

# **TRANSFERT DE DÉCHETS ET COUVERTURE DES CASIERS 1, 2, 3 SUR L'ISDND DE LAUNAY-LANTIC (22)**

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIÈRES

Affaire N°	Date	Version	Rédacteur	Visa
B25002A	24/01/2025	1	S. Gilbert	A. Fourmond

## TABLE DES MATIÈRES

<b>I. PRÉAMBULE</b>	<b>4</b>
<b>II. CLAUSES COMMUNES</b>	<b>4</b>
II.1. Objet du marché	4
II.2. Organisation des travaux	4
II.3. Tranches optionnelles	4
II.4. Contenu des travaux	4
II.5. Phasage et calendrier de réalisation des travaux	5
II.6. Sujétions résultantes de l'exécution simultanée des travaux	5
II.7. Obligations particulières	5
II.8. Textes de références et normes	7
<b>III. OBJET DES TRAVAUX - TRANSFERT DE DÉCHETS et COUVERTURE DES CASIERS 1, 2, 3</b>	<b>8</b>
III.1. Localisation des travaux	8
III.2. Transfert de déchets	8
III.3. Couverture des casiers 1, 2, 3	9
<b>IV. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX MIS EN OEUVRE</b>	<b>10</b>
IV.1. Lot n° 1 : Terrassement et fournitures de matériaux	10
IV.1.1. Réutilisation des matériaux du site	10
IV.1.2. Fournitures des matériaux manufacturés	11
<b>V. DESCRIPTION DES OUVRAGES ET MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX</b>	<b>15</b>
V.1. Généralités	15
V.2. Retrait de la couverture existante et transfert des déchets	15
V.2.1. Travaux préparatoires	15
V.2.2. Piquetage - Implantation	15
V.2.3. Travaux préalables / démontage / retrait	15
V.2.4. Décapage de la couverture existante	16
V.2.5. Démontage / retrait du dispositif de dégazage existant	17
V.2.6. Transfert des déchets	18
V.3. Terrassement de la nouvelle couverture des casiers 1, 2, 3	19
V.3.1. Couche minérale ép. 50 cm	19
V.3.2. Réception du support	20
V.3.3. Couche de confinement ép. 50 cm	20
V.3.4. Couche de terre végétale ép. 30 cm	21
V.3.5. Engazonnement	21
V.3.6. Gestion des eaux pluviales	22
V.4. Dispositif d'étanchéité par géomembrane	24
V.4.1. Généralités	24

V.4.2.Support	24
V.4.3.Aire de stockage et lieu d'entreposage	24
V.4.4.Manutention sur le chantier	25
V.4.5.Pose de la géomembrane et des géotextiles	25
V.5. Nouveau dispositif de dégazage	28
V.5.1.Bandes de géocomposite de drainage	28
V.5.2.Fenêtre oxydante	28
V.6. Dossier des Ouvrages Exécutés	29
<b>VI. CONTRÔLES INTERNES / EXTERNES / EXTÉRIEURS</b>	<b>29</b>
<b>VII. POINTS D'ARRÊTS</b>	<b>30</b>

## I. PRÉAMBULE

KERVAL Centre Armor, Syndicat de valorisation des déchets en Côtes d'Armor (22), gère l'installation de stockage de déchets de Launay-Lantic située sur la commune de Lantic (22). Dans le cadre de l'exploitation de son Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND), le Syndicat KEVAL Centre Armor a programmé la réalisation des travaux de transfert de déchets sur les casiers existants 1, 2, 3 et de couverture de ces mêmes casiers 1, 2, 3.

La direction des travaux sera assurée par le bureau d'étude BETA Environnement (85).

## II. CLAUSES COMMUNES

### II.1. Objet du marché

Le présent Cahier des Clauses Techniques et Particulières concerne les travaux de transfert de déchets et de couverture des casiers 1, 2, 3 de l'ISDND de Launay-Lantic sur la commune de Lantic (22).

### II.2. Organisation des travaux

#### Lots :

Les travaux ne sont pas alotis, il s'agit d'un lot unique.

Les travaux seront réalisés par des entreprises spécialisées.

#### Phases :

Le marché ne comporte pas de phases.

### II.3. Tranches optionnelles

Le marché ne prévoit pas de tranches optionnelles.

### II.4. Contenu des travaux

Le marché comprend la réalisation des travaux suivants :

- Transfert des déchets
  - Retrait de la couverture de terre végétale,
  - Retrait de la couche argileuse,
  - Retrait de la fenêtre oxydante (dispositif de dégazage passif),
  - Retrait des bandes de géocomposite drainant de dégazage,
  - Transfert des déchets vers les casiers 1, 2 et 3,
  - Mise en oeuvre d'une couche de fermeture des déchets.
- Couverture des casiers 1, 2 et 3
  - Mise en place d'un nouveau dispositif de dégazage en géocomposite drainant,
  - Mise en oeuvre d'une couche minérale d'épaisseur 50 cm,
  - Mise en oeuvre d'un dispositif d'étanchéité en géomembrane (géotextile inférieur et géomembrane PEHD),

- Mise en oeuvre d'un géocomposite de drainage des eaux,
- Mise en oeuvre d'une couche de confinement d'épaisseur 50 cm,
- Mise en oeuvre d'une couche de terre végétale,
- Création d'une nouvelle fenêtre oxydante (dispositif de dégazage passif),
- Gestion des eaux pluviales.

## II.5. Phasage et calendrier de réalisation des travaux

La date prévisionnelle de début de la période de préparation est fixée à l'acte d'engagement.

La date prévisionnelle de début des travaux est fixée à l'acte d'engagement.

Les délais global d'exécution maximum sont imposés à l'acte d'engagement.

La durée de la période de préparation est indiquée dans l'acte d'engagement.

Le délai de réalisation des travaux est indiqué dans l'acte d'engagement.

Le contenu et le détail du délai est indiqué dans l'acte d'engagement.

Le calendrier prévisionnel des travaux est donné en annexe. Ce calendrier présente le délai indicatif de l'ensemble de construction.

L'entreprise doit établir un calendrier prévisionnel d'exécution détaillé. Les modalités d'établissement et de mise à jour du calendrier sont définies au CCAP.

L'entreprise pourra proposer un planning différent en décomposant la zone de travail par zones géographiques.

## II.6. Sujétions résultantes de l'exécution simultanée des travaux

Il est rappelé que le ou les entreprises titulaires des travaux, pourront être amenés à réaliser des travaux conjointement avec l'exploitation.

A chaque réunion de chantier, l'Entreprise devra être présente afin de suivre l'avancement des travaux.

## II.7. Obligations particulières

Avant de présenter son offre pour l'exécution des travaux, l'entrepreneur est tenu d'avoir examiné les lieux et de s'être assuré par lui-même des conditions existantes dans lesquelles il devra travailler (**pour mémoire la visite préalable du site est obligatoire**) / cf. CCAP).

Il doit s'assurer de la nature et de l'emplacement des travaux, du caractère de l'équipement et des installations nécessaires avant et pendant l'exécution des travaux, conditions générales et locales et tous autres éléments pouvant d'une manière quelconque affecter les travaux, objet de ce marché.

L'entrepreneur doit avoir contrôlé toutes les indications et cotes des documents qui lui ont été communiqués (notamment celles données par les plans, CCTP et quantitatifs du présent dossier). Il doit

s'assurer qu'elles sont exactes et faire toutes les investigations nécessaires à sa pleine information. Il signalera en temps utile tout ce qu'il jugera nécessaire.

L'entrepreneur doit provoquer, avant la mise en route du chantier ou en cours de travaux, la remise par le Maître d'Œuvre de tous renseignements écrits ou figurés utiles pour compléter le projet dont il aurait besoin. Il recherchera tous les éléments complémentaires si des prescriptions lui semblaient douteuses, non conformes aux règlements ou règles en vigueur.

L'entrepreneur s'assurera du respect sur le chantier des règles du Code du Travail, d'Hygiène et de Sécurité. Il satisfera en outre à la réglementation en matière de conduite de chantier. Il reconnaît avoir pris connaissance de la zone de travaux et des zones d'exploitation du site afin de prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer l'accès au chantier en toute saison.

L'entrepreneur gèrera son chantier de façon à assurer la circulation des camions poubelles aux heures de déchargement. En aucun cas il ne doit empêcher l'exploitation du site.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer :

- La conservation en l'état actuel du pourtour du terrain;
- La propreté de son chantier.

L'entrepreneur se charge de l'évacuation des matériaux impropres (cailloux, bois, chutes de matériaux...) restant sur le chantier et notamment sur les surfaces de travail. Le Maître d'oeuvre indiquera à l'Entrepreneur le lieu d'entreposage des différents matériaux.

L'entrepreneur s'engage à réparer tous les défauts repérés pendant les travaux le plus rapidement possible, et à les signaler lors des réunions de chantier, avant la réception des travaux et dans les délais d'exécution.

L'entrepreneur s'engage à intervenir le plus rapidement possible et à ses propres frais pour réparer tout défaut provenant de la réalisation des travaux et constatés après les travaux.

L'entrepreneur s'engage à intervenir le plus rapidement possible et aux frais du Maître d'ouvrage pour réparer tout endommagement réalisé ultérieurement par l'exploitant.

L'entrepreneur s'engage à avoir en permanence, pendant la durée du chantier, un responsable habilité à prendre toutes les décisions concernant la bonne marche de celui-ci.

L'entrepreneur s'engage à participer aux réunions de chantier sur place avec le Maître d'Oeuvre pendant les travaux de terrassement. Ces réunions hebdomadaires seront organisées sous l'autorité du Maître d'oeuvre.

L'entrepreneur s'engage à coordonner ses interventions avec celles des autres entreprises.

L'entrepreneur s'engagera à conserver pendant la durée des travaux des équipes et des matériels

performants quantitativement et qualitativement. Toute sous-traitance, intérim ou location extérieure à l'Entreprise devra être soumise à l'accord écrit préalable du Maître d'oeuvre.

Les délais de remise des documents par l'entrepreneur sont définis au CCAP.

## II.8. Textes de références et normes

Les textes de références pour les travaux désignés ci-dessus sont :

- CCTG applicable aux marchés publics de travaux en vigueur,
- Cahier des Clauses Administratives Générales applicable aux Marchés Publics de travaux en vigueur au moment de la remise de l'offre ;
- Norme NF P 13257 de Décembre 2016 : géotextiles et produits apparentés (caractéristiques requises pour l'utilisation dans les ouvrages d'enfouissement de déchets solides),
- Normes NF G 38-060 de Octobre 2013 : textiles et articles à usages industriels et produits apparentés. Mise en œuvre - Spécification Contrôles des géotextiles et produits apparentés,
- Fascicule n°10 de 2017 du CFG : recommandations générales pour la réalisation d'étanchéité par géomembranes,
- Fascicule n°11 de 1995 du CFG : recommandations pour l'utilisation de géosynthétiques dans les centres de stockage des déchets ;
- Fascicule n°12 du CFG de 1998 : recommandations générales pour la réalisation d'étanchéité par géosynthétiques bentonitiques ;
- Fascicule n°13 du CFG de 2011 : recommandations pour l'utilisation des géosynthétiques bentonitiques en installations de stockage de déchets ;
- Fascicule Installations de Stockage de Déchets Guide d'utilisation des normes de dimensionnement dans la conception des ouvrages avec géosynthétiques : géotextiles et produits apparentés, du CFG 2021;
- Recommandations pour la protection contre le poinçonnement des géo membranes, du CFG 2021;
- Géomembrane : normes européennes pour la mesure de l'épaisseur, de la masse surfacique (EN 1841-1 et 2) et des caractéristiques de traction (EN 12311-1 et 2).
- Autres normes applicables aux travaux: Devront également être respectées toutes les autres normes non citées ci avant, ainsi que celles énumérées dans les DTU, normes et autres documents contractuels, et toujours en vigueur, pouvant être applicables aux travaux du présent marché et concernant les travaux et contrôles d'étanchéité, les terrassements, le béton, les contrôles de terrassement...

### III. OBJET DES TRAVAUX - TRANSFERT DE DÉCHETS et COUVERTURE DES CASIERS 1, 2, 3

#### III.1. Localisation des travaux

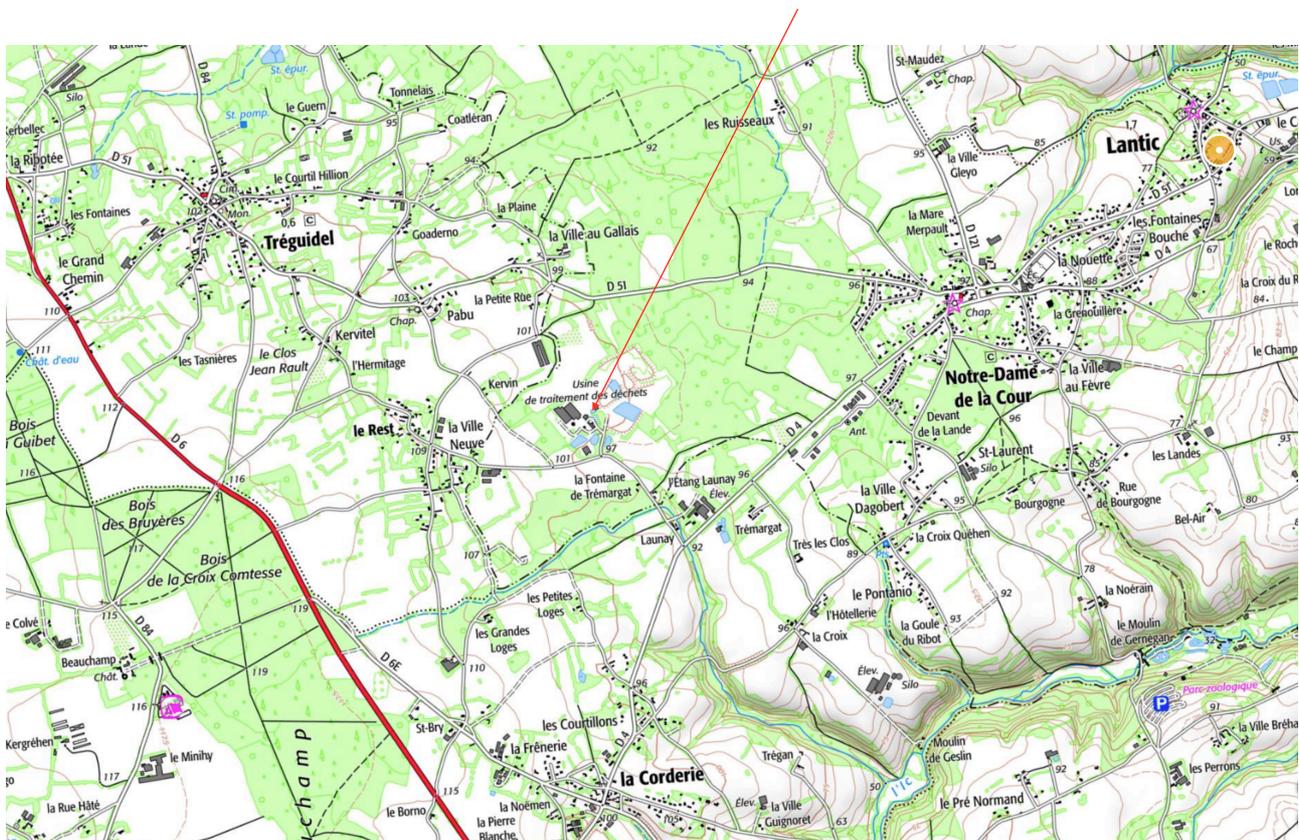
Le site est implanté au lieu dit La Fontaine de Trémargat sur la commune de Lantic (22). Il est accessible par la départementale n°4.

La commune de Lantic est située à une quinzaine de kilomètres au Nord Ouest de Saint-Brieuc.

#### Plan de situation de l'ISDND de Launay-Lantic à Lantic (22),

carte IGN Série bleue au 1/25 000 ème

ISDND de Launay-Lantic



#### III.2. Transfert de déchets

Les travaux de transfert de déchets concerne le transfert d'un volume estimé de 23 000 m<sup>3</sup> de déchets situés au centre du site pour les mettre en place au droit des casiers existants 1, 2 et 3 (en surexploitation).

Les travaux comprennent donc :

- Le retrait de la couverture existante des casiers 1, 2 et 3 déjà réaménagés (retrait de la terre végétale, de la couche argileuse et du dispositif de dégazage par géosynthétiques),
- La « découverte » des déchets à reprendre par retrait des matériaux terrigènes qui les couvrent,
- La reprise, le transport, la mise en oeuvre et le reprofilage des déchets au droit des casiers 1, 2, 3.

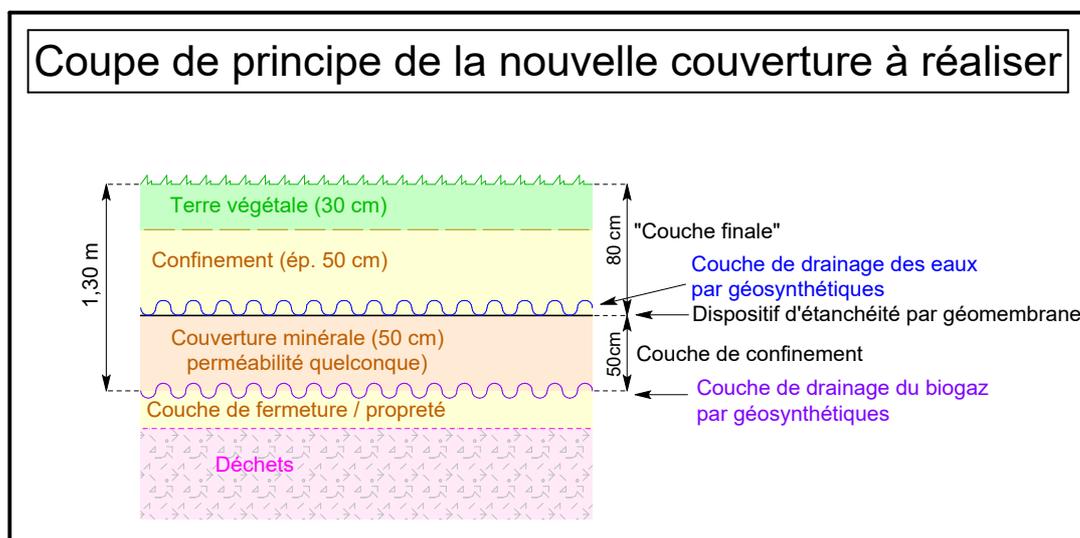
### III.3. Couverture des casiers 1, 2, 3

Les travaux concernent la réalisation de la nouvelle couverture des casiers 1, 2 et 3 en conformité avec la réglementation en vigueur :

La couverture sera donc constituée de bas en haut :

- d'une couche de forme de fermeture de matériaux fins recouvrant les déchets, d'épaisseur 20 cm,
- de bandes de géocomposite drainant de dégazage
- d'une couche minérale de matériaux fins, d'épaisseur 50 cm,
- d'un dispositif d'étanchéité et de drainage par géosynthétiques, constitué de bas en haut :
  - d'une géotextile antipoinçonnant inférieur de 300 g/m<sup>2</sup>,
  - d'une géomembrane en PEHD d'épaisseur 1,5 mm (lisse en partie sommitale et texturée deux faces en périphérique),
  - d'un géotextile antipoinçonnant supérieur de 500g/m<sup>2</sup>,
  - d'un géocomposite de drainage,
- d'une couche de confinement de matériaux fins recouvrant le DEDG, d'épaisseur 50 cm,
- d'une couche de terre végétale, d'épaisseur 30cm.

Coupe de principe de la couverture :



Les travaux de couverture comprennent également la réalisation d'une fenêtre oxydante permettant le dégazage passif et la gestion des eaux pluviales par la réalisation de fossé et descentes EP.

## IV. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX MIS EN OEUVRE

L'ensemble des produits et fournitures utilisés sur le chantier feront l'objet d'une demande d'agrément auprès du maître d'oeuvre. Les schémas de principe des ouvrages à réaliser sur mesures sont soumis à validation du maître d'oeuvre.

Pour tous les matériaux fins ou granulaires livrés sur le chantier ; à chaque livraison le ticket de pesée de départ de la carrière sera remis à l'accueil du site. Le maître d'ouvrage se réserve le droit de contrôler les peser à l'entrée du site.

L'entrepreneur procédera au suivi des livraisons et enregistrera celles-ci dans un cahier consultable par le maître d'ouvrage et qui sera remis lors de la réception des ouvrages.

### IV.1. Lot n° 1 : Terrassement et fournitures de matériaux

#### IV.1.1. Réutilisation des matériaux du site

Il n'y aura pas d'apport de matériaux terrigènes pour la réalisation des travaux.

##### Terre végétale

La terre végétale issue du décapage des casiers 1, 2 et 3 déjà réaménagés sera stockée provisoirement pour être reprise et réutilisée pour la nouvelle couverture des casiers.

La terre végétale sera régaliée et bull.

##### Matériaux fins

Les matériaux issus du décapage de la couverture en place des casiers 1, 2 et 3 sont des matériaux fins argileux de type A1 ou A2. Ils seront donc réutilisés pour la nouvelle couverture des casiers.

La qualité des matériaux et notamment l'absence d'éléments poinçonnants devra être vérifiée pour s'assurer :

- d'obtenir un support lisse apte recevoir le DEG (1<sup>ere</sup> couche minérale),
- de ne pas endommager le DEG lors de son recouvrement (couche de confinement).

Les matériaux seront mis en oeuvre dans le respect du guide GTR et compactés.

##### Matériaux constitutifs de la fenêtre oxydante

Les matériaux constitutifs de la fenêtre oxydante sont des graviers drainants et du compost.

Les graviers drainants retirés seront stockés provisoirement pour être réutilisés à l'identique.

Le compost retiré sera évacué et mis en stock à l'endroit indiqué par le maître d'ouvrage. Le maître d'ouvrage fournira à disposition sur site du compost frais pour la réalisation de la nouvelle fenêtre oxydante.

## IV.1.2.Fournitures des matériaux manufacturés

### **Géocomposite de dégazage :**

Le dégazage se fera par un géocomposite de drainage (complexe géosynthétique) en bandes de 4 m de large minimum raccordée à la fenêtre oxydante.

Les caractéristiques de ces produits sont précisés dans le tableau ci dessous.

Liste des Produits	Caractéristiques		Norme
<b>Destination : Dispositif de dégazage</b>			
Géocomposite drainant avec âme en PEHD tridimensionnelle de type feuille avec excroissance ou grille tridimensionnelle) et géotextile de séparation sur les deux faces.	Épaisseur sous 2 KPa et sous 200 kPa	≥ 4 mm	NF EN 964-1
	Ouverture de filtration des géotextiles	≥ 80 µm	NF EN 12 956
	Capacité de débit dans le plan i=1 sous 20 KPa	≥ 1.10 <sup>-5</sup> m <sup>2</sup> /s	NF EN 12 958
	Résistance à la traction	≥ 10 KN/m	NF EN 10 319

### **Dispositif d'étanchéité par géomembrane (DEG) :**

La nouvelle couverture sera étanchée en gomembrane, le DEG sera composé de bas en haut :

- d'un géotextile anti-poinçonnant inférieur de 300 g/m<sup>2</sup>,
- d'une géomembrane PEHD de 1,5 mm d'épaisseur, lisse sur la partie sommitale et texturée deux faces pour la périphérie (plus pentue),
- d'un géotextile anti-poinçonnant supérieur de 500 g/m<sup>2</sup>,
- d'un géocomposite drainant (eau).

Le géotextile supérieur et le géocomposite drainant pourront être regroupé en un unique géocomposite répondant aux caractéristiques demandées.

Liste des Produits	Caractéristiques		Norme
<b>Destination : Dispositif d'étanchéité</b>			
Géotextile anti-poinçonnant inférieur, 300 g/m <sup>2</sup>	Asqual	oui	
	Masse surfacique minimale	≥ 300 g/m <sup>2</sup>	NF EN 9864
	Épaisseur sous 2 KPa	≥ 2 mm	NF EN ISO 9863-1
	Résistance au poinçonnement CBR	≥ 3 KN	NF EN ISO 12236
	Résistance à la traction	≥ 15 kN/m	ISO 10319
	matière	non tissé, aiguilleté de filaments continus avec 100 % de polypropylène	

Liste des Produits	Caractéristiques		Norme
Géomembrane PEHD, ép. 1,5 mm <b>lisse</b>	Asqual	oui	
	Épaisseur	≥ 1,5 mm	NF EN ISO 9863-1
	Résistance au poinçonnement statique	≥ 500 N	NFP 84-507
	Résistance à 250 % de déformation (SP/ST)	≥ 20 kN/m	NF EN 12311-2
Géomembrane PEHD, ép. 1,5 mm <b>texturée</b>	<b>texturée deux faces - à picots, crampons ou équivalents obtenus par calandrage (texture par soufflage proscrite)</b>		
	Asqual	<u>NON</u>	
	Épaisseur	≥ 1,5 mm	NF EN ISO 9863-1
	Résistance au poinçonnement statique	≥ 500 N	NFP 84-507
Géotextile anti-poinçonnant supérieur, 500 g/m <sup>2</sup>	Asqual	sans objet	
	Masse surfacique minimale	≥ 500 g/m <sup>2</sup>	NF EN ISO 9864
	Épaisseur	≥ 2,8 mm	NF EN ISO 9863-1
	Résistance à la traction	≥ 30 kN/m	ISO 10319
	Résistance au poinçonnement CBR	≥ 4 KN	NF EN ISO 12236
	matière	non tissé, aiguilleté de filaments continus avec 100 % de polypropylène	
Géocomposite drainant (âme drainante + géotextile supérieur)	Épaisseur sous 2 KPa et sous 200 kPa	≥ 4 mm	NF EN 964-1
	Ouverture de filtration du géotextile supérieur	120 µm ≥ O ≥ 75 µm	NF EN 12 956
	Capacité de débit dans le plan i=1 sous 20 KPa	<b>≥ 1.10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup>/s</b> <b>Capacité drainante du produit choisi à justifier par une note de dimensionnement selon la norme NF G38-061</b>	NF EN 12 958
	Résistance à la traction	≥ 10 KN/m	NF EN 10 319

**Remarque : Les deux géosynthétiques : géotextile supérieur et géocomposite drainant, pourront être substitués par un seul géocomposite de drainage qui offre à la fois les caractéristiques de protection du géotextile et à la fois les caractéristiques de drainage du géocomposite drainant. Dans cette hypothèse le géocomposite devra respecter les caractéristiques du tableau suivant.**

Destination : Dispositif d'étanchéité			
Liste des Produits	Caractéristiques		Norme
Géocomposite assurant le rôle d'anti-poiçonnant et le rôle de dispositif drainant	Masse surfacique	≥ 550 g/m <sup>2</sup>	NF EN ISO 9864
	Épaisseur sous 2Kpa	≥ 4 mm	NF EN ISO 9863-1
	Résistance à la traction (SP/ST)	≥ 30 kN/m	NF ISO 10319
	Résistance au poinçonnement CBR	≥ 4 KN	NF EN ISO 12236
	Ouverture de filtration du géotextile supérieur	120 µm ≥ O ≥ 75 µm	NF EN 12 956
	Capacité de débit	<b>≥ 1.10<sup>-5</sup> m<sup>2</sup>/s</b> <b>Capacité drainante du produit choisi à justifier par une note de dimensionnement selon la norme NF G38-061</b>	NF EN 12 958
	Matière du géotextile	non tissé, aiguilleté de filaments continus avec 100 % de polypropylène	

#### Réception des géosynthétiques sur le chantier

L'entrepreneur s'assurera que tous les rouleaux de géosynthétiques livrés sur le chantier sont vérifiés en terme de quantité et de qualité.

Les numéros de série et tous les défauts (coupures, déchirures...) des rouleaux doivent être enregistrés. Tous les défauts repérés à l'inspection seront réparés immédiatement au moment du déroulage.

Les documents de contrôle et techniques fournis par le fabricant doivent être conservés et remis au Maître d'Ouvrage à la fin du chantier, avec tous les enregistrement de la réception.

L'entreprise fournira au Maître d'oeuvre la liste des rouleaux de géomembrane avec fiche d'identification.

L'entreprise indiquera dans son PAQ les caractéristiques des matériaux accompagnés des certificats de qualité délivrés par l'organisme certificateur.

### **Gestion des eaux :**

La gestion des eaux se fera via des fossés périphériques équipés de drains et graviers drainants et des descentes EP d'évacuation des eaux.

Les matériaux prévus pour la gestion des eaux sont les suivants :

<b>Destination : Gestion des eaux</b>			
<b>Liste des Produits</b>	<b>Caractéristiques</b>		<b>Norme</b>
Graviers drainants 20/40	matériaux	non calcaire	
	granulométrie	20/40	
Drain perforé en fossé	Matière	PE, PP ou PVC	
	Diamètre	DN 100	
	Classe	CR8 ou équivalent	
	Perforations	largeur fentes $\geq$ 2 mm au 3/3 (360°)	
	Surface captante	$\geq$ 50 cm <sup>2</sup> /m	
	Design	drain annelé à l'extérieur et lisse à l'intérieur	
Descentes EP	Type	tuyau coupé en deux	
	matériau	PEHD dn 300	
	design	lisse à l'intérieur et annelé à l'extérieur	
Passages busés	Matière	Béton ou PEHD	
	Diamètre	DN 300	
	Classe	CR 8 ou équivalent	
Tête de buse	matériaux	Béton préfabriqué	
	Dimension	Hauteur 0,5 ou 0,7 m	

### **Engazonnement :**

L'engazonnement sera réalisé avec un mélange de graminées : ray grass, fétuque, pâturin en privilégiant les espèces à moins grande valeur fourragère (par exemple : potier corniculé, pâturins, trèfles blanc, hybride ou violet, bromes, dactyle, achillée millefeuille, agrostis, brachypode penné, brize intermédiaire, chicorée sauvage, fromental, myosotis des champs, vulpin des prés, crénelle, flouve odorante, marguerite commune, fougère laineuse, minette, petite pimprenelle, plantain lancéolé), avec un dosage minimum de 150 kg/ha. Il sera complété avec des variétés mellifères avec un minimum de quatre espèces, à raison de 250 g à l'are.

## V. DESCRIPTION DES OUVRAGES ET MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

### V.1. Généralités

L'entrepreneur s'engage à effectuer tous les travaux suivant les règles de l'art et les plans fournis par le Maître d'oeuvre.

L'entreprise aura vérifié l'ensemble des données quantitatives et qualitatives avant la rédaction de son offre et s'engage à informer le Maître d'oeuvre des éventuelles discordances.

### V.2. Retrait de la couverture existante et transfert des déchets

#### V.2.1. Travaux préparatoires

L'entrepreneur devra, avant le début des travaux, proposer au Maître d'Ouvrage un PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé) précisant les dispositions qu'il s'engage à mettre en œuvre pour le bon déroulement du chantier dans des conditions acceptables de santé et de sécurité.

Il devra également fournir au Maître d'Ouvrage un Plan Assurance Qualité contenant toutes les fiches caractéristiques des produits utilisés.

Des demandes d'agrément des fournitures devront être transmises au maître d'oeuvre avant livraison et pose des matériaux.

#### V.2.2. Piquetage - Implantation

Le piquetage est à la charge de l'Entrepreneur, il est compris dans le montant des travaux.

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Ouvrage le plan de récolement du piquetage de l'emprise du terrain, pour approbation. Ce piquetage pourra être contrôlé par un géomètre expert (à la charge du Maître d'Ouvrage) pour respecter scrupuleusement le plan d'implantation fourni par le Maître d'Ouvrage.

Les tolérances pour le piquetage et la réalisation des Ouvrages sont les suivantes :

Pour les terrassements et réseaux :

- En plan (XY) : +/- 5 centimètres ;
- En altitude (Z) : +/- 5 centimètres.

#### V.2.3. Travaux préalables / démontage / retrait

##### V.2.3.a. Evacuation des matériaux fins en stock

Deux stocks de matériaux fins argileux sont présents au droit de la zone d'emprise des travaux de couverture 1, 2 et 3. Ces matériaux sont à évacuer. Les matériaux seront repris, chargés, transportés et stockés proprement à l'endroit indiqué par le maître d'ouvrage, sur la zone des anciens casiers.

### V.2.3.b.Reprise des puits de lixiviats

Les puits de lixiviats sont réhaussés jusqu'à la couverture actuelle via des rehausses en PEHD (Ecopal dn 600 pour le puits 1 et PEHD dn 800 pour les puits 2 et 3).

#### Photo du puits du casier 2



Les têtes de puits seront réaménagés par la mise place de nouvelles têtes coulissantes à préfabriquer. Les nouvelles têtes seront préfabriqués en atelier de chaudronnerie de manière à fournir des pièces propres, régulières, aux dimensions précises. Les assemblages seront réalisés par polyfusion uniquement. Le couronne ou collerette située à la base sera soudée par extrusion de manière linéaire et continue des deux côtés de la collerette (en dessous et au dessus). Les dimensions pourront légèrement évoluées en fonction des prises de cote sur place. Les capots métalliques existants seront réutilisés à l'identique. Les détails sont présentés sur le plan de détail joint au présent DCE.

### V.2.4.Décapage de la couverture existante

#### *V.2.4.a.Matériels de décapage et méthode de stockage.*

La terre végétale et les couches argileuses seront décapées à la pelle hydraulique. **L'utilisation de scraper est proscrite.** Les matériaux seront chargés dans des engins de transport idéalement tombereaux pour être transportés à l'endroit indiqué. Les matériaux seront stockés proprement par régalage de couches horizontales au bull. Les talus seront redressés proprement. Au final le stock devra avoir une forme géométrique régulière parallélipédique et non difforme.

#### *V.2.4.b. Décapage de la terre végétale*

La terre végétale sera décapée à la pelle sur une épaisseur moyenne théorique de 30 cm. La terre végétale sera chargée, transportée et mise en dépôt soignée à l'endroit indiqué par le maître d'ouvrage.

#### *V.2.4.c. Décapage de la couche argileuse*

La couche argileuse sera décapée sur une épaisseur moyenne théorique de 1 m d'épaisseur. Cette opération sera réalisée à la pelle pour arrêter la base du décapage au niveau de l'interface couche argileuse / matériaux de fermeture des déchets ou déchets. Le décapage devra se faire avec précaution pour ne pas endommager les bandes de dégazage existantes présentes à la base de la couche.

### V.2.5. Démontage / retrait du dispositif de dégazage existant

#### *V.2.5.a. Retrait de la fenêtre oxydante.*

La fenêtre oxydante existante en place est constituée d'une tranchée drainante (graviers drainants type 20/40) enrobée dans un ou plusieurs géotextiles, surmontée d'une « fermeture » en compost (broyat grossier de végétaux).

Les différents composants seront démontés/triés et stockés à l'endroit indiqué par le maître d'ouvrage en vue de leur réutilisation pour la nouvelle fenêtre oxydante à créer.

Le compost sera repris, chargé, transporté et mis en dépôt.

Les graviers drainants seront repris avec tri, chargés, transportés et mis en dépôt.

Les géotextiles seront retirés et évacués vers le casier 6 en exploitation (déchets).

#### *V.2.5.b. Retrait des géosynthétiques en place*

Le dégazage existant est obtenu grâce à des nappes drainantes en bandes de 4 m de large situées à l'interface toit des déchets / base de la couche argileuse. Les bandes sont théoriquement plus ou moins disposées en « arrêtes de poisson » et raccordées (exutoire) à la fenêtre oxydante.

Ces bandes seraient de type solpac (âme drainante continue avec excroissances avec géotextile supérieur et géotextile inférieur).

Ces bandes sont à retirer par enroulage au mieux puis seront stockées provisoirement à proximité en vue de leur réutilisation éventuelle.

Le casier 5 dispose également d'un géocomposite de drainage des eaux situé à mi hauteur dans la couche argileuse de 1 m. Il ne s'agit pas de bandes mais de lés accolés qui recouvrent l'intégralité de la surface au droit du casier 5.

Sur les zones décapées, le géocomposite retiré et évacué vers le casier 6 en exploitation (déchets).

## V.2.6. Transfert des déchets

### V.2.6.a. Description du stock de déchets à évacuer

Campagne de sondages préalable

La zone concernée par les déchets a fait l'objet d'une campagne de reconnaissance géotechnique confiée au bureau d'étude GEOLOGIK Environnement.

La zone d'étude est une zone de stockage accolée à l'est du casier 4. Elle est limitée au Nord, à l'Ouest et au Sud par une piste. Le dôme de cette zone se situe à environ 106,50 m et la piste à environ 100,50 m. Lors de la réalisation de prospection un stock de résidus de traitement d'algues vertes était présent. Il a depuis été évacué.

La campagne de sondages a été réalisée en février 2019 à la pelle hydraulique et à la tarière hydraulique.

Les sondages à la pelle hydraulique ont plutôt servi à caractériser le terrain naturel (réalisés au droit de la piste périphérique au stockage).

Les sondages à la tarière ont permis de repérer la nature et les épaisseurs des différents faciès au droit du stockage. Il a été observé la présence de déchets (principalement de type refus de compostage).

Le tableau ci-après reprend pour chaque forage l'épaisseur de déchets repérée et l'altitude estimée du terrain naturel (*en m dans le système indépendant du site*).

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Altitude forage	105,24 m	106,08 m	106,52 m	105,65 m	106,94 m	105,67 m	106,99 m
Profondeur estimée du terrain naturel	7 m	6 m	7,5 m	6,5 m	6,5 m	7,8 m	9,8 m
Altitude estimée terrain naturel	98,24 m	100,08 m	99,02 m	99,15 m	100,44 m	97,87 m	97,19 m
Présence de déchets	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non
Épaisseur de matériaux sur les déchets	0 m	0 m	1 m	1,8 m	0 m	0 m	-
Épaisseur de déchets	7 m	6 m	4,5 m	3,5 m	6,5 m	7,8 m	-
Profondeur de forage	8,8 m	7 m	12 m	10 m	10 m	8 m	10 m

L'étude précise que :

« La réalisation des profils permet de mettre en évidence que le stockage de déchet semble plus important à l'Ouest de la zone étude le long du casier 4.

Il semble qu'au Sud Est du casier, il y ait des matériaux terrigènes, des matériaux sableux.

Il semble qu'au Nord Est du casier, il y ait peu ou pas de stockage de déchets mais du stockage de matériaux terrigènes, des matériaux sableux. »

### V.2.6.b. Décapage des matériaux terrigènes recouvrant les déchets

Les déchets à transférer sont recouverts de matériaux terrigènes et/ou sableux, de natures diverses et sur des épaisseurs diverses. Ces matériaux sont donc à retirer au préalable de la reprise des déchets.

Il seront repris par décapage à la pelle hydraulique de manière à prélever au mieux le maximum de matériaux sans les souiller par les déchets.

Les matériaux seront chargés, transportés et mis en stock soigné à l'endroit indiqué par le maître d'ouvrage. Les matériaux sont présents en couverture (partie plane sommitale) et en talus. Les épaisseurs seraient de l'ordre de 0 à 3 m.

#### *V.2.6.c. Transfert des déchets*

Le volume de déchets à transférer est estimé à 23 000 m<sup>3</sup>. Il s'agit principalement de refus de compostage issu de l'usine de Laynay-Lantic (TMB). L'épaisseur de déchets est de l'ordre de 3 à 8 m selon les zones.

Les déchets seront repris à la pelle (godet et /ou pince), chargés, transportés et mise en oeuvre au droit des casiers 1, 2 et 3 à recharger.

Les déchets sont à régaler par couche régulières de 50 cm jusqu'à la cote finale à obtenir (dôme).

Le compactage des déchets n'est pas à la charge de l'entrepreneur, il sera réalisé par l'exploitant au fur et à mesure de l'amenée des déchets. Il sera réalisé par le compacteur de déchets du site avec un chauffeur expérimenté.

Le remodelage des déchets, le réglage de finition et le contrôle du niveau des déchets est à la charge de l'entrepreneur.

#### *V.2.6.d. Couche de fermeture et de propreté*

Une couche de fermeture et de propreté des déchets est à réaliser. L'entrepreneur utilisera les matériaux définis par le maître d'ouvrage, soit des matériaux terrigènes divers soit plus probablement des sables (résidus de dépôt d'algues vertes). L'entrepreneur aura à sa charge la reprise, le chargement, le transport sur les déchets et le réglage d'une couche de fermeture d'une épaisseur de l'ordre de 20 cm.

### **V.3. Terrassement de la nouvelle couverture des casiers 1, 2, 3**

#### **V.3.1. Couche minérale ép. 50 cm**

Les matériaux seront repris à partir des stocks de matériaux argileux préalablement constitués au moment du décapage de la couverture existante (matériaux fins argileux).

Il seront prélevés au niveau des stocks définis par le maître d'ouvrage. Ils seront chargés, transportés et amenés à pied d'oeuvre. Les matériaux mis en oeuvre sur la couverture devront être contrôlés de manière à mettre en oeuvre des matériaux suffisamment fins pour permettre l'obtention d'un support apte à recevoir le DEG (exempt d'éléments poinçonnants). Les remblais ne contiendront pas de mottes, gazon, souches, débris, grandes pierres ou végétaux ou de terre végétale.

Les matériaux seront régalez et compactés en 1 couche de 50 cm d'épaisseur sur toute la surface du casier et compactés avec un compacteur adapté (idéalement V3 ou V4). Ils seront mis en oeuvre dans le respect du guide GTR. La couche aura une épaisseur minimale de 50 cm.

La mise en oeuvre devra respecter le guide GTR afin d'obtenir une densité de compactage supérieure à 95% de l'OPN.

L'entreprise prendra en compte la présence des ouvrages existants dépassant du sol (3 puits de lixiviats). Les dégâts sur ces tubes qui seraient du fait d'une mauvaise manœuvre des engins de l'entreprise seront immédiatement réparés à ses frais.

Pour permettre le compactage soigné autour des puits, le compactage se fera avec une dameuse thermique ou un compacteur de tranchée.

L'enlèvement des cailloux et de tous les éléments susceptibles de poinçonner le dispositif d'étanchéité par géosynthétiques supérieur, est à la charge de l'entreprise. Le compactage des matériaux devra être suffisant afin d'obtenir une couche stable et portante. La finition sera réalisée à la bille lisse en finition de manière à obtenir un support lisse et sans irrégularités, apte à recevoir le DEG.

### V.3.2. Réception du support

Le toit de la couche minérale qui est le support de pose des géosynthétiques devra être stable et portant, il devra être lisse et sans irrégularités, exempt d'éléments poinçonnants. Au final, il devra être apte à recevoir le DEG au sens des recommandations de la profession. La réception du support de pose fera donc l'objet :

- d'un point d'arrêt qui sera levé par le maître d'oeuvre,
- d'un procès verbal de réception du support par l'étancheur.

### V.3.3. Couche de confinement ép. 50 cm

Après la fin de l'intervention de la pose du dispositif d'étanchéité par géomembrane (DEG), l'entrepreneur sera chargé de la mise en oeuvre d'une couche supérieure dite « de confinement ».

Les matériaux seront repris à partir des stocks de matériaux argileux préalablement constitués au moment du décapage de la couverture existante (matériaux fins argileux).

Les matériaux seront prélevés au niveau des stocks définis par le maître d'ouvrage. Ils seront chargés, transportés et amenés à pied d'oeuvre. Les matériaux mis en oeuvre sur la couverture devront être contrôlés de manière à mettre en oeuvre des matériaux suffisamment fins. Les remblais ne contiendront pas de mottes, gazon, souches, débris, grandes pierres ou végétaux et de terre végétale.

Les matériaux seront mis en oeuvre sur toute la surface du casier.

La mise en place de la couche de confinement devra être réalisée avec toutes les précautions nécessaires sans endommager le géosynthétique. Il s'agira notamment, d'éviter les phénomènes de fluage ou de perforation dynamique de la géomembrane.

Le choix de l'engin destiné à l'étalage des matériaux devra être approuvé par le Maître d'Ouvrage.

**Le remblaiement se fera dans le sens de la montée. Des rampes ou pistes en sur-épaisseur seront réalisées pour le transport et l'apport sur le lieu de mise en oeuvre.**

Les matériaux seront déposés, et non poussés, sur les géosynthétiques. L'entrepreneur s'engage à ne pas transporter, sur le dispositif d'étanchéité et de drainage, des éléments grossiers qui seraient susceptibles de l'endommager. L'entrepreneur devra réaliser un contrôle visuel au déchargement des matériaux. Ce contrôle permettra de s'assurer qu'il n'y a pas d'éléments agressifs dans les matériaux. Les éléments Dmax > 50 mm seront exclus. Le Maître d'ouvrage réalisera inopinément des contrôles visuels sur le chargement et le déchargement des camions et se réserve la possibilité de refuser des chargements qu'il jugerait non conformes aux analyses initialement présentées.

**L'entrepreneur s'engage à communiquer immédiatement au Maître d'Ouvrage tout dommage qu'il aura causé aux géosynthétiques. Les réparations éventuelles seront à la charge de l'entreprise titulaire.**

L'entrepreneur s'engage à circuler lentement avec l'engin décrit dans son P.A.Q. et à éviter tout braquage sur le dispositif d'étanchéité et de drainage.

L'entrepreneur s'engage à respecter une épaisseur de recouvrement minimum de 100 cm pour la circulation des engins de régalaie (à chenilles). Les matériaux sont mis à l'avancement. Les matériaux ne seront pas poussés sur le DEG mais déposés. L'utilisation d'engins pousseur sera proscrite. Si l'apport des matériaux s'effectue par camions, ceux-ci ne devront circuler que sur 1,00 m de matériaux minimum. Les camions ne peuvent décharger que sur une partie déjà recouverte et ne doivent effectuer que des manœuvres rectilignes.

#### V.3.4. Couche de terre végétale ép. 30 cm

La couverture sera finalisée avec une couche de terre arable en vue de sa végétalisation.

La terre végétale sera reprise à partir du stock de terre végétale préalablement constitué au moment du décapage de la couverture existante.

La terre végétale sera prélevée au niveau du stock. Elle sera chargée, transportée et amenée à pied d'oeuvre. Elle sera mise en oeuvre sur toute la surface du casier.

La terre végétale sera réglée sur une épaisseur régulière de 30 cm.

#### V.3.5. Engazonnement

La couverture finale sera engazonnée.

Le titulaire du marché devra réaliser la préparation des surfaces à engazonner. Le terrain devra être nivelé et nettoyé des pierres et éléments gênants.

Les opérations d'engazonnement seront réalisées à une période propice à la levée des semis.

Le mélange sera de type rustique, il sera un mélange de graminées : ray grass, fétuque, pâturin en privilégiant les espèces à moins grande valeur fourragère (par exemple : potier corniculé, pâturins, trèfles

blanc, hybride ou violet, bromes, dactyle, achillée millefeuille, agrostis, brachypode penné, brize intermédiaire, chicorée sauvage, fromental, myosotis des champs, vulpin des prés, crételle, flouve odorante, marguerite commune, foulque laineuse, minette, petite pimprenelle, plantain lancéolé), avec un dosage minimum de 150 kg/ha. Le semis pourra être effectué manuellement ou mécaniquement, il comprend la préparation du sol.

L'entreprise s'engage sur le bon développement végétatif de toute la surface engazonnée pendant la période de garantie de parfait achèvement des travaux. L'entreprise a à sa charge les interventions complémentaires pour ré-engazonner si nécessaire.

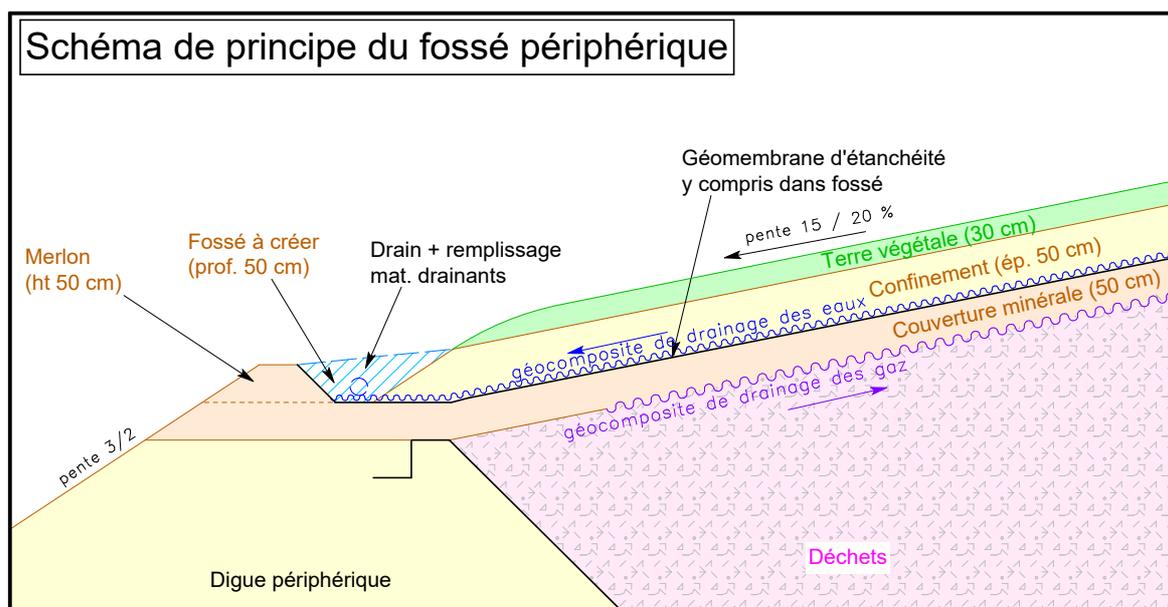
Une obligation de résultat est demandée.

### V.3.6. Gestion des eaux pluviales

Pour éviter des phénomènes d'érosion et afin de faciliter la praticabilité sur la couverture pour l'entretien, la surveillance et l'accès aux ouvrages, des aménagements seront réalisés pour gérer les eaux de ruissellement et d'infiltration.

Les fossés seront obtenus par réalisation d'un merlon de contention en matériaux argileux à réaliser sur la première couche minérale. Ce merlon sera étanché par continuité du dispositif d'étanchéité et de drainage posé en couverture. La couche de confinement du DEG sera arrêtée avant le merlon de manière à obtenir un fossé qui sera équipé d'un drain et de graviers drainants.

Après nettoyage de la géomembrane présente au droit du fossé, un géotextile sera posé sur la face inférieure de la géomembrane. Un drain dn 100 sera posé en fond de fossé. Le fossé sera comblé en graviers drainants 20/40 conformément au schéma de principe.



Toutes les précautions devront être prises pour ne pas endommager le DEG présent en fond de fossé.

L'implantation des fossés sur les plans est donnée à titre indicatif. L'implantation exacte, les pentes et cotes seront définies au moment des travaux et précisés par le maître d'oeuvre.

Les fossés seront évacués par des descentes EP. Les descentes seront réalisées à partir de tuyau dn 300 coupés en deux posés en tuilage. Ils seront posés après terrassement d'une fouille et sur un lit de fondation en béton. Des ouvrages en béton de raccordement seront aménagés en amont et aval pour assurer une bonne liaison des ouvrages. Toutes les précautions devront être prises pour réaliser ces opérations afin d'obtenir un ouvrage final soigné conforme au plan.

Exemple de descentes EP réalisées en tuyau dn 300 coupés en deux



## V.4. Dispositif d'étanchéité par géomembrane

### V.4.1. Généralités

L'entrepreneur s'engage à fournir un plan de précalpinage de la pose du complexe d'étanchéité en PEHD dans son PAQ. Le mode opératoire et le mode de déroulage des rouleaux devront être précisés par l'entreprise.

Le dispositif d'étanchéité par géomembrane sera constitué de bas en haut :

- d'un géotextile antipoinçonnant 300g/m<sup>2</sup>,
- d'une géomembrane PEHD 1,5 mm, liss sur la partie sommitale et texturée deux faces sur la périphérie,
- d'un géotextile antipoinçonnant et/ou d'un géocomposite drainant.

### V.4.2. Support

L'entrepreneur sera responsable pour l'acceptation de la nature et de la géométrie du terrassement avant la pose des géosynthétiques. La mise en place des géosynthétiques aura lieu après acceptation et réception contradictoire du sol support.

Cette réception fera l'objet d'un PV de réception établi par l'étancheur à propos de l'aptitude à recevoir le DEG au sens des recommandations de la profession.

### V.4.3. Aire de stockage et lieu d'entreposage

L'entrepreneur s'engage à ce que les produits livrés sur les sites soient soigneusement déchargés conformément aux exigences du fabricant.

Tous les rouleaux de géosynthétiques doivent être stockés après livraison sur une aire permettant de les protéger des irrégularités du terrain et des risques de poinçonnement.

Cette aire de stockage doit être à l'abri des heurts (matériels du chantier) mais accessible en tout temps par les moyens de manutention. L'entrepreneur se chargera de sa mise en place après entretien et choix du lieu avec le maître d'oeuvre.

En cas d'éventuels stockages intermédiaires lors de la pose, les géosynthétiques doivent être entreposés sur un endroit permettant de protéger les membranes des irrégularités du terrain et des risques de poinçonnement.

Lors du déroulement des rouleaux pour la pose, la surface doit être propre et exempte de toute irrégularité de terrain.

Les géosynthétiques doivent être protégés sur toute leur longueur et largeur de tout risque de poinçonnement.

#### V.4.4. Manutention sur le chantier

Le transport des rouleaux entre l'aire de stockage et le pied d'œuvre doit être effectué avec un axe de déroulement accroché sur un engin de chantier pour éviter que les rouleaux ne soient pliés.

Le transport sans protection sur la fourche d'un engin est interdit (risques d'éraflure et de pliage d'un rouleau).

Les matériels de transport seront fournis par l'entrepreneur.

Le rouleau étant déposé à l'endroit prévu dans le plan de pose, le déroulement s'effectuera soit manuellement avec l'aide d'un portique, soit mécaniquement avec l'aide d'un dérouleur porté par un engin de levage à fourche.

Le traînage des rouleaux sur un sol brut sans protection est absolument interdit, les rouleaux ayant fait l'objet d'un tel traitement seront refusés.

L'entrepreneur assurera la mise en place d'une protection sur le sol sur la surface de stockage (par exemple avec des chutes du matériau).

Toute utilisation d'engin mécanique lourd sur les géosynthétiques, et notamment la géomembrane, est interdite.

Il ne sera effectué strictement aucune manutention des divers outillages à même la géomembrane sans protection.

#### V.4.5. Pose de la géomembrane et des géotextiles

##### V.4.5.a. Lestage des géosynthétiques

L'entrepreneur a à sa charge le lestage des différents géosynthétiques afin de garantir toute prise au vent, envol ou désordre équivalent. En cas de dégradations ou désordres quelconques liés à un éventuel envol, l'entrepreneur prendra à sa charge les frais de remise en état.

##### V.4.5.b. Pose des géotextiles

L'entrepreneur garantit son savoir-faire avec une liste des références et/ou une intervention d'un formateur d'une entreprise spécialisée avant les travaux.

Une éventuelle sous-traitance pourrait être envisagée sous réserve d'un accord préliminaire du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Les géotextiles seront mis en place conformément à la norme NFG 38 - 060 qui prévoit :

	Recouvrement en fond	Recouvrement sur talus
Coutures	0,10 m	0,10 m
Thermoliaison	0,20 m	0,30 m

##### V.4.5.c. Pose de la géomembrane PEHD

L'équipe de pose de la géomembrane devra comprendre :

- un chef de chantier certifié ASQUAL selon le référentiel technique « Responsabilité de chantier »,
- un soudeur certifié ASQUAL selon le référentiel technique « Soudage » en adéquation avec le matériau concerné (PEHD).

L'équipe de pose devra disposer et utiliser le matériel de soudure approprié au type de géosynthétique à poser (type de soudeuse, taille, puissance...). Elle devra également avoir en permanence sur le chantier le matériel nécessaire à la réalisation de ses contrôles (aiguilles, cloche à vide, tensiomètre...). Ce matériel devra être entretenu et en bon état.

**La présence d'un tensiomètre pour le calibrage des soudeuses est obligatoire et permanente.**

La pose et les assemblages des géosynthétiques devront se faire selon les normes en vigueur et les règles de l'art. L'application se fera conformément aux recommandations du CFG et de l'ASQUAL.

Les assemblages par soudures automatiques se feront obligatoirement en double soudure, c'est à dire avec canal central pour permettre le contrôle de la soudure par mise en pression (les assemblages par mono-soudures sont proscrits). De plus, toutes les soudures à canal central devront être bouchonnées à chaque bout pour permettre et faciliter le contrôle extérieur.

Une extrusion de sécurité sur les points triples est obligatoire. Les points quadruples sont interdits.

#### *V.4.5.d.Raccordement aux points singuliers*

Les ouvrages singuliers sont les trois puits de lixiviats.

La géomembrane PEHD sera raccordée aux nouvelles têtes de puits par des extrusions sur la plaque de pied des têtes en PEHD.

#### *V.4.5.e.Inspection finale*

Après les travaux, l'entrepreneur s'engage à nettoyer le chantier, le casier de tous les matériaux étrangers (cailloux, bois...). Ce nettoyage est nécessaire pour garantir le DEG de tout risque de poinçonnement.

#### *V.4.5.f.Contrôle interne des soudures des géomembranes*

##### Calibrage des appareils

Les machines à assembler la géomembrane feront l'objet d'un calibrage sur le chantier, au minimum 1 fois par jour et avant chaque reprise du travail, mais aussi à chaque changement important des conditions atmosphériques. Ce calibrage consiste à réaliser des essais de soudure sur des morceaux de membrane placés dans les mêmes conditions que les lés à assembler.

##### Essais destructifs

Les essais destructifs pour le calibrage des appareils de soudure et pour les soudures elles-mêmes devront être effectués à l'aide d'une presse de traction portative.

L'essai destructif sur une éprouvette est positif si les deux conditions suivantes sont respectées :

- Rupture en dehors ou à la limite de la zone assemblée ;
- Rupture de la soudure avec au minimum :

	Géomembrane PEHD
Résistance au cisaillement	90 %
Résistance au pelage	70 %

Les soudures seront testées mécaniquement sur des échantillons prélevés tous les 250 ml de soudures réalisés et à chaque redémarrage de la machine.

L'entrepreneur tiendra à disposition du Maître d'oeuvre les éprouvettes intactes d'une largeur de 4 cm. Des essais d'étanchéité sur soudures pourront être réalisés à la fois pendant les réunions de chantier et à la réception de l'étanchéité.

#### Contrôle non destructif des soudures

L'étanchéité des assemblages par double soudure sera contrôlée par mise sous pression du canal central. Le contrôle doit se réaliser sous une pression de l'ordre de 200 à 300 kPa. La chute de pression doit être inférieure à 10 % après 3 minutes.

L'étanchéité des assemblages par extrusion ou par simple soudure sera contrôlée par la méthode de la cloche à vide sur l'assemblage recouvert d'eau savonneuse. La dépression dans la cloche devra être de l'ordre de 30 kPa. Les contrôles non destructifs sont à prévoir sur la totalité des soudures.

L'entrepreneur prendra à sa charge toutes les sujétions liées à ces contrôles.

#### Rapport du contrôle interne

Un rapport de contrôle interne devra être fourni au Maître d'oeuvre au plus tard 15 jours après la fin des travaux. Ce compte-rendu devra contenir :

- Les plans de calepinage des différents géosynthétiques avec positionnement des points singuliers (extrusions sur poinçonnement, extrusions sur perforations observées, pièces soudées par extrusion aux croisements de plusieurs lés). Les points de contrôles destructifs y seront positionnés,
- Les fiches techniques des matériaux, avec les références des rouleaux et ses caractéristiques, le numéro du bon de livraison,...
- Les fiches d'essais de pelage et cisaillement sur échantillons de soudures,
- Le contrôle des soudures avec les tests de mise en pression du canal central des soudures doubles et le contrôle des soudures et réparations par extrusion,
- Les Certificats ASQUAL des soudeurs.

#### *V.4.5.g. Contrôle extérieur*

Un contrôle extérieur sera réalisé par un contrôleur extérieur mandaté par le maître d'ouvrage. Pour cela des demi-journées seront programmées entre le maître d'oeuvre et l'entrepreneur. Ce dernier mettra à la disposition du contrôleur le matériel et le personnel pour la réalisation des contrôles ainsi que le matériel et le personnel qualifié pour les éventuelles réparations des défauts détectés ou des éventuelles mutilations nécessaires aux opérations de contrôle.

## V.5. Nouveau dispositif de dégazage

### V.5.1. Bandes de géocomposite de drainage

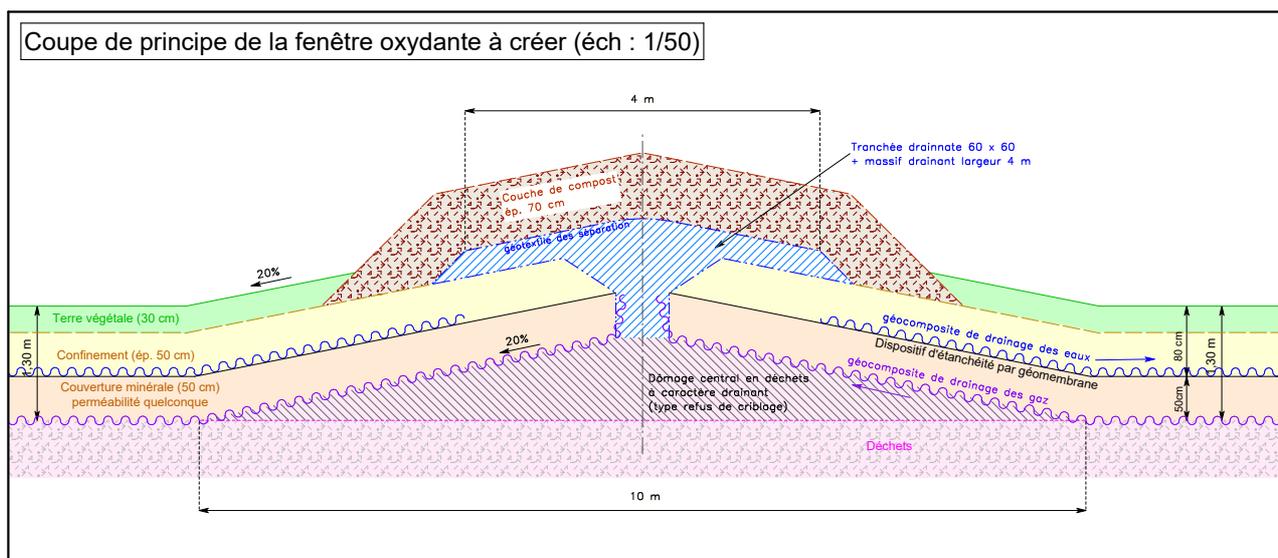
L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la pose du géocomposite de drainage en bandes de 4 m. Les bandes seront disposées en étoile dans le sens de la plus forte de pente de manière à rediriger le gaz vers la fenêtre oxydante.

Les nouvelles bandes seront positionnées en raccordement des bandes existants déjà en place (bouts laissés)

### V.5.2. Fenêtre oxydante

Une nouvelle fenêtre oxydante sera réalisée l'identique de celle existante.

Pour ce, les matériaux de la fenêtre existante (compost et graviers) préalablement démontée seront réutilisés.



## V.6. Dossier des Ouvrages Exécutés

L'entrepreneur fournira au Maître d'Ouvrage après la fin des travaux le dossier des Ouvrages Exécutés dans le délai indiqué au CCAP.

Ce dossier sera établi sur la base des documents remis au dossier d'exécution. Le format de réalisation des plans sera identique à celui du dossier d'exécution, au format DWG ou DXF.

Le dossier comprendra au minimum :

- les levés topographiques et les plans de recollement des terrassements, des stocks, des réseaux et des ouvrages réalisés,
- les fiches techniques des produits et matériaux installés,
- les procès verbaux des contrôles réalisés (épaisseurs, compactage)...

## VI. CONTRÔLES INTERNES / EXTERNES / EXTÉRIEURS

Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité de réaliser un contrôle extérieur à tous moment sur le chantier, ci dessous liste non exhaustive des contrôles prévus.

<b>Contrôle des travaux</b>		
<b>Contrôle</b>	<b>Détails</b>	<b>Type</b>
<b>Contrôles topographiques</b>		
Contrôle topographique avant mise en place de la première couche minérale	Levé topographique des déchets finis	Intérieur
Contrôle topographique du dispositif de dégazage (des bandes de géocomposite)	Levé topographique des bandes de dégazage	Intérieur
Contrôle topographique des travaux finis / Plan de recollement	Levé topographique de l'ensemble des travaux	Intérieur
<b>Contrôle des épaisseurs des couches</b>		
Contrôle de l'épaisseur des différentes couches (1ere couche minérale , couche de confinement, couche de TV)	Contrôle visuel et/ou sondages	Intérieur
Contrôle de l'épaisseur des couche de revêtement (couche confinement + couche TV)	Contrôle par sondages tarière manuelle	<b>Extérieur</b>
<b>Contrôle de pose du DEG</b>		
Contrôle de l'application du DEG	Contrôle de la totalité du DEG et des assemblages (100%).	Intérieur
Contrôle de l'application du DEG	Visites de chantier, essais destructifs et non destructifs...	<b>Extérieur</b>

## VII. POINTS D'ARRÊTS

Les points d'arrêts pour les travaux sont (chronologiquement) :

- Contrôle topographique du dôme de déchets
- Contrôle du dispositif de dégazage
- État de surface du support de pose du DEG,
- Contrôle extérieur de mise en oeuvre du DEG,
- Contrôle d'épaisseur de la couche de revêtement.

A : ....., le .....

Signature