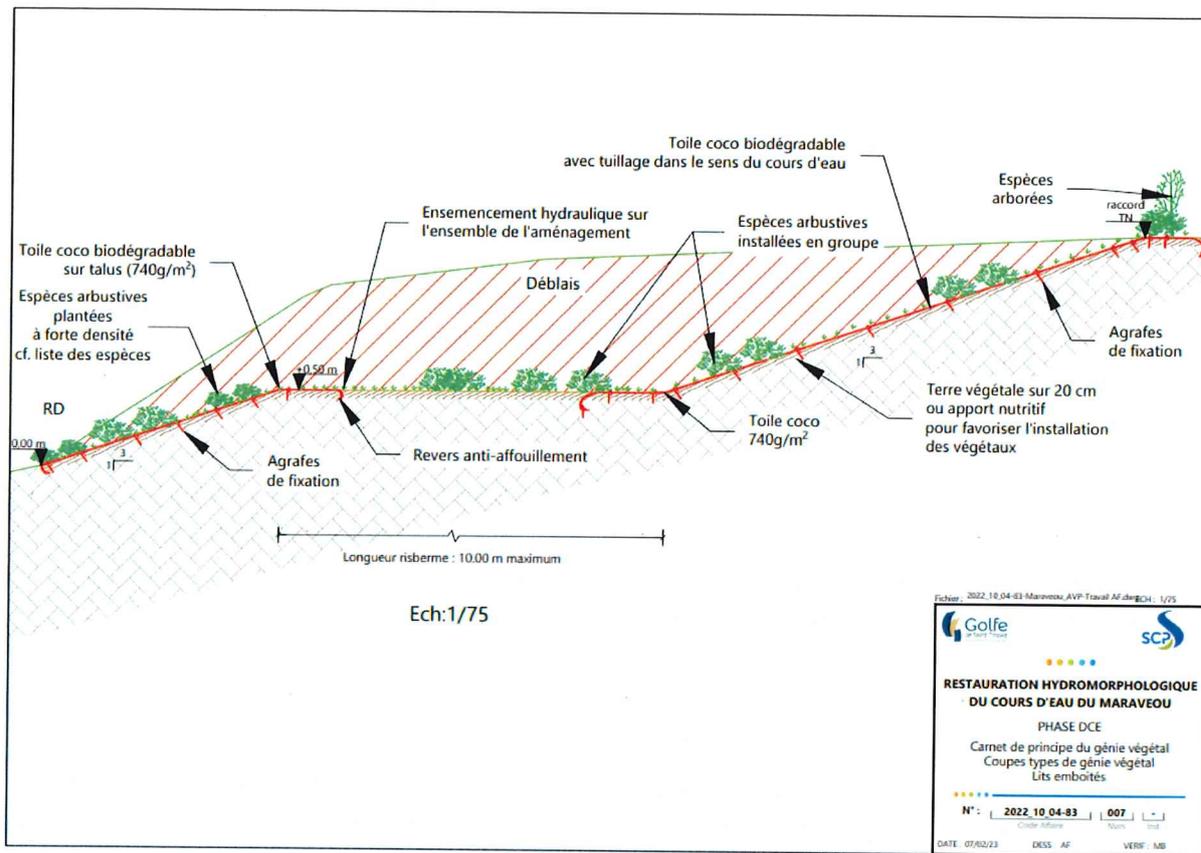


Figure 10: Coupe type du génie végétal utilisé pour le lit emboité

3.2.2 SUPPRESSION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES :

3.2.2.1 SUPPRESSION DE L'OUVRAGE HYDRAULIQUE AMONT

Un premier ouvrage hydraulique traversant est présent sur l'amont de la zone d'étude. Cet ouvrage est une buse circulaire encastrée dans des enrochements (voir photo ci-dessous).



Figure 11: Ouvrage hydraulique amont (buse)

Cet ouvrage engendre une contrainte hydraulique importante provoquant une perturbation du transport solide du Maravéou. Une zone d'atterrissement est présente en amont direct de l'ouvrage, modifiant ainsi son profil en long.

Les travaux prévus ici concernent la démolition de l'ouvrage afin de permettre au cours d'eau de retrouver un état plus naturel. Les enrochements présents en aval de l'ouvrage seront également supprimés.

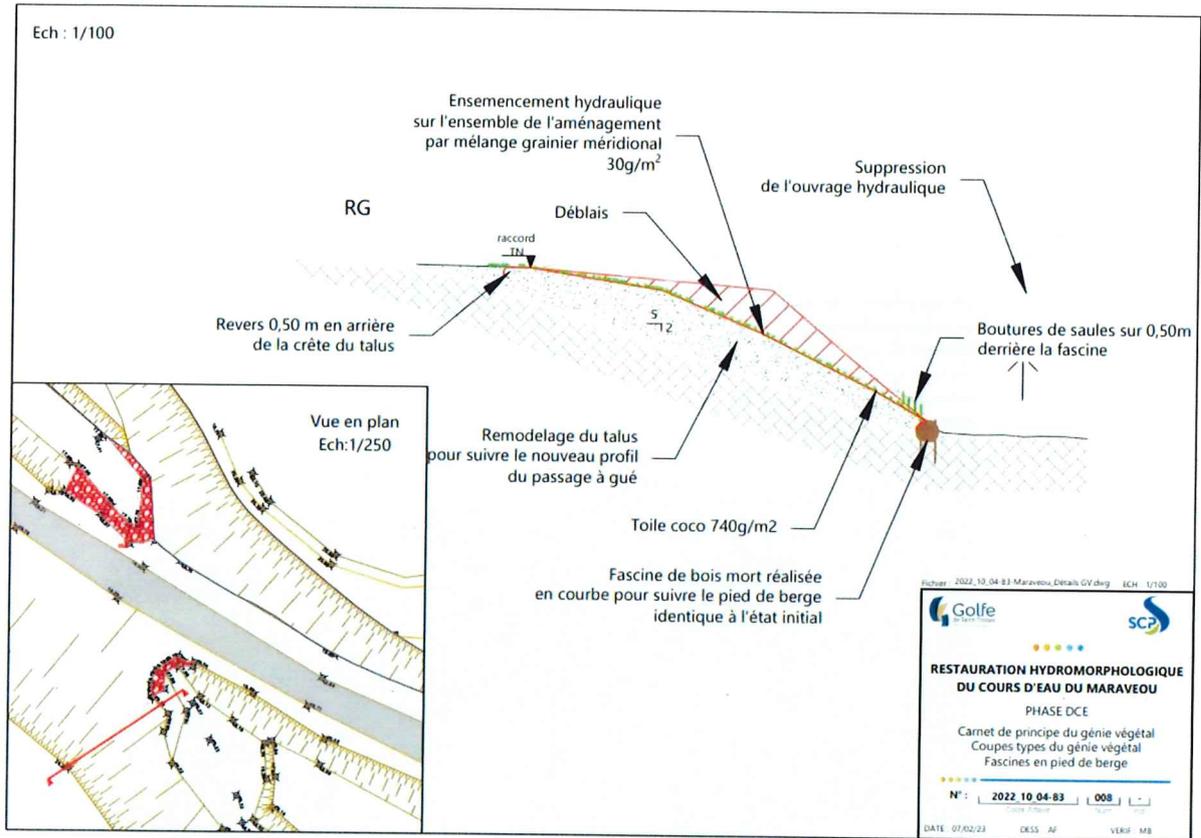


Figure 12: Coupe type de reprise des berges au droit de l'ouvrage hydraulique amont

Une reprise des berges par un talutage à 5h/2V sera réalisée. Un ensemencement hydraulique avec la mise en place d'une toile coco permettra de stabiliser les berges remaniées. Une fascine morte en pied sera également installée sur ce linéaire afin d'assurer la stabilité du pied berges (voir coupe ci-dessus).

Les quatre zones aménagées sont localisées en vert dans le plan ci-dessous et associées à la légende « Reprise de la berge en génie végétal (fascine morte en pied + ensemencement hydraulique) ». La zone importante vert clair en rive droite correspond au lit emboîté et n'est pas à prendre en considération pour cet aménagement.

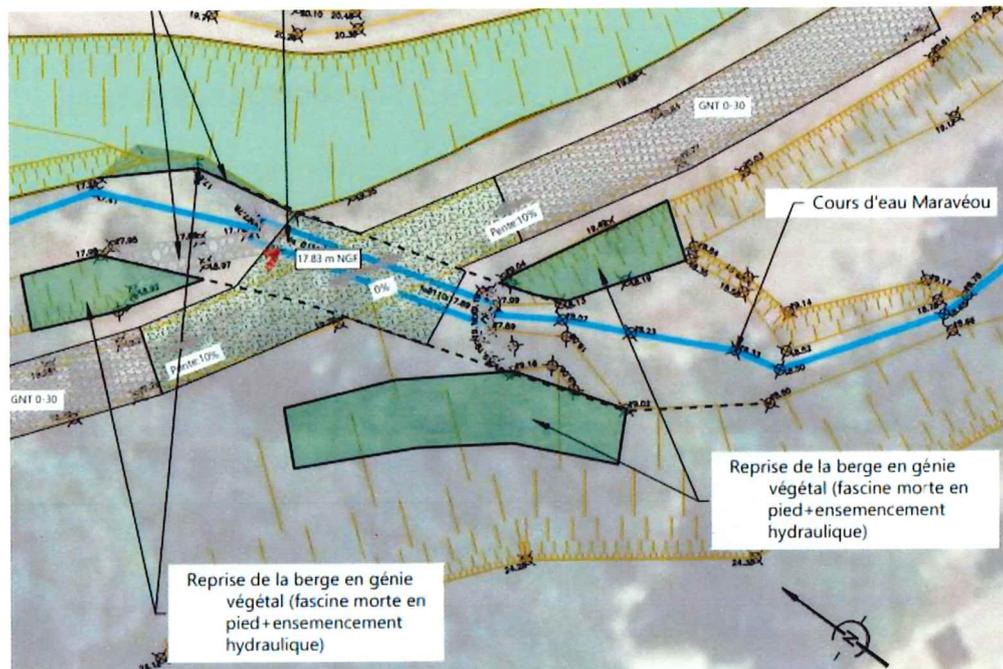


Figure 13: localisation des berges à reprendre au droit de l'ouvrage hydraulique amont

3.2.2.2 SUPPRESSION DE L'OUVRAGE HYDRAULIQUE INTERMEDIAIRE

Un ouvrage intermédiaire est également présent sur la zone d'étude et constitue aujourd'hui un accès à l'Ecopole en rive droite. Cet ouvrage de franchissement est constitué d'un cadre béton. Des enrochements ainsi qu'un radier béton dans le fond du lit sont également présents à l'aval du cadre sur une dizaine de mètre.

Comme évoqué précédemment, plusieurs réseaux traversant sont présents au droit de cet ouvrage hydraulique (télécom, AEP, électrique). Un dévoiement des réseaux sera réalisé avant la destruction de l'ouvrage. Une traversée en tranchée sera effectuée au droit du Maravéou afin d'installer des fourreaux permettant le franchissement du cours d'eau.

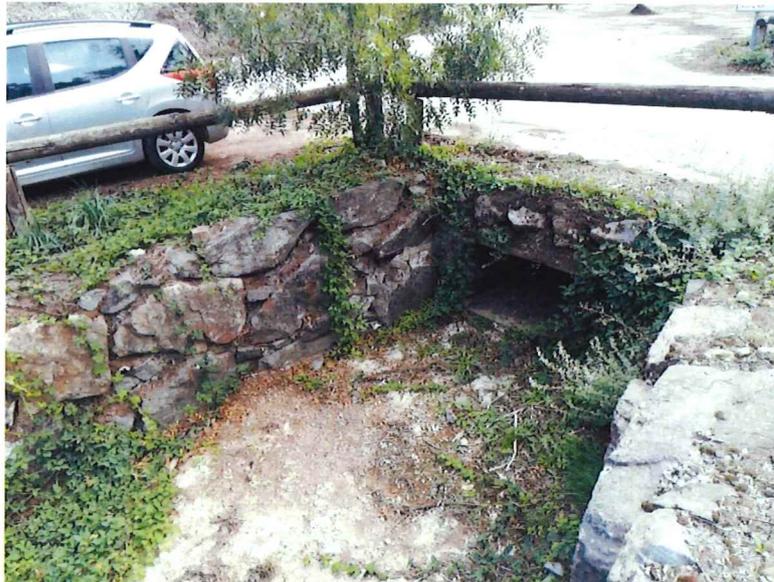


Figure 14: Ouvrage hydraulique intermédiaire

L'ensemble de ces aménagements seront démolis afin de permettre au cours d'eau de retrouver un état plus naturel. Une reprise des berges par du génie végétal avec la mise en place de lits de plants et plançons et de fascines inertes (voir partie 5.6.5) sera réalisée sur ce linéaire en rive gauche afin d'assurer leur stabilité et leur renaturation. Le lit emboîté sera présent sur la rive droite (cf. vue en plan ci-dessous).

L'enrobé de la route menant à l'ouvrage en rive gauche sera déposé et évacué à minima jusqu'au portail de l'Ecopole.

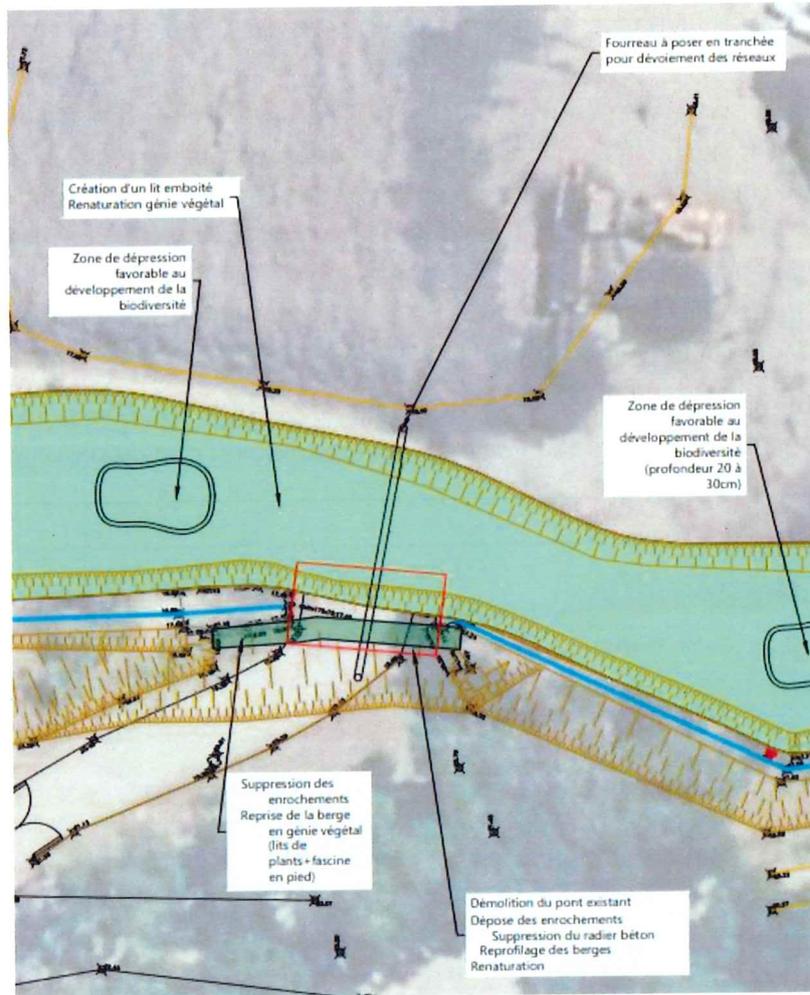


Figure 15: Vue en plan des aménagements au droit de l'ouvrage hydraulique intermédiaire

3.2.3 CREATION D'UN PASSAGE A GUE

Afin de maintenir un accès pérenne à la piste DFCI en rive droite, un passage à gué sera recréé en lieu et place de l'ouvrage hydraulique amont. Ce passage à gué sera calé en cohérence avec le profil d'équilibre du cours d'eau de manière à anticiper d'éventuels désordres morphologiques à venir, comme des phénomènes d'affouillement par exemple. Il sera constitué de blocs rocheux appareillés. Ces blocs rocheux seront liaisonnés sur 90% de leur hauteur. Les 10% non liaisonnés seront en surface, afin de constituer un pavage et d'y permettre l'ajout d'une couche de limon comblant les interstices (voir chapitre 5.5.1).

Cette solution paraît la meilleure alternative afin de garantir un accès pérenne à la piste DFCI et d'améliorer également l'intégration paysagère et morphologique du passage à gué.

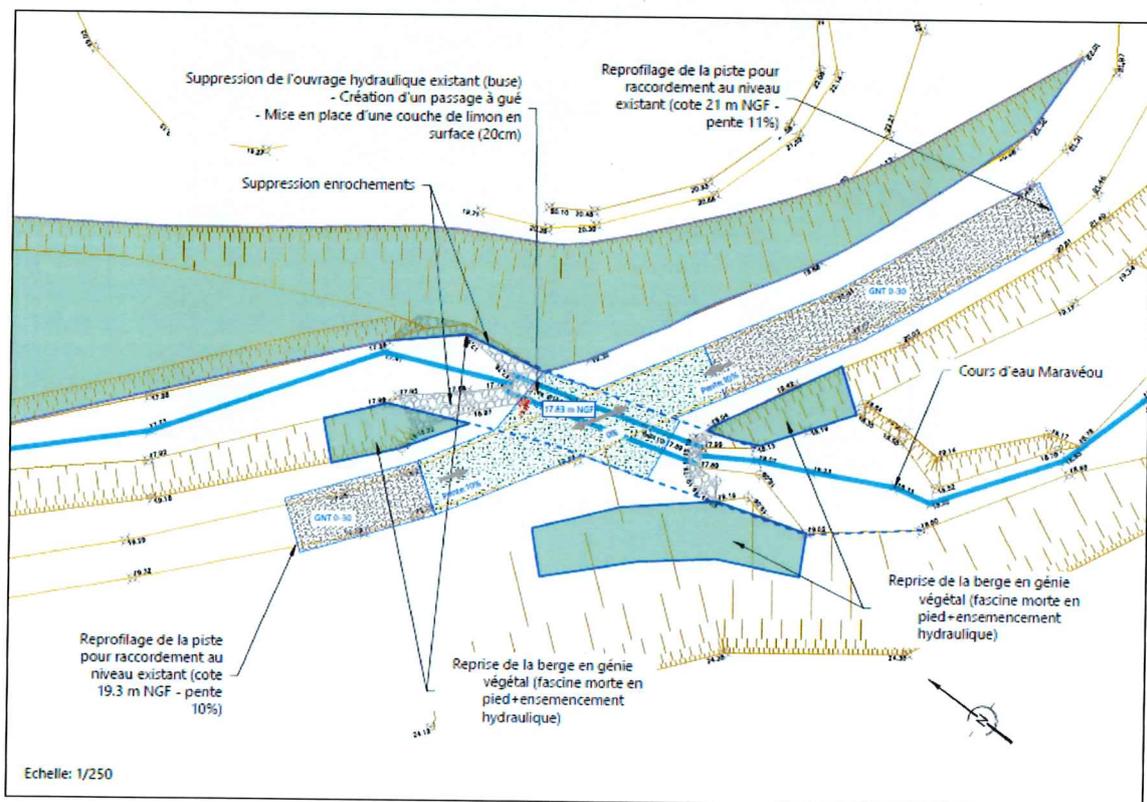


Figure 16: Vue en plan passage à gué piste DFCI

A noter que dans l'optique de favoriser un réajustement le plus naturel possible, aucune intervention ne sera réalisée sur les atterrissements présents en amont de la buse. Une remobilisation de ces sédiments au fil des crues permettra au Maravéou de retrouver naturellement son profil d'équilibre. Cette non action permet d'éviter tout impact lié à un éventuel curage dans le lit mineur.

3.2.4 TRAITEMENT D'UNE ZONE D'EROSION EN RIVE GAUCHE

Une zone d'érosion sur une dizaine de mètres est présente sur la rive gauche du Maravéou. Sa localisation se situe environ 90m à l'aval de l'ouvrage hydraulique intermédiaire. Cette zone sera également reprise par utilisation de génie végétal avec mise en place de lits de plants et plançons et de fascines inertes (voir coupe ci-dessous et chapitre 5.6.5).



Figure 17: Lentille d'érosion en rive gauche

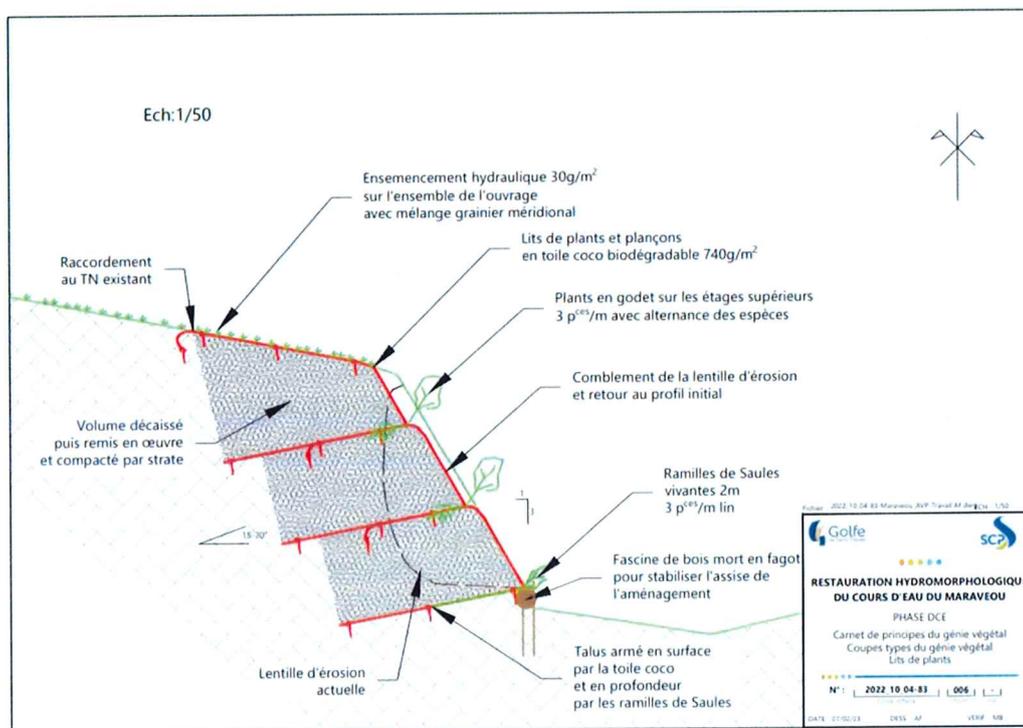


Figure 18: Exemple de coupe type de lits de plants et de plançons (nombre de niveaux à adapter selon la topographie)

4 QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

Dans chaque catégorie ou choix, les matériaux, produits ou matériels doivent être de la meilleure qualité.

4.1 CONFORMITE DES MATERIAUX

4.1.1 CONFORMITE AUX NORMES

Les qualités, les caractéristiques, les types, les dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux, produits et matériels doivent être conformes aux normes homologuées et légalement en vigueur au moment de la signature du marché. Les normes françaises applicables sont celles en vigueur le premier jour du mois au cours duquel les prix sont réputés établis.

4.1.2 CAS D'ABSENCE DE NORMES

En cas d'absence de normes ou d'annulation de celles-ci, l'entrepreneur doit proposer à l'agrément du maître d'œuvre ses propres albums et catalogues ou à défaut ceux de ses fournisseurs.

Ces albums et catalogues sont accompagnés de fiches techniques descriptives suffisamment précises et détaillées pour que le maître d'œuvre puisse connaître toutes les caractéristiques dimensionnelles, physiques et chimiques du matériau, produit ou matériel proposé.

Faute de précisions suffisantes dans ces albums ou catalogues, l'entrepreneur doit fournir des échantillons du matériau, matériel ou produit qu'il se propose de mettre en œuvre.

En cas de non agrément des matériaux, produits ou matériels ou de certaines de leurs parties, ceux-ci sont essayés avant leur emploi par un laboratoire choisi par l'entrepreneur, en accord avec le maître d'œuvre.

Ces essais sont effectués dans les conditions prévues au présent document pour chaque nature d'interventions ou conformément aux normes d'essais en vigueur.

4.1.3 PLANCHES D'ESSAIS - CONTROLES

Le maître d'œuvre se réserve le droit de demander à l'entreprise une planche d'essai de 20 m² dans le cadre de l'ensemencement hydraulique afin de s'assurer de la bonne exécution de la mise en œuvre.

D'un point de vue géotechnique, les planches d'essais sont prévues dans la mission G3 en phase d'exécution.

4.1.4 VERIFICATION QUALITATIVE DES MATERIAUX – PRODUITS ET MATERIELS

4.1.4.1 MISE AU REBUT

L'entrepreneur présente sur le chantier les matériaux, produits et matériels, de manière à faciliter les vérifications de qualité. Il prend toutes mesures utiles pour que les produits ou matériels refusés puissent être distingués de ceux qui sont acceptés ou en attente de vérification.

4.1.4.2 REGULARITE DE FOURNITURE

Afin de contrôler la régularité de la fourniture, le maître d'œuvre peut également prescrire, après la mise en œuvre et chaque fois qu'il le juge nécessaire, des analyses et des essais.

4.1.4.3 ACCEPTATION DE LA FOURNITURE

Les éléments, pièces ou mécanismes de toutes natures, fabriqués ou montés en usine, dans des ateliers ou sur un chantier différent du lieu d'exécution des prestations, ne peuvent être utilisés avant leur acceptation par le maître d'œuvre.

Cette acceptation n'a d'ailleurs qu'un caractère de reconnaissance et n'empêche pas, lors de la réception des ouvrages, le rejet des pièces, éléments ou mécanismes qui ne répondraient pas aux conditions qui leur auront été imposées par les documents du présent marché.

4.2 NATURE DES MATERIAUX – CLASSES DE RESISTANCE

La nature des matériaux à employer est définie dans les pièces composant le dossier de consultation, complétées le cas échéant par les éléments figurant dans l'offre de l'Entrepreneur. Elle doit obligatoirement être conforme aux prescriptions du CCTG et du présent CCTP.

4.2.1 TERRE VEGETALE ET COMPOST D'APPORT

L'entreprise réservera la terre végétale issue du décapage après le débroussaillage et l'abattage d'arbres. Le décapage sera réalisé sur une épaisseur moyenne de 30 cm sur environ 3 m de largeur sur la berge en rive droite. La terre végétale sera stockée sur la zone de dépôts pour une réutilisation ultérieure.

La terre végétale à régaler pour le génie végétal pourra être issue de deux origines :

- De la terre végétale préalablement décapée et stockée (quantité relativement limitée)
- D'un mélange réalisé à partir de matériaux du site (limons) et de compost d'apport qui proviendra de l'Ecopole et qui sera fourni par la CCGST.

La terre végétale mise en place, sera une terre de surface, homogène dans son ensemble, présentera une texture équilibrée en sables limons, argiles et sera riche en matière organique à 2-3%, pour permettre un développement normal des végétaux. L'entrepreneur ne pourra justifier à aucun moment une mauvaise venue des végétaux par une quelconque médiocrité de la terre végétale. Cette terre ne devra pas contenir de produits plastiques, métal, matériaux inertes et sera saine (non polluée).

4.2.2 MATERIAUX POUR REMBLAIS

Des matériaux de remblais seront nécessaires pour la réalisation des lits de plants et plançons ainsi que pour le régilage ponctuel de la berge sur des zones remaniées.

Au vu des quantités importantes de déblais, la plupart des matériaux inertes et terreux proviendront du site du chantier. Aucun changement de provenance ou de qualité ne pourra être fait sans accord du Maître d'œuvre.

L'identification visuelle de la nature et de l'état des sols à utiliser en remblai est effectuée par le Maître d'Œuvre qui se réserve le droit de faire effectuer des analyses granulométriques et des mesures de teneur en eau du matériau. Les frais d'analyse sont à la charge de l'entrepreneur.

4.2.3 GEOTEXTILE « TOILE COCO »

La toile coco sera de grammage 740g/m² minimum. Le maillage de la toile ne devra pas être en dessous de 10 mm et de largeur variable. Il comprend également :

- la fourniture et mise en œuvre de la toile y compris fixation au sol par agrafes métalliques ou bois et son ancrage,
- les découpes, chevauchements,
- toutes sujétions de préparation, transport et mise en œuvre.

4.2.4 ENROCHEMENTS :

Des enrochements seront mis en œuvre pour la réalisation du passage à gué comme indiqué sur les plans projet.

Les enrochements seront constitués d'un matelas de blocs 60/300 Kg mis en œuvre sur une épaisseur moyenne 1 m (2 couches d'enrochements) au niveau du passage à gué du cours d'eau.

Ces enrochements seront ensuite percolés au béton. La mise en œuvre du béton doit conserver environ 10 cm de partie non-bétonnée en partie supérieure de la couche d'enrochements.

Ces enrochements seront liaisonnés sur 90% de leur hauteur, les 10% restants étant dédiés à de l'apport de matériaux du lit pour combler les interstices entre les blocs.

Les enrochements proviendront d'une carrière agréée. Les matériaux à mettre en œuvre sont des enrochements naturels. Avant tout approvisionnement, les provenances choisies par l'Entrepreneur doivent obligatoirement être soumises à l'agrément du maître d'œuvre. L'Entrepreneur doit s'assurer que les carrières choisies offrent des disponibilités suffisantes et une homogénéité, tel qu'il puisse garantir les caractéristiques définies ci-dessous.

Les enrochements devront avoir une dureté suffisante pour pouvoir être déversés en vrac et manipulés avec des engins mécaniques sans se casser ni se désagréger. Ils devront être homogènes, propres (aucune trace de sable ou d'argile), ne s'altérer ni à l'air ni à l'eau ni sous l'effet des cycles d'humidification-séchage, être exempts de fissures. Leur granulométrie sera aussi régulière que possible et ils ne devront pas contenir d'éléments en forme de dalles ou d'aiguilles en quantité appréciable.

La densité des enrochements sera au minimum de 2,65.

Les caractéristiques mécaniques des blocs devront vérifier les spécifications suivantes :

- Poids volumique : > 26 kN/m³
- Fissuration : Indice de continuité de la roche $I_c = 75$
- Résistance à l'usure : dureté Deval humide < 20
- Los Angeles < 25/30
- MDE + LA < 40
- Résistance à la compression supérieure ou égale à 50 MPa.

Les essais de contrôle des enrochements de protection seront réalisés à partir d'échantillons prélevés dans les carrières ou sur le site dans le cas d'utilisation des blocs du site.

Les enrochements auront un poids de 60kg à 300kg.

Les fiches techniques ou les informations sur les caractéristiques des éléments doivent comporter clairement le nom du fournisseur, la dénomination du produit et les dimensions des blocs.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit, en cas d'anomalie ou de doute sur les matériaux livrés, de prélever directement des échantillons en vue de procéder à des essais de contrôle dans un laboratoire agréé par lui. Toute livraison non conforme sera refusée et évacuée aux frais de l'entrepreneur. Les frais d'essais éventuels réalisés en sus et donnant des résultats non satisfaisants seront facturés à l'entrepreneur.

4.2.5 BETON DE LIAISON

Le liaisonnement des enrochements sera réalisé avec un béton de liaison de classe C16/20. La consistance du béton sera suffisamment fluide pour pouvoir percoler dans les blocs d'enrochements.

La totalité de la surface du tapis d'enrochement sera percolé au béton. La mise en œuvre du béton doit conserver environ 10 cm de partie non-bétonnée en partie supérieure de la couche d'enrochements.

4.2.6 MATERIAUX DE SURFACE POUR LE PASSAGE A GUE ET LA PISTE DFCI :

Pour le passage à gué : couche de limons/graves/galets

Une couche de limons/graves/galets sera mise en œuvre sur les enrochements afin de reconstituer le lit du cours d'eau, permettant d'améliorer la renaturation du lit mineur et son intégration paysagère. Ces matériaux pourront provenir de préférence de matériaux du site.

Pour la piste de part et d'autre du passage à gué : couche de GNT 0/20

Suite à la pose des enrochements, une couche de 20 cm de GNT compactée sera réalisée sur le tronçon de piste permettant le raccordement à la piste existante.

4.3 QUALITE DU MATERIEL VEGETAL

4.3.1 PLANTS FORESTIERS

4.3.1.1 COMPLEMENTS ET DEROGATIONS AU CCTG

Les fournitures de plants ou semences seront conformes aux règles du fascicule 35 et adaptées aux conditions Méditerranéenne et de préférence labélisées « Végétal local ». Ils seront certifiés par le label «Végétal local ». Les végétaux proviendront de fournisseurs agréés par le Maître d'Œuvre.

Les plants seront produits en conteneur de 400 cm³ (godets Robin R430, MM85, WM) à l'exclusion des mottes Melfert ou tout autre conteneur non précédemment cité. Ces plants seront âgés d'un an ou de deux ans et plantés au coup de pioche ou à la pelle.

Seuls seront acceptés les substrats à base de tourbe blonde, d'écorce de pin broyé dans des proportions avoisinants 50% pour chacune des composantes et d'engrais retard type osmocote.

Les godets devront éviter la formation de chignons racinaires. Afin d'améliorer la nutrition azotée, l'alimentation hydrique et la résistance aux pathogènes racinaires, d'augmenter le taux de reprise et de stimuler la croissance juvénile en sols difficiles, il est proposé de recourir lorsque cela est possible à l'utilisation de plants mycorhizés (plant dont les racines ont été inoculées avec des champignons vivant en symbiose avec la plante).

Les essences indicatives sont détaillées en proportion dans le tableau suivant :

Essences arborées	Proportion en %
Chêne liège	25
Arbousier	25
Aulne glutineux	25
Chêne pubescent	10
Frêne	15

Essences arbustives	Proportion en %
Bruyère arborescente	10
Myrte	10
Filaire	10
Nerprun alaterne	10
Pistachier térébinthe	10
Pistachier lentisque	10
Ciste de Montpellier	7
Ciste à feuille de sauge	8
Sureau	10
Noisetier	15

4.3.1.2 APPROVISIONNEMENT - RECEPTION DES VEGETAUX

La qualité des plants sera contrôlée par le maître d'œuvre avant la livraison sur les sites.

Un document attestant de la provenance et de la catégorie des plants devra être remis par le titulaire du marché au maître d'œuvre.

Les trois parties (le fournisseur, l'entrepreneur effectuant la mise en place et maître d'œuvre) seront présentes lors de la réception des plants ou semences sur le chantier et un accord écrit stipulant l'acceptation de la fourniture par l'entrepreneur et le maître d'œuvre sera rédigé puis signé par les

trois parties. Si l'une ou l'autre des deux parties (entrepreneur et maître d'œuvre) venait à refuser les plants ou semences présentés, le fournisseur serait alors tenu de refournir de nouveaux plants ou semences en quantité égale à celle refusée, dans un délai n'entraînant pas le report de la plantation à une campagne de plantation supplémentaire.

Les contrôles seront réalisés sur la conformité de la livraison avec la commande, et sur la qualité avec l'aide du CCTP "Fourniture de plants forestiers en zone méditerranéenne" du Ministère de l'Agriculture et de la Forêt. Tout plant mis en place avant réception par les trois parties sera refusé et par conséquent non réglé.

Le titulaire du marché prendra toutes les dispositions pour s'assurer un approvisionnement conforme des végétaux dès approbation de son marché. Il ne pourra se prévaloir de la difficulté d'approvisionnement d'une essence pour la remplacer par une autre. Le transport des plants sera réalisé à l'aide d'un camion clos du type fourgon. Il est demandé au titulaire du marché de s'assurer pendant le transport des plants, de ne pas les exposer au soleil, au vent, de ne pas fournir de plant blessé ou avec des tiges mal cicatrisées, déséquilibré, à tige multiples pour les arbres, de vieux plants, de plant avec chignon racinaire, malade...

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser tout végétal qui ne correspondrait pas ou plus aux exigences des prescriptions à la livraison. Les plantes refusées doivent être reprises et remplacées sans délai. La réception des plants sera faite après le déchargement à terre.

4.3.2 BOUTURES DE SAULE

Les boutures de saules buissonnants (*Salix purpurea*, *triandra*, *cinerea*, ...) seront livrées sur site au moins deux semaines après avoir été prélevées. Elles auront été prélevées pendant la période de repos végétatif. Elles seront implantées en pied de berge sur l'ensemble du lit emboîté en rive droite et dans les aménagements pour armer la liaison de terrain naturel située en interface de la zone aménagée. Les boutures auront un diamètre de 2 à 5 cm et une longueur de 60 à 100 cm. La densité attendue est de 3 unités par mètre carré.

Ces boutures seront droites, non déchirées, blessées, non fourchues (sans nœud arasé au sécateur) et seront taillées en biseau à la base puis époincée. Le transport devra leur éviter le dessèchement ou l'exposition au gel, au soleil. Le stockage sera réalisé base des boutures dans l'humidité.

4.3.3 PAILLAGE

Un paillage sera réalisé sur le haut de berge au droit des espèces arbustives et arborées. Ce paillage pourra être issu de la végétation broyée lors de la coupe d'emprise mais ne suffira pas à fournir le volume attendu. Ce paillage sera de type Bois Raméal Fragmenté, ne comportant aucune espèce invasive ni exotique envahissante. Le BRF sera régalé en surface de manière homogène sur 10 à 12 centimètres d'épaisseur : aux pieds des végétaux isolés sur une surface d'un mètre carré et sur la totalité des surfaces plantées (alvéoles). Le BRF est issu de rameaux et branches d'arbres feuillus,

hors bois mort, de diamètre inférieur à 7 cm broyés pour une utilisation en technique culturale dite Bois Raméal Fragmenté ou « BRF ».

L'entreprise présentera au maître d'œuvre un échantillon de bois raméal fragmenté pour validation.

4.3.4 FASCINES DE BRANCHES

Des fascines de branches seront installées en pied de berge aux endroits définis par le CCTP. Ces branches seront constituées essentiellement de chêne, aulne, saule secs. Les branches mortes issues des abattages des coupes pourront être réutilisées.

4.3.5 MELANGE GRAINIER

L'ensemencement est destiné entre autre à stabiliser les matériaux terreux et à leur conférer un aspect naturel. Ces compositions doivent permettre une végétalisation rapide, une bonne adaptation à l'environnement et une tenue à l'érosion des sols (conditions édaphiques des sols). La liste de composition du mélange est indiquée dans le tableau ci-après :

Famille	Nom latin	Nom vernaculaire	Quantité relative
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	++
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	+
Fabaceae	<i>Lotus rectus</i>	Dorycnie dressée	+++
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Luzerne cultivée	++
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	++
Poacea	<i>Brachypodium phoenicoides</i>	Brachypode de Phénicie	++
Poacea	<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque roseau	+++
Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental élevé	++
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	++
Rosaceae	<i>Poterium sanguisorba</i>	Petite Pimprenelle	++

L'entrepreneur justifie de la provenance du mélange et des espèces distinctes par la remise des étiquettes figurant dans ou sur les sacs de graines utilisées et qui portent le numéro de conditionnement, le poids, la date de fermeture du sac, la provenance des graines, ainsi que le détail des espèces et variétés des composants.

La graine correspondra bien au genre, espèce ou variété demandés : bien constituée, d'une bonne faculté germinative, d'une couleur homogène et non atteinte de maladie parasitaire ou cryptogamique.

En cas de doute sur la composition du mélange de graines, le maître d'œuvre est autorisé à prélever un échantillon dans l'un ou l'autre sac et à le faire analyser dans un laboratoire spécialisé, aux frais de l'entrepreneur concerné si le résultat d'analyse démontre des différences notables avec les compositions exigées choisies d'entente avec le Maître d'œuvre.

L'ensemencement sera effectué en réalisant un parcours croisé des surfaces afin d'assurer une répartition homogène du mélange hydraulique. La projection sera effectuée au canon type « hydroseeder » ou par un moyen agréé par le maître d'œuvre.

Les espèces composant le mélange grainier devront avoir une provenance locale ou à défaut européenne. Un certain nombre des espèces devront provenir d'espèces labellisées « Végétal Local » ([Zone méditerranéenne | Végétal local \(vegetal-local.fr\)](#))

L'ensemencement sera réalisé, au moment opportun, afin de ne pas mettre en péril la réalisation de la plantation et l'implantation des aménagements.

En cas de besoin, une planche d'essai de l'ensemencement hydraulique pourra être demandée au préalable par le maître d'œuvre.

5 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

5.1 TRAVAUX PREPARATOIRE

Une période de préparation incompressible de 1 mois est nécessaire entre la notification d'attribution du marché et le démarrage des travaux. Cette période doit permettre la validation des notes d'hypothèse; les visas des fournitures et des modes opératoires par MOE, ainsi que l'approvisionnement de l'Entreprise auprès de pépiniéristes professionnels de qualité. Comme indiqué précédemment, cette période de préparation se fera sur le mois de septembre, afin de tenir compte de la période sensible vis-à-vis des enjeux écologiques présents.

5.1.1 TRAITEMENT DE LA VEGETATION INITIALE

Le traitement de la végétation sera réalisé par débroussaillage et abattage des arbres (3 Acacia, 1 Chêne, 1 Aulne) uniquement sur l'emprise des travaux. Des opérations de démontage pourront être nécessaires dans le cas d'enjeux particuliers ou à proximité immédiate des réseaux. Le bois sera laissé en place. Les branches pourront être récupérées pour la réalisation des fascines mortes ou seront broyées pour alimenter en paillage les nouveaux aménagements. A noter qu'un platane remarquable situé en rive droite à proximité de la confluence avec la Môle est à préserver. Les terrassements ont par ailleurs été adaptés en ce sens.

5.1.2 TRAITEMENT SPECIFIQUE DES ESPECES INVASIVES

Le site est partiellement colonisé par la Canne de Provence (*Arundo donax*) dont le développement rapide entraîne une forte concurrence des espèces indigènes, mais également des espèces prévues dans l'aménagement. Ainsi le traitement des rhizomes sera un prérequis avant toute autre opération pour éviter la reprise après travaux et la dissémination vers l'aval des éléments racinaires.

Le traitement des cannes de Provence sera réalisé sur une épaisseur de 50 cm.

Pour ce faire, les étapes à réaliser en phase d'exécution seront :

- ✓ Criblage ciblé des terres décapées susceptibles de contenir des rhizomes de Cannes de Provence, ou tri manuel en finition si nécessaire ;
- ✓ Export des rhizomes tamisés dans un centre de traitement spécialisé par conteneur clos (camion bâché par exemple)
- ✓ Suivi de l'évolution du site lors de toute la période de parfait achèvement.

Godet cribleur permettant de trier les rhizomes >



L'extraction mécanique des rhizomes de Canne de Provence se fera sur environ 0,5 m de profondeur. Cette profondeur permet de récupérer la plus grande majorité des rhizomes de Canne de Provence et ainsi limiter les reprises.

L'Entreprise devra prendre les dispositions propres à piéger les déchets verts qui pourraient tomber dans le cours d'eau notamment les bouts de rhizome afin de ne pas sur contaminer l'aval.

Lors de l'évacuation de décharge contrôlée, les camions devront circuler fermés/bâchés afin d'éviter la propagation/dissémination des rhizomes de canne de Provence. Un justificatif de mise en centre de compostage par livraison sera alors établi par le centre agréé.

L'entreprise devra détailler dans sa méthodologie les techniques mises en œuvre pour obtenir un très bon résultat de criblage de rhizomes. Elle précisera dans son offre comment elle assurera l'organisation de cette opération afin de limiter les contaminations lors de la circulation des engins et comment elle traitera les éventuels rejets de canne de Provence au cours de la garantie de reprise.

5.2 DEVOIEMENT DES RESEAUX

L'entrepreneur est informé que le maître d'ouvrage a réalisé, conformément à la réglementation en vigueur, la DT en phase projet. Les récépissés de cette DT, les éventuelles prescriptions spécifiques demandées par les exploitants de réseaux et retenues par le maître d'ouvrage sont fournies au dossier de consultation des entreprises. Le projet tient compte de ces éléments.

Pour sa part, l'entrepreneur est réputé avoir intégré dans son offre ces éléments fournis dans le DCE et avoir prévu des prestations qui prennent en compte les contraintes éventuelles de proximité des réseaux existants sur le projet avec les incertitudes de localisation indiquées.

L'entrepreneur doit effectuer les DICT.

Les étapes importantes de la réglementation relatives à la DICT sont les suivantes :

- L'entrepreneur devra consulter le guichet unique lors de la préparation du chantier et réaliser les déclarations qui lui incombent (DICT),
- Pour ce faire, le responsable de projet fournira à l'entrepreneur les éléments de déclarations lui permettant d'émettre une DICT en référence à la DT et les récépissés de DT fournis par les exploitants (y compris les réponses non concernées).
- Il adressera à compter de la date de démarrage de la période de préparation des travaux et dans un délai compatible avec le démarrage de ceux-ci une DICT à chaque exploitant de réseau indiqué par le guichet unique.
- En l'absence de réponse d'un exploitant après un délai de 9 jours hors jours fériés à compter de la réception, l'entrepreneur devra le relancer en lui adressant à nouveau la DICT par lettre recommandée avec accusé de réception.
- L'apparition, en période de préparation et préalablement au compte rendu de marquage-piquetage, d'écart entre les récépissés de DICT et les éléments de consultation, constitue un point d'arrêt.

L'entrepreneur est tenu de mettre en œuvre toutes les actions en matière de sécurité de prévention et de protection prévues dans le cadre du marché, de la réglementation et notamment dans le cadre du guichet unique relatif aux travaux à proximité des réseaux visé à l'article R554-29 du Code de l'Environnement.

En particulier, l'entrepreneur dispose d'un personnel formé et qualifié pour intervenir à proximité des réseaux.

Le dévoiement des réseaux devra être réalisé sur deux secteurs préférentiels :

- Au droit de l'ouvrage hydraulique intermédiaire (qui sera démolit) par une tranchée de franchissement du Maravéou
- Via le pont véhicule lourd présent à l'aval de la zone d'étude.

➤ Dévoiement des réseaux par une tranchée dans le Maravéou :

Une tranchée perpendiculaire au cours d'eau sera réalisée au droit de l'ouvrage hydraulique intermédiaire après sa démolition. Afin de limiter le risque d'être mis à nu, les réseaux devront être implantés à une profondeur de 1.5m sous le lit du Maravéou. Leur dévoiement devra prendre en compte l'emprise des futurs aménagements afin de ne pas impacter les terrassements à venir.

5.3 TERRASSEMENTS ET MOUVEMENTS DE TERRES

5.3.1 DECAPAGE ET REUTILISATION DE LA TERRE VEGETALE

Les terrassements débuteront par un décapage de la terre végétale de 30 centimètres sur environ 3 m de largeur sur la berge en rive droite. Leur stockage se fera sur site, à l'extérieur du lit du cours d'eau, en vue de leur réemploi dans les ouvrages si leurs propriétés le permettent (dans les étages de lit de plants par exemple ou simplement régénées superficiellement).

5.3.2 DEBLAIS

Le titulaire du marché aura à sa charge l'établissement des plans d'exécution de terrassements. Il appartient à l'entreprise de minimiser les mouvements de terre et de prévoir l'aménagement des zones de tri et de stockage des matériaux du site réutilisables.

Les matériaux excédentaires seront à évacuer, en décharge agréée, au fur et à mesure de l'avancement des travaux afin de limiter les zones de stockage.

Afin de préserver au maximum le milieu aquatique, aucun terrassement ne sera réalisé via lit mineur. L'ensemble des terrassements se feront du haut de berge en reculant.

Les déblais concernent la création des ouvrages suivants :

- Le lit emboîté en rive droite,
- Le dévoiement des réseaux existants,
- Le passage à gué,
- Le talutage des berges au droit des ouvrages hydrauliques amont et intermédiaire.

5.3.3 ALVEOLES DE COLLECTE DES EAUX DE PLUIE (CUNETTES DE DEPRESSION):

Sept zones de dépressions (cunettes) seront implantées au niveau de la risberme intermédiaire du lit emboîté afin de permettre le stockage temporaire des eaux de ressuyage suite à une crue ainsi que les eaux de pluies.

Ces cunettes seront d'une superficie de 30m² pour une profondeur finale (après mise en place de la terre végétale) allant de 20 cm à 30 cm. Pour cela, un décapage sera réalisé sur 40 cm à 50 cm.

5.3.4 REMBLAIS

Les remblais seront constitués de matériaux issus de déblais et devront être exempts d'éléments impropres. Ces matériaux réutilisables correspondent aux limons qui seront réemployés avec le compost d'apport pour jouer le rôle de terre végétale aux futures plantations, ainsi qu'aux remblais nécessaires à la conception des lits de plants et plançons. Si des gros cailloux sont extraits avec les limons, ils devront être éliminés.

Le titulaire aura à sa charge, pour réutilisation des matériaux de déblais, le tri des matériaux, la reprise sur stock, le transport et le déchargement, la mise en place et le compactage des terres.

5.3.5 REMISE EN PLACE DES MATERIAUX ISSUS DU DECAPAGE AVEC AJOUT DU COMPOST D'APPORT:

Une épaisseur de 20cm de terre végétale sera à mettre en place sur le lit emboité. Au vu de la surface importante que cela représente, le volume de terre végétale préalablement décapé et stocké sur site ne sera pas suffisant. Un apport de terre végétal sera nécessaire pour la mise en place du génie végétal. Pour cela, il sera préférable de réaliser un mélange des matériaux du site issus des déblais en grande masse avec du compost d'apport (1/3 de compost pour 2/3 de limons du site, malaxage performant pour bien mélanger les 2 matériaux). **Le compost d'apport proviendra du site de l'Ecopole et sera fourni par la CCGST.** Cela permettra d'optimiser les déblais excavés et de limiter l'apport extérieur de terre végétale.

La terre végétale sera mise en œuvre sur une épaisseur de 20cm. Un compactage léger sera effectué.

5.3.6 REMISE EN ETAT DU SITE ET DES ACCES :

Une fois les travaux terminés, l'entrepreneur devra procéder à la remise en état des lieux sur toute l'emprise qu'il aura utilisée (accès y compris).

Ces opérations comprennent :

- La remise en état des terrains ayant servis d'accès au chantier ainsi que la remise en état des sites des installations de chantier (décompactage des lieux de passage des engins).
- La remise en état des chemins comprendra la fourniture et mise en place (y compris compactage) de matériaux concassés pour réfection à l'identique, sur les portions éventuellement dégradées.
- L'enlèvement de tous les matériaux excédentaires, les opérations d'évacuation en un lieu de décharge approprié des déchets (y compris chargement, transport, déchargement et taxes éventuelles de décharge), la mise en tas et l'évacuation des restes de végétaux
- Les travaux de finitions.

- Les pistes d'accès aux travaux seront remises en état en fin de chantier après réception des ouvrages.

5.4 DEMOLITION DES OUVRAGES HYDRAULIQUES EXISTANTS

La démolition des deux ouvrages hydrauliques sera réalisée après la création de la piste d'accès pour la rive droite (réalisée par la CCGST). La démolition concerne les deux ouvrages hydrauliques suivants :

- L'ouvrage hydraulique amont (buse)
- L'ouvrage hydraulique intermédiaire (cadre béton et radier béton à l'aval)

Les travaux comprennent la dépose des conduites, la dépose des enrochements et du radier béton ainsi que le talutage des berges. L'enrobé de la route menant à l'ouvrage en rive gauche sera également déposé à minima jusqu'au portail de l'Ecopole.

L'ensemble des matériaux démolis seront évacués.

5.5 ACCES DFCI

5.5.1 CREATION DU PASSAGE A GUE

En remplacement de l'ouvrage hydraulique amont, un passage à gué sera créé dans le Maravéou, à partir d'enrochements percolés avec la reconstitution du lit en surface.

Ces enrochements seront liaisonnés sur 90% de leur hauteur, permettant de laisser des vides interstitiels en surface. Une couche de limons/grave/galets sera posée sur les enrochements afin de reconstituer le lit du cours d'eau, permettant d'améliorer la renaturation du lit mineur et son intégration paysagère.

Afin d'assurer une pérennité de l'accès à la piste DFCI, ces enrochements seront prolongés sur plusieurs mètres de part et d'autre du franchissement du lit. L'entreprise devra réaliser cet ouvrage dans un délai ne bloquant pas l'accès au SDIS soit environ 5-6 jours.

La conception générale du passage à gué à réaliser sera la suivante :

- Pose de deux couches d'enrochements sur une hauteur totale de 1m. Les enrochements auront un P50 de 200 kg, avec une gamme de poids allant de 60kg à 300kg.

- Les enrochements seront liaisonnés sur 90% de leur hauteur. Leur non-liaisonnement en surface permettra la constitution d'un pavage avec un remplissage des interstices par des limons/grave/galets.
- Une nouvelle couche de limon/grave/galets (sur une épaisseur de 20cm au total) sera mise en œuvre en surface afin de reconstituer le lit du cours d'eau.

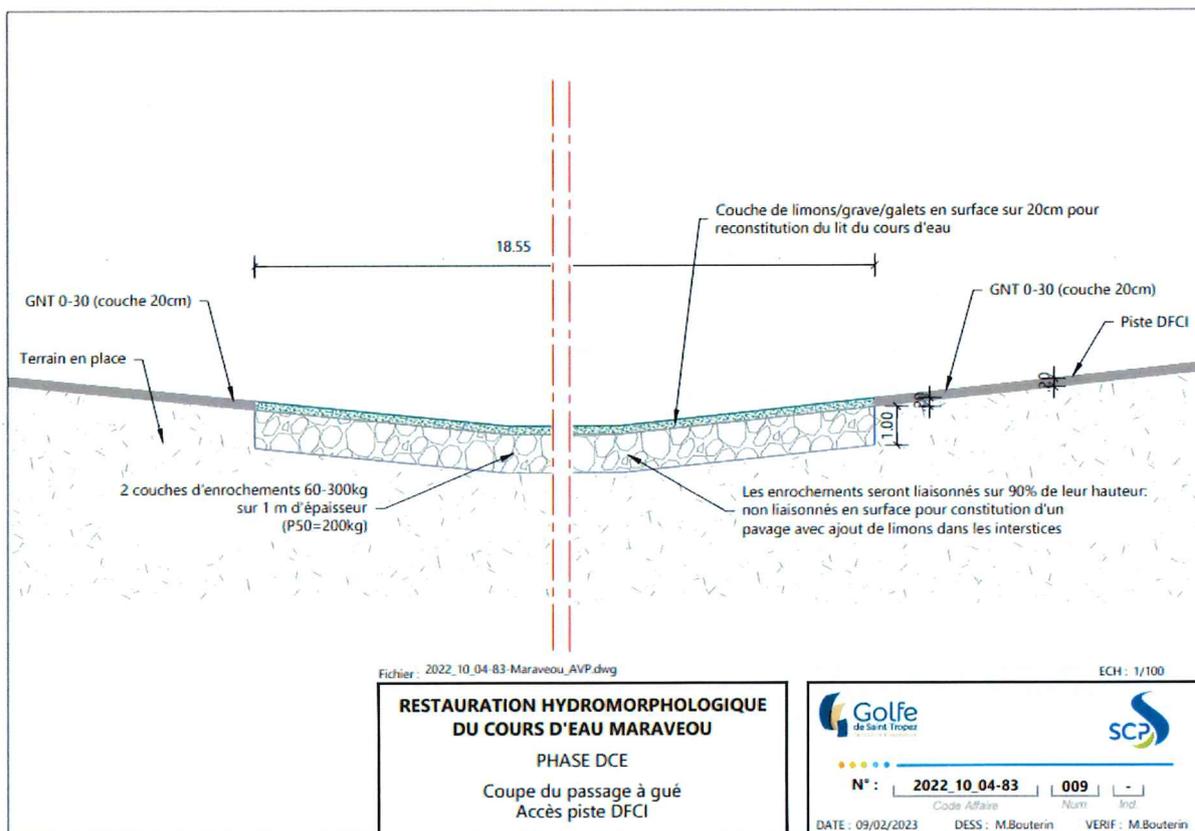


Figure 19: coupe du passage à gué à créer (échelle: 1/100)

Ce passage à gué sera calé en cohérence avec le profil d'équilibre du cours d'eau de manière à anticiper d'éventuels désordres morphologiques à venir, comme des phénomènes d'affouillement par exemple.

Afin de faciliter son exécution, sa réalisation se fera en période d'assec. Un système de canalisation des écoulements sera mis en place afin de détourner d'éventuelles arrivées d'eau provenant de l'amont.

5.5.2 REPRISE DES PISTES

Dans le prolongement du passage à gué, un reprofilage des pistes sera nécessaire pour se raccorder au niveau existant. Leurs pentes devront rester inférieures à 11%. Une couche de 20 cm de GNT

0/20 fortement compactée sera mise en place sur le tronçon permettant le raccordement à la piste existante.

5.6 GENIE VEGETAL

5.6.1 STABILISATION DES PENTES ET TALUS

Les pentes et talus seront recouverts d'un filet de toile coco biodégradable tissé de 740g/m², offrant une meilleure résistance à l'érosion des sols jeunes, et un support à l'enracinement.

Les rouleaux, en lés de 3 mètres, sont déroulés parallèlement au cours d'eau. Le lé supérieur recouvre le lé inférieur de 20 cm et le lé amont recouvre le lé aval. Les extrémités amont et aval des toiles sont enterrées dans une tranchée d'ancrage.

La fixation de l'ensemble est réalisée par des agrafes en bois disposées à raison de 1 à 2 pièces par m² selon les contraintes de la zone de pose. L'agrafage sera privilégié sur les raccords entre les lés (2u / ml) mais également au centre des lés (1u/ml) pour maintenir en tension la toile. La densité d'agrafe sera encore renforcée en crête de talus et pied de talus pour une meilleure résistance à l'arrachement du courant.

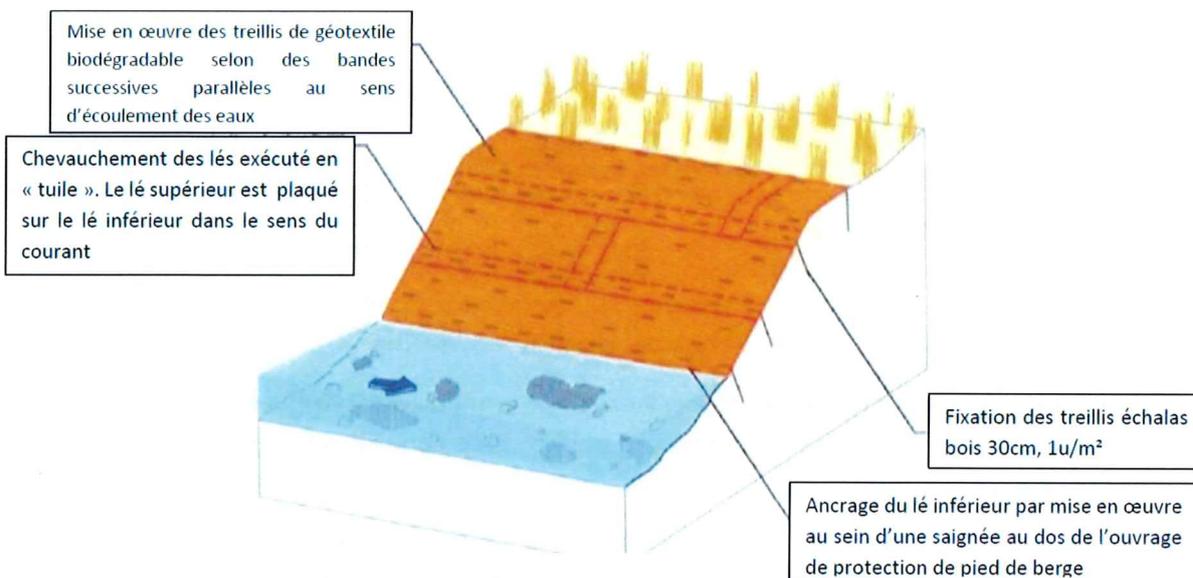


Figure 20 : Schéma de principe de pose du géotextile

La mise en place doit s'effectuer sur un sol préalablement préparé (nettoyé, profilé et aplani) et prêt à être semé ou planté et dépourvu d'adventices. L'ensemencement hydraulique sera réalisé avant la pose de la toile.

La toile coco sera mise en place uniquement sur les deux talus du lit emboîté, la risberme intermédiaire étant dépourvue de toile coco. Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de prendre en compte le recouvrement nécessaire à la superposition des lés entre eux. Les surfaces annoncées

dans ce dossier de consultation sont des surfaces planimétriques et ne prennent pas en compte la pente des talus.

5.6.2 BOUTURES DE SAULE

Des boutures de saule seront implantées en pied de berge sur l'ensemble du lit emboîté en rive droite et dans les aménagements pour armer la liaison de terrain naturel située en interface de la zone aménagée. Les berges remaniées au droit de l'ouvrage hydraulique amont feront également l'objet d'implantation de boutures au-dessus de la fascine. Les boutures auront un diamètre de 2 à 5 cm et une longueur de 60 à 100 cm. La densité attendue est de 3 unités par mètre carré. Sur le pied de berge du lit emboîté, leur positionnement sera disposé en alternance sur une hauteur de 50cm.

Trois espèces de saules seront utilisées en mélange (*Salix purpurea*, *triandra*, *cinerea* ou équivalent adapté au site).

5.6.3 PAILLAGE

Un paillage sera réalisé sur le haut de berge au droit des espèces arbustives et arborées. Ce paillage sera mis en place sur une largeur de 1m sur tout le linéaire des aménagements.

5.6.4 FASCINES DE FAGOT DE BRANCHES

Une fois les terrassements de mise en forme terminés, le pied des ouvrages sera stabilisé par la mise en place d'une fascine de fagot de branches inertes de saules de 30 à 40cm de hauteur, sur les 66 m environ de longueur correspondant aux deux secteurs de lits de plants, ainsi qu'au droit de l'ouvrage hydraulique amont qui sera démolit. La mise en œuvre de la fascine ne concerne pas le pied de berge des lits emboîtés.

Des fagots de branches inertes contenus entre des pieux en bois (sec) permettent d'assoir le pied du talus sur une hauteur d'environ 40 cm. Les branches sont recourbées à leur base pour se ficher dans le remblai à l'arrière de la fascine et ainsi assurer la reprise des végétaux.

À la base de la fascine seront installées des branches anti affouillement (20 u/ml) pour éviter que le courant ne creuse le soubassement de la fascine. De la même manière l'extrémité aval de la fascine est réalisée en peigne pour soigner la transition avec l'existant.

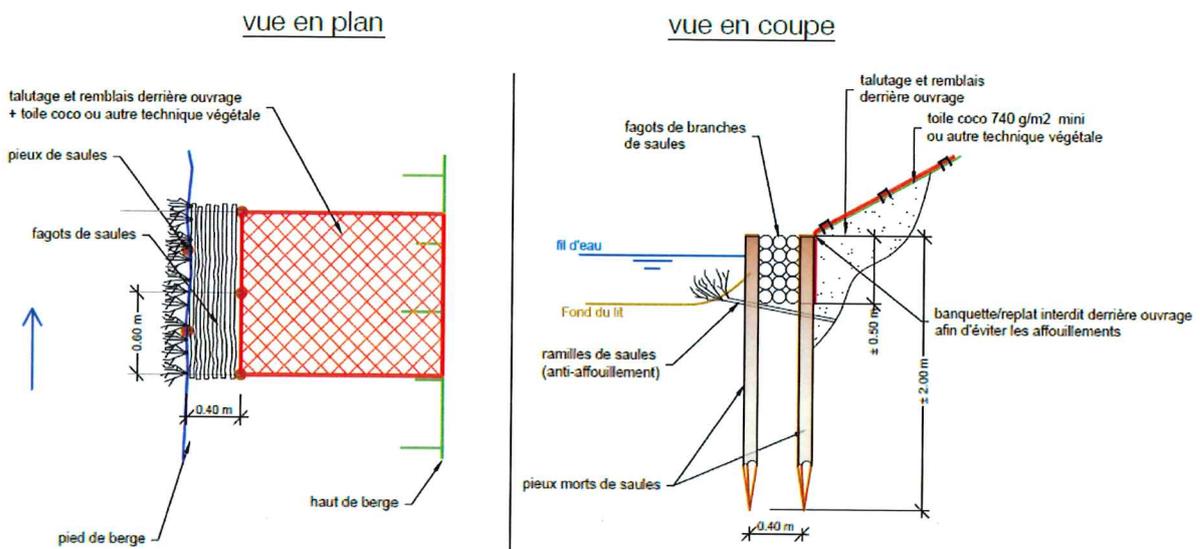


Figure 21: Coupe type d'une fascine de branches en fagots

5.6.5 LITS DE PLANTS ET DE PLANÇONS

Des lits de plants et plançons seront réalisés sur deux secteurs :

- Sur la berge en rive gauche suite à la démolition de l'ouvrage hydraulique intermédiaire
- Au droit de la lentille d'érosion présente en rive gauche sur la partie aval

Ces lits de plants et plançons seront installés sur quatre niveaux de manière à se raccorder au talus existant.

L'assise du lit inférieur sera assurée par une fascine de branche identique à l'article 5.6.3. Il sera confectionné depuis le haut de l'ouvrage et sera monté niveau après niveau par coffrage. Le compactage des matériaux gravo-terreux sera réalisé au godet. Les 2 premiers rangs seront occupés de ramilles de saule incluses dans le remblai jusqu'à environ 1,50 m. Chaque « lit » est dessiné avec un fruit de 15 à 20° pour d'avantage de stabilité et pour que la ramille puisse conserver son orientation.

Compte tenu du niveau d'eau relativement bas attendu voir du risque d'assec du Maravéou en période de végétation, il ne serait pas opportun d'utiliser les ramilles sur les niveaux supérieurs de l'ouvrage. Ainsi tous les niveaux supérieurs (trois et quatre à priori) seront équipés de plants, dont l'enracinement plus développé dans les premiers mois de l'ouvrage tolère davantage les périodes de rationnement en eau.

Un mélange de saules et espèces adaptées aux conditions édaphiques composeront le mélange en fonction de l'étagement, plus ou moins éloigné du niveau de l'eau.

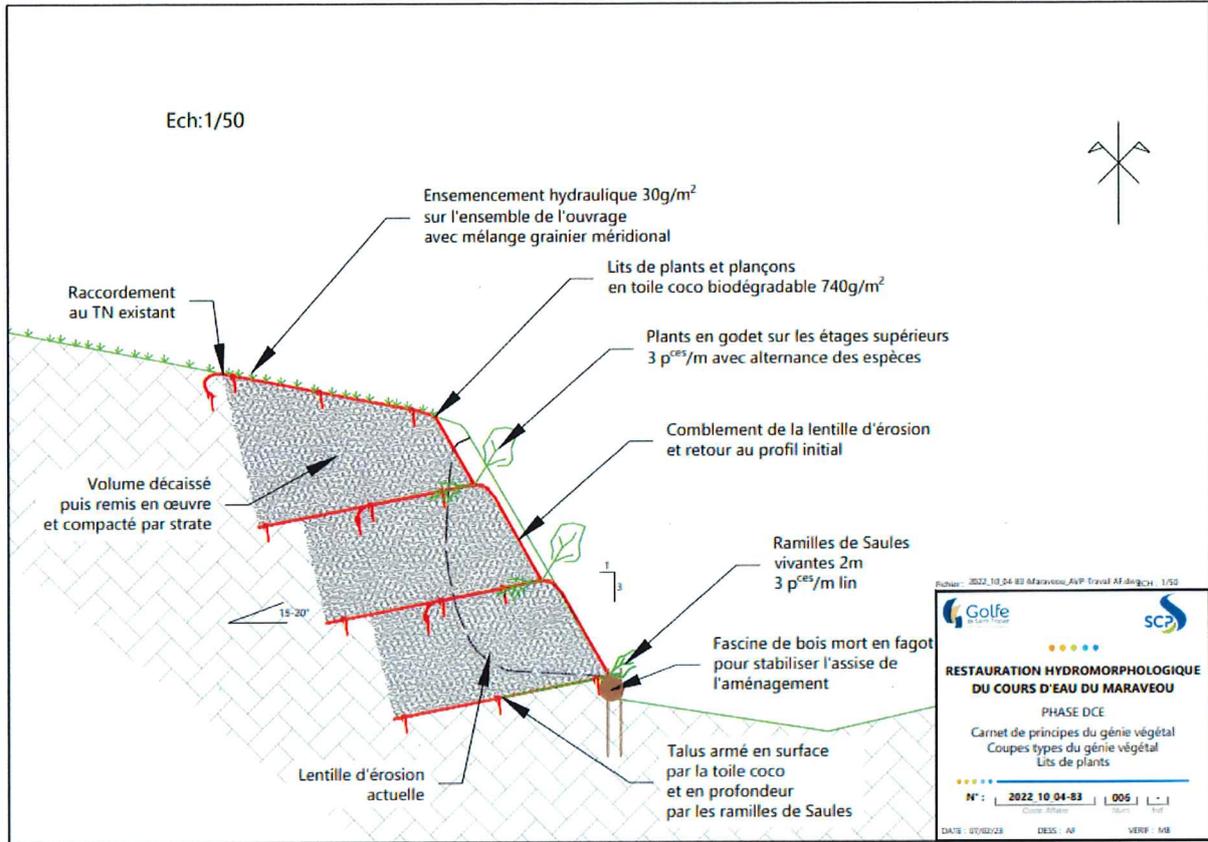


Figure 22 : Exemple de coupe type de lits de plants et de plançons (nombre de niveaux à adapter)

La photo ci-avant permet de mieux visualiser un aménagement en lit de plants et de plançons.

Le prix indiqué dans le BPU devra correspondre au prix au mètre linéaire pour un lit de plants et plançons sur 4 niveaux.

5.6.6 ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE

L'ensemble des surfaces aménagées fera l'objet d'un traitement par ensemencement hydraulique à l'aide d'un canon hydraulique. Cette technique permet de mettre en œuvre un cortège floristique adapté au milieu et aux objectifs techniques c'est-à-dire une excellente couverture du sol pour lutter contre l'apparition d'espèces indésirables, un établissement rapide pour lutter contre l'érosion, une forte rusticité pour affronter les périodes de sécheresse et la forte insolation.

Deux passes seront réalisées pour l'ensemencement hydraulique : une première avant la mise en place de la toile coco, ainsi qu'une deuxième suite à la mise en place de ce géotextile, lorsque celui-ci est nécessaire.

5.6.7 PLANTATIONS D'ARBUSTES ET D'ARBRES

Une épaisseur de 20cm de terre végétale sera à mettre en place sur le lit emboité. Comme expliqué précédemment, afin d'optimiser les déblais extraits, un mélange des limons du site avec du compost d'apport sera réalisé afin de reconstituer cette terre végétale.

Les arbres en place seront autant que possible conservés aux abords immédiats du chantier.

Dans les secteurs remaniés en configuration lits emboités seront plantées des espèces végétales autochtones de type ripisylve, adaptées aux conditions édaphiques du milieu, et après validation du naturaliste en charge de l'étude.

Sur la risberme intermédiaire, les plantations seront réalisées en groupe de plus forte densité sur des alvéoles, de l'ordre de 0,2 sujet au mètre carré de façon à augmenter les facultés de reprise et de croissance des végétaux qui sont plus élevées que pour des individus isolés. Chaque alvéole représentera environ 30m² d'emprise. Elles seront confectionnées à l'intérieure de légères dépressions (ou cuvettes) destinées à recueillir et piéger les eaux de pluie et ainsi mieux alimenter les plantations. Ces zones de dépressions auront une profondeur allant de 20 à 30 cm.

Le reste de la risberme sera planté sous la forme de plants regroupés à plus faible densité dans le but de soigner l'intégration paysagère, de l'ordre moyen de 1 unité pour 10 m².

Une attention particulière devra être portée sur les secteurs de raccordement amont et aval entre l'ouvrage de génie végétal et la berge non remaniée.

Des plants seront également positionnés sur le haut de berge (au raccordement avec le terrain naturel) sur une emprise de 1m.

Le détail des densités de plants en fonction de leur répartition sur le lit emboité est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Densités indicatives en fonction de la configuration du lit emboité :

Talus 3/1	Risberme	Dépressions sur risberme	Raccordement à l'existant amont-aval	Haut de berge
2u / 1m ²	1u / 10 m ²	1u / 5 m ²	2u / 1 m ²	1u / 1 m ²
2 u/m ²	0,1 u/m ²	0,2 u/m ²	2 u/m ²	1 u/m ²

Tableau 3: Liste des essences végétales sélectionnées

Essences arborées	Essences arbustives	
Chêne liège	Bruyère arborescente	Pistachier lentisque
Arbousier	Myrte	Ciste de Montpellier
Aulne glutineux	Nerprun alaterne	Ciste à feuille de sauge
Chêne pubescent	Filaire	Sureau

Frêne

Pistachier térébinthe

Noisetier

La composition de cette ripisylve reproduira les 3 strates caractéristiques (herbacée, arbustive et arborée) ce qui favorisera la stabilité de l'aménagement et sa résistance au retrait des eaux après crue par un effet déflecteur. La priorité sera laissée aux espèces buissonnantes en pied de berge et sur les pentes, là où les forces tractrices seront les plus fortes, tandis que les espèces arborées seront préférentiellement installées au sommet de l'aménagement.

La répartition entre les espèces arbustives et arborées selon leur répartition sur le lit emboîté est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4: Répartition espèce arbustive ou arborée selon la configuration du lit emboîté

Talus 3/1 bas	Risberme	Talus 3/1 haut	Haut de berge
Arbustif : 100%	Arbustif : 95%	Arbustif : 95%	Arbustif : 60%
Arboré : 0%	Arboré : 5%	Arboré : 5%	Arboré : 40%

Les plantations en racines nues, certes moins chères, sont extrêmement fragiles et nécessitent des périodes d'extraction très brèves, changeantes d'une année sur l'autre, et un délai de mise en place très raccourci. Ainsi le conditionnement des plants sur le Maravéou sera exclusivement en conteneur anti chignonage de volume de 400 cm³ (LUB 400 et WM85).

Chaque individu sera matérialisé par un échelas (bambous ou roseaux recommandés) pour faciliter son identification au milieu de la végétation spontanée lors des différentes opérations d'entretien qui auront lieu dans les premières années de l'aménagement.

Les espèces devront avoir une provenance locale ou à défaut européenne. Un maximum d'espèces devra être labellisé « Végétal Local ».

6 GARANTIE DE REPRISE DES AMENAGEMENTS

6.1 DUREE ET NATURE DE LA GARANTIE

Le délai de garantie des plantations et des semencements, à compter de la date d'effet de la réception, est de 3 ans. Pendant ce délai de garantie, l'entrepreneur remplace les végétaux morts, endommagés, fortement altérés ou en mauvais état sanitaire.

L'Entreprise remplacera annuellement les végétaux morts, manquants, gravement mutilés ou visiblement dépérissant, vérifiera les attaches des plants et restaurera les zones semencées n'ayant pas atteint le taux de recouvrement souhaité.

Des constats de reprises des végétaux seront réalisés à chaque cycle végétatif pendant la durée du marché sous la responsabilité du Maître d'œuvre.

A la suite de chaque constat, L'entreprise devra, à la demande du Maître d'Œuvre, réaliser des semis et plantations complémentaires si la couverture végétale, dans le milieu considéré, est inférieure à l'objectif initialement fixé au moment du marché ainsi que tous travaux d'entretien des ouvrages.

Taux de reprise attendus

- Le taux de recouvrement des surfaces semencées doit atteindre 80 %.
- Le taux de reprise pour les plantations (essences arbustives/arborées) doit atteindre 80%.

Sont considérés comme végétaux non repris :

- Les végétaux morts, endommagés, fortement altérés ou en mauvais état sanitaire ;
- Les arbres, baliveaux et arbustes dont plus du 1/3 des rameaux sont morts (jeune bois sec, la totalité des bourgeons secs et/ou l'absence de feuille n'étant pas des critères suffisants).

Si ce taux de reprise n'est pas atteint, la totalité des végétaux morts ou non-conformes est remplacée par l'Entreprise avant le 31 décembre de l'année civile durant laquelle a été effectué le constat, sauf si la cause de la mort ou du mauvais état des végétaux relève d'un cas de force majeure (incendie, vandalisme, etc.) ou n'est pas imputable au titulaire du marché.

7 ENTRETIEN ET TRAVAUX DE FINALISATION

Les travaux d'entretien de la végétation seront nécessaires afin de faciliter et conforter leur développement et leur pérennité. Ces travaux ne devront pas entraîner de modifications dans les caractéristiques techniques, des espaces aménagés.

Conformément au fascicule 35, l'entretien est devra être prévu durant les deux premières années qui suivent la fin des plantations :

- Arrosage et désherbage réguliers des plantations et ensemencements ;
- Regarni des plantations;
- La fauche des surfaces ensemencées et réensemencements,
- Protections des surfaces plantées ;
- Suivi et contrôle (déterrage manuel) des repousses de cannes de Provence.
- La reprise de la végétalisation (plantations et ensemencements) ;
- Le suivi, l'entretien et le remplacement des végétaux, leur traitement contre différentes maladies ;

Chaque année des campagnes annuelles de déterrage précoce des plantes invasives seront mises en place pour éviter que le site restauré se fasse recoloniser. L'emploi de désherbants chimiques devra être proscrit.

7.1 CONSISTANCE DES TRAVAUX D'ENTRETIEN

Les travaux d'entretien et de suivi consistent en :

- le remplacement des végétaux morts ou dépérissant, y compris leur évacuation ;
- l'arrosage nécessaire à la reprise et à la pousse correcte de tous les végétaux (y compris ensemencements)
- le désherbage manuel autour des arbustes et l'évacuation de l'herbe arrachée ;
- la suppression des tiges et feuilles mortes ou en cours de nécrose ;
- le réensemencement de toutes les surfaces ne présentant pas une couverture uniforme, complète et une croissance vigoureuse jusqu'à l'établissement d'une couverture végétale de 80% ;
- l'arrachage systématique des espèces envahissantes et invasives qui pourraient apparaître sur les zones plantées et ensemencées notamment les jeunes repousses de cannes de Provence.

7.2 ARROSAGE

L'Entreprise aura à sa charge l'arrosage nécessaire à la reprise et à la pousse correcte des végétaux.

La détermination des quantités d'eau nécessaires étant fonction des conditions climatiques et des espèces, il appartiendra au titulaire d'en faire les bonnes estimations pour chaque catégorie de végétaux.

Au vu de la présence de réseaux AEP à proximité de la zone d'étude, la mise en place d'un système type goutte-à-goutte est préconisée. La fourniture et la mise en place du réseau goutte à goutte sur l'ensemble des aménagements sera effectué par l'entreprise tandis que le raccordement au réseau AEP en place sera géré par la CCGST.

7.3 ESPECES VEGETALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET INVASIVES

Un contrôle régulier de toutes les surfaces plantées ou ensemencées doit être opéré afin de repérer:

- Toutes repousses de Cannes de Provence qui seront éliminés manuellement ;
- Tout autre rejet d'espèces exotiques envahissantes.

L'Entreprise devra prévenir le Maitre d'Œuvre en cas de repérage d'espèces végétales non désirées sur les surfaces travaillées.

7.4 CAHIER D'ENTRETIEN ET COMPTES RENDUS DE SUIVIS

L'Entreprise devra obligatoirement fournir un calendrier d'exécution des travaux d'entretien spécifique au Maitre d'Œuvre et/ou au Maitre d'Ouvrage ainsi que le nom du référent des opérations au sein de l'entreprise. Elle devra les prévenir 48 heures avant chaque intervention ou pour tous changements éventuels de date d'intervention.

La totalité des interventions de l'Entreprise sera consignée sur un cahier spécifique d'entretien qui portera toute indication utile concernant l'intervention (remplacement de plant, travaux effectués notamment arrachage...) et qui restera à la disposition du Maitre d'Œuvre à tout instant et sur simple demande. A la fin de la période de garantie, le cahier d'entretien spécifique sera remis au Maitre d'Ouvrage.

Un compte rendu de visite décrivant les travaux effectués sera établi et transmis sous sept (7) jours à la Maîtrise d'ouvrage après chaque passage. Celui-ci comprendra à minima :

- la date de l'intervention ;
- la nature des travaux réalisés ;
- les moyens utilisés ;
- les végétaux remplacés ;

- le nombre de repousses de cannes de Provence traitées ;
- les observations / constats effectués.

7.5 PASSATION

A l'issue des deux années de suivi et d'entretien spécifique réalisées par l'Entreprise, la CCGST reprendra à sa charge l'entretien de la berge. En complément de la synthèse du reporting décrit ci-dessus et du DOE, l'Entreprise devra organiser une passation (formation aux gestes et méthodologie) aux agents de la CCGST.

8 CALENDRIER PREVISIONNEL D'EXECUTION

- ⇒ La durée totale des travaux prévue est de 4 mois (dont 1 mois de préparation).
- ⇒ La période envisagée pour les travaux se fera hors période sensibles relatives au calendrier biologique des espèces.

La période des travaux est ainsi fixée entre septembre 2023 et décembre 2023, pour une durée approximative de 4 mois.

Le phasage des travaux est prévu de la manière suivante :

- **S1-S2** : Aménagement des espaces de chantier, y compris balisage des emprises et des potentielles espèces d'intérêt. Mise en sécurité des abords du projet et débroussaillage des berges
- **S2** : Démolition des ouvrages de génie civil et dévoiement des réseaux existants.
- **S3** : Réalisation du passage à gué et de la piste DFCl
- **S4-S5-S6** : Terrassements et mouvements de terres ; traitement et évacuation des espèces invasives. Création de la piste d'accès à la lentille d'érosion.
- **S7** : Ensemencement hydraulique avant et après mise en œuvre de la toile coco sur les pentes et talus
- **S7** : Confection de la fascine en pied de berge
- **S8-S9** : Réalisation des lits de plants et plançons
- **S10** : Plantation des plants individuels, arrosage
- **S11** : Finitions et repliement des installations, remise en état du site et des accès.
- **S12** : Réception des travaux et démarrage de la garantie des végétaux
- **Avril 2024** : Constat de reprise et levée des réserves
- **Octobre 2024** : Constat de remplacement
- **Novembre-Décembre 2024** : Remplacement des végétaux
- **Octobre 2025 et octobre 2026** : Constats de remplacement (2^{ème} et 3^{ème} année)
- **Novembre-décembre 2025 et 2026** : Remplacement des végétaux (2^{ème} et 3^{ème} année)

Les détails du calendrier sont indiqués dans les tableaux ci-après :

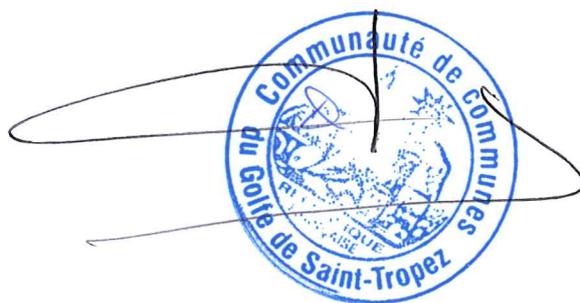
Tableau 5: Calendrier prévisionnel d'exécution des travaux (2023)

Phase	Libellé	sept-23					oct-23					nov-23					déc-23									
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	
A	Période préparatoire																									
B	Aménagement des espaces de chantier, y compris balisage des emprises et des potentielles espèces d'intérêt. Mise en sécurité des abords du projet et débroussaillage des berges																									
C	Démolition des ouvrages de génie civil et dévoiement des réseaux existants.																									
D	Réalisation du passage à gué et de la piste DFCI																									
E	Terrassements et mouvements de terres ; traitement et évacuation des espèces invasives. Création de la piste d'accès à la lentille d'érosion.																									
F	Ensemencement hydraulique avant et après mise en œuvre de la toile coco sur les pentes et talus																									
G	Confection de la fascine en pied de berge																									
H	Réalisation des lits de plants et plançons																									
I	Plantation des plants individuels, arrosage																									
J	Finitions et repliement des installations, remise en état du site et des accès.																									
K	Réception avec réserves																									



Tableau 6: Calendrier prévisionnel des travaux (2024 à 2026)

Phase	Libellé	2024					2025					2026								
		janvier	février	mars	juin	septembre	janvier	février	mars	juin	septembre	janvier	février	mars	juin	septembre	octobre	novembre	décembre	
L	Réserves (dont exécution de travaux de finalisation)																			
M	GPA ouvrages																			
N	Travaux de finalisation	Garantie végétaux première année (dont travaux de finalisation)					Garantie végétaux deuxième année (dont travaux de finalisation)					Garantie végétaux troisième année (dont travaux de finalisation)								
O	Constat de reprise																			
P	Constat de remplacement																			
Q	Remplacement																			



le 06/09/23

SAS URBAVAR
242, Impasse de la Ciboulette
83210 LA FARLEDE
☎ 04 94 65 01 91
Siret : 501 359 996 00037