

Référence MECATER : MC-22-128-PRNC-04-TN452			Référence PRNC : EXT-140-8315-TN-0035	
Date	Indice	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
23/03/2022	O1			
14/04/2022	O2			
28/04/2022	O3			
13/03/2023	A1			

## 1 INTRODUCTION

Dans le cadre du projet Lucy, il est envisagé de mettre en place un réseau de collecte des eaux de percolation et de dissipation des pressions interstitielles à la base de la verse.

Ce réseau de drainage, implanté à la base du stockage, a pour but de limiter la charge hydraulique dans la verse au-dessus de la barrière étanche favorisant ainsi sa consolidation. Le design de la solution de base est réalisé conformément aux recommandations du guide « Mine waste dump and stockpile design ; CRC ; 2017 ».

La variante de base retenue pour le réseau de drainage est constituée d'un réseau de drains enrochés installés au-dessus de la barrière d'étanchéité (*Cf. Plan du réseau de collecte des lixivats, Réf: MC-21-301-PRNC-01-P1071*).

Le recours à la solution alternative basée sur l'emploi du géo-composite de drainage permet de :

- Anticiper les contraintes de disponibilité de matériau rocheux ;
- Améliorer l'efficacité de ce dispositif en condition non saturée.

Cette solution doit être en mesure de fournir les mêmes caractéristiques que celles de la solution de base. Ainsi, la solution alternative doit fournir au minimum un débit et une résistance à la compression équivalents à la solution de base.

La présente note apporte les justifications relatives à la mise en place du réseau de collecte des eaux de percolation et de dissipation des pressions interstitielles à la base de la verse pour les deux solutions proposées. Elle comprend :

- La description des solutions proposées ;
- Les justifications hydrauliques de chaque solution proposée en termes de débitance;
- Les justifications du réseau de drainage vis-à-vis de la dissipation des eaux de interstitielles ;

<p><b>DIRECTION DE L'INDUSTRIE, DES MINES ET DE L'ENERGIE DE LA NOUVELLE-CALÉDONIE</b></p>	
Arrivé le	17 AVR. 2023
Enregistré le :	19 AVR. 2023
N° :	CE2023 - DIMENC - 29041

- Une analyse SWOT des deux solutions étudiées.

## **2 DESCRIPTION DU RESEAU DE COLLECTE DES EAUX DE PERCOLATION ET EAUX INTERSTITIELLES**

### **2.1 Solution de base (réseau de drains en enrochements)**

La solution de base pour la collecte des eaux d'infiltration et des eaux interstitielles à la base de la verse consiste en la mise en place d'un réseau de drains en enrochements aménagés en forme d'arêtes de poisson (Cf. Figure 1).

Ces drains seront aménagés en enrochements 50/150 mm et enveloppés dans du géotextile de séparation à fonction anti contaminante. Deux géométries différentes sont envisagées selon la position « hiérarchique » des drains dans le réseau avec de l'amont vers l'aval : position tertiaire/secondaire et position primaire (Cf. Figures 2 et 3). Les eaux interceptées par les drains tertiaires seront évacuées vers les drains secondaires puis vers les drains primaires.

Tenant compte des contrainte topographique du site, les eaux collectées par ces drains seront acheminées vers 3 regards en béton armé (puisards) où elles seront pompées vers le puits de pompage aval dénommé Pump-pit (à l'aide de pompes immergées). En effet, le drainage de la verse a été subdivisé en 3 zones comme suit : CF. Figure 1

- Puisard Nord : collectera les eaux en provenance des 3 drains primaires drainant la zone Nord de la verse ;
- Puisard Central : collectera les eaux en provenance du drain central primaire drainant la zone centrale de la verse ;
- Puisard Sud : collectera les eaux en provenance des 4 drains primaires drainant la zone Sud de la verse ;

Les sections de ces drains sont les suivantes :

- Drains primaires de section égale à 1 m<sup>2</sup> sur un linéaire de 4475 m ;
- Drains secondaires de section égale à 0,5 m<sup>2</sup> sur un linéaire de 1650 m ;
- Drains tertiaires de section égale à 0,5 m<sup>2</sup> sur un linéaire de 12350 m.

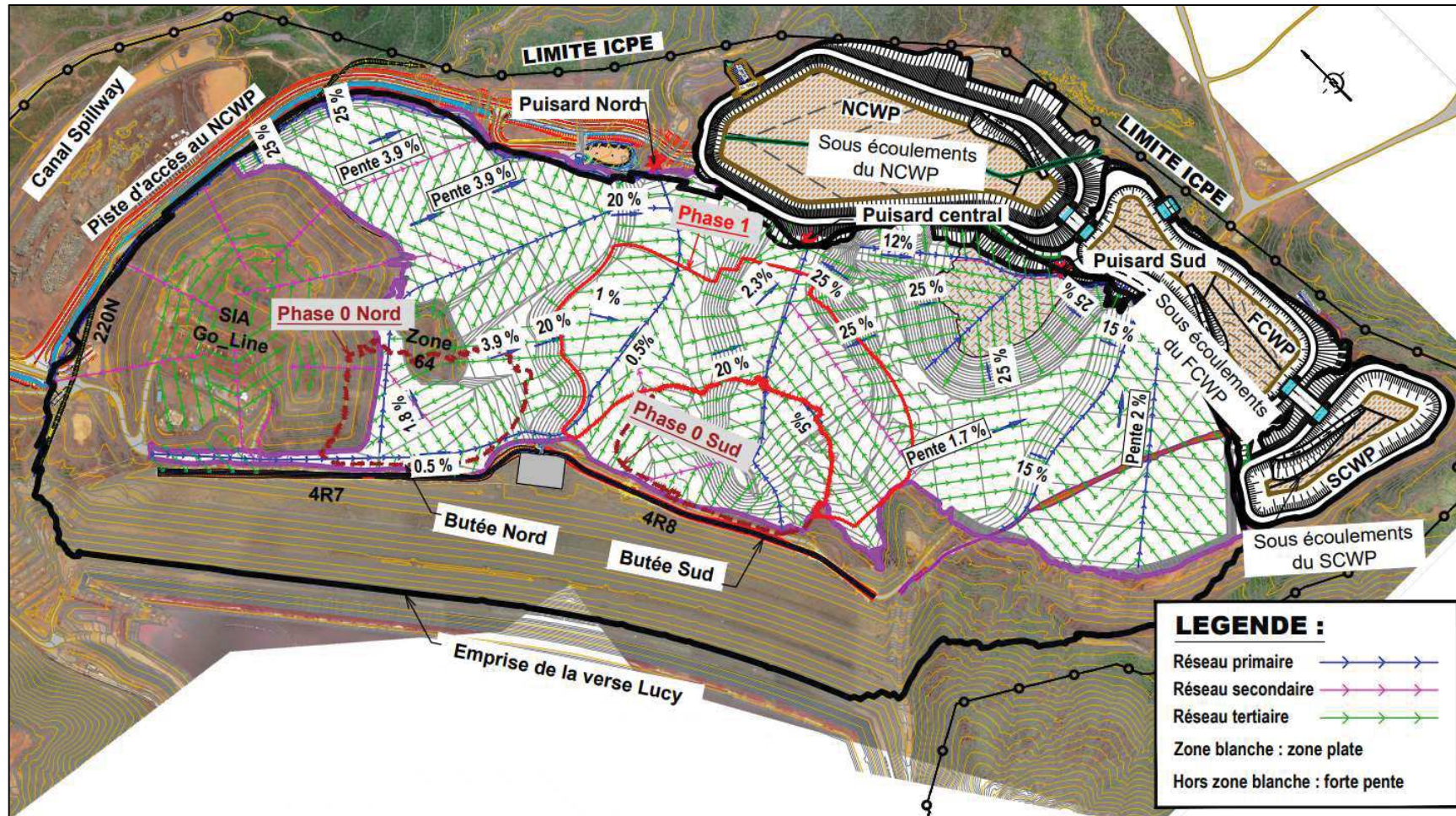


Figure 1 : Réseau de collecte des lixiviats Variante de base

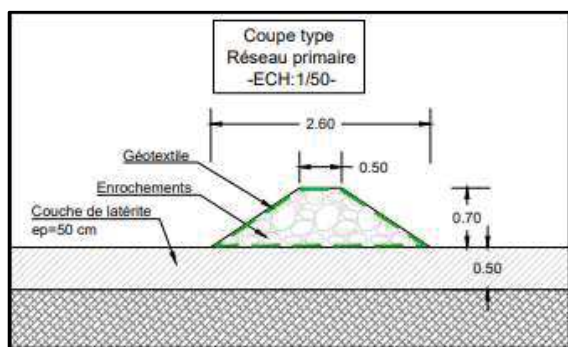


Figure 2 : Coupe type d'un drain primaire

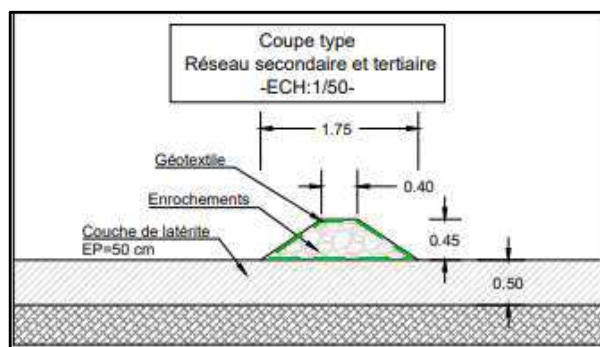


Figure 3 : Coupe type des drains secondaires et tertiaires

## 2.2 Solution alternative (géo-composite de drainage)

L'alternative à l'utilisation des enrochements repose sur la mise en place d'un géo-composite de drainage permettant d'intercepter les eaux de percolation et les acheminer vers les 3 regards de collecte.

Le géo-composite de drainage sera placé au-dessus de la barrière étanche et couvrira la base de la verse et ce, sur une superficie de 45 ha. Les zones à fortes pentes situées contre le talus du barrage ne seront pas couvertes par ce dispositif.

Pour ce faire, la gamme DRAINTUBE 200P FT fabriquée par Afitexinov ou équivalent est proposée. Les caractéristiques de ce géo-composite sont données en annexe A.

La structure du géo-composite de drainage est illustrée par la figure ci-dessous.

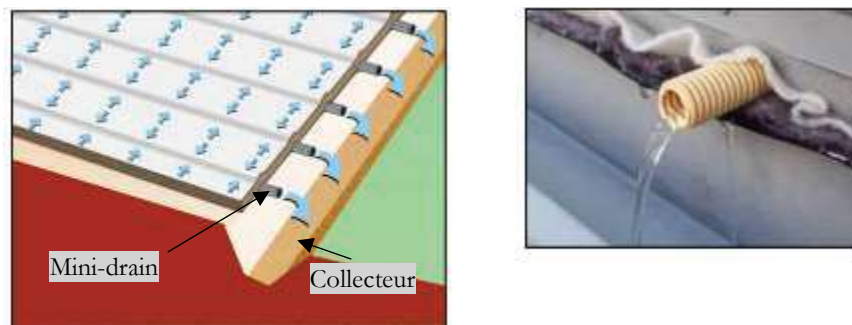


Figure 4 : Structure du Géo-composite de drainage FT

Le produit est composé de deux nappes géotextiles en fibres synthétiques courtes de polypropylène ou polyester ainsi que de mini-drains en polypropylène annelés et comportant deux perforations par gorge alternées à 90°.

Les mini-drains sont positionnés à intervalles réguliers entre les nappes géotextiles. Ces composants sont associés entre eux par aiguilletage.

Les eaux s'écoulent dans le plan de la nappe perpendiculairement à l'axe des mini-drains et sont évacuées par un drain de collecte qui longe le pied de verse. Les géo-composite de drainage seront orientés vers l'aval de la plateforme, dans le sens de la plus grande pente (0,5 % minimum). Les eaux collectées seront ainsi évacuées vers les 3 trois regards de collecte, construits en aval. (Cf. Figure 5).



**Figure 5 : Fonctionnement hydraulique du drain-tube**

L'alternative géo-composite de drainage a été développée en concertation avec le fournisseur Afitec. Elle est constituée comme suit :

- Les drains primaires (à l'exception du drain Nord longeant le pied de la verse) pourraient être remplacés par 2 bandes (lés) juxtaposées de DRAINTUBE type 200P FT4 D25 à débitance égale à  $4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  ;
- Les drains secondaires pourraient être remplacés par 2 bandes juxtaposées de DRAINTUBE type 200P FT0,5 D25 à débitance égale à  $5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  ;
- Les drains tertiaires pourraient être remplacés par 1 bande de DRAINTUBE type 200P FT0,5 D25 à débitance égale à  $5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$  ;
- Le drain Nord primaire longeant le pied de la verse reste en enrochements et aura pour rôle de collecter les eaux interceptées par le géo-composite de drainage ;

Les bandes font environ 4 m de largeur (Cf. Fiche technique du produit en annexe A).

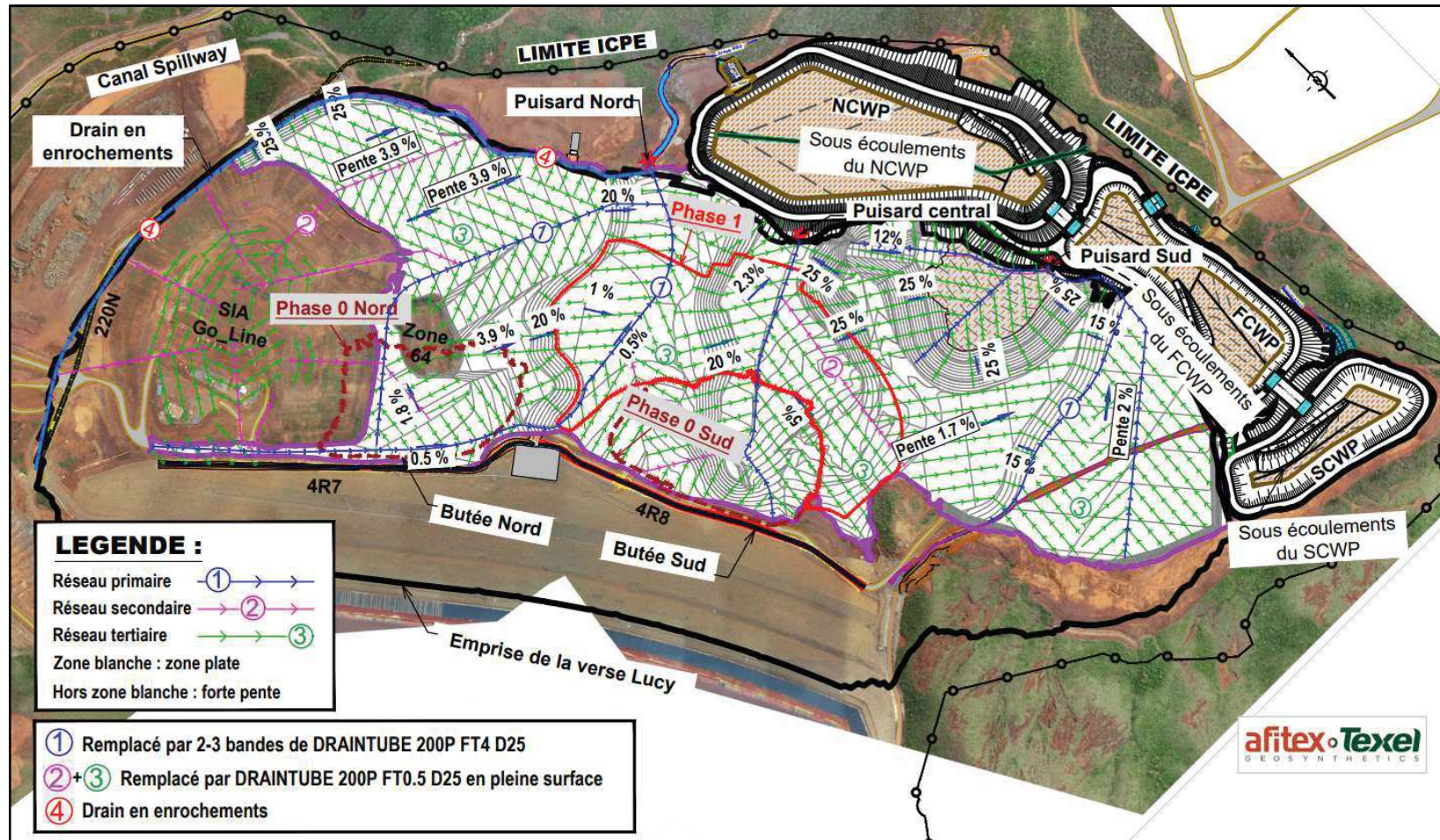


Figure 6 : Solution alternative reposant sur du géo-composite de drainage développé en concertation avec AFITEX

### 3 JUSTIFICATIONS HYDRODYNAMIQUES DE LA SOLUTION DE BASE

#### 3.1 Solution de base

Pour la solution de base, les modélisations hydrodynamiques simulant les débits de fuite ont déjà été réalisées dans le cadre des justifications hydrodynamiques de la verse Lucy (Cf. MC-21-301-PRNC-01-R302).

Les calculs ont été effectués en 3D en modélisant la verse, le réseau de drainage à sa base ainsi que son assise.

Les résultats obtenus montrent que le maintien d'un niveau de forte perméabilité au-dessus de la barrière étanche permet de limiter les débits de fuite à  $1,3 \cdot 10^{-10}$  m/s, soit 10 m<sup>3</sup>/j sur toute la surface de la verse). Ce flux est plus faible que le flux infiltré dans la verse par les eaux de pluie (de l'ordre de  $2,3 \cdot 10^{-8}$  m/s). L'écart, est justifié par :

- La non saturation de la verse au fur et à mesure de sa construction,
- L'effet drainant des bandes de roulements aménagées par niveau de 5 m de hauteur,
- Les suintements d'eau sur les talus de la verse.

Bien que les résultats des modélisations hydrogéologiques ne montrent pas un apport significatif de la structure drainante à la base de la verse, le dispositif proposé permettra en plus de :

- Evacuer les eaux de consolidation concentrées au-dessus de la barrière étanche. Cf§4.
- Répondre aux directives du guide « *Mine waste dump and stockpile design*; CRC; 2017 ; chapitre 7) qui recommande de placer un réseau drainant à la base des verses à stériles minier pour intercepter les eaux de percolation et/ou les eaux en prévenances des remontées de la nappe.

Ainsi, les enrochements seront placés sous forme d'un réseau avec un espacement de l'ordre de 20 m. Bien que les enrochements ne couvrent pas la totalité de la base de la verse, ce réseau est conçu pour collecter l'ensemble des flux d'eau susceptible d'attendre la base de la verse.

Selon la loi de Darcy, le flux convergeant vers les drains, espacés de 20 m et sous une charge hydraulique de 1 m au niveau des résidus de perméabilité égale à  $5 \cdot 10^{-8}$  m/s est égal à  $5 \cdot 10^{-9}$  m<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup> ce qui est supérieur au flux collecté à la base de la verse ( $1,3 \cdot 10^{-10}$  m/s).

Par ailleurs, les surfaces drainées maximales par les drains en enrochements de type tertiaire, secondaire et primaire sont calculées par la formule de Stephenson « 1979 » :

$$S \geq Q \cdot \left( \frac{K_{st}}{gdn^2} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot i^{-\frac{1}{2}}$$

Avec :

- S : Section minimale de la mèche m<sup>2</sup>
- Coefficient de Stephenson :  $K_{st} = \frac{800}{Re} + Kt$
- Re : Nombre de Reynolds
- Kt : Paramètre représentant l'angularité de l'enrochement (K =2)
- g : Constante gravitationnelle (m/s<sup>2</sup>)
- d : Diamètre moyen des blocs (=0,1 m)
- n : Porosité d'enrochement (=0,3)
- i : Gradient hydraulique limité à la pente de pose du drain pour éviter sa mise en pression Cf. Tableau 1

**Tableau 1 : Débits maximaux évacués**

Type de drains	Surface maximale gérée par le drain	Pente minimale (i)	Q maximal évacué
	m <sup>2</sup>	(%)	m <sup>3</sup> /s
<b>Drains primaires</b>	1	0,5	0,044
<b>Drains tertiaires et secondaires</b>	0,5	0,5	0,014

Ainsi, en tenant compte des débits convergeant vers les drains transitant à la base de la verse 5.10<sup>-9</sup> m<sup>3</sup>/s/m<sup>2</sup>. Ce calcul montre que les drains permettent d'évacuer largement les débits collectés à la base de la verse qui sont d l'ordre de 10<sup>-2</sup> m<sup>3</sup>/s pour tous types de drains.

Bien que les sections des drains en enrochement soient surdimensionnées par rapport au débit collecté, il est recommandé de maintenir ces sections et ce afin de maintenir une porosité homogène sur tout le linéaire du drain. En effet :

- Selon les bonnes pratiques minières (Guide Vale,2016), la section minimale du drain en enrochement est d'au moins 3 fois le diamètre des enrochements utilisé.
- En se référant au guide « Mine waste dump and stockpile design ; CRC,2017 ; Chapitre 7.3 » il est recommandé d'appliquer un facteur de majoration sur ces drains variant de 2 à 10 « *An appropriate factor of safety, which can range between 2 and 10 depending on site conditions and proposed construction methods, should be applied to the calculated area* ».

### 3.2 Solution alternative

Les calculs sont réalisés sur la base de la formule de Darcy et par le fournisseur de géo-



composite Afitex (Cf. Figure 7). Ils montrent que pour obtenir les mêmes performances que la solution de base, il faut disposer le géo-composite de drainage sur toute la surface de l'emprise de la verse avec des drains tubes espacés de 2 m.

Sur la base des résultats obtenus, l'utilisation du géo-composite constitue une alternative acceptable à la solution classique en enrochement.

#### Drainage avec DRAINTUBE - EAU

**PROJET : Goro \_ Verses**

Surface (m<sup>2</sup>) : 400 000 m<sup>2</sup>  
Dimensionnement réalisé le : 14 avril 2022  
Réalisé par : Pascal Saunier

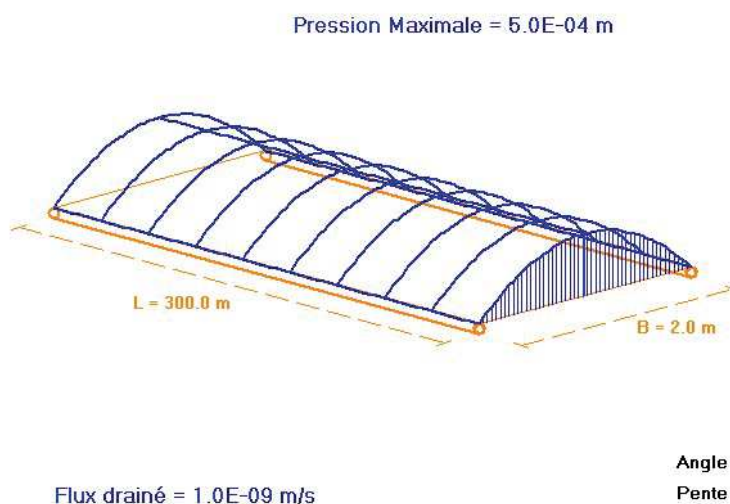
**Hypothèses Hydrauliques : Mini-Drains NON Saturés, Flux Uniforme**

**Paramètres saisis :**

Transmissivité (nappe seule sans mini-drain) sous contrainte (m<sup>2</sup>/s) : 1.0E-06  
Distance entre les mini-drains (m) : 2.0  
Longueur des Mini-drains (m) : 300.0 ; Diamètre (mm) : 25  
Pente (%) : 0.5 ; Angle (degré) : 0.286  
Pression Maximale (m) : 5.0E-04

**Résultat :**

Flux à Drainer (m/s) : 1.0E-09



**Figure 7 : Calcul réalisé en concertation avec AFITEX**

Par ailleurs, selon les données du fournisseur Afitexinov, le géo-composite de drainage pourrait supporter une charge allant jusqu'à 2500 kPa soit une hauteur de verse allant jusqu'à 125 m et ce, sans réduction significative de la débitance (Cf. Figure 8).

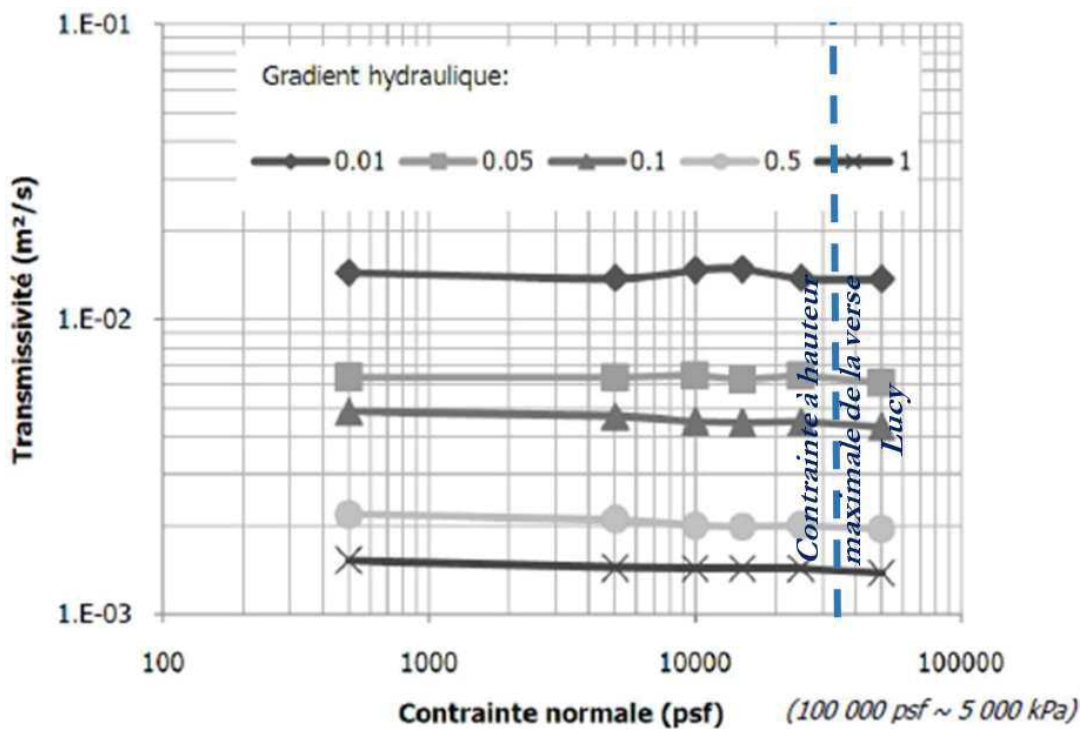


Figure 8 : Transmissivité du draintube en fonction de la contrainte normale

#### 4 JUSTIFICATIONS DU RESEAU DE DRAINAGE VIS-A-VIS DE LA DISSIPATION DES EAUX INTERSTITIELLES

Les modélisations géotechniques simulant les travaux de réhausse de la verse selon les cadences retenues de production ont été réalisées dans le cadre du projet de construction de la verse Lucy (Cf. Rapport de justifications géotechniques du projet de construction de la verse Lucy Réf: MC-21-301-PRNC-01-R104).

Deux types de modélisations sont considérées et ce, afin d'étudier le rôle du réseau de drainage aménagé à la base de la verse vis-à-vis de la dissipation des pressions interstitielles à la base de la verse :

- Modélisation de la verse avec son dispositif de drainage interne et sans considérer le réseau de drainage à la base de la verse ;
- Modélisation de la verse avec son dispositif de drainage interne en considérant le réseau de drainage à la base de la verse.

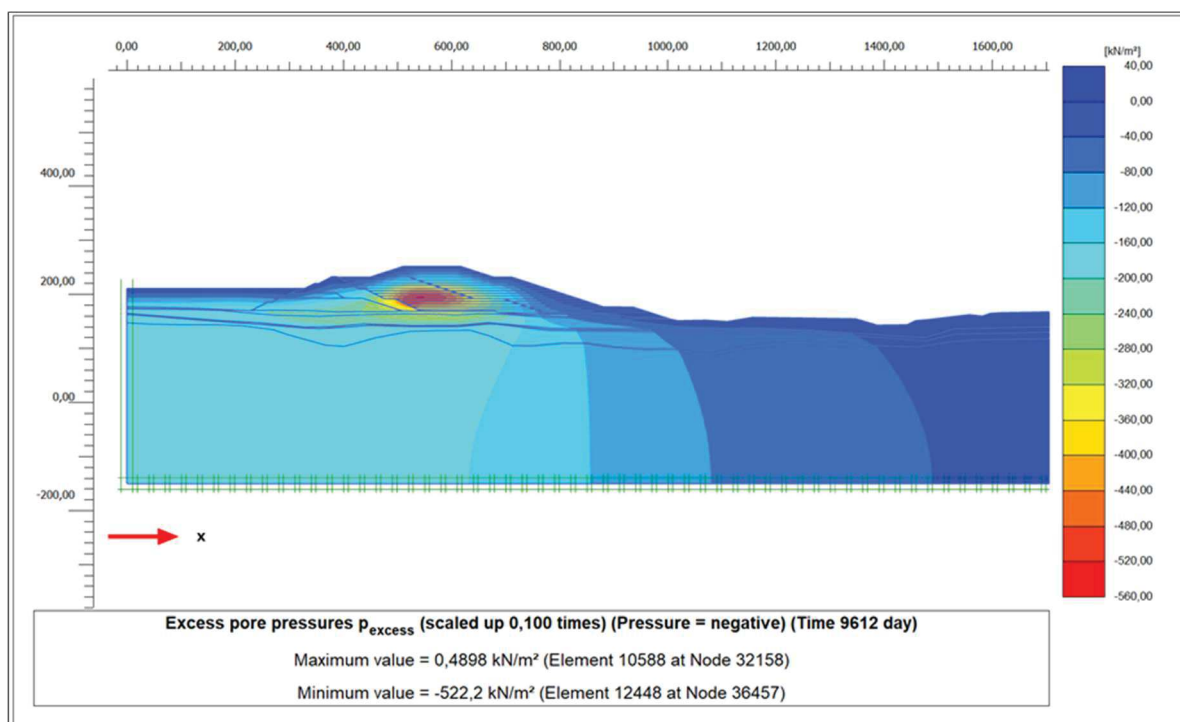
Les résultats de ces modélisations montrent que l'absence du réseau de drainage à la base de la verse entraîne l'apparition de pressions interstitielles à la base de la verse et ce, par phénomène de consolidation des résidus et de la fondation. La figure ci-dessous indique

que ces surpressions se situent au-dessus du terrain naturel, dans la partie inférieure du corps de la verse et au pied du barrage.

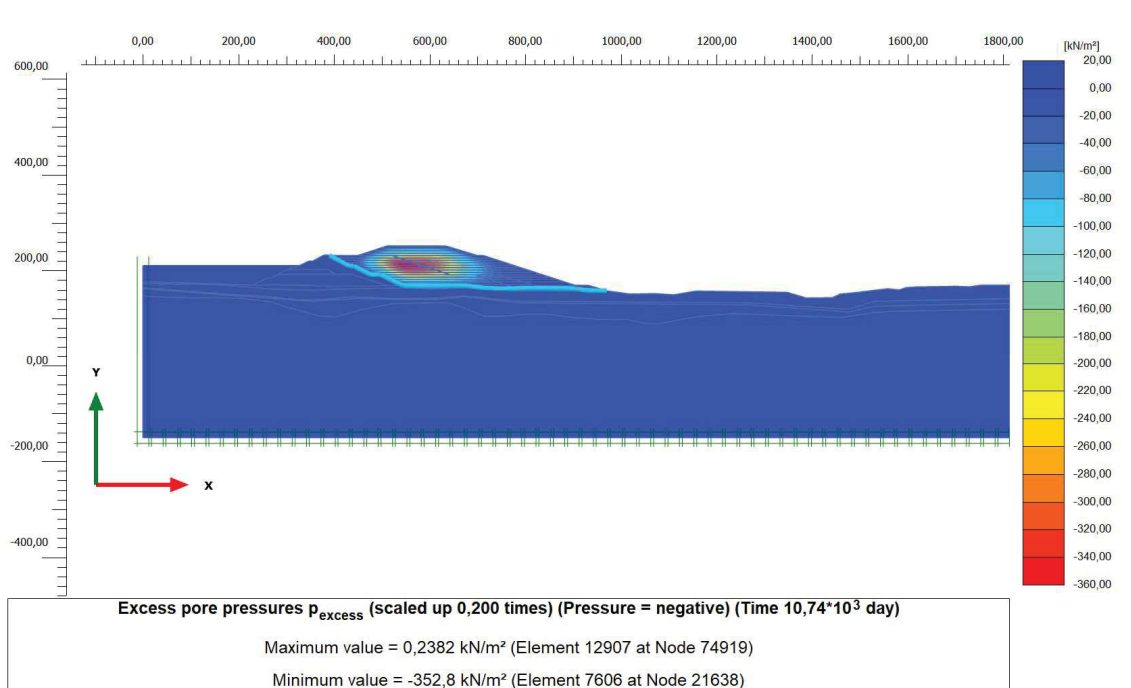
Les pressions interstitielles non dissipées peuvent orienter les eaux de consolidation vers les fondations de la verse comme le montre les isovaleurs des pressions interstitielles dans la figure ci-dessus.

Les figures 9 et 10 montrent que suite à la mise en place d'un réseau de drainage à la base de la verse :

- Les surpressions se dissipent au contact avec le réseau de drainage, ce qui réduit les risques environnementaux liés à l'infiltration des eaux dans la barrière étanche ;
- Le coefficient de sécurité FoS en fin de construction est supérieur à la valeur minimale requise (1,3). En effet, le coefficient de sécurité vis-à-vis le glissement est de 1,34 en tenant compte du réseau de drainage à la base de la verse et égale 1,26 sans tenir compte de ce réseau.



**Figure 9 : Répartition des surpressions interstitielles en fin de construction de la verse sans tenir compte du réseau de collecte des eaux de percolation et de dissipation des pressions interstitielles à la base de la verse**



**Figure 10 : Répartition des surpressions interstitielles en fin de construction de la verse en tenant compte du réseau de collecte des eaux de percolation et de dissipation des pressions interstitielles à la base de la verse**

## 5 ESTIMATION DES COÛTS DE CONSTRUCTION DES SOLUTIONS PROPOSEES

Compte tenu des prix unitaires présentés dans le Tableau 2, le coût unitaire de construction du réseau de drainage collectant les eaux de percolation et de dissipation des pressions interstitielles à la base de la verse est comme suit :

**Tableau 2 : Coût unitaire du réseau de drainage collectant les eaux d'infiltration et les eaux interstitielles à la base de la verse**

Solution	Description	Unité	Prix unitaire (F CFP)	Quantités	Cout total (F CFP)	
Solution de base	Réseau de drains en enrochements	m <sup>3</sup>	3 000	16 530	49 590 000	
	Géotextile de séparation	m <sup>2</sup>	700	111 5395	80 776 500	
	Total				130 366 500	
Solution alternative	Fourniture et mise en place du DRAINTUBE type 200P FT4 D25 ou équivalent	m <sup>2</sup>	950	10 000	9 500 000	
	Fourniture et mise en place du DRAINTUBE type 200P FT0,5 D25 ou équivalent		560	384 000	215 040 000	
	Drain Nord primaire en enrochements	Enrochements	m <sup>3</sup>	3 000	17 367	52 101 000
		Géotextile de séparation	m <sup>2</sup>	700	4070	2 948 000

	Total	279 490 000
--	-------	-------------

Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**2 montre que l'utilisation du géo-composite de drainage induit un surcoût de 50 % par rapport au coût de la solution de base.

## 6 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

La mise en place de réseau de drainage collectant les eaux de percolation et de dissipation des pressions interstitielles se fera au-dessus de la couche d'étanchéité.

### 6.1 Solution de base

La solution de base consiste en la mise en place des enrochements et ce conformément aux bonnes pratiques minières recommandées dans le guide Vale (Valé, 2016).

Afin de minimiser le colmatage des enrochements par des fines, il est recommandé de poser en premier lieu le géotextile de filtration 350 g/m<sup>2</sup>, ensuite mettre en place les enrochements 50/150 mm et enfin entourer les enrochements 50/150 mm par du géotextile de filtration 350 g/m<sup>2</sup>.

Les enrochements doivent être posés sur un terrain nivelé (pente minimale de 2%) vers les entrées des drains et ce, conformément au plan du réseau de collecte des lixiviats -variante de base (Réf : *EXT-140-8315-01-0265*).

Par ailleurs, afin de faciliter la circulation des engins dans les zones de stockage des résidus, la réalisation de ces dispositifs devra se faire par petites phases de stockage (découpage en aire de faible surface) et ce, en suivant la progression du stockage.

### 6.2 Solution alternative

La solution alternative repose sur la mise en place d'un géo-composite de drainage qui consiste à étaler les réseaux primaires puis les réseaux secondaires et tertiaires au-dessus de la couche d'étanchéité. L'étape suivante consiste à raccorder les différents géo-composite de drainage par un raccord spécial de type quick connect (Cf. Figure 11). Enfin, le géo-composite de drainage doit être couvert de suite de résidus asséchés afin d'éviter son déplacement à cause du vent fort.

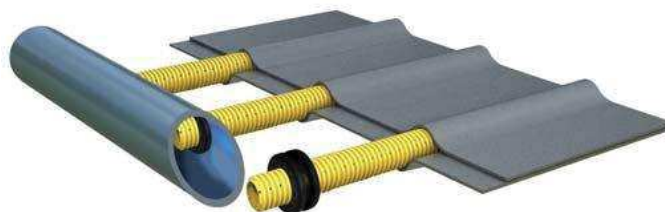


Figure 11 : raccordement des géo-composite de drainage par raccord type Quick connect (en noir sur la photo)

## 7 PLANNING DES TRAVAUX

Le design est réalisé en considérant que le réseau de drainage est posé sur un niveau fini (nivelé et compacté) constituant la barrière d'étanchéité. L'installation du réseau de drainage des eaux de percolation et de dissipation des pressions interstitielles se fera au fur et à mesure de l'extension de l'emprise de la verse.

Les durées de mise en place du géo-composite (solution alternative) est plus faible que la durée d'exécution de la solution de base (basée sur les enrochements) :

### 7.1 Solution de base :

Selon le planning des travaux préparatoires (Réf : MC-21-301-PRNC-PL601), la durée globale de construction de toutes les phases est de l'ordre de 80 jours ouvrables réparties sur 8 phases.

### 7.2 Solution alternative :

Elle consiste en l'étalement des rouleaux de géo-composite constituant le réseau primaire puis étalement des réseaux secondaire et tertiaire et enfin raccordement des différents géo-composite de drainage.

La durée de mise en œuvre est estimée à 40 jours, pour une cadence de pose de 10 000 m<sup>2</sup>/j (données fournisseur), et ce en considérant une équipe de 5 personnes (dont 1 personne dans l'engin pour ramener le rouleau + 4 personnes pour dérouler le géo-composite et réaliser le raccordement).

## 8 ANALYSE SWOT

Afin de déterminer la solution de collecte des eaux de percolation optimale, une analyse de type SWOT est réalisée. Les tableaux ci-dessous résument les forces, faiblesses, opportunités et menaces relatives à chaque solution proposée :

**Tableau 3 : Analyse SWOT des solutions étudiées**

Solution	<u>Forces</u>	<u>Opportunités</u>	<u>Faiblesses</u>	<u>Menaces</u>
Solution de base	-Solution la moins chère	-Technique de drainage maîtrisée par PRNC	-Difficulté d'approvisionnement des enrochements sur le site de PRNC -Durée de mise en place plus long (le double) -Difficulté de circulation des engins pour stocker les résidus	-Difficulté d'obtention de permis de carrière
Solution alternative	-Facile à mettre en place -Durée de mise en place plus faible -Couvre toute la surface permettant une meilleure évacuation des surpressions interstitielles	-Réduire la consommation en enrochements	-Solution la plus chère -Difficulté en mise en œuvre en cas de vents forts	-Les délais d'approvisionnement peuvent impacter la durée de construction

Au vu de l'analyse SWOT, il est recommandé d'opter pour la solution alternative qui permet d'anticiper les contraintes de disponibilité des enrochements et de réduire leur consommation même si elle présente un coût supérieur de 50 % par rapport à la solution de base. De plus, la solution de base aménagée en arête de poisson constitue une difficulté pour la phase stockage de résidus par la suite empêchant ainsi les camions à circuler.

## 9 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Dans le cadre du projet Lucy, il est envisagé de mettre en place un réseau de collecte des eaux de percolation et de dissipation des pressions interstitielles à la base de la verse. Ce réseau permet de limiter la charge hydraulique au-dessus de la couche d'étanchéité aménagée à la base de la verse et d'améliorer la stabilité de la verse.

Dans ce cadre, deux solutions ont été proposées dans le but d'intercepter les eaux d'infiltration :

- Solution de base constituée d'un réseau de drains en arrête enrochés installés au-dessus de la barrière d'étanchéité ;
- Solution alternative : basée sur l'emploi d'un géo-composite de drainage à la base de la verse et ce, dans le but d'anticiper les contraintes de disponibilité des enrochements.

Ainsi, à l'issu de ces justifications, il est possible de conclure que :

- En termes de débitance le géo-composite de drainage est comparable à celui du réseau de drainage en enrochements à condition d'être déployé sur l'ensemble de la surface d'emprise de la verse ;
- L'emploi des drains en enrochements s'avère 50 % moins cher que l'emploi du géo-composite de drainage.

Toutefois, la solution en géo-composite permet de :

- Se passer des problématiques liées à l'approvisionnement en matériaux rocheux ;
- Prouver son efficacité dans la dissipation des pressions interstitielles supportant ainsi des fortes charges allant jusqu'à 2 500 kPa sans réduire la débitance des géo-composite de drainage ;

De plus, l'analyse SWOT des solutions proposées montre que hormis l'aspect économique, la solution alternative en géo-composite de drainage est plus adéquate aux contraintes de site et de construction.



### ANNEXE : Fiche technique des géo-composite de drainage type 200P FT4 et FT0,5 D25

# DRAINTUBE 200P FT Series

## FICHE TECHNIQUE

<b>Terminologie ASTM D4439</b>	Géocomposite de drainage multi-linéaire
<b>Composition</b>	Polypropylène et/ou Polyester
<b>Fonction principale</b>	Drainage

Le produit est composé de deux nappes géotextiles en fibres synthétiques courtes de polypropylène ou polyester ainsi que de mini-drains en polypropylène annelés et comportant deux perforations par gorge alternées à 90°.

Les mini-drains sont positionnés à intervalles réguliers entre les nappes géotextiles. Ces composants sont associés entre eux par aiguilletage.

Propriété	Méthode de test	Référence	Valeur
<b>Géotextile</b>			
Masse surfacique	ASTM D5261		100 g/m <sup>2</sup>
Résistance à la rupture	ASTM D4632	SM/ST	135 N
Allongement à la rupture	ASTM D4632	SM/ST	50 %
Résistance à la déchirure	ASTM D4533	SM/ST	70 N
Poinçonnement CBR	ASTM D6241		500 N
Ouverture de filtration (FOS)	CAN 148.1 No.10		0.120 mm
Permittivité	ASTM D4491		1.80 sec <sup>-1</sup>
Débit	ASTM D4491		6 927 l/min/m <sup>2</sup>
<b>Mini-drains D20</b>			
Diamètre extérieur	ASTM D2122		20 mm
Rigidité à 5% de déflexion	ASTM D2412		3 000 kPa
Espacement entre les mini-drains	N/A	Jusqu'à 4 drains par mètre de largeur	0.25 à 2 m
Transmissivité du géocomposite <sup>1</sup>		DRAINTUBE 200P FT0.5 D20	2.5 x 10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /sec
Contrainte normale = 480 kPa	ASTM D4716 / GRI GC15	DRAINTUBE 200P FT1 D20	5.0 x 10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /sec
Gradient hydraulique = 0.1		DRAINTUBE 200P FT2 D20	1.0 x 10 <sup>-3</sup> m <sup>2</sup> /sec
Durée = 100 h		DRAINTUBE 200P FT4 D20	2.0 x 10 <sup>-3</sup> m <sup>2</sup> /sec
<b>Mini-drains D25</b>			
Diamètre extérieur	ASTM D2122		25 mm
Rigidité à 5% de déflexion	ASTM D2412		3 000 kPa
Espacement entre les mini-drains	N/A	Jusqu'à 4 drains par mètre de largeur	0.25 à 2 m
Transmissivité du géocomposite <sup>1</sup>		DRAINTUBE 200P FT0.5 D25	5.0 x 10 <sup>-4</sup> m <sup>2</sup> /sec
Contrainte normale = 480 kPa	ASTM D4716 / GRI GC15	DRAINTUBE 200P FT1 D25	1.0 x 10 <sup>-3</sup> m <sup>2</sup> /sec
Gradient hydraulique = 0,1		DRAINTUBE 200P FT2 D25	2.0 x 10 <sup>-3</sup> m <sup>2</sup> /sec
Durée = 100 h		DRAINTUBE 200P FT4 D25	4.0 x 10 <sup>-3</sup> m <sup>2</sup> /sec
<b>Dimensions</b>			
Largeur	N/A	-	3.98 m
Longueur	N/A	-	75 m

Les propriétés sont basées sur la valeur minimum moyenne de rouleau (MARV) à l'exception du FOS qui est une valeur maximale moyenne de rouleau, du diamètre extérieur qui est une valeur nominale et de la transmissivité qui est une valeur typique.

<sup>1</sup> - La transmissivité est mesurée sur un échantillon de 250 mm de largeur comportant un mini-drain dans le sens longitudinal et installé comme suit : sable/géocomposite/géomembrane/sable. La transmissivité est obtenue suivant une relation linéaire entre le nombre de mini-drains et la transmissivité mesurée.

Notre système de gestion de la qualité est certifié par la norme ISO-9001.

Notre laboratoire interne est certifié par la Geosynthetic Accreditation Institute - Laboratory Accreditation Program (GAI-LAP).

REV 09-2021