



# DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

## Ouverture d'une carrière de matériaux alluvionnaires

### TOME 2

### « PRESENTATION TECHNIQUE DU PROJET »

*Carrière de « Pierrefonds 4 »*

*Commune de Saint-Pierre (974)*

Rapport n° R21102702 – MT V3

Mai 2023



e-mail: [geo.plus.environnement@orange.fr](mailto:geo.plus.environnement@orange.fr)

SARL au capital de 120 000 euros - RCS : Toulouse 435 114 129 - Code NAF : 7112B

<b>Siège social et Agence Sud</b>	<b>Le Château</b>	<b>31 290 GARDOUCH</b>	<b>Tél : 05 34 66 43 42 / Fax : 05 61 81 62 80</b>
Agence Centre et Nord	2 rue Joseph Leber	45 530 VITRY AUX LOGES	Tél : 02 38 59 37 19 / Fax : 02 38 59 38 14
Agence Ouest	5 rue de la Rôme	49 123 CHAMPTOCE SUR LOIRE	Tél : 02 41 34 35 82 / Fax : 02 41 34 37 95
Agence Sud-Est	1175 route de Margès	26 380 PEYRINS	Tél : 04 75 72 80 00 / Fax : 04 75 72 80 05
Agence Est	7 rue du Breuil	88 200 REMIREMONT	Tél : 03 29 22 12 68 / Fax : 09 70 06 14 23

Site Internet : [www.geoplusenvironnement.com](http://www.geoplusenvironnement.com)



## PREAMBULE

La société **TERALTA Granulats Bétons Réunion** (TGBR) est titulaire de **deux autorisations d'exploitation de carrières** dans la plaine de Pierrefonds, sur le territoire de la commune de St-Pierre (974). La première autorisation dite « Pierrefonds 1 » a été obtenue en 2011 et la seconde dite « Pierrefonds 2 » en 2019. Toutefois, le gisement de « Pierrefonds 1 » est aujourd'hui épuisé, **la carrière a cessé son activité**.

Face à la pénurie de matériaux qui touche aujourd'hui l'île de la Réunion, les deux sites d'extraction de TGBR à Pierrefonds alimentaient les installations de traitement de la société à la fois dans les secteurs Sud et Ouest de l'île. Par conséquent, la société souhaite **ouvrir une nouvelle carrière** dans ce même secteur afin de poursuivre son activité et maintenir l'apport en matériaux nécessaire au fonctionnement de ses installations.

Ce projet d'ouverture, intitulé « **Pierrefonds 4** », est limitrophe à la carrière autorisée en 2011. L'objectif est, à terme, de faire rejoindre les deux fosses pour optimiser l'exploitation du gisement et garantir la cohérence topographique de la zone. Le secteur concerné par le projet fait partie de la Zone d'Aménagement Différée (ZAD) dite « **Zone environnementale de Pierrefonds** », qui est destinée aux activités économiques liées aux traitements et à la valorisation des matériaux.

De plus, TGBR souhaite mettre en place sur ce site une **installation mobile de traitement** pour assurer le concassage et le criblage des matériaux. Les matériaux les plus élaborés, nécessitant notamment du lavage, seront évacués par camions vers l'installation de traitement existante de TGBR sur le territoire de la commune de St-Louis (Secteur Sud). Ces deux installations seront donc **complémentaires**.

En résumé, ce dossier inclut les demandes suivantes :

- l'**autorisation** d'exploiter une carrière (rubrique ICPE 2510-1) sur une superficie de **12 ha 99 a 98 ca**, pour une durée de 10 ans, à un rythme de production maximale de **900 000 t/an** (550 000 t/an en moyenne) ;
- l'**enregistrement** d'installations de traitement (rubrique ICPE 2515-1) pour une puissance cumulée maximale de **950 kW** ;
- l'**enregistrement** d'une station de transit de produits minéraux de plus de **1 ha** (rubrique ICPE 2517-1).
- la **déclaration** au titre de la **Nomenclature loi sur l'eau** concernant la collecte des eaux de ruissellement sur un bassin versant d'**une surface de 12 ha 99 a 98 ca** (rubrique 2.1.5.0) ;
- la **déclaration** au titre de la **Nomenclature loi sur l'eau** concernant la création de 3 piézomètres pour la surveillance des eaux souterraines (rubrique 1.1.1.0) ;
- l'**accueil** de déchets inertes extérieurs pour recyclage et remblaiement. Les matériaux recyclables seront concassés puis commercialisés (environ **25 000 t/an**) et les déchets ultimes seront valorisés en tant que matériaux de remblais dans le cadre de la remise en état (environ **40 000 t/an**).

Rédacteur(s)	Validateur	Date	Version
Christopher BRUNEL	Christopher BRUNEL	26/05/2023	V3

## SOMMAIRE

<b>PREAMBULE .....</b>	<b>3</b>
<b>1. TABLEAU RECAPITULATIF DES DONNEES CHIFFREES ESSENTIELLES .....</b>	<b>6</b>
<b>2. DESCRIPTIF DU PROJET .....</b>	<b>7</b>
2.1. Description du projet.....	7
2.2. Le gisement.....	7
2.3. Problématique amiante.....	10
2.4. Caractéristiques du projet.....	10
2.5. L'exploitation de la carrière.....	11
2.6. Le traitement des matériaux.....	13
2.7. Transit de produits minéraux.....	14
2.8. Evacuation des matériaux et apports extérieurs.....	14
2.9. Gestion des eaux.....	18
<b>3. PHASAGE DE L'EXPLOITATION.....</b>	<b>21</b>
<b>4. PLAN DE GESTION DES « DECHETS » DE L'INDUSTRIE EXTRACTIVE.....</b>	<b>28</b>
4.1. Classification des « déchets » de l'exploitation.....	28
4.2. Volumes utilisés pour le remblaiement par phase bisannuelle.....	29
4.3. Effets sur l'environnement.....	29
<b>5. ACCUEIL DE DECHETS INERTES EXTERIEURS .....</b>	<b>30</b>
5.1. Inertes admis sur le site.....	30
5.2. Déchets refusés sur le site.....	31
5.3. Procédure d'admission des déchets inertes.....	31
5.4. Valorisation de matériaux inertes recyclables.....	32
5.5. Gestion du site de remblaiement.....	32
<b>6. PROJET DE REAMENAGEMENT FINAL.....</b>	<b>33</b>

## FIGURES

Figure 1 : Situation géographique du projet.....	8
Figure 2 : Plan cadastral du site d'étude .....	9
Figure 3 : Schémas conceptuels de l'aménagement des talus .....	12
Figure 4 : Itinéraire routier emprunté par les camions .....	15
Figure 5 : Mesures qui seront mises en place pour l'insertion sur la rue Antoine Félix LEVENEUR.....	17
Figure 6 : Schéma de gestion des eaux du site en phase 3 .....	20
Figure 7 : Topographie initiale.....	22
Figure 8 : Topographie en fin de phase 1 (T0 +2 ans).....	23
Figure 9 : Topographie en fin de phase 2 (T0 + 4 ans).....	24
Figure 10 : Topographie en fin de phase 3 (T0 +6 ans).....	25
Figure 11 : Topographie en fin de phase 4 (T0 +8 ans).....	26
Figure 12 : Topographie en fin de phase 5 (T0 +10 ans) .....	27
Figure 13 : Projet de réaménagement.....	34

## ANNEXES

Annexe 1 : Note de stabilité .....	36
Annexe 2 : Fiche de dimensionnement du bassin d'infiltration .....	47
Annexe 3 : Procédure de réception des déchets inertes.....	52

## 1. TABLEAU RECAPITULATIF DES DONNEES CHIFFREES ESSENTIELLES

<b>Surfaces</b>	Superficie du projet de demande d'autorisation	12 ha 99 a 98 ca
	Superficie de la zone d'extraction	11 ha 51 a 50 ca
<b>Durée</b>	Durée de la demande d'autorisation	10 ans
<b>Géométries de l'exploitation</b>	Hauteur maximale des fronts en cours d'extraction	3 m
	Hauteur maximale des fronts sur l'exploitation	5 m
	Largeur minimale des banquettes en exploitation	5 m
	Cote minimale du fond de fouille	10 m NGR
	Fronts en cours d'extraction	80° (5V/1H)
	Talus résiduels après réaménagement	35° (2V/3H)
	Pente de la piste d'accès à la station de transit	Maximum 7%
	Pente de la piste d'accès aux fronts d'extraction	Maximum 10 %
<b>Gisement</b>	Tonnage maximal annuel autorisé	900 000 t/an
	Tonnage moyen annuel autorisé	550 000 t/an
	Densité du gisement	2,20
	Volume total à extraire	2 125 000 m <sup>3</sup>
	Volume total de stériles de production	64 000 m <sup>3</sup>
<b>Découverte</b>	Épaisseur moyenne de la terre végétale	0,2 m
	Épaisseur moyenne des stériles de découverte	0,8 m
	Volume total de terres végétales à décaper	22 000 m <sup>3</sup>
	Volume total de stériles de découverte à décaper	87 000 m <sup>3</sup>
<b>Accueil de déchets inertes extérieurs</b>	Rythme d'accueil de déchets inertes	65 000 t/an
	Tonnage annuel de produits recyclés	25 000 t/an
	Tonnage de déchets inertes extérieurs non recyclables utilisé en remblaiement	40 000 t/an
	Densité moyenne de déchets inertes extérieurs	1,80

## 2. DESCRIPTIF DU PROJET

(Pièce jointe n°46 : Descriptif des procédés de fabrication)

### 2.1. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet est implanté au Sud de l'île de la Réunion, sur le territoire de la commune de **Saint-Pierre** (Cf. [Figure 1](#)).

Le projet concerne l'ouverture d'un nouveau site d'extraction de matériaux alluvionnaires sur le territoire de la commune de Saint-Pierre au lieu-dit « Pierrefonds » qui sera intitulé « **Pierrefonds 4** ». Les matériaux extraits sur le site permettront d'alimenter les installations de TGBR sur les secteurs Sud et Ouest de l'île de la Réunion. Une installation de concassage et criblage mobile sera également présente sur site.

Le secteur concerné fait partie de la Zone d'Aménagement Différée (ZAD) dite « **Zone environnementale de Pierrefonds** », qui est destinée aux activités économiques liées aux traitements et à la valorisation des matériaux. Cette zone a pour objectif de permettre au Conseil de la Communauté Intercommunale des Villes Solidaires (CIVIS) de constituer une réserve foncière destinée aux activités économiques liées aux traitements et à la valorisation des matériaux. Le projet **d'ouverture de carrière** de TGBR s'inscrit parfaitement dans ce cadre.

ILEVA a lancé un appel à projet le 28 juillet 2022 pour **l'extraction des talus résiduels de 10 m** en bordure des parcelles CR 16, 17, 18. Cet appel à projet ayant été attribué par TGBR, l'exploitation de ce talus a été intégré à la présente demande d'autorisation de carrière.

L'emprise du projet est traversée par le chemin Grands Fonds, un **chemin communal non cadastré** (Cf. [Figure 2](#)). Ce chemin permet de desservir plusieurs habitations au Sud-Ouest du site. Une déviation par l'allée des cèdres sera mis en place dans le cadre du projet pour maintenir les accès.

### 2.2. LE GISEMENT

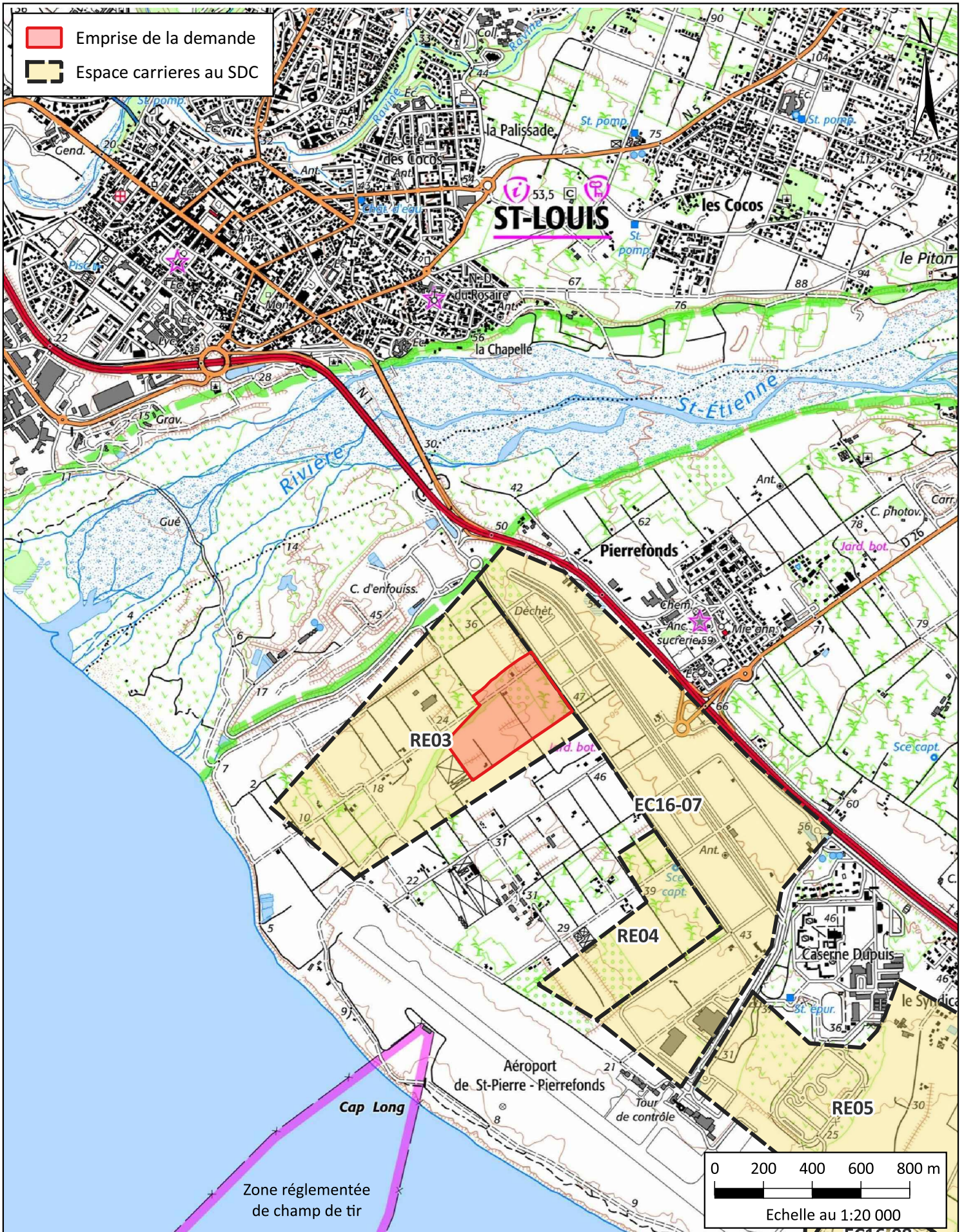
Le projet est situé dans la plaine alluviale de la rivière Saint-Etienne, au sein de la formation notée « **Fy<sub>2</sub> Alluvions fluviales anciennes indifférenciées** » sur la carte géologique du département de la Réunion au 1/50 000 (publiée en 1974), Ces alluvions anciennes sont principalement composées de graviers et galets hétérogènes variant de 0 à 30 cm de diamètre en moyenne, pouvant atteindre jusqu'à 1 m de diamètre.

Ces graviers et galets sont issus de l'érosion des massifs volcaniques situés en amont du site d'étude. Il s'agit essentiellement de basaltes, dont deux types prédominent : Basalte à olivines et Basalte à feldspaths porphyroïdes. Ces roches correspondent aux formations géologiques du Piton des neiges (Phases II, III et IV).

Ce gisement est identique à celui que la société TGBR exploite actuellement sur la carrière Hoareau-Payet (dite « Pierrefonds 2 ») et exploitait sur la Bedache-Payet (dite « Pierrefonds 1 ») sur le secteur de Pierrefonds. Il s'agit d'un gisement de très bonne qualité pour la production de granulats destinés aux chantiers du BTP et pour les industries de valorisation (béton hydraulique et bétons bitumineux).

Les caractéristiques intrinsèques principales de ce gisement sont :

- densité :  $d = 2,2$  ;
- essai LosAngeles :  $LA = 17$  ;
- essai MicroDeval :  $MDE = 20$ .



**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**

*Demande d'autorisation environnementale*

**Tome 2 - Mémoire Technique**

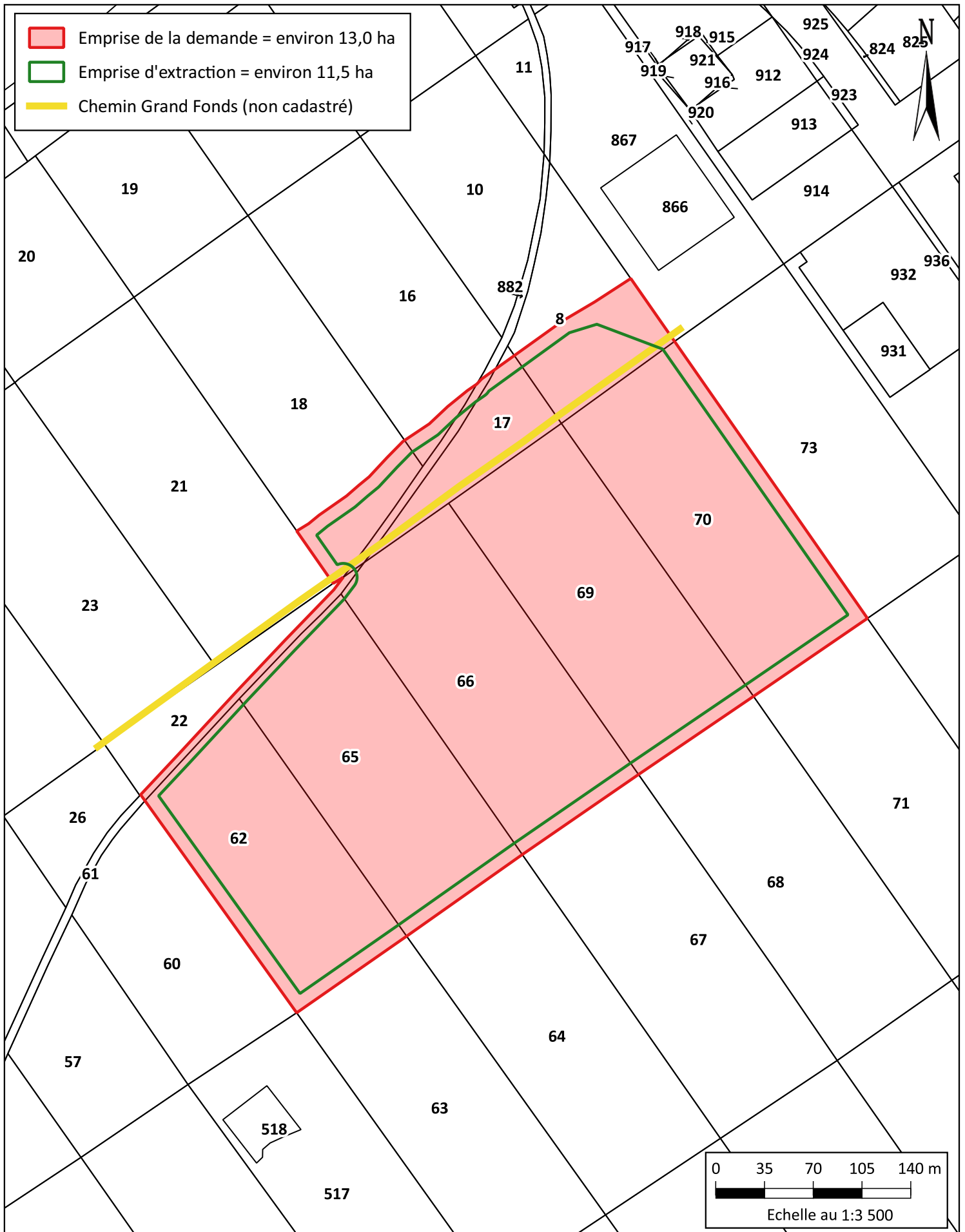
**Situation géographique du projet**

*Sources : IGN, SDC Réunion*

Figure 1







**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**

**Tome 2 - Mémoire Technique**

**Plan cadastral du site d'étude**

Source : Cadastre.gov.fr



Figure 2

## 2.3. PROBLEMATIQUE AMIANTE

En application de la circulaire du 30 juillet 2014, il est nécessaire d'identifier si un risque lié à l'amiante est présent sur le site du projet. Le terme « amiante » ou « asbeste » est utilisé pour regrouper six minéraux naturels finement fibreux qui se répartissent en deux groupes : la serpentine et les amphiboles. Le **chrysotile** (amiante blanc) est l'unique représentant du groupe des serpentines. Les amphiboles comportent cinq variétés d'amiante : **l'actinolite, la trémolite, l'anthophyllite, la crocidolite et l'amosite**. Dans l'environnement, il existe des roches dont la **composition chimique est favorable**, sous certaines conditions, à la cristallisation des serpentines et/ou des amphiboles. Il s'agit des **roches ultrabasiques** (péridotites, serpentinites) et des **roches basiques métamorphiques** (amphibolites, metabasalte, métagabbro, spilite, etc. ...).

Sur l'île de la Réunion, le basalte est prédominant. Il s'agit d'une roche basique d'origine volcanique. A l'échelle des temps géologiques, les formations basaltiques de la Réunion sont très récentes. De ce fait, elles n'ont jamais été exposées au **métamorphisme** qui est nécessaire à la formation des minéraux asbestes. Le gisement de la future carrière, qui correspond aux alluvions résultant de l'érosion des basaltes des massifs volcaniques de l'île ne présente donc **aucun risque** lié à l'amiante.

**Conclusion :** Le risque lié à l'amiante est nul, car les gisements primaires (basaltes) des alluvions qui seront exploités par la carrière ne présentent pas d'occurrences d'amiante naturel.

## 2.4. CARACTERISTIQUES DU PROJET

Le projet prévoit l'ouverture d'une carrière pour **l'extraction de granulats alluvionnaires**. La demande concerne **une production maximale de 900 000 t/an** (La production moyenne envisagée est de **550 000 t/an**). La durée d'autorisation demandée est de 10 ans (incluant les phases d'exploitation et de réaménagement). Le projet prévoit également la **réception de déchets inertes extérieurs** à hauteur de 65 000 t/an, dont une partie sera recyclée et commercialisée (25 000 t/an) et une partie sera utilisée en remblaiement (40 000 t/an).

L'extraction concernera une emprise d'environ **11,5 ha**, incluant une partie du chemin Grands Fonds.

L'exploitation de la carrière se fera en fosse à **ciel ouvert, hors d'eau** et sans pompage d'exhaure. Les fronts d'extraction présenteront **une hauteur maximale de 5 m, exploités en demi-passes, et seront séparés par une banquette d'une largeur minimale de 5 m**. La pente maximale des fronts d'exploitation sera d'environ **80°** (5V/1H) et les talus résiduels périphériques présenteront une pente maximale d'environ **35°** (2V/3H). La cote minimale d'extraction sera de **10 m NGR** et le fond de fouille présentera **une pente de 2%** vers le Sud-Ouest afin d'assurer une bonne gestion des eaux vers un bassin d'infiltration correctement dimensionné.

Une **partie des matériaux extraits** sera directement traitée (concassage et criblage) sur la carrière à l'aide des **installations mobiles de traitement** qui seront présentes. Il n'y aura toutefois pas de lavage sur le site. La partie restante des matériaux sera évacuée par camions vers les installations fixes du site de St-Louis pour suivre un procédé de traitement différent incluant du lavage. Les fines issues du lavage des matériaux seront utilisées pour amender les terres végétales qui seront utilisées en couche finale dans le cadre du réaménagement agricole.

Les horaires de fonctionnement de la carrière seront de **6h00 à 19h00** du lundi au vendredi (soit 1h de travail nocturne en début de matinée). Il n'y aura pas d'activité le week-end et les jours fériés, sauf de manière exceptionnelle (sur autorisation de l'inspecteur des installations classées).

Le réaménagement du site sera coordonné à l'exploitation, par talutage des talus périphériques en une unique pente à 35° (2V/3H) et par **reconstitution d'un sol agronomique** (stériles de découverte et terres végétales amendées par les boues de lavage) en fond de fouille.

## 2.5. L'EXPLOITATION DE LA CARRIERE

### 2.5.1. Débroussaillage et décapage

Un **débroussaillage** progressif sera réalisé sur le site du projet afin de retirer la végétation présente avant le début de chaque phase d'exploitation. Suivra ensuite le **décapage** préalable nécessaire à la **découverte du gisement**. La découverte est composée des **terres végétales** et des **stériles de découverte**. Le décapage se fera à la pelle hydraulique sur chenilles et **sélectivement**, de manière à séparer la terre végétale des horizons inférieurs et ainsi conserver sa valeur agronomique pour sa réutilisation lors du réaménagement du site. Il sera réalisé de manière **progressive**, en fonction de l'avancée de l'extraction.

Sur le site, la terre végétale présente une épaisseur moyenne d'environ **0,2 m**. Les horizons inférieurs appelés « stériles de découverte » sont présents sur une épaisseur moyenne de **0,8 m**.

Le volume cumulé de terres de découverte a été estimé à environ **109 000 m<sup>3</sup>** sur les 10 ans d'exploitation :

- **22 000 m<sup>3</sup>** de terres végétales ;
- **87 000 m<sup>3</sup>** de stériles de découverte.

La **terre végétale** et les **stériles de découverte** seront, soit directement utilisés dans le cadre du réaménagement coordonné (en tant que couche finale pour la terre végétale), soit stockés provisoirement en vue de leur utilisation future pour le réaménagement final. Dans les premières années de l'exploitation, le stockage sera réalisé préférentiellement sous formes de merlons périphériques pour faciliter l'insertion paysagère du site.

Le stockage sera **sélectif**, c'est à dire qu'il n'y aura aucun mélange entre la terre végétale et les stériles de découverte, afin de garantir la conservation de la qualité agronomique du sol végétal.

### 2.5.2. Méthode d'exploitation

L'exploitation de la carrière se fera à **ciel ouvert, hors d'eau** et sans pompage d'exhaure. L'extraction du gisement sera réalisée en fosse à l'aide de **pelles hydrauliques sur chenilles**, sans explosifs.

Le fond de fouille présentera une cote minimale de **10 m NGR**, soit à 4 m au-dessus du niveau des plus hautes eaux souterraines connues sur le secteur (6 m NGR). Il présentera une **pente de 2% vers le Sud-Ouest** (en direction de l'océan) pour garantir la transparence hydraulique du site.

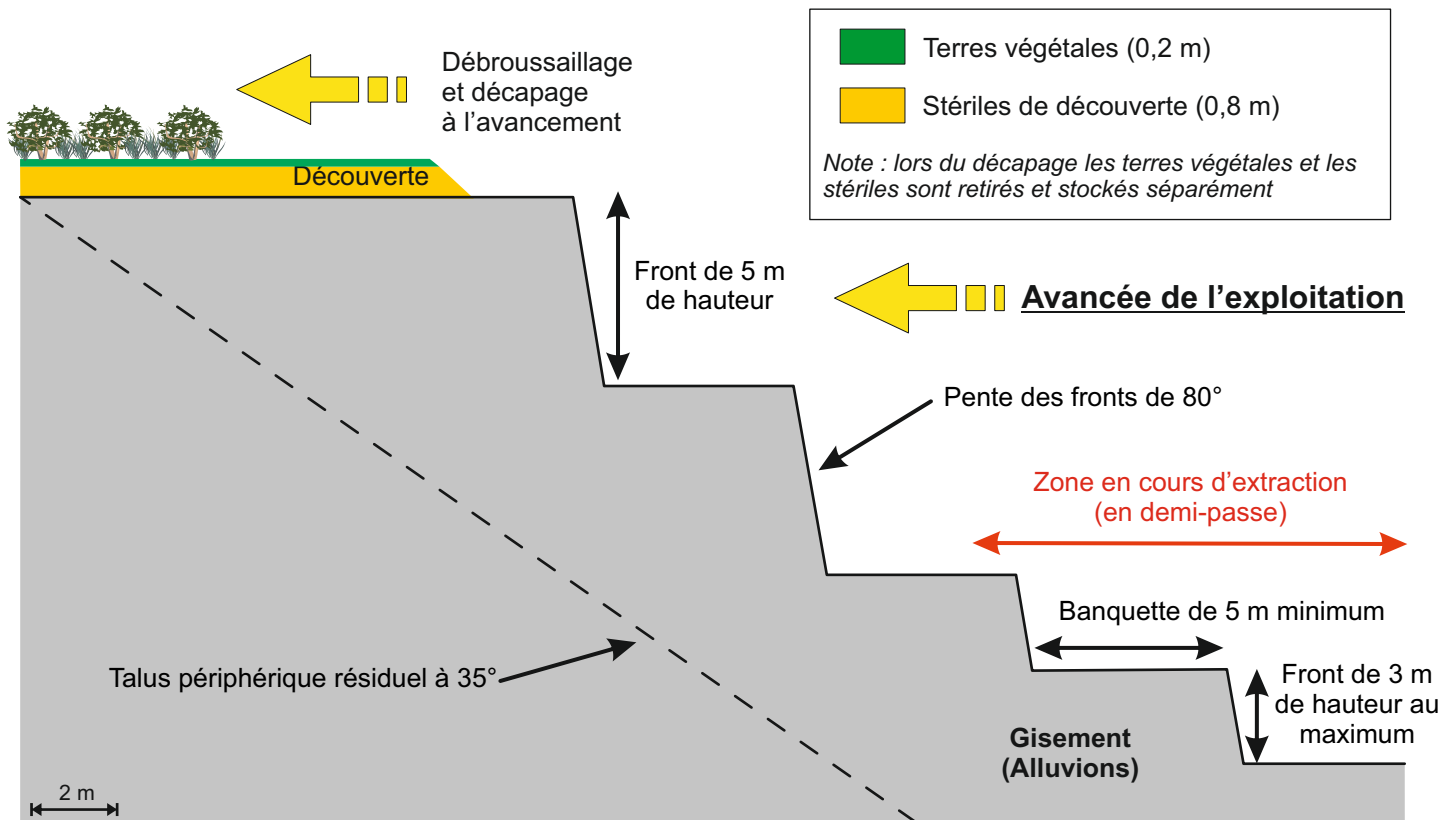
Les talus d'exploitation présenteront une **hauteur maximale de 5 m** et une **pente maximale de 80°** (5V/1H). Chaque palier d'extraction sera séparé par une banquette d'une largeur minimale de **5 m**. Les talus résiduels périphériques présenteront une pente maximale d'**environ 35°** (2V/3H). Les talus **en cours d'extraction** seront limités à une hauteur maximale de 3 m. En pratique, l'extraction sera réalisée par demi-passes de 2,5 m de haut.

Ces géométries d'exploitation, reprises sur le schéma conceptuel présenté [Figure 3](#), ont été validées par une note géotechnique rédigée par le bureau d'études ANTEA consultable en [Annexe 1](#).

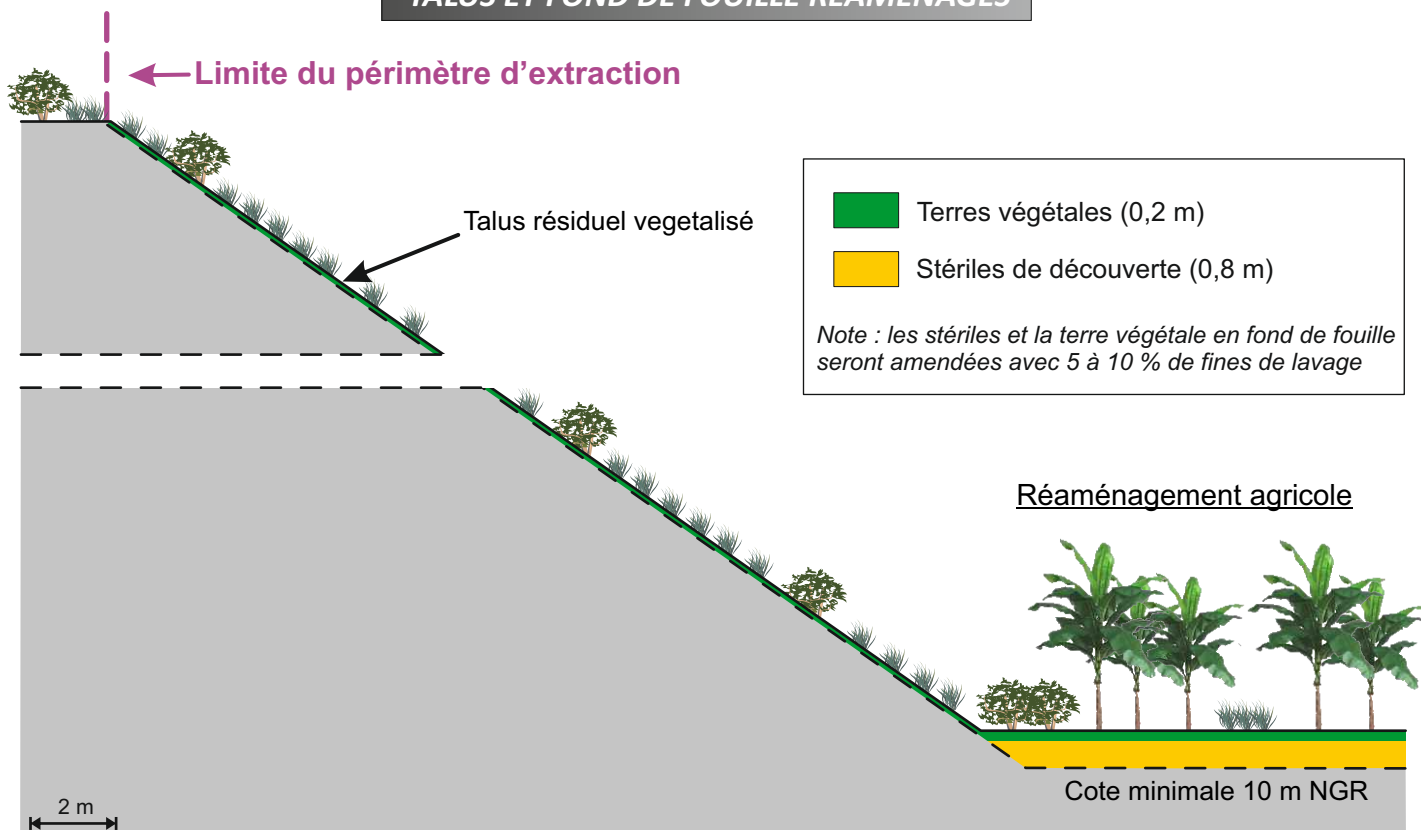
Les pistes internes à double sens auront une **largeur de 10 m** et celles à sens unique auront une **largeur de 6 m**. Concernant les pentes, les pistes d'accès à la zone d'extraction présenteront une **pente maximale de 10 %** et les pistes d'accès à la plateforme de transit de produits minéraux (où seront localisées les installations mobiles) présenteront une **pente maximale de 7 %**.

Enfin, conformément au SDC, le phasage prévoit un réaménagement coordonné du site qui permettra une restitution progressive de parcelles pour un **usage agricole séparé** (Cf. [Figures 8 à 11](#)).

## FRONTS EN COURS D'EXPLOITATION



## TALUS ET FOND DE FOUILLE RÉAMÉNAGÉS



TERALTA GRANULAT BÉTON RÉUNION - SAINT-PIERRE (974)

*Demande d'Autorisation Environnementale*

**Tome 2 - Mémoire Technique**

**Schémas conceptuels de l'aménagement des talus**

*Source : GéoPlusEnvironnement*

### 2.5.3. Définition de la cote minimale par parcelle

Le tableau ci-dessous indique la cote minimale d'extraction par parcelle concernée par le projet, ainsi que la cote prévue après remblaiement dans le cadre du réaménagement coordonné.

Parcelle	Etat actuel	Extraction	Réaménagement
8pp	Point haut : 45 m NGR Point bas : 24 m NGR	Cote minimale : 17 m NGR	Cote minimale : 25 m NGR
61pp	Point haut : 32 m NGR Point bas : 28 m NGR	Pas d'extraction	Pas d'extraction
62	Point haut : 37 m NGR Point bas : 28 m NGR	Cote minimale : 10 m NGR	Cote minimale : 15 m NGR
65	Point haut : 39 m NGR Point bas : 28 m NGR	Cote minimale : 12 m NGR	Cote minimale : 15 m NGR
66	Point haut : 41 m NGR Point bas : 32 m NGR	Cote minimale : 14 m NGR	Cote minimale : 16 m NGR
69	Point haut : 44 m NGR Point bas : 39 m NGR	Cote minimale : 16 m NGR	Cote minimale : 18 m NGR
70	Point haut : 45 m NGR Point bas : 42 m NGR	Cote minimale : 17 m NGR	Cote minimale : 25 m NGR
882pp	Point haut : 32 m NGR Point bas : 20 m NGR	Cote minimale : 14 m NGR	Cote minimale : 17,5 m NGR
16pp	Point haut : 26 m NGR Point bas : 18 m NGR	Cote minimale : 16 m NGR	Cote minimale : 18,5 m NGR
17pp	Point haut : 41 m NGR Point bas : 20 m NGR	Cote minimale : 14 m NGR	Cote minimale : 17,5 m NGR
18pp	Point haut : 32 m NGR Point bas : 18,5 m NGR	Cote minimale : 14 m NGR	Cote minimale : 17 m NGR

Le réaménagement final prévoit un remblaiement des terrains pour se raccorder au profil topographique actuel des parcelles CR 10, 16, 18 et 21 au Nord-Ouest du projet, pour assurer une cohérence paysagère du secteur. Les cotes finales sont reportées sur le plan de réaménagement en [Figure 13](#).

## 2.6. LE TRAITEMENT DES MATERIAUX

Une **partie des matériaux** extraits sera directement traitée (concassage et criblage) sur la carrière à l'aide des installations mobiles de traitement qui seront présentes. **Il n'y aura toutefois pas de lavage sur le site**. Ainsi seront présents sur le site un concasseur primaire, un concasseur secondaire, un crible secondaire, un concasseur tertiaire et un crible tertiaire, pour une puissance totale installée d'environ **950 kW**.

La **partie restante des matériaux** sera évacuée par camions vers les **installations fixes du site de St-Louis** pour suivre un procédé de traitement complémentaire incluant du lavage, afin de commercialiser une gamme de produits plus variée à destination des chantiers du BTP.

Enfin, notons que **des campagnes périodiques de recyclage** de déchets inertes extérieurs auront lieu sur site, pour une production d'environ 25 000 t/an. L'installation de traitement présente sur le site sera alors consacrée au recyclage pendant une durée de quelques jours (arrêt temporaire du traitement des matériaux extraits).

## 2.7. TRANSIT DE PRODUITS MINERAUX

Des **produits minéraux** seront stockés sur la carrière. Il s'agira **soit de matériaux commercialisables** après traitement des matériaux extraits sur site par les installations mobiles, **soit de déchets inertes extérieurs non recyclables** destinés au remblaiement du carreau d'extraction dans le cadre du réaménagement coordonné.

Les matériaux commercialisables seront donc positionnés en fond de fouille à proximité des installations de traitement et les déchets inertes extérieurs non recyclables seront positionnés à proximité des zones en cours de réaménagement pour être revalorisés en tant que matériaux de remblais.

## 2.8. EVACUATION DES MATERIAUX ET APPORTS EXTERIEURS

Les engins d'extraction seront positionnés sur le site et **n'auront pas d'interaction avec le réseau routier public.** Le site sera entièrement clôturé et son accès sera fermé par un portail en dehors des heures d'ouverture.

Concernant l'évacuation des matériaux, l'apport des fines de lavage et des déchets inertes extérieurs, les camions issus de l'activité n'emprunteront pas l'allée des Cèdres et ne passeront devant aucune zone habitée avant de rejoindre la RN1. Pendant les deux premières années, les seuls apports extérieurs seront les fines de lavages issus du traitement d'une partie des matériaux sur le site TGBR de St-Louis. Les apports de déchets inertes extérieurs ne débuteront qu'au début de la 3<sup>ème</sup> année d'exploitation pour démarrer le remblaiement de la fosse.

Concernant l'accès au site (pour les camions issus de l'activité, mais aussi pour les véhicules des salariés et les véhicules de secours), au démarrage de l'activité, il se fera au Nord de la carrière, par l'intersection actuelle du chemin Grands Fonds et de la rue Antoine Félix LEVENEUR.

**Cet accès sera temporaire.** En effet, il existe sur le territoire un projet (non porté par TGBR) pour l'aménagement d'une voie carriers. L'objectif sera de mettre en place une voie réservée au trafic routier issu des activités de carrières de la plaine de Pierrefonds pour rejoindre la RN1 sans impacter les voies publiques du secteur. Ce projet est prévu à court ou moyen terme, sans précision sur sa date exacte de réalisation à l'heure actuelle.

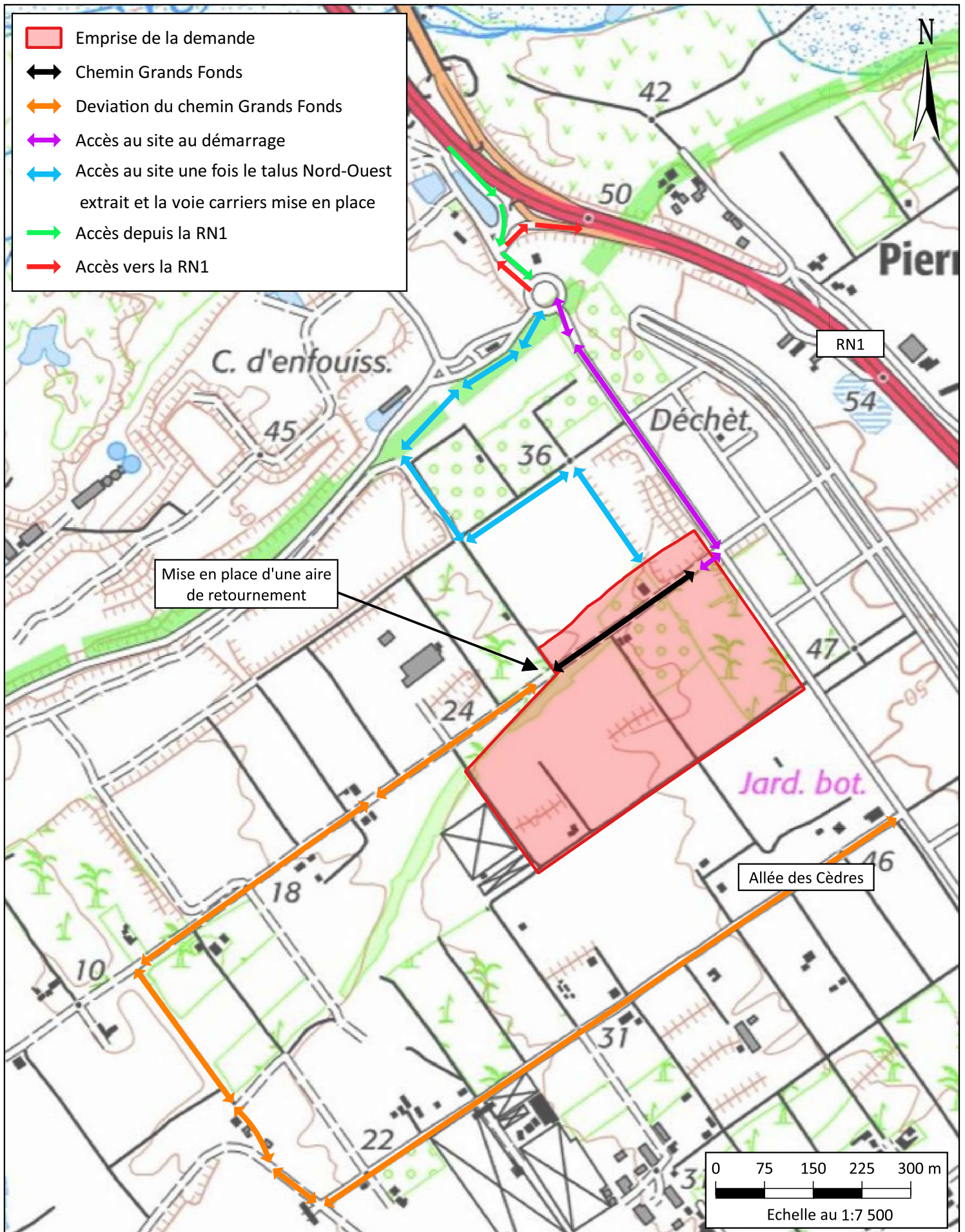
Dès lors que l'extraction de la totalité du gisement présent au droit du chemin Grands Fonds et au droit du talus résiduel sur les parcelles du site ILEVA (CR 16, 17 et 18) aura été réalisée, TGBR mettra en œuvre les dispositions nécessaires pour aménager un **accès définitif** en se raccordant à la voie carriers (lorsque cette dernière aura été mise en service).

Cet accès définitif ne génèrera pas de nuisances supplémentaires et permettra de décorréliser le trafic poids lourds associé à la carrière du reste du trafic présent sur la ZAC. Le passage vers cet accès définitif aura donc un effet positif par rapport à l'accès temporaire. Si cela s'avère nécessaire en fonction du tracé qui sera retenue par la voie « carriers » TGBR étudiera les incidences potentielles qui seront associées à l'utilisation de cet accès définitif.

Cependant, dans l'attente de l'extraction sur les secteurs indiqués et de la mise en place de la voie carriers, l'accès temporaire au site par la rue Antoine Félix LEVENEUR devra être utilisé (après mise en place des aménagements présentés en page 16).

Dans les deux cas, les camions rejoindront ensuite la RN1.

Les itinéraires qui seront empruntés par les camions sont présentés en Figure 4.



**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**

*Demande d'autorisation environnementale*

**Tome 2 - Mémoire Technique**

**Itinéraire routier emprunté par les camions**

*Sources : GéoPlusEnvironnement, Google Satellites*

Figure 4

Au démarrage de l'activité, dans l'attente de la mise en place de l'accès définitif, les camions sortant du site devront donc emprunter une ancienne portion du chemin Grands Fonds (qui fera partie intégrante du site) puis s'inséreront sur la rue Antoine Félix LEVENEUR en direction de l'Ouest pour rejoindre la RN1.

Il est à noter qu'il est présent une piste cyclable et une voie piétonne sur la rue Antoine Félix LEVENEUR.

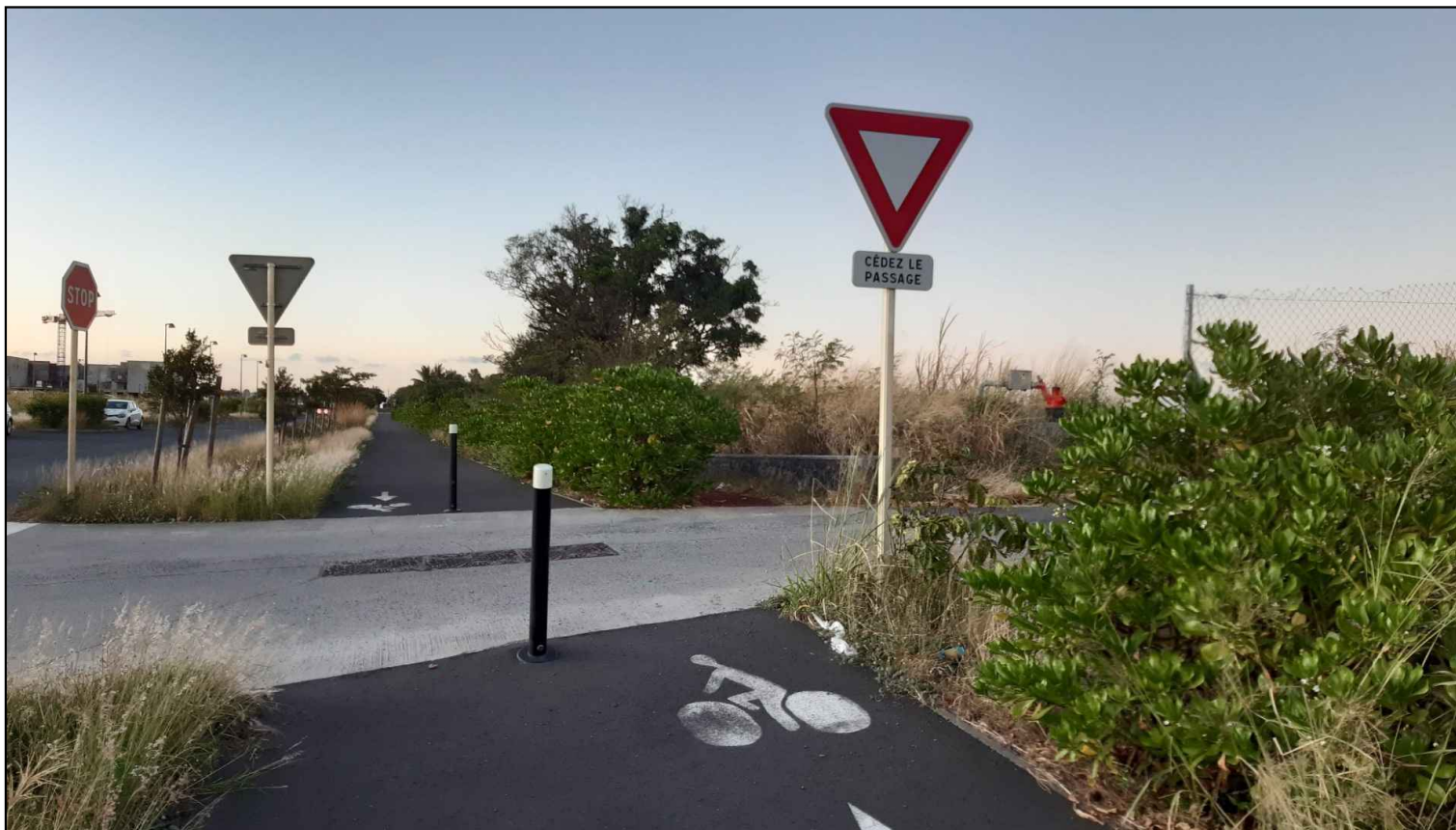
Par conséquent, TGBR s'engage à mettre en place plusieurs mesures pour garantir l'insertion des camions en toute sécurité sur cet axe public, qui constituera l'accès temporaire au site (Cf. Figure 5) :

- mise en place de **deux panneaux de signalisation** indiquant la sortie de camions sur la rue Antoine Félix LEVENEUR de part et d'autre de l'intersection avec l'entrée du site ;
- mise en place d'un **marquage au sol** (de type damier coloré) au droit de l'intersection entre l'entrée du site et la rue Antoine Félix LEVENEUR, pour indiquer la zone de traversée de cyclistes et de piétons ;
- mise en place d'un **panneau d'obligation de tourner à gauche** en sortie de la carrière. Les camions n'auront en aucun cas l'autorisation de traverser la ZAC Roland Hoareau en direction de l'Est.
- mise en place de **deux ralentisseurs** (dos d'âne) pour freiner l'allure des camions entrants et sortants. Un premier ralentisseur sera positionné en sortie du site. Le second ralentisseur sera positionné au droit du passage piétons déjà existant à l'Ouest de l'intersection ;
- **élargissement** de l'ancienne portion du chemin Grands Fonds **au droit de l'intersection** avec la rue Antoine Félix LEVENEUR pour permettre la rotation des poids lourds et améliorer la visibilité des conducteurs ;
- **entretien régulier de la végétation** en bordure des axes pour garantir la bonne visibilité des usagers (poids lourds, véhicules légers, piétons et cyclistes) ;
- **limitation de vitesse** à 25km/h sur l'ensemble du site TGBR ;
- **sensibilisation interne** des conducteurs poids lourds de TGBR concernant la traversée de la piste cyclable et de la bande piétonne en sortie de carrière.

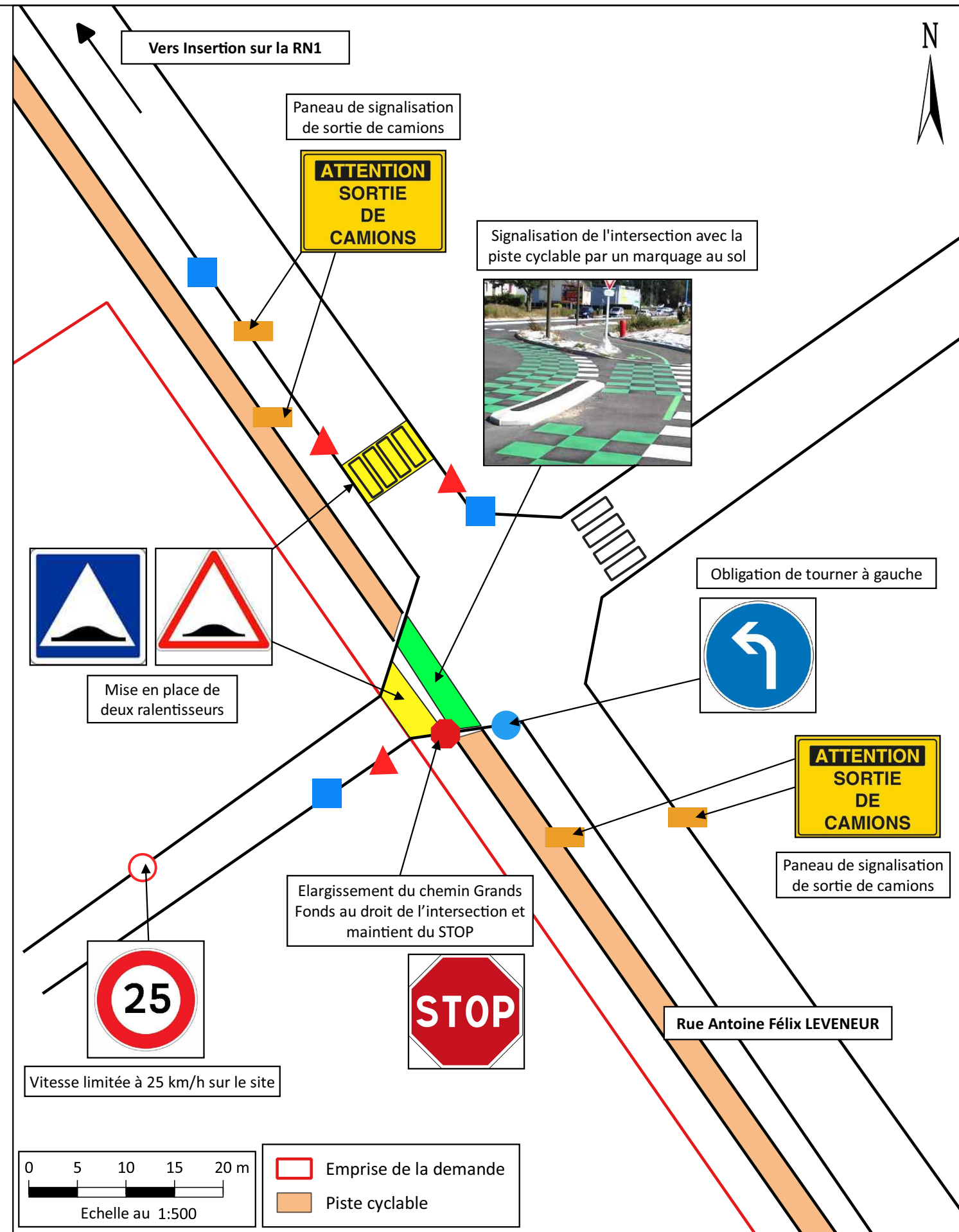




Intersection existante (mai 2022) entre le chemin Grands Fonds au et la rue Antoine Félix LEVENEUR



Intersection existante (mai 2022) entre le chemin Grands Fonds et les pistes piétonne et cyclable. La signalisation donne la priorité aux véhicules empruntant le chemin Grands Fonds.



**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**  
 Demande d'autorisation environnementale  
**Tome 2 - Mémoire Technique**  
**Mesures qui seront mises en place pour l'insertion sur la rue Antoine Félix LEVENEUR**  
 Sources : TGBR, Google Satellites

Figure 5

## 2.9. GESTION DES EAUX

### 2.9.1. Eaux de procédés

Il n'y aura pas de lavage des matériaux sur le site, il n'existera donc aucune eau de procédé.

### 2.9.2. Eaux chargées

Les eaux de ce site pouvant être éventuellement considérées comme chargées seront :

- les **eaux vannes** des sanitaires du site. Un bungalow avec module sanitaire sera positionné sur le site. Les eaux usées seront collectées dans une fosse vidée régulièrement ;
- les **eaux pluviales** et les **eaux d'arrosage des pistes** ruisselant sur le carreau et les pistes d'exploitation, se chargeant ainsi en matières en suspension. Elles seront recueillies par le bassin d'infiltration en fond de fouille où elles décanteront avant de s'évaporer ou de s'infiltrer ;
- concernant le **ravitaillement des engins et le stationnement des engins**, il sera réalisé sur une aire étanche bétonnée équipée d'un séparateur d'hydrocarbures qui sera positionnée à proximité des bureaux et de la cuve de stockage d'hydrocarbures.

#### Dimensionnement du séparateur d'hydrocarbures :

Les valeurs limites d'émission à respecter sont (AM du 22/09/94) :

- Matières en suspension (MES) : < 35mg/l ;
- Hydrocarbures totaux : < 5mg/l ;
- D.C.O. : < 125mg/l.

Le dimensionnement du séparateur sera réalisé conformément à la norme NF EN 858-2 :

Type d'effluent	Catégorie a : Eau de pluie contaminée
Classe	S-I-P (avec dérivation)
Facteur d'entrave (fx)	Non pertinent : 0
Facteur de masse volumique (fd)	1
Coeff. De ruissellement ( $\Psi$ )	1
Intensité pluviométrique (i)	0.075 l/m <sup>2</sup> /s
Surface à traiter (A)	Surface totale à traiter de 195 m <sup>2</sup> , répartie en : - une aire étanche bétonnée pour le ravitaillement des engins de 115 m <sup>2</sup> . - un parking non couvert pour véhicules légers de 80 m <sup>2</sup> .
Débit d'eaux de pluie (Qr= $\Psi \times i \times A$ )	14,625 l/s
Eaux résiduaire (Qs)	-

La taille nominale (TN) du séparateur est donnée par la formule suivante :

Avec dérivation :  $TN = (Qr \times 20\% + fx \times Qs) \times fd$

Soit :  $TN = (14,625 \times 0.2 + 0) \times 1 = 2,925$ .

**Volume minimal du déboureur :  $S = 100 \times 2,925/1$  soit environ 300 litres.**

### 2.9.3. Eaux pluviales

Les eaux pluviales extérieures au site seront déviées par des fossés et des merlons périphériques.

De plus, en **amont hydraulique immédiat** du site du projet se trouve la ZAC Roland HOAREAU qui dispose de sa propre gestion des eaux, et dont l'aménagement a été étudié pour garantir une transparence hydraulique. Par conséquent, les eaux pluviales en amont du projet sont intégralement reprises par la gestion des eaux pluviales de la ZAC et canalisées vers des transparences hydrauliques permettant le rejet des eaux vers le milieu naturel.

L'une des transparences hydrauliques de la ZAC longe l'emprise du site à l'Est (côté domaine du Café Grillé) et ne sera pas affectée par l'extraction. De plus, rappelons qu'une **bande périphérique de 10 m** sera maintenue entre l'extraction et les limites des parcelles autorisées.

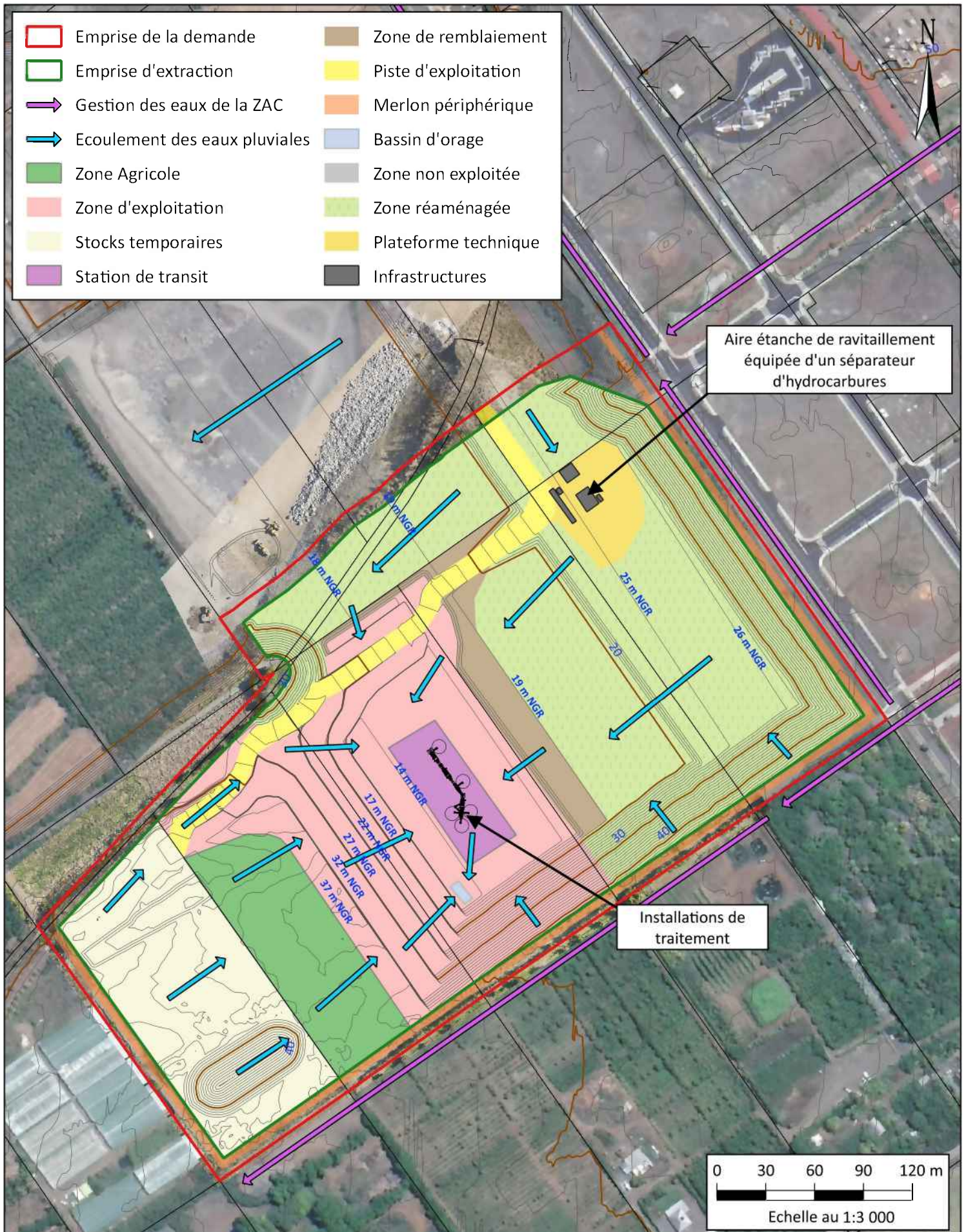
Une seconde transparence hydraulique est localisée à l'Ouest du site, en amont de l'ancienne carrière de TGBR, et permet de rediriger les eaux pluviales collectées plus à l'Ouest vers un talweg naturel.

Il résulte donc qu'à **l'état actuel**, le site du projet ne reçoit **aucune eau pluviale en provenance de l'amont**. Le projet ne modifiera pas le sens des écoulements et des merlons périphériques seront positionnés autour du site. Ainsi, le projet **interceptera uniquement** un bassin versant égal à la superficie du site, à savoir **environ 12 ha**.

Le gisement étant **très perméable**, il facilitera grandement **l'infiltration des eaux** dans le fond de fouille de la carrière. Il n'y aura donc aucun rejet vers les eaux de surface extérieures car **l'eau pluviale ruisselant sur le site s'infiltrera** directement dans le sol, comme c'est le cas actuellement.

Les eaux pluviales ruisselant sur la **zone d'exploitation** seront dirigées gravitairement vers le fond de fouille qui constituera le point bas de la carrière (Cf. [Figure 6](#)). Un bassin d'infiltration, d'une capacité d'environ **85 m<sup>3</sup>** (de dimensions : longueur 14 m, largeur 6 m et profondeur 1 m) y sera aménagé (surcreusement du fond de fouille) et sera **déplacé en fonction de l'avancée de l'exploitation** pour y concentrer les eaux pluviales sans gêner le bon déroulement des opérations d'extraction.

La fiche de dimensionnement du bassin d'infiltration est présentée en [Annexe 2](#).



**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**

*Demande d'autorisation environnementale*

**Tome 2 - Mémoire Technique**

**Schéma de gestion des eaux du site (exemple en phase 3)**

*Source : GéoPlusEnvironnement*

Figure 6

### 3. PHASAGE DE L'EXPLOITATION

L'exploitation sera réalisée en **2 phases quinquennales**, soit sur une durée de 10 ans. Il a été considéré ici un rythme annuel moyen d'extraction de 550 000 t/an (250 000 m<sup>3</sup> par an, pour une densité de 2,2).

Les plans de phasage 3D ainsi que les cubatures ont été réalisés à l'aide du logiciel CORALIS. Les plans du phasage d'exploitation ont été dressés à un **rythme bisannuel** au rythme de production de 550 000 t/an.

Les géométries retenues dans le cadre de ce phasage sont :

- hauteurs des fronts d'extraction de 5 m, avec une pente d'environ 80° (5V/1H) ;
- banquettes d'exploitation d'une largeur moyenne de 10 m (largeur minimale de 5 m) ;
- talus résiduels périphériques d'une pente d'environ 35° (2V/3H) ;
- pistes d'exploitation d'une largeur moyenne de 10 m et d'une pente comprise entre 7 et 10%.

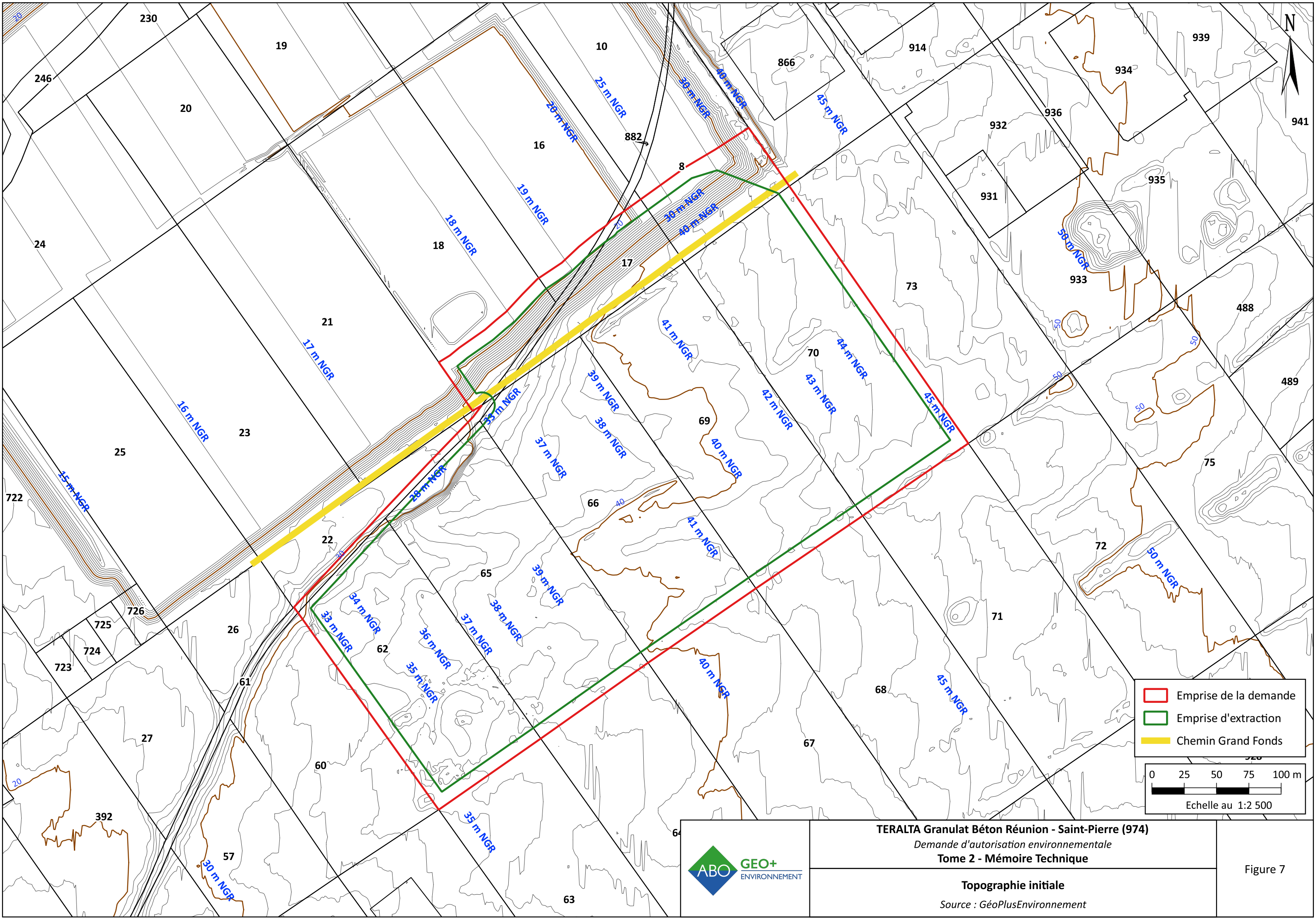
Phase	Durée années	Volume extrait	Volume utilisé* pour le réaménagement	Surface agricole au PLU consommée	Surface agricole restituée
1	2	500 000 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	8,74 ha	0 ha
2	2	500 000 m <sup>3</sup>	115 500 m <sup>3</sup>	1,23 ha	1,42 ha
3	2	500 000 m <sup>3</sup>	80 500 m <sup>3</sup>	1,90 ha	1,69 ha
4	2	500 000 m <sup>3</sup>	103 500 m <sup>3</sup>	0,87 ha	2,45 ha
5	2	125 000 m <sup>3</sup>	35 500 m <sup>3</sup>	0 ha	2,65 ha
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>2 125 000 m<sup>3</sup></b>	<b>335 000 m<sup>3</sup></b>	<b>12,74 ha</b>	<b>8,21 ha</b>

\* Les matériaux utilisés pour le réaménagement sont : les terres végétales et les stériles de découverte provenant du décapage sur site, les fines de lavage provenant du lavage des matériaux extraits sur site après traitement sur le site TGBR de St-Louis, et les apports de déchets inertes extérieurs non recyclables mais valorisables. Le détail est présenté au § 4.2 en page 29.

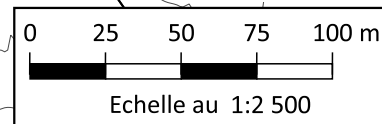
La Figure 7 présente la topographie initiale du site. Les Figures 8 à 11 présentent la topographie prévisionnelle pour chacune des phases d'exploitation.


L'extraction débutera sur la parcelle CR70 et se poursuivra globalement en direction du Sud-Ouest. Dans l'attente du dévoiement de l'ensemble des réseaux présents le long du chemin « Grand-Fonds », ce dernier ne sera pas exploité pendant la première phase de l'exploitation. Il est donc prévu d'extraire le chemin au démarrage de la 3<sup>ème</sup> année d'exploitation. Une fois le chemin extrait, l'accès s'effectuera au Nord du site par la parcelle CR 8.

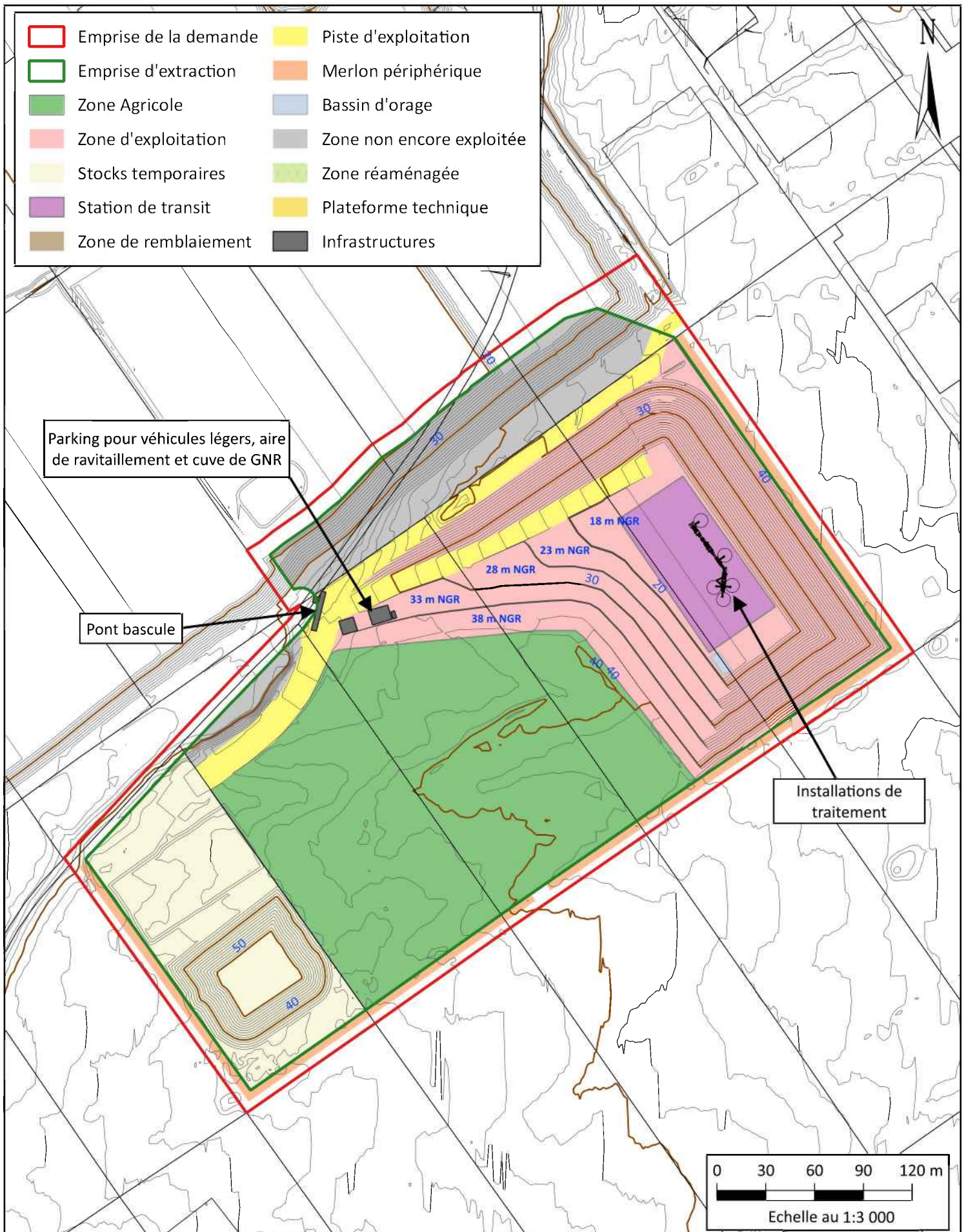
Les travaux d'extraction seront progressifs afin de permettre la continuité d'une exploitation agricole tout au long de l'exploitation, tout d'abord sur des terrains non encore exploités, puis par la suite sur des terrains qui auront été réaménagés (de façon coordonnée avec l'extraction).



- Emprise de la demande
- Emprise d'extraction
- Chemin Grand Fonds



	<b>TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)</b> Demande d'autorisation environnementale <b>Tome 2 - Mémoire Technique</b>	Figure 7
	<b>Topographie initiale</b> Source : GéoPlusEnvironnement	



**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**

*Demande d'autorisation environnementale*

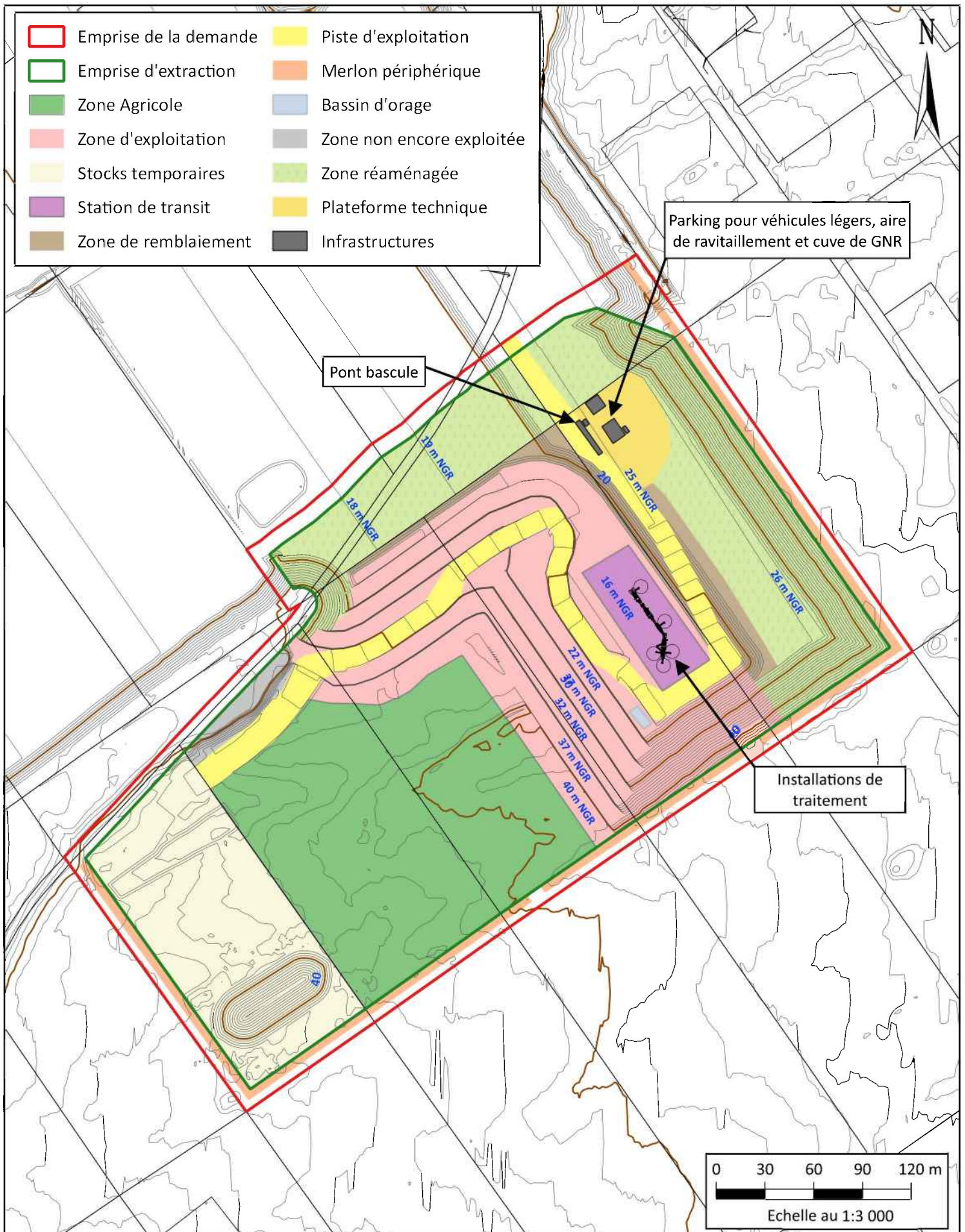
**Tome 2 - Mémoire Technique**

**Topographie en fin de phase 1 (T0 +2 ans)**

*Source : GéoPlusEnvironnement*



Figure 8



**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**

*Demande d'autorisation environnementale*

**Tome 2 - Mémoire Technique**

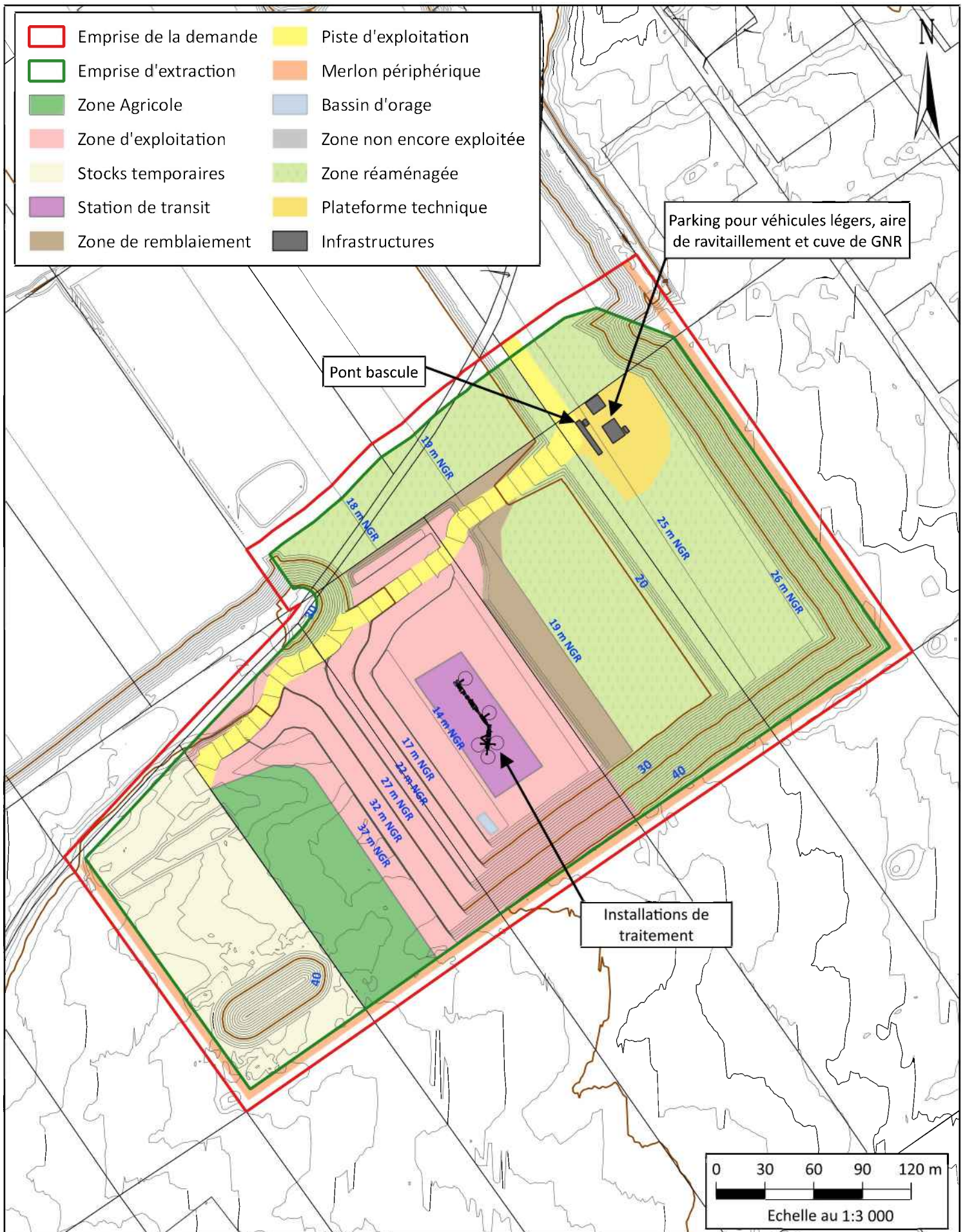
**Topographie en fin de phase 2 (T0 + 4 ans)**

*Source : GéoPlusEnvironnement*



Figure 9





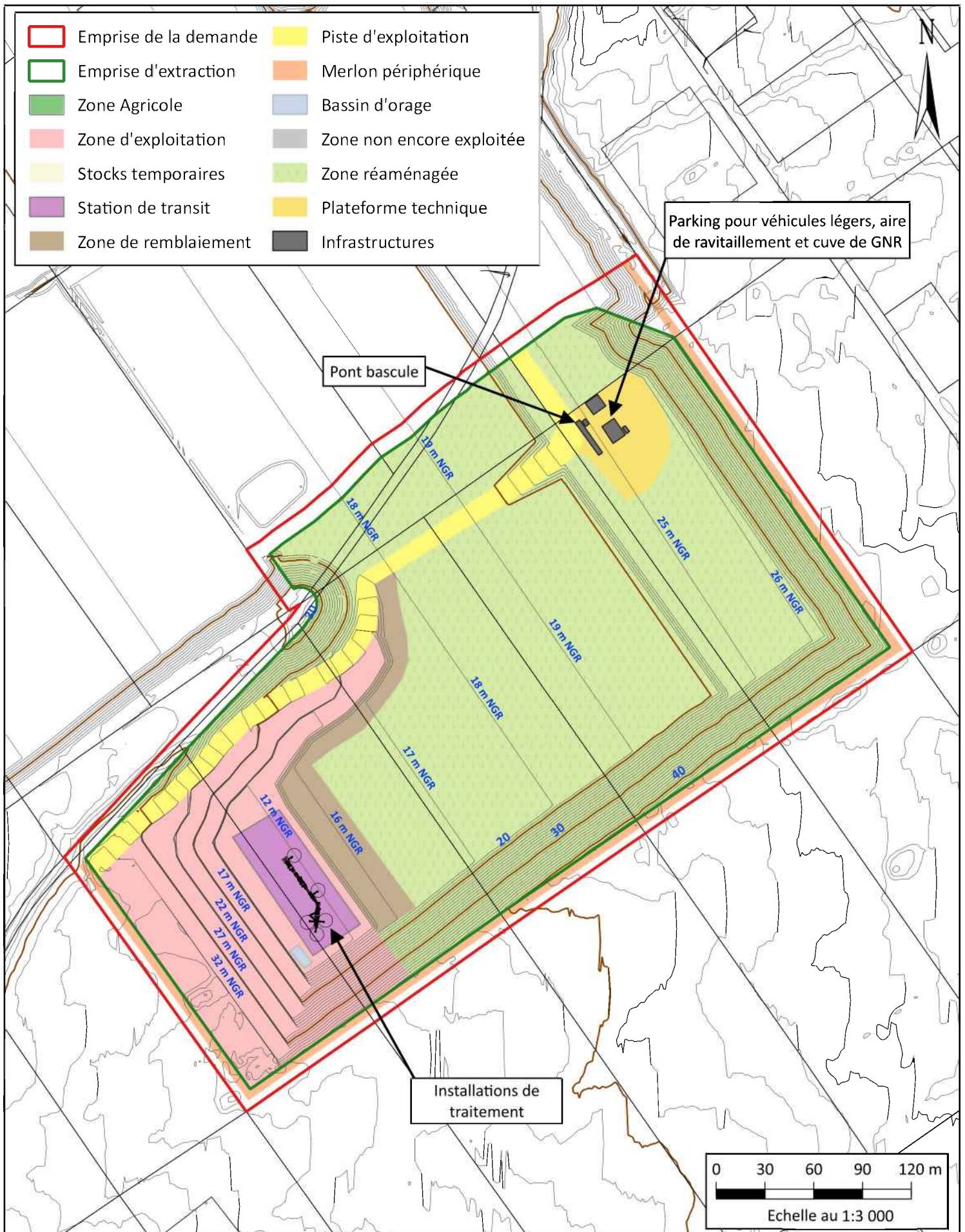
**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**

*Demande d'autorisation environnementale*

**Tome 2 - Mémoire Technique**

**Topographie en fin de phase 3 (T0 +6 ans)**

*Source : GéoPlusEnvironnement*



**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**

*Demande d'autorisation environnementale*

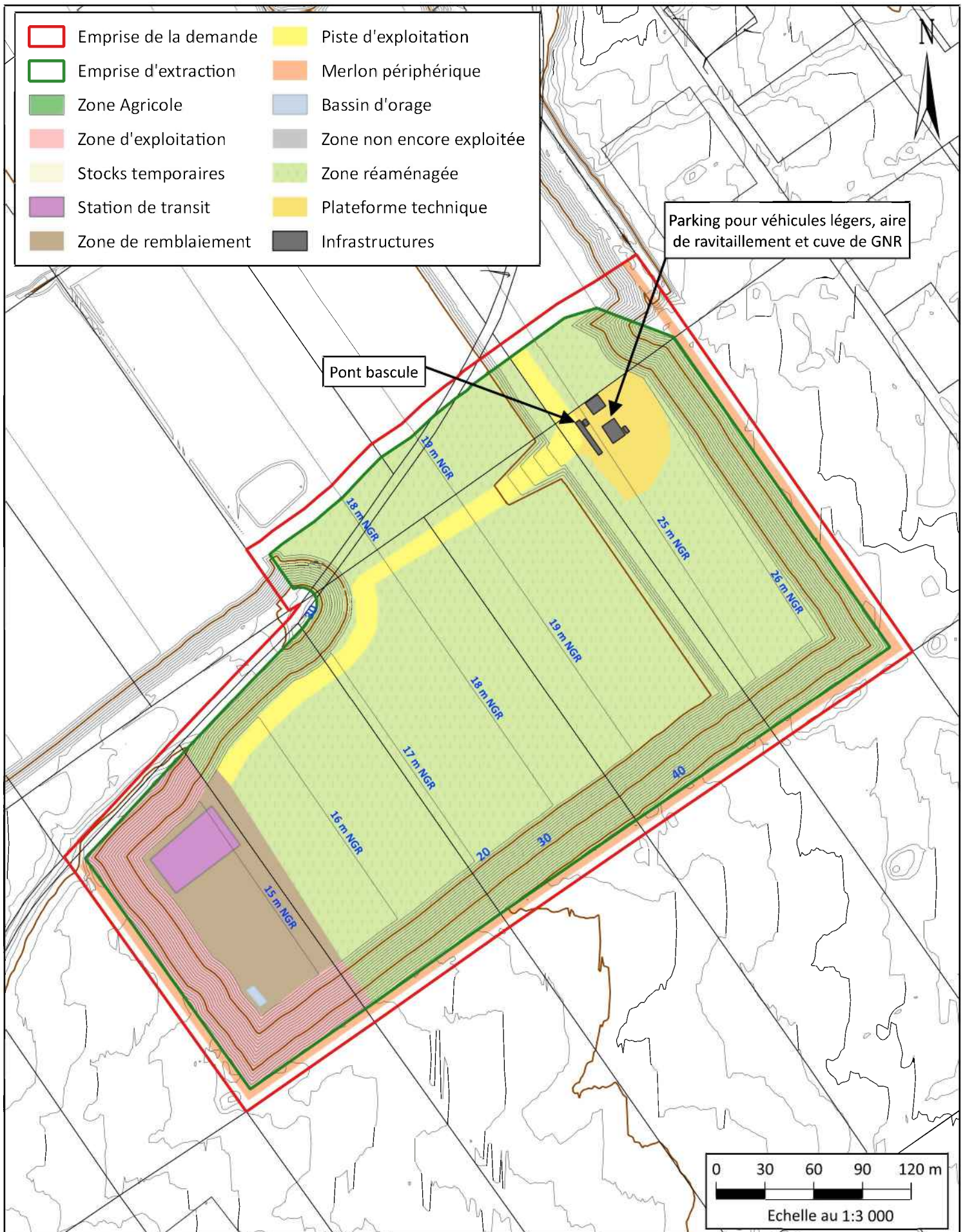
**Tome 2 - Mémoire Technique**

**Topographie en fin de phase 4 (T0 +8 ans)**

*Source : GéoPlusEnvironnement*



Figure 11



**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**

*Demande d'autorisation environnementale*

**Tome 2 - Mémoire Technique**

**Topographie en fin de phase 5 (T0 +10 ans)**

*Source : GéoPlusEnvironnement*



Figure 12

## 4. PLAN DE GESTION DES « DECHETS » DE L'INDUSTRIE EXTRACTIVE

(Pièce jointe n°70 : Plan de gestion des déchets d'extraction)

### 4.1. CLASSIFICATION DES « DECHETS » DE L'EXPLOITATION

La note ministérielle du 22 mars 2011 établit, dans son annexe, une liste de déchets inertes et ne nécessitant pas de caractérisation au sens de la directive 2006/21/CE du 15 mars 2006.

- **Lors du décapage :**

Le décapage des terrains concerne la **terre végétale et une couche de stériles de découverte** non passée au crible. Ces terres sont excavées sélectivement à la pelle jusqu'au gisement et sont soit stockées temporairement, soit réutilisées directement en réaménagement coordonné. Ces terres de découverte représentent un volume total sur les 10 ans d'exploitation de **109 000 m<sup>3</sup>**.

Les terres végétales sont constituées des horizons organiques et humifères du sol initial et les stériles de découverte sont composés d'une fraction minérale mêlés à une fraction terreuse résultant de l'altération de la roche mère. **Ces matériaux sont inertes.**

Selon la nomenclature des déchets – Annexe de la Décision n°2000/532/CE du 03/05/2000, les « déchets » minéraux produits sur le site seront :

Déchets et code déchet	Origine	Caractérisation	Volume total	Caractère
Stériles de découverte 01 01 02	Décapage des terrains	Mélange de sables et d'argiles non commercialisé	109 000 m <sup>3</sup>	Inerte

- **Lors du lavage des matériaux (hors site) :**

La partie sableuse du gisement est constitué d'environ 3% de fines argileuses qui ne sont pas commercialisées. Ce sable sera évacué en direction des installations de traitements fixes présentes sur le site TGBR de Saint-Louis pour être lavé. Les fines de lavage ainsi récupérées seront rapatriées sur le site d'extraction pour être utilisées dans le cadre du réaménagement coordonné du site.

Des flocculants sont utilisés dans le cadre du lavage des sables sur le site de Saint-Louis. TGBR réalise des analyses régulières sur les fines argileuses qui confirment que ce traitement par floculation ne remet pas en cause le caractère inerte et non dangereux de ces matériaux.

Tous les « déchets » provenant de l'exploitation et les fines argileuses de lavage sont recensés en tant que **déchets inertes et sont dispensés de caractérisation** au sens de la directive 2006/21/CE du 15 mars 2006.

Le volume total de matériaux stériles provenant du site qui sera réutilisé dans le cadre du réaménagement coordonné de l'exploitation sera donc de **109 000 m<sup>3</sup>**. A ces matériaux s'ajouteront environ 64 000 m<sup>3</sup> de fines de lavage qui seront remontées en carrière depuis les installations de traitement du TGBR à St-Louis, et 162 000 m<sup>3</sup> de déchets inertes extérieurs qui seront mis en remblai dans le cadre du réaménagement coordonné (Cf. § 5).

Les « déchets » produit sur le site seront soit **directement utilisés** dans le cadre du réaménagement coordonné (en tant que couche finale pour la terre végétale), soit **stockés provisoirement** sur le site.

## 4.2. VOLUMES UTILISES POUR LE REMBLAIEMENT PAR PHASE BISANNUELLE

Le tableau ci-dessous détaille, par phase bisannuelle, les volumes utilisés en remblaiement sur la carrière. Pour rappel, les matériaux stériles issus de l'extraction et du lavage (hors site) des matériaux seront soit utilisés immédiatement dans le cadre de la remise en état, soit stockés temporairement dans l'attente de leur utilisation.

Phase bisannuelle	1 (T0 + 2 ans)	2 (T0 + 4 ans)	3 (T0 + 6 ans)	4 (T0 + 8 ans)	5 (T0 + 10 ans)	Total
Terre végétale	0 m <sup>3</sup>	9 000 m <sup>3</sup>	4 000 m <sup>3</sup>	8 000 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup>	22 000 m <sup>3</sup>
Stériles de découverte	0 m <sup>3</sup>	36 500 m <sup>3</sup>	16 500 m <sup>3</sup>	30 500 m <sup>3</sup>	3 500 m <sup>3</sup>	87 000 m <sup>3</sup>
Fines de lavage	0 m <sup>3</sup>	25 000 m <sup>3</sup>	15 000 m <sup>3</sup>	20 000 m <sup>3</sup>	4 000 m <sup>3</sup>	64 000 m <sup>3</sup>
Déchets inertes extérieurs	0 m <sup>3</sup>	45 000 m <sup>3</sup>	45 000 m <sup>3</sup>	45 000 m <sup>3</sup>	27 000 m <sup>3</sup>	162 000 m <sup>3</sup>
<b>Volume total</b>	<b>0 m<sup>3</sup></b>	<b>115 500 m<sup>3</sup></b>	<b>80 500 m<sup>3</sup></b>	<b>103 500 m<sup>3</sup></b>	<b>35 500 m<sup>3</sup></b>	<b>335 000 m<sup>3</sup></b>

## 4.3. EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

### 4.3.1. Stabilité du stockage

Les **terres végétales** seront stockées temporairement sous la forme de **merlons revégétalisés** en périphérie du site d'une hauteur maximale de 3 m en vue d'une réutilisation dans le cadre du réaménagement coordonné.

Les **stériles de découverte** et les  **fines de lavages** seront stockés temporairement sous la forme de stocks sur une zone de transit avant leur réutilisation progressive dans le cadre du réaménagement coordonné. Ces stocks présenteront une hauteur maximale de 15 m et une pente de 35° (2V/3H) afin **d'éviter tout risque d'instabilité**.

Il est à noter que des stocks temporaires de terres végétales (sous forme de merlons périphériques) et de stériles de découverte et de fines de lavage seront constitués au cours des 2 premières années d'exploitation. Ils diminueront progressivement au fur et à mesure de l'avancée du réaménagement.

### 4.3.2. Effets sur les eaux

Toutes les eaux de ruissellement du site seront acheminées gravitairement vers un bassin d'infiltration présent en fond de fouille, au point le plus bas du site, où elles décanteront puis s'infiltreront.

### 4.3.3. Effets sur l'air

L'impact potentiel sur l'air sera négligeable. L'envol de poussières sera limité par les moyens de prévention mis en œuvre :

- aménagements (remblayage, talutage, ...) réalisés dans les règles de l'art (modelage, compactage, ...)
- consignes environnementales de travail respectées ;
- végétalisation des merlons périphériques et des talus remis en état ;
- arrosage des pistes et des stocks en cas de besoin.

Un réseau de surveillance des retombées de poussières sera mis en place sur ce site. Les campagnes de mesure dureront 30 jours et seront réalisées à l'aide de jauges de retombées conformément à l'article 19 de l'arrêté ministériel modifié du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières.

Le bilan annuel sera à disposition de la DEAL.

## 5. ACCUEIL DE DECHETS INERTES EXTERIEURS

TGBR acceptera à partir du démarrage de la 3<sup>ème</sup> année d'exploitation (soit à T0 + 2ans) des déchets inertes issus des chantiers locaux du BTP à hauteur de **65 000 t/an au maximum** Cet apport se poursuivra jusqu'à la fin de l'exploitation.

Les matériaux recyclables, dont la part a été estimée à **25 000 t/an**, seront concassés puis commercialisés et les déchets ultimes restants seront valorisés en tant que matériaux de remblais dans le cadre de la remise en état, soit **40 000 t/an** (soit environ 22 500 m<sup>3</sup> par an au maximum, en considérant une densité de 1,8).

Afin de garantir le réaménagement proposé pour la carrière, un volume de **162 000 m<sup>3</sup>** de déchets inertes extérieurs sera nécessaire (Cf. § 4.2 en page 29).

### 5.1. INERTES ADMIS SUR LE SITE

TGBR mettra en place une **procédure d'acceptation des déchets inertes**, en application de l'**Arrêté modifié du 22 septembre 1994** relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement et de l'**Arrêté du 12 décembre 2014** relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516 et 2517 de la nomenclature des installations classées.

Les **déchets inertes admissibles** sur le site seront les suivants :

Code déchet*	Description	Restrictions
17 01 01	Béton	Uniquement les déchets de production et de commercialisation ainsi que les déchets de construction et de démolition ne provenant pas de sites contaminés, triés.
17 01 02	Briques	Uniquement les déchets de production et de commercialisation ainsi que les déchets de construction et de démolition ne provenant pas de sites contaminés, triés.
17 01 03	Tuiles et céramiques	Uniquement les déchets de production et de commercialisation ainsi que les déchets de construction et de démolition ne provenant pas de sites contaminés, triés.
17 07 03	Mélanges de béton, tuiles et céramiques	Uniquement les déchets de construction et de démolition ne provenant pas de sites contaminés, triés.
17 02 02	Verre	Sans cadre ou montant de fenêtres. En mélange avec des déchets de démolition.
17 03 02	Mélanges bitumineux (pas de goudron)	Uniquement en infime quantité en mélange dans les déchets de construction et de démolition ne provenant pas de sites contaminés, triés.
17 05 04	Terres et cailloux	A l'exclusion de la terre végétale, de la tourbe et des terres et cailloux provenant de sites contaminés.
20 02 02	Terres et pierres	Provenant uniquement de jardins et de parc à l'exclusion de la terre végétale et de la tourbe.

\* Selon la nomenclature des déchets – Annexe de la Décision n°2000/532/CE du 03/05/2000

**Seuls les déchets qui auront été jugés conformes seront admis sur le site.**

## 5.2. DECHETS REFUSES SUR LE SITE

Ne sont pas admis dans l'installation :

- les déchets ménagers, les encombrants, les déchets de tonte d'espaces verts, les emballages ;
- les déchets de bétons non triés (morceaux de ferrailles, etc.) ;
- les déchets de flochage, calorifugeage, faux-plafonds contenant de l'amiante et tout autre matériau contenant de l'amiante friable ;
- les déchets du second œuvre (tuyauterie, menuiserie, câblage, chauffage, revêtement de sol, complexe d'étanchéité, ...) qui contiennent en général en grande quantité des éléments non inertes (planches, canalisations métalliques ou plastiques, câbles électriques, moquettes, sols souples, ...) ;
- les enrobés bitumineux contenant du goudron (enrobés d'aéroports, de gare routière, de stations-service) ;
- les déchets majoritairement composés de plâtre ;
- les déchets dangereux (amiante, piles, batteries, hydrocarbures, mastics, résines, sols à base de résine, peinture).

**Les déchets non conformes ne seront en aucun cas acceptés sur le site.**

Tout refus d'accueil est signalé à l'administration selon la réglementation.

## 5.3. PROCEDURE D'ADMISSION DES DECHETS INERTES

La procédure d'admission sera la suivante :

- un premier contrôle visuel sera effectué par l'opérateur bascule à l'aide d'une caméra ;
- les déchets seront ensuite déchargés sur une plateforme dédiée ;
- au déchargement des déchets sur la plateforme, un chauffeur d'engin formé à cet effet, effectuera un second contrôle visuel et olfactif. A l'aide de son engin, cet opérateur est en mesure « d'ouvrir le tas » afin de visualiser la qualité des matériaux sur l'intégralité du chargement et effectuer au besoin le test « goudron » grâce au PAK-MARKER ;
- le camion pourra alors repartir en bascule pour une pesée à vide et édition d'un bordereau sur lequel seront mentionnées les informations suivantes :
  - la date,
  - le chantier d'origine,
  - le tonnage,
  - l'identité du client (maître d'ouvrage) et du maître d'œuvre,
  - l'immatriculation du véhicule,
  - la nature des matériaux,
  - la destination des matériaux (géolocalisation de la zone de remblaiement en inertes).

Dans le cas de déchets non conformes et/ou interdits, ceux-ci seront refusés à l'entrée du site ou rechargés dans le véhicule si le constat de non-conformité est opéré au deuxième contrôle. Les refus seront consignés dans un registre dédié et un bon de refus sera édité avec les mêmes informations qu'en cas d'acceptation.

Le document illustrant la procédure interne de la société TGBR concernant la réception de déchets inertes extérieurs est consultable en [Annexe 3](#).

## 5.4. VALORISATION DE MATERIAUX INERTES RECYCLABLES

Il est prévu d'accueillir sur le site **65 000 t** de déchets inertes extérieurs par an. Parmi eux, l'exploitant estime qu'une part de **25 000 t/an** sera valorisable en tant que granulats recyclés.

Les **déchets inertes recyclables** seront concassés puis criblés par l'installation mobile de concassage et criblage qui sera présente sur site. Ce recyclage sera réalisé suivant des **campagnes périodiques de recyclage** d'une durée de quelques jours pendant lesquels l'installation de traitement sera uniquement consacrée au recyclage (arrêt temporaire du traitement des matériaux extraits sur site). Ces matériaux seront ensuite stockés sur la plateforme de transit de la carrière puis commercialisés.

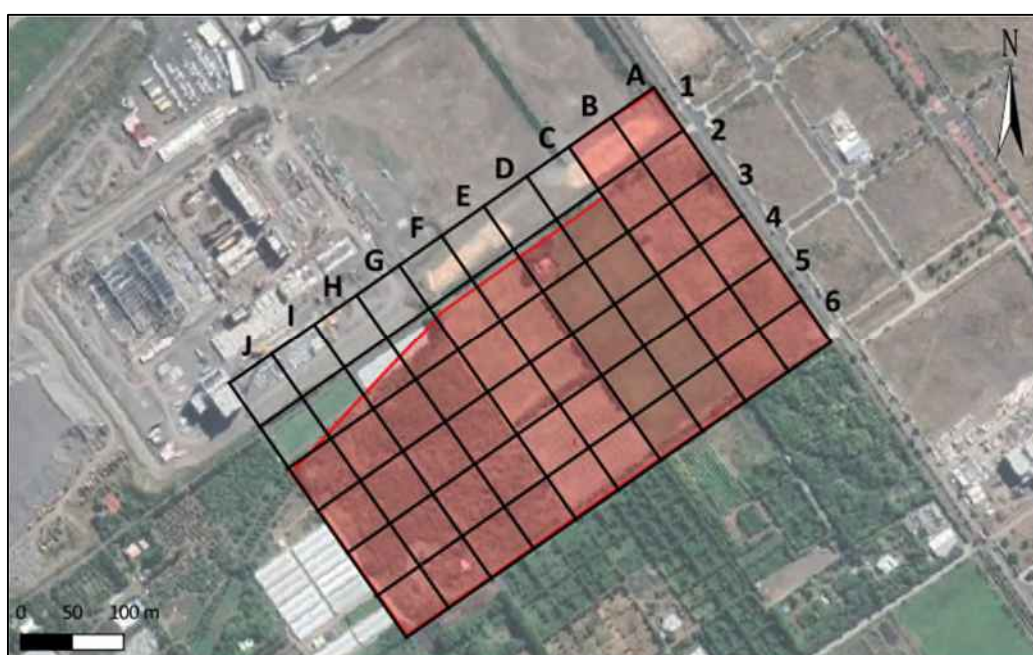
## 5.5. GESTION DU SITE DE REMBLAIEMENT

Les **inertes non recyclables acceptés** et stockés en transit sur le site seront transportés vers la zone de remblaiement puis mis en remblai par le personnel du site.

Ce dépôt d'inertes respectera les prescriptions suivantes :

- les dépôts d'inertes seront répertoriés sur un plan de carroyage (Cf. ci-dessous). Au travers d'un registre de réception (où sera enregistrée la zone de dépôt concernée), et des plans des zones qui accepteront les inertes extérieurs pour le réaménagement, la traçabilité des inertes sera assurée depuis leur provenance jusqu'à leur mise en dépôt définitive ;
- ce plan sera tenu à jour et communiqué régulièrement aux autorités compétentes ;
- un relevé topographique sera régulièrement réalisé ;
- le réglage des inertes sera effectué par une chargeuse ou un buteur sur chenilles qui les stabilisera grâce à plusieurs passages répétés.

Ce remblaiement de la carrière par des stériles de découverte et de production, couplé à une acceptation des déchets inertes extérieurs non recyclables issus du BTP, permet le réaménagement de ce site, tout en apportant une solution aux entreprises du BTP du secteur pour gérer au mieux leurs matériaux de terrassement.



*Exemple de plan de carroyage qui sera mis en place*



## 6. PROJET DE REAMENAGEMENT FINAL

Conformément au PLU en vigueur, le projet de réaménagement sera à **vocation agricole**.

La topographie finale et les volumes limités de matériaux disponibles pour le remblaiement (au vu de la faible épaisseur de découverte) ne permettront pas un retour à l'état initial (avant l'ouverture de la carrière). En concertation avec la **SPLA Grand Sud**, la topographie finale retenue par TGBR pour le projet de réaménagement du site sera cohérente à l'aménagement futur de la ZAD et permettra de se raccorder à l'altimétrie actuelle des parcelles voisines (au Nord-Ouest du site) appartenant à ILEVA.

Le réaménagement du site permettra de l'intégrer dans son contexte paysager rural et agricole, tout en assurant la sécurité des tiers. Outre la mise en sécurité du site après l'exploitation, l'objectif du projet de réaménagement de cette carrière sera un retour progressif à l'usage **agricole**.

Les principales caractéristiques de ce projet de réaménagement seront :

- la suppression des infrastructures de l'exploitation (pistes, pont bascule, aire de ravitaillement, ...) avant le réaménagement final. **Les clôtures entourant le site seront conservées**, afin d'assurer sa mise en sécurité ;
- le profilage des talus périphériques avec une pente de 35°, ce qui correspond à un talus naturel stable sans risque d'éboulement. Ces talus seront végétalisés avec des espèces adaptées au secteur ;
- un régalaage de stériles de découverte (0,8 m) et de terres végétales (0,2 m en couche finale) sera réalisé sur le carreau afin de reconstituer le sol agronomique initial. Ce sol sera amendé avec 5 à 10 % de fines de lavage provenant du site de traitement TGBR de Saint-Louis. Dans le cas où le retour à l'activité agricole serait différé dans le temps, un couvert herbacé permettant de protéger les sols contre l'érosion et pour la gestion des eaux pluviales sera mis en place. Des espèces non envahissantes devront être alors choisies.

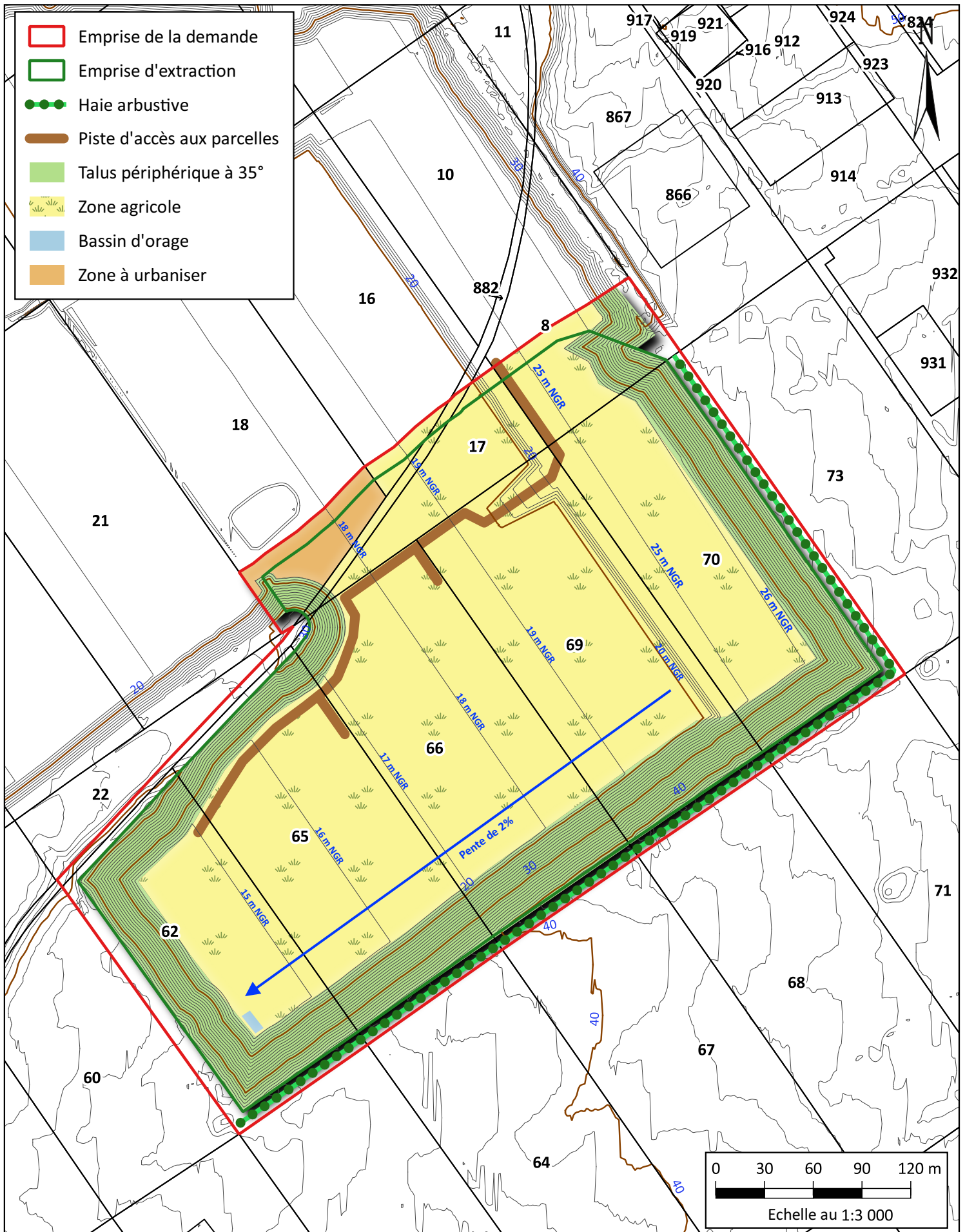
Une estimation des superficies des zones du plan de réaménagement est donnée ci-après :

- les **talus périphériques végétalisés**, avec une pente maximale de 35° qui occuperont une surface d'environ **3,4 ha** (environ 25 % de l'emprise du site) ;
- les terres agricoles reconstituées sur une surface d'environ **8,2 ha** (environ 63 % de l'emprise du site) ;
- la zone à urbaniser sur la parcelle CR18 (conformément au PLU actuellement en vigueur sur la commune de St-Pierre), sur une surface d'environ **0,25 ha** (environ 2 % de l'emprise du site) ;
- un **bassin d'infiltration** (surface de 85 m<sup>2</sup>) qui sera conservé au point le plus bas.

Afin d'assurer la cohérence topographique de la zone, la cote finale après remblaiement sera de **25 m NGR** sur les parcelles CR8 et CR70, de **20 m NGR** sur les parcelles CR17 et CR69 en pied de talus puis présentera une **pente de 2%** vers le Sud-Ouest jusqu'à la cote minimale de **15 m NGR** sur la parcelle CR62.

Le réaménagement proposé est illustré sur plan en [Figure 13](#).

La mise en œuvre des travaux de réaménagement est présentée plus en détail au [Chapitre 10 du Tome 3](#).



**TERALTA Granulat Béton Réunion - Saint-Pierre (974)**

*Demande d'autorisation environnementale*

**Tome 2 - Mémoire Technique**

**Projet de réaménagement**

Source : GéoPlusEnvironnement


Figure 13



# **ANNEXES**

**Annexe 1 : Note de stabilité**

*Source : ANTEA*

 <p>Antea Group Agence Réunion</p>	<p>Client : TERALTA</p> <p>N° de l'affaire : REUP220113</p> <p>Intitulé de l'affaire : Etude de stabilité de talus – Carrière Teralta</p>
<p>Rédacteur/Relecture : Michel CAMPAGNE /Eric ANTEMI</p>	
<p>Destinataires : M.PAYET, M. LEBOS</p>	
<p>Copie :</p>	
<p>OBJET : CALCULS DE STABILITE DES TALUS D'EXPLOITATION A COURT ET LONG TERME</p>	

## 1. Contexte et notion de stabilité court et long terme :

### Contexte :

La société Teralta exploite plusieurs carrières de matériaux alluvionnaires réparties sur différentes communes de l'île.

Dans le cadre de la remise en état des carrières en fin d'activité, l'exploitant doit fournir des éléments géotechniques relatifs aux dispositions retenues pour la stabilité des talus définitifs à mettre en œuvre.

Suite aux échanges conduits entre Antea Group et Teralta sur les pentes de stabilité de talus dans le cadre de remise en état, Teralta a entamé une réflexion plus globale sur les pentes d'exploitations (à court et long terme) des différentes carrières et sur les pentes de stabilité long terme dans le cadre des futures remises en état.

Selon les sites de Teralta et les arrêtés préfectoraux relatifs à chacun, les prescriptions sur les pentes de talus (exploitations et remise en état) sont variables. Il existe une vraie hétérogénéité sur les sites, en terme de hauteurs maximales, de pente de talus et de géométries de gradins d'exploitations (pentes et largeurs de risbermes).

Dans les différents cas, les matériaux exploités sont similaires ou très proches en termes de caractéristiques géotechniques. TERALTA a sollicité Antea Group afin d'étudier de manière spécifique les talus d'exploitation à court et long terme sur la carrière de Pierrefond mais les résultats peuvent être étendus aux autres carrières alluvionnaires.

L'idée étant d'étudier également le passage d'une géométrie d'exploitation avec des gradins à un grand talus avec ou sans risberme à la stabilité long dans le cadre de la remise en état.

## Profils étudiés et méthodes de calculs

D'après les informations transmises les profondeurs maximales d'exploitations des différents sites sont de l'ordre de 25m.

Dans le cadre des calculs de stabilité, il est important de dissocier plusieurs cas avec une méthode de calcul et un raisonnement adapté à chacun :

- 1) Les gradins d'exploitation : leur hauteur, leur largeur et la pente des talus. Il s'agit de stabilité court terme des talus d'exploitation avec des surcharges en tête liées aux engins d'exploitation (pelles). Afin de déterminer la géométrie des gradins pour laquelle sa stabilité est assurée on utilisera la méthode de calcul de la hauteur critique de Taylor Bierez,
- 2) La stabilité à plus long terme de ces talus d'exploitation composé d'un enchaînement de gradins et de risbermes. Les surcharges sont moins importantes mais on étudiera la stabilité au grand glissement de ces grands talus d'exploitation à long terme. On utilisera alors la méthode de Bishop et le logiciel de calcul Talren 5,
- 3) Au niveau des talus périphérique la question se posera ensuite de basculer d'un profil d'exploitation à un profil de remise en état avec une pente de stabilité long terme en supprimant les gradins et en maintenant potentiellement une risberme intermédiaire (à adapter en fonction des sites et des demandes).

L'objectif de cette présente mission est de trouver une géométrie d'exploitation avec des hauteur de pentes et de gradins optimisés, tout en assurant une stabilité à moyen/long terme des talus d'exploitation et qui permettrait de rebasculer par la suite sur une géométrie de remise en état avec une stabilité long terme pour les talus périphériques.

## Déroulements des calculs

### **Court terme / géométrie des gradins :**

On se basera pour cela sur une méthodologie classiquement utilisé en terrassement la méthode de calcul de la hauteur critique de TAYLOR BIEREZ.

Si le terrain limité par le talus vertical est soumis à une surcharge uniformément répartie, La hauteur critique de terrassement est calculée selon la formule suivante (Fondations et ouvrages en terre – Philipponnat) :

$$H_c = \frac{4C}{\gamma} \times \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right) - \frac{2q}{\gamma}$$

Avec :

H<sub>c</sub> : hauteur critique de terrassement

C : cohésion du sol

γ : poids volumique du sol

φ : angle de frottement interne du sol

q : surcharge uniformément répartie en tête de talus

En se basant sur la méthode de calcul de Taylor de Bierez, on calculera une hauteur critique de gradin en prenant en compte les surcharges d'exploitation liées aux engins.

Antea Group

**Siège social** France : ZAC du moulin – 803, blvd Duhamel du Monceau – CS 30602 – 45166 OLIVET CEDEX

Internet : <http://www.anteagroup.fr>

**Stabilité long terme – phase exploitation et remise en état**

Les calculs de stabilité des pentes sont menés à l'aide du logiciel TALREN 5 suivant la méthode de calcul dite « à la rupture », pour des surfaces de glissement circulaire (méthode de Bishop).

Sur une surface de glissement potentiel, le facteur de sécurité  $F_s$ , est calculé comme le rapport des efforts résistants (résistance au cisaillement du sol, renforcements...) sur les efforts moteurs (poids des terrains, eau dans le sol...). Le coefficient de sécurité de l'ouvrage est alors donné par la surface la plus critique ( $F_{min}$ )

Un coefficient de sécurité de 1,0 correspond à la limite de stabilité : moments moteur et résistant sont équilibrés. Une valeur inférieure à 1,0 correspond à une rupture. Les valeurs supérieures à 1,0 correspondent à des états de stabilité qui s'améliorent avec la croissance de  $F_s$ .

Conformément aux Eurocodes 7 et 8, un jeu de coefficients partiels, adapté en fonction de la situation, est appliqué aux paramètres et aux actions dans le calcul de stabilité.

Les conditions de stabilité sont définies à partir de trois paramètres mécaniques principaux suivant :

- le poids volumique en place,  $\gamma_h$ , exprimé en  $\text{kN/m}^3$ ,
- l'angle de frottement interne  $\phi'$ , exprimé en degrés,
- la cohésion effective  $C'$ , exprimée en kPa.

## 2. Hypothèses géotechniques

### Modèle géotechnique

D'après notre expérience des matériaux alluvionnaire sur l'île et nos observations de terrain du site du Pierrefonds 2 en septembre 2022 les valeurs retenues pour l'étude de stabilité sont les suivantes (tableau 1) :

	$\gamma_h$ (kN/m <sup>3</sup> )	Court Terme Non drainé		Long Terme drainé	
		Cu (kPa)	$\Phi_u$ (°)	C'(kPa)	$\Phi'$ (°)
Alluvions sablo graveleuse compacte 0/800 en place	21	13	36	7	38

Tableau 1 : Valeurs pour l'étude de stabilité

Avec :

- le poids volumique,  $\gamma_h$ , exprimé en kN/m<sup>3</sup>,
- la cohésion effective  $c'$ , exprimée en kPa,
- l'angle de frottement effectif,  $\phi$ , exprimé en degrés,

Une surcharge routière de 20kPa liée aux engins d'exploitation, située en crête de talus, a été prise en compte dans le calcul à court terme pour le calcul de hauteur critique des hauteurs de gradin.

Pour le long terme on retiendra une surcharge de 10 kPa à 5m des crêtes de talus. Les sollicitations sismiques ne sont pas prises en compte, la Réunion étant située dans une zone où l'aléa sismique est considéré comme faible (zone 2).

### Coefficients partiels

Conformément aux Eurocode 7, les jeux de coefficients de sécurité partiels ont été intégrés au calcul de stabilité, en fonction de la situation étudiée :

- « Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant », pour la vérification des Etats Limites Ultimes en statique.

Le détail de ces coefficients est présenté dans le tableau suivant :

#### Eurocode - Fondamental - Ouvrage courant

$\Gamma_{s1}$	1
$\Gamma'_{s1}$	1
$\Gamma_{\phi}$	1.25
$\Gamma_{c'}$	1.25
$\Gamma_Q$	1.3

Tableau 2 : Jeux de coefficients partiels utilisés pour le calcul de stabilité.

- $\Gamma_{s1}$  et  $\Gamma'_{s1}$  coefficient de pondération sur le poids volumique des sols, dans le cas où celui-ci est considéré, respectivement, comme défavorable ou favorable,
- $\Gamma_{\phi}$  coefficient de sécurité appliqué sur  $\tan(\phi)$ ,
- $\Gamma_{c'}$  coefficient de sécurité appliqué sur la cohésion effective,
- $\Gamma_Q$  coefficient de pondération appliqué sur les surcharges.



### 3. Calcul de stabilité court terme des gradins d'exploitation

En se basant sur la méthode de calcul de Taylor de Bieréz, on calcule une hauteur maximale gradin.

Au vu de la dimension des engins d'exploitation sur le site de Pierrefonds, on retiendra une surcharge en crête de talus de l'ordre de 20 kPa pour des engins de chantier se trouvant à 2m de la crête de talus.

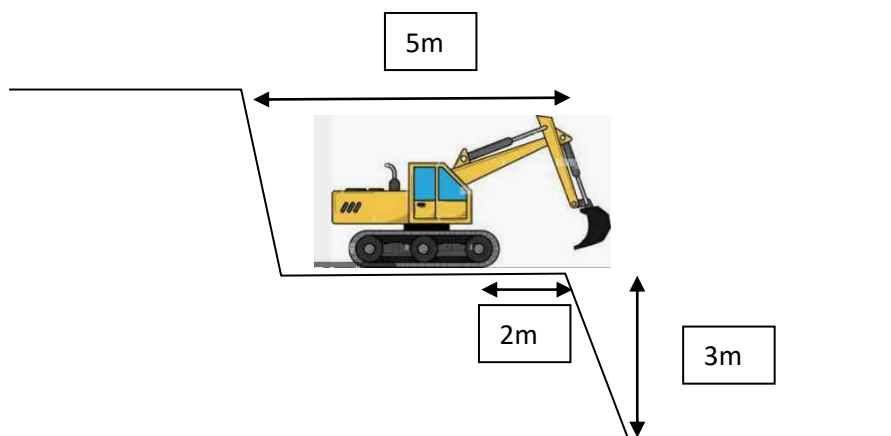
On retiendra pour ces calculs les caractéristiques court terme des alluvions :

- $\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$  ;
- $\phi' = 36^\circ$
- $C' = 13 \text{ kPa}$

La hauteur critique pour ce type de matériaux avec une surcharge en tête de 20kPa est de 3m pour les caractéristiques géotechniques court terme retenue. Elle est également de 3m environ pour les caractéristiques géotechniques long terme retenue sans surcharge en tête.

On retiendra donc comme hauteur maximale de gradin une hauteur de 3m. On prendra une sécurité en retenant une pente de talus en de 1 base pour 5 de hauteur.

La largeur des gradins sera d'au moins 5m de large afin que les engins ne circulent pas en crête des talus



**Remarque importante :** dans le cadre du DDAE il était prévu de réaliser des fronts de taille de 5m de hauteur avec des banquettes de 5m de large et des pentes de gradins de 1 de base pour 5 de hauteur. Afin de respecter les prescriptions du présent calcul, il est envisagé par l'exploitant de des réaliser des  $\frac{1}{2}$  passes afin de ne pas dépasser la hauteur critique de 3m.

## 4. Calculs de stabilité long terme des talus d'exploitation et de remise en état

### Principe des calculs

Il a été calculé dans cette étude, la stabilité générale au grand glissement des talus d'exploitation et de remise en état (à différencier des éboulements superficiels du talus, érosion et/ou chutes de pierres.)

Conformément aux principes définis de la mission, une phase de calculs a été effectuée afin de caractériser la stabilité des talus en situation statique. Dans le cas étudié, le jeu de coefficients partiels est adapté.

Le type de rupture envisagé est une rupture circulaire, déterminée de manière automatique avec la définition d'un point de passage imposé et d'une abscisse d'émergence limite.

### Profil d'exploitation :

**Le talus d'exploitation étudié fait 25 m de hauteur, il est entièrement constitué d'alluvions sablo graveleuses et se décompose en 7 gradins de 5m de large, de 3m de hauteur, de talus penté en 1 de base pour 5 de hauteur. Il s'agit de la pente d'exploitation la plus raide que l'on puisse réaliser en respectant la géométrie des gradins vérifiée au paragraphe précédent.**

Les calculs de stabilité ont été réalisés pour cette géométrie d'exploitation. On a effectué les calculs de stabilité en neutralisant les cercles de glissement passant dans les gradins la stabilité de ceux-ci ayant été vérifié par la méthode de Taylor Bierz à court et long terme pour la géométrie retenue.

**Les calculs de stabilité menés donnent des coefficients de sécurité supérieur à 1 ce qui indique que la stabilité au grand glissement à long terme pour ces grands talus d'exploitation est assurée.**

Le tableau 3 résume les résultats obtenus pour le profil d'exploitation de 25m de hauteur

Stabilité générale Statique Cercle
Fmin = 1.2 > 1

Tableau 3 : Résultats de l'étude de stabilité du profil d'exploitation

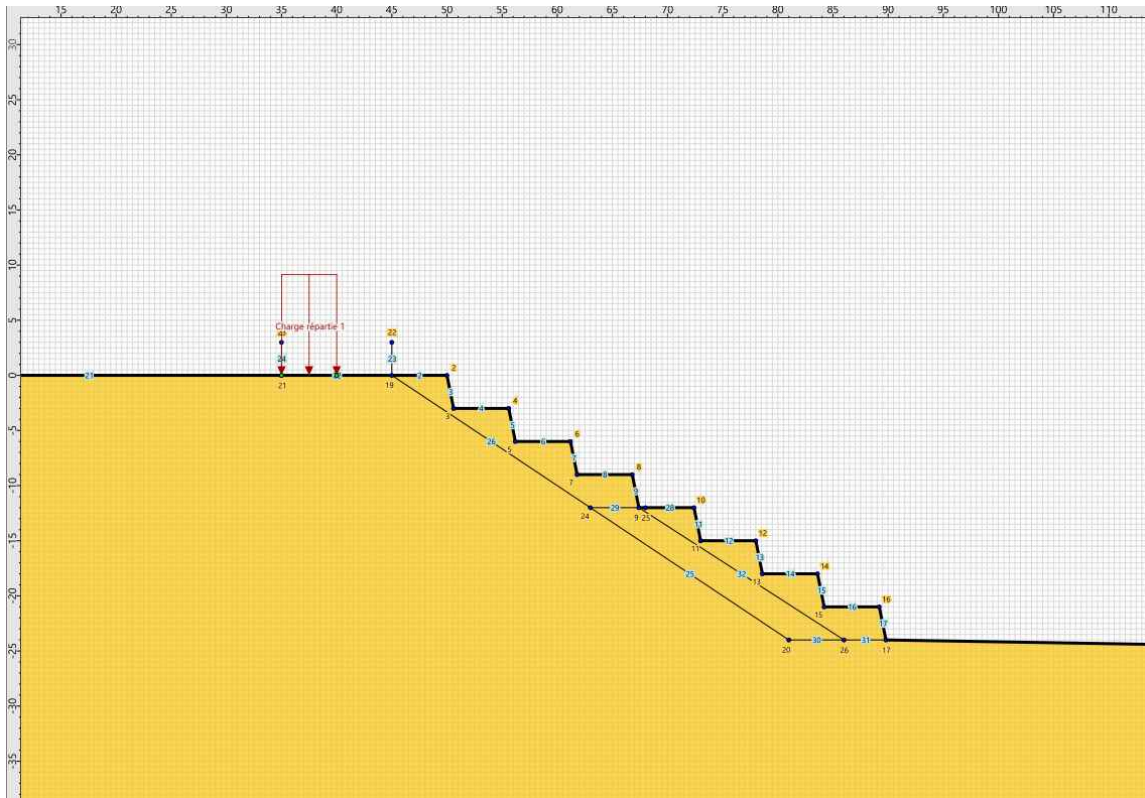


Figure 1 : Profil d'exploitation projeté pour le talus de 25m de hauteur

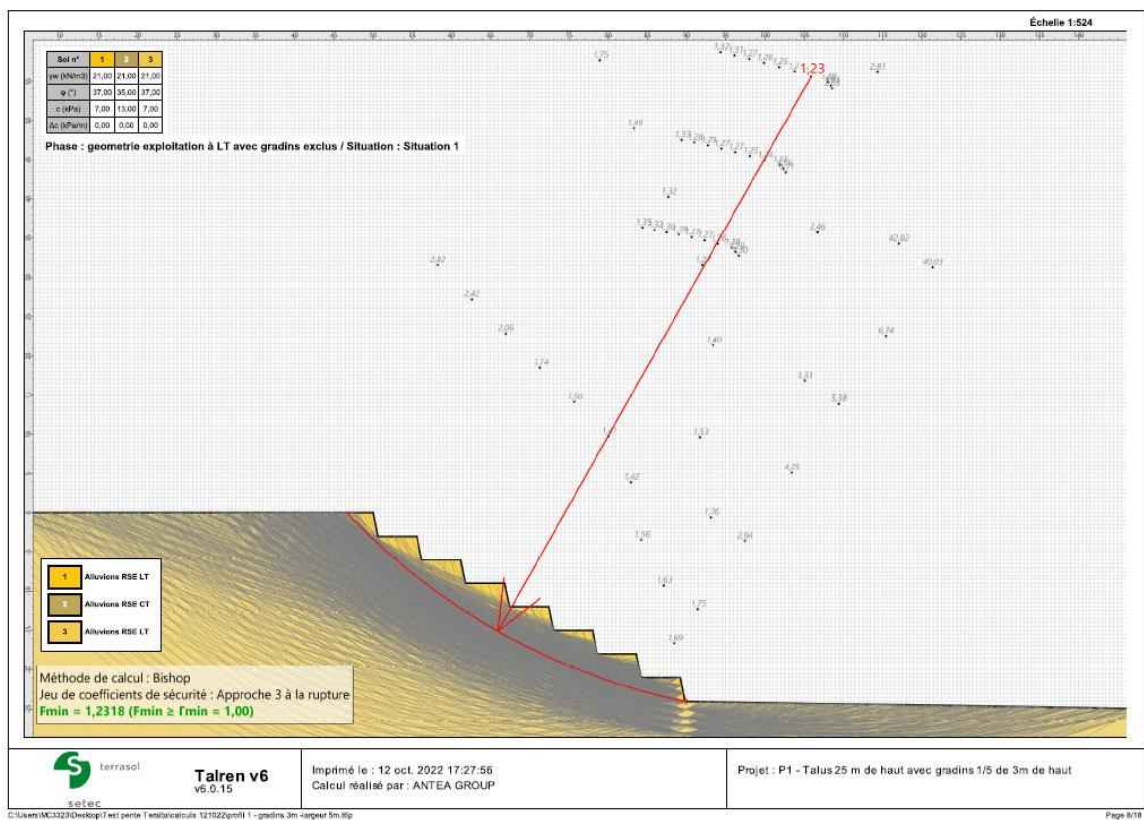


Figure 2 : Lignes de rupture du calcul de stabilité général en situation statique pour le talus d'exploitation

**Profils de remise en état :**

Les talus de remise en état étudiés font 25 m de hauteur, ils sont entièrement constitués d'alluvions sablo graveleuses, sans risberme et sont pentés en 3 de base pour 2 de hauteur.

Les calculs de stabilité menés donnent des coefficients de sécurité supérieurs à 1 ce qui indique que la stabilité au grand glissement à long terme pour ces grands talus de remise en état est assurée.

**Remarque importante :** afin de passer d'une géométrie d'exploitation à une géométrie de remise en état tout en étant exclusivement en déblais, il faudra veiller à décaler le premier talus d'exploitation à une distance de 5m de la limite de la bande des 10m à partir de laquelle l'exploitation est autorisée. Ainsi la crête du talus de remise en état démarrerait au niveau de la limite de la bande des 10m.

Le tableau 4 résume les résultats obtenus pour le profil de remise en état de 25m de hauteur

<b>Stabilité générale Statique Sans risberme</b>
3 pour 2 Fmin = 1.04 > 1

Tableau 4 : Résultats de l'étude de stabilité des profils de remise en état

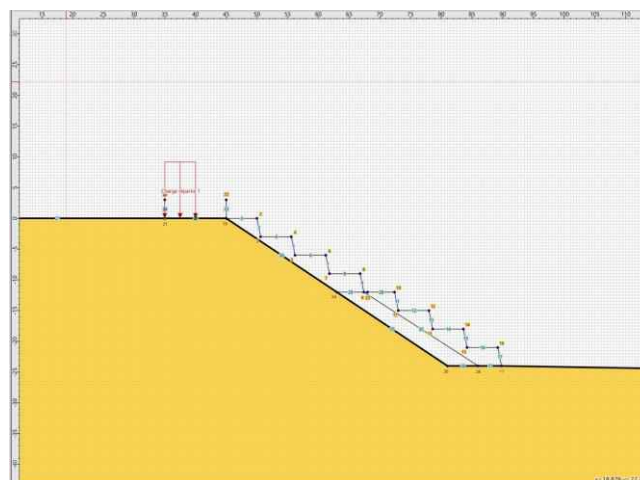


Figure 3 : Profil de remise en état projeté

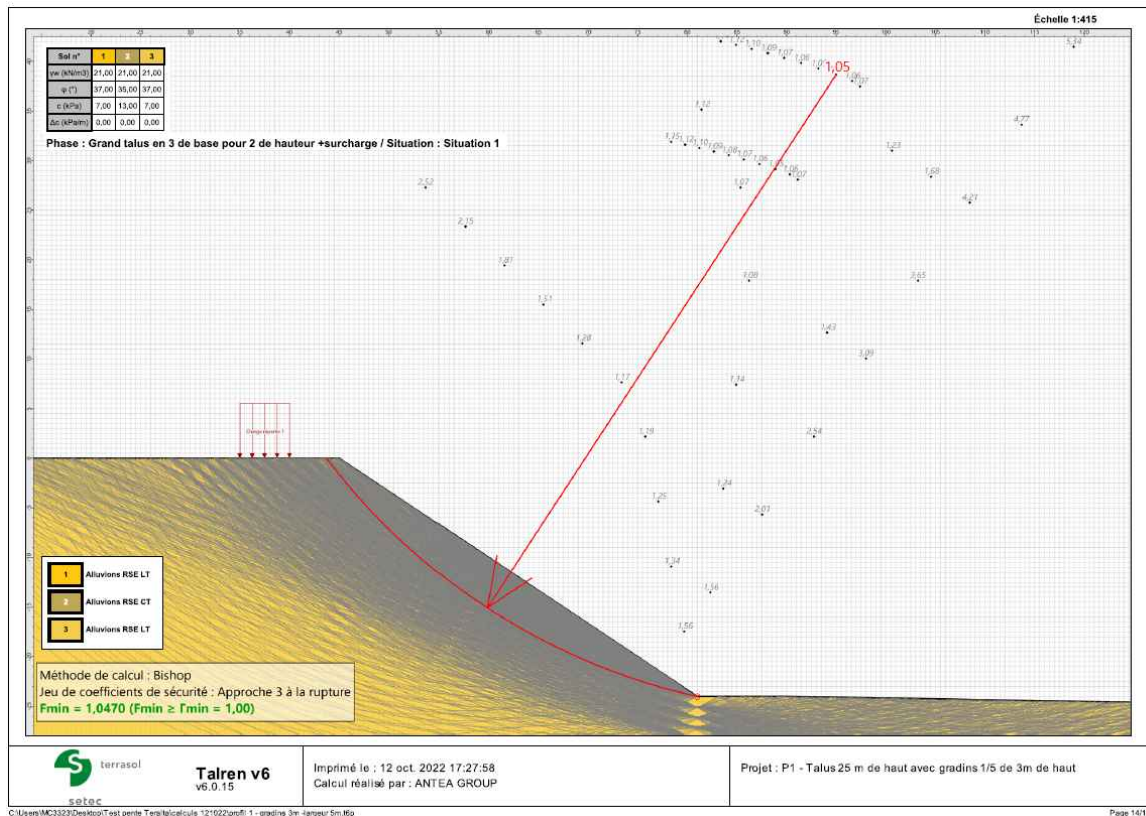


Figure 4 : Lignes de rupture des calculs de stabilité général en situation statique pour les pentes de remise en état sans risberme

## 5. Conclusion sur la stabilité court et long terme et conséquences

Ces calculs permettent de valider

- Une géométrie d'exploitation avec des gradins de 3m de hauteur maximale, et pentés en 1 de base pour 5 de hauteur,
- Une géométrie d'exploitation long terme pour les grands talus avec un hauteur maximale de 25m et un enchaînement de 7 gradins de 5m de large,
- Une géométrie de remise en état avec des grands talus périphériques de pentes en 3H pour 2 V sans risbermes intermédiaire.

La solution proposée est de décaler de 5m l'exploitation par rapport à la limite de la bande des 10 m afin de pouvoir rebasculer sur la géométrie de remise en état tout en étant exclusivement en déblais.

**Cette étude permet de donner des indications générales sur les talus d'exploitation et de remise en état et peut servir de base aux différents sites.**

**Remarque : De manière générale, les caractéristiques géomécaniques moyennes des gisements alluvionnaires varient peu sur l'ensemble des gisements de l'île. Pour chaque gisement, il y a dans il y a des variations de faciès avec des passages plus indurés, d'autres plus sableux ou encore d'autres plus limoneux ou plus riches en blocs. Afin d'être représentatif de l'ensemble d'un gisement, on définit des caractéristiques géomécaniques moyennes, celles-ci sont globalement les mêmes d'un gisement à l'autre. Les pentes de stabilité préconisées dans la présente note peuvent être reprises sur le principe, pour la majorité des gisements.**

Annexe 2 : Fiche de dimensionnement du bassin d'infiltration

*Source : TGBR*

## DIMENSIONNEMENT DU FUTUR BASSIN D'INFILTRATION

### PROBLEMATIQUE

L'objectif est de canaliser et récupérer les eaux ruisselant sur la carrière vers un bassin de rétention et d'infiltration des eaux pluviales. Rappelons que les eaux pluviales extérieures au site seront déviées par les merlons périphériques.

Cette note de dimensionnement s'appuie sur le « **Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à La Réunion** » publié en octobre 2012 par la DEAL Réunion.

S'agissant d'une zone rurale et comme indiqué au § 4.4.1 du guide d'octobre 2012, Le dimensionnement du bassin a été réalisé en considérant **une pluie de retour 10 ans**.

### METHODE DE CALCUL

Conformément au guide d'octobre 2012, la méthode de calcul retenue pour dimensionner le bassin d'infiltration est la méthode des pluies. Cette méthode est adaptée au site, dont le bassin versant est limité à 13 ha.

- **Le débit de fuite :**

Dans le cas d'un ouvrage de stockage destiné à permettre l'infiltration, le débit de fuite est fourni par la formule de Darcy :  $Q_s = K_s \times S \times H/L$

Avec :

- $Q_s$  est le débit infiltré ( $m^3/s$ ) ;
- $K_s$  ( $m/s$ ) la conductivité hydraulique ou coefficient de perméabilité ;
- $S$  ( $m^2$ ) la section de la colonne ;
- $H$  ( $m$ ) la charge hydraulique ;
- $L$  ( $m$ ) la hauteur de la colonne de sol.

Le bassin d'infiltration sera réalisé directement en fond de fouille, au sein du gisement exploité. S'agissant d'alluvions grossières (galets dans une matrice sableuse avec une très faible proportion d'argile), le coefficient de perméabilité est estimé à environ  **$5.10^{-3} m/s$**  (Cf. tableau au § 4.3.3 du guide d'octobre 2012).

Pour le dimensionnement de la surface infiltrante du bassin d'infiltration, seul le fond horizontal est pris en compte. Les talus ne sont pas considérés dans le calcul de dimensionnement initial (ils constituent une surface supplémentaire de sécurité qui sera nécessaire après quelques années de fonctionnement et de colmatage). Ainsi, nous considérons ici une surface d'infiltration de  **$85 m^2$**  (bassin de 14 m de longueur sur 6 m de largeur).

Afin de se placer dans le cas le plus défavorable nous considérons pour ce calcul que la hauteur de la colonne de sol  $L$  correspond à la hauteur de sol entre le fond du bassin et le niveau des plus hautes eaux connues, soit **4 m**. Toujours pour se placer dans le cas le plus défavorable, nous considérons que le bassin d'infiltration est vide, soit une charge hydraulique équivalente à la hauteur de sol.

Ainsi, nous obtenons un débit de fuite de  **$5.10^{-3} \times 85 = 0,425 m^3/s$** .



- **Les coefficients de Montana :**

Les coefficients de Montana à utiliser sont fournis au § 3.3.2.1 du guide d'octobre 2012 :

Chacune de ces zones est caractérisée par la valeur de pluie décennale horaire suivante :

Zone	Coefficient A	Coefficient B
1	60	+ 0,33
2	72	+ 0,33
3	85	+ 0,33
4	100	+ 0,33
5	130	+ 0,33

NB: La valeur du coefficient A, fournit également la pluie décennale horaire de chaque zone

Le projet étant localisé en **zone 1**, les coefficients à retenir sont :

- **A : 60 ;**
- **B : + 0,33.**
- **Surface active de ruissellement :**

La surface active de ruissellement est déterminée par le produit du coefficient de ruissellement C et de la surface totale du bassin versant drainé (pour rappel, **13 ha**).

Le **coefficient de ruissellement** est le rapport entre la « pluie nette », c'est-à-dire le débit ruisselant en sortie de la surface considérée et la « pluie brute », celle tombée sur cette surface. Il dépend essentiellement de la nature du sol, du type d'occupation ainsi que de l'intensité de la pluie.

Le § 3.2.3 du guide d'octobre 2012 propose plusieurs coefficients de ruissellement en fonction du type de sol. La valeur la plus faible proposée est de 0,5 pour des terrains semi-perméables. Dans le cadre du projet, le sol correspondra à un sol nu (sans végétation) d'alluvions grossières très perméables. Par conséquent, l'infiltration naturelle sera importante et le ruissellement très limité en routine. Pour se placer dans le cas le plus défavorable, le coefficient de ruissellement de **0,5 sera toutefois retenu** pour la suite du calcul, en considérant un évènement pluvieux très intense qui laisse peu de temps à l'eau pour s'infiltrer.

## CALCUL DU VOLUME A STOCKER

Conformément aux indications du « Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion » la méthode des pluies a été utilisée pour déterminer les volumes à stocker dans le bassin de rétention/infiltration.

Ce volume est calculé selon la formule suivante :  **$V = 10 \times \Delta h_{max} \times S_a$**

Où :

- V est le volume à stocker
- $\Delta h_{max}$  est la différence maximale entre les hauteurs d'eau précipitées (en mm/min) et les hauteurs d'eau évacuées en fonction du temps (débit de fuite spécifique en mm/min)
- $S_a$  est la surface active du ruissellement qui correspond au produit de la surface totale du bassin versant drainé avec le coefficient du ruissellement.

## TERALTA GRANULAT BETON REUNION - SAINT-PIERRE (974)

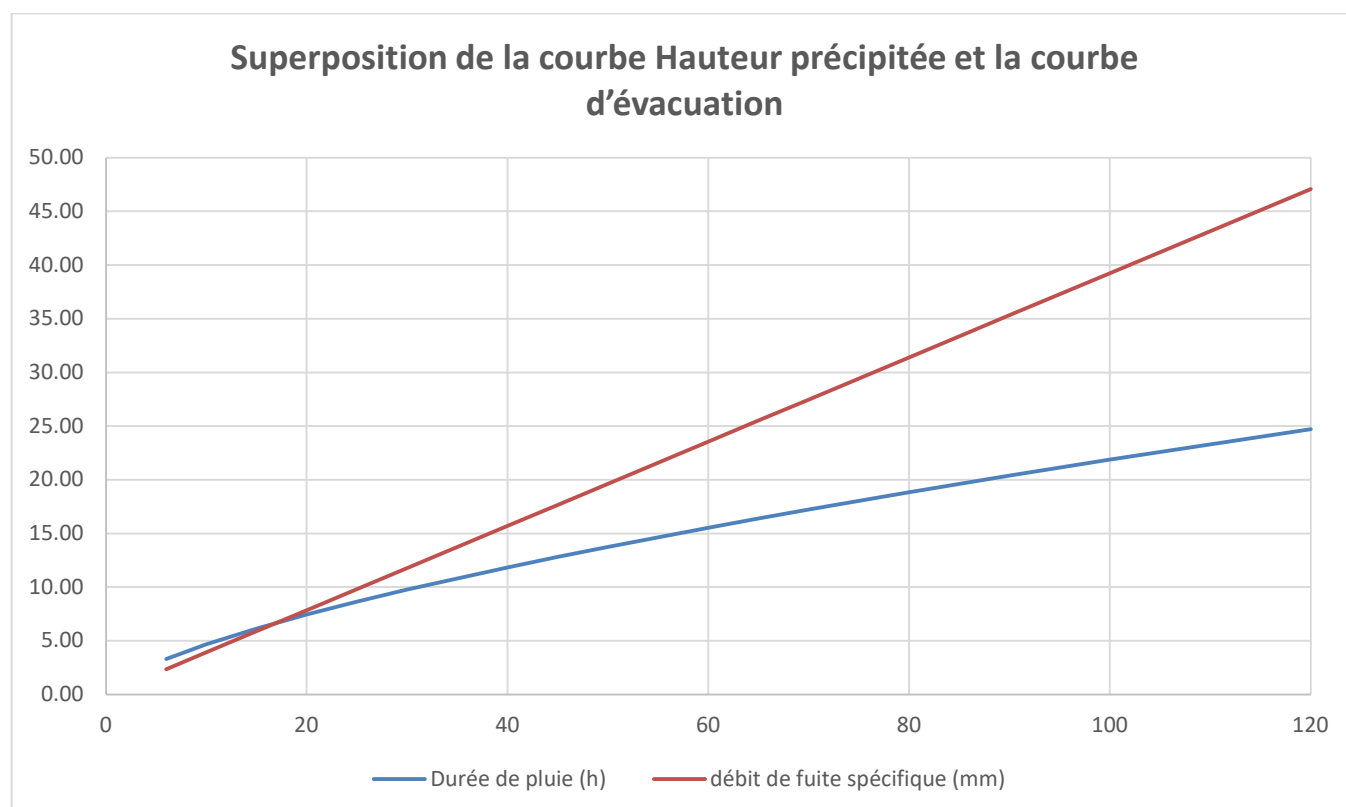
*Demande d'Autorisation Environnementale*

### Tome 2 – Présentation Technique du Projet

Les différences  $\Delta h$  (t) entre les hauteurs d'eau précipitées et les hauteurs d'eau évacuées en fonction du temps (débit de fuite spécifique) sont indiquées dans le tableau et le graphique ci-dessous.

Coefficient de ruissellement (C)	0.5
Surface du bassin versant (ha)	13.0
Débit de fuite (m <sup>3</sup> /s)	0.43

Durée de pluie (min)	Durée de pluie (h)	Hauteur de pluie (mm)	débit de fuite spécifique (mm)	$\Delta h$ (mm)
6	0.10	3.32	2.35	0.97
10	0.17	4.68	3.92	0.75
15	0.25	6.14	5.88	0.25
20	0.33	7.44	7.85	-0.40
25	0.42	8.64	9.81	-1.17
30	0.50	9.76	11.77	-2.00
40	0.67	11.84	15.69	-3.85
45	0.75	12.81	17.65	-4.84
50	0.83	13.75	19.62	-5.87
60	1.00	15.54	23.54	-8.00
65	1.08	16.39	25.50	-9.11
70	1.17	17.23	27.46	-10.23
75	1.25	18.04	29.42	-11.38
80	1.33	18.84	31.38	-12.55
85	1.42	19.62	33.35	-13.73
90	1.50	20.39	35.31	-14.92
100	1.67	21.88	39.23	-17.35
120	2.00	24.72	47.08	-22.36



Ainsi, le  $\Delta h_{max}$  calculé est de 0,97 mm.

Le volume d'eau à stocker est donc de :  $10 \times 0,97 \times 13 \times 0,5 = 62,91 \text{ m}^3$ .

Dans le cadre du projet, il a été retenu la création d'un **bassin d'infiltration** d'une capacité d'environ **85 m<sup>3</sup>**, de dimensions : longueur 14 m, largeur 6 m et profondeur 1 m, qui sera aménagé par surcreusement du fond de fouille. Il sera **déplacé en fonction de l'avancée de l'exploitation** pour y concentrer les eaux pluviales sans gêner le bon déroulement des opérations d'extraction.

**Conclusion :** Le bassin d'infiltration de **85 m<sup>3</sup>** est convenablement dimensionné pour permettre l'infiltration d'une pluie d'occurrence décennale sans gêner le bon déroulement de l'exploitation.

Annexe 3 : Procédure de réception des déchets inertes

*Source : TGBR*

# **PROCEDURE DE RECEPTION DES DECHETS INERTES**

Producteur : Externe / Destinataire : TGBR

La présente procédure vise à disposer de tous les éléments d'appréciation nécessaires sur la possibilité d'accepter des déchets dans l'installation.

La présente procédure a été rédigée en conformité avec la version en vigueur de l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées, ainsi que des autorisations préfectorales des différentes installations classées de la société TGBR.

L'ensembles des dispositions applicables a ces arrêtés seront respectés avec l'application de cette procédure.



# PROCEDURE DE RECEPTION DES DECHETS INERTES

Producteur : Externe / Destinataire : TGBR

Exploitant TGBR

Site Externe

Commercial TGBR

Agent de BEX - TGBR

Transporteur

AVANT LIVRAISON

Le site producteur du déchet contacte TGBR

Demande la demande d'acceptation préalable (DAP) au site producteur

Renseigne la DAP et le renvoie à TGBR

Vérifie la présence de la DAP et le caractère inerte des déchets

Demande la caractérisation du déchet en inerte (si nécessaire)

Joint les résultats de la caractérisation à la DAP

REX valide l'entrée des déchets et informe l'agent de BEX

Uniquement si résultats sont ok

Remplie le BL du Camion

S'assure de la conformité entre le BL et son chargement

ARRIVEE DU CAMION SUR SITE

Retourne le déchet auprès du producteur avec le bon de refus

Fait un Bon de refus et renseigne le registre

Remet le BL à l'agent de BEX. Contrôle DAP

Chauffeur / CDC alerte le BEX du refus

Vérifie visuellement le chargement du camion

Si déchets non inertes

CDC contrôle ou fait contrôler les déchets au déchargement

Contacte le CDC pour validation lieu de déchargement et renseigne le registre

Repasse à la bascule

Décharge les déchets à l'endroit indiqué

FIN DE LIVRAISON DU DECHET

Remplit le registre de suivi des déchets

A CHAQUE ROTATION

Si la DAP concerne un chantier > 500 m3

Remplissage de l'ensemble des champs du registre nécessaire au RNDTS

Consolidation et déclaration RNDTS



# **RECAPITULATIF DU ROLE DE CHAQUE INTERVENANT TERALTA**

- **Le COMMERCIAL**
- **L'AGENT DE BEX**
- **LE CONDUCTEUR D'ENGIN**



## QUE DOIT FAIRE LE COMMERCIAL ?

Lorsque les déchets proviennent de chantiers extérieurs à Teralta (client externe) , le commercial doit :

1. **S'assurer avec le responsable d'exploitation Teralta que la réception est possible (espace suffisant sur la plate-forme déchets,...)**
2. **Se renseigner auprès du client sur la nature des déchets et les refuser si ils ne sont pas compatibles avec l'AP d'autorisation du site (présence amiante, terres souillées...)**
3. **Demander au site producteur (client) :**

- **La demande d'acceptation préalable**

- **La caractérisation du déchet en inerte :**  
uniquement pour les déchets ne figurant pas dans le tableau ci-contre ou si un doute est décelé sur le chantier

- Si l'opération est > 500m<sup>3</sup>, le suivi du déchet sera réalisé dans le cadre du RNDTS. S'assurer de la complétude des informations par le client pour réception au BEX et alerte le producteur de son devoir de déclaration au RNDTS

CODE DECHET(*)	DESCRIPTION (*)	RESTRICTIONS
10 11 03	Déchets de matériaux à base de fibre de verre	Seulement en l'absence de liant organique
<del>15 01 07</del>	<del>Emballage de verre</del>	<del>Triés</del>
17 01 01	Béton	Uniquement les déchets de production et de commercialisation ainsi que les déchets de construction et de démolition ne provenant pas de sites contaminés, triés
17 01 02	Briques	
17 01 03	Tuiles et céramiques	
17 01 07	Mélanges de béton, tuiles et céramiques ne contenant pas de substances dangereuses	Uniquement les déchets de construction et de démolition ne provenant pas de sites contaminés, triés
17 02 02	Verre	Sans cadre ou montant de fenêtres
<del>17 05 02</del>	<del>Mélanges bitumineux ne contenant pas de goudron</del>	<del>Uniquement les déchets de production et de commercialisation ainsi que les déchets de construction et de démolition ne provenant pas de sites contaminés, triés</del>
17 05 04	Terres et cailloux ne contenant pas de substances dangereuses	A l'exclusion de la terre végétale, de la tourbe et des terres et cailloux provenant de sites contaminés
<del>10 12 05</del>	<del>Verre</del>	<del>Triés</del>
20 02 02	Terres et pierres	Provenant uniquement de jardins et de parcs et à l'exclusion de la terre végétale et de la tourbe

(\*) Annexe II à l'art. R.541-8 du CE

4. **Dés réception des documents complétés, les transmettre au Service SSE et au Responsable d'Exploitation pour analyse**
5. **Après validation du Responsable d'exploitation, informer l'agent de BEX**
6. **Rappeler au client de fournir les BL pour chaque camion.**



## **QUE DOIT FAIRE L'AGENT DE BEX ?**

L'agent de BEX a au préalable été informé de l'arrivée de déchets inertes sur le site par le commercial, le responsable d'Exploitation ou le chef de carrière.

A l'arrivée du camion à la balance, l'agent de BEX doit :

### **1. Vérifier visuellement le chargement du camion.**

Il ne doit pas y avoir de déchets non inertes (plastique, papier, bois...). En cas de doute sur le chargement du camion (déchets non inertes, odeur hydrocarbures...), il prévient le chef de carrière et le service SSE

### **2. Demander au client ou transporteur le BL correspondant à la DAP**

Si le transporteur n'en dispose pas, mais que la DAP existe, l'agent de BEX réalise le BL avec le transporteur.

Si pas de DAP, pas de dépôt des matériaux.

### **3. Vérifier si le chantier est concerné par le RNDTS (> 500 m<sup>3</sup>)**

Si l'opération figurant sur la DAP est > 500m<sup>3</sup>, il faut obligatoirement que le registre au format RNDTS soit rempli. L'agent de BEX s'assure d'avoir toutes les informations nécessaires de la part du producteur et du transporteur pour remplir le registre.

### **4. Prévenir le conducteur de chargeur (par talkie-walkie) pour réceptionner les déchets**

### **5. Indiquer au transporteur (client) le lieu de déchargement**

### **A CHAQUE ROTATION DE CAMION**

### **6. Après déchargement, compléter le registre de déchets**

## **QUE DOIT FAIRE LE CONDUCTEUR D'ENGIN (CHARGEUSE) ?**

Lorsque le camion client arrive sur la plate-forme pour décharger les déchets, le conducteur d'engin doit :

- 1. Indiquer au transporteur la zone de bennage**
- 2. Après déchargement, vérifier par étalement au godet qu'il n'y a pas de déchets non inertes (plastique, papier, bois...)**

En cas de doute sur la nature du déchet (traces hydrocarbures, amiante, goudron...), prévenir le chef de carrière et le service SSE

### **SI PRESENCE DE DECHETS NON INERTES**

- 3. Remettre les déchets dans la benne du camion transporteur client**
- 4. Prévenir l'agent de BEX et le chef de carrière de la non réception des déchets**

### **SI DECHETS CONFORMES**

- 5. Pousser les déchets sur la plate-forme à l'endroit indiqué par le chef de carrière**
- 6. Prévenir l'agent de BEX sur la réception et la qualité des déchets**

Réalisé par :  
**ABO-GEO+ ENVIRONNEMENT**

**Siège Social / Agence Sud :**  
Le Château  
31 290 GARDOUCH  
Tél : 05 34 66 43 42 - Fax : 05 61 81 62 80  
e-mail : [geo.plus.environnement@orange.fr](mailto:geo.plus.environnement@orange.fr)

---

**Agence Centre et Nord :**  
2 rue Joseph Leber - 45 530 VITRY-AUX-LOGES  
Tél : 02 38 59 37 19 - Fax : 02 38 59 38 14  
e-mail : [geo.plus.environnement2@orange.fr](mailto:geo.plus.environnement2@orange.fr)

**Agence Ouest :**  
5 chemin de la Rôme - 49 123 CHAMPTOCE-SUR-LOIRE  
Tél : 02 41 34 35 82 - Fax : 02 41 34 37 95  
e-mail : [geo.plus.environnement3@orange.fr](mailto:geo.plus.environnement3@orange.fr)

**Agence Sud-Est :**  
1 175 Route de Margès - 26 380 PEYRINS  
Tél : 04 75 72 80 00 - Fax : 04 75 72 80 05  
e-mail : [geoplus@geoplus.fr](mailto:geoplus@geoplus.fr)

**Agence Est :**  
7 rue du Breuil – 88200 REMIREMONT  
Tél : 03 29 22 12 68 - Fax : 09 70 06 14 23  
e-mail : [geo.plus.environnement4@orange.fr](mailto:geo.plus.environnement4@orange.fr)

Site Internet : [www.geoplusenvironnement.com](http://www.geoplusenvironnement.com)

