

Travaux de restauration de l'ancien site minier Lac Renzy

Lot n° 3

DEVIS TECHNIQUE

Clauses techniques particulières

ÉMISSION POUR SOUMISSION
Avril 2023

« CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE CONSTRUCTION »

Préparé par :

Consortium SMi - Stavibel



DEVIS TECHNIQUE pour soumission

Partie A de la section 2	
Préparé par :	_____ François Lafond-Bourque, CPI
Préparé et révisé par :	_____ Pascal Quesnel, ing., M. Sc.A., P. Eng (NL, ON)

Section 1 et Partie B de la section 2	
Préparé par :	_____ Pascal Quesnel, ing., M. Sc.A., P. Eng (NL, ON)

Partie C de la section 2	
Préparé par :	_____ Charles White, biologiste, M. Sc.

Ensemble du devis technique	
Aprouvé administrativement par :	_____ Guy Fouquet ing., M. Ing.

Table des matières

Section 2 – Clauses techniques particulières	7
Partie A – Clauses techniques particulières applicables à l’ensemble du projet	9
1 DOCUMENTS.....	11
1.1 Description des sections des clauses techniques particulières.....	11
1.2 Plans	11
1.3 Autres documents	12
1.4 Définitions et synonymes.....	12
2 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES TRAVAUX.....	13
2.1 Description des travaux.....	13
2.2 Travaux non prévus.....	13
3 CONTEXTE D’INTERVENTION.....	15
3.1 Localisation des travaux.....	15
3.2 Description du site.....	15
4 ASSURANCES ET CAUTIONNEMENTS	17
4.1 Description	17
4.2 Mode de paiement	17
5 CHANTIER.....	18
5.1 Représentant de l’Entrepreneur.....	18
5.2 Calendrier d’exécution du contrat.....	18
5.3 Travaux simultanés	18
5.4 Périodes restrictives d’exécution des travaux.....	19
5.5 Horaire de travail	19
5.6 Mobilisation et démobilitation des équipements, machineries, matériaux et personnel	19
5.7 Panneaux d’identification.....	19
5.8 Entretien de la route d’accès	20
6 ALLOCATION POUR RÉPARATION DE LA ROUTE D’ACCÈS.....	23
6.1 Description	23
6.2 Mode de paiement	23
7 ORGANISATION DE CHANTIER.....	25
7.1 Campement principal.....	25
7.2 Activités de pêche du personnel de l’Entrepreneur.....	25
7.3 Gîte et couvert pour le personnel surveillant.....	26
7.4 Locaux de chantier	26
7.5 Moyens de communication.....	26
7.6 Aire de l’entrepreneur/entreposage.....	27
7.7 Approvisionnement en essence des véhicules à l’usage des représentants du Ministère	27
8 MATÉRIAUX.....	29
8.1 Généralités	29
8.2 Matériaux granulaires bruts.....	29
8.3 Enrochement de protection.....	30
8.4 Pierre nette.....	30
8.5 Géosynthétiques	31

9	CONTRÔLE DES TRAVAUX.....	32
	9.1 Réunion et visites de chantier.....	32
	9.2 Refus des travaux.....	32
	9.3 Contrôle de la qualité des matériaux.....	32
	9.4 Contrôle des quantités exécutées.....	33
	9.5 Contrôle de la mise en place des matériaux.....	34
10	SÉCURITÉ.....	35
	10.1Risques inhérents au site.....	35
	10.2Matériaux divers.....	37
	10.3Mode de paiement.....	38
11	MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	39
	11.1Mesures particulières aux travaux.....	39
	11.2Mode de paiement.....	40
12	DÉBOISEMENT.....	41
	12.1Autorisations et réglementation.....	41
	12.2Période de déboisement autorisée.....	41
	12.3Bois commercial.....	41
	12.4Bois non commercial et non BRF.....	42
	12.5Mode de paiement.....	42
13	TRAVAUX DIVERS.....	43
	13.1Exploitation d'une sablière au site.....	43
14	PUITS D'OBSERVATION – AMÉNAGEMENT, PROTECTION ET DÉMANTÈLEMENT.....	45
	14.1Généralités.....	45
	14.2Matériaux.....	45
	14.3Exécution.....	45
	14.4Mode de paiement.....	46
	Partie B – Cellule de confinement et remise en état des lieux.....	49
15	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE LA PARTIE B DU DEVIS.....	51
	15.1Matériaux.....	51
16	CONSTRUCTION DE LA CELLULE DE CONFINEMENT ET AIRE DE TRAITEMENT.....	53
	16.1Généralités.....	53
	16.2Exécution.....	53
17	CONSTRUCTION DE LA CELLULE DE CONFINEMENT ET AIRE DE TRAITEMENT.....	55
	17.1Généralités.....	55
	17.2Matériaux.....	55
	17.3Exécution.....	55
	17.4Mode de paiement.....	56
18	PRÉPARATION DE L'ASSISE DE LA CELLULE DE CONFINEMENT.....	58
	18.1Généralité.....	58
	18.2Matériaux.....	58
	18.3Exécution.....	58
	18.4Contrôle de la mise en place des matériaux.....	60
	18.5Mode de paiement.....	60

19	DRAINAGE DES EAUX DE LA CELLULE	63
	19.1 Généralités	63
	19.2 Matériaux	63
	19.3 Exécution	63
	19.4 Mode de paiement	64
20	INSTALLATION DE LA GÉOMEMBRANE	65
	20.1 Généralité	65
	20.2 Matériaux	65
	20.3 Exécution	65
	20.4 Contrôle de la mise en place des matériaux	69
	20.5 Mode de paiement	70
21	MISE EN PLACE DES SOLS, RÉSIDUS ET STÉRILES DANS LA CELLULE DE CONFINEMENT	71
	21.1 Généralités	71
	21.2 Matériaux	71
	21.3 Exécution	71
	21.4 Mode de paiement	71
22	MISE EN PLACE DU RECOUVREMENT MULTICOUCHE	73
	22.1 Généralités	73
	22.2 Matériaux	73
	22.3 Exécution	73
	22.4 Contrôle de la mise en place des matériaux	75
	22.5 Mode de paiement	75
23	REMISE EN ÉTAT DU SITE.....	77
	23.1 Restauration des sources d'emprunts.....	77
	23.2 Remise en état de l'aire de l'entrepreneur.....	77
	23.3 Remise en état de l'aire d'entreposage au chemin du castor	77
	23.4 Aménagement final du secteur principal.....	78
	Partie C – Aménagements fauniques	79
24	GÉNÉRALITÉS	81
	24.1 Objet des travaux.....	81
	24.2 Étendue des travaux.....	81
	24.3 Références	81
	24.4 Documents annexés.....	81
	24.5 Localisation des travaux.....	81
	24.6 Période des travaux.....	81
	24.7 Accès.....	81
	24.8 Préparation des lieux.....	82
	24.9 Limite de la zone d'intervention.....	82
	24.10 Acceptation des matériaux.....	82
25	COUCHE DE SUPPORT À LA VÉGÉTATION	83
	25.1 Généralités	83
	25.2 Matériaux	83
	25.3 Mise en œuvre	84
	25.4 Mode de paiement	84
26	FOURNITURE DE TERRE VÉGÉTALE.....	85

	26.1Généralités	85
	26.2Matériaux	85
	26.3Mise en œuvre	85
	26.4Mode de paiement	85
27	ENSEMENCEMENT.....	86
	27.1Généralités	86
	27.2Matériaux	86
	27.3Mise en œuvre	87
	27.4Mode de paiement	89
28	PLANTATIONS.....	90
	28.1Généralités	90
	28.2Jeunes plants d'arbres en contenant multicellule SP1	90
	28.3Plantes aquatiques en contenant multicellule SP1 et à racines nues	91

Section 2 – Clauses techniques particulières

Partie A – Clauses techniques particulières applicables à l'ensemble du projet

1 DOCUMENTS

1.1 Description des sections des clauses techniques particulières

Les clauses techniques particulières sont divisées en trois (3) parties distinctes soit :

- **Partie A** : Clauses techniques particulières applicables à l'ensemble du projet, qui comprend les clauses qui sont propres aux travaux de restauration de l'ancien site minier Lac Renzy Lot n° 3 et qui sont applicables à tous les travaux prévus au lot 3.

Les parties B et C comprennent quant à elle les clauses spécifiques qui s'appliquent lors de la réalisation des activités spécifiques :

- **Partie B** : Cellule de confinement et remise en état des lieux
- **Partie C** : Restauration – Aménagements fauniques

Advenant une contradiction entre des clauses particulières, les clauses provenant des parties B et C ont préséance sur les clauses de la partie A.

1.2 Plans

Les plans suivants font partie des documents contractuels pour la réalisation des travaux :

Général

- **PLAN 000** **PAGE TITRE ET TABLE DES MATIÈRES**
- **PLAN 149** **PLAN DE LOCALISATION**
VUE EN PLAN
- **PLAN 150** **DÉBOISEMENT**
PLAN DES SUPERFICIES DE DÉBOISEMENT AUTORISÉES BANC D'EMPRUNT 31K15-63 ET
SECTEUR PRINCIPAL
VUE EN PLAN

Cellule de confinement et remise en état des lieux

- **PLAN 151** **SECTEUR PRINCIPAL**
VUE EN PLAN
- **PLAN 152** **SECTEUR PRINCIPAL**
VUE EN COUPES
- **PLAN 160** **CELLULE DE CONFINEMENT**
ASSISE DE LA CELLULE
VUE EN PLAN
- **PLAN 161** **CELLULE DE CONFINEMENT**
DESSUS DES RÉSIDUS ET STÉRILES, VUE EN PLAN
DESSUS DU RECOUVREMENT MULTICOUCHE, VUE EN PLAN
- **PLAN 162** **CELLULE DE CONFINEMENT**
RECOUVREMENT FINAL ET DRAINAGE DES SURFACES
VUE EN PLAN
- **PLAN 163** **CELLULE DE CONFINEMENT**
COUPES TYPES DE LA CELLULE ET PROFIL DES FOSSÉS MI-TALUS
VUE EN COUPES
- **PLAN 164** **CELLULE DE CONFINEMENT ET PUIITS D'OBSERVATION**
DÉTAILS
- **PLAN 165** **CELLULE DE CONFINEMENT**
PROFIL DES FOSSÉS PÉRIPHÉRIQUES ET DES FOSSÉS NORD ET SUD

- **PLAN 173** VUE EN COUPE
SECTEUR PRINCIPAL
ÉTUDE PIÉZOMÉTRIQUE ET AMÉNAGEMENT DES PUIITS D'OBSERVATION
VUE EN PLAN
- **PLAN 177** **VUE EN PLAN DES BIOPILES ET DÉTAILS DU PONCEAU PROPOSÉ SUR LA ROUTE 14**
VUE EN PLAN ET DÉTAILS
- **PLAN 178** **PLAN DES BIOPILES, COUPES ET DÉTAILS, POUR DÉMANTÈLEMENT**
DÉTAILS

Aménagement faunique

- **PLAN 170** **PLAN DE VÉGÉTALISATION**
VUE EN PLAN SECTEUR OUEST
- **PLAN 171** **PLAN DE VÉGÉTALISATION**
VUE EN PLAN SECTEUR CENTRE
- **PLAN 172** **PLAN DE VÉGÉTALISATION**
VUE EN PLAN SECTEUR EST ET TABLEAU ET DÉTAILS

1.3 Autres documents

En plus, des autres devis inclus aux documents d'appel d'offres, les documents suivants sont référés à l'occasion pour des fins de précisions :

- MTQ Cahier des charges et devis généraux, Infrastructures routières, Constructions et réparations, édition 2023 (appelé CCDG).
- MFFP Guide « L'aménagement des ponts et des ponceaux dans le milieu forestier ».
- RADF Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État (A-18.1, r. 0,01) et son guide d'application.
- MTQ Normes de conception routière, Tomes II, III, V et VII.
- BNQ 1809-300/204 (R2007) Travaux de construction – Clauses techniques générales – Conduite d'eau potable et d'égout.
- BNQ Série 2501 normes en géotechnique (sols).
- MELCCFP « Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahier 5, échantillonnage des sols » du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.
- LQE Loi sur la qualité de l'environnement et tous les règlements d'application qui en découle.
- MELCCFP Guide d'intervention de la Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés incluant les lignes directrices et les guides du MDDELCC.
- MDDEFP « Directive 019 sur l'industrie minière », mars 2012.

1.4 Définitions et synonymes

Par souci de simplification, les termes suivants sont utilisés dans le présent devis pour désigner les parties oeuvrant dans le projet. Le titre utilisé n'est pas limitatif.

Ingénieur/surveillant : Firme mandatée pour la surveillance des travaux (surveillance de chantier et surveillance de bureau). Approbateur.

Entrepreneur : Entreprise mandatée pour l'exécution des travaux.

Maître d'ouvrage/Ministère : Propriétaire du site, client.

2 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES TRAVAUX

2.1 Description des travaux

Les travaux faisant partie de ce contrat comprennent tous les matériaux, le transport jusqu'aux sites des travaux, la main-d'œuvre et l'équipement requis pour la réalisation des travaux suivants, mais sans nécessairement s'y limiter :

Partie B – Cellule de confinement et remise en état des lieux

- Construction de la cellule de confinement ;
- Démantèlement des biopiles et de l'aire de traitement ;
- Remise en état des lieux

Partie C – Aménagements fauniques

- Épandage d'une couche de support à la végétation ;
- Ensemencement ;
- Plantation d'arbres et arbustes ;
- Plantation de plantes aquatiques ;
- Entretien et garantie des végétaux.

Cette liste n'est pas limitative et n'a pour but que de donner un aperçu de l'ampleur des travaux à réaliser. Tout ouvrage apparaissant aux plans et devis et non mentionné dans cette liste fait aussi partie intégrante du contrat.

2.2 Travaux non prévus

L'Entrepreneur doit obtenir l'approbation (**P.A.**) de l'Ingénieur avant d'effectuer des travaux non prévus au présent devis. Le Maître de l'ouvrage ne paie aucun travail réalisé en dehors des limites du contrat. À ses frais et dépens, l'Entrepreneur doit, si l'Ingénieur juge la chose nécessaire, défaire tout travail de ce genre et remettre les lieux dans leur état primitif. Ceci inclut le reboisement et l'ensemencement s'il est jugé nécessaire à la remise en état des lieux.

3 CONTEXTE D'INTERVENTION

3.1 Localisation des travaux

Les travaux de la restauration du site minier Lac Renzy sont localisés à l'ouest de la réserve faunique La Vérendrye, dans le territoire non organisé (TNO) de Lac Pythonga.

Le site est localisé dans le Territoire de pêche et de chasse Poirier, un territoire à droit exclusif administré par Territoire Poirier. L'entreprise offre sur son territoire des activités de chasse et pêche et des options d'hébergement.

Le site est localisé à environ 47 km de la route 117, via la route La Vérendrye 14 Ouest. La route d'accès se raccorde approximativement au km 294 de la route 117. À partir de la route 117, le site est localisé à approximativement 35 km de Grand-Remous, à 65 km de Maniwaki et 70 km de Mont-Laurier.

Le plan de localisation du projet est inclus dans le feuillet de plan. Les travaux sont situés en bordure et dans la zone immergée du lac de Renzy dans le territoire non organisé de Lac-Pythonga.

Certaines infrastructures de transport menant au site des travaux sont à l'intérieur des limites de la réserve faunique La Vérendrye et de la pourvoirie Poirier (ponceaux, pont, structure de chaussée, etc.). Il se peut qu'elles ne présentent pas la capacité portante pour des véhicules lourds (bétonnière, chargement de gravier, etc.), il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de faire les vérifications nécessaires à cet effet.

L'entrepreneur pourra utiliser des camions excédant la charge légale permise pour le transport des matériaux au site des travaux. L'entrepreneur devra toutefois assurer en toute sécurité la circulation des autres usagers et aura l'entière responsabilité des dommages causés aux infrastructures, le tout comme stipulé à l'article 3.14 « Entretien des voies publiques et routes des transports »

Pour la section de la route comprise entre la route 117 et le site des travaux, les charges limites légales doivent être respectées en raison de la traverse de 2 ponts.

L'entrepreneur doit considérer que la route a une très faible capacité portante en période de dégel, rendant cette dernière peu praticable ou impraticable et pouvant causer des dommages importants à la structure de la chaussée existante

3.2 Description du site

3.2.1 Historique et localisation des ouvrages

Pour les fins de compréhension des travaux de restauration prévus pour ce site et de localisation, l'ancien site minier Lac Renzy a été subdivisé en six différents secteurs, soit le secteur principal, celui du parc à résidus, de la conduite, lac de Renzy amont et lac de Renzy aval de même que l'aire de traitement et l'ancien dépotoir. Les secteurs de l'aire d'entreposage temporaire et le banc d'emprunt 31K15-63 ont été ajoutés aux travaux.

Les présents travaux concernent le secteur principal qui englobait les anciennes installations industrielles qui ont été démantelées dans les années 1990 et une aire d'accumulation formée de stériles miniers d'une superficie de 0,9 hectare. À plusieurs endroits dans le secteur principal, de la contamination aux xanthates dans les sols (un flocculant utilisé dans le traitement du minerai d'or) a été excavée et traitée hors site.

L'aire de traitement a été aménagée en 2018 lors des travaux du lot no1 pour accueillir six (6) biopiles. Ces dernières permettaient le traitement de matériaux granulaires et les résidus miniers contaminés aux hydrocarbures pétroliers. Le traitement s'est terminé lors du lot 2.

Malgré que la majorité des sols contaminés aux xanthates ont été excavés et traités dans les lots précédents, des sols contaminés aux xanthates pourraient être rencontrés dans l'emprise du périmètre boisé à l'ouest de la cellule de confinement proposée. L'entrepreneur doit se référer à la section 8 – MATÉRIAUX du présent devis et à la section 10 – SÉCURITÉ pour plus de détails et au rapport de caractérisation préliminaire joint en annexe.

3.2.2 Localisation des ouvrages

Le plan de localisation fourni en annexe présente la toponymie utilisée pour décrire les ouvrages et les lieux spécifiques au site des travaux.

Pour le présent lot de travail, des travaux auront lieu dans le secteur principal, dans l'aire de traitement (biopile), dans l'aire d'entreposage temporaire/aire de l'entrepreneur et dans l'aire d'entreposage du chemin du Castor. Des plantations d'herbier de plantes aquatiques et émergentes auront également lieu aux pourtours du lac de Renzy.

Deux bancs d'emprunt soit le banc 31K15-19 et le 31K15-63 sont mis à la disposition de l'Entrepreneur.

3.2.3 Services d'utilité existants

Il n'existe aucun service d'utilité au site des travaux. De plus, le réseau de télécommunication cellulaire est inexistant. L'Entrepreneur doit donc prendre toutes les dispositions requises pour la logistique d'organisation de chantier incluant la mise en place des infrastructures de communication adéquates et performantes.

4 ASSURANCES ET CAUTIONNEMENTS

4.1 Description

L'Entrepreneur doit fournir les garanties d'exécution et des obligations de l'Entrepreneur et doit souscrire aux assurances exigées dans le respect des exigences des clauses administratives.

4.2 Mode de paiement

Le prix global au bordereau couvre tous les frais associés aux assurances responsabilité du chantier et à l'émission des cautionnements exigés par le Maître de l'ouvrage pour les garanties d'exécution.

5 CHANTIER

5.1 Représentant de l'Entrepreneur

Chargé de projet

Le chargé de projet, dont les obligations sont définies au présent devis, doit être membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec. Il doit posséder un minimum de 5 ans d'expérience dans des travaux analogues.

Le chargé de projet est responsable en permanence des travaux. De plus, il doit être physiquement présent au site pour les réunions de chantier.

Contremaître

Le contremaître doit également avoir un minimum de 5 ans d'expérience dans des travaux analogues. Il doit être affecté à temps plein aux travaux. L'Entrepreneur doit assurer un programme de relève adéquat au contremaître.

Tout changement de chargé de projet ou de contremaître pendant les travaux devra être autorisé par l'Ingénieur.

5.2 Calendrier d'exécution du contrat

Les travaux devront débuter aussitôt l'autorisation émise par le Maître de l'ouvrage. Les travaux sont prévus pour une durée maximale de 8 semaines et doivent être terminés avant la période de chasse (voir point 5.2.2).

5.2.1 Ordonnancement des travaux

L'entrepreneur doit présenter son calendrier d'exécution des travaux.

Les herbiers de plantes aquatiques et émergentes ne peuvent être installés durant la période de restriction du MPO, soit du 31 mai jusqu'au 15 juillet 2023.

5.2.2 Complétion des travaux généraux

L'ensemble des travaux doit être exécuté avant la période de chasse en Zone 12 qui a lieu du 16 septembre au 22 octobre 2023.

5.2.3 Réception des travaux

La réception provisoire se fera selon les modalités décrites aux clauses administratives. La réception finale des travaux se fera également selon les modalités décrites aux clauses administratives.

5.3 Travaux simultanés

Dans le cas où le Maître de l'ouvrage fait exécuter des travaux en même temps que ceux de l'Adjudicataire, ce dernier doit :

- Accorder toute la collaboration nécessaire à l'exécution de ces autres travaux ;
- Exécuter ses travaux de manière à ne pas nuire aux autres travaux réalisés sur le Chantier ou à proximité.

Si l'exécution de ces autres travaux entraîne des modifications à l'échéancier des travaux ou cause des retards à l'Entrepreneur, le Maître de l'ouvrage ajustera l'échéancier des travaux en conséquence, le cas échéant.

5.4 Périodes restrictives d'exécution des travaux

5.4.1 Période de chasse

Aucune activité ne peut être menée pendant la période annuelle de la chasse à moins d'une entente prise avec la Pourvoirie Poirier et acceptée par le Maître de l'ouvrage. La période de chasse correspond à une période de 5 semaines annuellement. La période de chasse en Zone 12 a lieu du 16 septembre au 22 octobre 2023.

5.5 Horaire de travail

Les travaux pourront être réalisés de 6h00 à 18h00, et ce, 7 jours par semaine, à moins d'une entente particulière avec le Maître de l'ouvrage

L'Entrepreneur doit informer l'Ingénieur de l'horaire de travail prévu pour chacune des phases des travaux et faire une mise à jour lors des réunions de chantier. L'Entrepreneur doit informer l'Ingénieur **(P.I)** au moins 7 jours à l'avance de tout changement à son horaire de travail.

5.5.1 Bruits

De la mi-mai à la fin octobre, les environs du chantier seront occupés par d'autres usagers. L'Entrepreneur est responsable de ne pas troubler la paix de ceux-ci. Pour ce faire, le bruit doit être limité la nuit pendant cette période, de manière à ne pas troubler le sommeil de ces usagers.

5.6 Mobilisation et démobilitation des équipements, machineries, matériaux et personnel

5.6.1 Mobilisations et démobilitations complètes

Une mobilisation et démobilitation est prévue dans le cadre des travaux.

L'Entrepreneur doit mobiliser et démobiliser tous les équipements, la machinerie, les matériaux et le personnel nécessaires à la réalisation des travaux. Il doit également mettre en place toutes les infrastructures fonctionnelles et performantes pour rendre le chantier fonctionnel incluant les infrastructures de télécommunication et de santé et sécurité.

5.6.2 Mode de paiement

Le prix global de cet article comprend tous les frais associés à la mobilisation des équipements, de la machinerie, des matériaux, du personnel tout au cours de la réalisation des travaux, suite à la complétion des travaux généraux, ce qui n'inclut pas les travaux de plantation des plantes aquatiques et émergentes.

Le mode de rémunération de cet item est de 50 % suite à la mobilisation. L'autre portion de 50 % est payable suite à la démobilitation et la remise en état du site.

Mobilisations et démobilitations supplémentaires

Une seule mobilisation et démobilitation est payable. Toute mobilisation et/ou démobilitation supplémentaire est aux frais de l'Entrepreneur.

5.7 Panneaux d'identification

L'Entrepreneur doit fournir et installer, sur le chantier, à ses frais, une affiche rédigée en français, indiquant la nature des travaux, le nom des intervenants impliqués ainsi que le coût du projet. L'Entrepreneur doit installer une affiche à l'entrée du site, soit à la jonction de la route 14 avec la route 117. Elle doit être installée afin qu'elle soit visible et lisible des voies de circulation publiques adjacentes. Les affiches sont installées deux semaines avant le début des travaux et sont enlevées et évacuées hors du chantier à la fin des travaux, à la demande du Maître de l'ouvrage ou deux semaines après la fin des travaux. Les affiches sont construites en contre-plaqué d'extérieur 2,5 m x 1,25 m x 19 mm d'épaisseur ou un équivalent approuvé. Les couleurs de fond et du lettrage seront définies par le Maître

de l'ouvrage. Les affiches doivent demeurer en bon état pour la durée du projet. Les affiches sont installées de manière à résister au vent et aux intempéries et doivent demeurer en place pour la durée du projet.

5.8 Entretien de la route d'accès

5.8.1 Description

L'entretien de la route d'accès (Vérendrye 14) est sous la responsabilité de l'Entrepreneur durant toute la durée des travaux à laquelle l'entrepreneur aura des activités au chantier jusqu'à la réception provisoire.

Après la réception provisoire, l'Entrepreneur doit remettre en état la route suite à chacune de ses interventions au chantier. L'Entrepreneur est également responsable d'entretenir la route selon ses besoins lors des travaux réalisés après la réception provisoire pour qu'elle soit adéquate et sécuritaire.

L'Entrepreneur doit entretenir la route d'accès reliant la route 117 au site des travaux pendant toute la durée des travaux. Les travaux d'entretien en période hivernale et estivale doivent être exécutés par une entreprise spécialisée en entretien de chantier. L'Entretien doit permettre la circulation sécuritaire de tous véhicules ou machinerie devant se rendre au chantier. Notamment les recommandations du guide Déplacements en forêt de la CNESST ainsi que le *Règlement sur l'aménagement durable des forêts du Domaine de l'État (A-18, r.001)* doivent être respectées.

L'Entretien comprend notamment, le déneigement, l'épandage d'abrasif, la réfection de la surface de roulement et le maintien des infrastructures pendant toute la durée du chantier.

L'Entretien comprend également la mise en place, si nécessaire, et l'entretien d'une signalisation adéquate pour tous les usagers du chemin d'accès, et ce à la satisfaction de l'Ingénieur

L'Entretien comprend également la remise en état finale de la route à la fin des travaux.

5.8.2 Entretien en période estivale

L'entretien en période estivale de la route d'accès reliant la route provinciale 117 au site des travaux doit comprendre :

- .1 Nivellement de la surface granulaire afin de sceller les déformations de la surface de la chaussée et d'assurer une surface unie de roulement.
- .2 Procéder au nivellement de l'ensemble de la route à l'aide d'une niveleuse, à une fréquence minimale, d'une fois par semaine.
- .3 Éliminer toute trace d'érosion causée par les pluies intenses, ainsi que les accumulations d'eau dans la chaussée.
- .4 Épandre un produit abat-poussière durant les périodes sèches, dont la visibilité ne met pas à risques les usagers de la route.
- .5 Retrait des arbres ou débris déposés sur la chaussée.

5.8.3 Entretien en condition hivernale (si applicable)

L'entretien de la route d'accès reliant la route provinciale 117 au site des travaux en condition hivernale doit comprendre :

- .1 Déneigement de la route, dès qu'il y a une accumulation de neige supérieure à 75 mm.
- .2 Épandage de sable ou abrasifs au droit des courbes et pentes abruptes.
- .3 Retrait des arbres ou débris déposés sur la chaussée.

5.8.4 Mode de paiement

L'Entretien et la remise en état de la route d'accès est payable par un montant forfaitaire prévu au bordereau. L'item comprend tous les matériaux, équipements, la machinerie et la main-d'œuvre nécessaire à l'entretien de la route.

Le mode de rémunération de cet item sera au prorata du degré d'avancement des ouvrages avec une retenue minimale de 20 % pour la réparation finale de la route d'accès.

6 ALLOCATION POUR RÉPARATION DE LA ROUTE D'ACCÈS

6.1 Description

Cette allocation concerne la réparation de la route d'accès reliant la route 117 au site des travaux.

L'Ingénieur peut, lorsqu'il le juge nécessaire et s'il est prouvé que les dommages ont été causés par l'entrepreneur, exiger les travaux de réparation de son choix et ceci aux frais de l'Entrepreneur.

Il est possible que des travaux de recharge du chemin d'accès entre les kilomètres 37 et 40 soient nécessaires.

6.2 Mode de paiement

Une allocation monétaire au montant de 45 000 \$ a été inscrite au bordereau pour des correctifs jugés essentiels pour la sécurité à la route d'accès reliant la route 117 au site des travaux. Les travaux seront réalisés en régie contrôlée, selon les taux du *Recueil – Taux de location de machinerie lourde avec opérateur et équipements divers*. La majoration applicable à la main-d'œuvre sera de 15 %, aucune majoration à taux horaire pour la machinerie ne sera appliquée. Les travaux doivent être approuvés et autorisés par le surveillant avec la réalisation de ceux-ci.

7 ORGANISATION DE CHANTIER

7.1 Campement principal

7.1.1 Description

L'Entrepreneur doit aménager le campement afin d'offrir le gîte et couvert pour ses travailleurs, le personnel administratif, le personnel de soutien et le personnel de surveillance. De plus, l'Entrepreneur est responsable de s'assurer que le campement soit conforme à la réglementation en vigueur et respecte les exigences du certificat d'autorisation. De plus, le campement doit respecter, entre autres les normes énoncées par la CNESST dans le guide *Campements temporaires en forêt* et dans ses ajustements publiés ultérieurement.

L'Entrepreneur peut opter pour un site alternatif pour son campement à l'intérieur d'une distance maximale de 10 km du site des travaux soit entre le km 37 et le km 57 sur la route de La Vérendrye 14. L'entrepreneur devra obtenir tous les permis et les autorisations nécessaires pour son site, ce qui inclut le permis de déboisement. L'obtention des autorisations ne doit en aucun cas affecter l'échéancier des travaux.

Le campement doit comprendre notamment des dortoirs avec chambre individuelle en nombre suffisant pour les employés présents, une cuisine centrale et une salle communautaire pouvant accueillir 25 personnes. Le campement doit être approvisionné en eau potable et disposer des installations sanitaires nécessaires.

Le campement et le chantier doivent être munis de tous les infrastructures et moyens assurant la santé et la sécurité du personnel. Ceux-ci doivent être fonctionnels et disponibles en tout temps.

L'Entrepreneur doit envoyer les eaux usées domestiques en provenance du campement vers un site de traitement des eaux usées domestiques qui accepte ces dernières et qui a les autorisations et la capacité pour les recevoir. Une copie des autorisations doit être fournie à l'ingénieur **(P.A.)**.

L'Entrepreneur peut aménager un nouveau puits et un nouveau champ d'épuration. L'Entrepreneur est responsable d'obtenir les autorisations nécessaires pour ces aménagements et doit assumer tous les frais qui y sont rattachés. L'obtention des autorisations et la réalisation de ces aménagements ne doivent en aucun cas affecter l'échéancier des travaux.

L'Entrepreneur doit assurer également la gestion et la disposition des déchets domestiques et des rebuts à un site reconnu et approuvé par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP).

7.1.2 Mode de paiement

Les frais d'aménagement, de démantèlement et d'entretien, incluant la gestion des déchets domestiques, les installations sanitaires, l'approvisionnement en eau potable, la production d'énergie du campement ainsi que les frais de gîte et couvert pour le personnel de l'Entrepreneur sont compris à l'Item Campement principal du bordereau. De plus, le prix de cet article comprend également tous les frais associés à la production de l'énergie électrique ou autre pour les besoins du campement ainsi que tous les autres frais divers associés au campement. Un 20 % du montant forfaitaire du bordereau est payable après l'aménagement du campement. Le 80 % restant est payable au prorata du degré d'avancement des ouvrages.

7.2 Activités de pêche du personnel de l'Entrepreneur

Si des membres du personnel de l'Entrepreneur désirent pratiquer les activités de chasse et pêche, l'Entrepreneur doit s'assurer qu'ils le font en respect de toute réglementation applicable et qu'ils ont

l'autorisation de la pourvoirie. Minimalement chaque employé qui pratiquera des activités de chasse et pêche doit être enregistré à la Pourvoirie Poirier.

7.3 Gîte et couvert pour le personnel surveillant

7.3.1 Description

L'Entrepreneur doit fournir le gîte et le couvert pour le personnel surveillant, soit 2 personnes à temps plein pour toute la durée des travaux. Des chambres individuelles doivent être mises à la disposition du personnel surveillant. Des installations sanitaires incluant, douche, toilette et lavabo doivent être mis à la disposition exclusive du personnel surveillant.

L'Entrepreneur doit fournir tous les repas au personnel surveillant. Les repas doivent être composés selon les recommandations du Guide alimentaire canadien. Leurs préparation et service doivent respecter les recommandations du guide de la CNESST Campement temporaire en forêt.

7.3.2 Mode de paiement

L'ensemble des frais associés, au gîte et couvert du personnel surveillant est payable au taux quotidien par personne de l'item Gîte et couvert pour le personnel surveillant du bordereau.

7.4 Locaux de chantier

7.4.1 Description

L'Entrepreneur doit installer et entretenir les locaux de chantier conformément aux exigences du présent devis.

7.4.2 Mode de paiement

L'ensemble des frais associés aux locaux de chantier est payable au montant forfaitaire à l'item du bordereau *Locaux de chantier*. Le montant est payable au prorata de l'avancement des travaux.

Le montant forfaitaire de cet item au bordereau comprend notamment, la fourniture, l'installation et l'entretien du bureau de chantier.

Le montant forfaitaire inclut tous les frais d'exploitation composés notamment du chauffage, de l'éclairage, de l'électricité 120/240 volts, de l'entretien quotidien et le déneigement des accès.

7.5 Moyens de communication

7.5.1 Description

Comme cette région n'offre pas de couverture de téléphonie et/ou Internet à travers les opérateurs public, L'Entrepreneur sera responsable de fournir un système pour offrir un accès au service de téléphonie publique (Voix et Internet) à distance permettant de poursuivre les opérations locales en toute transparence.

Le système fourni devra permettre la communication de la Voix (Téléphonie VoIP) ainsi que le transfert de fichier et accès à l'internet pour 10 personnes sur une base 24/7. Pour des questions d'ordre opérationnel et de sécurité, la bande passante garantie entre les installations terrain et le réseau public devra être stable et suffisante pour assurer les opérations journalières.

Une bande passante d'une vitesse minimale de 25 Mbit/s en téléchargement et envoi et une ligne téléphonique doivent être exclusivement dédiés à l'usage de l'Ingénieur et du personnel de surveillance, et ce, en tout temps et pour toute la durée du chantier.

Le système choisi peut être de type VSAT (Bande Passante Satellite « Dédié ») avec réseau de distribution local à l'aide de point d'accès Wifi (ou Équivalent). La Couverture WiFi devra s'étendre sur tout le site où se situe le personnel (bureau de chantier, cafétéria, salle de repos et chambres).

Le système devra être opérationnel en tout temps à partir de la mobilisation du personnel jusqu'à la réception provisoire des travaux. L'Entrepreneur doit fournir au personnel surveillant une connexion internet ainsi que des services de téléphonie,

L'Entrepreneur doit déposer à l'Ingénieur pour approbation la présentation du système de télécommunication qu'il entend installer et opérer au chantier, et ce préalablement à la réunion de démarrage.

De plus, l'Entrepreneur doit démontrer, au moyen de tests, à l'Ingénieur la fonctionnalité du système de communication, et ce préalablement à la mobilisation du personnel. L'Ingénieur peut refuser la mobilisation du personnel en raison d'un système de communication non fonctionnel.

7.5.2 Mode de paiement

La fourniture, l'installation et le maintien des opérations du système de communication sont payables au montant global prévu à l'item moyen de communication du bordereau. Le montant est payable au prorata de l'avancement des travaux.

7.6 Aire de l'entrepreneur/entreposage

Une aire dédiée à l'entrepreneur est déjà présente sur le site des travaux.

Des plantations ont été réalisées dans l'aire de l'entrepreneur en 2021. Il est possible que l'entrepreneur doive retirer une partie des plantations afin de pouvoir s'installer convenablement. Dans la mesure du possible, l'Entrepreneur doit veiller à maintenir en état les plantations sur les superficies qui ne sont pas requises pour son installation. L'Entrepreneur devra prévoir, à ses frais, le remplacement des plants qu'il aura enlevés.

7.7 Approvisionnement en essence des véhicules à l'usage des représentants du Ministère

7.7.1 Description

L'Entrepreneur doit fournir de l'essence pour les véhicules à l'usage des représentants du Ministère, du Surveillant et de l'Ingénieur sur le site des travaux, et ce, du début des travaux jusqu'à la complétion des travaux.

L'Entrepreneur doit fournir de l'essence ordinaire sans plomb. Le réservoir d'essence doit respecter les exigences réglementaires.

7.7.2 Mode de paiement

L'essence est payée au litre (L) et doit être incluse aux frais généraux.

8 MATÉRIAUX

8.1 Généralités

L'Entrepreneur doit fournir et payer tous les matériaux. Cependant, des matériaux granulaires en provenance des bancs d'emprunt prévus sont mis à sa disposition.

L'Entrepreneur doit inclure dans ses coûts, la fabrication, le tri, le tamisage, l'entreposage, la mise en réserve, la mise en place des matériaux utilisés sur le site ainsi que les pertes et chevauchements inhérents aux matériaux, géotextile et géomembrane.

Sauf avis contraire dans les parties B et C, les matériaux devront minimalement répondre aux exigences du présent chapitre.

8.2 Matériaux granulaires bruts

Sauf mention contraire dans les parties B et C ou avis contraire de l'Ingénieur, les matériaux granulaires bruts employés pour les travaux doivent provenir des bancs d'emprunt autorisés ou des excavations.

Les matériaux granulaires doivent être conformes au Cahier des Charges et Devis Généraux (C.C.D.G.) en règle, sauf avis contraire par l'Ingénieur.

Si les matériaux proviennent d'un autre site, l'Entrepreneur doit fournir une copie de l'autorisation du MELCCFP pour l'exploitation de cette source. Dans ce cas, l'Entrepreneur ne pourra se prévaloir d'un délai supplémentaire pour l'obtention de l'autorisation.

8.2.1 Matériau classe « B » – tout-venant (si requis)

Le matériau classe « B » désigne un matériau d'origine minérale, compactable, non organique et non contaminé en vertu du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains (GI)* du MELCCFP et non acidogène ou lixiviable selon les critères de la *Directive 019* du MELCCFP.

Le matériau doit avoir un pourcentage de matière organique inférieur à 3,0 % et doit être exempt de matière organique grossière telle que des branches, des racines ou autres débris organiques grossiers.

Le matériau classe « B » doit respecter les exigences granulométriques suivantes :

Tamis	% passant
125 mm	100 %
80 µm	0 – 20 %

L'Entrepreneur doit fournir une attestation de conformité avant de débiter le transport du matériau pour approbation par l'Ingénieur (**P.A.**). L'Entrepreneur doit s'assurer que les matériaux soient prélevés selon la norme LC 21-010 et l'attestation de conformité doit inclure les résultats des essais décrits selon les fréquences définies ci-après.

Paramètre (norme)	Fréquence minimale
Analyse granulométrique (LC 21-040)	1/1 000 m ³ (minimum 1/source)
Matières organiques – gravière et sablière seulement (LC 31-228)	≤ 3,0 %

8.2.2 Déblais premiers (1re) et 2e classe

Les matériaux granulaires doivent être conformes aux articles 11.4.3 et 11.4.5 Cahier des Charges et Devis Généraux (C.C.D.G.) édition 2023.

8.2.3 Couche de nivellement

La couche de nivellement constitue la couche de matériaux granulaires en dessous du niveau d'infrastructure de la cellule de confinement.

Dans l'éventualité où l'Entrepreneur souhaite utiliser un matériau alternatif, l'Entrepreneur doit fournir un matériau granulaire correspondant à un MG-112 conforme au Cahier des Charges et Devis Généraux (C.C.D.G.) en règle et à la norme BNQ 2560-114. Avant de débiter le transport du matériau, l'Entrepreneur doit fournir une attestation de conformité pour approbation par l'Ingénieur **(P.A.)**

8.2.4 Couche de protection (et couche de transition, si requise)

La couche de transition est prévue dans le cas où les surfaces devant accueillir la géomembrane sont trop irrégulières et compromettraient l'intégrité des couches de protection et la géomembrane.

La couche de protection est prévue en dessous et au-dessus de la géomembrane (de l'assise et du recouvrement) afin de protéger cette dernière contre tout dommage durant la construction et la durée de vie de la cellule de confinement.

L'Entrepreneur peut utiliser le sable naturel provenant des bancs d'emprunt prévus au contrat dans la mesure où ce dernier est traité de façon correspondre à un CG-14 conforme au Cahier des Charges et Devis Généraux (C.C.D.G.)

Dans l'éventualité où l'Entrepreneur souhaite utiliser un matériau alternatif, l'Entrepreneur doit fournir un matériau granulaire correspondant à un CG-14 conforme au Cahier des Charges et Devis Généraux (C.C.D.G.) en règle et à la norme BNQ 2560-114. Avant de débiter le transport du matériau, l'Entrepreneur doit fournir une attestation de conformité pour approbation par l'Ingénieur **(P.A.)**

8.3 Enrochement de protection

L'enrochement de protection est prévu dans les fossés de drainage des eaux de surface.

L'Entrepreneur doit fournir les enrochements de protection telle que spécifiée aux dessins. La pierre doit être inerte (non générateur de drainage minier acide) et doit respecter la norme 14501 du Ministère des Transports du Québec.

Une attestation de conformité pour chaque calibre doit être fournie pour approbation par l'Ingénieur **(P.A.)** avant le transport.

8.4 Pierre nette

Les matériaux granulaires doivent être conformes au Cahier des Charges et Devis Généraux (C.C.D.G.) en règle et aux exigences du tableau 2104-3 de la norme 2104 du Tome VII du Ministère des Transports du Québec (MTQ), sauf avis contraire par l'Ingénieur. Les pierres tamisées non concassées sont acceptées.

Une attestation de conformité pour chaque calibre doit être fournie pour approbation par l'Ingénieur **(P.A.)** avant le transport.

8.5 Géosynthétiques

L'ensemble des géosynthétiques requis pour la construction de la cellule de confinement sont déjà livrés sur place et acceptés par l'Ingénieur.

- Draintube
- Géomembranes
- Géotextiles
- Matelas anti-érosion de type Landlok 435 ou équivalent approuvé **(P.A.)**

Advenant la situation où un géotextile alternatif est requis, une attestation de conformité doit être fournie pour approbation par l'Ingénieur **(P.A.)** avant le transport.

9 CONTRÔLE DES TRAVAUX

9.1 Réunion et visites de chantier

Une réunion de chantier devra être tenue toutes les deux semaines, selon le calendrier déterminé par l'Ingénieur.

Les réunions seront tenues, incluant les présences selon les modalités définies au présent devis.

9.2 Refus des travaux

L'Entrepreneur doit promptement enlever du chantier les matériaux défectueux que l'Ingénieur refuse pour non-conformité aux documents contractuels, que lesdits matériaux aient été incorporés ou non aux travaux. Les matériaux et travaux défectueux doivent être immédiatement remplacés ou réparés, aux frais de l'Entrepreneur.

Tout travail d'un autre Entrepreneur qui aurait été détruit ou endommagé par les réparations susmentionnées doit être promptement réparé aux frais de l'Entrepreneur.

Si après consultation du Maître de l'ouvrage, l'Ingénieur avise l'Entrepreneur qu'il n'est pas nécessaire de rectifier les travaux défectueux ou non conformes aux documents contractuels, le Maître de l'ouvrage déduit du prix du contrat la différence de valeur entre les travaux tels qu'exécutés et ceux prévus au contrat, le montant de cette différence étant déterminé par l'Ingénieur.

9.3 Contrôle de la qualité des matériaux

9.3.1 Contrôle à la source

L'Entrepreneur est responsable de la caractérisation à la source des matériaux. Il doit fournir les certificats de conformité des matériaux à l'Ingénieur pour approbation **(P.A.)**, préalablement au transport de ceux-ci sur le chantier.

Les frais pour la caractérisation des matériaux à la source sont à la charge de l'Entrepreneur.

Le contrôle de la qualité des matériaux doit être effectué par un laboratoire membre de l'Association des firmes de génie-conseil du Québec (AFG).

Les échantillons prélevés pour les essais réalisés au chantier ou au laboratoire doivent provenir du site des travaux. Les matériaux doivent être prélevés selon la procédure LC 21-010.

9.3.2 Contrôle à l'arrivée au site ou à la mise en place

Indépendamment de l'ouvrage pour lequel il est destiné, chaque matériau peut faire l'objet d'un contrôle de qualité par l'Ingénieur lors de leur mise en place ou lors de son arrivée au site. Ce contrôle permettra de valider la constance des propriétés du matériel utilisé dont la source aura, au préalable, fait l'objet d'une attestation de conformité transmise à l'Ingénieur.

Pendant la réalisation des essais et le prélèvement des échantillons, l'Entrepreneur doit interrompre toute activité dans un rayon de 10 m des lieux d'essais balisés par l'Ingénieur et, au besoin, lui fournir le support requis pour faciliter l'exécution des essais de contrôle.

Advenant le cas où les résultats des essais et analyses indiquent que les matériaux en place ne sont pas conformes aux spécifications du présent devis, des correctifs doivent être appliqués et la reprise des essais sera aux frais de l'Entrepreneur.

9.3.3 Contrôles par types de matériaux

Sauf spécifications différentes dans les parties B et C, les modalités suivantes sont applicables :

- Les matériaux devront répondre aux caractéristiques énoncées dans le C.C.D.G. et toute norme qui y est cité ;
- L'Entrepreneur doit réaliser les caractérisations à la source selon les modalités indiquées à la section 8 – MATÉRIAUX du présent devis et dans le C.C.D.G. et toute norme qui y est cité.
- Les rapports d'analyse doivent être transmis à l'Ingénieur pour approbation **(P.A.)** ;
- Les contrôles réalisés par le Surveillant pourront être faits selon les fréquences minimales présentées dans la présente section.

Géotextile

Les géosynthétiques prévus au contrat sont déjà livrés sur place et acceptés par l'ingénieur. Cependant, l'Ingénieur peut faire effectuer des essais supplémentaires s'il le juge nécessaire.

Le cas échéant, la procédure d'échantillonnage respectera les exigences des normes ASTM suivantes (non limitativement) : D5199, D5261, D4632, D6241, D3786.

9.4 Contrôle des quantités exécutées

Les quantités estimées au bordereau de soumission sont indiquées afin de calculer le plus bas prix et ne représentent nullement un engagement de la part du Maître de l'ouvrage. L'Entrepreneur est payé selon les prix unitaires et les unités du bordereau de soumission suivant les quantités exécutées sur le terrain.

L'Entrepreneur doit répartir, sur l'ensemble des prix unitaires et forfaitaires du bordereau de soumission, le coût de tous les matériaux, travaux ou autres activités spécifiés au présent appel d'offres, devis technique et dessins, qui ne font pas l'objet d'un article particulier au bordereau des quantités et des prix.

Sauf spécifications différentes dans les parties B et C les quantités exécutées des items non forfaitaires du bordereau seront contrôlées tel que décrit dans les articles suivants.

9.4.1 Travaux payables au volume, à la superficie ou à la longueur

Pour l'ensemble des travaux payés au volume et qui ne fait pas l'objet d'un mode de contrôle spécifique, le contrôle des quantités sera réalisé à partir de relevés d'arpentage.

Pour ce faire, avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit réaliser en présence de l'Ingénieur un relevé topographique géoréférencé de la surface globale qui sera touchée par les travaux afin de connaître la surface de référence avant les travaux et, par conséquent, pouvoir mesurer, à partir de cette dernière, les quantités exécutées. À cet égard, l'Entrepreneur doit fournir toute information, explication, quantité, relevé, croquis, résumé, ajustement, modification, ou autre, à la demande de l'Ingénieur.

L'Entrepreneur doit fournir, en format électronique DWG (Civil 3D), un relevé topographique géoréférencé indiquant clairement, à la satisfaction de l'Ingénieur **(P.A.)**, chacun des travaux ou surfaces en 3 dimensions (3D) exécuté, lors de la présentation des demandes de paiement. Un relevé de surface en 3D devra être réalisé avant de débiter les travaux. Ce relevé servira à titre de référence pour les paiements.

La quantité à payer pour chacun des items sera le volume, la superficie ou la longueur mesurés après la mise en place en comparaison avec la surface préparée préalablement aux travaux visés par l'item du bordereau.

Seules les mesures validées par l'Ingénieur servent à établir les quantités finales. Dans le cas de contestation, l'Entrepreneur doit prouver que les mesures validées sont erronées.

9.4.2 Travaux payables à taux horaire

Pour l'ensemble des travaux payable à taux horaire. L'Entrepreneur est tenu de tenir un registre du temps payable. De plus, à la fin de chaque journée de travail, l'Ingénieur et l'Entrepreneur comparent leur registre respectif du temps payable et des matériaux utilisés en vue de s'entendre sur un seul document, qui est signé en 2 copies par chacune des parties. Seul le temps payable et les matériaux contenus à ce registre seront payables.

9.4.3 Quantités non payables

Si l'entrepreneur réalise des pentes moins abruptes que celles montrées sur les plans, il devra en assumer les frais pour la quantité supplémentaire de matériaux de remblayage.

L'entrepreneur pourra être tenu d'enlever, à ses frais, tout matériau placé à l'extérieur des limites spécifiées aux plans.

9.5 Contrôle de la mise en place des matériaux

9.5.1 Qualité de la compaction

Le Maître de l'ouvrage engagera, à ses frais, un laboratoire pour procéder au contrôle de la qualité de compaction. Le nombre de mesures et les intervalles des essais seront laissés à la discrétion de l'Ingénieur, mais toujours sans retarder inutilement les travaux de l'Entrepreneur.

Les sections des remblais qui ne répondent pas à ces exigences doivent être excavées et reconstruites suivant les directives de l'Ingénieur, aux frais de l'Entrepreneur et la reprise des essais seront également aux frais de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur doit, en tout temps, collaborer avec les intervenants à la réalisation des essais de compaction, incluant les planches d'essais.

Planche d'essai

La planche d'essai a pour objectif de déterminer la masse volumique sèche maximale du remblai à compacter dans les conditions du chantier. La planche d'essai doit être réalisée conformément à l'article 12.2.3.3 du C.C.D.G en vigueur et de la norme LC 22 – 001 du B.N.Q.

Dans la mesure où les conditions au chantier ne permettent pas le respect des exigences du C.C.D.G., l'Entrepreneur doit faire approuver sa méthode de travail par l'Ingénieur (P.A.).

10 SÉCURITÉ

Tel que spécifié au présent devis, l'Entrepreneur est le Maître d'œuvre au sens de la CNESST, et ce pour toute la durée des travaux, incluant les travaux de plantation des plantes aquatiques.

10.1 Risques inhérents au site

10.1.1 Travaux dans un secteur isolé

La distance par rapport aux zones habitées exige de l'Entrepreneur qu'il mette en place toutes les mesures appropriées pour se conformer aux exigences de la CNESST et de toutes réglementations applicables pour des chantiers dans un tel contexte. L'Entrepreneur peut se référer, entre autres au guide *Campements temporaires en forêt* de la CNESST, ainsi qu'à ses ajustements publiés.

Les obligations de l'Entrepreneur incluent notamment, mais non exclusivement :

- La présence de l'employeur ou de son représentant en tout temps sur les lieux du campement ;
- Entretien du campement dans de bonnes conditions hygiéniques ;
- Protocole d'évacuation et de transport des blessés (conformément au Guide de la CNESST) ;
- Système de communication sûr et efficace qui assure l'accès rapide en tout temps à des services de premiers secours et de premiers soins ;
- S'assurer que les premiers secours et les premiers soins sont organisés selon les dispositions du Règlement sur les normes minimales de premiers secours et de premiers soins et que le matériel de premiers secours est accessible à proximité des camps ;
- La présence d'un infirmier ou d'une infirmière pour un chantier où œuvrent 25 travailleurs ou plus et dont les premiers secours sont à plus de 30 minutes est exigée en vertu de l'article 21 du *Règlement sur les normes minimales de premiers soins et premiers secours* ;
- Établir des mesures d'urgence, notamment en cas d'incendie, de feu de forêt ou d'inondation, et les mettre en application au besoin ;
- Munir le campement des appareils de protection contre les incendies exigés par la loi.

Ces obligations s'appliquent pour toute la durée des travaux, incluant les travaux de plantation des plantes aquatiques.

10.1.2 Route d'accès au chantier

Le site est accessible à partir de la 117 via la route forestière La Vérendry 14 Ouest. Il s'agit d'un chemin forestier également utilisé pour le transport du bois.

L'Entrepreneur est responsable d'assurer la circulation sécuritaire des véhicules de tous les usagés présents sur cette route d'accès tout au long des travaux. Il doit mettre en place toutes les mesures appropriées pour se conformer aux exigences de la CNESST et de toutes réglementations applicables. L'Entrepreneur peut se référer entre autres au guide *Déplacements en forêt* de la CNESST à cet effet.

Les obligations de l'Entrepreneur incluent notamment, mais non exclusivement :

- S'assurer que la construction, la signalisation et l'entretien de la route sont conformes et adéquats pour tous les usagers du chemin d'accès ;
- S'assurer que tous les véhicules sont en bon état mécanique et que le Code de la sécurité routière est respecté ;
- Qu'un suivi des travailleurs en déplacement permette de s'assurer que tous ont atteint leur destination ;
- Que les déplacements sont suspendus si les conditions météorologiques deviennent dangereuses.

Une communication et une coordination adéquate avec les autres usagers de la route (ex. transport de bois) permettront d'améliorer la sécurité des déplacements.

De plus, l'utilisation d'appareils de communication permet aux utilisateurs de connaître la position d'autres véhicules sur le chemin. Les fréquences de communication à privilégier doivent être connues de l'ensemble des utilisateurs de la route. Tous les véhicules circulants sur le chemin d'accès devront être équipés de radio-émetteur permettant de communiquer à la fréquence indiquée à l'entrée de la route. De plus, l'Entrepreneur doit disposer en tout temps au chantier d'un radio-émetteur permettant de communiquer avec les véhicules sur la route forestière La Vérendrye 14 Ouest.

10.1.3 Autres usagers présents dans le secteur des travaux

Les activités de la Pourvoirie Poirier se poursuivront pendant la période des travaux. De ce fait, d'autres usagers pourraient être présents dans le secteur du chantier.

L'Entrepreneur est responsable de contrôler les accès au chantier. Pour se faire, il devra minimalement clôturer tous les chemins d'accès au site des travaux, à l'exception du chemin 14.

Le chemin 14 sera partagé avec les autres usagers. L'Entrepreneur doit y ajouter la signalisation adéquate sur la présence de véhicules lourds. Le tout conformément au *Tome V – signalisation routière* du MTQ. L'Entrepreneur doit également limiter la vitesse des véhicules lourds sur ce chemin et s'assurer leur que la circulation des autres usagers de la route demeure sécuritaire en présence de ceux-ci.

10.1.4 Travaux de nuit et de soir en période hivernale

Pour tous travaux en dehors des heures d'ensoleillement, le manque d'éclairage constitue un risque supplémentaire pour la sécurité des travailleurs.

L'Entrepreneur doit assurer un éclairage adéquat du chantier en tout temps, lorsque des travaux sont réalisés de nuit ou en soirée. Minimalement, L'Entrepreneur doit respecter l'article 3.2.4 f) du *Code de sécurité pour les travaux de construction* (chapitre S-2.1, r. 4). De plus, les exigences concernant l'éclairage du Règlement sur la santé et la sécurité du travail Loi sur la santé et la sécurité du travail (chapitre S-2.1, a. 223) doivent être respectées.

L'Entrepreneur doit fournir, installer, entretenir et alimenter tous les équipements nécessaires au respect des normes d'éclairage applicables. Les frais associés à l'éclairage doivent être intégrés aux prix du bordereau.

10.1.5 Horaire prolongé des travaux

L'Entrepreneur doit respecter les exigences de la CNESST et de la *Loi sur les normes du travail* (chapitre N-1.1).

Pour tous les conducteurs d'un véhicule lourd, l'Entrepreneur doit s'assurer que les recommandations du Guide *Heures de conduite et de repos des conducteurs de véhicules lourds* de la SAAQ. Chaque camionneur devra tenir à jour ses fiches journalières, complété selon les recommandations du Guide. L'Ingénieur pourra en tout temps demander d'obtenir une copie de ces fiches.

10.1.6 Travaux en période hivernale

Pour les travaux en période hivernale, l'Entrepreneur est responsable de s'assurer que les recommandations du guide *Travailler au froid – Prévenir et soigner les gelures et l'hypothermie* de la CNESST sont respectées. Notamment les mesures suivantes doivent être mises en place :

- Lorsque possible, chauffer les postes de travail ;
- S'assurer que le personnel porte des vêtements adaptés à la température et aux tâches à exécuter ;
- Alternier les périodes de travail et de réchauffement comme indiqué au tableau inclus au guide ;
- Exercer une surveillance accrue des travailleurs pour reconnaître les signes ou les symptômes d'une atteinte à la santé ou à la sécurité.

10.1.7 Travaux en bordure et dans le milieu hydrique

L'Entrepreneur doit considérer dans l'élaboration de son programme de prévention en santé et sécurité que les travaux seront réalisés dans et en bordure d'une étendue d'eau importante, soit le lac de Renzy. L'Entrepreneur doit également tenir compte de la présence de glace en surface en période hivernale.

La section 11 du Code de sécurité pour les travaux de construction est applicable aux travaux dans et en bordure du milieu hydrique.

10.1.8 Cap rocheux dans le secteur principal

Un cap rocheux a été exposé dans le secteur principal et présente un dénivelé important à certains endroits. L'accès à ce secteur peut demander des mesures de sécurité particulières en fonction des conditions météorologiques.

10.2 Matériaux divers

10.2.1 Résidus et stériles miniers

La présence de stériles et de résidus miniers sur le site, dans l'aire de traitement (biopile) bien que potentiellement générateur de drainage minier acide, ne nécessite pas de mesures particulières en regard de la sécurité des travailleurs.

10.2.2 Xanthate

L'Entrepreneur est avisé que, dans le passé, il y a eu présence de xanthate dans le sol du secteur principal. Il est donc possible que des sols contaminés aux xanthates soient rencontrés dans le périmètre boisé bordant le côté ouest de la cellule de confinement proposée, comme indiqué aux plans joints en annexe. Advenant la découverte de nouveaux matériaux contaminés aux xanthates ou la détection d'odeur pouvant être liée à la présence de matériaux contaminés aux xanthates, la suite des travaux devra être réalisée selon une procédure de travail sécuritaire, compte tenu du risque pour la santé et sécurité associée aux xanthates et ses sous-produits de dégradation. La fiche technique du xanthate, celles de certains de ces sous-produits de dégradation représentant des risques ainsi que la procédure de travail est jointe en annexe au présent devis.

Dans le cadre de cette soumission et dans le but de ne pas ralentir les travaux de construction, l'entrepreneur doit prévoir, en plus des équipements de protection individuelle standards (bottes, lunettes, casque, dossard) les équipements de protection individuelle suivants et ce pour chacun des employés présents sur le site :

- Masque complet de type Respirateur à masque complet 3M série 6000 ou masque à ventilation assistée ;

- Cartouche avec filtre 3M modèle P100. À noter qu'il y a deux cartouches par masque. Prévoir suffisamment de cartouches sur le chantier pour son personnel et le personnel du Ministère pour ne pas ralentir la progression des travaux ;
- Gants jetables en nitrile ;
- Couvre-tout à usage limité en Tyvek ;
- Preuve d'Essai de protection respiratoire « fit-test » pour chaque employé entrant sur le chantier ;
- Suffisamment de rasoirs jetables.

Ces frais doivent être inclus à l'article du bordereau « Mesures de sécurité ».

De plus, l'entrepreneur devra informer l'ensemble de ses employés de la présence de xanthates. Cette information pourrait faire partie de l'accueil santé-sécurité que l'entrepreneur préparera.

Le port des EPI est exigé en tout temps. Dans le cas où l'entrepreneur désire ne pas porter les EPI, il devra faire la démonstration, à l'aide d'une firme spécialisée dans la gestion des xanthates, que le port des EPI n'est pas nécessaire. L'entrepreneur devra également démontrer que la firme retenue a les connaissances et l'expérience nécessaire pour gérer une problématique reliée aux xanthates.

10.2.3 Responsabilités particulières

Dans le cas de découverte de matériaux contaminés ou d'odeur particulière, l'Entrepreneur doit en aviser immédiatement l'Ingénieur ou son représentant sur le chantier et lui mentionner l'endroit soupçonné de la présence de ces matériaux. L'ensemble des employés présent dans cette zone devra la quitter et se rendre au campement et attendre les directives de l'Ingénieur.

Si le risque est avéré, l'entrepreneur devra confirmer qu'il se conformera à la procédure de travail jointe au devis et un plan de santé et sécurité spécifique pour les travaux pour approbation par l'Ingénieur **(P.A.)** dans les plus brefs délais.

10.3 Mode de paiement

Toutes les mesures nécessaires à la sécurité des travaux sont payables à l'item Mesures de sécurité du bordereau de prix.

11 MESURES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

11.1 Mesures particulières aux travaux

En plus des mesures décrites ailleurs au devis, les mesures de protection de l'environnement de la présente section s'appliquent à l'ensemble des travaux et doivent être respectées par l'Entrepreneur. Les mesures prévues au certificat d'autorisation et non mentionnées au présent devis doivent également être respectées.

L'Entrepreneur doit également respecter les mesures de protection de l'environnement spécifiques à certaines portions des travaux et décrites aux parties B et C.

11.1.1 Plan de prévention de l'érosion

L'Entrepreneur doit soumettre pour approbation à l'Ingénieur **pour approbation** un plan de prévention de l'érosion. Considérant l'importance de la concentration des matières en suspension à l'exutoire, une attention particulière sera portée sur ce plan. Il doit être spécifique et adapté aux conditions du site et prendre en considération les portions de travaux plus critiques pour être approuvés par l'Ingénieur.

11.1.2 Barrière à sédiments

L'Entrepreneur doit minimalement installer une barrière à sédiments au périmètre des travaux suivants :

- Périmètre du secteur principal, dans les secteurs touchés par les travaux ;
- À l'exutoire du site, si requis ;
- Tout endroit indiqué par l'Ingénieur.

11.1.3 Roseau commun

L'Entrepreneur doit prendre note que le roseau commun (*Phragmites australis* subsp. *australis*) une espèce exotique envahissante, a été observé et qu'elle peut encore être présente sur les rives du lac Renzy.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires afin d'éviter l'étalement du roseau commun, ce qui inclut notamment l'identification des zones de roseaux communs au chantier et l'interdiction pour la machinerie d'y circuler à moins que ce ne soit absolument nécessaire. Toute machinerie ayant circulé accidentellement ou par obligation dans le roseau commun devra être nettoyée immédiatement. Elle ne pourra circuler sur le site avant d'être lavée.

En présence de roseaux communs en zone d'excavation, lors de l'excavation, l'Entrepreneur doit éliminer les plants en creusant et retirant les racines. Ensuite, les résidus de roseaux doivent être disposés à un site autorisé. Après cette opération, la machinerie doit être nettoyée avant de pouvoir circuler de nouveau sur le chantier.

11.1.4 Travaux dans l'habitat du poisson

Aucun travail dans l'habitat du poisson n'est autorisé entre le 15 avril et le 15 juillet. L'habitat du poisson comprend les lacs et les cours d'eau à débit régulier et intermittent à partir de la ligne des hautes eaux. Dans le lac de Renzy, l'habitat du poisson est défini sous la ligne des hautes eaux qui correspond à 392,5 m.

11.1.5 Qualité de l'eau

L'Entrepreneur doit prendre les moyens nécessaires afin que l'eau en aval du déversoir soit de bonne qualité.

11.2 Mode de paiement

Les mesures de protection de l'environnement sont payables au montant global selon l'item Protection de l'environnement du bordereau. Cet item est payable à 25 % au démarrage des travaux et à 75 % au prorata de l'avancement des travaux. Le prix global doit inclure la main-d'œuvre, l'équipement, les matériaux, la conception des ouvrages, l'installation, le démantèlement, les contrôles de qualité, le plan de protection de l'environnement et toutes dépenses accessoires, incluant les mesures spécifiques indiquées aux parties B et C.

12 DÉBOISEMENT

L'Entrepreneur doit procéder au déboisement selon ses besoins à l'intérieur des limites indiquées aux plans si les travaux le requièrent. Cependant, il est préférable de maintenir la végétation en place.

L'Entrepreneur doit transmettre à l'Ingénieur, pour approbation (**P.A.**), un plan détaillé indiquant l'endroit où les activités de déboisement seront nécessaires, et ce, au moins 5 jours ouvrables avant le début des travaux de déboisement.

12.1 Autorisations et réglementation

L'Entrepreneur est avisé que les demandes aux organismes suivants ont été effectuées :

- MFFP : permis d'intervention en vertu de l'article 73 de la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier* (L.R.Q. c. A -18,1) puisque les aires de déboisement sont localisées dans l'unité d'aménagement forestier UAF 073-52.

L'Entrepreneur doit se conformer aux exigences de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RLRQ, chapitre A- 18,1) et de ses règlements, en particulier au Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RLRQ, chapitre A- 18,1, r. 7).

12.2 Période de déboisement autorisée

Aucune activité de déboisement n'est autorisée dans la période de restriction pour les oiseaux nicheurs qui s'étend du 15 avril au 31 août.

12.3 Bois commercial

Les arbres dont le diamètre à la hauteur de poitrine (DHP) est de 100 mm et plus sont considérés comme bois commercial. L'Entrepreneur est responsable de distribuer le bois commercial aux bénéficiaires de garantie dans cette unité d'aménagement forestier (UAF) et qui sont :

- Pour le résineux : PFR de Maniwaki ;
- Pour le bouleau blanc, le tremble et l'érable rouge (Pâte) : Louisiana Pacific de Maniwaki ;
- Pour le bois de sciage : Lauzon de Thurso ;
- Pour le pin blanc et le pin rouge : Scierie Bondu.

L'entrepreneur doit aviser l'Ingénieur des quantités de bois distribuées aux différents bénéficiaires. Les ressources de bois commercial devront être mises à leur disposition conformément aux spécifications suivantes :

- Les arbres sont coupés à une hauteur maximale de 100 mm au-dessus du terrain naturel ;
- Les arbres sont ébranchés et tronçonnés en sections de 16' (5 m) et 9' (3 m) ($\pm 2''$ (50 mm)) jusqu'à concurrence d'un diamètre minimum de 90 mm ;
- Les arbres sont séparés par empilement en fonction des essences selon leur largeur et les différents bénéficiaires de garantie ;
- Les empilements ne doivent pas excéder une hauteur de 2 m et ne doivent pas nuire aux accès ;
- Chaque empilement doit être accessible pour chargement sur des camions de transport sans autre débardage des bois ;
- Aucune des aires d'empilement de bois ne doit être située à moins de 30 mètres d'un lac ou d'un cours d'eau permanent et à moins de 20 mètres d'un cours d'eau intermittent ;
- Les empilements de bois placés temporairement à l'intérieur de l'emprise ne doivent pas nuire à l'entretien normal de la route, à la circulation et à la signalisation. En aucun temps, des empilements ne sont tolérés sur les accotements ;

- Les droits de coupe seront défrayés par le soumissionnaire/adjudicataire Bois raméal fragmenté (BRF)

L'Entrepreneur doit déchiqeter les rameaux, d'un diamètre maximal de 7 cm, en copeaux de dimension comprise entre 2 et 5 cm³ afin de fabriquer du BRF qui sera utilisé pour la phase de végétalisation. L'Entrepreneur doit s'assurer que le BRF fabriqué est composé au minimum de 80 % d'essence d'arbres feuillus.

12.4 Bois non commercial et non BRF

Les arbres dont le diamètre au gros bout mesure moins de 100 mm, les arbustes, les arbrisseaux, les broussailles, les branches et les bois morts, excluant les rameaux qui ont pu être utilisés comme BRF, sont considérés comme bois non commercial.

L'exécution des travaux concernant le bois non commercial est faite conformément aux spécifications suivantes :

- Le bois est coupé à une hauteur maximale de 100 mm au-dessus du terrain naturel ;
- Le bois mort doit être enlevé ;
- Les empilements de bois situés à l'intérieur de l'emprise ne doivent pas nuire à l'entretien normal de la route, à la circulation et à la signalisation. En aucun temps, des empilements ne sont tolérés sur les accotements.

L'Entrepreneur doit mettre au rebut les matériaux et les débris provenant du déboisement et de l'abattage. Le bois doit être mis au rebut conformément à l'une des spécifications suivantes :

- Déchiqeté et bien réparti à la surface du sol pour favoriser sa dégradation, à la condition que les rebuts soient disposés entre l'extérieur des fossés et la limite de l'emprise ;
- Brûlés sur place, à la condition que les résidus de brûlage soient enlevés, ils peuvent être disposés dans le dépotoir ;
- Le brûlage des matériaux et les débris provenant du déboisement et de l'abattage doivent se faire de manière contrôlée, en tout temps, dans un secteur du site sécuritaire pour ce type d'activité. Les dispositifs pour éteindre le feu rapidement doivent être placés à proximité, fonctionnels et prêts à l'utilisation en tout temps. Un seul feu contrôlé à la fois est autorisé ;
- Le brûlage des matériaux et des débris provenant du déboisement et de l'abattage ne peut être réalisés en période de sécheresse ou lorsqu'il y a risque élevé ou extrême danger d'incendie ;
- Si requis, l'Entrepreneur devra obtenir les autorisations de la SOPFEU, au préalable.

12.5 Mode de paiement

Le déboisement est payable selon les items décrits à la partie B.

13 TRAVAUX DIVERS

13.1 Exploitation d'une sablière au site

13.1.1 Description

Le Maître de l'ouvrage met à la disposition de l'Entrepreneur, les bancs d'emprunt 31K15-19 et 31K15-63. Le plan de localisation présente les sites d'exploitation. Tous les permis et autorisations ont été obtenus par le Ministère.

Les matériaux granulaires pour l'exécution des travaux doivent provenir uniquement du banc 31K15-63. Le banc 31K15-19 est mis à la disposition de l'Entrepreneur uniquement pour la réfection du chemin d'accès.

L'Entrepreneur doit se conformer aux conditions de l'autorisation de cette sablière en vertu de l'article 3 du *Règlement sur les carrières et sablières* obtenu par le Maître de l'ouvrage. Notamment, les conditions suivantes doivent être respectées :

Capacité maximale des équipements de tamisage et concassage

La capacité nominale maximale des équipements de tamisage et concassage au droit de la sablière est présentée ci-dessous.

Équipement	Nombre	Taux nominal maximal
Tamiseur	3	350 t./h
Concasseur	1	350 t./h

Profondeur d'exploitation

Le plancher de l'exploitation doit se situer entre l'élévation 370m et 382 m, selon le plan inclus à la demande d'autorisation. De plus l'exploitation de la sablière doit se faire minimalement à un mètre au-dessus du niveau de la nappe phréatique.

L'Entrepreneur doit se conformer à l'article 11.14 du CCDG du MTQ, édition 2022 intitulée « Fourniture des matériaux de carrière ou de sablières » pour l'exploitation de la source de matériau. Le Maître de l'ouvrage paiera les redevances.

L'ensemble des clauses Protection de l'Environnement du devis technique s'applique à l'exploitation d'une carrière et d'une sablière. Notamment, la clause Contrôle de la poussière est également applicable aux activités de concassage et de tamisage. De ce fait, lorsque l'Ingénieur constate que le contrôle de la poussière est inadéquat, il émet un avis écrit à l'Entrepreneur demandant de procéder immédiatement à l'épandage d'eau sur les matériaux granulaires.

L'Entrepreneur doit restaurer les sources d'emprunt conformément aux exigences de l'autorisation en vertu de l'article 3 du *Règlement sur les carrières et sablières*, obtenu par le Maître de l'ouvrage, en conformité avec la réglementation applicable et à la satisfaction de l'Ingénieur, voir section 23.1 – Restauration des sources d'emprunts.

13.1.2 Mode de paiement

Les frais associés à l'exploitation des sablières ne font l'objet d'aucun article au bordereau, ils doivent être répartis dans les autres items du bordereau de soumission.

L'Entrepreneur doit considérer que l'exploitation de la source d'emprunt peut nécessiter des activités de tri, de ségrégation, de tamisage ou de concassage.

14 PUIITS D'OBSERVATION – AMÉNAGEMENT, PROTECTION ET DÉMANTÈLEMENT

14.1 Généralités

L'Entrepreneur doit procéder à l'installation d'éléments de protection et de signalisation adéquats autour des puits d'observation existants sur le site s'ils sont situés dans le secteur des travaux. L'Entrepreneur doit également procéder au démantèlement des puits existants identifiés et faire l'aménagement des nouveaux puits d'observations indiqués aux plans.

14.2 Matériaux

14.2.1 Matériaux pour démantèlement de puits

L'Entrepreneur doit fournir les matériaux nécessaires à la désaffectation des puits d'observation, notamment le sable, le coulis-ciment-bentonite et une plaque de béton.

Le sable correspond à un sable de silice grade 1 (0,5 mm à 1 mm).

Le dosage pour le coulis-ciment-bentonite doit être dans les proportions suivantes :

- 70 à 75 litres d'eau ;
- 3 à 5 kg de bentonite ;
- Pour 100 kg de ciment.

La plaque de béton doit avoir les dimensions minimales suivantes : 0,3 m x 0,3 m x 0,15 m et ne doit pas être contaminée.

14.3 Exécution

14.3.1 Protection des puits d'observations

Tout nouveau puits d'observation ainsi que les puits d'observation identifiés ci-dessous et aux plans doivent être protégés :

- PO-06 (situé au Sud-Est de l'aire de l'entrepreneur) ;
- PO-03 (situé dans le secteur principal) ;
- PO-09 (situé dans le secteur principal) ;

Advenant qu'un puits d'observation ou qu'un piézomètre soit endommagé en cours de travaux, l'Entrepreneur doit procéder, à ses frais, à la mise en place d'un nouveau puits d'observation ayant les mêmes caractéristiques et les mêmes instrumentations que l'élément endommagé. Ceci est applicable pour chacun des puits d'observation que l'Entrepreneur doit protéger.

L'Entrepreneur doit retirer les équipements/matériaux utilisés pour la protection des puits d'observation à la fin des travaux.

Le puits PO-09 est sujet à reconstruction. Il doit donc être protégé durant toute la période de travaux jusqu'à sa reconstruction.

14.3.2 Aménagement de nouveaux puits d'observation

L'Entrepreneur doit aménager quatre nouveaux puits d'observation (PO16, PO17, PO-18 et PO-19) aux endroits indiqués au plan. Tous les puits d'observation doivent être protégés par des protecteurs hors-sol, identifiés et cadenassés. L'installation des puits d'observation doit être faite conformément au *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahier 3, échantillonnage des eaux souterraines du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec* du MELCCFP, selon les détails montrés aux plans et les instructions qui seront données par l'Ingénieur lors de la réalisation des travaux.

Aucun travail de forage ne sera permis sans la présence du surveillant de chantier.

Le forage, pour l'installation des puits, devra avoir minimalement un diamètre nominal de 203 mm (8 pouces). Les puits d'observation devront être en PVC et avoir un diamètre nominal de 51 mm (diamètre 2 pouces).

La profondeur de puits sera déterminée au terrain en fonction de la profondeur de la nappe d'eau souterraine par le surveillant de chantier.

Advenant un refus sur bloc ou sur le roc, préalablement à l'atteinte de l'eau souterraine, l'Entrepreneur devra carotter le bloc ou le roc sur une profondeur de 2,0 m. Dans le cas où l'eau souterraine n'est pas rencontrée à cette profondeur, l'Entrepreneur doit interrompre les travaux et attendre les instructions de l'Ingénieur.

L'Entrepreneur doit procéder à l'installation d'un protecteur hors-sol comme montré aux plans.

L'entrepreneur doit fournir les coordonnées GPS arpentées de chaque puits. Ces coordonnées devront être inscrites sur les plans finaux.

14.3.3 Démantèlement de puits d'observation

L'Entrepreneur doit retirer ou couper le tubage à une profondeur minimale de 1,0 m par rapport à la surface du sol ou du roc. La portion du tubage ouverte à l'aquifère (section crépinée du puits) doit être comblée avec un sable propre. L'Entrepreneur doit combler la portion restante du puits avec un coulis-bentonite selon le dosage prescrit au présent article du devis. L'Entrepreneur doit apposer une plaque de béton au sommet du tubage de dimension minimale de 0,3 m x 0,3 m x 0,15 m. L'Entrepreneur doit mettre en place le sol excavé initialement pour couvrir la plaque de béton.

L'Entrepreneur devra respecter l'article 20 du *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection* (Q-2, r.35.2) en ce qui a trait à la désaffectation des piézomètres et des puits d'observation du site.

14.4 Mode de paiement

14.4.1 Protection des puits existants

La protection des puits existants est payée à l'unité. Ce prix couvre la fourniture de matériel, la mise en œuvre, le retrait des protections à la fin des travaux et toute dépense accessoire. La protection de nouveaux puits n'est pas incluse dans cet item.

14.4.2 Aménagement de nouveaux puits d'observation

L'aménagement de nouveau puits d'observation est payé au mètre linéaire foré (m.l.). Ce prix couvre notamment la fourniture du matériel, la mise en œuvre dans les dépôts meubles et le roc, la protection du nouveau puits et toute dépense accessoire.

14.4.3 Réparation/reconstruction du puits d'observation PO-9

Le puits d'observation PO-9 doit être réparé ou reconstruit. Cette intervention sera payée en montant forfaitaire.

14.4.4 Démantèlement des puits d'observation existant

Le paiement pour le démantèlement des puits d'observation existants est établi de façon plus spécifique dans les clauses particulières de la partie B lorsque nécessaire.

Partie B – Cellule de confinement et remise en état des lieux

15 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE LA PARTIE B DU DEVIS

La présente section du devis technique vise la restauration du secteur principal. Elle inclut la construction d'une cellule de confinement de même que la gestion des matériaux contaminés en hydrocarbures pétroliers et xanthate qui ont été traités à l'aire de traitement en biopiles. Les travaux inclus également la remise en état des lieux touchés par les travaux.

15.1 Matériaux

Voir section 8 – MATÉRIAUX

16 CONSTRUCTION DE LA CELLULE DE CONFINEMENT ET AIRE DE TRAITEMENT

16.1 Généralités

Lors du lot de travail n° 1 et lot de travail n° 2 réalisés à l'été/automne 2018 et en 2019-2020 et 2021, les résidus, stériles miniers, sols entreposés au chemin Castor (contenant du xanthates) et sols contaminés en hydrocarbures pétroliers excédant le critère « C » du Guide d'intervention du MELCCFP ont été excavés et placés en biopiles afin d'être traités. Les biopiles sont situées dans l'aire de traitement qui se trouve à environ 1,6 km au sud du secteur principal tandis que les piles du chemin Castor sont à environ 1.3 km au sud du secteur principal la localisation de l'aire de traitement est présentée sur le plan à cet effet. Les matériaux traités en biopiles doivent être déplacés dans la cellule de confinement prévue.

16.2 Exécution

Avant le début des travaux, L'Entrepreneur doit soumettre pour approbation par l'Ingénieur **(P.A.)** sa méthode de travail détaillée pour la construction de la cellule de confinement. La méthode de travail globale peut être scindée en plusieurs éléments afin de faciliter le processus d'approbation par l'Ingénieur.

17 CONSTRUCTION DE LA CELLULE DE CONFINEMENT ET AIRE DE TRAITEMENT

17.1 Généralités

L'aire de traitement, les puits d'observation et les biopiles doivent être démantelés. Ceci implique que les résidus, les stériles miniers et les sols traités en biopiles devront être excavés et transportés vers le secteur principal pour être disposés dans la cellule de confinement.

L'aire de traitement devra être remise en état et végétalisée comme prescrit dans les sections à cet effet.

17.2 Matériaux

S.O.

17.3 Exécution

17.3.1 Chargement et transport des résidus/stériles miniers et des sols présents dans les biopiles vers la cellule de confinement

Les résidus et stériles miniers et les sols présents dans les biopiles devront être excavés afin d'être transportés vers le secteur principal. Le détail de la construction des biopiles est indiqué au plan.

Tous les matériaux sus-jacents à la géomembrane doivent être excavés, ce qui inclut la couche de sable de protection. Les matériaux doivent être transportés dans la cellule de confinement au secteur principal. L'aire de traitement est située à 1,6 km de la cellule de confinement.

Aucun entreposage n'est permis ailleurs que dans l'aire de traitement. Les matériaux doivent être transportés de l'aire de traitement et acheminés directement dans la cellule de confinement.

Pour ces travaux, l'Entrepreneur devra fournir une méthode de travail à l'Ingénieur (P.A.).

17.3.2 Démantèlement des plateformes des biopiles, du système d'aération et des clôtures

Démantèlement

La géomembrane de l'assise, la géomembrane de recouvrement, le Wind Defender, la pierre nette, les conduites, les connecteurs, les valves, l'instrumentation, la clôture et tout autre matériel des plateformes des biopiles devront être retirés de l'aire de traitement. L'Entrepreneur devient propriétaire de ces matériaux, **excepté pour les thermocouples** qui doivent être remis au surveillant. L'Entrepreneur doit disposer de ces matériaux dans un lieu autorisé.

Les bermes des plateformes devront être enlevées. Les déblais provenant des bermes doivent être régalez à l'intérieur de l'aire de traitement ou utilisés comme source d'emprunt dans le cadre des travaux à exécuter dans ce mandat.

L'Entrepreneur est avisé qu'il est possible que des travaux d'excavation supplémentaire soient requis si les résultats d'analyses chimiques indiquent que les concentrations sont supérieures aux critères d'usage du site. Le mode de gestion des matériaux considérés comme contaminés sera déterminé par l'Ingénieur et les modifications potentielles seront indiquées à l'Entrepreneur via une demande de changement.

Échantillonnage

À la suite du retrait des matériaux traités en biopiles et des membranes, plusieurs échantillons des sols en place et du matériel des plateformes des biopiles devront être prélevés et analysés pour les hydrocarbures pétroliers (HCP) et les métaux. Le prélèvement des échantillons de même que l'analyse sont à la charge du Maître de l'ouvrage et seront réalisés par le surveillant de chantier. Un échantillon composite devra être prélevé pour chaque surface de 625 m². Un minimum de cinq sous-échantillons doit être prélevé pour réaliser l'échantillon composite. Le surveillant devra suivre les procédures présentées dans le Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales, cahier 1 : Généralités et dans le cahier 5 : Échantillonnage des sols, de même que dans le Guide d'intervention, protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés. L'Entrepreneur doit considérer qu'un surveillant de chantier sera présent pendant toute la durée des travaux d'excavation et que celui-ci peut, en tout temps, arrêter temporairement les travaux dans un secteur donné pour procéder à des observations, échantillonnages et essais. L'Entrepreneur doit prendre en considération les délais occasionnés pour obtenir les résultats d'analyses.

17.3.3 Démantèlement des puits d'observation de l'aire de traitement

Lors du démantèlement de l'aire de traitement, l'Entrepreneur doit procéder à la désaffectation des quatre (4) puits d'observation suivants selon les exigences de l'article **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** – **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** : PO-01-18, PO-02-18, PO-03-18 et PO-04-18.

17.3.4 Remise en état de l'aire de traitement

À la suite du démantèlement des plateformes des biopiles, l'Entrepreneur doit niveler et régaler la surface. Le fossé doit être remblayé et le ponceau doit être retiré. L'Entrepreneur doit remettre en végétation l'aire de traitement selon les exigences de la partie C du devis technique.

17.4 Mode de paiement

17.4.1 Chargement et transport des résidus/stériles miniers et des sols présents dans les biopiles vers la cellule de confinement

L'excavation des résidus et stériles miniers et des sols traités dans les biopiles sont payés au mètre cube (m³). Le prix unitaire doit contenir tous les coûts et les dépenses inhérentes, dont l'excavation, le transport, le remblai et le terrassement dans le secteur principal ou la mise en place dans la cellule de confinement, l'arpentage, les mesures de sécurité particulières et toutes activités incidentent pour la bonne exécution des travaux.

17.4.2 Démantèlement des plateformes des biopiles

Le démantèlement des plateformes des biopiles est payé à prix forfaitaire. Ce prix couvre notamment l'excavation, le démantèlement, la fourniture de la machinerie et des équipements, la mise en œuvre, la gestion de matériaux désuets et des rebuts de même que toutes dépenses accessoires.

17.4.3 Désaffectation des puits d'observation

Les piézomètres désaffectés sont payés à l'unité. Ce prix couvre notamment l'excavation, la mise en œuvre, la fourniture des matériaux, la remise en état et toutes dépenses accessoires.

17.4.4 Remise en état de l'aire de traitement

La remise en état de l'aire de traitement est payée au mètre carré (m²). Ce prix couvre notamment le nivelage, le régalage, le remblayage, la mise en œuvre, la fourniture des équipements et toutes autres dépenses accessoires.

La végétalisation de l'aire de traitement est payée aux items de la section Végétalisation du bordereau.

18 PRÉPARATION DE L'ASSISE DE LA CELLULE DE CONFINEMENT

18.1 Généralité

L'Entrepreneur doit préparer l'assise de la cellule de confinement afin d'en imperméabiliser la base. L'assise comprend le nivellement de l'assise, la mise en place d'un draitube, la mise en place d'une couche de sable de protection sous la géomembrane, la pose d'une géomembrane PEHD et la mise en place de la couche de sable sus-jacente à la géomembrane.

18.2 Matériaux

18.2.1 Couche de nivellement

L'Entrepreneur peut utiliser le sable naturel provenant des bancs d'emprunt prévus au contrat tel que décrit à l'article 8 – MATÉRIAUX du présent devis.

18.2.2 Couche de protection sous-jacente et sus-jacente à la géomembrane

L'Entrepreneur peut utiliser le sable naturel provenant des bancs d'emprunt prévus au contrat tel que décrit à l'article 8 – MATÉRIAUX du présent devis.

18.2.3 Conduite du système de captage des eaux de la cellule

La conduite à la sortie de la cellule de confinement doit être une conduite en PEHD DR17 à paroi intérieure lisse, d'un diamètre nominal de 300 mm, ou un équivalent approuvé par l'Ingénieur **(P.A.)**. La conduite doit être conforme à la norme BNQ 3624-120 « Tuyaux et raccords en polyéthylène (PE) – Tuyaux à profil ouvert à paroi intérieure lisse pour l'égout pluvial et le drainage des sols – caractéristiques et méthodes d'essais ». Une partie de cette conduite doit être crépinée et l'autre partie doit être pleine.

18.2.4 Pierre nette

L'Entrepreneur doit utiliser de la pierre nette telle que décrite à l'article 8 – MATÉRIAUX du présent devis.

18.2.5 Géosynthétiques

L'ensemble des géosynthétiques requis pour la construction de la cellule de confinement sont déjà livrés sur place et acceptés par l'Ingénieur.

Voir article 8 – MATÉRIAUX du présent devis.

18.3 Exécution

18.3.1 Préparation de la fondation de l'assise de la cellule

L'Entrepreneur devra réaliser des opérations de dynamitage du roc aux endroits où la surface du roc dépasse le niveau d'infrastructure de la cellule de confinement. Sous le niveau d'infrastructure, l'Entrepreneur peut remblayer avec le déblai de roc dynamité si ce matériau respecte les critères du matériau classe B décrite à l'article 8 – MATÉRIAUX du présent devis ou sous acceptation par l'Ingénieur **(P.A.)**.

Le niveau d'infrastructure est établi par un coussin granulaire de 300 mm sous le draitube. L'Entrepreneur doit préparer la surface de l'assise afin qu'elle soit exempte de débris de toute nature ; roches pointues, troncs d'arbres, souches, métaux, etc. qui pourraient endommager le draitube et la géomembrane. L'Entrepreneur doit régaler le terrain de manière à obtenir une surface lisse respectant les pentes d'écoulement indiquées au plan.

La surface de fondation doit être approuvée par l'Ingénieur **(P.A.)** avant la mise en place des couches subséquentes de matériaux constituant l'assise de la cellule.

18.3.2 Mise en place du draitube

Le draitube doit être mis en place comme recommandé par le fabricant.

18.3.3 Mise en place de la couche de sable de protection sous-jacente à la géomembrane de l'assise

Pour la protection de la géomembrane de l'assise de la cellule, l'Entrepreneur doit mettre en place une couche de sable de protection sur le draitube/sous la géomembrane.

La surface de la couche de protection de sable doit être stable, lisse et uniforme. À cette fin, l'Entrepreneur doit s'assurer que le sable mis en place ne va pas perforer ni endommager la géomembrane. L'Entrepreneur doit préparer la surface finale de la couche de sable afin qu'elle soit exempte de débris de toute nature, particules pointues, fragments d'arbres, souches, métaux, etc. qui pourraient endommager la géomembrane. L'Entrepreneur doit profiler le sable de protection selon les pentes illustrées aux plans de façon à assurer le drainage du fond de la cellule vers les fossés prévus à cet effet.

La couche de sable doit être compactée à 92 % du Proctor modifié. L'épaisseur finale de la couche de sable de protection, après mise en place et compactage, doit être telle qu'indiquée aux plans.

La surface de la couche de sable de protection doit être approuvée par l'Ingénieur avant l'installation de la géomembrane **(P.A.)**.

18.3.4 Géomembrane

Voir article 20 – INSTALLATION DE LA GÉOMEMBRANE

18.3.5 Mise en place de la couche de protection sus-jacente à la géomembrane de l'assise

L'Entrepreneur doit soumettre pour approbation par l'Ingénieur **(P.A.)** les fiches techniques des équipements qu'il compte utiliser pour la mise en place des remblais sus-jacents à la géomembrane, sa méthode de travail détaillée pour permettre l'accès de camions ou autres types d'équipements lourds. L'Entrepreneur doit recouvrir le plus rapidement possible la géomembrane avec le sable de protection.

L'Entrepreneur doit mettre en place la couche de sable de protection **non compactée** directement sur la géomembrane tel que montré au plan. L'Entrepreneur doit profiler le sable de protection selon les pentes illustrées aux plans de façon à assurer le drainage du fond de la cellule. La méthode de travail doit assurer l'intégrité de la géomembrane et éviter la création de vagues. Le sable de protection installé sur la géomembrane doit être mis en place à partir du bas de la pente, vers le haut afin de ne pas induire de contraintes qui puissent affecter l'intégrité de la géomembrane. Le sable doit être mis en place à l'aide des équipements mécaniques appropriés.

Un minimum de 1 mètre de matériaux ayant une capacité portante suffisante doit être mis en place au-dessus de la couche de protection sus-jacente à la géomembrane avant que la machinerie lourde puisse y circuler.

L'Entrepreneur doit utiliser les équipements adéquats pour circuler sur les remblais sus-jacents à la géomembrane afin de ne pas induire de contraintes qui puissent affecter son intégrité. L'Entrepreneur pourra circuler avec des équipements qui ne dépassent pas une charge au sol de 70 kN par mètre carré (10,15 psi – ne pas confondre avec la pression des pneus) sur la couche de protection. Des chemins d'accès en surépaisseur peuvent être aménagés pour permettre l'accès de camions ou autres types d'équipements.

Il est interdit d'utiliser des piquets ou autres objets pouvant perforer la géomembrane pour contrôler l'épaisseur de matériaux au-dessus de la géomembrane.

18.3.6 Pierre nette

n/a

18.3.7 Système de captage des eaux de cellule

L'Entrepreneur doit aménager un système captage des eaux permettant le drainage des eaux provenant des matériaux confinés dans la cellule.

L'Entrepreneur doit installer le drain perforé et la conduite de PEHD comme indiqué aux dessins. La sortie de la conduite doit être protégée avec un bouchon et doit être mise en place telle que présentée au plan. La partie saillante de la conduite doit être d'environ 1 m de longueur.

Préalablement à l'installation du système de captage, l'Entrepreneur doit fournir, pour approbation par l'Ingénieur (P.A.), le plan d'installation, incluant les méthodes et pièces utilisées pour faire la jonction entre les pièces du système de drainage.

18.4 Contrôle de la mise en place des matériaux

18.4.1 Couche de nivellement

La couche de nivellement doit être mise en place par couches successives de 300 mm et chaque couche doit être compactée à 90 % du Proctor Modifié. Le contrôle de compacité doit être réalisé au nucléodensimètre à raison d'un (1) essai par 500 m².

18.4.2 Couche de protection sous-jacente à la géomembrane

La couche de sable de protection sous-jacente à la géomembrane doit être compactée à 90 % du Proctor Modifié. Le contrôle de compacité doit être réalisé au nucléodensimètre à raison d'un (1) essai par 500 m².

La surface de la couche de sable de protection doit être approuvée par l'Ingénieur avant l'installation de la géomembrane (P.A.).

18.5 Mode de paiement

18.5.1 Préparation de la fondation de l'assise de la cellule

La préparation de la fondation de l'assise de la cellule est payée au mètre carré (m²). Ce prix couvre notamment le nivelage, régalage, le remblayage, la mise en œuvre, la fourniture des équipements et toutes dépenses accessoires.

18.5.2 Draintube

Le draintube est payé au mètre carré (m²) installé en excluant les chevauchements. Ce prix comprend la pose, l'assemblage et tout autre accessoire, les essais de contrôle qualité et toutes dépenses accessoires.

18.5.3 Système de captage des eaux de la cellule

Le système de captage des eaux de la cellule est payé à prix global. Ce prix comprend la fourniture des matériaux (conduite perforée, coudes, manchons et adaptateur, conduite d'accès de nettoyage), soudure de géomembrane, mise en place de la pierre nette et inclut toutes autres dépenses accessoires.

18.5.4 Déblai première (1^{re}) classe

Les déblais sont payés au mètre cube (m³). Les déblais de première classe sont mesurés dans leur position originale par la méthode de la moyenne des aires jusqu'à la ligne de sous-fondation ou le fond du fossé périphérique proposé.

Le prix couvre le forage, y compris celui fait en contrebas de la ligne de sous-fondation, le dynamitage, la fragmentation des matériaux aux dimensions exigées pour leur utilisation, le chargement, le transport, la mise en œuvre dans les déblais, l'écaillage mécanique et manuel, la mise au rebut si autorisée, ainsi que la mise en réserve et toute dépense accessoire.

La détermination du volume de déblai de première classe sera réalisée selon la géométrie de la coupe type théorique indiquée aux plans.

18.5.5 Déboisement – Provision

Le déboisement est payé au mètre carré (m²). Le prix couvre notamment les équipements, les matériaux nécessaires aux fins de prévention et de protection contre le feu (si requis), la préparation du terrain, l'abattage, l'essouchage, le déchiquetage, la gestion du bois commercial, la disposition des débris et rebuts et il inclut toute dépense accessoire.

19 DRAINAGE DES EAUX DE LA CELLULE

19.1 Généralités

L'Entrepreneur doit aménager des fossés de drainage autour de la cellule de confinement et entre les exutoires de la cellule de confinement et le lac de Renzy afin de permettre le drainage des eaux de surface.

Ces fossés sont référés au plan par les appellations suivantes :

- Fossés périphériques (autour de la cellule de confinement)
- Fossé nord (au nord de la cellule de confinement)
- Fossé sud (au sud de la cellule de confinement)

Les fossés mi-talus ne font pas partie du présent article.

19.1.1 Aménagement des fossés

L'Entrepreneur doit aménager les fossés aux endroits indiqués par l'Ingénieur et tel qu'indiqué au plan.

Les élévations du fond des fossés seront validées en chantier avec l'Ingénieur selon le profil final de l'excavation du secteur principal. La localisation des fossés présentés aux plans est sujette à modification. Les matériaux de déblais doivent être nivelés à proximité dans le secteur principal. Ce lieu sera identifié par le surveillant au début des travaux.

19.2 Matériaux

19.2.1 Géotextile

L'ensemble des géosynthétiques requis pour la construction de la cellule de confinement sont déjà livrés sur place et acceptés par l'Ingénieur.

Voir article 8 – MATÉRIAUX du présent devis.

19.2.2 Enrochement de protection

L'enrochement de protection doit respecter les critères définis à la section 8 – MATÉRIAUX du présent devis.

19.3 Exécution

L'aménagement des fossés de drainage périphériques nécessitera des opérations de dynamitage lorsque leur tracé croise le socle rocheux existant. Un détail type a été prévu dans cette situation.

Dans la mesure où l'aménagement des fossés ne requiert pas de dynamitage, les fossés seront aménagés sur sol comme prescrit sur le détail prévu à cet effet et selon les prescriptions ci-dessous.

Si les fossés sont aménagés sur sol, l'Entrepreneur doit installer un géotextile au sol sous les enrochements comme montré aux dessins et aux endroits indiqués par l'Ingénieur. Pour tous les endroits où un géotextile est requis, l'Entrepreneur doit préparer la surface d'assise du géotextile en éliminant tous les blocs et cailloux de plus de 200 mm de diamètre, de même que tous les objets, pierres, racines, cavités susceptibles d'endommager le géotextile. Le cas échéant, l'Entrepreneur doit remplir les cavités avec un matériau granulaire ou mettre en place une couche de transition appropriée afin d'assurer la protection et la stabilité du géotextile.

Afin d'assurer une continuité du géotextile, les laizes de géotextiles doivent se chevaucher de 500 mm minimum.

Le géotextile doit être protégé des rayons UV s'il est exposé au soleil pour plus d'une semaine.

L'enrochement de protection doit être mis en place le plus rapidement possible après l'installation des géotextiles, soit à l'intérieur d'une semaine. La méthode de remblayage préconisée par l'Entrepreneur ne doit pas induire de contraintes dans le géotextile sous-jacent.

La mise en place de l'enrochement de protection doit être effectuée avec soin, les pierres enchâssées et serrées solidement les unes contre les autres, en toutes directions, et selon la pente sur place.

19.4 Mode de paiement

19.4.1 Enrochement de protection

L'enrochement de protection est payé au mètre cube (m^3). Ce prix couvre, la fourniture du matériel, le transport, l'approvisionnement, le tamisage, la mise en œuvre, la compaction, le régilage, le nivelage et toutes dépenses accessoires.

19.4.2 Géotextile

Le géotextile est payé au mètre carré (m^2) installé en excluant les chevauchements. Ce prix comprend la pose, l'assemblage et tout autre accessoire, les essais du contrôle qualité et toutes dépenses accessoires.

19.4.3 Déblai première (1^{re}) classe

Lorsque les déblais sont payés au mètre cube (m^3) les déblais de première classe sont mesurés dans leur position originale par la méthode de la moyenne des aires jusqu'à la ligne de sous-fondation ou le fond du canal proposé.

Le prix couvre le forage, y compris celui fait en contrebas de la ligne de sous-fondation, le sautage, la fragmentation des matériaux aux dimensions exigées pour leur utilisation, le chargement, le transport, la mise en œuvre dans les déblais, l'écaillage mécanique et manuel, la mise au rebut si autorisée, ainsi que la mise en réserve, et il inclut toute dépense accessoire.

La détermination du volume de déblai de première classe sera réalisée selon la géométrie de la coupe type théorique indiquée aux plans des divers ouvrages.

19.4.4 Déblai de deuxième (2^e) classe

Le déblai de 2^e classe est payé au m^3 et est mesuré dans leur position originale par la méthode de la moyenne des aires jusqu'à la ligne de sous-fondation ou le fond du canal proposé.

Le prix couvre l'excavation, le chargement, le transport, la mise en œuvre dans les déblais (si applicable) et il inclut toute dépense accessoire.

La détermination du volume de déblai de deuxième classe sera réalisée selon la géométrie de la coupe type théorique indiquée aux plans des divers ouvrages.

20 INSTALLATION DE LA GÉOMEMBRANE

20.1 Généralité

L'Entrepreneur doit installer la géomembrane de l'assise selon les recommandations du fabricant et du fournisseur.

Les géomembranes sont déjà livrées au chantier.

20.2 Matériaux

20.2.1 Collets de serrage

Les collets de serrage servant à l'étanchéisation de la géomembrane au niveau la conduite doivent être en acier inoxydable 316L avec coussin de néoprène. Ils doivent être de grosseur et de résistance suffisante pour assurer après l'installation l'étanchéité complète du système. La bande de néoprène à cellule fermée doit avoir les dimensions minimales suivantes : 6 mm d'épaisseur par 50 mm de largeur.

20.2.2 Spécifications générales

L'Entrepreneur est responsable de la manutention des rouleaux de géomembrane au chantier. Une aire d'entreposage au chantier a été aménagée et les membranes y ont été entreposées.

20.2.3 Certification des géomembranes

Les tests de certification ont déjà été réalisés et les certificats d'analyses seront disponibles sur demande.

20.3 Exécution

La géomembrane ne pourra être installée que sur approbation par l'Ingénieur de la couche de sable sous-jacente **pour approbation**.

20.3.1 Qualification du manufacturier et de l'installateur de la géomembrane

Préalablement à l'installation de la géomembrane, l'Entrepreneur doit soumettre pour approbation par l'Ingénieur (**P.A.**) les documents suivants :

- Les qualifications de l'installateur de la géomembrane, tel que décrit ci-après :
 - o L'expérience de l'installateur et les ressources nécessaires (personnel et équipement de chantier) pour la réalisation du projet incluant une liste de projets où une géomembrane a été mise en place au cours des cinq (5) dernières années. Cette liste comprendra les informations suivantes : identification des projets (localisation, client, etc.), applications, quantités installées, etc. La surface des géomembranes installées doit totaliser un minimum de 400 000 mètres carrés ;
 - o Une liste de projets totalisant au moins 200 000 mètres carrés de géomembranes installées pour le superviseur et/ou le contremaître de l'installateur de géomembrane ; 200 000 mètres carrés de géomembranes installées pour chacun des maîtres-soudeurs ; 100 000 mètres carrés de géomembranes installées pour chacun des soudeurs. Ces listes comprendront les mêmes informations que ci-haut mentionnées ;
 - o une description des méthodes d'assemblage utilisées pour l'installation de la géomembrane mentionnée dans ces clauses techniques particulières ainsi qu'une description des contrôles de qualité au chantier ;
 - o le plan de pose de la géomembrane pour approbation de l'Ingénieur (**P. A.**), y compris une liste des équipements et les méthodes de travail qu'il entend utiliser pour la soudure des géomembranes, pour la mise en place et l'ancrage de la géomembrane, pour la soudure des joints, pour les assemblages avec les matériaux géosynthétiques

existants, pour la réalisation des tests de contrôle qualité (essais destructifs, essais non destructifs, contrôle de l'intégrité [test jet d'eau et dipôle]) ainsi que pour la mise en place des matériaux des couches subséquentes.

20.3.2 Mise en place des rouleaux

Lors de la mise en place, chaque rouleau doit être numéroté clairement avec une couleur contrastant la couleur de la géomembrane proposée. L'Ingénieur et l'installateur doivent utiliser des couleurs différentes (ex. : blanc pour l'Ingénieur et jaune pour l'installateur). La méthode de numérotation préconisée doit permettre de retracer rapidement l'historique de chaque rouleau installé.

Seules les techniques d'assemblage au chantier, préalablement approuvées par l'Ingénieur (**P.A.**) lors de la qualification des intervenants, doivent être utilisées. Seul le personnel, dont les renseignements sur leurs compétences auront été soumis et approuvés par l'Ingénieur (**P.A.**), est autorisé à superviser et à opérer les équipements d'assemblage. L'assemblage des laizes ne sera permis qu'une fois que les procédures suivantes seront complétées : alignement et chevauchement adéquat des laizes, propreté des surfaces d'assemblage, assèchement des surfaces d'assemblage, calibration des équipements d'assemblage, etc.

20.3.3 Calibration des équipements d'assemblage

La calibration des équipements d'assemblage doit être effectuée et documentée au début de chaque journée et à la suite des changements des conditions climatiques susceptibles d'affecter la qualité des travaux.

La calibration des équipements d'assemblage doit être réalisée par des essais effectués sur des échantillons de géomembrane pris sur le site et aux mêmes conditions atmosphériques. L'Entrepreneur doit prélever un échantillon d'environ 600 mm de longueur avec la soudure centrée sur la largeur de l'échantillon. L'Entrepreneur doit procéder alors à la vérification au chantier de la résistance des soudures au pelage et au cisaillement par l'entremise d'un tensiomètre portatif gradué. Deux spécimens de 25,4 mm de largeur seront prélevés à chaque extrémité de l'échantillon. Trois spécimens doivent rencontrer les exigences relatives à la résistance des soudures au pelage et le quatrième spécimen, à la résistance des soudures au cisaillement selon les spécifications techniques du produit en question.

L'Entrepreneur doit documenter tous les paramètres de soudure pour chaque équipement calibré. Minimale, les paramètres suivants doivent être documentés :

- Numéro de l'essai ;
- Identification de l'appareil ;
- Date et heure ;
- Température de préchauffage (si applicable) ;
- Température d'extrusion ou de fusion (si applicable) ;
- Vitesse d'avancement (si applicable) ;
- Résultats quantifiés des essais de pelage et cisaillement ;
- Identification du technicien.

Toute la documentation des essais de calibration des équipements d'assemblage effectués doit être soumise à l'Ingénieur pour approbation (**P.A.**).

L'Entrepreneur doit s'assurer qu'aucun équipement d'assemblage ne soit utilisé et qu'aucun technicien ne soit autorisé à souder la géomembrane, avant qu'un essai de calibration concluant n'ait préalablement été réalisé.

20.3.4 Joints

Tous les joints réguliers de la géomembrane doivent être thermosoudés et de type double soudure. Les panneaux de géomembrane sont chevauchés de 150 mm minimum. La soudure doit assurer une étanchéité similaire à celle de la membrane elle-même. Les soudures par extrusion doivent utiliser la même résine que la géomembrane ou une résine compatible dans le cas d'une jonction.

Pour les endroits plus restreints ou pour fermer des réparations, un procédé manuel d'extrusion est employé. La géomembrane doit être au sol avant chaque soudure faite par extrusion. L'Entrepreneur doit utiliser la résine recommandée par le fabricant pour assurer l'étanchéité.

L'Entrepreneur doit documenter l'assemblage des laizes de géomembrane. Minimalement, les informations suivantes pour chaque soudure effectuée doivent être relevées :

- Identification de la soudure ;
- Date et heure de la réalisation de la soudure ;
- Identification de la calibration correspondante ;
- Identification des rouleaux correspondants, identification de la longueur de la soudure ;
- Identification du technicien, etc.

Toute la documentation sur l'assemblage des laizes doit être soumise à l'Ingénieur pour d'approbation **(P.A.)**.

20.3.5 Soudure et ancrage des géomembranes

L'Entrepreneur doit gérer les eaux d'infiltrations présentes dans l'infrastructure au point bas de la cellule afin de permettre la réalisation des travaux de soudure de la géomembrane conformément aux recommandations du manufacturier.

Aux pourtours de la cellule, l'Entrepreneur doit souder par extrusion les membranes de l'assise et celle du recouvrement. Les géomembranes doivent être soudées à l'endroit indiqué aux dessins, soit dans la section à plat de la géomembrane. La soudure des géomembranes doit assurer une étanchéité comparable à celle des géomembranes elles-mêmes.

20.3.6 Passage de conduites

À l'emplacement où la conduite de captage des eaux traverse la géomembrane, l'Entrepreneur doit étanchéiser la cellule par l'installation de deux collets de serrage autour de la conduite, comme montré aux dessins. Pour ceci, l'Entrepreneur doit ajouter une pièce en forme de botte ou cône dont une extrémité sera soudée par extrusion à la géomembrane et une autre à la conduite. Le chevauchement minimum entre la pièce et la géomembrane doit être de 150 mm.

La section de conduite qui traverse la géomembrane doit être lisse pour permettre une étanchéité complète après le serrage des collets.

Les collets de serrage ainsi que toute la boulonnerie doivent être en acier inoxydable, de grosseur et de résistance suffisante pour assurer l'étanchéité complète.

Les bandes de néoprènes à cellule fermée doivent ceinturer complètement la conduite qui traverse la géomembrane et être installées entre la conduite et la géomembrane.

L'installation des collets de serrage, une fois complétée, doit être approuvée par l'Ingénieur. **(P.A.)**.

20.3.7 Prévention des dommages à la géomembrane

Les méthodes de manutention et de mise en place utilisées par l'Entrepreneur doivent prévenir tout risque de dommage, de perforation et toutes contraintes à la géomembrane. À cet égard, il y a lieu de recouvrir rapidement la géomembrane avec le sable de protection une fois les essais par jet d'eau

réalisés. S'il n'est pas possible pour des contraintes techniques de recouvrir rapidement la géomembrane, l'Entrepreneur peut utiliser des ballasts temporaires. Ces mesures temporaires s'appliquent également en périphérie de l'aire de travail si des ancrages permanents ne peuvent être réalisés.

Les rouleaux doivent être examinés visuellement afin d'identifier toute surface endommagée ou d'apparence anormale. Toute défektivité doit faire l'objet d'une réparation conformément aux paragraphes référents à la « *Réparation* » décrite dans la présente section.

Aucune circulation de véhicule autre qu'un véhicule tout-terrain à faible pression au sol muni de pneus ballon gonflés à basse pression, approuvé par l'Ingénieur ou équivalent, ne doit passer sur la géomembrane.

Un minimum de 1 mètre de matériaux de protection ayant une capacité portante suffisante doit être mis en place au-dessus de la géomembrane avant que la machinerie lourde puisse y circuler. Sur la surface supérieure de la couche de sable de protection installée sur la géomembrane, l'Entrepreneur pourra circuler avec des équipements qui ne dépassent pas une charge au sol de 70 kN par mètre carré (10,15 psi). Des chemins d'accès en surépaisseur doivent être aménagés pour permettre l'accès de camions ou autres types d'équipements, si requis.

La méthode préconisée pour l'installation des matériaux granulaires de recouvrement sur la géomembrane ne doit pas induire de contraintes à la géomembrane. En tout temps, l'Entrepreneur doit installer ces matériaux à partir du bas des pentes, vers le haut. L'Entrepreneur doit mettre en place le sable de protection avec des pelles mécaniques. L'usage de bousseurs ne sera permis que pour atteindre l'épaisseur finale de la couche de protection.

20.3.8 Réparation

Toutes les réparations doivent être réalisées par l'Entrepreneur en utilisant les mêmes procédures que celles décrites dans les articles précédents pour la manutention des rouleaux de géomembrane, mise en place des géomembranes, assemblage des laizes au chantier et essais non destructifs. De plus, dans les cas où l'Entrepreneur opterait pour la reprise intégrale d'une soudure, les procédures décrites pour les essais destructifs de la présente section s'appliquent. Une soudure reprise intégralement est considérée comme une soudure régulière.

20.3.9 Approbation

Aucun recouvrement ou remblayage de la géomembrane ne sera autorisé avant l'approbation des travaux par l'Ingénieur (**P.A.**). Cette approbation pourra cependant être segmentée de façon à ne couvrir qu'une partie de la surface des travaux.

20.3.10 Garanties

Une garantie de 2 ans ferme sur l'installation de la géomembrane doit être remise à la fin des travaux par l'entrepreneur pour information.

De plus, l'entrepreneur doit fournir à la fin des travaux le plan détaillé « tel que construit » à l'échelle de l'emplacement de chaque panneau de géomembrane installé, ainsi qu'un rapport complet de l'installation de la géomembrane qui regroupe toutes les informations demandées dans la section « Géomembrane » de ces clauses techniques particulières.

20.4 Contrôle de la mise en place des matériaux

20.4.1 Essais non destructifs

Chaque soudure doit faire l'objet d'un essai non destructif afin d'en vérifier l'intégralité de la continuité des soudures. Les soudures doubles doivent être testées par la méthode du canal d'air ; les autres soudures doivent être testées par la méthode du « Vacuum box ».

L'Entrepreneur doit documenter les essais non destructifs en relevant minimalement les informations suivantes pour chaque soudure testée :

- identification de la soudure ;
- date et heure ;
- identification de la calibration correspondante ;
- résultats des essais ;
- identification des non-conformités ;
- identification du technicien.

Les résultats des essais non destructifs doivent être soumis à l'Ingénieur pour approbation **(P.A.)**.

Toute soudure ou partie de soudure déficiente doit faire l'objet d'une réparation conformément aux paragraphes relatifs à la « Réparation » décrits dans la présente section.

20.4.2 Essais destructifs

Des essais destructifs doivent être réalisés afin de vérifier la résistance mécanique des soudures des laizes de la géomembrane assemblée. La localisation des essais destructifs sera déterminée par l'Ingénieur. Une fréquence minimale d'un essai à tous les 150 mètres de soudure est exigée. Les échantillons seront prélevés au hasard de préférence à l'extrémité des soudures.

À chaque endroit indiqué, l'Entrepreneur doit prélever un échantillon de 300 mm de largeur par 600 mm de longueur dont la soudure sera centrée sur la largeur de l'échantillon. Deux spécimens doivent être prélevés à chaque extrémité de l'échantillon.

L'Entrepreneur doit alors procéder à la vérification au chantier de la résistance des soudures au pelage et au cisaillement par l'entremise d'un tensiomètre portatif gradué.

Trois spécimens doivent rencontrer les exigences relatives à la résistance des soudures au pelage.

Le quatrième spécimen doit répondre aux spécifications techniques du produit concernant la résistance des soudures au cisaillement.

Advenant quatre résultats positifs, l'Entrepreneur recueillera une partie de l'échantillon, qui doit être remise si requis par l'Ingénieur à celui-ci, aux fins d'essais ultérieurs.

Une confirmation des résultats de chantier par un laboratoire indépendant est exigée. La fréquence de contrôle est d'un échantillon sur dix et les résultats doivent être disponibles quarante-huit (48) heures après la coupe des échantillons. Ces essais doivent être effectués aux frais de l'Entrepreneur.

Advenant que les résultats en laboratoire soient différents de ceux obtenus au chantier, les soudures correspondantes doivent être considérées non conformes jusqu'à preuve du contraire.

Si un résultat d'essai indique une non-conformité, l'Entrepreneur doit identifier l'envergure des soudures non conformes correspondantes selon la méthode spécifiée par l'Ingénieur. Toute soudure ou partie de soudure non conforme doit faire l'objet d'une réparation en conformité avec la section « Réparation » des présentes clauses techniques particulières.

L'Entrepreneur doit documenter toutes ses procédures d'essais destructifs en relevant, minimalement, les informations suivantes :

- Identification de l'essai destructif ;
- Identification de l'échantillon ;
- Identification de la soudure ;
- Date et heure du prélèvement ;
- Localisation de l'essai destructif ;
- Résultats quantifiés des essais de pelage et de cisaillement ;
- Résultats des essais du laboratoire indépendant (si applicable).

Une copie du rapport sur les essais destructifs doit être transmise pour approbation à l'Ingénieur **(P.A.)**.

20.4.3 Essais de contrôle de l'intégrité des géomembranes

De plus, l'Entrepreneur doit retenir les services d'une firme indépendante pour effectuer des essais de contrôle de l'intégrité de la géomembrane à la suite de l'installation et après recouvrement (détection géoélectrique par jet d'eau sur une géomembrane exposée et détection géoélectrique par dipôle sur une géomembrane recouverte selon les normes *ASTM D6747 « Standard Guide for Selection of Techniques for Electrical Detection of Potential Leak Paths in Geomembrane »* et *ASTM D7002 « Leak Location on Exposed Geomembranes Using the Water Puddle System »*.

Prendre note que les essais géoélectriques ne peuvent pas être effectués lorsque le sol est gelé. De plus, l'essai géoélectrique par dipôle doit être effectué sur la couche de remblai de protection et l'épaisseur maximale de cette couche ne pourra excéder 1 m. Un arrosage pour humidifier le sol pourrait être nécessaire pour assurer une bonne conductivité électrique.

Les résultats de contrôle de conformité doivent être soumis à l'Ingénieur pour approbation **(P.A.)** et l'Entrepreneur doit démontrer par ces essais que la géomembrane respecte toutes les exigences et les normes en vigueur pour un tel ouvrage.

L'Entrepreneur doit prendre en considération dans l'établissement de ses coûts et de sa séquence de travail, les délais occasionnés par les essais de contrôle de l'intégrité de la géomembrane par dipôle et que l'extrémité de la géomembrane à l'extérieur de la cellule doit être découverte de sable pour réaliser ces essais.

20.5 Mode de paiement

20.5.1 Géomembrane en P.E.H.D

La géomembrane est payée au mètre carré (m²) installé en excluant les chevauchements. Ce prix comprend, l'entreposage, la manutention, le transport, la pose, l'assemblage, les soudures, les collets de serrages, les bandes de néoprène et tout autre accessoire, les essais du contrôle qualité et toutes dépenses accessoires.

20.5.2 Test au jet d'eau sur la géomembrane exposée

Le test au jet d'eau sur la géomembrane est payé au mètre carré (m²). Ce prix couvre la réalisation du test, le matériel nécessaire au test, l'approvisionnement en eau, l'interprétation des résultats et toutes dépenses accessoires.

20.5.3 Réalisation du test au dipôle sur la membrane recouverte

Le test au dipôle sur la géomembrane recouverte est payé au mètre carré (m²). Ce prix couvre la réalisation du test, le matériel nécessaire au test, l'interprétation des résultats et toutes dépenses accessoires.

21 MISE EN PLACE DES SOLS, RÉSIDUS ET STÉRILES DANS LA CELLULE DE CONFINEMENT

21.1 Généralités

Les sols, résidus et stériles qui ont été traités en biopiles seront disposés dans la cellule de confinement. Les sols provenant de la pile d'entreposage sur le chemin du Castor seront également disposés dans la cellule de confinement.

21.2 Matériaux

S.O.

21.3 Exécution

Un minimum de 1 mètre de matériaux ayant une capacité portante suffisante doit être mis en place au-dessus de la couche de protection sus-jacente à la géomembrane avant que la machinerie lourde puisse y circuler.

L'Entrepreneur doit donc utiliser les équipements adéquats pour circuler sur les remblais sus-jacents à la géomembrane afin de ne pas induire de contraintes qui puissent affecter l'intégrité de la membrane. Lors de la mise en place de la première couche de résidus et stériles miniers sur la couche de sable de protection, l'Entrepreneur pourra circuler avec des équipements qui ne dépassent pas une charge au sol de 70 kN par mètre carré (10,15 psi). Au besoin, des chemins d'accès en surépaisseur peuvent être aménagés pour permettre l'accès aux camions ou autres types d'équipements. La mise en place du matériel ne doit pas créer de vagues dans la géomembrane. L'entrepreneur doit préparer sa méthode de travail en conséquence.

Lors de la mise en place des matériaux de remplissage dans la cellule, l'Entrepreneur doit les remblayer par couches. La première couche mise en place sur la couche de sable de protection doit avoir 1000 mm d'épaisseur. Les couches subséquentes doivent avoir une épaisseur maximum de 450 mm après mise en place et compactage. Le matériau sera compacté en réalisant de 6 à 8 passes de buteur jusqu'à l'obtention d'une surface ferme.

L'Entrepreneur doit prendre en considération dans l'établissement de ses coûts et de sa séquence de travail les délais occasionnés par les épreuves de roulage et les efforts nécessaires à l'ajustement de la teneur en eau du matériau pour respecter la méthode de compaction indiquée ci-dessus.

Pour constituer la couche finale de l'infrastructure du recouvrement multicouche, l'Entrepreneur doit s'assurer que les matériaux mis en place ne vont pas perforer ni endommager la géomembrane de la multicouche. L'Entrepreneur doit donc préparer la surface de l'infrastructure en éliminant tous les blocs et cailloux de plus de 200 mm de diamètre et combler les vides présents à la surface avec des résidus et stériles miniers plus fins. Il doit aussi enlever et préparer la surface afin qu'elle soit exempte de débris qui pourraient endommager la géomembrane.

À la discrétion de l'Ingénieur, l'Entrepreneur devra mettre en place la couche de transition indiquée sur le détail du recouvrement multicouche.

La surface de l'infrastructure doit être approuvée par l'Ingénieur **(P.A.)** avant la mise en place des couches subséquentes.

21.4 Mode de paiement

La mise en place des matériaux est payée à l'item 17.4.1 – Chargement et transport des résidus/stériles miniers et des sols présents dans les biopiles vers la cellule de confinement du présent devis technique.

22 MISE EN PLACE DU RECOUVREMENT MULTICOUCHE

22.1 Généralités

L'infrastructure du recouvrement multicouche correspond aux résidus et stériles miniers acidogènes et lixiviables provenant des biopiles et mis en place dans la cellule de confinement.

Le recouvrement multicouche est constitué d'une succession de couches granulaires, incluant une géomembrane. Cette géomembrane doit être soudée à la géomembrane de l'assise de la cellule, telle que montrée au plan.

22.2 Matériaux

22.2.1 Couche de transition (si requis)

L'Entrepreneur peut réaliser la couche de transition avec le sable naturel provenant des bancs d'emprunt prévu au contrat dans la mesure où il respecte les critères tels qu'il l'est décrit à l'article 8 – MATÉRIAUX du présent devis.

22.2.2 Couche de protection

L'Entrepreneur peut utiliser le sable naturel provenant des bancs d'emprunt prévus au contrat tel que décrit à l'article 8 – MATÉRIAUX du présent devis.

22.2.3 Géosynthétiques

L'ensemble des géosynthétiques requis pour la construction de la cellule de confinement sont déjà livrés sur place et acceptés par l'Ingénieur.

Voir article 8 – MATÉRIAUX du présent devis.

22.3 Exécution

22.3.1 Mise en place de la couche de transition

Aux endroits où la surface de l'infrastructure contient encore des matériaux grossiers susceptibles d'endommager la géomembrane ou ayant une granulométrie ouverte pouvant favoriser la migration du sable de protection, l'Ingénieur peut demander à l'Entrepreneur d'installer un matériau granulaire de transition (filtre) entre les matériaux de l'infrastructure et la couche de sable de protection afin d'assurer la stabilité du recouvrement multicouche.

Lorsque l'installation de la couche de matériau de transition est requise, elle doit être compactée à 92 % du Proctor modifié. Les pentes aux extrémités de cette couche doivent être adoucies à un rapport 10H : 1V pour se raccorder à la ligne de l'infrastructure montrée aux dessins.

Avant la mise en place des couches subséquentes, les surfaces de l'infrastructure et de la couche de transition doivent être approuvées par l'Ingénieur **(P.A.)**.

22.3.2 Mise en place de la couche de protection sous-jacente à la géomembrane de recouvrement

L'Entrepreneur doit installer une couche de sable de protection sur l'infrastructure du recouvrement multicouche tel que présenté au plan. L'Entrepreneur doit s'assurer que le sable mis en place ne va pas perforer ni endommager la géomembrane.

La surface de la couche de protection de sable doit être stable, lisse et uniforme. À cette fin, l'Entrepreneur doit s'assurer que le sable mis en place ne va pas perforer ni endommager la géomembrane. L'Entrepreneur doit préparer la surface finale de la couche de sable afin qu'elle soit

exempte de débris de toute nature, particules pointues, fragments d'arbres, souches, métaux, etc. qui pourraient endommager la géomembrane. L'Entrepreneur doit profiler le sable de protection selon les pentes illustrées aux plans de façon à assurer le drainage vers les fossés prévus à cet effet.

La couche de sable doit être compactée à 92 % du Proctor modifié. L'épaisseur finale de la couche de sable de protection, après mise en place et compactage, doit être telle qu'indiquée aux plans.

La surface de la couche de sable de protection doit être approuvée par l'Ingénieur avant l'installation de la géomembrane **(P.A.)**.

22.3.3 Installation de la géomembrane de recouvrement

Les clauses de l'article 20 – INSTALLATION DE LA GÉOMEMBRANE sont applicables à l'installation de la géomembrane de recouvrement.

22.3.4 Mise en place du géotextile sus-jacent à la géomembrane de recouvrement

L'Entrepreneur doit installer un géotextile au-dessus de la géomembrane telle que montrée au plan et aux endroits indiqués par l'Ingénieur. Le géotextile doit être placé de façon à suivre la pente du recouvrement (le rouleau de géotextile doit être déroulé du haut vers le bas de la cellule de confinement).

Afin d'assurer une continuité du géotextile, les laizes de géotextiles doivent se chevaucher d'un minimum de 500 mm. Le géotextile devra être protégé des rayons UV s'il est exposé au soleil pour plus d'une semaine.

L'Entrepreneur doit recouvrir le plus rapidement possible les géosynthétiques avec le matériel provenant des bancs d'emprunt identifiés.

22.3.5 Mise en place de la couche de protection sus-jacente à la géomembrane de recouvrement

L'Entrepreneur doit soumettre pour approbation par l'Ingénieur **(P.A.)** les fiches techniques des équipements qu'il compte utiliser pour la mise en place des remblais sus-jacents à la géomembrane, sa méthode de travail détaillée pour permettre l'accès de camions ou autres types d'équipements lourds.

Le sable de protection mis en place sur la géomembrane doit être mis en place à partir du bas de la pente, vers le haut afin de ne pas induire de contraintes qui puissent affecter l'intégrité de la géomembrane. Le sable doit être mis en place à l'aide des équipements mécaniques appropriés.

L'Entrepreneur doit utiliser les équipements adéquats pour circuler sur le remblai sus-jacent aux géosynthétiques afin de ne pas induire de contraintes qui puissent affecter leur intégrité lors de la mise en place des matériaux. Tous les équipements qui seront appelés à circuler sur la couche de sable de protection doivent avoir une faible pression au sol de maximum de 70 kN par mètre carré (10,15 psi).

Les camions ou autres types d'équipements lourds ne sont autorisés à circuler sur la cellule de confinement que si la géomembrane est recouverte d'au moins 1 mètre d'épaisseur de matériau granulaire de protection.

Des chemins d'accès en surépaisseur peuvent être aménagés pour permettre l'accès de camions ou autres types d'équipements.

Il est interdit d'utiliser des piquets ou autres objets pouvant perforer la géomembrane pour contrôler l'épaisseur de matériaux au-dessus de la géomembrane.

22.3.6 Mise en place de la couche de support à la végétation

L'Entrepreneur doit mettre en place la couche de support à la végétation sur la couche de protection sus-jacente à la membrane de recouvrement selon les prescriptions de la partie C du devis. L'épaisseur de la couche de support à la végétation sur la cellule de confinement doit être d'au minimum 150 mm.

22.3.7 Fossé mi-talus

L'Entrepreneur doit construire des fossés de mi-talus sur la cellule de confinement avec le matériel provenant des bancs d'emprunt identifiés, comme indiqué aux dessins.

L'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires afin de mettre en place le matériau par couches de 300 mm d'épaisseur maximums, compactées à 92 % du Proctor modifié. La mise en place du matériel doit se faire de la base vers le sommet du fossé. En aucun temps, la mise en place ne peut être faite du haut vers le bas.

L'Entrepreneur doit mettre en place le géotextile dans le fossé mi-talus comme indiqué aux plans. Le matériel recouvrant le géotextile doit être densifié à l'aide d'une plaque vibrante.

Un matelas anti-érosion Landlok 435 doit être installé par-dessus le matériel sur la surface totale du fossé de mi-talus. L'Entrepreneur doit installer les bandes de matelas en respectant le sens de l'écoulement de l'eau avec un chevauchement minimum de 300 mm. L'Entrepreneur doit ancrer le matelas au sol selon les prescriptions du fournisseur et sans risquer d'endommager la géomembrane sous-jacente.

22.4 Contrôle de la mise en place des matériaux

22.4.1 Couche de transition (si requis)

La couche de transition doit être mise en place par couches successives de 300 mm et chaque couche doit être compactée à 92 % du Proctor Modifié. Le contrôle de compacité doit être réalisé au nucléodensimètre à raison d'un (1) essai par 750 m².

22.4.2 Couche de protection sous-jacente à la géomembrane

La couche de sable de protection sous-jacente à la géomembrane doit être compactée à 92 % du Proctor Modifié. Le contrôle de compacité doit être réalisé au nucléodensimètre à raison d'un (1) essai par 750 m².

La surface de la couche de sable de protection doit être approuvée par l'Ingénieur avant l'installation de la géomembrane **(P.A.)**.

22.4.3 Test au jeu d'eau et au dipôle

Les matériaux synthétiques seront vérifiés à l'aide de la méthode des tests au jet d'eau et au dipôle. La méthode utilisée doit être soumise à l'ingénieur pour approbation **(P.A.)**.

22.5 Mode de paiement

22.5.1 Couche de transition (si requis)

La couche de transition est payée au mètre cube (m³). Ce prix couvre, la fourniture du matériel, le transport, l'approvisionnement, le tamisage, la mise en œuvre, la compaction, le régilage, le nivelage et toute dépense accessoire.

22.5.2 Couche de protection

Le sable de protection est payé au mètre carré (m²). Ce prix couvre la fourniture du matériel, le transport, l'approvisionnement, le tamisage, la mise en œuvre, la compaction (lorsque requis), le régilage, le nivelage et toute dépense accessoire.

22.5.3 Géotextile et géomembrane

Le géotextile et la géomembrane sont payés au mètre carré (m²) installé en excluant les chevauchements. Ce prix comprend la pose, l'assemblage et tout autre accessoire et toute dépense accessoire.

22.5.4 Fossé mi-talus

L'aménagement et le profilage des fossés mi-talus sont payés au mètre linéaire (m.l.). Le prix comprend la fourniture des matériaux, le profilage des talus, le chargement, le transport, la compaction, les matériaux (matelas anti-érosion), la mise en œuvre et toutes dépenses accessoires.

22.5.5 Couche de support à la végétation

Cet article est payable à l'item « Préparation et épandage de la couche de support à la végétation sur 150 mm pour la cellule de confinement » de la partie C du devis.

22.5.6 Test au jet d'eau et au dipôle

Les tests au jet d'eau et au dipôle seront payés au mètre carré de la surface relevée à l'aide d'un relevé topométrique.

23 REMISE EN ÉTAT DU SITE

23.1 Restauration des sources d'emprunts

23.1.1 Description

L'Entrepreneur doit déposer pour approbation de l'Ingénieur (**P.A.**) le plan d'exploitation et de remise en état de la sablière.

Le plan d'exploitation des sources d'emprunt doit prévoir une utilisation rationnelle et une extraction ordonnée des matériaux, notamment :

- La terre de décapage doit être conservée à part en vue de sa réutilisation pour la restauration du site de la sablière ;
- À la fin des travaux, les parois et les surfaces exploitées doivent être réaménagées et drainées. Les pentes de la surface exploitée seront d'au plus 30° de l'horizontale à moins de stabiliser le sol à l'aide d'un ouvrage quelconque afin de prévenir les affaissements de terrain et l'érosion ;
- L'entrepreneur doit favoriser une restauration progressive au fur et à mesure de l'avancement de ces travaux d'exploitation.

Dans le cas où l'Entrepreneur désire exploiter une autre source d'emprunt, il est responsable d'obtenir toutes les autorisations nécessaires en vertu de la réglementation applicable. L'Entrepreneur doit remettre une copie des autorisations à l'Ingénieur (P.I). L'obtention de l'autorisation ne peut en aucun cas retarder le calendrier d'exécution des travaux.

23.1.2 Mode de paiement

Le coût de la restauration des sablières/gravières est payable au montant forfaitaire de l'item Restauration des sources d'emprunt de matériaux du bordereau de prix. Le coût comprend notamment, le nivelage, le régilage, le remblayage, la végétalisation, les matériaux, la mise en œuvre, la fourniture des équipements et toutes autres dépenses accessoires. La restauration du banc d'emprunt de matériaux granulaire comprend la section déjà exploitée et les sections qui seront exploitées dans le cours des travaux.

23.2 Remise en état de l'aire de l'entrepreneur

23.2.1 Description

Une fois les travaux terminés, l'Entrepreneur est tenu de faire le nivellement et le régilage des surfaces de l'aire de l'entrepreneur et d'assurer un drainage adéquat. L'Entrepreneur doit remettre en végétation l'aire de l'entrepreneur selon les exigences de la partie C du devis technique.

L'Entrepreneur doit laisser les lieux des travaux en bon ordre et à la satisfaction du Ministère.

23.2.2 Mode de paiement

La remise en état est payée à prix global. Ce prix couvre notamment le nivelage, le régilage, le remblayage, la mise en œuvre, la fourniture des équipements et toutes autres dépenses accessoires.

La végétalisation de l'aire de l'entrepreneur est payée à l'article Végétalisation du bordereau.

23.3 Remise en état de l'aire d'entreposage au chemin du castor

23.3.1 Chargement et transport des sols vers le secteur principal

Les sols présents dans l'aire d'entreposage (chemin Castor) devront être excavés afin d'être transportés pour être enfouis dans la cellule de confinement. Ces matériaux devront être déplacés sur une distance

d'environ 1 km. Il s'agit d'un volume d'environ 1700 m³. Les bermes de l'aire d'entreposage devront également être enlevées et disposées dans la cellule de confinement.

Le transport des matériaux localisés sur le Chemin du Castor est payable au m³. Le prix unitaire doit contenir tous les coûts et les dépenses inhérentes, dont l'excavation, le transport, le remblai et la mise en place dans la cellule de confinement, l'arpentage, les mesures de sécurité particulières et toutes activités incidentes pour la bonne exécution des travaux.

La remise en état du secteur d'entreposage sur le Chemin du Castor est payée par montant forfaitaire. Ce prix couvre notamment le nivelage, le régalinge, le remblayage, la mise en œuvre, la fourniture des équipements et toutes autres dépenses accessoires.

La végétalisation de l'aire de traitement est payée aux items de la section Végétalisation du bordereau.

23.3.2 Remise en état de l'aire d'entreposage

À la suite du démantèlement de l'aire d'entreposage, l'Entrepreneur doit niveler et régaler la surface et assurer un drainage adéquat. L'Entrepreneur doit remettre en végétation l'aire d'entreposage selon les exigences de la partie C du devis technique.

L'Entrepreneur doit laisser les lieux des travaux en bon ordre et à la satisfaction du Maître de l'ouvrage.

23.3.3 Mode de paiement

La remise en état est payée à prix global. Ce prix couvre notamment le nivelage, le régalinge, le remblayage, la mise en œuvre, la fourniture des équipements et toutes autres dépenses accessoires. La végétalisation de l'aire d'entreposage est payée à l'article Végétalisation du bordereau.

23.4 Aménagement final du secteur principal

23.4.1 Description

L'aménagement du secteur principal inclut le nivellement et le régalinge des surfaces et des talus tels que présentés aux plans. Le ponceau passant sous la route 14 dans le secteur principal devra être remplacé. L'Entrepreneur doit remettre en végétation le secteur principal selon les exigences de la partie C du devis technique.

23.4.2 Matériaux

Le ponceau existant doit être remplacé par un ponceau en PEHD R320 à profil ouvert de 450 mm de diamètre et devra respecter les exigences du Tome 3 – Chapitre 4 – Ponceaux du MTQ ;

23.4.3 Exécution

La mise en place du ponceau doit être exécutée conformément aux indications figurant aux plans, aux indications figurant dans le **Guide de l'aménagement des ponts et des ponceaux en milieu forestier** ou selon les indications du surveillant. Toute mesure alternative doit être présentée à l'ingénieur pour approbation (**P.A.**).

23.4.4 Mode de paiement

Le coût de l'aménagement du secteur principal est payable au montant forfaitaire de l'item *Aménagement final du secteur principal*. Le coût comprend notamment, le nivelage, le régalinge, le remblayage, les matériaux, le ponceau, la mise en œuvre, la fourniture des équipements et toutes autres dépenses accessoires.

La végétalisation du secteur principal est payée à l'article Végétalisation du bordereau.

Partie C – Aménagements fauniques

24 GÉNÉRALITÉS

24.1 Objet des travaux

Cette partie de devis s'applique à la fourniture des matériaux, de la main-d'œuvre et de l'équipement nécessaire pour la réalisation des travaux de végétalisation selon le plan de végétalisation pour l'aménagement faunique.

24.2 Étendue des travaux

Les travaux relatifs à la présente section sont de façon non limitative :

- L'épandage d'une couche de support à la végétation,
- L'ensemencement,
- La plantation de végétaux, plantes aquatiques et leur entretien.

La restauration de l'ancien site minier du lac Renzy prévoit l'aménagement de différents types de milieux naturels. Pour ce faire, l'aménagement de bandes riveraines ainsi que des milieux herbacés sont prévus dans les travaux en plus de la restauration des accès temporaires, de l'aire de l'Entrepreneur, de l'aire de traitement, de la cellule de confinement et de tout autre site déboisé lors des travaux. L'objectif de ces aménagements est de recréer les conditions naturelles qui prévalaient avant l'exploitation du site afin de reconstituer des habitats propices à la faune.

24.3 Références

Les documents en référence de façon non limitative sont :

Les normes les plus récentes du Bureau de Normalisation du Québec (BNQ) :

- NQ 0605-100 « Aménagement paysager à l'aide de végétaux » ;
- NQ 0605-200 « Entretien arboricole et horticole » ;
- NQ 0605-300 « Produits de pépinières et de gazon ».

La version 2022 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) du Ministère des Transports ;

- La norme 9101 « Matériaux pour l'aménagement paysager » Tome VII de Transports Québec.

24.4 Documents annexés

Les documents techniques produits relativement à ces travaux sont les suivants :

- Clauses techniques décrites dans ce document ;
- Le plan de végétalisation pour l'aménagement faunique ;
- Les addendas, s'il y a lieu.

24.5 Localisation des travaux

L'Entrepreneur a la responsabilité d'établir le positionnement et l'alignement des ouvrages conformément au plan ci-joint et doit les faire approuver par l'Ingénieur avant de débiter les travaux.

24.6 Période des travaux

La période des travaux s'établit en fonction des différentes activités.

Ensemencements : De la fin du dégel au 30 juin et du 15 août au 15 septembre ;

Plantations : De la fin du dégel au 30 juin et du 15 août au 17 septembre.

Les herbiers de plantes aquatiques et émergentes ne peuvent être installés durant la période de restriction du MPO, soit du 31 mai jusqu'au 15 juillet 2023.

24.7 Accès

Des chemins d'accès seront disponibles pour la rive nord-ouest (route 14). L'Entrepreneur doit tout de même prévoir le transport des matériaux et de la main-d'œuvre pour certains endroits par véhicule tout terrain (VTT) ou à pied.

Étant donné l'absence de chemin d'accès terrestre pour la rive sud-est du lac, les travaux d'aménagement prévus dans ces secteurs qui seront exondés seront effectués à l'aide d'embarcations nautiques. À cet effet, le transport des matériaux et de la main-d'œuvre doit être fait soit par embarcation (chaloupe) ou par véhicule tout terrain (VTT). Le coût de transport des matériaux et de la main-d'œuvre doit être inclus dans le prix unitaire de travaux prévus dans ces secteurs.

24.8 Préparation des lieux

Pendant toute la période des travaux, préparer les lieux en fonction des ouvrages devant y être exécutés.

Planifier et coordonner l'arrivée des matériaux et des équipements selon les opérations à effectuer de manière à ne pas encombrer inutilement le chantier et ses accès.

L'Entrepreneur doit s'assurer que ses sous-traitants ont toutes les autorisations nécessaires pour accéder au site et réaliser les travaux.

24.9 Limite de la zone d'intervention

La limite de la zone d'intervention représente la zone à l'intérieur de laquelle les travaux ou les activités reliées aux travaux sont exécutés et les surfaces exondées suite aux travaux. La limite peut varier par rapport aux plans et doit être ajustée au terrain.

La zone d'intervention doit faire l'objet d'une approbation auprès de l'Ingénieur mandaté par le Maître de l'ouvrage.

L'Entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour empêcher que la machinerie ne circule en dehors de cette emprise.

24.10 Acceptation des matériaux

Les matériaux utilisés doivent faire l'objet d'une approbation par l'Ingénieur avant d'être acheminés au chantier.

L'Entrepreneur doit présenter pour approbation par l'Ingénieur les fiches techniques indiquant les caractéristiques pour chacun des matériaux devant être utilisés sur le chantier.

L'eau utilisée pour l'arrosage des végétaux et les ensemencements doit être de bonne qualité afin de ne pas affecter leur santé.

25 COUCHE DE SUPPORT À LA VÉGÉTATION

25.1 Généralités

La couche de support à la végétation est composée prioritairement des matériaux de décapage mis en réserve, de bois raméal fragmenté (BRF), de matières résiduelles fertilisantes (MRF) et, au besoin, de terre végétale importée et est destinée de façon non limitative au recouvrement des surfaces identifiées au plan suivantes : chemins d'accès, aire de l'Entrepreneur, aire de traitement, cellule de confinement et tout autre site indiqué par l'Ingénieur.

Si l'Entrepreneur prend la décision d'utiliser des MRF, il doit s'assurer d'obtenir toutes les autorisations environnementales et les présenter à l'Ingénieur pour approbation **pour approbation**.

25.2 Matériaux

25.2.1 Description

L'Entrepreneur doit utiliser prioritairement comme couche de support à la végétation l'ensemble des matériaux de décapage mis en réserve sur le site, ainsi que le bois raméal fragmenté (BRF), les matières résiduelles fertilisantes (MRF) disponibles et, au besoin, de la terre végétale importée de l'extérieur du site.

La couche de support à la végétation doit être homogène et exempte de cailloux, de débris ligneux, ou de corps étrangers de plus de 50 mm de diamètre.

Tout matériau utilisé pour constituer la couche de support à la végétation doit être exempt de plantes envahissantes.

Elle doit respecter les critères suivants :

Paramètre	Valeur	Unité
pH eau	$5,8 \leq \text{pH} \leq 7,5$	-
Matière organique	$3 \leq \text{M. O.} \leq 10$	% (b. s.)
Capacité d'échange cationique	≥ 10	meq/100 g
Conductivité électrique	$\leq 3,5$	mS/cm
Phosphore	≥ 15	ppm
Potassium	≥ 30	ppm
Paramètres supplémentaires pour les MRF		
Rapport C/N	≤ 40	-
Capacité de rétention d'eau	4-5	cm/m

25.2.2 Information/approbation de l'Ingénieur

Le volume total du matériel conforme utilisé (terre de décapage, BRF, etc.) doit être mélangé pour le rendre homogène avant la prise d'échantillons pour analyse. Si le volume de matériau est trop important, l'Entrepreneur peut produire plusieurs mélanges. Chacun des mélanges produits doit être conforme aux exigences du présent devis.

L'Entrepreneur doit fournir au préalable à l'Ingénieur, pour approbation :

- Un rapport d'analyse agronomique complet signé par un chimiste pour chaque mélange produit de la couche de support à la végétation pour approbation ;

- Certificat d'autorisation environnemental des MRF pour approbation.

En cas de non-conformité aux critères demandés, l'Entrepreneur doit les corriger à sa charge et démontrer qu'après correction, tous les critères sont respectés.

L'épandage de la couche de support à la végétation sans l'approbation de l'Ingénieur ne sera pas payé.

25.3 Mise en œuvre

L'Entrepreneur doit procéder à la préparation et au mélange des matériaux selon les proportions permettant de se conformer aux critères définis à l'article 25.2 du présent devis.

Le matériau prêt pour l'utilisation doit être analysé pour approbation par l'Ingénieur avant d'être étendu.

Les matériaux de support à la végétation entreposés sur le site ne doivent pas subir de tassement ou de compaction.

La couche de support à la végétation doit être étendue deux semaines au maximum avant d'effectuer les travaux d'ensemencement.

Préalablement à l'installation de la couche de support à la végétation, l'Entrepreneur doit décompacter le sol en place à une profondeur minimale de 300 mm sauf aux endroits où des sols compactés sont nécessaires.

L'épaisseur de la couche de support à la végétation disposée sur toutes les surfaces définies au plan doit être d'au moins 75 mm à l'exception de la cellule de confinement où l'épaisseur doit être d'au moins 150 mm.

La couche de support à la végétation doit être uniformément étendue selon l'épaisseur définie. L'Entrepreneur doit en tout temps planifier les interventions, de manière à minimiser la compaction du sol par la machinerie, notamment en limitant le nombre de passages de la machinerie.

25.4 Mode de paiement

La préparation et l'épandage de la couche de support à la végétation sont payés au mètre carré et incluent la machinerie, la main-d'œuvre, les matériaux, le matériel et incluent toute dépense accessoire.

26 FOURNITURE DE TERRE VÉGÉTALE

26.1 Généralités

De la terre végétale peut être utilisée advenant que la quantité de matériaux de décapage ne soit pas suffisante pour recouvrir toutes les surfaces où une couche de support à la végétation est nécessaire. La terre végétale importée est destinée de façon non limitative au recouvrement des surfaces identifiées au plan suivantes : chemins d'accès, aire de l'Entrepreneur, aire de traitement, cellule de confinement et tout autre site indiqué par l'Ingénieur.

26.2 Matériaux

26.2.1 Description

La terre végétale tamisée doit être homogène et exempte de cailloux, de débris ligneux, ou de corps étrangers de plus de 25 mm de diamètre.

Elle doit respecter les critères suivants :

Paramètre	Valeur	Unité
pH eau	$5,8 \leq \text{pH} \leq 7,5$	-
Matière organique	$3 \leq \text{M. O.} \leq 10$	% (b. s.)
Capacité d'échange cationique	≥ 10	meq/100 g
Conductivité électrique	$\leq 3,5$	mS/cm
Phosphore	≥ 15	ppm
Potassium	≥ 30	ppm

26.2.2 Information/approbation de l'Ingénieur

L'Entrepreneur doit fournir au préalable à l'Ingénieur, pour approbation :

- Un rapport d'analyse agronomique complet signé par un chimiste pour chaque lot de terre végétale pour approbation.
- L'Entrepreneur doit conserver et présenter l'ensemble des bons de livraison à l'Ingénieur pour approbation. Les bons de livraison doivent présenter minimalement, la date et l'heure, le lieu de cueillette, le nom du fournisseur, le nom de l'acheteur, le titre du projet, le no de lot, le volume chargé.

En cas de non-conformité aux critères demandés, l'Entrepreneur doit les corriger à sa charge et démontrer qu'après correction, tous les critères sont respectés. Les volumes de terre végétale auxquels l'Entrepreneur ne peut associer un bon de livraison conforme ne seront pas payés. L'Ingénieur se réserve le droit de valider le volume présenté sur le bon de livraison à tout moment. L'Entrepreneur devra faciliter les opérations de mesurages lorsque requis par l'Ingénieur.

26.3 Mise en œuvre

Idem à la couche de support à la végétation

26.4 Mode de paiement

La fourniture et le transport de terre végétale sont payés au mètre cube, en fonction des bons de livraison conformes, et incluent la machinerie, la main-d'œuvre, les matériaux, le matériel et incluent toute dépense accessoire.

27 ENSEMENCEMENT

27.1 Généralités

L'Entrepreneur doit réaliser les travaux d'ensemencement selon les indications du plan et du présent devis.

27.1.1 Période d'ensemencement

La période d'ensemencement se situe entre la fin du dégel et le 30 juin et entre le 15 août et le 15 septembre.

L'ensemencement doit être fait avant les plantations.

Une retenue permanente de 10 % est appliquée pour tout ensemencement effectué sans l'approbation de l'Ingénieur.

Aucun ensemencement ne doit être effectué lorsque la vitesse des vents est supérieure à 15 km/h.

Aucun ensemencement ne doit être effectué lorsque la température est sous le point de congélation ou sur un sol gelé.

Si l'Entrepreneur désire ensemencher hors des périodes prévues, il doit présenter une demande écrite à l'Ingénieur pour approbation. Une retenue temporaire supplémentaire de 10 % est appliquée sur les travaux faits hors des périodes prévues dues aux risques encourus. Cette retenue est libérée lorsque le couvert correspond aux exigences du présent devis.

27.1.2 Réception provisoire et définitive

La réception provisoire a lieu si, selon l'Ingénieur, tous les travaux ont été exécutés selon les exigences du devis. Elle a habituellement lieu au cours du mois suivant la fin des travaux. La période d'entretien débutera à la date de la réception provisoire.

Une retenue temporaire de 6 % est appliquée sur les travaux d'ensemencement. La moitié de cette retenue, soit 3 %, est libérée après un an lorsque la fertilisation demandée pour l'entretien est effectuée ainsi que la reprise de garantie si nécessaire. L'autre moitié de cette retenue, soit 3 %, est libérée lors de la réception définitive, c'est-à-dire lorsque la période d'entretien est terminée et que les garanties ont été respectées. La retenue devient permanente si les garanties ne sont pas respectées.

27.2 Matériaux

27.2.1 Mélanges d'ensemencement (prairie sèche)

Le mélange d'ensemencement **prairie sèche** prescrite pour les travaux est épandu au taux de 250 kg/ha et est décrit dans le tableau suivant :

Espèces	Pourcentage (en poids)
<i>Festuca rubra</i>	50 %
<i>Poa pratensis</i>	25 %
<i>Lolium perenne</i>	10 %
<i>Agrostis gigantea (A. alba)</i>	10 %
<i>Trifolium repens</i> inoculé	5 %

Si l'Entrepreneur désire utiliser une autre espèce dans les mélanges, il doit présenter une demande d'équivalence écrite à l'Ingénieur pour approbation.

Les mélanges de semences utilisés doivent respecter minimalement les normes prescrites par la Loi sur les semences du gouvernement du Canada (mélange à pelouse Canada certifiée no1). Les mélanges doivent être préparés et

expédiés dans des sacs scellés dans les contenants d'origine. Le mélange doit être indiqué en pourcentage (base poids m/m) sur chaque sac.

Le mélange de semences ne doit contenir aucun matériau de remplissage et aucune semence enrobée de matériau inerte.

Le taux d'application du mélange doit correspondre à celui indiqué pour chacun des mélanges.

27.2.2 Amendements

Application d'engrais fournissant un minimum de 50 kg/ha d'azote (N) dont 50 % sont à libération lente, de 80 kg/ha de phosphore (P₂O₅) et de 50 kg/ha de potassium (K₂O).

Application de fumier de volaille granulé, pur et séché à l'air libre au taux de 400 kg/ha.

Aucun engrais ne doit être appliqué dans la bande riveraine ou dans un milieu humide.

27.2.3 Information/approbation de l'Ingénieur

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit fournir à l'ingénieur pour approbation :

- La fiche technique des mélanges de semences pour approbation ;
- La fiche technique du paillis hydraulique pour approbation ;
- La fiche technique de l'agent fixateur pour approbation ;
- La fiche technique de l'engrais pour approbation ;
- La fiche technique des équipements/machinerie pour approbation ;
- Les fiches techniques de tous autres matériaux utilisés dans les ensemencements pour approbation ;
- Sous forme de tableau : Les formules de mélanges en fonction des équipements utilisés pour approbation.

27.3 Mise en œuvre

27.3.1 Ensemencement mécanique

Lorsque cela est possible, l'Entrepreneur peut effectuer l'ensemencement des surfaces avec un semoir mécanique.

L'ensemencement mécanique doit être fait avec semoir adapté de marque Brillion ou équivalent et respecter les taux d'application prescrits.

27.3.2 Ensemencement à la volée

Dans le cas d'un ensemencement à la volée (manuel avec outil adapté de type virole ou tracteur avec cône de type Vicon), la semence doit être légèrement enfouie à l'aide d'un râteau ou d'une méthode mécanisée (hersage léger) et couvrir uniformément le sol selon les taux d'application prescrits.

27.3.3 Ensemencement hydraulique avec matrice BFM

Un ensemencement hydraulique avec matrice BFM (*bonded fiber matrix*) est à effectuer sur la cellule de confinement.

Il s'agit d'un produit fibreux produit et emballé en usine répondant aux normes ASTM D 6459 et ASTM D 7322, qui est temporaire, biodégradable et qui lorsque mélangé à de l'eau forme une bouillie qui peut être appliquée à l'aide d'un semoir hydraulique muni d'un agitateur mécanique. Il permet de réduire de façon significative l'érosion du sol et favorise l'établissement d'un couvert végétal herbacé stable.

Le paillis utilisé pour l'exécution d'un ensemencement hydraulique avec matrice BFM est composé de longues fibres organiques, biodégradables, non toxiques et stérilisées à la chaleur. La longueur approximative des fibres est de 2,5 cm. Le paillis doit être mélangé en usine avec le fixatif. Le fixatif doit être réticulé, hydrocolloïdal, et insoluble, ne pas être toxique pour l'environnement et la faune et assurer la stabilité de la matrice pendant une durée minimale de six (6) mois. Le paillis doit être proprement emballé dans un matériel résistant aux rayons ultra-violet (UV) et aux intempéries.

L'emballage doit permettre d'identifier le type de fibre utilisée, la composition du fixatif, le nom du fournisseur et ses recommandations pour la pose. Le produit doit être entreposé proprement sur le chantier afin de le protéger des intempéries et des opérations de constructions.

L'ensemencement avec matrice BFM comprend :

- La protection uniforme du semis à l'aide d'un paillis de type BFM approuvé par l'Ingénieur, au taux minimal de 3500 kg/ha ;
- L'épandage uniforme du mélange de semences, au taux indiqué ;
- L'addition d'eau exempte d'impuretés.

L'ensemencement hydraulique avec matrice BFM est exécuté en deux applications. Une première application de paillis est réalisée à 45 degrés dans la pente avec la moitié du réservoir. Une seconde application de paillis est réalisée à 90 degrés par rapport à la première application avec l'autre moitié du réservoir. Le paillis doit être mélangé progressivement dans l'applicateur de façon à ce qu'il forme une bouillie uniforme. Les semences ne doivent pas séjourner dans l'eau plus de deux (2) heures avant l'ensemencement. La bouillie ne doit pas être étendue sur un sol gorgé d'eau ou lorsque de la pluie est prévue moins de 24 heures après l'application.

L'entrepreneur a la possibilité d'ajouter des suppléments mycorhizien, bactérien ou autre favorisant la croissance et l'établissement des végétaux suivant l'approbation de l'Ingénieur.

27.3.4 Ensemencement hydraulique H-1

Si un ensemencement hydraulique est utilisé, le mélange comprend les éléments suivants en plus de l'eau :

- Mélange de semences selon le taux d'application ;
- Paillis de fibre naturelle (paille et/ou bois) pour ensemencement hydraulique au taux minimal de 1500 kg/ha ;
- Agent fixateur selon le taux recommandé par le fabricant.

L'ensemble des matériaux utilisés pour les ensemencements doivent être non-toxiques pour la faune et biodégradables.

Si l'Entrepreneur le désire, il peut ajouter des amendements supplémentaires, tels des microorganismes vivants favorisant la croissance et le maintien de la végétation, des agents de rétention d'eau, etc. L'Entrepreneur doit présenter les fiches techniques des produits (amendements supplémentaires) ainsi que le taux d'épandage à l'Ingénieur pour approbation **pour approbation**.

L'Entrepreneur doit mélanger l'ensemble des produits au moins 15 minutes, ou plus longtemps selon les indications du fabricant, afin que le mélange soit homogène avant l'épandage. Les semences ne doivent pas séjourner dans l'eau plus de 2 heures avant l'ensemencement.

L'ensemencement doit être fait avant les plantations.

27.3.5 Information/approbation de l'Ingénieur

L'Entrepreneur devra soumettre à l'Ingénieur sa méthode complète et détaillée d'ensemencement adaptée aux conditions de terrain pour fin d'approbation. Cette méthode comprend l'échéancier des différentes étapes, les caractéristiques de la machinerie, les calculs des différents taux d'épandage et autres détails pertinents.

27.3.6 Entretien et garantie

L'entretien des surfaces ensemencées consiste à assurer au cours d'une période de deux (2) ans de garantie (à partir de la date de réception provisoire) la reprise des ensemencements des portions de surface recouvertes de moins de 70 % de pousse d'une hauteur de 100 mm.

Un épandage d'engrais fournissant un minimum de 50 kg/ha d'azote (N), de 40 kg/ha de phosphore (P₂O₅) et de 25 kg/ha de potassium (K₂O) doit être effectué au mois de juin suivant la réception provisoire.

Une reprise de garantie est prévue après la première saison de croissance suivant la réception provisoire sur les surfaces non conformes aux exigences du devis. De même, une reprise est exigée après la deuxième saison de croissance suivant la réception provisoire pour toutes non-conformités. La reprise peut être effectuée par semis hydraulique, mécanique ou manuel selon la situation (ex. : présence de plantations, accès par embarcation, etc.). L'Entrepreneur doit présenter par écrit la méthode de reprise privilégiée à l'Ingénieur pour approbation. Si les résultats ne sont pas à la satisfaction de l'Ingénieur, il peut prolonger la période de garantie d'une année supplémentaire jusqu'à l'obtention d'un résultat conforme aux exigences du devis.

27.4 Mode de paiement

Les ensemencements sont payés au mètre carré (m²) et inclus, la machinerie, la main-d'œuvre, le matériel, les matériaux, l'entretien, la garantie et toute dépense accessoire.

28 PLANTATIONS

28.1 Généralités

Les plants doivent être transportés dans un véhicule couvert à l'abri du vent. Au moment de leur mise en réserve sur les lieux des travaux, ils doivent être protégés du soleil et du vent et être arrosés régulièrement afin de maintenir les racines humides.

Lors de la plantation, les plants doivent être disposés en quinconce et de manière aléatoire et naturelle selon les espacements indiqués au plan.

28.1.1 Commande des végétaux

L'Entrepreneur doit fournir à l'Ingénieur dans un délai de 45 jours suivant la signature du contrat une confirmation de commande des plantes du fournisseur pour approbation. La confirmation de commande du fournisseur doit indiquer la date de livraison, le nom complet, la quantité et le format de chaque espèce. Si la ou les confirmations de commande ne sont pas reçues dans le délai exigé, une pénalité permanente de cent dollars (100 \$), par jour de retard, sera appliquée à titre de dommages et intérêts liquidés.

28.1.2 Qualité des végétaux

En plus des exigences du Bureau de Normalisation du Québec (BNQ), l'Entrepreneur doit tenir compte des exigences suivantes pour la fourniture des végétaux.

Les végétaux ne doivent pas avoir été entreposés dans un endroit à température contrôlée pendant la saison hivernale dans le but d'accélérer leur croissance. L'élongation des tiges doit être conforme à une saison de croissance normale.

28.1.3 Période de plantation

L'Entrepreneur doit se conformer aux périodes de plantation suivantes : entre la fin du dégel et le 30 juin et entre le 15 août et le 17 septembre. Il ne doit pas exécuter les travaux de plantation par temps de soleil ardent.

Une retenue permanente de 10 % est appliquée pour toute plantation effectuée sans l'approbation de l'Ingénieur.

Si l'Entrepreneur désire planter hors des périodes prévues, il doit présenter une demande écrite à l'Ingénieur pour approbation. Une retenue temporaire supplémentaire de 10 % est appliquée sur les travaux faits hors des périodes prévues dues aux risques encourus. Cette retenue est libérée lorsque la période d'entretien est terminée et que les garanties ont été respectées.

28.1.4 Réception provisoire et définitive

La réception provisoire a lieu si, selon l'Ingénieur, tous les travaux ont été exécutés selon les exigences du devis. Elle a habituellement lieu au cours du mois suivant la fin des travaux. La période d'entretien débutera à la date de la réception provisoire.

Une retenue temporaire de 6 % est appliquée sur les travaux de plantations. La moitié de cette retenue, soit 3 %, est libérée après un an. L'autre moitié de cette retenue, soit 3 %, est libérée lors de réception définitive, c'est-à-dire lorsque la période d'entretien est terminée et que les garanties ont été respectées. La retenue devient permanente si les garanties ne sont pas respectées.

28.2 Jeunes plants d'arbres en contenant multicellule SP1

28.2.1 Matériaux

- A) Plants en multicellule selon les spécifications du plan et dont la qualité est conforme aux normes applicables du BNQ
- B) Terreau de plantation
- C) Agent antisciccatif (émulsion cireuse)

L'Entrepreneur doit informer l'Ingénieur du type de produit utilisé comme agent antisiccatif. Il doit transmettre sa fiche technique et le nom du fabricant avant le début des travaux de plantation afin d'obtenir l'approbation de l'Ingénieur **pour approbation.**

28.2.2 Mise en œuvre

Avant leur plantation, un agent antisiccatif est pulvérisé sur les jeunes plants en multicellule en présence de l'Ingénieur.

Avant le début des plantations, l'Entrepreneur doit déterminer sur le terrain la localisation de chaque zone de plantation selon les stipulations des plans et devis. L'Entrepreneur doit informer l'Ingénieur afin de faire valider la localisation.

Les plants d'arbres et d'arbustes en multicellule ne nécessitent pas l'ajout de terreau lors de la plantation, à l'exception des secteurs où il y aurait absence ou insuffisance de substrat (couche de support à la végétation ou sol existant). Dans ces situations l'ajout de terreau à plantation peut être envisagé pour permettre la croissance et l'établissement des végétaux. L'Entrepreneur doit obtenir l'approbation de l'Ingénieur avant d'ajouter du terreau pour la plantation des plants en multicellule.

L'Entrepreneur doit mettre en terre le plant en multicellule dans le sol à l'aide d'un outil prévu à cette fin. Le compactage autour du plant doit être bien exécuté pour que celui-ci ne bouge pas lorsqu'une légère tension lui est appliquée.

28.2.3 Entretien et garantie

Les travaux d'entretien commencent immédiatement après la date réception provisoire des travaux et se terminent 24 mois plus tard.

Ces travaux consistent à remplacer les plants morts. Une perte de 15 % des plants par espèce par secteur pour la période d'entretien est tolérée. Si les plantations ne sont pas à la satisfaction de l'Ingénieur, ce dernier peut prolonger la période de garantie d'une année supplémentaire jusqu'à l'obtention d'un résultat conforme aux exigences du devis. Les végétaux portant des signes évidents de dommages causés par la faune ne font pas partie de la garantie, ces plants ne seront donc pas à remplacer en cas de défaut.

28.2.4 Mode de paiement

Le prix unitaire des jeunes plants en multicellule SP1 comprend le transport, la fourniture des matériaux, l'arrosage, la pulvérisation d'un agent antisiccatif, la mise en œuvre, l'entretien, la garantie ainsi que toute dépense accessoire.

28.3 Plantes aquatiques en contenant multicellule SP1 et à racines nues

28.3.1 Généralités

Cet article couvre les travaux de plantation de plantes aquatiques en référence à la coupe-type A et au détail 1 du plan 172 fourni en annexe.

Tous les plants doivent être issus de plantes mères de bonne qualité ayant une rusticité comparable au milieu récepteur. Les plants doivent présenter un feuillage sain, bien développé et de nombreuses racines bien réparties et humidifiées. Il ne doit pas y avoir d'algues filamenteuses autour des plants.

Le feuillage et la partie racinaire des plantes aquatiques doivent être emballés de manière à éviter la dessiccation ou l'exposition à un excès de chaleur ou de froid.

Les herbiers de plantes aquatiques et émergentes ne peuvent être installés durant la période de restriction du MPO, soit du 31 mai jusqu'au 15 juillet 2023.

L'Entrepreneur doit s'assurer d'aller récupérer les plantes aquatiques achetées par le MRNF. Le fournisseur est situé à l'adresse suivante :

Aquaplantes, 1136 route 138, Neuville, Qc.

Le fournisseur informera le MRNF du moment quand les plantes aquatiques pourront être récupérées. À partir de cette date, l'Entrepreneur aura 1 semaine pour aller récupérer les plantes aquatiques chez le fournisseur.

L'Entrepreneur doit veiller à maintenir les plants en bonne condition pendant le transport et la période d'entreposage jusqu'à leur installation.

28.3.2 Matériaux

Plants produits en contenant multicellule de type SP1 ou racines nues.

28.3.3 Mise en œuvre

La plantation de plantes aquatiques se fait directement dans le sol en place.

Le positionnement précis des massifs de plantation des plantes aquatiques dans le littoral sera déterminé sur le terrain par l'Ingénieur. Au cours des travaux, les plants doivent être placés en réserve à un endroit qui permet de les maintenir humides en permanence jusqu'au moment de la plantation.

L'Entrepreneur doit veiller à ce que les conditions de submersion ou d'humidité du terrain au moment de la plantation soient propices à assurer un bon établissement des plantes aquatiques.

La manipulation des plants doit être faite avec soin de manière à ne pas endommager leur système racinaire. Les plants doivent être extraits individuellement de leur contenant et être installés sans délai aux endroits prévus.

La plantation des plantes aquatiques doit y être effectuée avec soin. La base de la tige doit être bien dégagée jusqu'au niveau du collet et le système racinaire bien enfoui. L'Entrepreneur doit s'assurer que les plants tiennent fermement en place.

La plantation des *Elodea canadensis* doit être effectuée en attachant, sans trop serrer, quatre à cinq boutures avec une corde de jute biodégradable et en y ajoutant un lest (cailloux), bien fixé, suffisamment lourd afin de maintenir le bouquet dans le fond du lac. Il est bien important que le bouquet soit en contact avec le fond du lac afin de permettre son enracinement.

28.3.4 Entretien et garantie

L'Entrepreneur doit remplacer à ses frais les plants de plantes aquatiques morts jusqu'à la réception définitive des travaux de plantation. Une perte de 10 % des plantes aquatiques est tolérée. Si les plantations ne sont pas à la satisfaction de l'Ingénieur, ce dernier peut prolonger la période de garantie d'une année supplémentaire jusqu'à l'obtention d'un résultat conforme aux exigences du devis. Les végétaux portant des signes évidents de dommages causés par la faune ne font pas partie de la garantie, ces plants ne seront donc pas à remplacer en cas de défaut.

28.3.5 Mode de paiement

Le prix unitaire des plantes aquatiques en contenant multicellule SP1 ou à racines nues comprend le transport, la fourniture des matériaux, la mise en œuvre, l'entretien, la garantie ainsi que toute dépense accessoire.

