

TITRE DU CONTRAT	TSF5 Raise 1 : Déploiement Et Installation De Géosynthétiques		
DATE DE DÉBUT DE CONTRAT	20 janvier 2023	DATE DE FIN	30 juillet 2023

1. OBJECTIF DU PROJET

L'installation et le déploiement des géosynthétiques doivent comprendre l'entreposage, la manutention, le déploiement et l'installation de tous les géosynthétiques conformément au présent document de spécifications (dit « Spécifications » plus loin).

La main-d'œuvre et l'équipement seront fournis par le contractant installateur de géosynthétiques.

Les géosynthétiques comprennent le géotextile, la géomembrane et le revêtement d'argile géosynthétique décrits dans le présent devis.

Le déploiement et l'installation des géosynthétiques tels qu'identifiés sur les dessins et décrits dans les présentes spécifications comprennent :

- Tissu géotextile non tissé de 400 g/m² à déployer sous le revêtement en PEHD au niveau des pentes amont de la levée 1 du TSF5.
- Géomembrane blanche simple et texturée, en PEHD, à face de 1,5 mm d'épaisseur sur les pentes latérales du TSF5.
- Géomembrane noire texturée simple, en PEHD, à face d'une épaisseur de 2,0 mm, pour le Rub-Sheet sous les conduites de décharge principales (conduites de résidus et de retour d'eau) et les robinets.
- Installer le GCL dans les zones de transition.
- Placement de ballast approuvé conformément aux dessins et là où cela est nécessaire pour manipuler le revêtement.

2. PLANNING

- Le déploiement et l'installation des géosynthétiques commenceront au plus tard le 20 janvier 2023 et se termineront avant la fin du 30 juillet 2023.
- Le déploiement et l'installation des géosynthétiques commenceront par les digues nord et est vers les digues sud et ouest en passant par les digues TSF5.
- Commencer le CQA pour le matériau de litage géosynthétique parallèlement à l'application de terrassement.

3. PORTÉE GÉNÉRALE DU TRAVAIL

3.1. Introduction

Les exigences relatives au transport, à l'entreposage, au déploiement et à l'installation des géotextiles, de la géomembrane en Polyéthylène Haute Densité (PEHD), du Revêtement en Argile Géosynthétique (plus communément

connu sous son sigle anglais, GCL) et des activités connexes d'assurance de la qualité (AQ) et de contrôle de la qualité (CQ) pour le projet Tasiast TSF5 raise 1, tel qu'indiqué sur les dessins, seront définis dans la présente.

Toutes les procédures, opérations et méthodes doivent être strictement conformes aux présentes spécifications et aux dessins.

3.2. Portée du travail

3.2.1. Géotextile

Les travaux visés par les présentes spécifications consistent à déployer et à installer un géotextile aiguilleté non tissé de 400 g/m² utilisé comme couche tampon sous la géomembrane PEHD texturée de 1,5 mm sur les pentes amont de la levée TSF5 1.

A- Codes Et Normes

- a. Tout au long de ce document, il est fait référence aux normes publiées par :
American Society for Testing and Materials, 1916 Race Street, Philadelphie, Pennsylvanie 19103
- b. Les matériaux doivent être conformes à la version active de la norme pertinente.
- c. Si le FABRICANT offre des matériaux ou des services conformes à une norme autre que celle qui est spécifiée, la norme offerte doit être égale ou supérieure, après essai, à la norme spécifiée, et le FABRICANT doit fournir à l'INGÉNIEUR tous les détails des différences entre la norme offerte et la norme spécifiée.
- d. Dernières normes de l'American Society for Testing and Materials (ASTM) :
 1. ASTM D5261 Standard Test Method for Measuring Mass per Unit Area of Geotextiles
 2. ASTM D4632 Standard Test Method for Grab Breaking Load and Elongation of Geotextiles
 3. ASTM D4833 Standard Test Method for Index Puncture Resistance of Geotextiles
 4. ASTM D3786 Standard Test Method for Bursting Strength of Textile Fabrics
 5. ASTM D4533 Standard Test Method for Trapezoid Tearing Strength of Geotextiles
 6. ASTM D4355 Standard Test Method for Deterioration of Geotextiles by Exposure to Light
 7. ASTM D4751 Standard Test Method for Determining Apparent Opening Size of a Geotextile
 8. ASTM D4491 Standard Test Methods for Water Permeability of Geotextiles by Permittivity

B- Documents A Fournir

- a. L'INSTALLATEUR doit fournir les informations suivantes concernant le géotextile :
 1. Les manuels de Contrôle de la Qualité de la Construction (CQC) de l'INSTALLATEUR pour l'installation et l'essai du géotextile.
 2. Le manuel de contrôle qualité suivi pendant le processus de fabrication, y compris ceux relatifs au matériau polymère et à la détection de corps étrangers dans les produits finis, et une description des installations du laboratoire de contrôle de la qualité, y compris le nom et le numéro de téléphone du responsable du contrôle de la qualité.

C- Assurance De La Qualité

- A. Les rouleaux de géotextile qui ne répondent pas aux exigences du présent document seront rejetés.
- B. L'installateur doit demander au propriétaire de remplacer tout matériau rejeté par un nouveau matériau conforme aux exigences du présent cahier des charges.
- C. L'installateur doit s'assurer auprès du propriétaire que le fabricant livre tous les rouleaux sur le site au moins cinq (5) jours civils avant l'installation par l'installateur. Les essais MQC doivent être effectués, examinés et approuvés par l'INGÉNIEUR avant l'expédition du géotextile sur le chantier.
- D. Pour éviter que le géotextile endommagé par les intempéries ne soit mis en place, les procédures suivantes doivent être suivies :
 - 1. L'INSTALLATEUR doit effectuer ses travaux et utiliser un lestage suffisant pour éviter le soulèvement par le vent et/ou l'endommagement des panneaux géotextiles.
 - 2. En cas de dommages causés par les intempéries, l'INGÉNIEUR déterminera si le géotextile doit être réparé ou remplacé. Les dommages causés par les intempéries au géotextile comprendront les déchirures et les salissures du tissu, tel que déterminé par l'INGÉNIEUR.
 - 3. La réparation ou le remplacement du géotextile endommagé par les intempéries doit être effectué par l'INSTALLATEUR sans frais supplémentaires pour le PROPRIÉTAIRE.

D- Livraison, Stockage Et Manutention

- A. Emballage et expédition : L'installation doit être assurée par l'installateur sur le site avant l'installation :
 - 1. Les étiquettes sur chaque rouleau livré sur le site doivent indiquer les éléments suivants :
 - a) Nom du FABRICANT
 - b) Identification du produit
 - c) Numéro de rôle
 - d) Numéro de lot ou de lot de fabrication
 - e) Dimensions du rouleau
 - 2. L'INSTALLATEUR doit s'assurer que les rouleaux de géotextile sont correctement chargés et fixés pour éviter tout dommage pendant le transport.
 - 3. L'INSTALLATEUR doit protéger le géotextile contre la chaleur excessive, le froid, la perforation, la découpe ou toute autre condition dommageable ou délétère.
 - 4. L'INSTALLATEUR doit s'assurer que le personnel responsable du chargement, du transport et du déchargement du géotextile est pleinement conscient des conséquences de l'endommagement du géotextile, et connaît les contraintes de manutention et de transport imposées par le FABRICANT.
 - 5. Une couverture de protection relativement imperméable et opaque, avec des sangles individuelles pour le déchargement, doit protéger le géotextile livré au projet.

B. Stockage et protection :

1. Le PROPRIÉTAIRE fournira un espace pour l'entreposage sur place des rouleaux de géotextile à partir du moment de la livraison jusqu'à l'installation.
2. Le stockage et la manutention des matériaux relèvent de la responsabilité de l'INSTALLATEUR à partir de la livraison des matériaux jusqu'à la réception de l'installation terminée. L'INSTALLATEUR est responsable de la préparation du lieu de stockage et de la protection des matériaux contre les éléments pendant la construction (par exemple, les rayons ultraviolets, l'humidité, la température, etc.)
3. Après avoir retiré le matériau du stockage, l'INSTALLATEUR doit protéger le géotextile contre les perforations, la saleté, la graisse, l'eau, l'humidité, la boue, l'abrasion mécanique, la chaleur excessive et toute autre source de dommage.
4. L'INSTALLATEUR doit préserver l'intégrité et la lisibilité des étiquettes des rouleaux de géotextile et stocker les rouleaux de manière à ce que le PROPRIÉTAIRE et l'INGÉNIEUR aient accès aux bordereaux d'emballage ou aux étiquettes de chaque rouleau afin de vérifier l'acceptation du rouleau.
5. Les rouleaux doivent être stockés sur une surface préparée (pas de palettes en bois) et ne doivent pas être empilés sur plus de deux rouleaux.

E- PRODUITS

1. Matériel

A. Le géotextile sera un matériau non tissé, aiguilleté, répondant aux spécifications suivantes :

Tableau 32 05 19.13-1 : Propriétés minimales du géotextile non tissé

Propriété	Méthode d'Essai	Unités	M.A.R.V. (Remarque 1)
Mécanique			
Masse/Unité Surface (Typique)	ASTM D5261	g/m ²	>400
Résistance à la Traction (Saisie)	ASTM D4632	N	1,300
Allongement	ASTM D4632	%	50
Perforation CBR	ASTM D6241	N	3,500
Déchirure trapézoïdale	ASTM D4533	N	500
Hydraulique			
Taille d'Ouverture Apparente (TOA)	ASTM D4751	micron	100 à 150
Permittivité	ASTM D4491	1/seconde	1.0
Débit d'eau	ASTM D4491	l/min/m ²	3,000

Remarque :

Les valeurs des propriétés indiquées sont dans la direction principale la plus faible. Toutes les valeurs indiquées sont des Minimum Average Roll Values (en français, « Valeurs Expérimentales Moyennes ») du rouleau, à l'exception de la taille de l'ouverture apparente (mm), qui est une Minimum Average Roll Value.

- a. Les surfaces sous-jacentes au géotextile doivent être approuvées par l'installateur puis par l'INGÉNIEUR et doivent être exemptes d'ornières ou de saillies excessives qui pourraient endommager le géotextile. Le géotextile doit être posé à plat de façon à ce qu'il soit en contact direct avec le sol de fondation.
- b. Aucun équipement ou outil ne doit endommager le géotextile en le manipulant, le transportant ou autre.
- c. Le personnel travaillant sur le géotextile ne doit pas fumer, porter des chaussures abîmées ou s'engager dans d'autres activités qui pourraient endommager le géotextile.
- d. En présence de vent, tous les géotextiles doivent être lestés avec des sacs de sable résistant aux UV ou un lest équivalent, selon les instructions de l'INSTALLATEUR. Le lest doit être installé pendant le déploiement et doit rester pour protéger le géotextile des dommages causés par le vent. Tous les sacs de sable doivent avoir un indice UV garanti pour les conditions d'exposition pendant un minimum de 2 ans.
- e. Le géotextile doit être exempt de contraintes de traction, de plis et de rides afin que les matériaux sus-jacents ne puissent pas étirer ou déchirer le tissu de manière excessive. Sur les pentes supérieures à 10H:1V, le géotextile doit être posé avec le sens machine du tissu parallèle au sens de la pente.
- f. La longueur d'ancrage finale du géotextile non tissé doit être conforme aux dessins.
- g. Les couches successives doivent être superposées de manière à ce que la couche amont soit placée sur la couche aval et/ou la pente ascendante sur la pente descendante. La mise en place des matériaux de recouvrement doit commencer à la base et se poursuivre vers le haut de la pente.
- h. Le lest placé sur le géotextile ne doit pas être lâché d'une hauteur supérieure à 1 mètre.
- i. Le géotextile doit être assemblé par couture à la machine à l'aide d'un matériau filaire répondant aux exigences chimiques des fibres ou des fils du géotextile. Le chevauchement cousu sera de 150 mm, et la couture consistera en deux rangées de points parallèles espacés d'environ 25 mm et ne se croiseront pas (sauf pour toute nouvelle couture nécessaire). Les coutures sont des points d'arrêt. Chaque rangée de piqûres sera située à un minimum de 50 mm du bord du géotextile. Le type de couture et la machine à coudre utilisés doivent permettre d'obtenir une résistance de la couture, dans le géotextile spécifié, qui fournit un minimum de 90 pour cent de la résistance à la traction dans la direction principale la plus faible du géotextile utilisé, lorsqu'il est testé conformément à la norme ASTM D 4884. Les pièces de géotextile doivent être placées sur les zones endommagées et s'étendre sur 1 m au-delà du périmètre de la déchirure ou du dommage.
- j. L'installateur maintiendra en permanence deux machines à coudre supplémentaires de rechange sur le projet.
- k. Les panneaux géotextiles ne peuvent être superposés que si l'INGÉNIEUR l'approuve. Lorsque les chevauchements sont approuvés, ils doivent être conformes aux recommandations du FABRICANT ou aux DESSINS, selon ce qui est le plus rigoureux.
- l. Sur les pentes supérieures à dix (10) pour cent, et dans tous les cas où de la terre ou des matériaux granulaires doivent être placés sur le géotextile, toutes les coutures doivent être cousues de façon continue.
- m. Le collage à chaud des joints géotextiles le long des surfaces planes ne sera autorisé que s'il est approuvé par l'INGÉNIEUR. Le collage à chaud des joints géotextiles n'est pas autorisé sur les pentes.

2- Défauts Et Réparations

A. Réparer les trous ou les déchirures du géotextile comme suit :

1. Enlever toute terre ou autre matériau qui aurait pu pénétrer dans le géotextile déchiré.
2. Si une déchirure dépasse dix (10) pour cent de la largeur du rouleau, cette section du rouleau doit être retirée du talus et remplacée.
3. Sur les pentes supérieures à 10H:1V (horizontal:vertical), coudre en place, conformément à l'article 3.1(I) de la présente section, une pièce rapportée faite du même géotextile. Utiliser une couture continue.
4. Sur les pentes inférieures à 10H:1V (horizontal:vertical), coudre la pièce de géotextile en place en continu (de préférence) ou coudre par points une pièce faite du même géotextile, avec un recouvrement d'au moins 600 mm dans toutes les directions.

3.2.2. GÉOMEMBRANE EN PEHD

- A.** Les travaux visés par le présent devis consistent à déployer et à installer les types de géomembrane suivants, comme indiqué sur les dessins :
1. Une géomembrane blanche simple et texturée, en PEHD, à face de 1,5 mm d'épaisseur sur les pentes du remblai du TSF 5.
 2. Une géomembrane noir simple et texturée, en PEHD, à face de 2 mm d'épaisseur pour les plaques de frottement sous les tuyaux de retour et de décharge.
- B.** Tous les travaux doivent être effectués en stricte conformité avec les dessins du projet, le plan d'assurance qualité de la construction, les présentes spécifications et le plan des panneaux approuvé par l'INSTALLATEUR.
- C.** LE SERVICE TECHNIQUE GÉOSYNTHÉTIQUES doit soutenir l'INSTALLATEUR en lui fournissant toute la main-d'œuvre et l'équipement, y compris l'équipement, les outils, la supervision et la main-d'œuvre nécessaires à l'exécution des travaux d'installation des géosynthétiques spécifiés dans le présent document. Les travaux de soutien comprennent le déchargement, le stockage, le déploiement, les tranchées d'ancrage, le lestage et le soutien général qui font partie de la portée de l'installateur.
- D.** Une quantité suffisante de matériau PEHD doit être fournie pour couvrir toutes les zones indiquées dans les dessins, y compris les zones de jointure, les tranchées d'ancrage, les feuilles de frottement et les accessoires, plus les pertes et les déchets, le cas échéant. L'INSTALLATEUR doit tenir compte de tout rétrécissement ou plissement anticipé ou prévu des panneaux de chantier, en installant la membrane sans contrainte ni tension.
- E.** L'INSTALLATEUR doit se coordonner avec le PROPRIÉTAIRE pour s'assurer qu'un lest suffisant est fourni et placé pour éviter les dommages causés par le vent pendant les activités d'installation de la gaine. Pour éviter que la géomembrane ne soit endommagée par les intempéries, les procédures suivantes doivent être suivies :
1. L'INSTALLATEUR doit s'assurer que le lestage est suffisant pour empêcher le soulèvement par le vent et/ou l'endommagement de la géomembrane.

2. Le lestage indiqué sur les dessins est considéré comme le minimum, l'INSTALLATEUR doit appliquer du lestage supplémentaire si nécessaire pour éviter les dommages causés par le vent pendant le déploiement et l'installation.
3. En cas de dommages dus aux intempéries, le PROPRIÉTAIRE et l'INGÉNIEUR détermineront si la géomembrane doit être réparée ou remplacée. Les dommages causés par les intempéries à la géomembrane comprennent les déchirures, les plis et les froissements, tels que déterminés par le PROPRIÉTAIRE.
4. L'INSTALLATEUR doit effectuer la réparation ou le remplacement des géosynthétiques endommagés par les intempéries sans frais supplémentaires pour le PROPRIÉTAIRE.

A- Exigences Techniques

- A. Les exigences techniques générales spécifiées dans le présent document s'appliquent à toutes les activités et opérations liées à l'exécution des travaux ou exigées par l'INGÉNIEUR.
- B. En cas de contradiction dans les spécifications et les dessins, l'INSTALLATEUR doit soumettre toutes les questions à l'INGÉNIEUR pour décision finale. Les travaux relatifs à la contradiction ne doivent pas être exécutés tant que la contradiction n'a pas été corrigée ou expliquée par l'INGÉNIEUR. Dans tous les cas, la décision de l'INGÉNIEUR est définitive.
- C. Les codes et normes cités se réfèrent à la version la plus récente du code référencé. Les essais effectués par l'INSTALLATEUR seront réalisés conformément aux derniers principes et méthodes prescrits par l'American Society for Testing and Materials (ASTM) et autres normes industrielles reconnues. Les essais doivent comprendre des essais de contrôle et d'enregistrement.

B- Codes Et Normes

- A. Tout au long de ce document, il est fait référence aux normes publiées par :

American Society for Testing and Materials
1916 Race Street
Philadelphia, Pennsylvania 19103 and
Geosynthetic Research Institute
475 Kedron Avenue
Folsom, Pennsylvania 19033
- B. Les matériaux et la fabrication doivent être conformes à la version active de la norme pertinente.
- C. Si le FABRICANT offre des matériaux ou des services conformes à une norme autre que celle qui est spécifiée, la norme offerte doit être égale ou supérieure, après essai, à la norme spécifiée, et le FABRICANT doit fournir à l'INGÉNIEUR tous les détails des différences entre la norme offerte et la norme spécifiée.
- D. Dernières normes de l'American Society for Testing and Materials (ASTM) :
 1. ASTM D 792 Specific Gravity (Relative Density) and Density of Plastics by Displacement
 2. ASTM D 1004 Standard Test Method for Initial Tear Resistance of Plastic Film and Sheeting
 3. ASTM D 1238 Standard Test Method for Melt Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer
 4. ASTM D 1505 Standard Test Method for Density of Plastics by the Density-Gradient Technique

5. ASTM D 1603 Standard Test Method for Carbon Black Content in Olefin Plastics
6. ASTM D 3895 Standard Test Method for Oxidative-Induction Time of Polyolefins by Differential Scanning Calorimetry
7. ASTM D 4218 Standard Test Method for Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds by the Muffle Furnace Method
8. ASTM D 4833 Standard Test Method for Index Puncture Resistance of Geotextiles, Geomembranes, and Related Products
9. ASTM D 5199 Test Method for Measuring Nominal Thickness of Geotextiles and Geomembranes
10. ASTM D 5397 Standard Test Method for Evaluation of Stress Crack Resistance of Polyolefin Geomembranes Using Notched Constant Tensile Load Test
11. ASTM D 5596 Standard Test Method for Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics
12. ASTM D 5617 Standard Test Method for Multi-Axial Tension Test for Geosynthetics
13. ASTM D 5641 Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber
14. ASTM D 5721 Standard Practice for Air-Oven Aging of Polyolefin Geomembranes
15. ASTM D 5820 Standard Practice for Pressurized Air Channel Evaluation of Dual Seamed Geomembranes
16. ASTM D 5885 Standard Test Method for Oxidative Induction Time of Polyolefin Geosynthetics by High-Pressure Differential Scanning Calorimetry
17. ASTM D 5994 Standard Test Method for Measuring Core Thickness of Textured Geomembranes
18. ASTM D 6392 Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods
19. ASTM D 6693 Standard Test Method for Determining Tensile Properties of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembranes
20. ASTM D 7002 Standard Practice for Electrical Leak Location on Exposed Geomembrane Using the Water Puddle Method
21. ASTM D 7007 Standard Practices for Electrical Methods for Locating Leaks in Geomembranes Covered with Water or Earth Materials
22. ASTM D 7238 Test Method for Effect of Exposure of Unreinforced Polyolefin Geomembrane Using Fluorescent UV Condensation Apparatus
23. ASTM D 7240 Standard Practice for Leak Location using Geomembranes with an Insulating Layer in Intimate Contact with a Conductive Layer via Electrical Capacitance Technique (Conductive Geomembrane Spark Test)
24. ASTM D 7466 Standard Test Method for Measuring the Asperity Height of Textured Geomembrane

25. ASTM D 7703 Standard Practice for Electrical Leak Location on Exposed Geomembrane Using the Water Lance Method

26. ASTM D7909 Standard Practice for Placement of Blind Actual Leaks during Electric Leak Location Surveys of Geomembrane

E. Dernière version des normes du Geosynthetic Research Institute (GRI) :

1. GRI-GM 9 Standard Practice for Cold Weather Seaming of Geomembranes
2. GRI GM 10 Stress Crack Resistance of HDPE Geomembrane Sheet
3. GRI-GM12 – Asperity Measurement of Textured Geomembrane Using a Depth Gauge
4. GRI-GM 13 Standard Specifications for Test Methods, Test Properties, and Testing Frequency for High-density Polyethylene (HDPE) Smooth and Textured Geomembranes
5. GRI GM 14 Selecting Variable Intervals for Taking Geomembrane Destructive Seam Samples Using the Method of Attributes
6. GRI-GM 19 Standard Test Method for Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Polyolefin
7. Geomembranes

C- Documents A Fournir

- A. Toute solution de rechange ou exception aux présentes spécifications doit être soumise par écrit au PROPRIÉTAIRE avec la soumission du FABRICANT et/ou de l'INSTALLATEUR et doit être approuvée par écrit par le PROPRIÉTAIRE avant l'exécution des travaux.
- B. Informations sur la taille de l'usine, l'équipement, le nombre d'équipes par jour, la capacité par équipe, le manuel de contrôle de la qualité de l'installation.
- C. Liste des propriétés des matériaux, y compris les résultats d'essais certifiés
 1. Une liste d'au moins cinq projets achevés totalisant une superficie minimale de 1 000 000 m² pour lesquels l'installateur a installé des matériaux de géomembrane du même type que celui proposé pour le présent contrat. Pour chaque installation, les informations suivantes seront fournies :
 - a) Objectif du déploiement et de l'installation, son emplacement et les dates de début et de fin.
 - b) Nom du propriétaire de l'installation, du gestionnaire du projet et de l'ingénieur
 - c) Type, épaisseur et surface de la géomembrane installée
 2. Les manuels de Contrôle de la Qualité de l'Installation (CQI) et la documentation connexe, en particulier la documentation qui démontre que le produit répond aux exigences de la GRI-GM13. Après examen des manuels de contrôle de la qualité
Manuels, l'INGÉNIEUR peut demander des essais supplémentaires pendant le processus d'installation, sans frais additionnels pour le PROPRIÉTAIRE.
 3. Un échantillon représentatif de chaque type de géomembrane à l'INGÉNIEUR, d'environ 30 centimètres sur 30.

4. Documentation démontrant la compatibilité de la géomembrane conductrice d'électricité et la méthodologie de contrôle de qualité. D. Soumissions de l'INSTALLATEUR au PROPRIÉTAIRE au cours des travaux.
1. Certificats de réception de la surface pour chaque zone devant être couverte par le système de revêtement, signés par l'ENTREPRENEUR, l'INGÉNIEUR et le PROPRIÉTAIRE.
- E. L'INSTALLATEUR doit fournir au PROPRIÉTAIRE et à l'INGÉNIEUR les exigences de soumission suivantes avec leurs soumissions et avant l'attribution du contrat :
 1. Procédures écrites et liste de tous les équipements à utiliser pour la construction.
 2. Le curriculum vitae de l'INSTALLATEUR concernant le chef d'installation, le maître sertisseur et l'inspecteur du contrôle de la qualité qui seront affectés aux travaux, y compris les dates et la durée de leur emploi.
 3. Attestation que le maître sertisseur (qui peut aussi être le surintendant de l'installation) a serti un minimum de 100 000 mètres carrés du type de géomembrane à installer, en utilisant le même type d'appareil de sertissage que celui spécifié pour l'ouvrage.
 4. Le curriculum vitae de l'INSTALLATEUR concernant le chef d'installation, le maître sertisseur et l'inspecteur du contrôle de la qualité qui seront affectés aux travaux, y compris les dates et la durée de leur emploi.
 5. L'INSTALLATEUR certifie que le superviseur de l'installation, l'inspecteur du contrôle de la qualité et le maître sertisseur ont examiné les SPÉCIFICATIONS, le plan d'assurance de la qualité de la construction et les DESSINS.
 6. L'INSTALLATEUR doit fournir une proposition de disposition des panneaux de géomembrane qui doit être approuvée par écrit par le PROPRIÉTAIRE et l'INGÉNIEUR avant le début des activités d'installation. Le plan d'implantation des panneaux doit montrer la disposition de l'installation proposée en identifiant les joints sur le terrain et en incluant les zones telles que les puisards, les tranchées et les pénétrations de tuyaux, ainsi que toute variante ou tout détail supplémentaire qui s'écarte des dessins. Toute proposition de dérogation ou d'écart par rapport à ces documents doit être soumise au PROPRIÉTAIRE par écrit au moins sept (7) jours ouvrables avant le début prévu des travaux. jours ouvrables avant le début prévu de l'installation de la géomembrane et sera acceptée ou rejetée par l'INGÉNIEUR avant le début de l'installation.

D- Contrôle De La Qualité De La Construction

- a. À moins qu'il n'y ait un problème important avec les essais de contrôle de la qualité de la construction (CQC) de la géomembrane, aucun essai CQA supplémentaire en laboratoire ne sera requis. Pour la fourniture et l'installation des géosynthétiques, l'INGÉNIEUR examinera les documents de contrôle de la qualité de la fabrication avant la livraison des matériaux sur le chantier.
- b. Le contrôle de la qualité de la construction (CQC) incombe à l'INSTALLATEUR du revêtement. L'INGÉNIEUR examine le plan de CQC de l'INSTALLATEUR et la disposition des panneaux, assiste à l'installation et s'assure que tous les travaux sont conformes aux spécifications de construction.
- c. L'INSTALLATEUR doit être au courant de toutes les activités d'essai mentionnées dans le présent document et doit tenir compte de ces activités dans le calendrier de construction.
- d. Toutes les opérations d'installation et d'essais CQC doivent être effectuées sous l'observation de l'INGÉNIEUR.

- e. Tout travail jugé insatisfaisant, ou tout travail perturbé par des opérations ultérieures avant que la réception ne soit accordée, doit être corrigé par l'INSTALLATEUR, à ses seuls frais.
- f. Le personnel de contrôle de la qualité de l'INSTALLATEUR doit s'assurer que tout le personnel effectuant les opérations de soudage de la géomembrane est qualifié par l'expérience ou par la réussite des tests de soudage (voir l'article 3.3 de la présente section). Le PROPRIÉTAIRE se réserve le droit de rejeter tout technicien de soudage dont la performance n'est pas satisfaisante.
- g. Le directeur ou le surintendant de l'INSTALLATEUR doit assister à une réunion de pré-construction au début de l'installation des géosynthétiques avec le PROPRIÉTAIRE et l'INGÉNIEUR. Tout travail jugé insatisfaisant, ou tout travail perturbé par des opérations ultérieures avant que la réception ne soit accordée, doit être corrigé par l'INSTALLATEUR, à ses seuls frais.

E- Livraison, Stockage Et Manutention

A. Emballage et expédition : L'installation doit être assurée par l'installateur sur le site avant l'installation.

1. Les étiquettes apposées sur chaque rouleau livré sur le site doivent indiquer les éléments suivants :

- a) Nom du FABRICANT
- b) Identification du produit
- c) Épaisseur
- d) Numéro de rôle
- e) Numéro de lot ou de lot de fabrication
- f) Dimensions du rouleau

2. Une couverture de protection relativement imperméable et opaque, avec des sangles individuelles pour le déchargement, doit protéger la Géomembrane livrée au projet.

B. Réception sur le chantier :

- 1. Le CQA MONITEUR et le Contrôle de la qualité de l'INSTALLATEUR doivent procéder à l'inventaire et à l'inspection de surface de tous les rouleaux de géomembrane à la livraison, afin de détecter les défauts et les dommages.
- 2. Le personnel chargé du contrôle de la qualité de l'INSTALLATEUR doit dérouler et inspecter tout rouleau de géomembrane qui pourrait être endommagé sous la surface.

C. Stockage et protection :

- 1. Le PROPRIÉTAIRE fournira un espace pour le stockage sur place des rouleaux de géomembrane depuis leur livraison jusqu'à leur installation.
- 2. L'entreposage et la manutention des matériaux sont la responsabilité du FABRICANT à partir du moment où les matériaux sont fabriqués jusqu'à ce qu'ils soient livrés à l'endroit spécifié dans les documents contractuels et acceptés et approuvés par l'INSTALLATEUR et le PROPRIÉTAIRE.
- 3. L'entreposage et la manutention des matériaux relèvent de la responsabilité de l'INSTALLATEUR à partir du moment où les matériaux sont acceptés et approuvés par le PROPRIÉTAIRE et l'INGÉNIEUR à l'emplacement

spécifié dans les documents contractuels jusqu'au moment où l'installation terminée est acceptée.

L'INSTALLATEUR et l'ENTREPRENEUR DE SOUTIEN EN GEOSYNTHETIQUE sont responsables de la préparation du lieu de stockage et de la protection des matériaux contre les éléments (p. ex. lumière ultraviolette, chaleur, poussière, humidité, etc.).

4. Les rouleaux doivent être stockés sur une surface préparée (pas de palettes en bois) et ne doivent pas être empilés à plus de deux (2) rouleaux de haut.
5. Après avoir retiré le matériau du stockage, l'INSTALLATEUR doit protéger la géomembrane contre les perforations, la saleté, la poussière, la graisse, l'eau, l'humidité, la boue, l'abrasion mécanique, la chaleur ou le froid excessifs et autres sources de dommages.
6. L'INSTALLATEUR doit préserver l'intégrité et la lisibilité des étiquettes des rouleaux de géomembrane et stocker les rouleaux de manière à ce que le PROPRIÉTAIRE et l'INGÉNIEUR aient accès aux bordereaux d'emballage ou aux étiquettes de chaque rouleau afin de vérifier l'acceptation du rouleau.
7. Le CQ de l'INSTALLATEUR doit dérouler et inspecter tout rouleau de géomembrane qui pourrait être endommagé sous la surface.
8. Ne pas plier le matériau de la géomembrane. Les matériaux pliés seront rejetés.
9. Utiliser les équipements de manutention appropriés pour charger, déplacer et déployer les rouleaux de géomembrane. Le matériel de manutention approprié comprend des chokers en tissu et une barre d'écartement pour le chargement, ainsi que des barres d'écartement et des rouleaux pour le déploiement. Il est interdit de traîner les panneaux sur la surface du sol.
10. L'INSTALLATEUR doit réparer les dommages résultant de la manutention et du transport des géomembranes sans frais supplémentaires pour le PROPRIÉTAIRE. S'ils sont irréparables, de l'avis de l'INGÉNIEUR, les matériaux endommagés doivent être remplacés sans frais supplémentaires pour le PROPRIÉTAIRE.
11. L'INSTALLATEUR doit s'assurer que le personnel responsable du chargement, du transport et du déchargement de la géomembrane est pleinement conscient des conséquences des dommages causés à la géomembrane et connaît les contraintes de manutention et de transport imposées par le FABRICANT.

F- Conditions du site

Déploiement de la géomembrane

Ne pas procéder au déploiement à une température ambiante inférieure à 40°C (104°F), sauf autorisation écrite de l'INGÉNIEUR.

G- PRODUITS

1. Matériaux

A- L'installateur doit s'assurer que le matériau de la géomembrane est conforme aux spécifications physiques suivantes :

1. La géomembrane doit être en polyéthylène de haute qualité, résistante aux rayons ultraviolets, fabriquée à partir de produits neufs de première qualité, ne contenant pas de plastifiants, de charges, de diluants, de polymères de récupération ou de résine de post-consommation, et conçue et fabriquée spécifiquement pour le confinement

des liquides dans les structures hydrauliques. Un maximum de 3 pour cent d'additifs totaux composés de noir de carbone, d'antioxydants et de stabilisateurs thermiques, avec un maximum de 1 pour cent d'additifs autres que le noir de carbone, est autorisé dans la géomembrane.

B- Résine :

1. La résine doit être neuve, de première qualité, composée et fabriquée spécifiquement pour la production de géomembrane.

2. La résine naturelle (sans noir de carbone) doit répondre aux exigences suivantes : **Tableau 32**

05 19.16-1 : Propriétés des résines PEHD composées ¹

Propriété	Méthode d'essai	Valeur	Fréquence de test MQ
Densité, gamme (g/cm ³)	ASTM D1505	0.932-0.940	1 par lot
Indice de fluidité (g/10 min)	ASTM D1238 (190/2.16)	≤1.0	1 par lot
Temps d'induction oxydative ² (minutes)	ASTM D3895 (1 atm/200°C)	≥100	

Notes :

- 1) Le PEHD désigne le polyéthylène haute densité fabriqué pour satisfaire ou dépasser les normes GRI GM13, sauf modification spécifique. Les valeurs et fréquences d'essai fournies dans ce tableau sont tirées de la norme GRI GM13 (Rev. 14, 01/06/2016).
- 2) Le temps d'induction oxydative pour la résine PEHD est réalisé sur un produit fini représentatif de chaque lot de résine plutôt que sur la résine naturelle (sans noir de carbone). C- Rouleaux de géomembrane :
 1. La géomembrane doit être exempte de trous, de trous d'épingle vérifiés par détection électrique en ligne, de bulles, de boursouffures, de contamination excessive par des matières étrangères, d'entailles et de coupures sur les bords des rouleaux.
 2. La géomembrane est fournie sous forme de rouleaux. Chaque rouleau doit être identifié par des étiquettes indiquant le numéro du rouleau, l'épaisseur, la longueur, la largeur et le FABRICANT.
 3. Toutes les feuilles de revêtement produites en usine doivent être inspectées avant l'expédition pour vérifier leur conformité aux exigences relatives aux propriétés physiques énumérées dans le tableau 1 du GRI-GM13 pour les géomembranes lisses et dans le tableau 2 du GRI-GM13 pour les géomembranes texturées. La géomembrane doit être testée par une méthode acceptable d'inspection des trous d'épingle. Si les trous d'épingle sont localisés, identifiés et indiqués pendant la fabrication, ces trous d'épingle peuvent être corrigés pendant l'installation.
 4. Lorsque cela est indiqué dans l'étendue des travaux ou dans les dessins, la géomembrane coextrudée doit avoir un fond isolé conducteur d'électricité permettant à la géomembrane installée d'être soumise à des essais de contrôle sur le terrain selon les normes ASTM D 7240 et ASTM D 7007. Dans ce cas, le matériau de la géomembrane doit être compatible avec la cale chauffante modifiée Iso-Wedge de manière à ce que les contrôles électriques de l'intégrité du revêtement (ASTM D 7007) puissent être effectués de manière aussi complète et précise que possible sur ce projet. Le fond conducteur sera continu sur toute la feuille, y compris sous toutes les coutures, et installé vers le bas, la partie supérieure blanche étant orientée vers le haut.

D - Extruder la tige ou la perle :

1. Le matériau d'extrusion doit être fabriqué à partir du même type de résine que la géomembrane.
2. Les additifs doivent être bien dispersés. Des détails à ce sujet doivent être fournis par écrit avant le début de la construction.

E- Les matériaux ne doivent pas être contaminés par l'humidité ou des matières étrangères. Équipement :

1. Les équipements et accessoires de soudage doivent répondre aux exigences suivantes :

- a) Des jauges indiquant les températures dans les appareils tels que la soudeuse par extrusion ou la soudeuse par fusion doivent être présentes.
- b) La source d'alimentation doit être capable de fournir une tension constante sous une charge de ligne combinée.
- c) L'équipement de soudage par fusion utilisé doit être un dispositif automatisé, autopropulsé, capable de fonctionner sans assistance sur les pentes à recouvrir de géomembrane et équipé d'un contrôleur de vitesse de soudage et d'un contrôleur électronique capable d'afficher, de surveiller et de contrôler en permanence la température dans la zone de contact où la machine fusionne effectivement le matériau de la géomembrane. En outre, l'équipement de soudage par fusion doit être capable de produire une soudure avec un espace d'air fermé.
- d) En cas d'utilisation d'une gaine isolée conductrice d'électricité, des coins Iso-Wedges appropriés (coins chauffants modifiés) et leurs inserts respectifs pour l'équipement de soudure par fusion doivent être présents.
- e) L'équipement de soudage par extrusion utilisé doit être équipé de deux indicateurs de température, chacun capable d'afficher en continu la température, l'un au niveau du préchauffage et l'autre au niveau de l'extrudat.
- f) Le contrat exige que l'INSTALLATEUR fournisse en permanence deux soudeurs par fusion à coin chaud et soudeurs par extrusion fonctionnels de secours.
- g) Fournir deux (2) tensiomètres étalonnés (un pour la sauvegarde) capables de mesurer quantitativement la résistance de la géomembrane :
 - 1) Équipé d'une jauge calibrée avec précision capable de tirer à cinq (5) centimètres par minute et à cinquante (50) centimètres par minute.
 - 2) Fournir une matrice de 2,5 centimètres pour la découpe des échantillons.
 - 3) Fournir des documents indiquant que tous les tensiomètres utilisés pour le projet ont été étalonnés dans un délai de douze ans.
(12) mois avant l'arrivée des tensiomètres sur le site pour l'essai des échantillons sur le terrain.

H- Installation

1. Coordination entre le MONITEUR CQA et l'INSTALLATEUR

- B. Une fois que l'ENTREPRENEUR a terminé la préparation de la surface de la plate-forme qui se trouvera directement sous les géosynthétiques, le MONITEUR AQC et l'INSTALLATEUR vérifieront l'acceptation en signant un formulaire qui décrit l'étendue de la zone. Une fois acceptée, l'INSTALLATEUR assume la responsabilité de la protection de la surface approuvée ; la surface sera protégée en contrôlant la circulation avec des barrières ou d'autres moyens, afin d'éliminer la circulation des véhicules sur les surfaces approuvées jusqu'à ce qu'elles soient recouvertes de géosynthétiques.

- C. Tout dommage mécanique causé par l'INSTALLATEUR aux zones d'infrastructure approuvées ou à la géomembrane doit être réparé à la satisfaction du MONITEUR AQC et aux frais de l'INSTALLATEUR. Tout dommage causé par les intempéries aux zones de fondation approuvées doit être réparé à la satisfaction du contrôleur d'assurance qualité et aux frais de l'INSTALLATEUR. Tout dommage causé par les intempéries aux zones de plate-forme approuvées résultant d'un mauvais contrôle du ruissellement de surface (par exemple, permettre le ruissellement de surface sur les zones approuvées) à la suite des activités de l'ENTREPRENEUR, ou causé par les activités de l'ENTREPRENEUR, doit être réparé à la satisfaction du MONITEUR AQC et aux frais de l'ENTREPRENEUR.
- D. Tout dommage causé à une géomembrane préalablement acceptée du fait de l'intervention de l'INSTALLATEUR sera réparé à la satisfaction du MONITEUR CQA aux frais de l'INSTALLATEUR.
- E. En cas de contradiction ou de conflit entre les parties mentionnées ci-dessus, les questions seront portées devant le PROPRIETAIRE pour une décision finale.

2. Déploiement

- A. Le déploiement sera effectué par le programme d'installation.
- B. Le contrôle de la qualité de l'installateur doit attribuer à chaque panneau un code d'identification simple et logique. Le système de codage est soumis à approbation et doit être déterminé sur le chantier.
- C. Inspecter visuellement la géomembrane pendant le déploiement pour détecter les imperfections et marquer les zones défectueuses ou suspectes.
- D. La mise en place des panneaux de géomembrane doit être effectuée de manière à respecter les directives suivantes :
 - 1. Les géomembranes doivent être installées conformément aux spécifications propres au site.
 - 2. Dérouler la géomembrane en utilisant des méthodes qui n'endommagent pas la géomembrane et qui protègent la surface sous-jacente des dommages (barre d'épandage, godet d'équipement protégé).
 - 3. Placer du lest (généralement des tas de matériaux granulaires et des sacs de sable résistant aux UV) sur la géomembrane qui n'endommagera pas la géomembrane afin d'empêcher le soulèvement par le vent.
 - 4. Le personnel marchant sur la géomembrane ne doit pas se livrer à des activités ou porter des chaussures susceptibles de l'endommager. Il est interdit de fumer sur la géomembrane.
 - 5. Ne pas permettre la circulation de véhicules directement sur la géomembrane. Les VTT à pneus sont acceptables si le contact des roues est inférieur à 8 psi et s'ils sont approuvés par le MONITEUR AQC et le PROPRIETAIRE.
 - 6. Protéger la géomembrane dans les zones de trafic intense en plaçant une couverture de protection sur la géomembrane.
- E. Une quantité suffisante de matériau (mou) doit être fournie pour permettre la dilatation et la contraction thermique du matériau.

3. Sertissage Sur Le Terrain

A. Les procédés d'assemblage sur le chantier approuvés sont le soudage par fusion en coin à chaud et le soudage par extrusion, lorsqu'ils sont approuvés par l'INGÉNIEUR. Utiliser le soudage par fusion en coin comme principale méthode d'assemblage des panneaux de chantier adjacents. B. Les joints doivent répondre aux exigences suivantes :

1. Dans la mesure du possible, orienter les coutures parallèlement à la ligne de pente (c'est-à-dire vers le bas et non en travers de la pente).
2. Réduire au minimum le nombre de joints de champ dans les coins, les emplacements géométriques de forme impaire et les coins extérieurs.
3. Les joints de pente (panneaux) doivent s'étendre sur un minimum de 2 mètres au-delà de la rupture de niveau dans la zone plane. Les joints doivent être alignés pour éviter les plis et les "bouches à poisson".
4. Utiliser un système de numérotation séquentielle des joints compatible avec le système de numérotation des panneaux qui convient au PROPRIÉTAIRE et à l'INGÉNIEUR.
5. Aligner les chevauchements des joints conformément aux exigences de l'équipement de soudage utilisé, avec un chevauchement de 150 mm, sauf approbation contraire de l'INGÉNIEUR. C. Pendant les opérations de soudage :
 1. Fournir au moins un maître-soudeur qui assurera la supervision directe des autres soudeurs si nécessaire.
 2. Ne pas utiliser de solvant ou d'adhésif, sauf si le produit est approuvé par écrit par l'INGÉNIEUR. D.

Soudage par extrusion :

1. Coller les pièces adjacentes à l'air chaud en utilisant des procédures qui n'endommagent pas la géomembrane.
2. Nettoyer les surfaces de la géomembrane de la poussière, de la boue, de l'humidité et des débris à l'aide d'une meuleuse à disque ou équivalent.
3. Terminer le processus de meulage sans endommager la géomembrane, conformément aux instructions du FABRICANT, au plus tard une (1) heure avant les opérations de soudage. Nettoyer la poussière de meulage de la zone de soudure.
4. Éviter les marques de meulage exposées à proximité d'une soudure d'extrusion. Ne pas étendre les marques de meulage exposées à plus de 7 mm de la zone de la soudure. L'INGÉNIEUR peut demander que toutes les zones abrasées soient recouvertes d'extrudat.
5. Purger l'appareil de soudage de l'extrudat dégradé par la chaleur avant le soudage ou chaque fois que l'extrudeuse est restée inactive pendant plus de cinq (5) minutes.
6. Placer une plaque ou un tissu isolant lisse sous l'appareil de soudage chaud après utilisation.
7. Utiliser des baguettes de soudage propres et sèches ou des granulés extrudés.
8. Sur les matériaux de 2 mm et plus d'épaisseur, biseauter le bord supérieur du revêtement à souder pour éviter les poches d'air.

9. Souder par extrusion tous les tés à joints croisés à une distance minimale de 100 mm de chaque côté du té.
10. Pour les soudures par extrusion, le bord de la feuille supérieure doit être biseauté en meulant le bord de la feuille à un angle d'environ quarante-cinq (45) degrés. Les soudures d'extrusion ne peuvent pas être placées sur des soudures d'extrusion précédentes.
11. Empêcher l'eau d'intercepter la soudure pendant et immédiatement après le soudage du joint.
12. Lorsque l'étendue des travaux ou les dessins exigent que la géomembrane ait un fond isolé conducteur d'électricité, effectuer la procédure d'isolation électrique et les essais sur toutes les pièces soudées par extrusion dans les 72 heures suivant la fin de l'installation et conformément aux instructions d'installation du fabricant, à moins d'une approbation contraire du MONITEUR AQC.

E. Soudage par coin à chaud :

1. Le soudage en coin ne doit être effectué qu'entre deux bords d'usine lisses.
2. L'appareil de soudage doit être un dispositif autopropulsé équipé d'un contrôleur électronique qui affiche les températures applicables.
3. Nettoyer la zone de soudure de la poussière, de la boue, de l'humidité et des débris immédiatement avant la soudeuse à coin chaud.
4. Protège contre l'accumulation d'humidité entre les feuilles.
5. Si un contrôle non destructif par étincelage doit être effectué sur la soudure, un fil est incorporé dans la soudure pendant le processus d'extrusion. Toutes les soudures d'extrusion associées aux pénétrations de tuyaux de géomembrane seront soumises à un contrôle par étincelles.

- #### F. Soudures d'essai :
1. Effectuer des soudures d'essai sur des échantillons de géomembrane pour vérifier le bon fonctionnement de l'équipement de soudage.
 2. Réaliser les soudures d'essai dans les mêmes conditions de surface et d'environnement que les soudures de production (c'est-à-dire en contact avec le sol et à une température ambiante similaire).
 3. Les essais comprennent l'observation visuelle par le MONITEUR AQC d'un joint d'essai sur le matériau de la géomembrane. L'INSTALLATEUR marquera le joint d'essai en indiquant la date, la température de l'air ambiant, le numéro de la machine à souder, l'identification du technicien de soudage, la température et la vitesse de la machine. Pour le soudage par extrusion, l'INSTALLATEUR indiquera les réglages de la buse et de l'extrusion ainsi que l'identification du technicien de soudage.
 4. Tous les joints d'essai doivent être effectués à un endroit choisi par le MONITEUR AQC dans la zone du joint et en contact avec le sol de fondation.
 5. Minimum de deux (2) soudures d'essai par jour, par appareil de soudage, par soudeur : une (1) réalisée avant le début du travail et une (1) réalisée à mi-chemin.
 6. Des essais de soudure supplémentaires doivent être effectués si un appareil de soudure est resté inactif pendant trente (30) minutes ou plus, ou si le MONITEUR AQC le demande afin d'évaluer si le soudage convient à des

conditions de température supérieures à 40°C (104°F), à des conditions poussiéreuses ou à d'autres conditions de chantier.

7. Un total de quatre (4) essais d'adhésion par pelage et quatre (4) essais de cisaillement doivent être effectués pour chaque soudure d'essai.
 - a) Couper quatre (4) bandes d'essai de 25 mm de large sur 150 mm de long dans la soudure d'essai.
 - b) Tester quantitativement les spécimens pour l'adhérence par pelage, puis pour la résistance au cisaillement.
8. Les échantillons de soudure d'essai et les échantillons destructifs sont acceptés lorsque les résultats indiqués dans le tableau suivant sont atteints dans les essais de pelage et de cisaillement.

Tableau 32 05 19.16-2 : Valeurs minimales de soudure pour les géomembranes en PEHD

Propriété	Méthode d'essai	Valeur pour 1,5 mm	Valeur pour 2,0 mm
Résistance au pelage (fusion) (voir remarque 2)	ASTM D6392	398	530
Résistance au pelage (extrusion) (voir remarque 2)	ASTM D6392	340	455
Résistance au cisaillement (fusion et extrusion) (voir Remarque 2)	ASTM D6392	525	701

Remarque :

1. Les valeurs sont tirées du document GRI GM 19 "Seam Strength and Related Properties of Thermally Bonded Homogeneous Polyolefin Geomembranes/Barriers".
2. Les valeurs supposent un test effectué sur une bande de 25 mm de large.
 - a) La rupture, lors de l'essai de pelage, se produit dans le matériau du revêtement lui-même, et non par séparation par pelage (FTB).
 - b) La rupture est ductile.
9. Répéter la soudure d'essai, dans son intégralité, lorsque l'un des échantillons de soudure d'essai échoue en pelage ou en cisaillement.
10. Aucun équipement de soudage ou soudeur ne doit être autorisé à effectuer des soudures de production tant que l'équipement et les soudeurs n'ont pas effectué avec succès une soudure d'essai.
11. Si un joint d'essai n'est pas conforme aux spécifications des joints de chantier, l'appareil de couture et/ou la sertisseuse ne seront pas acceptés et ne seront pas utilisés pour la couture jusqu'à ce que les déficiences soient corrigées et que deux (2) joints d'essai complets consécutifs soient réalisés avec succès.
12. L'INSTALLATEUR doit couper le reste des joints d'essai réussis en deux (2) morceaux, un (1) devant être conservé dans les archives du PROPRIÉTAIRE et un (1) devant être conservé par l'INSTALLATEUR. G. Défauts et réparations :
 1. Examiner toutes les coutures et les zones non couturées de la géomembrane pour détecter les défauts, les trous, les cloques, les matières premières non dispersées et tout signe de contamination par des matières étrangères.

2. Réparer et tester de manière non destructive chaque emplacement suspect, dans les zones de jointure et de non jointure. Ne pas recouvrir la géomembrane aux endroits qui ont été réparés avant d'avoir obtenu des résultats d'essai avec des valeurs satisfaisantes.

4. Assurance Qualité Sur Le Terrain

- A. Le FABRICANT et l'INSTALLATEUR doivent participer et se conformer à toutes les modalités et exigences du programme d'assurance de la qualité du PROPRIÉTAIRE. Le PROPRIÉTAIRE, le MONITEUR AQC et l'INGÉNIEUR sont chargés de veiller à cette participation.
- B. Les exigences en matière d'assurance qualité sont celles spécifiées dans le présent article.
- C. Test sur le terrain :
 1. Des essais non destructifs peuvent être effectués au fur et à mesure de l'avancement du sertissage ou à la fin de tous les sertissages sur le terrain. a) Essai sous vide :
 - 1) Doit être réalisé conformément à la norme ASTM D5641, Standard Practice for Geomembrane Seam Evaluation by Vacuum Chamber.
 - b) Test de pression d'air :
 - 1) Doit être effectué conformément à la norme ASTM D5820. La pression minimale doit être de 30 psi (207 kPa) avec une tolérance de 3 psi (21 kPa) sur cinq (5) minutes. Si approuvé par le MONITEUR CQA, une tolérance de 2 psi (14 kPa) sur trois (3) minutes est acceptable.
 - c) Autres méthodes approuvées.
2. Contrôle destructif
 - a) Les essais seront effectués par le personnel de contrôle de la qualité de l'INSTALLATEUR et observés par le MONITEUR AQC. Le MONITEUR AQC résumera les résultats des essais pour le rapport d'acceptation.
 - b) Lieu et fréquence des tests :
 - 1) Prélever des échantillons d'essai destructif à une fréquence de un tous les 250 mètres linéaires de longueur de joint.
 - 2) L'emplacement des tests sera déterminé après la pose des joints.
 - 3) Les échantillons prélevés à la suite d'essais ratés ne comptent pas dans le nombre total d'essais destructifs requis. c) Les procédures d'échantillonnage sont effectuées comme suit :
 - 1) L'INSTALLATEUR doit prélever des échantillons aux endroits désignés par le MONITEUR AQC au fur et à mesure de l'avancement du sertissage afin d'obtenir des résultats d'essais en laboratoire sur le terrain avant que la géomembrane ne soit recouverte.
 - 2) Le CQA MONITOR numérotera chaque échantillon, et l'emplacement sera noté sur l'installation telle qu'elle est construite.

- 3) Les échantillons doivent avoir une largeur de 30 cm et une longueur minimale, la couture étant centrée dans le sens de la longueur.
 - 4) Couper une bande de 5 cm de large à chaque extrémité de l'échantillon pour les tests sur le terrain.
 - (a) Chaque bande doit être testée à la fois pour l'adhérence par pelage et le cisaillement.
 - 5) Couper l'échantillon restant en deux parties pour le distribuer comme suit :
 - (a) Une portion pour l'INSTALLATEUR, 30 par 30 cm
 - (b) Une partie pour le laboratoire tiers, 30 par 45 cm
 - (c) Des échantillons supplémentaires peuvent être archivés si nécessaire
 - 6) Les essais destructifs doivent être effectués conformément à la norme ASTM D6392.
 - 7) L'INSTALLATEUR doit réparer tous les trous dans la géomembrane résultant d'un échantillonnage destructif.
 - 8) Réparer et tester la continuité de la réparation conformément aux présentes spécifications.
3. Échec des procédures de couture :
- a) En cas d'échec du joint, l'INSTALLATEUR doit suivre l'une des deux options suivantes :
 - 1) Reconstruire le joint entre deux emplacements d'essai réussis.
 - 2) Tracer la soudure jusqu'à un emplacement intermédiaire d'au moins 3 mètres ou à l'endroit où la soudure se termine dans les deux sens à partir de l'emplacement de l'essai raté.
 - b) La prochaine soudure réalisée avec le même dispositif de soudage est nécessaire pour obtenir un échantillon supplémentaire.
 - c) Si l'échantillon est positif, le joint doit être reconstruit ou recouvert entre les emplacements de l'échantillon d'essai.
 - d) En cas d'échec d'un échantillon, le processus est répété pour établir la zone dans laquelle le filon doit être reconstitué.
4. Test dipôle pour la détection des fuites
- a) Les essais seront effectués par le personnel d'assurance qualité de l'INSTALLATEUR et observés par le MONITEUR AQC. Le MONITEUR AQC résumera les résultats des essais pour le rapport d'acceptation.
 - b) Si l'étendue des travaux ou les dessins l'exigent, effectuer un contrôle de l'intégrité des revêtements électriques couverts (ASTM D 7007) sur tous les revêtements lisses et texturés installés, joints et scellés. Réparer les endroits qui ne passent pas le test.
5. Détection de fuites avec un essai d'étincelle de géomembrane conductrice
- a) Comme l'exige l'étendue des travaux ou les dessins, il faut localiser les fuites au moyen d'une technique de capacitance électrique (test d'étincelle de géomembrane conductrice) conformément à la norme ASTM D 7240

sur tous les revêtements installés, joints, lisses et texturés. Le coût du test de localisation des fuites sera inclus dans les coûts d'installation fournis dans l'offre. Réparer les endroits qui ne passent pas le test.

5. Procédures De Réparation

- A. Le MONITEUR AQC détermine si un nettoyage de la géomembrane est nécessaire pour faciliter les réparations, sans frais supplémentaires pour le PROPRIÉTAIRE.
- B. Réparer toute partie de la géomembrane ou de la zone de soudure non satisfaisante ayant échoué à un essai destructif ou non destructif.
- C. L'INSTALLATEUR est responsable de la réparation des zones défectueuses.
- D. Le MONITEUR CQA et l'INSTALLATEUR conviennent de la méthode de réparation appropriée en utilisant l'une des méthodes de réparation suivantes :
 1. Rattrapage : utilisé pour réparer les gros trous, les déchirures, les matières premières non dispersées et la contamination par des matières étrangères.
 2. Abrasion et re-soudure : Utilisé pour réparer une courte section d'un joint
 3. Soudage par points : Utilisée pour réparer les trous d'épingle ou d'autres défauts mineurs et localisés ou lorsque l'épaisseur de la géomembrane a été réduite.
 4. Capuchon : Utilisé pour réparer de grandes longueurs de joints défectueux.
 5. Retirer la couture inacceptable et la remplacer par un nouveau matériau.
- E. Les procédures suivantes doivent être observées lorsqu'une méthode de réparation est utilisée :
 1. Toutes les surfaces de la géomembrane doivent être propres et sèches au moment de la réparation.
 2. Les surfaces de la géomembrane en PEHD qui doivent être réparées par des soudures d'extrusion seront légèrement abrasées pour en assurer la propreté. Il ne faut pas enlever plus de dix (10) pour cent de l'épaisseur.
 3. Les rustines seront de forme ronde ou ovale et dépasseront d'au moins 15 cm le bord des défauts. Toutes les rustines seront du même composé et de la même épaisseur que la géomembrane spécifiée. Le bord supérieur de toutes les rustines doit être biseauté à un angle d'environ quarante-cinq (45) degrés à l'aide d'une meuleuse d'angle avant la pose de la rustine. Les rustines ne doivent être appliquées qu'à l'aide de méthodes approuvées.
 4. Le processus de soudage de l'extrusion doit redémarrer en meulant le joint existant et en soudant à nouveau un nouveau joint. La soudure doit commencer là où le meulage a commencé et doit chevaucher la soudure précédente d'au moins 10 cm. Il n'est pas permis de refaire une soudure sur un joint existant sans meulage.
- F. Vérification des réparations :
 1. Chaque réparation doit faire l'objet d'un essai non destructif, sauf lorsque MONITEUR ACQ exige qu'un échantillon destructif soit prélevé sur un joint réparé. Les réparations qui réussissent l'essai destructif sont considérées comme une indication d'une réparation adéquate. Les essais ratés indiquent que la réparation doit être répétée et testée à nouveau jusqu'à ce que les résultats de l'essai soient satisfaisants.

3.2.3. REVÊTEMENT D'ARGILE GÉOSYNTHÉTIQUE

- A. Les travaux couverts par ces spécifications consistent à installer le GCL dans le bassin TSF5 aux endroits indiqués sur les dessins pour couvrir les trous de condamnation non identifiés. Tous les travaux doivent être effectués en stricte conformité avec les dessins du projet et le présent document de spécifications.
- B. Une quantité suffisante de matériau doit être fournie pour couvrir toutes les zones indiquées dans les dessins.

A- Exigences techniques

- A. Les exigences techniques générales spécifiées dans le présent document s'appliquent à toutes les activités et opérations liées à l'exécution des travaux ou exigées par l'INGÉNIEUR.
- B. En cas de contradiction dans le document de spécifications et les dessins, l'INSTALLATEUR doit soumettre toutes les questions à l'INGÉNIEUR pour décision finale. Les travaux relatifs à la contradiction ne doivent pas être exécutés tant que la contradiction n'a pas été corrigée ou expliquée par l'INGÉNIEUR. Dans tous les cas, la décision de l'INGÉNIEUR est définitive.
- C. Les codes et normes cités font référence à la version la plus récente du code cité. Les essais effectués par l'INSTALLATEUR ou l'INGÉNIEUR seront réalisés conformément aux derniers principes et méthodes prescrits par l'American Society for Testing and Materials (ASTM) et autres normes industrielles reconnues. Les essais doivent comprendre des essais de contrôle et d'enregistrement.

B- Codes et normes

- A. Tout au long de ce document de spécifications, il est fait référence aux normes publiées par :
 - American Society for Testing and Materials, 1916 Race Street, Philadelphie, Pennsylvanie 19103 et
 - Geosynthetic Research Institute, 475 Kedron Avenue Folsom, Pennsylvanie 19033
- B. Les matériaux et la fabrication doivent être conformes à la version active de la norme pertinente.
- C. Si le FABRICANT offre des matériaux ou des services conformes à une norme autre que celle qui est spécifiée, la norme offerte doit être égale ou supérieure, après essai, à la norme spécifiée, et le FABRICANT doit fournir à l'INGÉNIEUR tous les détails des différences entre la norme offerte et la norme spécifiée.
- D. Dernières normes de l'American Society for Testing and Materials (ASTM) :
 1. ASTM D5261 Standard Test Method for Measuring Mass per Unit Area of Geotextiles
 2. ASTM D5887 Standard Test Method for Measurement of Index Flux through Saturated Geosynthetic Clay Liner Specimens using a Flexible Wall Permeameter
 3. ASTM D5888 Standard Guide for Storage and Handling of Geosynthetic Clay Liners
 4. ASTM D5889 Standard Practice for Quality Control of Geosynthetic Clay Liners
 5. ASTM D5890 Standard Test Method for Swell Index of Clay Mineral Component of Geosynthetic Clay Liners
 6. ASTM D5891 Standard Test Method for Fluid Loss of Clay Component of Geosynthetic Clay Liners
 7. ASTM D5993 Standard Test Method for Measuring Mass per Unit Area of Geosynthetic Clay Liners

8. ASTM D6102 – Standard Guide for Installation of Geosynthetic Clay Liners
9. ASTM D6243 Standard Test Method for Determining the Internal and Interface Shear Strength of Geosynthetic Clay Liner by the Direct Shear Method
10. ASTM D6496 Standard Test Method for Determining Average Bonding Peel Strength between the Top and Bottom Layers of Needle-punched Geosynthetic Clay Liners
11. ASTM D6768 Standard Test Method for Tensile Strength of Geosynthetic Clay Liners E.

Dernière version des normes du *Geosynthetic Research Institute* (GRI) :

1. GRI-GCL3 Méthodes d'essai, propriétés requises et fréquences d'essai des membranes géosynthétiques (GCL).

C- Documents à fournir

- A. Toute alternative ou exception au présent document de spécifications doit être soumise par écrit au PROPRIÉTAIRE avec l'offre de l'INSTALLATEUR et doit être approuvée par écrit par l'INGÉNIEUR avant l'exécution des travaux.
- B. Assurance de la qualité de la construction
- C. Tous les travaux doivent être contrôlés et testés conformément aux exigences mentionnées dans le présent cahier des charges.
- D. L'INSTALLATEUR doit être au courant de toutes les activités d'essai mentionnées dans le document de spécifications et doit en tenir compte dans le calendrier de construction.
- E. L'INSTALLATEUR est tenu de coopérer avec le MONITEUR AQC pendant toutes les activités d'essai et de surveillance. L'INSTALLATEUR doit permettre l'accès à toutes les zones nécessitant des essais et des activités de surveillance.
- F. Tout travail jugé insatisfaisant ou tout travail perturbé par des opérations ultérieures avant que la réception ne soit accordée doit être corrigé par l'INSTALLATEUR, à ses seuls frais.

D- Livraison, stockage et manutention

B. Emballage et expédition : L'installation doit être assurée par l'installateur sur le site avant l'installation.

1. Les étiquettes apposées sur chaque rouleau livré sur le site doivent indiquer les éléments suivants :

- a) Nom du FABRICANT
- b) Identification du produit
- c) Épaisseur
- d) Numéro de rôle
- e) Numéro de lot ou de lot de fabrication
- f) Dimensions du rouleau (longueur et largeur)

2. L'INSTALLATEUR doit s'assurer que les rouleaux de GCL sont correctement chargés et fixés pour éviter tout dommage pendant le transport.
3. L'INSTALLATEUR doit protéger le GCL de l'exposition aux rayons ultraviolets, de la chaleur excessive, du froid, de la perforation, de l'humidité, de la coupe ou de toute autre condition dommageable ou délétère.
4. L'INSTALLATEUR doit s'assurer que le personnel responsable du chargement, du transport et du déchargement du GCL est pleinement conscient des conséquences des dommages causés au GCL, et qu'il connaît les contraintes de manutention et de transport imposées par le FABRICANT.
5. Une couverture de protection relativement imperméable et opaque, avec des sangles individuelles pour le déchargement, doit protéger le GCL livré au projet. L'emballage doit être adéquat pour un transport sécuritaire jusqu'au site.

C. Acceptation sur le site :

1. Le MONITEUR AQC et l'INSTALLATEUR doivent procéder à l'inventaire et à l'inspection de la surface pour détecter les défauts et les dommages de tous les rouleaux de GCL à la livraison.
2. L'INSTALLATEUR doit dérouler et inspecter tout rouleau de GCL qui pourrait être endommagé sous la surface. D.

Stockage et protection :

1. Le PROPRIÉTAIRE fournira un espace pour l'entreposage sur place des rouleaux de GCL à partir du moment de la livraison jusqu'à l'installation.
2. Une fois que l'INSTALLATEUR a retiré le matériau du stockage, il doit protéger le GCL contre la perforation, la saleté, la poussière, la graisse, l'eau, l'humidité, la boue, l'abrasion mécanique, la chaleur ou le froid excessif et toute autre source de dommage.
 - a) Stocker le matériau dans une zone de travail couverte et protégée de la pluie et de l'humidité à tout moment.
 - b) Stocker le matériel hors du sol, sur des palettes ou d'autres dispositifs équivalents pour éviter que le matériel ne touche le sol.
3. L'INSTALLATEUR doit préserver l'intégrité et la lisibilité des étiquettes des rouleaux de GCL et stocker les rouleaux de manière à ce que le MONITEUR AQC ait accès aux bordereaux d'emballage ou aux étiquettes de chaque rouleau pour vérifier l'acceptation du rouleau.

E- Installation

1. Préparation de la plate-forme

- B. Les surfaces sous-jacentes au GCL doivent être approuvées par le MONITEUR AQC et doivent être exemptes d'ornières ou de saillies excessives qui pourraient endommager le GCL. Le GCL doit être posé à plat de façon à ce qu'il soit en contact direct avec le sol de fondation.
- C. Ne pas installer la GCL sur une plate-forme saturée, dans de l'eau stagnante ou pendant des précipitations. La géomembrane ne doit pas être posée sur une GCL hydratée.

- D. Maintenir l'adéquation et l'intégrité de la surface jusqu'à ce que l'installation du revêtement soit terminée et acceptée.
- E. Réparer les zones rugueuses et tout dommage à la plate-forme du sol avant le déploiement du GCL.
- F. Les couches de fondation du sol du GCL doivent être lisses, uniformes, fermes et exemptes de débris, de végétation, de racines, de bâtons, de roches, d'eau stagnante ou d'autres matériaux délétères de plus de 5 cm qui pourraient perforer le GCL. Aucune saillie ou dépression de plus de 15 mm de hauteur/profondeur ne doit être exposée à la surface du sol de fondation.

2. Installation Et Jointage

- A. L'installation doit être conforme à la norme ASTM D6102, sauf indication contraire dans le document de spécification ou sur les dessins.
 - B. Installer le GCL de façon à ce que les coutures des panneaux soient parallèles au pendage de la pente (si la pente dépasse 5 %) et qu'il n'y ait pas de tension ou de contrainte dans le GCL une fois l'installation terminée. Tirer sur le GCL pour lisser les plis ou les irrégularités des panneaux.
 - C. Ne pas installer la GCL sur une plate-forme humide, dans de l'eau stagnante ou pendant des précipitations. La géomembrane ne doit pas être posée sur une GCL hydratée. Tout CGL hydraté doit être enlevé et remplacé par l'INSTALLATEUR sans frais supplémentaires pour le PROPRIÉTAIRE.
 - D. Les joints de la GCL doivent se chevaucher de façon à ce que la GCL de la pente ascendante se superpose à la GCL de la pente descendante, tant pour les joints longitudinaux que pour les joints horizontaux (bout à bout).
 - E. Tous les GCL doivent être recouverts conformément aux procédures recommandées par le FABRICANT.
1. Pentes inclinées de 10 % ou moins : Le chevauchement sera de 150 mm sur la longueur du CGL et de 450 mm sur la largeur du CGL.
 - F. De la bentonite granulaire du même type que la bentonite utilisée pour la GCL doit être placée sur toute la largeur de recouvrement à un taux minimum de 200 g/0,3 mètre linéaire ou selon les recommandations du FABRICANT (certains types de GCL ne nécessitent pas de bentonite granulaire le long des joints longitudinaux).
 - G. L'INSTALLATEUR est responsable de l'entretien de la GCL une fois l'installation commencée.

3. Réparer

- A. Réparer les coupures, déchirures ou trous dans le GCL en les recouvrant d'une pièce de GCL, selon les recommandations du MANUFACTURIER. La méthode de fixation doit être approuvée par le PROPRIÉTAIRE (sur la base des recommandations de l'INGÉNIEUR) avant d'être utilisée.
- B. Toutes les réparations doivent être effectuées sans frais supplémentaires pour le PROPRIÉTAIRE.

4. Mesure et paiement

1. **Revêtement de géomembrane en PEHD** - *Le paiement du revêtement de géomembrane en PEHD se fera au mètre carré approuvé de matériau, tel que déterminé par l'enquête sur le terrain.*

INSTALLATEUR - Le paiement comprendra tous les coûts de déploiement et d'installation de la géomembrane de revêtement en PEHD conformément aux SPÉCIFICATIONS et aux DESSINS, y compris le stockage temporaire sur site conformément aux SPÉCIFICATIONS ; l'entretien, l'acceptation et la protection de l'infrastructure ; le sertissage ; le sertissage d'essai, les essais non destructifs et destructifs ; la fourniture et l'installation de bandes et de joints pour les gaines des tuyaux, comme indiqué sur les dessins ; la fourniture d'un coupe-coupons ; la fourniture d'un tensiomètre étalonné ; la protection de la géomembrane ; la réparation des défauts ; le contrôle de qualité fourni par l'Entrepreneur ; toute la main d'œuvre et l'équipement, et tous les autres accessoires nécessaires à l'exécution des travaux. Les déchets de PEHD sont considérés comme accessoires aux travaux.

2. Géotextile - *Le paiement pour le géotextile sera effectué au mètre carré approuvé de matériau placé, tel que déterminé par l'enquête sur le terrain.* INSTALLATEUR - Le paiement comprendra tous les coûts de chargement, de déchargement, de déploiement, d'installation et de couture du géotextile conformément aux SPÉCIFICATIONS ; l'entreposage temporaire sur place conformément aux SPÉCIFICATIONS ; l'entretien, l'acceptation et la protection de la plate-forme ; le contrôle de la qualité fourni par le contractant ; la main-d'œuvre et l'équipement, ainsi que tous les autres frais accessoires nécessaires à l'exécution des travaux. Les déchets de géotextile sont considérés comme accessoires aux travaux.

3. Revêtement d'Argile Géosynthétique (GCL) - *Le paiement pour le GCL sera effectué au mètre carré de matériau placé et approuvé, tel que déterminé par une étude sur le terrain.*

CONTRACTANT D'ASSISTANCE EN GÉOSYTHÉTIQUE - Le paiement comprendra tous les coûts de transport, de chargement et de déchargement, de mise en place et de réparation du GCL, ainsi que la main-d'œuvre, l'équipement et tous les autres accessoires nécessaires à l'exécution des travaux selon les lignes indiquées sur les dessins.

4. Rub-Sheet en PEHD - *Le paiement du Rub-Sheet en PEHD sera effectué au mètre carré approuvé de matériau placé, tel que déterminé par une étude sur le terrain.*

INSTALLATEUR - Le paiement comprendra tous les coûts de déploiement et d'installation de l'alaise en PEHD conformément à l'annexe 1 du présent document.

Spécifications ; entreposage temporaire sur place selon les recommandations du fabricant ; protection de la bâche en PEHD ; toute la main-d'œuvre et l'équipement, ainsi que tous les autres accessoires nécessaires à l'exécution de ces travaux.

5. NOTES GÉNÉRALES :

- a. L'installateur doit fournir des certificats d'équipement (équipement d'installation et d'essai).
- b. L'installateur doit fournir un équipement (équipement d'installation et de test) dont l'étalonnage est valable dans moins de 6 mois.
- c. Aucune mesure ni aucun paiement distinct ne sera effectué pour les matériaux stockés.
- d. L'onglet de l'offre sépare spécifiquement l'approvisionnement et la fourniture du déploiement et de l'installation pour les deux travaux de géosynthétiques.
- e. Aucune mesure ni aucun paiement distinct ne sera effectué pour la préparation, la présentation et la mise en œuvre de toutes les soumissions requises du CONTRACTANT, y compris le plan de contrôle de la qualité (CQC), le calendrier, les rapports d'avancement, les ordres de modification, les dessins d'atelier, les résultats des essais de

conformité, la documentation des résultats des essais CQ, les conceptions des mélanges de béton, les soumissions d'acceptation de l'installateur, etc.

- f. Le paiement sera effectué au prix unitaire du contrat ou aux prix forfaitaires établis dans la soumission du CONTRACTANT. Le paiement doit être compris comme une compensation pleine et entière pour toute la main-d'œuvre, le matériel d'essai, les outils et les accessoires nécessaires à l'achèvement des travaux tels que spécifiés dans le présent document de spécifications et indiqués sur les dessins.
- g. L'INSTALLATEUR est responsable de la préservation de tous les services publics et autres structures de site existants.
- h. L'INSTALLATEUR doit maintenir l'accès pour toutes les parties concernées.
- i. Le soumissionnaire reconnaît que les quantités ne sont pas garanties et que le paiement final sera basé sur les quantités réelles.
- j. L'alimentation électrique pour l'installation sera fournie par TMLSA.
- k. Une visite sur place est indispensable pour éviter toute confusion lors de l'installation.

6. Mobilisation et démobilitation :

- a. La mesure de la mobilisation/démobilisation sera forfaitaire.
- b. Le paiement de la mobilisation et de la démobilitation comprendra tous les coûts de mobilisation et de démobilitation de la main-d'œuvre, de l'équipement, des fournitures et des outils nécessaires pour effectuer tous les essais requis, ainsi que le transport de NKC au site et le transport de la main-d'œuvre sur le site, ou tout autre accessoire nécessaire à l'exécution des travaux, y compris le nettoyage du site des travaux à la satisfaction du propriétaire (TMLSA).
- c. TMLSA fournira deux conteneurs d'essai sur le site avec une climatisation complète et une alimentation électrique.
- d. Le paiement de la mobilisation et de la démobilitation sera effectué avec la première et la dernière facture du projet.
- e. Les programmes de sécurité du contactant et la conformité aux exigences de sécurité de Tasiast seront considérés comme un coût accessoire à l'offre de mobilisation et de démobilitation.

7. PAIEMENT FINAL

- a. À l'achèvement et à l'acceptation (signature de l'EeC, i.e, l'ingénieur en charge) de l'installation, le PROPRIÉTAIRE paiera le reste du prix du contrat - les quantités finales (y compris le coût forfaitaire de la démolition) qui ont été vérifiées par le SURVEYEUR et l'EeC du projet.
- b. La date du paiement final est la date d'acceptation dudit paiement par le CONTRACTANT et fait commencer toute période de garantie.
- c. Toute facture doit être accompagnée de quantités signées par le chef de projet et l'EeC.

8. Cahier des Charges

TSF5 R1 Déploiement et Installation de Géosynthétiques en Pantes

Numéro de l'onglet de l'offre	MATÉRIEL	UNITÉ	QUANTITÉ	COÛT UNITAIRE (\$)	SOUS-TOTAL
1.0	Mobilisation et démobilitation des BP de déploiement et d'installation	LS	1.00		\$ -
2.0	Déploiement et installation d'une géomembrane blanche simple et texturée, en PEHD, avec une face de 1,5 mm (60 mil) sur un géotextile.	m ²	170,000		\$ -
3.0	Déploiement et installation d'un géotextile non tissé de 400 g/m ²	m ²	210,000		\$ -
4.0	Installer GCL	m ²	51,000		\$ -
5.0	Déploiement et installation d'une géomembrane de 2,0 mm (80 mil) en PEHD en rubans	m ²	10,000		\$ -
6.0	Excavation et remblayage de la tranchée d'ancrage (selon les plans)	m	4,000		\$ -

Total

\$ -

9. RESPONSABILITÉS

TASIAST				CONTRACTANT			
Main d'œuvre	<input type="checkbox"/>	Opérateur	<input type="checkbox"/>	Main d'œuvre	<input checked="" type="checkbox"/>	Opérateur	<input checked="" type="checkbox"/>
Transport	<input type="checkbox"/>	Ordinateur portable	<input type="checkbox"/>	Transport	<input checked="" type="checkbox"/>	Ordinateur portable	<input checked="" type="checkbox"/>
EPI	<input type="checkbox"/>	Repas	<input checked="" type="checkbox"/>	EPI	<input checked="" type="checkbox"/>	Repas	<input type="checkbox"/>
Équipement	<input type="checkbox"/>	Logement	<input checked="" type="checkbox"/>	Équipement	<input checked="" type="checkbox"/>	Logement	<input type="checkbox"/>
Supervision	<input checked="" type="checkbox"/>	Salle (formation)	<input type="checkbox"/>	Supervision	<input checked="" type="checkbox"/>	Salle (formation)	<input type="checkbox"/>
Permis de travail	<input type="checkbox"/>	Visa	<input type="checkbox"/>	Permis de travail	<input checked="" type="checkbox"/>	Visa	<input checked="" type="checkbox"/>
Carburant	<input checked="" type="checkbox"/>	Autre :		Carburant	<input type="checkbox"/>	Autre :	

10. CRITÈRES DE PERFORMANCE ET PRODUITS LIVRABLES DU CONTRACTANT :

- Respect des spécifications et des exigences du projet.
- Dates limites du projet.
- Réaliser l'ensemble du projet en moins de 9 mois.

11. PLANS DEVANT ÊTRE SOUMIS DANS LE CADRE DE L'APPEL D'OFFRES

- 1- Plan HSE
- 2- Plan De Mauritanisation
- 3- Plan Des Outils Du Projet
- 4- Plan De Mobilisation
- 5- Plan De Gestion Du Projet
- 6- Plan D'Exécution Du Projet
- 7- Plan De Main D'Œuvre
- 8- CV
- 9- Références De Projets Similaires
- 10- Plan ACQ
- 11- Plan De Démobilisation

12. NORMES

- Selon les spécifications et les dessins ci-joints - [TSF5_Raise1_Detailed_Design_Report_Geosynthetics](#) Contrat

13. CERTIFICATS

- Certifications de soudeur.
- Certification des outils.

14. EXIGENCES EN MATIÈRE DE RAPPORTS

- Rapport quotidien sur l'avancement des travaux.

15. PIÈCES JOINTES

- Spécifications et dessins - [TSF5_Raise1_Detailed_Design_Report_Geosynthetics Contract](#) -
Feuille de calcul du barème de prix B.