



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

COMMUNE DU PELLERIN



RENATURATION DU SITE DE LA PERCÉE DU BUZAY

DÉPARTEMENT DE LA LOIRE ATLANTIQUE

Lot 2 : AMÉNAGEMENTS DE RÉHABILITATION

NUMÉRO DE PIÈCE :		MAÎTRE D'ŒUVRE
CHEMIN D'ACCÈS :		AGPU 4 Ter Rue des Saulzais 44 470 Mauves-sur-Loire Tel : 02 28 23 61 88 Courriel : contact@agpu.org
ÉCHELLE :		
DATE :	Juin 2026	
INDICE :		
RÉDACTION :		

SOMMAIRE

0 GENERALITES.....	5
0.1 Objet.....	5
0.2 Description des travaux et fournitures.....	5
0.3 Consistance des travaux.....	5
0.4 Conformité aux normes.....	6
0.5 Prescriptions générales.....	6
0.6 Conditions de services et conditions particulières.....	6
0.7 Installation, organisation, sécurité, hygiène des chantiers.....	7
0.8 Coordination des travaux.....	7
0.9 Protection des ouvrages.....	7
0.10 Signalisation de chantier.....	7
0.11 Circulation, accès.....	8
0.12 Provenance et qualité des terres, des matériaux, des végétaux et des semences.....	8
0.13 Amendements, engrais, adjuvants et autres produits.....	8
0.13.1 Amendements.....	8
0.13.2 Engrais.....	9
0.14 Epreuves, essais, reception.....	9
0.14.1 Essais et contrôles.....	9
0.14.2 Intempéries.....	9
0.15 Réception des travaux pour les aménagements paysagers.....	9
0.15.1 Constat d'exécution des prestations végétales.....	9
0.15.2 Constat de reprise des végétaux.....	9
0.15.3 Constat de couverture des gazons.....	10
0.15.4 Obligations de l'entrepreneur pendant le délai de garantie (plantations) :.....	10
0.16 Entretien pendant le délai de garantie.....	11
1 Travaux préparatoires.....	12
1.1 Préparation du terrain / Nettoyage / Élagage.....	12
1.1.1 Installation de chantier.....	12
1.1.2 Protection des arbres existants.....	12
1. Protection contre les chocs.....	13
2. Protection contre les tassements.....	13
3. Protection lors des décaissements et tranchées.....	13
4. Protection contre les remblaiements.....	14
5. Protection contre l'imperméabilisation des sols.....	14
6. Protection contre les dépôts de matériels et de matériaux et les pollutions.....	14
7. Protection lors de l'installation de chantier.....	14
1.1.3 Broyage.....	14
1.1.4 Défrichage.....	15

1.1.5 Défrichage, nettoyage et curage des mares.....	15
1.1.6 Abattage et dessouchage.....	16
1.1.7 Élagage « totem ».....	16
1.1.8 Recépage.....	16
1.1.9 Excavation et export de plantes rhizomateuses.....	17
1.2 Terrassements paysagers et Préparation des sols.....	17
1.2.1 Piquetage des zones.....	18
1.2.2 Travail superficiel des sols, nivellement de modelés paysagers.....	18
1.2.3 Apport et régalage de remblais.....	18
1. Comblement des vides préalables aux remblais.....	18
2. Travaux préalables.....	18
3. Réalisation des couches de formes.....	19
1.2.4 Fourniture et mise en place de la terre végétale.....	19
1.2.5 Analyse des terres végétales.....	20
1.2.6 Préparation des sols à planter.....	20
1.2.7 Préparation des sols à semer.....	21
1.2.8 Fosses de plantation d'arbres.....	22
1.3 Réseaux et Revêtement des sols.....	22
1.3.1 Busage du chenal.....	22
1.3.2 Géotextile.....	23
1.3.3 Apport et régalage de mélange terre-pierre.....	23
1.3.4 Concassage et régalage de tuile de récupération.....	24
1.3.5 Volige métallique basse.....	24
2 Fourniture des végétaux.....	25
2.1 Arbres tiges.....	25
2.2 Haie bocagère.....	25
3 Plantations.....	27
3.1 généralités.....	27
3.2 Protection et signalisation des plantations.....	29
3.2.1 Fourniture et mise en place de manchons ou filet de protection anti-rongeurs et collerettes jute 1000 g....	29
3.2.2 Tuteurage quadripode avec grillage.....	29
4 Engazonnement.....	30
4.1 Semis naturel par déroulage de balle ronde de foin.....	30
4.2 Ensemencement de prairie.....	31
5 Travaux de Finalisation.....	33
5.1 Travaux de Finalisation durant la première saison végétative.....	33
5.2 Travaux de Finalisation durant la deuxième saison végétative.....	34
6 Mobiliers.....	36
6.1.1 Panneau pédagogique en lave émaillée.....	36

6.1.2 Banc bois.....	37
6.1.3 Hibernaculum.....	38
6.1.4 Nichoirs.....	39
6.1.5 Clôtures en piquet de châtaigner et fil barbelé.....	39
6.1.6 Clôture en haie benjes.....	39
6.1.7 Clôture en grillage à mouton.....	40
6.1.8 Clôture équestre en châtaigner 3 lisses.....	41
6.1.9 Portail en châtaigner.....	41
6.1.10 Portail en tube galvanisés avec habillage bois.....	41
6.1.11 Parc de contention en acier galvanisé avec habillage bois.....	41
6.1.12 Sécurisation du puit.....	41
7 Maçonnerie.....	42
7.1.1 Condamnation de la partie Nord de l'ancienne annexe.....	44
7.1.2 Piquetage-jointage des murs à la chaux.....	44
8 Divers.....	46
8.1 Réalisation du dossier de récolement en 3 exemplaires.....	46
8.2 Nettoyage et repliement.....	46

0 GENERALITES

0.1 OBJET

Le présent C.C.T.P. a pour objet de définir les conditions d'exécution des travaux neufs à exécuter ainsi que toutes les fournitures et ouvrages nécessaires à l'aménagement des espaces verts de la présente opération.

Le marché est passé en vertu des dispositions indiquées dans le Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP).

Au présent cahier, sont annexés les documents ci-après :

- Plan
- Détails des Quantités Estimatives
- Carnet de détail

0.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX ET FOURNITURES

Les travaux à réaliser ainsi que toutes les fournitures nécessaires sont définis par le présent C.C.T.P, le DQE, les détails et les plans annexés au dossier.

L'entrepreneur devra également se reporter aux prescriptions du C.C.T.G. (Fascicule 35, dernière édition).

Les travaux ne sont pas décomposés en tranches.

0.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX

L'entreprise livrera toutes les fournitures et réalisera tous les travaux et installations nécessaires à l'établissement des ouvrages projetés, tels que définis par les pièces du Marché. Ces obligations comprennent essentiellement :

- La réalisation de travaux préparatoires
- La fourniture et la plantation :
 - D'arbres tiges, de cépées, d'arbustes, de plantes vivaces, de graminées, de grimpantes et de couvre-sols
- La réalisation d'engazonnement
- Les travaux de maintenance :
 - Travaux de finalisation sur plantations.
- La fourniture et la pose de mobiliers
- La réalisation de maçonnerie paysagère
- La réalisation du dossier de recollement

Les travaux pourront être re-décomposés en autant de phases d'exécution qu'il en sera imposé par les conditions techniques, administratives, météorologiques et financières de l'opération.

Ces nouvelles phases ne pourront, en aucun cas, donner lieu à d'éventuelles indemnités complémentaires.

Observations :

Tous les travaux ci-dessus seront exécutés conformément aux plans établis par le maître d'œuvre. Cependant, des modifications au tracé d'origine pourront être apportées par celui-ci en cours de travaux, en fonction des possibilités d'utilisation des terrains et des modifications éventuelles d'implantation.

Les études d'exécution sont à la charge de l'entreprise et soumis au VISA du maître d'œuvre.

0.4 CONFORMITÉ AUX NORMES

Conformément à l'article 23-1 du CCAG – travaux, les normes applicables sont celles en vigueur le premier jour du mois de l'établissement des prix.

Les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions, poids, procédés de fabrication, modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux seront conformes aux normes françaises. L'entrepreneur est réputé connaître ces normes.

Sont également applicables les normes énumérées dans l'annexe A contractuelle du CCTG, fascicule 35 intitulée "Normes applicables aux travaux régis par le fascicule 35 du CCTG".

Les produits seront conformes à ces normes ou, le cas échéant, à un agrément technique européen.

En ce qui concerne les normes françaises non issues de normes européennes, la conformité des produits ou prestations peut être remplacée par la conformité à d'autres normes reconnues équivalentes.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, les propositions de l'entrepreneur seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre et devront, dans tous les cas, satisfaire ce qu'il est convenu d'appeler les règles de l'art. L'entrepreneur fournira alors les caractéristiques techniques des matériaux et produits ainsi que les références d'utilisations déjà réalisées. Ces matériaux et ces produits sont utilisés sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur.

Pour la partie des prestations entrant dans le champ d'autres fascicules du CCTG, celles-ci devront satisfaire aux prescriptions des dits fascicules.

Voir également :

- les articles C.3, C.4 et C.5 du CCTG, fascicule 35

Maçonnerie :

Pour les travaux de maçonnerie, il sera fait référence notamment à tous les fascicules du CCTG s'appliquant aux travaux de maçonnerie et de béton armé (*fascicules 3, 4, 62, 63, 64, 65, 68...*) ainsi que des DTU (Documents Techniques Unifiés, édités par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, CSTB) applicables.

Par ailleurs, tous les ouvrages en béton devront être conformes à la norme EN 1992-1-1 (calcul des structures en béton), et EN 206-1 Béton (fabrication du béton).

Accessibilité PMR :

L'entrepreneur devra être particulièrement vigilant au respect des normes d'accessibilité de la voirie et des aménagements d'espaces publics aux personnes handicapées (décret du 21 décembre 2006 et arrêté d'application du 15 janvier 2007).

0.5 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Pour toutes clauses techniques non insérées au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, les dispositions du C.C.T.G. et du C.C.A.G. sont applicables.

0.6 CONDITIONS DE SERVICES ET CONDITIONS PARTICULIÈRES

L'entrepreneur est réputé connaître, pour s'en être personnellement rendu compte, la nature des lieux, la situation et la nature des travaux, ainsi que les risques et sujétions qu'ils peuvent comporter, de quelque sorte que ce soit.

Si des conditions techniques imprévues imposant une modification importante des conditions du marché surviennent, l'entrepreneur est tenu d'en aviser aussitôt le maître d'œuvre. Les dispositions à prendre seront réglées conformément à l'article C.6 du CCTG, fascicule 35.

Il est possible que des ouvrages soient déjà construits dans l'emprise ou dans les environs du projet. Afin d'éviter toutes détériorations de ces réseaux, détériorations dont il aurait l'entière responsabilité, l'entrepreneur devra, avant d'ouvrir son chantier, s'informer auprès du maître d'œuvre et des services gestionnaires s'il existe des ouvrages et des canalisations et, dans l'affirmative, en obtenir les plans et repères nécessaires à leur parfaite connaissance.

Les travaux devront créer le minimum de gêne à la circulation sur les voies ouvertes aux alentours du chantier. Aucun dépôt ne devra y être fait et les engins ne pourront y être laissés en stationnement. Les terres et matériaux qui pourraient être entraînés sur ces voies par les engins seront aussitôt enlevés et les chaussées nettoyées complètement afin d'éviter tout accident.

L'Entrepreneur est censé avoir pris connaissance des travaux qui sont à la charge des autres lots et de se renseigner auprès des autres intervenants des exigences qu'il aura à subir du fait des autres corps d'état, et d'en avoir étudié l'incidence sur le déroulement des travaux dont il a la charge. Pour cela l'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité pour l'éventuelle gêne occasionnée et la gestion des interfaces que cela nécessite. Il est tenu également de communiquer ses exigences aux autres intervenants.

L'entreprise titulaire du présent lot doit se renseigner auprès du ou des entrepreneurs du lot 1 après leur intervention, sur la disposition des canalisations et regards implantés physiquement sur le terrain, afin de prendre en compte efficacement les contraintes utiles à connaître pour une bonne réalisation des travaux de plantation, tels qu'ils sont décrits.

Il est précisé que l'entrepreneur devra prendre totalement à sa charge toutes les dégradations causées aux voies publiques dont la réparation pourrait lui être réclamée, soit par les communes pour les voies communales, soit par l'état pour les routes nationales. Les frais qui en résulteraient feront partie des faux frais de l'entreprise.

0.7 INSTALLATION, ORGANISATION, SÉCURITÉ, HYGIÈNE DES CHANTIERS

L'entrepreneur se conformera aux prescriptions des Articles 31 à 37 du C.C.A.G. ainsi qu'à la loi n° 93.1418 du 31.12.1993 et au décret n° 94.1159 du 26.12.1994 se rapportant à l'hygiène et sécurité du travail "Hygiène et Sécurité dans les travaux du bâtiment et des travaux Publics".

Il est rappelé à l'entrepreneur que la présente opération est soumise à l'obligation d'une coordination en matière de sécurité et protection de la santé.

Pour la présente opération, le coordonnateur en matière d'hygiène et sécurité sera désigné ultérieurement.

0.8 COORDINATION DES TRAVAUX

Le titulaire du marché devra assister aux réunions de coordination fixées sur l'initiative du maître d'ouvrage et au cours desquelles seront établis les programmes d'ensemble d'exécution des travaux.

Il sera également tenu d'assister aux différentes réunions, se rapportant à la Sécurité et la Protection de la Santé (S.P.S.) des intervenants, organisées sur l'initiative du Coordonnateur SPS.

Sujétions particulières dues à la présence d'autres entreprises :

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation motivée par la gêne que pourrait lui procurer d'autres entreprises travaillant au voisinage ou sur le chantier. Les entrepreneurs devront prendre en commun les mesures nécessaires à l'avancement normal des travaux.

0.9 PROTECTION DES OUVRAGES

Les entreprises sont responsables de leurs ouvrages jusqu'à leur réception. Elles devront prendre toutes les dispositions nécessaires pour en assurer leur parfaite conservation et procéderont à leur vérification et leur nettoyage complet.

0.10 SIGNALISATION DE CHANTIER

Conformément à l'article C.8 du CCTG, fascicule 35

La signalisation de chantier à l'égard de la circulation publique doit être conforme :

- à l'instruction ministérielle sur la signalisation routière,
- aux schémas de signalisation temporaire visés.

0.11 CIRCULATION, ACCÈS

L'entrepreneur devra consulter le Service de la voirie de la Subdivision compétente en ce qui concerne le stationnement des véhicules de l'entreprise sur la voie publique.

0.12 PROVENANCE ET QUALITÉ DES TERRES, DES MATÉRIAUX, DES VÉGÉTAUX ET DES SEMENCES

Tous les matériaux, y compris les terres, végétaux et semences, seront conformes au chapitre N.2.2 du CCTG, fascicule 35.

NB : Les sols naturels existants destinés à la plantation seront préservés.

Tous les éléments ont été étudiés et choisis pour s'intégrer dans les projets d'aménagements paysagers. Ils font partie de l'œuvre.

Provenance des matériaux

Tous les matériaux seront fournis par l'entrepreneur et leur provenance sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre dans un délai de **TRENTE (30) jours** à compter de la notification du Marché.

L'ensemble des matériaux sera conforme aux dispositions des fascicules du CCTG en vigueur pour ces travaux et aux normes en vigueur pour de tels équipements.

Réception des matériaux

AVANT LEUR MISE EN ŒUVRE, TOUS LES MATÉRIAUX SERONT PRÉSENTÉS AU MAÎTRE D'ŒUVRE POUR ACCORD. LES MATÉRIAUX REFUSÉS SERONT TRANSPORTÉS EN DEHORS DU CHANTIER DANS LES 48 HEURES ET NE SERONT PAS PRIS EN COMPTE DANS LES DÉPENSES.

0.13 AMENDEMENTS, ENGRAIS, ADJUVANTS ET AUTRES PRODUITS

Conformément à l'article N.2.2.3 du CCTG, fascicule 35.

Le choix de ces produits est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

A l'exception des produits en vrac, ils seront livrés sur chantier dans leur emballage d'origine. La désignation d'un produit ne doit laisser aucun doute sur la nature, l'état des combinaisons et le dosage des différents éléments.

0.13.1 Amendements

Conformément à l'article N.2.2.3 du CCTG, fascicule 35.

Les amendements chimiques sont proscrits.

Le dosage et volume des amendements à mettre en place, lors de la préparation des sols, sera déterminé par l'entrepreneur suite à l'analyse des terres végétales effectuée à sa charge et, approuvé par le maître d'œuvre.

Les amendements mis en place seront naturels et auront pour but d'améliorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. Ils posséderont les caractéristiques suivantes :

- ils seront composés au minimum de 35 à 40 % de matière organique de nature animale (déchets)

et/ou végétale

- leur pH sera compris entre 6,5 et 7,5
- leur capacité d'échange cationique (CEC) devra être bonne
- leur niveau de minéralisation devra être bon.

Ces caractéristiques seront à adapter en fonction des résultats de l'analyse de sol.

0.13.2 Engrais

Les engrais seront conformes aux normes. En l'absence de norme, ils devront avoir une homologation délivrée par le Ministère de l'Agriculture, Service de la Protection des Végétaux.

Les engrais chimiques sont proscrits.

A l'exception des produits en vrac, ils seront livrés sur chantier, lors de la plantation, dans leur emballage d'origine. La désignation d'un produit ne doit laisser aucun doute sur la nature, l'état des combinaisons et le dosage des différents éléments.

Les engrais utilisés seront uniquement d'origine naturelle et devront permettre le maintien naturel de la fertilité et de la vie bactérienne du sol. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- ceux-ci seront composés d'un bon niveau de matière organique (40 à 60 %)
- ils permettront d'assurer une alimentation nutritive régulière et prolongée.

Ces caractéristiques seront à adapter en fonction des résultats de l'analyse de sol.

0.14 EPREUVES, ESSAIS, RECEPTION

Conformément au chapitre N.2.4 du CCTG, fascicule 35.

0.14.1 Essais et contrôles

Les opérations de surveillance et de contrôle au cours des travaux sont effectuées conformément aux dispositions du PAQ de l'entrepreneur, à son initiative et à sa charge.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire effectuer des essais et contrôles en sus de ceux définis par le PAQ de l'entrepreneur (cf article 24.6 du CCAG travaux).

Approvisionnement des produits :

Dès notification de l'approbation du marché, l'entrepreneur adresse au maître d'œuvre son programme d'approvisionnement.

0.14.2 Intempéries

La notion d'intempérie et notamment les cas d'interruption des travaux seront ceux définis dans l'article N.2.4.2 du CCTG, fascicule 35.

0.15 RÉCEPTION DES TRAVAUX POUR LES AMÉNAGEMENTS PAYSAGERS

Les constats seront effectués suivant les dispositions de l'article N.2.4.3 du CCTG fascicule 35.

0.15.1 Constat d'exécution des prestations végétales

Ils s'établissent à la mise en place des végétaux et des semis, dont le bon établissement et le suivi doit être garanti par des travaux ultérieurs de parachèvement et de confortement.

- pour les plantations, le constat intervient lorsque l'ensemble des végétaux prévus au marché est mis en place, à défaut à la fin de la période de plantation. Le maître d'œuvre effectuera le constat en une seule visite.
- pour les gazons et prairies fleuries, le constat intervient lorsque l'ensemble des surfaces prévues au

marché est réalisé, à défaut à la fin des périodes de semis préférentielles.

Ces constats permettent le paiement à l'entrepreneur des travaux réalisés, dans les conditions prévues par le marché. Ce constat est généralement effectué lors de la réception des travaux paysagers.

0.15.2 Constat de reprise des végétaux

Préalable à la réception, il est effectué **entre le 15 août et le 15 octobre suivant la période de plantation**. Le cas échéant, il comporte l'état des plants à remplacer.

Le constat et le remplacement ont lieu annuellement. Les constats de reprise marquent l'achèvement des prestations de plantation et la fin de la période de parachèvement.

Le constat de reprise fait l'objet d'un procès-verbal ou d'un compte rendu de chantier, et est répété autant que nécessaire jusqu'à acceptation de la totalité des plants.

La réception est prononcée lorsque le taux de reprise des végétaux, lors du constat de reprise, est supérieur ou égal aux valeurs suivantes :

Arbres	95%
Cépées	95%
Arbustes	90%
Plantes vivaces, couvre-sols et graminées	90%
Grimpantes	90%

Si ces valeurs ne sont pas atteintes, la réception est reportée au plus tôt le 30 novembre suivant, et après remplacement de la totalité des végétaux morts ou non conformes. Lorsque le chantier est réceptionné, l'entrepreneur remplace les végétaux non repris ou manquants avant le 31 décembre, cette prescription figurant en réserve sur le procès verbal de réception.

Sous réserve des exigences de la saison, le remplacement des végétaux plantés en racines nues intervient au cours du premier mois de la saison de plantation qui suit ce constat. Pour les plantes en conteneur, il a lieu dans le mois qui suit le constat.

Un constat final est également réalisé au terme du délai de garantie.

0.15.3 Constat de couverture des gazons

Préalable à la réception, il a lieu au plus tôt après la deuxième tonte. Les constats de reprise marquent l'achèvement des prestations d'engazonnement.

Le constat de reprise fait l'objet d'un procès-verbal ou d'un compte rendu de chantier, et est répété autant que nécessaire jusqu'à acceptation de la totalité des surfaces.

La réussite des engazonnements est constatée lorsque à l'issue de la deuxième tonte, les valeurs suivantes sont respectées :

Pourcentage de la surface des pelades admissibles par rapport à la surface totale des engazonnements :	0,5%
Surface unitaire de chaque pelade :	0,05 m²

Au-delà de ces valeurs, le réensemencement et la réparation des parties mal semées seront effectuées au cours des deux premiers mois favorables de la saison qui suit le constat.

0.15.4 Obligations de l'entrepreneur pendant le délai de garantie (plantations) :

Les obligations définies dans le présent article concernent celles qui doivent être réalisées dans le cadre du délai de garantie des travaux de création.

Ils sont réalisés conformément à l'article N.2.4.3.3 du CCTG, fascicule 35.

Le délai de garantie pour les plantations est de **1 an**. Son décompte commence **à partir de la date effective de la réception**.

L'entrepreneur est entièrement responsable de la bonne végétation des plants pendant le délai de garantie. Il réalise les travaux de soin indispensables à la reprise et au bon développement des végétaux et remédie au dépérissement des végétaux.

L'entrepreneur remplace annuellement à son initiative les plants morts, manquants, gravement mutilés ou visiblement dépérissants. Ce remplacement des végétaux non repris est à la charge de l'entrepreneur sauf s'il est rendu nécessaire par des faits qui ne lui sont pas imputables ou des actes de malveillance.

L'obligation de remplacement par l'entrepreneur en cas d'insuffisance de réussite des plantations ou semis n'est supprimée que si les pertes résultent de l'un des cas suivants :

- Éboulements, inondations, ravinements, glissements de terrain, incendies imputables aux tiers.
- Attaques d'animaux prédateurs ou de parasites et non imputables à l'insuffisance ou à la mauvaise qualité d'ouvrages de protection établis ou de traitements réalisés par les soins de l'entrepreneur dans le cadre du marché.
- Vandalisme caractérisé

Aucun cas de sécheresse caractérisée ne sera pris en considération, l'entrepreneur devant assurer le parfait arrosage de ses plantations dans le cadre de sa période de parachèvement et de confortement.

Un constat final est réalisé au terme du délai de garantie.

0.16 ENTRETIEN PENDANT LE DÉLAI DE GARANTIE

Pendant le délai de garantie, l'entrepreneur devra exécuter en temps utile et à ses frais les travaux nécessaires pour assurer le soin des végétaux, l'écoulement des eaux, la remise en forme des talus ainsi que la correction des tassements qui pourraient se produire durant cette période.

1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

L'entrepreneur se conformera aux prescriptions :

- du C.C.T.G. (Cahier des Clauses Techniques Générales), fascicule 35,
- du présent C.C.T.P. (Cahier des Clauses Techniques Particulières)
- et aux ordres de service qui lui seront remis en cours de travaux.

1.1 PRÉPARATION DU TERRAIN / NETTOYAGE / ÉLAGAGE

Les travaux de préparation du terrain se dérouleront impérativement par temps sec, avec l'accord du maître d'œuvre.

Elle se fera sur les emprises publiques hors emprises voirie. Elle comprend l'élimination de la végétation (arbustes, broussailles ou haies). Une visite préalable avec le maître d'œuvre sera organisée avant toute libération des emprises. Cette élimination sera mécanique ou manuelle par coupe ou arrachage, broyage, ramassage, évacuation.

La libération des emprises comprend également l'arrachage et l'évacuation des clôtures ou autres éléments non végétal présent sur la zone des travaux de ce lot.

1.1.1 Installation de chantier

L'entrepreneur est réputé connaître, pour s'en être personnellement rendu compte, la nature des lieux où doivent s'effectuer les travaux ainsi que les risques et sujétions qu'ils peuvent comporter.

L'entrepreneur demandera aux services qualifiés ou au concessionnaire la communication des plans d'implantation des réseaux et ouvrages de toutes natures pouvant exister sur l'emplacement des travaux.

L'entrepreneur sollicitera les autorisations d'occupation des voies publiques ou de leurs abords et établira les dossiers administratifs nécessaires.

L'installation nécessaire aux travaux de ce présent lot, ainsi que les espaces destinés à accueillir les matériaux et matériels seront validés au préalable avec le Maître d'Œuvre.

Toutes dispositions requises pour assurer la sécurité du chantier, vis-à-vis du public et des intervenants du chantier, sont à mettre en place lors de l'installation avant le début des travaux et à maintenir jusqu'à la réception.

Le **nettoyage du terrain**, à savoir les zones d'intervention du présent lot, est compris :

Il sera conforme à l'article N.2.3.1.3 du fascicule 35 du CCTG et comprend :

Si nécessaire, ramassage et évacuation de tout élément indésirable : déchets, ordures ou tout produit susceptible de provoquer des désordres aux végétaux et au sol.

Élimination de la végétation parasite (adventices) couvrant les sols, en prenant soin de préserver la végétation à conserver, soit par :

- Élimination mécanique ou manuelle par arrachage y compris suppression des racines, ramassage, évacuation.
- Alternative : désherbage écologique : destruction des adventices par la chaleur. L'eau à 95°, additionnée d'une mousse organique biodégradable permettant le maintien de la chaleur, est pulvérisée sur la surface à désherber. Technique Waipuna (Piveteau) ou toute autre méthode ayant l'agrément du maître d'œuvre.
- Alternative : désherbage écologique selon une méthode proposée par l'entreprise et après agrément du maître d'œuvre.

1.1.2 Protection des arbres existants

Localisation : Arbres existants, Voir plan 03_Plan de préparation et terrassements

Dimension : 2m x 2m

Pieux en châtaignier diam 10cm hauteur 180cm hors sol.

Des lames de châtaignier fixé des les pieux tout les 20cm.

Début de lame à 0,5cm au dessus du sol.

Pieux enfoncés dans le sol

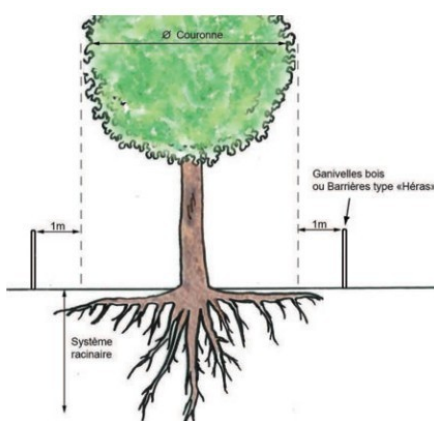
1. Protection contre les chocs

Si l'espace est suffisant et que les arbres ne sont pas soumis à des contraintes particulières, il convient d'installer une barrière fixe à l'aplomb de la couronne à minima (en prenant en compte les branches et les racines).

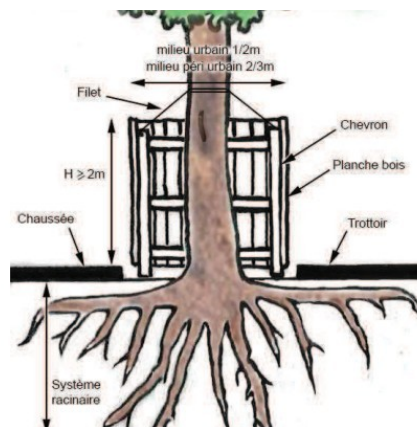
Ce système de protection ne sera en aucun cas déplacé. Les dépôts de matériaux dans l'enceinte sont rigoureusement interdits.

Dans le cas où l'espace est peu contraint, la protection se constitue d'une enceinte de 4 à 6 m². Un filet y est positionné sur la partie supérieure pour éviter la dépose de déchets.

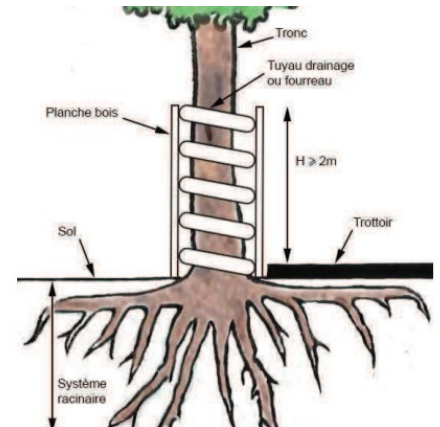
Dans le cas de travaux contraints, la protection sera constituée d'un corselet de planches jointives de 2m de haut minimum séparées du tronc par une ceinture en fourreaux rigides.



Espace suffisant
Espace réduit



Espace peu contraint



2. Protection contre les tassements

La circulation des engins doit être écartée du pied de l'arbre par un balisage.

Dans le cas où la circulation sur l'emprise du système racinaire ne peut pas être évitée, la protection suivante sera installée :

- protection de type mulch ou mulch + gravier composée de 20 à 30cm de mulch + 20 à 30cm de graviers (ø15/25mm).

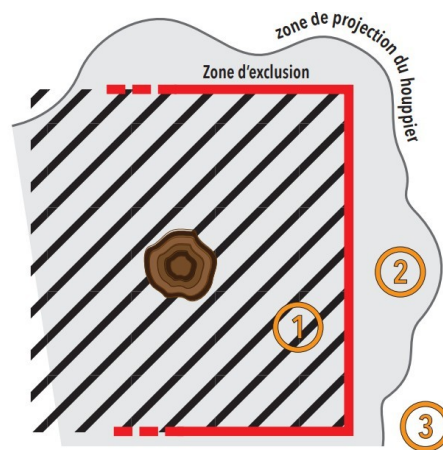
3. Protection lors des décaissements et tranchées

Les racines assurent l'ancrage et l'alimentation de l'arbre en eau et en éléments nutritifs, qui sont nécessaires à son développement. Elles se situent en majorité dans les 50 premiers centimètres du sol.

Toute perturbation du sol superficiel est donc préjudiciable à la survie de l'arbre. La profondeur de la tranchée diminue notamment la stabilité de l'arbre et augmente les risques de chutes, engageant la sécurité des ouvriers et des usagers.

L'ouverture d'une tranchée ne peut s'effectuer qu'en dehors du périmètre de protection de l'arbre, pas à moins de 2m du tronc (mesuré du bord de la tranchée à l'extérieur du tronc).

En aucun cas une tranchée ne peut empiéter dans la fosse de plantation des jeunes arbres.



Différents niveaux de protection

Zone 1 : zone d'exclusion = aucune tranchée

Zone 2 : zone de projection du houppier = travaux strictement manuels (pelle, pioche) et/ou par aspiration.

Zone 3 : zone au-delà de la projection du houppier : Terrassement mécanique autorisé sous réserve de la présence des racines.

Dans le cas où les fouilles ne peuvent se faire que dans le périmètre des racines, il convient de réaliser un fonçage, moins dangereux pour les racines et préférable aux fouilles. Cette technique impose l'intervention d'un spécialiste.

Les racines des arbres rencontrées lors des fouilles ne peuvent être coupées qu'après validation du maître d'œuvre et/ou du gestionnaire. En tout état de cause, il est interdit de couper des racines d'un diamètre supérieur à 8cm.

Dans le cas où les fouilles restent ouvertes plus d'une semaine, il est demandé à l'intervenant de poser une toile de jute ou un géotextile pour conserver l'humidité du sol et protéger les racines extérieures.

Dans le cas où les fouilles restent ouvertes plus de 24h en période de végétation, le dispositif décrit ci-dessus doit prévoir le maintien d'une humidité constante par un arrosage manuel, voire automatisé.

4. Protection contre les remblaiements

Il est interdit de remblayer au pied des arbres.

En cas d'impossibilité majeure, une protection mécanique sera mise en place, de type enceinte bois. Une couche drainante (constituée d'une couche de graviers + drain - disposée sur un géotextile anticollage) sera mise en place pour les remblaiements à proximité de l'enceinte bois.

5. Protection contre l'imperméabilisation des sols

Aucun revêtement imperméable ne doit être mis en place sous la couronne de l'arbre.

S'ils ne peuvent pas être évités ils ne doivent pas recouvrir le sol autour de l'arbre sur un rayon de 80cm minimum (à partir de l'extérieur du tronc).

6. Protection contre les dépôts de matériaux et de matériaux et les pollutions

Il est interdit de déposer des matériaux (terre, sables, pierres, gravats, sac de ciment, etc...) au pied des arbres.

A la fin du chantier et en cas de nécessité, une aspersion d'eau pourra être réalisée sur le feuillage et les troncs des différents arbres.

7. Protection lors de l'installation de chantier

Il est interdit d'installer des cabanes de chantier dans la zone définie entre le tronc et l'aplomb de la couronne de l'arbre à minima.

Il est déconseillé de prendre les arbres comme supports de lignes ou câbles.

Toute coupe de branche est interdite sans accord préalable du maître d'œuvre.

1.1.3 Broyage

Prestations de broyage mécanique de la végétation ligneuse, semi-ligneuse et herbacée.

Utilisation d'un tracteur équipé d'un broyeur à axe horizontal (à fléaux ou à marteaux), adapté à la densité de la végétation et à la topographie, afin d'assurer un hachage fin et homogène des résidus.

Le broyage sera exécuté à une hauteur minimale de **8 à 10 cm** par rapport au niveau du sol. Cette garde est impérative pour préserver la faune de surface (petits mammifères, batraciens) et éviter le scalpage du terrain ou l'incorporation de terre aux résidus.

- *(Maintenance sur site)* : Les résidus broyés seront laissés en place de manière uniformément répartie (pas d'andains occultants) pour servir de paillage.

Les travaux seront programmés en dehors des périodes de nidification et de reproduction de la faune locale (intervention préférentielle en automne/hiver).

L'entrepreneur devra repérer et préserver les arbres isolés, cépées ou jeunes baliveaux désignés par la maîtrise d'œuvre lors de la visite d'état des lieux.

Le broyage mécanique est **strictement interdit** sur les foyers de plantes invasives pour éviter la dissémination. Ces zones seront exclues et traitées spécifiquement au poste 1.1.10.

1.1.4 Défrichage

Localisation : Voir surfaces sur le plan 03_Plan de préparation et de terrassement

Les travaux de défrichage comprennent :

- le débroussaillage des essences ligneuses de diamètre inférieur à 10 cm définis par le Maître d'œuvre sur l'ensemble du périmètre des travaux,
- le broyage des matériaux fins sur site,
- le réemploi des déchets végétaux broyés en tant que paillage naturel dans les zones de plantations ou en couverture de sol, selon les consignes de la maîtrise d'œuvre.
- le nettoyage de la zone à aménager.

1.1.5 Défrichage, nettoyage et curage des mares

Travaux de restauration écologique d'une mare envasée ou colonisée par la végétation.

Les prestations comprennent le débroussaillage périphérique, l'extraction des macro-déchets, le faucardage ciblé et le curage des sédiments (vases) afin de redonner du cubage d'eau et de la lumière au milieu.

Les travaux seront impérativement réalisés en **période de basses eaux, entre septembre et novembre**, afin de respecter le cycle de reproduction des amphibiens et de l'avifaune.

L'usage de produits chimiques ou de désherbants est strictement interdit.

- *Défrichage, débroussaillage et élagage des abords*

Coupe sélective de la végétation ligneuse et buissonnante sur le pourtour et suppression des branches basses surplombant directement l'eau.

Les rémanents seront systématiquement exportés hors de la zone inondable ou valorisés sur site sous forme de branches pour la création de gîtes fauniques (hibernaculum).

- *Nettoyage et faucardage*

Collecte et évacuation de tous les déchets anthropiques (pneus, ferrailles, plastiques) présents dans la mare ou sur les berges vers une décharge agréée. Cette prestation est incluse au lot dépollution.

Exportation manuelle ou mécanique ciblée de la végétation hélophyte envahissante (ex. Typha, Phragmites), en conservant impérativement une zone refuge intacte (environ 30% de la végétation aquatique en place).

- Curage de la vase

Extraction de la vase à l'aide d'une pelle hydraulique (à godet curage lisse, sans dents, pour ne pas détruire le fond étanche naturel de la mare).

Le curage devra respecter le profil en pente douce des berges existantes pour permettre le développement de la ceinture végétale et la libre circulation de la faune.

Les sédiments extraits seront déposés temporairement sur une bâche en rive de mare pendant 48 heures minimum. Ce délai est obligatoire pour permettre le ressuyage des boues et le retour spontané de la microfaune aquatique vers la mare. Les boues seront ensuite régaliées sur site ou évacuées selon les directives de la maîtrise d'œuvre.

1.1.6 Abattage et dessouchage

Localisation : Voir position des arbres sur le plan 03_Plan de préparation et de terrassement et sur place avec le maître d'ouvrage.

Cette prestation comprend l'abattage et le dessouchage d'arbres y compris essences invasives.

L'abattage est à réaliser à culée noire.

L'abattage sera réalisé par démontage de l'arbre. Un éhouppage préalable sera obligatoirement effectué. La descente en chute libre ne pourra être réalisée que si l'environnement le permet et qu'aucun objet ni matériel ne sont à préserver sous ou aux abords des arbres.

Les branches dangereuses ou mal placées seront descendues progressivement à l'aide de cordages. L'entrepreneur devra veiller à ce que les branches ne basculent pas et ne soient pas retournées par le vent.

À l'issue de l'abattage, un dessouchage sera réalisé.

L'essouchage mécanique pourra être réalisé par rabotage, par grignotage progressif ou par extraction. Dans tous les cas, l'essouchage devra être effectué jusqu'à l'élimination du pivot de l'arbre et des racines souterraines. L'essouchage comprend la fourniture et la mise en place d'un produit cryptogamique destiné à prévenir le pourridié ou toute autre maladie endémique liée aux arbres.

L'ensemble des déchets issus de l'abattage-dessouchage, y compris branches et feuillage, devra être évacué de façon à éviter la propagation des espèces invasives.

1.1.7 Élagage « totem »

Localisation : Voir position des arbres sur le plan 04_Plan de plantation et de revêtements et sur place avec le maître d'ouvrage.

Élagage des arbres existants conservés dans le projet, comprenant :

- L'effacement au droit des voies de circulation,
- La mise en sécurité,
- Le nettoyage des bois morts,
- Élagage en forte réduction, suivant la taille des sujets traités.
- Amenée du matériel à pied d'œuvre,
- L'entreprise devra utiliser l'outillage et le matériel les mieux adaptés tant à la bonne exécution des prestations, qu'à la sécurité de son personnel et des tiers, ainsi qu'à la sauvegarde de l'environnement.
- Les outils utilisés seront soigneusement désinfectés entre chaque sujet, afin de prévenir la propagation de maladies d'un sujet à un autre, ou d'une essence à une autre.
- Élagage des sujets proprement dit après diagnostic à soumettre au Maître d'œuvre.
- Broyage sur place

1.1.8 Recépage

Coupe franche et basse de végétaux ligneux.

Le recépage sera impérativement réalisé en période de repos végétatif, entre novembre et mars (hors période de gel intense).

Le recépage s'effectue au plus près du sol ou du collet, à une hauteur comprise entre **5 et 15 cm** du sol. La coupe sera réalisée **légèrement en biseau (pente douce)** pour permettre l'écoulement naturel des eaux de

pluie et limiter les risques de pourriture du cœur de la souche.

Le recépage concernera l'ensemble des brins de la cépée au même niveau pour assurer un redémarrage homogène des nouveaux rejets.

La coupe sera exécutée proprement à l'aide d'outils parfaitement affûtés (scie articulée, tronçonneuse, élagueuse). La section doit être nette, sans éclatement de l'écorce ni arrachement des fibres du bois. L'entrepreneur devra veiller à ne pas dégrader le collet du végétal.

Les produits de coupe seront réutilisés pour la création des clôtures en haie de benjes.

1.1.9 Excavation et export de plantes rhizomateuses

Éradication par voie mécanique des foyers de plantes invasives ou indésirables à développement rhizomateux présents sur le site. Les prestations comprennent le repérage, l'excavation soignée du système racinaire profond, le tri des terres, le chargement, le transport sécurisé et l'export des matériaux contaminés vers une filière de traitement agréée.

Le caractère hautement invasif des fragments de rhizomes impose le respect strict des mesures suivantes sous la responsabilité de l'Entrepreneur :

- Zonage : Délimitation et balisage rigoureux de la zone de travail (zone contaminée) avant toute intervention.

- Propreté des engins : Nettoyage complet (lavage haute pression) des chenilles, roues, godets et outils des engins de terrassement avant leur sortie de la zone de travail, afin de prévenir toute dispersion de fragments de rhizomes sur ou hors du chantier.

- *Fauche préalable de la partie aérienne*

Avant terrassement, les tiges aériennes seront fauchées proprement sans broyage (pour éviter les projections de fragments viables) et exportées pour incinération.

Ces matières aériennes seront évacuées séparément ou stockées temporairement sur bâche étanche dans l'attente de leur export.

- *Excavation du système rhizomateux*

L'extraction sera réalisée à l'aide d'une pelle hydraulique. Le terrassement doit englober la totalité de la banque de rhizomes.

Sauf indication contraire de la maîtrise d'œuvre ou constatation visuelle sur site, les limites d'extraction s'étendront à une distance minimale de 1,50 m au-delà du dernier pied visible en surface, et selon la profondeur minimale adaptée à l'espèce (selon la nature du sol et l'ancrage réel constaté des rhizomes).

Souchet : 0,5 m

Bambou : 0,8 m

Renouée du Japon : 2 m

Aucun stockage intermédiaire de terres contaminées n'est toléré à même le sol nu en dehors du périmètre infecté.

- *Tri et tri sélectif des terres*

Dans la mesure du possible et si la configuration le permet, un tri manuel ou un criblage grossier pourra être demandé pour séparer les plus gros blocs de rhizomes des volumes de terre, sans pour autant décontaminer la terre périphérique qui reste considérée comme souillée.

- *Chargement et transport sécurisé (Export)*

Les terres excavées contenant les rhizomes seront chargées directement dans des bennes étanches.

Lors du transport routier, les bennes devront être systématiquement et hermétiquement bâchées pour interdire toute envolée ou chute de fragments de terre ou de végétaux sur la voie publique.

Exportation obligatoire vers un centre de stockage de déchets (ISDND) ou une plateforme de traitement par valorisation thermique/compostage industriel agréée pour le traitement des plantes invasives. L'entrepreneur devra fournir les bons de suivi de déchets (BSD) correspondants.

1.2 TERRASSEMENTS PAYSAGERS ET PRÉPARATION DES SOLS

Ils seront conformes à l'article N.2.3.2 du fascicule 35 du CCTG. Ils comprennent tous les mouvements de sol (déblais et/ou remblais) nécessaires à l'établissement des fonds de forme afin d'obtenir les épaisseurs de terre végétale requises pour les surfaces végétalisées.

Ils ne peuvent commencer qu'après l'approbation des implantations.

Aucun débris végétal ne doit être enfoui lors de ces terrassements.

Les tolérances altimétriques sont de +/- 5 cm à la règle de 5 m pour les parties végétalisées.

Les provenances des matériaux destinés à la construction des ouvrages devront être agréées par le Maître d'œuvre.

1.2.1 Piquetage des zones

L'implantation générale des plates-formes (emprises des zones de déblai et remblai, cheminements) et ouvrages divers à réaliser est à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, qui devra prévoir les travaux suivants :

- Tous les tracés d'implantation seront exécutés par un géomètre agréé, dont les honoraires seront pris en compte par l'entreprise du présent lot de même que tous les frais découlant du travail d'implantation (Location de matériel, fourniture et mise en place de matériel ...).
- A partir de cette implantation, les plates-formes seront matérialisées au sol par des chaises et des piquets. - L'ensemble des ouvrages d'implantation devra être protégé pendant toute la durée du chantier et réparé en cas de dommages subits.

L'entrepreneur aura à sa charge la conservation de ces repères.

Le piquetage complémentaire, nécessaire et indispensable à la parfaite réalisation des ouvrages seront assurés par l'entrepreneur et à ses frais.

Le piquetage des zones fera l'objet d'une validation par le Maître d'Œuvre.

1.2.2 Travail superficiel des sols, nivellement de modelés paysagers

Les travaux de préparation des sols et de mise en place des terres se dérouleront impérativement par temps sec, avec l'accord du maître d'œuvre. Ils sont interrompus en cas d'intempéries. (voir article N.2.4.2 du CCTG, fascicule 35)

Ils seront conformes à l'article N.2.3.4 du fascicule 35 du CCTG.

La tâche correspond au travail superficiel de la terre végétale (fournie ou en place) préalablement à la plantation ainsi qu'à la mise à niveau des sols à planter selon la côte finie. Les nivellements respectent les modelés paysagers prévus par le Maître d'Œuvre, les surfaces sont dressées pour éviter les retenus d'eau aboutissant à la formation de flaques. Les nivellements de finition seront effectués suite aux plantations.

Les indications planimétriques et altimétriques des ouvrages sont indiquées sur les plans et profils joints au dossier du Marché.

1.2.3 Apport et régalage de remblais

Localisation : En comblement suite à l'excavation et export de plantes rhizomateuses. Voir 03_Plan de préparation et de terrassement

Les travaux ne pourront débuter qu'après la remise au Maître d'œuvre d'un rapport explicite des modalités définitives d'exécution des remblais.

1. Comblement des vides préalables aux remblais

Les trous résultant de l'arrachage des arbres, des démolitions des constructions et des fossés seront comblés avec des matériaux de remblai conformément aux spécifications du présent CCTP. Les fosses ne devront être comblés qu'une fois la végétation enlevée et les écoulements rétablis par ailleurs.

Le comblement est à exécuter par couches de 30 centimètres au maximum, jusqu'au niveau du terrain naturel.

Les vides tels que caves, puits, sont à combler par une méthode que l'Entrepreneur propose à l'agrément du Maître d'œuvre.

2. Travaux préalables

La couche de forme sera mise en œuvre sur une plate-forme de terrassement préalablement réceptionnée en nivellement et en portance, conformément au présent C.C.T.P.

3. Réalisation des couches de formes

Régalage et compactage des couches de forme

La mise en œuvre des matériaux de couche de forme s'effectuera au moyen d'une niveleuse.

La mise en œuvre même partielle par un buteur est strictement interdite.

L'atelier de mise en œuvre et le programme d'exécution seront soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre. Ce dernier fera apparaître l'ordre d'exécution des couches de forme et tiendra compte des contraintes de circulation.

La couche de forme sera mise en œuvre par couche < 30 cm.

La composition de l'atelier de compactage et les modalités d'exécution de celui-ci seront soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre et définies à la suite des planches d'essai pour chaque type de matériau utilisé.

En plus des compacteurs vibrants, l'atelier de compactage comprendra au moins un compacteur à pneus de type P2.

La teneur en eau de compactage sera réglée de telle sorte qu'elle permette d'obtenir une densité égale ou supérieure à la densité optimale obtenue sur planche d'essai.

L'Entrepreneur est tenu de remplacer immédiatement et dans la même catégorie tout engin de compactage qui tomberait en panne.

Les sujétions de traitement des sols en place s'appliqueront le cas échéant.

Protection des couches de forme

Toute circulation sera interdite sur la couche de forme pendant les périodes de gel et de dégel. Ces zones devront être barrées par les soins de l'Entrepreneur.

Sur demande du Maître d'œuvre, l'Entrepreneur réalisera un enduit de cure (imprégnation gravillonnée) pour protéger la couche de forme.

Dans ce cas le support sera éventuellement humidifié par arrosage avant enduit.

Le compactage des gravillons sera réalisé avec un compacteur à pneu.

Aucune circulation de chantier ne sera autorisée sur les couches de forme qui auront reçues l'enduit de cure.

Tolérances d'exécution

Le signe + indique le sens vers l'extérieur de la couche de forme ou vers le haut.

Les tolérances altimétriques d'exécution pour les couches de forme support de chaussée sont les suivantes :

- couche de forme : plus ou moins trois centimètres (± 3 cm),

Les tolérances planimétriques sont les suivantes :

Couche de forme : demi largeur + 0,10 m ; - 0 m

Portance et déformabilité de la partie supérieure de la couche de forme

Les essais de portance et autres vérifications sont celles du CCTG suivant le type de voirie mise en œuvre ou remise en état après travaux.

1.2.4 Fourniture et mise en place de la terre végétale

La présente tâche consiste à apporter la terre végétale et à la mettre en place sur les espaces terrassés, ainsi que dans les fosses de plantation d'arbres. Le régalage de cette terre végétale s'effectue dans les règles de l'art par couche de 20 cm maximum. Le sol doit être tassé sans être compacté.

Les volumes sont exprimés en mètres cubes non foisonnés et s'entendent livrés sur chantier par engins de transport, déchargés, répandus sommairement et réglés au lieu désigné et selon les indications données par le maître d'œuvre ou son représentant. L'apport de terre végétale est à la charge du titulaire du présent lot.

Remise en place des terres végétales sans apport, compris :

- Apport de terre végétale de 1ère qualité .
- mise en place par couches successives ,
- réglage des pentes et niveaux – épierrage
- et toutes sujétions d' exécution

NB : Les sols naturels existants seront protégés ne seront pas tassés par le passage des engins ou autre.

1.2.5 Analyse des terres végétales

Les terres en place et fournies feront l'objet d'analyses, préalablement au décapage et au renappage, ces analyses se feront dès notification du marché par l'entreprise. Les résultats sont à transmettre à la maîtrise d'œuvre avant le début des travaux.

Les analyses seront réalisées conformément aux normes de la sous-classe X 31 et préciseront, au moins pour les terres végétales :

- la granularité,
- la teneur en matière organique,
- les pH mesurés à l'eau et au KCl,
- le rapport carbone/azote de la matière organique,
- la teneur en calcaire total et en calcaire actif,
- les teneurs en N, P₂O₅, K₂O, MgO,
- l'absence de contamination par des substances phytotoxiques,
- les corrections préconisées en qualité ou quantité en fonction de l'utilisation prévue: le dosage des unités fertilisantes à appliquer et le volume et le type des amendements à incorporer par m³ de terre végétale.

Il sera procédé à quinze prélèvements à l'hectare pour les terres retroussées et cinq prélèvements pour 1000m³ pour les terres en dépôts.

Les laboratoires devront être agréés par le ministère de l'agriculture

1.2.6 Préparation des sols à planter

Ouverture finale des fosses de plantations

Les fosses concernent les emplacements individuels pour des sujets isolés.

L'ouverture finale des fosses se fera de façon à ce que les parois et le fond des fosses, dans leur état définitif, ne soient ni tassés, ni lissés. Le fond des fosses doit être décompacté.

Les fouilles ne doivent pas rester ouvertes plus de huit jours.

Rappel - Volumes et profondeurs minimum des fosses par rapport à la cote finie

Conformément à l'article N.2.3.4.1 du fascicule 35. Soit :

- 6m³, L : 2 X I : 2 X H : 1,5m pour les arbres tige
- L : 1 X I : 1 X H : 1m pour les cépées
- L : 0,5 X I : 0,5 X H : 0,5m pour les arbustes
- L : 0,3 X I : 0,3 X H : 0,3m pour les vivaces

Formation et nivellement des sols

Ils seront conformes à l'article N.2.3.4.5 du CCTG, fascicule 35.

Le sol doit être tassé sans être compacté. Les nivellements sont réalisés en conditions de sol sec ou suffisamment ressuyé pour éviter tout compactage.

Les nivellements paysagers consistent à donner les formes de pentes au sol avec une tolérance de plus ou moins 5 cm, de manière à favoriser l'écoulement des eaux de surface et à ne laisser aucune partie en cuvette où l'eau pourrait stagner. Cette opération finale permet de dresser les massifs de telle sorte que la surface (ou le mulch), en tenant compte du foisonnement, vienne se caler parfaitement à la cote - 25 mm par rapport aux bordures.

Les cotes après tassement respectent celles du projet avec les tolérances suivantes : **+/- 5 cm à la règle de 5 m**. Toutefois pour les zones de raccordement avec des points durs (regards, caniveaux, bordures, seuils...), la tolérance est ramenée à +/- 1 cm.

Mise en œuvre des amendements, engrais et autres produits

Conformément aux articles N.2.3.4.6 et N.2.3.4.7, à l'annexe 4 et au chapitre E2.10, travaux d'entretien du CCTG, fascicule 35.

Les doses et modes d'apport seront établis en fonction des indications du fournisseur et seront soumis par l'entrepreneur à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les matériaux et les produits sont répartis de manière uniforme, aux doses définies.

L'épandage est réalisé de manière à ne pas occasionner de dommage à la végétation existante et au milieu environnant.

L'entrepreneur fournit au maître d'œuvre tous les éléments permettant de vérifier les quantités et les qualités des matériaux et produits utilisés.

L'eau utilisée sera de qualité alimentaire ou agricole et ses caractéristiques compatibles avec le développement des semences et des végétaux. La fourniture de l'eau est à la charge de l'entrepreneur qui pourra éventuellement conclure un accord avec les autorités compétentes avant tout prélèvement pour puiser de l'eau aux abords du chantier.

Amendements :

Les produits préconisés et validés par le maître d'œuvre seront apportés selon les prescriptions du fabricant.

Avant la mise en œuvre, l'entreprise aura fourni au maître d'œuvre une fiche technique du produit avec les préconisations d'utilisation du fabricant.

L'épandage se fera avec du matériel adapté permettant d'apporter la dose exacte par unité de surface.

L'entreprise devra pouvoir fournir au maître d'œuvre la preuve de la livraison et la mise en œuvre des produits sur le chantier (bon de livraison, contrôle des services techniques municipaux selon le jour d'épandage, etc.).

Engrais

Les produits préconisés et validés (biologiques et non-chimiques) par le maître d'œuvre seront apportés selon les prescriptions du fabricant.

Avant la mise en œuvre, l'entreprise aura fourni au maître d'œuvre une fiche technique du produit avec les préconisations d'utilisation du fabricant.

L'épandage d'engrais se fera avec du matériel adapté permettant d'apporter la dose exacte par unité de surface. Dans tous les cas, il faut prévoir un arrosage permettant le délitage des granulés.

L'entreprise devra pouvoir fournir au maître d'œuvre la preuve de la livraison et la mise en œuvre des produits sur le chantier (bon de livraison, contrôle des services techniques municipaux selon le jour d'épandage, etc.).

Façons culturales superficielles :

Elles permettent l'ameublissement, un bon nivellement et un bon émiettement du sol avec un outil à dents de type herse, (tout outil rotatif de type fraise et rotavator sont exclus). Elles comprennent également épierrage et enlèvement de tous les débris végétaux et matériaux impropres à la végétation.

Le sol devra présenter une surface parfaitement nivelée, sans creux, bosse, ni éléments indésirables, pierres, souches, déchets divers... Le sol ainsi préparé ne devra pas contenir plus de 5 % d'éléments pierreux (hors terre-pierre) ou de corps étrangers, retenus à l'anneau de 0,02 m.

Les façons culturales ne doivent pas modifier les cotes du projet.

1.2.7 Préparation des sols à semer

Poste en PSE, non nécessaire en cas de semis naturel par déroulage de balles rondes de foin.

Préparation des surfaces pour les engazonnements, identique au poste précédent avec la réalisation d'un faux-semis pour limiter les adventices une fois le sol ameubli, amendé et la surface dressée. Le faux semis comprend la suppression des adventices apparues au bout de 15 jours et le dressage final avant semis.

1.2.8 Fosses de plantation d'arbres

Localisation : Voir position des arbres sur le plan 04_Plan de plantation et de revêtement

Ce poste comprend :

- le terrassement de fosse de plantation, y compris évacuation des déblais (si sol non naturel) en filière appropriée
- le décompactage sur 30cm du fond de fosse,
- la mise en œuvre d'un piquet de châtaignier enfoncé de 0.75 et de 50cm hors-sol, en axe des fosses d'arbres, pour repérage des fosses.

Ouverture des fosses de plantations de 2m3. Décompactage du fond de fosse. Remplissage avec (terre en place et/ou) terre végétale d'apport, rapidement après préparation des fosses, dans les 24h maximum.

1.3 RÉSEAUX ET REVÊTEMENT DES SOLS

Tous les matériaux, y compris les terres, seront conformes au chapitre N.2.2 du CCAG Travaux, fascicule 35.

Tous les éléments ont été étudiés et choisis pour s'intégrer dans les projets d'aménagements paysagers, ils ne peuvent être modifiés sans accord préalable de la maîtrise d'oeuvre.

Provenance des matériaux

Tous les matériaux seront fournis par l'entrepreneur et leur provenance sera soumise à l'agrément du maître d'oeuvre dans un délai de **TRENTE (30) jours** à compter de la notification du Marché.

L'ensemble des matériaux sera conforme aux dispositions des fascicules du CCTG en vigueur pour ces travaux et aux normes en vigueur pour de tels équipements.

Réception des matériaux

AVANT LEUR MISE EN OEUVRE, TOUS LES MATÉRIAUX SERONT PRÉSENTÉS AU MAÎTRE D'OEUVRE POUR ACCORD. LES MATÉRIAUX REFUSÉS SERONT TRANSPORTÉS EN DEHORS DU CHANTIER DANS LES 48 HEURES ET NE SERONT PAS PRIS EN COMPTE DANS LES DÉPENSES.

1.3.1 Busage du chenal

Le présent article définit les exigences techniques relatives aux travaux de terrassement, de préparation de la plateforme, de fourniture, de pose et de remblaiement des buses destinées au busage du chenal existant pour le passage du cheptel.

- Terrassements et préparation de la fouille

Les travaux de terrassement comprennent :

- Le décapage de la terre végétale et des matériaux meubles sur l'emprise des travaux, stockés pour réutilisation ou évacués aux décharges autorisées.
- L'ouverture de la tranchée (ou fouille)
- La réalisation d'un lit de pose en grave 0/31.5 sur 15cm après compactage.

- Fourniture et pose des buses

- Les canalisations seront en béton armé classe 135A, **DN 800 mm**.
- L'assemblage des éléments se fera par des joints d'étanchéité adaptés (joints toriques élastomères ou élastiques conformes aux normes en vigueur), mis en place selon les prescriptions du fabricant.

- Calage et remblaiement de la fouille

Le remblaiement s'effectuera par étapes successives afin de ne pas déplacer ou endommager les canalisations :

- Remblai de calage (zone d'enrobage) en grave 0/31.5 par passes successives de 15 cm de part et d'autre de la buse, compacté manuellement ou avec du matériel léger jusqu'à 30 cm au-dessus du sommet de la buse (génératrice supérieure).
- Remblai supérieur avec des matériaux issus des déblais (si exempts d'éléments rocheux supérieurs à 60 mm) ou d'apport, par passes de 20 à 30 cm maximum.

- Ouvrages de tête (Entrée et Sortie)

Pour éviter l'érosion et guider l'eau, l'entreprise réalisera aux extrémités du busage des têtes d'ouvrages d'enrochements 60-100cm maçonnés

L'ouvrage devra respecter l'absence de flache, le respect du fil d'eau et l'alignement rectiligne du busage.
Tolérance altimétrique : ± 2 cm.

1.3.2 Géotextile

Localisation : Sous la tuile concassée dans le préau pédagogique.

Le géotextile utilisé sera un matériau non tissé anti-contaminant. Chaque rouleau devra porter une fiche d'identification et une fiche technique commune sera soumise à l'agrément du Maître d'oeuvre ou Maître d'ouvrage. Les matériaux seront fournis par l'Entrepreneur, leur provenance sera précisée par le SOPAQ. Application : Intercalation du géotextile à l'interface PST-Remblai de la plate-forme. Les caractéristiques générales seront conformes à l'ASQUAL (certificat). Les caractéristiques minimales requises seront les suivantes ;

Résistance à la traction (NF EN ISO 10319)

Sens de production : $16 \text{ kN/m} < R_t < 20 \text{ kN/m}$,

Sens travers : $16 \text{ kN/m} < R_t < 20 \text{ kN/m}$,

Allongement à l'effort maximal (NF EN ISO 10319)

Sens de production : $20 \% < A < 25 \%$,

Sens travers : $20 \% < A < 25 \%$,

Résistance anti-poinçonnement statique (NF G 38019)

Sens de production : $0,5 \text{ kN/m} < R_d < 0,8 \text{ kN/m}$,

Sens travers : $0,5 \text{ kN/m} < R_d < 0,8 \text{ kN/m}$,

Perméabilité (NF EN ISO 11058)

Permittivité : $0,1 \text{ s}^{-1} < P < 0,2 \text{ s}^{-1}$,

Transmissivité : $10 \text{ m}^2/\text{s} < T < 2,10 \text{ m}^2/\text{s}$,

Porométrie Of (NF EN ISO 12958): $Of = 100 \text{ }\mu\text{m}$,

Masse surfacique (NF EN 965) : $155 \leq m \leq 250 \text{ g/m}^2$,

Epaisseur (NF EN 964-1) : $1,6 \leq e \leq 2,4 \text{ mm}$

Au moment des travaux, prescrire la mise en place d'un additif de structure en textile non tissé, le recouvrement des lés sera de 1,50 m minimum.

1.3.3 Apport et régalage de mélange terre-pierre

Localisation : A l'entrée du terrain Mosnier.

Les travaux comprennent la fourniture, la mise en oeuvre et le compactage d'un mélange terre-pierre, destiné à constituer la couche de fondation perméable sous les pavés à joints engazonnés.

Mélange terre- pierre soit 1/3 de terre et 2/3 de pierre, granulométrie de la pierre de 0/31,5mm. Les matériaux seront propres, exempts de déchets, de racines ou d'éléments organiques grossiers.

Les prestations du présent poste comprennent :

- La préparation du fond de forme, nettoyé, réglé et compacté ;
- La mise en place du mélange terre-pierre sur une épaisseur de 30 cm, en une ou plusieurs couches ;
- Le compactage soigné du matériau afin d'obtenir une assise stable, homogène et drainante ;
- Le réglage final du support avant la pose du lit de pose et des pavés à joints engazonnés.

La fondation réalisée devra présenter une portance suffisante.

1.3.4 Concassage et régalage de tuile de récupération

Localisation : Sous le préau pédagogique.

Le présent article définit les prestations de tri, de concassage sur site, de régalage et de compactage des tuiles issues de la déconstruction des bâtiments du site. Ces matériaux concassés sont destinés à la réalisation du revêtement de sol sous le préau pédagogique.

Note : La fourniture et la pose du film géotextile anti-contaminant, intermédiaire entre le fond de coffre et le matériau concassé, sont prévues et rémunérées au titre de l'Article 1.3.2 du présent CCTP.

- Tri et préparation des matériaux

Avant toute opération de concassage, l'entreprise devra procéder à un tri rigoureux des stocks de tuiles afin d'éliminer tous les éléments indésirables :

- Les résidus de plâtre, de mortier de scellement excessif ou de briques plâtrières.
 - Les éléments en bois (litesaux, voliges), plastiques, métaux (crochets, clous) et isolants.
 - Tout matériau suspecté de contenir de l'amiante (fibrociment).
- Les indésirables seront triés et évacués vers les filières de traitement agréées, à la charge de l'entreprise.

- Concassage sur site

- L'entreprise mettra en œuvre un groupe de concassage mobile (à mâchoires ou à percussion) adapté au volume et à la dureté du matériau.
 - Le produit fini après concassage devra présenter une granulométrie de type 0/31,5 mm.
 - Le pourcentage de fines (éléments inférieurs à 0,063 mm) devra être maîtrisé pour éviter tout phénomène d'un régalage trop boueux en cas d'intempéries.
- Un aimant permanent (overband) sera impérativement installé sur le convoyeur du concasseur pour piéger les résidus métalliques.

- Régalage et mise en œuvre

- Les tuiles concassées seront régalées à la lame ou à la niveleuse de manière homogène, en évitant toute ségrégation des matériaux.
- Le régalage se fera sur une épaisseur de 0,10 m après compactage.

- Compactage

- Le compactage sera réalisé au rouleau vibrant adapté à la nature du matériau.
- L'intensité du compactage devra être maîtrisée pour obtenir le serrage requis sans broyer excessivement la tuile (matériau plus friable qu'une grave naturelle). Un arrosage modéré pourra être effectué si le matériau est trop sec afin de faciliter le compactage.

L'ouvrage devra respecter l'absence de flaches, de zones de ségrégation (nids de cailloux) ou de remontées de fines.

Le profil fini après compactage devra respecter les cotes du projet avec une tolérance maximale de ± 2 cm.

1.3.5 Volige métallique basse

Localisation : Entre le terre pierre et la tuile concassée du préau pédagogique.

Cornières métalliques acier inoxydable (vue de 0cm)

Fixation : A fixer avec cavaliers, crosses compris et solins bétons tous les 3m

Dimensions : *H : 200mm Épaisseur 4mm*

Constituants : acier inoxydable y compris tube et éclisses de fixation

Finition : Acier inoxydable. Volige métallique basse en acier inoxydable, vue de 0 cm, destinée à la délimitation et au maintien des sols.

La volige devra impérativement présenter une **arête supérieure recourbée, ourlée ou retournée en tête**, de manière à supprimer toute **arête vive ou tranchante**, et à garantir la **sécurité des usagers**, notamment des enfants.

Type Plantco, Atech ou similaire agréé

2 FOURNITURE DES VÉGÉTAUX

Choix et qualité des végétaux :

Les plants seront conformes aux dispositions de l'article N.2.2.4.1 du fasc. 35 du C.C.T.G ainsi qu'au recueil des normes provenir de pépinières certifiées 'Plantes Bleues'.

L'entrepreneur fera connaître au maître d'œuvre la ou les pépinière(s) qu'il aura choisie(s) pour la fourniture, dans les dix jours qui suivront la notification du marché. Les pépinières choisies devront avoir des références sérieuses et être agréées par le maître d'œuvre. **La maîtrise d'ouvrage sera associée au choix des végétaux en pépinière.**

Les végétaux devront avoir été élevés dans des conditions de climat et de sols identiques au lieu de plantation ou plus rudes.

L'arrachage des plantes en pépinière s'effectuera avec toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les racines et selon les techniques appropriées pour conserver le chevelu et éviter de fendre, d'écorcer ou de blesser le plant. Les végétaux doivent être de premier choix, bien constitués, exempts de maladies, sans mousses ni gerçures et présenter toutes les caractéristiques d'une végétation vigoureuse.

Les arbres feuillus à tiges doivent avoir une tête bien formée, régulière, en aucun cas déportée ou déséquilibrée, de densité constante, bien fournie, sans moignon, d'une seule flèche, sans grosse branche concurrente, et sans blessure.

La première couronne des arbres tiges devra être au minimum à 2.50m de hauteur.

Les départs de branches, de rameaux, de brindilles, doivent être réguliers et sans vides. La foliaison doit être régulière, bien fournie, sans manque, ni défaut.

L'ensemble des végétaux (arbres, baliveaux, arbustes) doit avoir un système racinaire sain et vigoureux, pourvu d'un chevelu dense.

Les racines ne doivent en aucun cas être éclatées ou blessées.

Les espèces et variétés ainsi que leurs dimensions devront obligatoirement correspondre à celles indiquées au bordereau de prix unitaires. Les dimensions sont celles des plants de premier choix existant habituellement sur le marché. Les arbustes devront avoir été contre plantés, leurs racines seront toujours vigoureuses, comportant au minimum trois racines maîtresses. Les bois seront vigoureux et bien aoûtés.

Pour une même variété, un plant devra être étiqueté, l'étiquette mentionnant le genre, l'espèce et le cas échéant, la variété du plant, sa taille et son âge.

Tous les plants devront être réceptionnés avant plantation par le maître d'œuvre.

Une visite en pépinière sera à programmer avec le maître d'œuvre pour le choix des arbres tige et des cépées. Les autres végétaux seront réceptionnés en entreprise avant leur transport sur le chantier.

2.1 ARBRES TIGES

Concernent les plantations suivantes :

- <i>Alnus glutinosa</i>	10/12
- <i>Fraxinus americana</i>	10/12
- <i>Salix alba</i>	10/12
- <i>Salix caprea</i>	C4L

2.2 HAIE BOCAGÈRE

Concernent les plantations suivantes :

- <i>Acer campestre</i>	RN 50/60
- <i>Amelanchier canadensis</i>	RN 50/60
- <i>Carpinus betulus</i>	RN 50/60
- <i>Cornus sanguinea</i>	RN 50/60
- <i>Corylus avellana</i>	RN 50/60
- <i>Crataegus monogyna</i>	RN 50/60
- <i>Euonymus europæus</i>	RN 50/60
- <i>Ilex aquifolium</i>	RN 50/60
- <i>Laburnum anagyroides</i>	RN 50/60
- <i>Ligustrum vulgare</i>	RN 50/60
- <i>Prunus spinosa</i>	RN 50/60
- <i>Rosa canina</i>	RN 50/60
- <i>Sambucus nigra</i>	RN 50/60
- <i>Sorbus aucuparia</i>	RN 50/60
- <i>Spartium junceum</i>	RN 50/60

Les plants seront plantés alignés, à 1m de distance les uns des autres. Les essences doivent être mélangées sans deux sujets identiques juxtaposés.

3 PLANTATIONS

3.1 GÉNÉRALITÉS

Cette tâche correspond aux travaux de plantation des différents végétaux fournis. Elles seront réalisées conformément à l'article N.2.3.5 du CCTG, fascicule 35.

Arrachage et vérification des plants, précautions à prendre

Ces opérations se feront conformément aux dispositions de l'art. N.2.3.5.1 et N.2.3.5.2 du fasc. 35 du C.C.T.G.

L'arrachage ne doit pas être effectué par vent desséchant, ni lorsque le sol est gelé au niveau des racines.

A la livraison, l'entrepreneur et le maître d'œuvre s'assurent de l'état sanitaire des plants et de leur conformité aux caractéristiques et à la qualité exigée. Les fiches et étiquettes attachées aux végétaux ne peuvent être enlevées qu'après établissement du constat contradictoire de leur conformité variétale.

Vérification des plants avant plantation :

- Délai de préavis, par l'entrepreneur, de l'approvisionnement des plants sur chantier : 8 jours.
- L'opération de vérification fait l'objet d'un procès-verbal ou d'un compte rendu de chantier.
L'entrepreneur peut effectuer la plantation des différents végétaux sans l'opération de vérification.
Dans ce dernier cas, il assume la totale responsabilité de l'arrachage et du remplacement des végétaux non conformes au marché.
- La vérification de la conformité de la variété des végétaux s'effectue contradictoirement au plus tard au cours de la première période de végétation après la plantation, par le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Précautions à prendre :

Le délai entre l'arrachage et la plantation est fixé à 8 jours maximum.

Lorsqu'il excède 24 heures pour les végétaux à racines nues et 48 heures pour ceux en mottes ou paniers, la mise en jauge est obligatoire. La conservation en jauge est de 8 jours maximum.

Le non-respect constaté des règles énoncées ci-dessus pourra conduire le maître d'œuvre à refuser les végétaux. Les végétaux en conteneurs et godets seront groupés sur le sol et calés.

Epoque de plantation :

La plantation ne doit pas être effectuée en période de gelée, ni lorsque la terre est recouverte de neige ou détrempée par la pluie, le dégel ou la fonte des neiges.

La plantation des ligneux en mottes ou en racines nues s'effectue **entre le 15 octobre et 15 avril**.

Selon les conditions climatiques du moment, l'époque de plantation des végétaux à racines nues peut être restreinte de mi-novembre à mi-mars et les végétaux en mottes et les conifères peuvent être plantés jusqu'à début mai. Cette période peut être rallongée pour la plantation de végétaux en godets ou en conteneurs. Néanmoins, si l'entrepreneur estime que l'époque de plantation prescrite par le marché ne convient pas aux végétaux à mettre en place, il doit émettre des réserves par écrit.

En cas de dépassement de délai du fait de l'entrepreneur, le maître d'ouvrage est en droit d'exiger la plantation de végétaux en bac ou en conteneurs (au lieu de racines nues prévues initialement), la plus-value est prise en charge par l'entrepreneur.

Préparation des végétaux :

En fonction de l'espèce, de la période de plantation, du conditionnement, et en concordance avec les tailles de formation, une taille peut être nécessaire. Dans ce cas, elle comprend au minimum un habillage des parties souterraines et éventuellement des parties aériennes. Une taille de formation est effectuée pour la mise en forme des haies.

Les travaux seront exécutés avec des outils tranchants et désinfectés.

Les résidus de taille seront évacués.

Habillage des parties souterraines :

Les racines sont rafraîchies en recépant leurs extrémités et en supprimant les parties meurtries et desséchées.

Avant la plantation, les grosses plaies doivent être pansées par tout moyen approprié.

Il faut cependant conserver le maximum de chevelu. Plus la plantation est tardive, plus longues doivent être conservées les racines.

Les racines peuvent être traitées par pralinage destiné à faciliter la reprise. Ce traitement est indispensable pour les rosiers en racines nues et pour toute plantation de végétaux en racines nues effectuée en fin de période de plantation.

Taille des parties aériennes

La partie aérienne, lorsqu'il est nécessaire, est taillée de façon à garder un équilibre entre le volume des racines et des branches. Cette opération facilite la reprise.

Cette première taille fait partie des opérations de plantation.

Distribution – piquetage :

Un piquetage sera réalisé par l'Entreprise afin de matérialiser l'emplacement des fosses de plantation préalablement exécutées et l'emplacement des arbres prévu aux plans. Il devra notamment vérifier la cohérence de l'implantation des végétaux par rapport aux réseaux existants et projetés. Le piquetage sera exécuté en indiquant chaque centre de fosse d'arbre vérifié par le Maître d'œuvre. Le maître d'œuvre pourra demander l'implantation de tuteurs pour repérer et optimiser la position des arbres. Ces implantations pourront être modifiées par le maître d'œuvre. Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire déplanter tous les arbres et les massifs dont il n'aurait pas vérifié l'implantation. L'entrepreneur doit la sauvegarde et l'entretien de ses implantations

Plantation des végétaux :

Conformément à l'article N.2.3.5.6 du CCTG, fascicule 35.

Ouverture des trous de plantation :

Les dimensions des trous de plantation sont adaptées à celles du système racinaire, des mottes, conteneurs ou bacs et devront être supérieures de 1/3 à celles-ci.

Tuteurs :

La mise en place du tuteur se fera à la suite de la plantation.

Les tuteurs sont enfoncés d'au moins 1m par rapport au sol fini.

- Attaches-tuteurs :

Ils sont placés à raison de 3 unités par arbre pour les tuteurs tripodes de manière à éviter les risques de blessures du tronc par le frottement sur le tuteur.

Le serrage du collier doit être suffisant pour assurer la stabilité de l'arbre sans provoquer son étranglement.

Mise en place des végétaux :

La mise en œuvre des végétaux, du ou des tuteur(s), et la profondeur du trou de plantation doivent tenir compte du tassement du sol.

Le collet est placé au niveau du fond de la cuvette à aménager pour l'arrosage. Le système racinaire ne doit être ni comprimé, ni déplacé.

Le trou de plantation est comblé ensuite de terre fine. Le tassement de la terre doit être effectué avec soin, de manière à ne pas laisser de poches d'air, à ne pas blesser les racines ni déséquilibrer le plant, qui doit rester droit.

- Plante en racines nues ou cépée :

Une butte de terre végétale est mise en place dans le fond du trou de plantation, elle sera exempte de pierres ou de matériaux impropres à la végétation. On fera reposer le système racinaire.

Le chevelu des racines (racines nues en sortie de jauge) est traité par pralinage afin de faciliter la reprise.

- Plante en motte :

Le contenant doit être enlevé s'il n'est pas biodégradable. L'assise de la motte sera stabilisée afin d'éviter tout affaissement. La motte ne doit en aucun cas être détruite.

- Plantation des grimpanes :

Suite à la plantation, les tiges principales des grimpanes sont fixées au support pour le biais de liens biodégradables type corde de raphia. Une tuile est disposée au pied de chaque grimpane plantée pour protéger le plant en assurant la fraîcheur du pied.

Cuvette et arrosage :

La terre est disposée au pied du végétal, en ménageant autour du collet une cuvette d'arrosage pour recevoir les eaux d'arrosage, sa profondeur n'excédera pas 0.20m.

Les massifs d'arbustes et de vivaces ne nécessitent pas de cuvette

Après formation de la cuvette, l'entrepreneur effectue un premier arrosage qui fait partie de l'opération de plantation (plombage par tassement hydraulique).

Les quantités approximatives d'eau pour ce plombage sont les suivantes :

- Vivaces/graminées/couvre-sols : 15 litres/m²
- Arbuste et grimpanes : 20 litres
- baliveaux et cépées : 50 litres
- arbre en motte et racines nues au delà de 14/16 : 100 litres

Arrosage des gros sujets à la plantation puis selon les prescriptions du fournisseur (**400 litres tous les 20 jours, jusqu'à la fin de l'été**).

Des apports complémentaires de terre seront effectués pour compenser la disparition du foisonnement.

Protection de sol :

Conformément à l'article N.2.3.5.7 du CCTG, fascicule 35 : Mulch

Le mulch sera mis en place après la plantation sur une épaisseur de 10cm.

3.2 PROTECTION ET SIGNALISATION DES PLANTATIONS

Tous les accessoires de plantation devront répondre aux prescriptions de l'article F du CCTG, fascicule 35.

3.2.1 Fourniture et mise en place de manchons ou filet de protection anti-rongeurs et collerettes jute 1000 g

Localisation : Au pied des arbres isolés et arbres et arbustes de la haie bocagère. Voir position des arbres et de la haie bocagère sur le plan 04_Plan de plantation et de revêtements.

Les manchons/filets et collerettes proposées ne doivent être en plastique et être biodégradables.

Leurs dimensions doivent être :

- Mailles 6x6 mm maximum
- Hauteur : supérieure à 50 cm
- Diamètre : 14 cm

Ils doivent être agrafés sur 1 à 2 échelas en châtaigner selon prescriptions du fournisseur.

3.2.2 Tuteurage quadripode avec grillage à mouton

Localisation : Sur tous les arbres isolés. Voir position des arbres sur le plan 04_Plan de plantation et de revêtements.

Constituants : Tuteurs rectiligne, écorcé, épointé, extrémité chanfreinée, en châtaigner non traité. Diamètre de 10 cm pour les arbre-tiges. Longueur minimale 3m dont 1m en terre minimum.

Pour les arbre-tiges, 4 tuteurs reliés par un demi-rondin de diamètre identique, avec 6 tire-fonds. L'espacement des tuteurs sera conditionné par le diamètre de la motte. Espacement identique pour l'ensemble des sujets.

Les colliers et les coulants sont compris sur tous les tuteurs.

Constituants : collier composé d'un lien en corde coco très souple de largeur minimum 6 cm pour une épaisseur de 4mm, longueur adaptée aux diamètres du tronc d'arbre et du tuteur. Il doit pouvoir être desserré.

Pour chaque attache, il sera prévu 1 coulant afin de faciliter la maintenance.

Type Plantcofix BioBande ou équivalent accepté par la maîtrise d'œuvre.

4 ENGAZONNEMENT

Choix et qualité des semences

Les graines de gazon doivent être de premier choix et répondre aux prescriptions de l'article N.2.2.4.2 du CCTG, fascicule 35.

Les sacs doivent indiquer la provenance et la composition des mélanges. Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les graines de fournisseurs qui ne présenteraient pas de garanties suffisantes. Les étiquettes ne seront arrachées qu'après la réception des sacs par celui-ci. L'entrepreneur justifie de la provenance des graines par la remise au Maître d'Œuvre des étiquettes des sacs utilisés.

La graine doit être pure et correspondre au genre, à l'espèce et à la variété demandés. Elle doit être bien constituée, d'une bonne faculté germinative (graine de la dernière récolte), exempte de toute impureté, d'une couleur homogène et non atteinte de maladie parasitaire ou cryptogamique.

Pour les espèces ne faisant pas l'objet d'un contrôle officiel, le choix des laboratoires chargés des analyses sera soumis par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

Conditionnement

Chaque emballage doit porter un certificat officiel de couleur verte avec la mention particulière "mélange pour espaces verts". Il doit indiquer en outre :

- le nom ou la référence du mélange,
- le numéro du lot de semence,
- le poids,
- la date de conditionnement.

Les espaces engazonnés sont balisés pour ne pas être piétinés avant la première tonte.

4.1 SEMIS NATUREL PAR DÉROULAGE DE BALLE RONDE DE FOIN

Le présent article définit les travaux de végétalisation par transfert de diaspora (graine de foin) via le déroulage mécanique ou manuel de balles de foin. Cette technique vise l'implantation d'une strate herbacée locale et d'une protection anti-érosive immédiate sans apport de semences du commerce.

Le foin doit provenir exclusivement de prairies naturelles locales de fauche (rayon de 30 km max du chantier), à forte diversité floristique et exemptes de plantes invasives. Fauché à maturité phénologique avancée (fauche tardive, juillet/août) pour garantir une charge maximale en graines mûres.

Stocké en balles rondes, préservé de l'humidité jusqu'à la mise en œuvre.

Préparation du sol par griffage ou hersage superficiel léger (3 à 5 cm) pour créer un lit de germination meuble sur les surfaces compactées.

Déroulage homogène des balles rondes, perpendiculairement au sens de la pente sur les talus. Les bandes doivent se croiser ou se superposer sur au moins 10 cm pour éviter tout sol nu.

Le foin étalé doit présenter une épaisseur constante de 2 à 4 cm (soit environ 400 à 600 g/m²). Une épaisseur supérieure est proscrite afin de ne pas étouffer la germination.

Réalisation préférentielle en fin d'été ou au début de l'automne (septembre/octobre).

L'entrepreneur transmettra la traçabilité des parcelles donneuses (localisation, date de fauche) 15 jours avant les travaux pour validation par la maîtrise d'œuvre.

4.2 ENSEMMENCEMENT DE PRAIRIE

Poste en PSE

Il doit être effectué suivant les dispositions de l'article N 2.3.6. du CCTG fascicule 35.

Aucune bosse ni flashe ne sera tolérée. L'aspect fini devra offrir une surface parfaitement uniforme.

Le gazon à planter doit être un mélange de graines pour sols humides. Il doit permettre un entretien facile et un bon aspect esthétique tout au long de l'année.

L'entrepreneur pourra proposer au maître d'œuvre, pour acceptation, toutes autres variétés que celles précisées ci-dessus mais dans les mêmes caractéristiques végétales.

Dose de semis : 30 à 40 grammes par mètre carré (selon les recommandations du fournisseur).

Engazonnement par semis en place

Le semis doit comporter les opérations suivantes :

le nivellement définitif à la griffe ou au râteau, dans les deux sens, qui prépare le terrain avant l'ensemencement par une succession de hersages et de roulages. Un épierrage manuel des éléments de plus de 3 cm est alors effectué pour obtenir une surface parfaitement homogène.

- le passage du rouleau (sauf pentes supérieures à 33%), à effectuer par temps sec ;
- le semis, qui doit être aussi uniforme que possible (semis croisé si nécessaire) ;
- le ratissage léger dans les deux sens pour faciliter l'enfouissement des graines ;
- le roulage léger : 1 kg/cm² soit 100 kg pour 1 mètre de large (sauf pentes supérieures à 33%) ;
- la façon des filets et des contre-filets de 0,05 m de haut et leur découpage après la première tonte.

Tous les espaces semés doivent avoir une végétation régulière et ne présenter aucune trace de pelade.

Dans le cas de sols colonisés par des adventices, la préparation au semis des gazons prend en compte également, et aux frais de l'entrepreneur, la lutte contre les adventices. La levée des mauvaises herbes sera à favoriser par la technique dite du « faux semis » afin de traiter efficacement les mauvaises herbes ou par une technique de désherbage écologique.

Suite au semis, la surface des pavés est balayée pour que les semences se calent des les joints. Un saupoudrage de substrat suite semis, puis balayage et roulage est demandé.

Délai et calendrier d'intervention :

Les semis seront effectués, selon les époques de mise à disposition du chantier, pendant les périodes de semis préférentiel définies dans l'annexe 1 du CCTG, fascicule 35 :

Pour les régions océaniques, il s'agit de : fin été, automne et fin hiver, printemps.

Les semis réalisés avant un été chaud et sec, à moins de prévoir des arrosages importants, pourront nécessiter des regarnissages ultérieurs.

Mélange de graines :

Utilisation	réinsertion de fleurs sauvages, restauration écologique en milieu naturel
Site d'implantation	zones humides, bords de cours d'eau, prairies inondables
Hauteur	70 cm
Gestion	pluriannuelle
Diversité	22 espèces (13 botaniques) dont 1 annuelle
Espèces mellifères	16 espèces mellifères
Période de semis	Automne ou début de printemps
Densité de semis	3 à 4 gr/m ² à l'automne, 6 à 7 gr/m ² au printemps
Floraison	avril à octobre

Achillea Ptarmica, Cardamine Pratensis, Juncus Effusus, Lotus Uliginosus, Lychnis Flos-Cuculi, Oenanthe Silaifolia, Plantago Lanceolata, Potentilla Reptans, Pulicaria Dysenterica, Ranunculus Acris, Ranunculus Repens.

Type 'Hexa'Flore Prairies Humides Connect' de Nova-flore ou similaire agréé par la maîtrise d'œuvre

5 TRAVAUX DE FINALISATION

5.1 TRAVAUX DE FINALISATION DURANT LA PREMIÈRE SAISON VÉGÉTATIVE

Les travaux de finalisation comprennent les travaux nécessaires à l'installation et au bon développement des végétaux ainsi qu'à l'entretien des massifs pendant une période allant **de la plantation jusqu'au constat de reprise des végétaux**.

Ils sont réalisés conformément à l'article N.2.3.9.2 du CCTG, fascicule 35.

Les travaux à réaliser comprennent :

Arbres, cépées, baliveaux :

- Façonnage de la cuvette d'ouvrage,
- Binage et ameublissement du sol,
- Arrosage(s) si nécessaire,
- Élimination des mauvaises herbes au pied
- Soins curatifs en cas d'attaques parasitaires ou fongiques
- Apport d'engrais et/ou amendements si nécessaire,
- Surveillance du système de tuteurage et de haubanage, leur remplacement éventuel,
- Suppression des drageons et/ou des gourmands, taille en vert, taille de formation,
- L'ébourgeonnement des troncs des arbres tiges.

Massifs d'arbustes, couvre-sols:

- Ameublissement et nivellement du sol par griffage,
- Arrosage(s) si nécessaire
- Élimination des mauvaises herbes : binage ou vérification du paillage, sa restauration éventuelle voire son remplacement
- Surveillance du système de tuteurage s'il y a lieu
- Apport d'engrais et/ou amendements si nécessaire,
- Taille

Massifs de vivaces/graminées :

- Élimination des mauvaises herbes : binage ou vérification du paillage, sa restauration éventuelle voire son remplacement
- Ameublissement et nivellement du sol par griffage,
- Arrosage(s) si nécessaire
- Élimination des mauvaises herbes : binage ou vérification du paillage, sa restauration éventuelle voire son remplacement
- Apport d'engrais et/ou amendements si nécessaire,
- Taille

Les massifs seront nettoyés à la main pendant les périodes d'entretien. Les **dés herbants chimiques sont interdits**. L'entreprise pourra proposer un produit non dommageable pour l'environnement ou une technique alternative de dés herbage (à eau chaude, à mousse, à vapeur, à gaz, thermique gaz infrarouge, balayage ou binage). L'entrepreneur devra prévoir les doses et le nombre d'applications nécessaires pour maintenir les massifs en parfait état de propreté, depuis la plantation jusqu'à la date de réception.

Engazonnements :

Les travaux de parachèvement comprennent les travaux nécessaires à l'installation et au bon développement ainsi qu'à l'entretien des gazons pendant la période allant **du semis jusqu'au constat de reprise des ensemencements**.

Ils sont réalisés conformément à l'article N.2.3.9.1 du CCTG, fascicule 35.

Ils comprennent :

- les tontes nécessaires pour conserver une hauteur adaptée à l'usage, et si nécessaires :
 - la fertilisation,
 - l'arrosage : selon les besoins, l'entreprise effectuera un ou plusieurs arrosage(s) qu'elle jugera nécessaire(s) à l'installation et au bon développement des gazons.
 - le regarnissage,
 - les traitements phytosanitaires d'origine naturelle (soins préventifs et curatifs),
 - le désherbage manuel sélectif dans la mesure où des adventices subsisteraient après les tontes.

La première tonte est réalisée lorsque le gazon atteint 6 à 8 cm après roulage.

Une dernière tonte est effectuée 3 jours maximum avant la réception.

A la dernière tonte, l'entrepreneur demande au maître d'œuvre le constat de couverture des engazonnements.

Selon les périodes de semis, les travaux de parachèvement pourront durer jusqu'à douze mois.

NB : L'entreprise établira un planning d'intervention, qu'il remettra en même temps que le dossier de récolement. Des fiches d'interventions précisant les jours théoriques, le nombre d'heures et les travaux à effectuer pendant la période de parachèvement, seront à fournir au MOE et à la MOA.

La fourniture de ce planning sera une condition nécessaire à la validation de la facturation des travaux.

5.2 TRAVAUX DE FINALISATION DURANT LA DEUXIÈME SAISON VÉGÉTATIVE

Les travaux de finalisation comprennent les travaux nécessaires au bon développement des plantations et à l'entretien des massifs **pendant une période d'un an à compter du constat de reprise des plantations**

Ils sont réalisés conformément à l'article N.2.3.10 du CCTG, fascicule 35 et dans le cadre de l'article 41.5 du CCAG.

Ces travaux comprennent les prestations prévues dans le cadre des travaux de parachèvement, y compris les tailles de formation.

Les arrosages de l'ensemble des plantations seront assurés pendant l'année de garantie en fonction des périodes climatiques.

Engazonnements :

Les travaux de confortement comprennent les travaux nécessaires à l'entretien et au bon développement des gazons **pendant une période d'un an à compter de la réception des semencements.**

Ils sont réalisés conformément à l'article N.2.3.10 du CCTG, fascicule 35 et dans le cadre de l'article 41.5 du CCAG.

Ces travaux comprennent les prestations prévues dans le cadre des travaux de parachèvement, y compris les tontes.

Suite parachèvement, l'entreprise met à jour son planning d'intervention, qu'il remettra lors du constat de reprise. Des fiches d'interventions précisant les jours théoriques, le nombre d'heures et les travaux à effectuer pendant la période de confortement, seront à fournir au MOE.

La fourniture de ce planning sera une condition nécessaire à la validation de la facturation des travaux.

Un constat de reprise n°2 sera effectué à la fin de cette période de confortement. Tous végétaux morts ou dépérissants seront remplacés à l'issue de cette période de soins et d'entretien à la charge de l'entreprise.

6 MOBILIERS

Tout mobilier proposé devra offrir les garanties requises sur le plan de la conception, de la sécurité, de la rusticité. L'entrepreneur se conformera aux prescriptions :

- du C.C.T.G. (Cahier des Clauses Techniques Générales), fascicule 35,
- du présent C.C.T.P. (Cahier des Clauses Techniques Particulières) et
- aux ordres de service qui lui seront remis en cours de travaux.

Il appartiendra au fabricant ou au fournisseur d'apporter les preuves que ces garanties sont respectées. Ceci essentiellement par le biais de certificats par type ou par modèle prouvant que les mobiliers ont subi l'épreuve de conformité.

Précisions sur les différents éléments dans le Carnet de Détails

Éléments en bois :

Les bois utilisés seront traités préventivement conformément au DTU n° 30 (publié par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) et selon la norme NF X 40-500.

D'une façon générale et sauf indications contraires des fabricants, **les bois seront classe 4 minimum, naturellement**, sans utilisation de produit chimique.

Ces bois seront de la classe de risque 4 et devront être conformes aux normes NF B 50-1000, situation dans laquelle le bois est exposé à une humidité toujours supérieure à 20 % en tout ou partie de son volume.

Les bois devront répondre aux normes PEFC, FSC ou équivalents.

Les bois employés seront toujours de la meilleure qualité et prévus pour rester apparents.

Ils seront parfaitement secs et sains, de droits fils, sans aubier, sans nœuds vicieux, sans gerçures roulures ou autres défauts. Les très petits nœuds sains seront tolérés (plus grande dimension inférieure à 2 cm, 2 nœuds par mètre courant). Les fentes et gorges dans les pièces ne seront pas tolérées.

Éléments métalliques :

Les mobiliers métalliques devront répondre aux normes DIN 2458-2395 et AFNOR NF 49.541 à savoir :

Une galvanisation à chaud par :

- Dégraissage dans un bain d'acide
- 3 minutes minima dans un bain de zinc à 460°C
- galvanisation intérieure et extérieure sur 70 microns d'épaisseur minimum

Toutes les galvanisations seront de haute qualité, certificat à l'appui : couche de 70 microns de zinc et fils de classe C.

Toutes les visseries et accessoires utilisés seront en inox A4.

Dans ce projet, tous les éléments en acier des mobiliers sont en RAL mars 2525 et les clôture en RAL 7016

6.1.1 Panneau pédagogique en lave émaillée

Fourniture et pose sur le mur Nord du préau de panneaux pédagogiques d'information et d'interprétation de grand format 4m x 1m au total en lave émaillée. L'ensemble comprend la table de lave émaillée sérigraphiée, le châssis technique d'interface murale, la visserie de sécurité anti-vandalisme et le scellement structurel dans le support existant.

La lave émaillée devra présenter des caractéristiques optimales de résistance aux intempéries, aux UV, au gel, aux rayures et au vandalisme.

Pierre de lave naturelle extraite de coulées de volcans français, brute de sciage, purgée de tout défaut structurel.

Dimensions totales : 4m x 1m

Épaisseur minimale de la plaque de lave : 25 mm

Chants adoucis, biseautés ou en quart de rond, entièrement émaillés.

– Émaillage et graphisme

Application des émaux colorés textuels et graphiques. Cuisson à haute température (environ 900°C à 1000°C) assurant la vitrification totale.

Impression des décors par sérigraphie fine ou transfert d'émaux en quadrichromie haute définition, selon le graphisme fourni par la maîtrise d'œuvre.

Finition satinée mate (traitement antireflet préconisé pour préserver la lisibilité selon l'orientation du mur).

- Contenu graphique fourni par Moe. Edition d'un BAT à faire validé Moe-Moa puis fabrication

– Châssis d'interface et système d'accroche murale

Le panneau ne doit comporter aucune fixation traversante visible sur sa face avant émaillée.

La plaque de lave sera solidarisée en atelier à un châssis technique arrière en acier inoxydable ou en acier galvanisé à chaud Ral Mars 25-25. Ce châssis est fixé au dos de la lave par le biais d'inserts borgnes filetés, scellés structurellement dans l'épaisseur de la pierre.

Le châssis arrière comportera un système d'ancrage mâle/femelle (type rails d'accrochage ou platines de suspension renforcées) permettant de clipser et de verrouiller mécaniquement le panneau sur le mur de destination.

Le verrouillage final en partie basse ou latérale sera assuré par des vis de sécurité en acier inoxydable (type vis anti-vandalisme à empreinte spécifique type Torx à téton ou Snake Eyes), inaccessibles au public sans outil dédié.

– Mode d'exécution et pose sur mur existant

Soumission d'un « Bon À Tirer » (BAT) numérique et d'un échantillon physique émaillé avant fabrication.

L'entrepreneur devra vérifier la solidité, la planéité et la cohésion du mur existant (parpaing, béton, pierre de taille) avant le traçage. Tout défaut de planéité majeur du mur devra être compensé par le châssis d'interface pour éviter toute tension ou torsion sur la plaque de lave lors du serrage.

Fixation du châssis support sur le mur existant au moyen de chevilles mécaniques hautes performances ou de goudjons d'ancrage chimique (tiges filetées inox + résine bicomposante), dimensionnés en fonction du poids de l'ouvrage et de la nature du matériau du mur.

Application d'un cordon de mastic élastomère polyuréthane teinté sur le pourtour supérieur et latéral entre le châssis et le mur afin d'éviter les infiltrations d'eau stagnante derrière le panneau, tout en laissant une ouverture en partie basse pour la ventilation et l'évacuation des condensats.

6.1.2 Banc bois

Localisation : A l'entrée du terrain Mosnier, Voir 05_Plan des clôtures et mobilier. En PSE.

Le présent article définit les prestations de préparation, de façonnage, d'assemblage et de pose d'un banc à dossier incliné sur mesure. Ce banc sera réalisé à partir de poutres en bois récupérées sur le site pour l'assise, de lames de chêne neuves pour le dossier, et d'un système d'assemblage mécanique par plats métalliques et tiges filetées, conformément au plan de détail fourni.

- Caractéristiques des matériaux

L'entreprise devra fournir et mettre en œuvre les éléments suivants :

- Assise (Matériau de récupération) : Deux poutres massives récupérées sur site, de section 25 x 25 cm et de longueur 200 cm.
- Dossier : Deux lames en bois de chêne massif (classe d'emploi 4 naturelle, purgées d'aubier), de section 15 x 3 cm et de longueur 200 cm.
- Pièces métalliques de structure et de séparation :
 - Plats métalliques pour le support du dossier, pliés avec un angle de 30°. Dimensions développées : 85 x 5 x 2 cm.
 - Plats métalliques intercalaires (séparateurs) : Plats de dimensions 10 x 5 x 2 cm, insérés verticalement et horizontalement entre les poutres d'assise au droit de chaque point de fixation.
- Visserie / Assemblage : Tiges filetées traversantes avec écrous et rondelles adaptées Diam 10mm mini.. L'ensemble de la quincaillerie et des pièces métalliques sera en acier galvanisé à chaud pour garantir la résistance à la corrosion en extérieur.

- Préparation et façonnage du bois

- Poutres de récupération : Nettoyage, désemboîtement des éléments métalliques résiduels ponçage soigné et chanfreinage des arêtes pour garantir la sécurité des usagers (absence d'échardes).
- Lames de chêne : Rabotage, ponçage et réalisation de chanfreins (3 à 5 mm) sur toutes les arêtes exposées.

- Assemblage mécanique

L'assemblage du banc se fera de manière entièrement mécanique (sans colle), par pincement et liaison traversante :

- Les deux poutres d'assise de 25x25 cm seront positionnées parallèlement, séparées et maintenues à distance par les plats métalliques intercalaires de 2 cm d'épaisseur. Cet espace de 2 cm servira également de joint de fil d'eau pour éviter la stagnation de l'humidité entre les bois.
- Mise en tension : L'ensemble du bloc d'assise (comprenant : la première poutre, le plat séparateur de 2 cm, et la seconde poutre) sera traversé horizontalement et verticalement par les tiges filetées. Le serrage par écrous prendra le tout en "sandwich".
- Fixation du dossier : Les deux lames de chêne de 15x3 cm seront fixées par boulonnage traversant ou visserie par l'arrière sur la partie supérieure inclinée à 30° du plat métallique de 60 cm. Un espacement régulier sera respecté entre les deux lames.
- Note de sécurité : Les tiges filetées seront coupées à ras des écrous (utilisation d'écrous borgnes recommandée).

- Pose et implantation

- L'emplacement définitif et l'orientation du banc seront validés sur site par le Maître d'œuvre.
- Le banc sera posé sur les pierres plates de 10 cm de hauteur de façon à constituer une garde à l'eau. Le banc devra être stable et de niveau.

6.1.3 Hibernaculum

Localisation : Voir plan 05_Plan des clôtures et mobilier.

Le présent article définit les exigences de préparation du sol, de fourniture, de mise en œuvre des matériaux de drainage, de structure, d'isolation et de couverture végétale nécessaires à la réalisation d'un hibernaculum (gîte d'hivernage) sur butte.

- Préparation du sol et drainage de base

Contrairement à un ouvrage excavé, l'hibernaculum sera érigé à partir du niveau du sol naturel :

- Préparation du support : Nettoyage de l'emprise, réglage et compactage léger du sol en respectant la pente naturelle du terrain.

- Drainage de base : Fourniture et mise en œuvre de graviers et sable grossier à la base de la butte pour favoriser l'évacuation de l'eau et prémunir l'habitable de toute stagnation ou remontée d'humidité.

- Construction du corps de l'hibernaculum

Le corps du gîte sera monté par empilements successifs de matériaux bruts incohérents de manière à structurer un volume stable et à ménager un maximum d'interstices et de cavités internes :

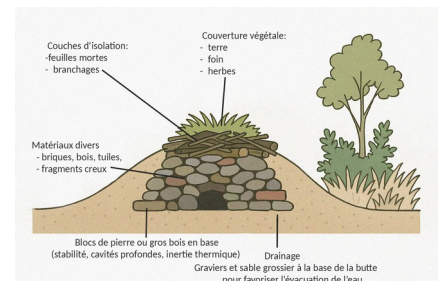
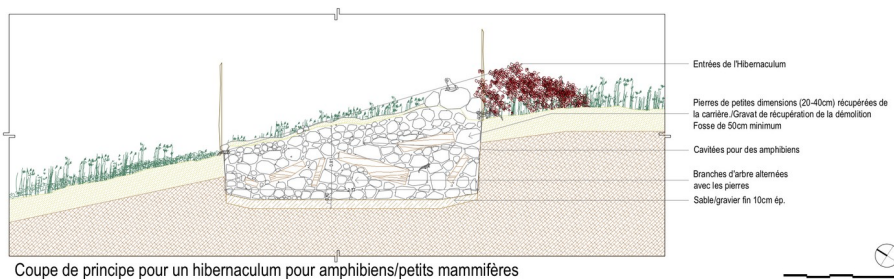
- Assise de l'ouvrage : Disposition de blocs de pierre et gros bois en base pour assurer la stabilité de l'ensemble, créer des cavités profondes et garantir une bonne inertie thermique au cœur du gîte.
- Cœur de la butte (Matériaux divers) : Au-dessus de l'assise, constitution d'un enchevêtrement de briques, bois, tuiles, et fragments creux (en priorité les tuiles et matériaux de récupération du site). Ces éléments devront être propres, sains et strictement validés par la maîtrise d'œuvre (absence de résidus de plâtre, de métaux ou de traitements chimiques).
- Couches d'isolation supérieure : Le sommet du noyau rocheux sera recouvert d'une couche protectrice et thermique composée de feuilles mortes et de branchages entrelacés.

- Couverture paysagère et aménagement des entrées

- Couverture végétale : Les flancs de la butte seront recouverts de terre végétale issue des décaissements du site. La partie supérieure recevra un complexe de couverture végétale : terre, foin, herbes de manière à parfaire l'isolation et former une butte paysagère intégrée.
- Entrées de l'hibernaculum : Aménagement de passages et galeries traversantes en périphérie (à l'aide de fragments creux ou de pierres de grand gabarit). Ces orifices d'accès seront laissés totalement libres de terre pour permettre le cheminement spontané de la faune vers l'intérieur des cavités.

- Végétalisation de surface

- La surface de la butte sera ensemencée (semis de graminées) afin de stabiliser durablement les terres contre le ravinement et de recréer une strate herbacée dense.
- Des petits arbustes ou buissons bas seront plantés à proximité immédiate afin d'assurer une zone d'ombrage naturel et une protection contre les prédateurs.



6.1.4 Nichoirs

Localisation : Voir plan 05_Plan des clôtures et mobilier. Emplacement à confirmer sur site avec le maître d'œuvre.

- Gîte à chauve-souris Schwegler de la LPO (Réf JO0085)

Gîte en béton de bois. 45 x 20,5 x 12 cm.

- Hauteur d'installation : hauteur minimale de 3 à 5 mètres du sol. Voire plus si possible.
- Support : A fixer sur le bâtiment ou sur des troncs d'arbres matures sans branche obstruant l'accès.
- Orientation et exposition : exposition sud ou sud-est. Éviter les zones trop ombragées en permanence, et celles en plein soleil l'après-midi.

- Nichoir en éco-plaque pour Faucon crécerelle de la LPO (Réf JO1139)

Nichoir en contreplaqué durable adapté à l'usage extérieur avec support de montage. 45 x 40 x 34 cm.

Large ouverture de 42 x 27 cm.

Prévoir les fixations.

Prévoir la garniture en copeaux de bois ou d'écorce déchiquetée adaptée.

- Hauteur d'installation : hauteur comprise entre **2 et 6 mètres** du sol.
- Support : A installer sur un arbre isolé sans branche obstruant l'accès ou sur un bâtiment.
- Orientation et exposition : Orientation à mi-ombre. Le nichoir doit être impérativement placé à l'abri des vents dominants.
- Période de pose : Installer les nichoirs dès l'automne.

- Kit LPO Semi-ouvert (Réf JO1051)

Nichoir en épicéa. 16 x 24x 21 cm.

Voici les recommandations officielles de la LPO pour ce modèle :

- Hauteur d'installation : A installés entre 1,5 et 2 mètres du sol.
- Support : A fixer solidement sur un arbre ou sur un mur.
- Environnement : Dans un endroit calme hors de portée des prédateurs terrestres à proximité d'une plante grimpante ou d'un buisson dense pour dissimuler partiellement l'installation.
- Orientation : orientation à mi-ombre, en veillant à ce que l'ouverture soit parfaitement à l'abri des vents dominants.
- Période de pose : Installer à l'automne.

- Nichoir pour cigognes

Le présent article définit les exigences de préparation du support, de fourniture, d'assemblage et de fixation d'une plateforme de nidification artificielle (nichoir) pour la Cigogne blanche. L'ouvrage sera installé au sommet d'un arbre mort sélectionné entre 9 et 12 mètres , préalablement élagué et sécurisé sous forme de "totem".

- Préparation du support : Arbre totem (inclus au poste 1.1.8)

- Sécurisation mécanique : Avant toute intervention, l'entreprise devra s'assurer de la stabilité ancrée du système racinaire et de la solidité mécanique du tronc de l'arbre mort.
- Élagage en totem :
 - L'arbre sera étêté et dépouillé de l'ensemble de ses branches latérales pour ne conserver que le fût principal (tronc nu), limitant ainsi la prise au vent.
 - La hauteur finale de l'arbre totem après coupe devra s'établir à un minimum de 8 à 10 mètres au-dessus du sol fini.
- Surface d'appui : La coupe sommitale (tronçonnage de la tête) sera réalisée parfaitement horizontale afin de créer une assise plane et stable pour recevoir la structure de la plateforme. Un traitement fongicide naturel ou une protection de tête pourra être appliqué sur la coupe pour ralentir la dégradation du cœur du bois.

- Caractéristiques de la plateforme (Nichoir)

La plateforme sera de type circulaire, conforme aux préconisations de la LPO pour les grands échassiers :

- Structure : Ossature métallique en acier galvanisé à chaud (liaisons soudées ou boulonnées)
Hauteur : 55 cm, Diamètre : 140 cm, Poids : 25 kg
- Habillage : Le pourtour et le fond de la plateforme seront habillés par un tressage de branches de type fascine (osier, saule ou noisetier) d'une hauteur périphérique de 20 à 30 cm, afin de simuler la base d'un nid naturel et de retenir les matériaux.
- Drainage : Le fond de la plateforme devra être perméable (grillage à mailles lourdes ou lattes de bois espacées) pour assurer une parfaite évacuation des eaux de pluie et éviter le pourrissement du nid.

- Fixations et ancrage sommitale

- L'ensemble de la plateforme sera solidarisé à la tête de l'arbre totem par un système de pattes de fixation métalliques verticales (équerres ou platines en acier galvanisé) prenant le tronc en étau ou solidement ancrées par des tirefonds en acier inoxydable de forte section (diamètre minimal 12 mm, longueur minimale 150 mm).
- L'ancrage doit être calculé pour résister aux tempêtes (vents violents) ainsi qu'au poids progressif du nid qui, avec l'apport annuel de matériaux par les oiseaux, peut atteindre plusieurs centaines de kilogrammes.
- Prévoir deux haubanages complémentaires à l'aide de câbles inox et pieux battus châtaignier

- Aménagement initial du nid (Pré-nidification)

Pour inciter à la colonisation rapide de l'ouvrage par les couples de cigognes du site, l'entreprise disposera à l'intérieur de la plateforme un pré-aménagement composé de :

- Une couche de branches et de débris de bois entrelacés en fond de nid.
- Un tapis central de paille de céréales, de morceaux de pelouse retournée (mottes de terre et herbe) et de brindilles fines sur une épaisseur de 10 à 15 cm.

L'entreprise veillera à ce qu'aucune branche d'arbres voisins ne vienne obstruer l'accès en vol direct à la plateforme. Un cône de dégagement à 360° est requis tout autour de la tête du totem.

Une vérification de l'absence totale de jeu ou de basculement de la plateforme sera effectuée après fixation avant le repli du chantier.

6.1.5 Clôtures en piquet de châtaignier et fil barbelé

Localisation : Voir plan 05_Plan des clôtures et mobilier.

- Caractéristiques des matériaux

L'ensemble des fournitures devra répondre aux spécifications suivantes :

- Piquets en châtaignier :
 - Bois local, naturellement durable (classe d'emploi 4), rond, écorcé et épointé. Le bois doit être sain, sans pourriture ni attaques d'insectes.
 - Piquets courants : Diamètre ou section de **8 à 10 cm**, hauteur hors sol de 1,50 m.
 - Piquets d'angle et de tension : Diamètre minimal de **12 à 14 cm**, associés à des jambes de force de section minimale **8 cm**.
 - Hauteur totale de 2,20 ; hauteur hors sol de **1m50**.
- Fil barbelé : Fil d'acier à haute résistance, double torsion, protégé par une galvanisation à chaud renforcée (Classe A). Spécification : 4 picots espacés tous les 10 cm.
- Fixations : Crampillons (agrafes) en acier galvanisé lourd, de dimensions adaptées à la dureté du châtaignier (longueur minimale 30 mm).

- Mise en œuvre des piquets

- Espacement : Les piquets courants seront installés à un intervalle régulier de 2 m.
- Ancrage : Les piquets seront enfoncés mécaniquement (au moyen d'un enfonce-pieux) ou manuellement après avant-trou, sur une profondeur minimale de 50 à 60 cm dans le sol meuble. Le sommet des piquets devra présenter une ligne régulière après enfoncement.
- Reprises d'efforts : Un piquet de tension renforcé par une jambe de force (incliné à environ 45° et ancré au sol) sera obligatoirement mis en place à chaque angle, changement de direction, extrémité de ligne, ainsi qu'en ligne droite tous les **25 mètres** au maximum.

- Pose et tension du barbelé

- Nombre de rangs : La clôture comportera ou 4 rangs minimum de fil barbelé.
- Hauteurs de pose : Les rangs seront répartis de manière régulière. Pour 4 rangs, les hauteurs indicatives par rapport au sol fini seront de 30 cm, 60 cm, 90 cm et 120 cm.
- Tension : Les fils seront tendus de manière rectiligne à l'aide d'un appareil de tension mécanique (tendeurs à demeure ou pinces à tendre) depuis les poteaux de tension. La flèche tolérée entre deux piquets est quasi nulle.

- Fixation : Les fils seront solidarités aux piquets intermédiaires par les crampillons. Ces derniers ne seront pas enfoncés "à refus" (ne pas bloquer le fil) afin de permettre le libre coulisement du barbelé lors des variations thermiques ou des chocs.

6.1.6 Clôture en haie benjes

Localisation : Voir plan 05_Plan des clôtures et mobilier.

- Pieux de Châtaignier (classe 4) écorcés ou non, appointés en partie basse.

Diamètre ou section de **8 à 10 cm**.

Hauteur totale de 2,20 ; hauteur hors sol de **1m50**.

- Branchages de remplissage avec un mélange d'essences locales issues du débroussaillage du site autant que possible ou de chantiers à proximité ou d'entretien de lisières : Chêne, Châtaignier, Saule et Robinier faux-acacia.

Mélange de branchages de diamètres variés (de 2 cm à 7 cm) pour assurer un enchevêtrement optimal. Les rameaux très fins (feuillage sec) sont acceptés s'ils sont mélangés au bois de structure.

Les branches devront être saines, non traitées.

Mise en œuvre :

- Battage des pieux

Les pieux en châtaignier seront battus manuellement ou à l'aide d'enfonce-pieux pneumatique et thermique en double rangée parallèle parfaitement verticale et alignée.

La largeur de la haie sera comprise entre **40 et 60 cm**.

Les pieux seront espacés de **2 m** maximum le long de chaque ligne pour garantir la tenue de la charge de bois.

La profondeur de fiche devra assurer la pérennité de la clôture.

- Garnissage et compactage

Le remplissage entre les deux rangées de pieux s'effectuera par couches successives de branchages de sections de diamètre 1 à 20 cm rangés graduellement par couches successives dans le même sens et parallèlement ;

Les branches seront disposées longitudinalement (parallèlement aux lignes de pieux) en croisant les points de rupture ;

- Un tassement manuel (piétinement ou compression) est impératif au fur et à mesure du remplissage pour éviter les vides importants qui réduiraient l'efficacité anti-érosion ;
- La hauteur finale du remplissage devra atteindre la tête des pieux.

- Finitions (lineage)

- Pour assurer le maintien des branchages en cas de forte pente ou de vent, les pieux opposés seront reliés entre eux par un fil de fer galvanisé recuit (diamètre **2,4 mm** minimum), maintenant ainsi le "matelas" de branchages sous pression.

L'Entreprise devra justifier de la provenance locale des branchages (bons de livraison ou constat de chantier de coupe à proximité).

6.1.7 Clôture en grillage à mouton

Localisation : Autour de la zone de refuse dans la parcelle Chereau. Voir plan 05_Plan des clôtures et mobilier.

La prestation comprend la fourniture et la pose d'une clôture en grillage galvanisé à mailles nouées (type « mouton ») sur poteaux en bois de châtaignier classe 4 naturelle.

Pieux écorcés, de forme ronde et appointés en partie basse espacés de 2m maximum.

Poteaux intermédiaires de diamètre compris entre **80 et 100 mm**,

Poteaux d'angle et de tension de diamètre compris entre **100 et 120 mm**,

Hauteur totale de 2,20 ; hauteur hors sol de **1m50**.

Des jambes de force en châtaignier seront installées systématiquement :

- À chaque angle de la clôture,
- À chaque point de départ et d'arrivée,
- En alignement droit, tous les **25 mètres** pour assurer la tension longitudinale

Les jambes de force seront entaillées dans le poteau de tension et fixées par clouage ou vissage.

Grillage de mailles nouées type mouton en acier à haute galvanisation, mailles nouées de hauteur **1,50 m**.

Fils de lisière (haut et bas) : $\varnothing \geq 2,4$ mm,

Fils de maille : $\varnothing \geq 1,9$ mm.

Le grillage sera déroulé et mis en tension mécaniquement (tendeur à levier ou tire-fort) avant toute fixation définitive.

Fixation sur chaque poteau avec des agrafes en acier galvanisé de dimensions adaptées à la section des fils (environ 30 à 40 mm de longueur).

Les crampillons ne devront pas être enfoncés à refus sur le fil de lisière afin de permettre le jeu thermique du métal.

Le fil inférieur devra être positionné au plus près du sol (jour maximal de 5 cm) pour interdire le passage de la petite faune ou du bétail.

6.1.8 Clôture équestre en châtaigner 3 lisses

Localisation : Voir plan 05_Plan des clôtures et mobilier.

Le présent article définit les exigences de fourniture et de pose d'une clôture en bois de châtaignier, de type équestre.

- Caractéristiques des matériaux

Le châtaignier utilisé doit être un bois local, naturellement durable (classe d'emploi 4), mécaniquement résistant, écorcé, aubier purgé au maximum et ébavuré.

- Piquets en châtaignier :
 - Bois local, naturellement durable (classe d'emploi 4), rond, écorcé et épointé. Le bois doit être sain, sans pourriture ni attaques d'insectes.
 - Piquets courants : Diamètre ou section de **8 à 10 cm**, hauteur hors sol de 1,50 m.
 - Piquets d'angle et de tension : Diamètre minimal de **12 à 14 cm**, associés à des jambes de force de section minimale **8 cm**.
 - Hauteur totale de 2,20 ; hauteur hors sol de **1m50**.
- Lisses horizontales : Planches de châtaigner de **10 à 12 cm**, non écorcées. Longueur standard : correspondante à l'entraxe des poteaux (**2m**).
- Quincaillerie et fixations : Vis à bois à empreinte Torx, en acier inoxydable de dimensions adaptées pour traverser la lisse et s'ancrer profondément dans le poteau.

- Implantation et mise en œuvre des poteaux

- Entraxe : Les poteaux seront implantés verticalement avec un entraxe régulier de 2,00 m.
- Ancrage : Les poteaux seront enfoncés mécaniquement (ou après réalisation d'un avant-trou) à une profondeur minimale de 70 cm, afin de garantir une hauteur constante de 1,50 m au-dessus du sol fini.
- Alignement : La tête des poteaux devra suivre une ligne régulière, parallèle à la topographie du terrain.

- Poteaux d'angle et de bout : Aux angles, extrémités et passages de barrières, les poteaux auront un diamètre renforcé (14 cm minimum) et seront solidifiés par une jambe de force en châtaignier pour contrer la poussée.

- Pose des lisses

- Nombre et répartition : Les 3 lisses seront fixées horizontalement du côté extérieur de la parcelle.
- Hauteurs indicatives (par rapport au sol) :
 - Lisse basse : 40 cm
 - Lisse intermédiaire : 95 cm
 - Lisse haute : 1,50 m (alignée sur le sommet des poteaux)
- Assemblage : Les jonctions entre deux lisses bout à bout se feront impérativement au droit d'un poteau, de manière alternée d'un rang à l'autre (joints décalés) pour rigidifier la structure. Chaque extrémité de lisse sera fixée par au moins deux vis inox.
L'entreprise s'assurera qu'aucune tête de vis ne dépasse de la surface du bois.

6.1.9 Portail en châtaignier

Le présent article définit les exigences de fourniture, d'assemblage et de pose d'un portail équestre en bois à deux vantaux (double battant).

- Caractéristiques des matériaux et des vantaux

- Essence de bois : Châtaignier, de classe d'emploi 4 naturelle, séché, raboté et ébavuré (absence d'arêtes vives).
- Poteaux de soutien (piles) : Poteaux en bois de forte section carrée (minimum 15 x 15 cm) ou ronds (diamètre minimal 16 cm) pour supporter le poids des vantaux sans déformation ni affaissement dans le temps. Y compris fondations plots béton dosé 350kg/m³ 60x60x60cm minimum.
- Structure des vantaux :
 - Chaque vantail sera constitué d'un cadre robuste supportant 5 lisses horizontales de 10 à 12 cm de large
 - Contreventement : Chaque vantail intégrera une écharpe diagonale de rigidification. Les deux diagonales devront converger vers le bas au niveau de la jonction centrale des deux vantaux, formant ainsi un motif en "V" pour contrer l'effet de ballant.
- Quincaillerie (Ferronnerie lourde) :
 - Ensemble des pièces en acier galvanisé à chaud.
 - Pentures réglables renforcées et gonds robustes à sceller ou à boulonner traversants dans les poteaux.
 - Système de fermeture comprenant :
 - > un loquet de sécurité permettant la pose d'un cadenas
 - > une barre métallique transversale section 6x6cm ép.8mm longueur : 150cm pris dans des plats métalliques ép.8mm pliés en U et vissés permettant de la coulisser. Prévoir perçage et cadenas antiovol de la barre.

- Mise en œuvre et alignement

- Fondations des poteaux : Contrairement aux piquets de clôture courante, les deux poteaux supports du portail seront impérativement ancrés dans des massifs isolés en béton de fondation (dosé à 350 kg/m³) de dimensions minimales 40 x 40 cm et de profondeur 80 cm (hors gel).
- Continuité altimétrique : La hauteur finie du portail sera rigoureusement alignée sur celle de la clôture, soit 1,50 m hors sol. Le niveau supérieur des vantaux devra filer parfaitement avec la lisse haute de la clôture attenante.
- Garde au sol : Un espace libre (garde au sol) de 8 à 10 cm maximum sera ménagé sous les vantaux pour permettre le pivotement sans frottement.

6.1.10 Portail en tube galvanisés avec habillage bois

Le présent article définit les exigences de fourniture, de fabrication et de pose d'un portail (simple ou double battant). Ce portail sera constitué d'une structure rigide en tubes d'acier galvanisé, entièrement masquée sur sa face extérieure par un habillage en lisses de bois horizontales.

- Caractéristiques des matériaux

- Structure métallique (Cadre) :
 - Cadre périmétrique et renforts internes en tubes d'acier soudés de sections carrées de 50 x 50 mm, épaisseur minimale 5 mm).
 - L'ensemble de l'ossature métallique sera traité par galvanisation à chaud après découpe et soudage, garantissant une protection anticorrosion intégrale (intérieure et extérieure des tubes).
 - Y compris fondations plots béton dosé 350kg/m³ 60x60x60cm minimum
- Habillage bois (Lisses) :
 - Planches de forte section (épaisseur minimale de 40 mm) en châtaigner non écorcé classe 4. L'habillage de l'enceinte sera réalisé sur la base de 4 rangs de lisses superposés avec un espacement régulier.
- Quincaillerie et ferronnerie lourde :
 - Gonds réglables renforcés en acier galvanisé, fixés mécaniquement sur des poteaux de structure en bois massif de 20 x 20 cm.
 - Système de fermeture haute sécurité pour bétail (loquet à ressort ou verrou de box) en acier galvanisé, manipulable d'une seule main et inaccessible pour les animaux depuis l'intérieur.

- Assemblage de l'habillage bois sur le métal

- Les lisses en bois seront fixées horizontalement sur le cadre en tubes galvanisés.
- Mode de fixation : La liaison sera assurée par des vis autoforeuses en acier inoxydable (Inox A2 ou A4) à tête fraisée, ou par des boulons poêliers traversants (tête ronde lisse côté animaux / écrou côté cadre métallique).
- Sécurité : Aucune partie saillante, pointe de vis ou arête vive métallique ne devra dépasser de l'habillage bois afin de prévenir tout risque de blessure.

- Pose et réglages

- Le portail sera suspendu aux poteaux de structure en acier de section 20 x 20 cm. Y compris fondations plots béton dosé 350kg/m³ 60x60x60cm minimum
- Garde au sol : Un espace libre minimal de 10 à 15 cm sera préservé sous le portail afin de garantir un pivotement fluide et d'éviter tout blocage.
- En position fermée, le portail devra s'aligner parfaitement en hauteur et en plan avec la clôture en bois attenante.

6.1.11 Parc de contention en acier galvanisé avec habillage bois

Le présent article définit les exigences de fourniture, d'assemblage et de pose d'un parc de contention et de tri pour le bétail. L'ouvrage adopte une conception robuste associant une enceinte principale en poteaux et lisses de bois lourd à des éléments de fermeture et de guidage sous forme de barrières métalliques tubulaires galvanisées.

- Structure et habillage en bois

Le bois utilisé sera choisi pour sa haute résistance mécanique et sa durabilité en milieu humide :

- Poteaux verticaux de structure battus : Poteaux en chêne de forte section carrée (section minimale de 20 x 20 cm), en chêne sans aubier classe 4.

- Lisses horizontales d'habillage : Planches de forte section (largeur : 200mm épaisseur minimale de 40 mm), traitées ou naturellement durables. L'habillage de l'enceinte sera réalisé sur la base de 4 rangs de lisses superposés avec un espacement régulier.

- *Éléments métalliques*

- Barrières de contention : Barrières renforcées à tubes d'acier ronds, composées de 6 lisses horizontales métalliques. L'ensemble des éléments acier fera l'objet d'un traitement de protection par galvanisation à chaud après fabrication.
- Ferronnerie et verrouillage : Gonds robustes réglables avec platines de fixation adaptées aux poteaux bois, verrous de sécurité professionnels (type verrou d'herbage) manipulables rapidement et résistants aux poussées des animaux. Y compris fondations plots béton dosé 350kg/m³ 60x60x60cm minimum

- *Implantation et ancrage au sol*

- Profondeur d'ancrage : Les poteaux d'angle, de jonction et de support de barrières métalliques seront implantés à une profondeur minimale de 80 cm à 1,00 m sous le niveau du sol naturel. Y compris fondations plots béton dosé 350kg/m³ 60x60x60cm minimum
- Stabilisation : Selon la portance du terrain au moment des travaux, l'ancrage sera consolidé soit par un compactage mécanique lourd avec apport de graves périphériques, soit par un scellement au béton de propreté en fond de fouille.

- *Assemblage et fixations*

- Fixation de l'habillage bois : Les lisses de bois horizontales seront solidarisées aux poteaux verticaux par boulonnage traversant ou par des tirefonds en acier galvanisé de forte section. Les têtes de vis ou écrous seront impérativement noyées ou arasées pour éliminer tout risque de blessure ou d'accrochage pour le bétail ou les opérateurs.
- Montage des barrières métalliques : Les barrières métalliques de tri et de fermeture seront suspendues de façon à conserver une garde au sol fonctionnelle suffisante, évitant tout blocage lié à l'accumulation de boue ou de sédiments au sol.

6.1.12 Sécurisation du puit

Localisation : au sud de la parcelle Chereau. Voir plan 05_Plan des clôtures et mobilier.

Le présent article définit les exigences d'exécution pour la mise en sécurité définitive de l'ouverture du puit. Les travaux comprennent la réalisation d'une couronne périphérique en béton armé (longrine) et la fourniture et pose d'un châssis métallique équipé d'une double trappe de fermeture en acier.

- *Longrine béton*

L'entreprise réalisera une assise en béton armé sur tout le pourtour de l'orifice du puits :

- Terrassement : Terrassement périphérique nécessaire pour dégager l'emprise de la structure en béton.
- Dimensions : La longrine en béton présentera une section rigoureuse de 0,30 m de largeur pour 0,40 m de hauteur/profondeur.
- Caractéristiques du béton : Béton armé de classe C25/30 minimum, coulé en place dans un coffrage soigné. La face supérieure de la longrine sera dressée parfaitement de niveau et talochée fin pour recevoir le cadre métallique.
- Liaison : La longrine devra ceinturer l'ouverture intérieure du puits d'un diamètre fini de 3,00 m.

- *Ouvrage métallique de sécurisation*

L'ensemble de la structure métallique sera réalisé en acier lourd (acier S235 ou supérieur) galvanisé à chaud.

L'ouvrage est composé de :

- Cadre en acier : Un profilé de rive robuste (acier soudé section tubulaire 50x50mm minimum) ancré mécaniquement dans la longrine béton par des goujons d'ancrage en acier galvanisé.
- Trappe métallique en acier (Double vantail) :

- Couverture de l'ouverture par deux vantaux mobiles en tôle d'acier caillebotis (antidérapante) écartements de 2cm maximum entre soudures renforcée par des raidisseurs en sous-face.
- La largeur de pivotement de chaque vantail correspond à un rayon d'ouverture d'environ 1,52 m pour couvrir parfaitement la portée.
- Charnières en acier : Charnières robustes soudées ou boulonnées sur le cadre et les vantaux, permettant une ouverture fluide vers le haut à double battant. Les axes des charnières doivent être invisibles ou indémontables de l'extérieur pour éviter le vandalisme.
- Poignées en acier : Chaque vantail sera équipé d'une poignée de manutention solide en acier, judicieusement positionnée en partie centrale pour faciliter le levage (sections tubulaire 15mm sur platine soudée).
- Verrouillage : Le système intégrera un dispositif de condamnation par morillon à cadenas ou serrure de sécurité afin de restreindre l'accès au puits aux seules personnes autorisées.

Ajustement : Le jeu entre les deux vantaux en position fermée ne devra pas excéder 5 mm afin d'interdire le passage de petits objets, tout en évitant les frottements mécaniques.

L'ensemble de l'ouvrage doit affleurer le niveau du sol fini ou de la longrine conformément aux indications du plan de coupe.

7 MAÇONNERIE

Quel que soit le type de maçonnerie considéré, les travaux comprennent :

- La réalisation de plans d'exécution par l'entreprise, à valider par le MOE.
- Les terrassements nécessaires à l'exécution des fondations hors gel, le compactage et reprofilage de l'encaissement, le stockage des terres susceptibles d'être réemployées en remblaiement et l'évacuation à la décharge des excédents ou des terres impropres, le remblaiement après exécution des fondations.
- La réalisation des semelles de fondation coulées à pleine fouille sur béton de propreté, le coffrage latéral rustique s'il s'agit de semelles en béton armé ou sans coffrage s'il s'agit de semelles béton coulées à pleine fouille, la mise en œuvre du béton dosé à 350 kg/m³, les coffrages et armatures.
- Dans le cas de coulage en place, des fers de répartition et des épingles seront prévus en attente pour permettre l'accrochage de l'ouvrage à suivre (bloc d'encastrement, marche d'escalier ou voile de muret).
- Le calcul par l'entrepreneur, des caractéristiques des ouvrages, et de leurs dimensions en fonction de leur position, leur nature et de la poussée des terres. L'entrepreneur déterminera également le niveau d'assise des fondations de chacun des murs et murets en fonction notamment de l'étude de sol jointe par le maître d'ouvrage. Au cas où les données géotechniques s'avèreraient insuffisantes, il appartiendrait à l'entrepreneur d'effectuer à sa charge tous les essais complémentaires indispensables.
- La réalisation des ouvrages selon les côtes définies par l'entrepreneur et validées par le bureau de contrôle béton armé et le maître d'œuvre.
- La fourniture d'échantillons (plaques d'essais – pierres naturelles – etc.) au maître d'ouvrage et maître d'œuvre pour approbation.
- Pour les ouvrages réalisés en pierre naturelle les joints seront réalisés en creux. L'arase supérieure des murs sera réalisée par bourrage serré des joints pour assurer une bonne étanchéité
- Pour les ouvrages réalisés avec des éléments bois, la protection de la face remblayée tel que prévu au marché.
- Pour les ouvrages de soutènement, la mise en place de drainage (massif drainant, feutre, drain) et le raccordement au réseau de drainage ou de récupération des eaux pluviales.

Les bétons et mortiers

Granulats pour béton :

Les granulats pour bétons seront conformes aux spécifications du fascicule 63 du C.C.T.G

Issus de roches inaltérables à l'eau, à l'air et au gel.

Pas plus de 30 % en poids de calcaire pour le sable.

Les granulats moyens et gros doivent avoir un coefficient de dureté (selon essais Los Angeles) ≤ 35 .

Le sable doit satisfaire aux conditions fixées par le fascicule 23 du CCTG, notamment sa courbe

granulométrique doit être comprise dans les limites suivantes :

PROPORTION EN POIDS (EN %) D'ELEMENTS TRAVERSANT LES TAMIS :

- 0,16 mm 2 à 10 %
- 0,315 mm 10 à 30 %
- 0,63 mm 28 à 55 %
- 1,25 mm 45 à 80 %
- 2,5 mm 70 à 90 %
- 5 mm 95 à 100 %

Le sable doit comprendre au moins 75 % de silice.

Eau de gâchage :

Les qualités de l'eau doivent être conformes à la norme NF P 18-303.

Le dosage optimal est de 140 à 210 litres/m³ de béton.

Les enduits :

Ils font l'objet du DTU 26.1.

Il s'agit dans le cas présent d'enduit de finition. Ce sont des mortiers composés de liants, d'une charge sous forme d'agréats (sable...) ou de poudre (ciment, chaux, plâtre...).

La couche de finition se compose d'un sable 0.1/2 et d'un mélange de ciment et de chaux dans les proportions respectives de 200 à 250 kg/m³ et 150 à 250 kg/m³ (m³ de sable sec).

Epaisseur minimale : 5 à 7 mm

Poids de liant au m² : 2,5 à 3,5 kg

Dans les ouvrages à réaliser, les ciments et les granulats naturels seront dosés selon les principes suivants :
Le volume de graviers sera 2 fois supérieur au volume de sable soit 800L de graviers pour 400 litres de sable.

Le dosage en ciment pour un mélange de 800L graviers avec 400L sable est de :

- 150 kg/m³ pour le béton de propreté
- 250 kg/m³ pour le béton de fondations
- 300 kg/m³ pour chapes et bétons banchés
- 350 kg/m³ pour béton armé

Mortier :

Le dosage de liant (sable + ciment + eau + éventuellement chaux) est proportionnel à la dimension maximale

des granulats.

Exemple :

- 220 kg/m³ pour . ≥ 100 mm
- 250 kg/m³ pour . ≥ 50 mm
- 350 kg/m³ pour . ≥ 10 mm
- 400 kg/m³ pour . ≥ 5 mm

Le dosage de ciment varie selon la nature des ouvrages. Il est de :

- 500 à 600 kg de ciment/m³ de sable sec pour les enduits, les revêtements muraux et les joints (mortier gras).
- 350 à 400 kg de ciment/m³ de sable sec pour la pose de briques, parpaings,... (mortier moyen).

Réservations dans les ouvrages maçonnés :

Toute entreprise doit réaliser (sauf indications contraires) les réservations nécessaires au passage des ouvrages des autres lots dans ses propres ouvrages.

La définition de l'implantation des réservations incombe à l'entreprise pour qui les réservations sont faites sous réserve de respecter les règles techniques propres à l'ouvrage support de la réservation. Si cette définition n'est pas donnée en temps opportun, permettant en particulier la coordination spatiale des passages, l'entreprise responsable supportera les responsabilités découlant des retards occasionnés sur le plan contractuel et du surcoût de cette carence vis-à-vis des autres parties prenantes.

Incorporation dans les ouvrages maçonnés :

L'incorporation dans un élément d'ouvrage de pièces appartenant à un autre élément d'ouvrage incombe, sauf dispositions contraires du descriptif, à l'entreprise réalisant le contenant sous le contrôle de celle qui a la charge du contenu.

Scelllements, Percements, Raccords :

Sauf dispositions contraires du descriptif, les scelllements, percements et raccords sont à la charge de l'entreprise qui en a l'utilité sous le contrôle de l'entreprise ayant en charge l'ouvrage support.

Toutefois, si cette intervention résulte d'une carence ou d'une non-conformité d'exécution d'une autre entreprise, celle-ci sera à la charge de cette dernière.

Si cette intervention risque d'altérer la qualité de l'ouvrage support, ceux-ci doivent obligatoirement être faits par l'entreprise qui a exécuté cet ouvrage aux frais de l'entreprise qui en a la responsabilité.

Sauf dispositions contraires, les pistoscelllements sont interdits.

Les rebouchages devront reconstituer la qualité de l'ouvrage conformément aux exigences techniques et esthétiques dont il relève.

Pour ce qui concerne les raccords d'enduit, il sera fait application de l'article A3.2 de la Norme P03.001, adapté aux spécificités du chantier.

Protection des ouvrages :

Les entreprises sont responsables de leurs ouvrages jusqu'à leur réception. Elles devront prendre toutes dispositions pour que ceux-ci ne soient pas détériorés compte tenu, en particulier, des aléas de chantier. En fin de chantier, elles procéderont à leur vérification et à un nettoyage complet.

7.1.1 Condamnation de la partie Nord de l'ancienne annexe

Le présent article définit les exigences d'exécution pour la fermeture définitive et sécurisée des ouvertures (portes, fenêtres, châssis) de l'ancienne annexe. La condamnation doit intégrer une maçonnerie mixte en moellons, un dispositif de ventilation de type moucharabieh en tuiles de récupération.

- Travaux préparatoires

- Préparation des tableaux : Nettoyage, brossage et dépoussiérage des tableaux et des appuis de fenêtres ou seuils de portes.
- Humidification : Saturation en eau des supports maçonnés existants avant le montage pour garantir l'adhérence du mortier de scellement.

- Nature des matériaux

- Moellons de pierres naturelles locales, de récupération ou d'apport, de nature et de teinte homogènes avec les façades existantes.
- Tuiles : Tuiles de récupération du site propres et exemptes de mousses.
- Mortier : Mortier de chaux hydraulique naturelle (NHL 3,5 ou NHL 5) ou mortier bâtard, dosé pour garantir la stabilité mécanique de l'ouvrage sans bloquer la perméabilité à l'air du mur.

- Exécution de la maçonnerie de fermeture

La fermeture de chaque ouverture sera réalisée de bas en haut selon la configuration suivante :

- Partie courante en moellons

- Montage d'un mur en moellons posés à bain de mortier, de manière traditionnelle.
- L'épaisseur du mur de fermeture sera de l'épaisseur du mur et sera positionnée au nu extérieur.
- Un harpage ou un ancrage mécanique (fers à béton ou engravures) sera réalisé périodiquement dans les tableaux existants pour solidariser la nouvelle maçonnerie au bâti.

- Moucharabieh en tuiles sur les 30 derniers centimètres

- Sur les 30 derniers centimètres sous le linteau existant de l'ouverture, l'entreprise réalisera un claustra ventilé (moucharabieh) composé exclusivement de tuiles maçonnées.
- Mode de pose :
 - Si tuiles canal : Les tuiles seront superposées en berceau (imbriquées de façon opposée ou alignées en lignes d'arcs) pour créer un réseau d'alvéoles (yeux de bœuf).
 - Si tuiles plates : Les tuiles seront posées à plat et croisées, en ménageant des vides réguliers (espaces libres) entre les points de contact maçonnés.
- Sécurité : Le calepinage et l'interstice des ouvertures créées par les tuiles devront permettre le passage de l'air et de la lumière, tout en interdisant toute intrusion physique ou passage de nuisibles (ouverture maximale de 5 à 8 cm).

- Finitions, nettoyage et protections

- Les joints de la maçonnerie de moellons et du moucharabieh en tuiles seront brossés et finis (finition de type grattée ou brossée).
- Un soin particulier sera apporté au nettoyage des coulures et bavures de mortier à l'intérieur des alvéoles du moucharabieh au fur et à mesure du montage.
- Les travaux seront interrompus en cas de gel ou de fortes chaleurs risquant d'altérer la prise du mortier de chaux.

7.1.2 Piquetage-jointage des murs à la chaux

Le présent article définit les prescriptions techniques relatives aux travaux de piquetage des anciens enduits ou joints dégradés, à la préparation des supports et au rejointoiement à la chaux hydraulique naturelle des murs en maçonnerie de pierres locales conformément aux règles de l'art (DTU 26.1).

- *Piquetage et préparation des supports*

L'entreprise exécutera les opérations préparatoires suivantes :

- Évidement des joints dégradés ou friables.
- Le piquetage sera réalisé sur une profondeur minimale de 2 à 3 cm (jusqu'à trouver le mortier sain).
- Brossage énergique des faces de pierres et dépoussiérage des vides par soufflage ou lavage à basse pression (< 50 bars) pour éliminer toutes les parties d'alluvions ou de suie.
- Lavage et saturation en eau du support la veille des travaux, puis réhumidification légère juste avant l'application du mortier, afin d'éviter que le support n'absorbe l'eau de gâchage du mortier de chaux.

- *Nature des matériaux et mortier*

- Chaux : Utilisation exclusive de chaux hydraulique naturelle pure de classe NHL 2 ou NHL 3,5 (norme NF EN 459-1), à l'exclusion de tout liant de type ciment.
- Sables : Sables propres, de granulométrie adaptée à l'épaisseur des joints (généralement 0/2 ou 0/4 mm). La teinte du sable sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre après réalisation d'un panneau échantillon (sable local de Loire)
- Dosage type : Le mortier sera dosé à raison de 1 volume de chaux pour 2,5 à 3 volumes de sable. Le gâchage sera réalisé de manière mécanique pour obtenir une pâte homogène et ferme.

- *Exécution du rejointoiement*

- Le mortier sera poussé et serré fortement au fond du joint à l'aide d'une truelle ou d'un fer à joint approprié, de manière à remplir parfaitement les cavités sans laisser de vides d'air.
- Après un début de prise du mortier, les joints seront recoupés ou brossés à la brosse chiendent ou de soie métallique fine pour mettre le grain du sable en valeur.
- La finition sera de type rustique et grattée affleurante ou légèrement en retrait de la face des pierres selon les directives de la Maîtrise d'œuvre. Le recouvrement des pierres par le mortier est interdit.

- *Nettoyage des parements*

- Au fur et à mesure de l'avancement et avant le durcissement complet du mortier, l'entreprise procédera au nettoyage des salissures et laitances de chaux présentes sur le parement des pierres, par brossage à sec ou à l'éponge humide.
- L'utilisation d'acide chlorhydrique est strictement interdite.

- *Conditions climatiques et protections*

- Les travaux ne seront pas exécutés par une température inférieure à +5°C ou supérieure à +30°C, ni sur des supports gelés ou en cours de dégel.
- Par temps chaud, sec ou exposé au vent, l'entreprise devra protéger les joints fraîchement réalisés par bâchage (toile de jute humide) ou par une brumisation régulière d'eau afin d'éviter une dessiccation trop rapide (dessèchement) nuisible à la carbonatation de la chaux.

8 DIVERS

8.1 RÉALISATION DU DOSSIER DE RÉCOLEMENT EN 3 EXEMPLAIRES

Le maître d'œuvre fournira à l'entrepreneur un fichier informatique au format dwg du plan masse mis à jour suite aux travaux.

L'entrepreneur remettra un dossier de récolement une semaine avant la réception provisoire qui ne sera prononcée que si celui-ci s'avère complet et après vérification de son exactitude. Ce dossier sera remis, avec un bordereau de remise, en 3 exemplaires comprenant des plans formats A0 et 1 fichier informatique au format dwg.

Ce dossier de récolement ou dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages devra comporter :

- les plans mis à jour par l'entreprise : plantations, mobiliers, ouvrages spécifiques
- Les détails des éléments de mobilier, tels que clôture, portillon, les détails des ouvrages spécifiques, ... etc.
- Une notice décrivant la période et la description de l'entretien des différentes essences.

A la remise de ce dossier, un planning d'entretien pendant la durée du parachèvement et du confortement est aussi fourni à la MOE et la MOA. La facturation de fin des travaux ne sera validée qu'à réception de ces documents.

8.2 NETTOYAGE ET REPLIEMENT

Après exécution des travaux de son lot, l'entreprise devra un nettoyage complet du chantier ainsi que des abords. Tous les gravats, ordures, décombres, etc... seront évacués régulièrement en déchetterie agréée.

L'entreprise sera responsable de l'entretien journalier des zones occupées.