



Objet :	<b>Demande d'autorisation environnementale pour l'exploitation d'une carrière et d'une installation mobile de traitement des matériaux</b>
Demandeur :	 <b>Société BEGE Travaux Publics Location</b>
Localisation :	 Lieu-dit « Le Syndicat », parcelle section CR n°177 de la commune de Saint-Pierre (97410)
Référence EMC2 :	n°D306
Référence devis	N°476/2019
Date :	Juin 2021

## Etude d'Impact

N° Pièce jointe	Intitulé de la pièce jointe du CERFA n°15964*01
4	Lorsque le projet est soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact.
8	Une synthèse des mesures envisagées.

# PREAMBULE

Pour répondre aux besoins en matériaux de la zone sud et ouest de l'île de la Réunion et dans l'objectif d'alimenter directement ses propres chantiers du BTP, la Société BEGE Travaux Publics Location (SBTPL) projette l'exploitation d'une carrière de matériaux alluvionnaires et basaltiques sur la commune de Saint-Pierre, au lieu-dit « Le Syndicat ». La zone est à vocation agricole, avec une dominance de la culture de canne à sucre et du maraichage.

La parcelle concernée par le projet est cadastrée en section CR n°177. La SBTPL dispose de la maîtrise foncière par l'intermédiaire d'un contrat de forage passé avec le propriétaire du terrain.

La surface classée du projet est de 3ha 97a et 59ca, pour une surface en extraction de 3ha 18a 72ca (consommation conjointe de la bande des 10 mètres entre les parcelles CR n°177 et n°418 incluse).

Le volume (y compris la découverte et la bande des 10 mètres entre les parcelles CR n°418 et CR n°177) de matériaux extraits sur une durée d'exploitation de 20 ans incluant la remise en état, sera de 511 518 m<sup>3</sup> (environ 1 137 650 tonnes), dont :

- 421 988 m<sup>3</sup> d'alluvions fluviales
- 17 530 m<sup>3</sup> de terres de découverte épierrées,
- 72 000 m<sup>3</sup> de basaltes.

Les matériaux extraits seront traités sur place par une installation mobile de traitement d'une puissance de 702 KW.

La remise en état consistera à remblayer partiellement la fosse avec des terres de remblais, surmontées d'une couche présentant de bonnes qualités agronomiques (terres végétales). Cette remise en état des parcelles, conforme aux objectifs définis par le Schéma d'Aménagement Régional de l'île de la Réunion, permettra la reprise d'une activité agricole mécanisable, diversifiable et plus rentable.

La réforme de l'autorisation environnementale présentée dans l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 et le décret n°2017-82 du même jour, introduit la possibilité pour certains projets soumis à autorisation et enregistrement au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, de passer par un examen au cas par cas concernant la nécessité de la réalisation d'une étude d'impact. L'annexe du décret n°2016-1110 du 11 août 2016 fixe les projets soumis à évaluation environnementale systématique et ceux soumis à examen au cas par cas.

Les **carrières soumises à autorisation** mentionnées par la rubrique 2510 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, **font l'objet d'une évaluation environnementale systématique.**

Conformément à l'article R.181-13 du code de l'environnement, partie réglementaire, titre VII du livre 1<sup>er</sup>, si la demande d'autorisation environnementale se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale systématique, le dossier doit comporter une étude d'impact. Son contenu ainsi que les nouvelles modifications introduites par la réforme du 25 avril 2017 sont précisés par les articles R.122-4 et R.122-5 du code de l'environnement.

Le présent document, constitue la pièce jointe n°4 du CERFA n°15964\*01 et représente l'Étude d'impact du dossier de demande d'autorisation environnementale pour le projet d'exploitation de la carrière de la SBTPL au lieu-dit « Le Syndicat ».

Ce document inclut également la pièce jointe n°8 du CERFA n°15964\*01 : une synthèse des mesures envisagées, sous forme de propositions de prescriptions de nature à assurer le respect des dispositions des articles L.181-3, L.181-4 et R.181-43.

Un résumé non technique de l'étude d'impact est présenté dans un document indépendant.

# SOMMAIRE

<b>PREAMBULE.....</b>	<b>2</b>
<b>SOMMAIRE .....</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES PLANCHES .....</b>	<b>9</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX .....</b>	<b>16</b>
<b>LEXIQUE DES SIGLES.....</b>	<b>21</b>
<b>1. CADRE REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>23</b>
<b>2. DESCRIPTION ET LOCALISATION DU PROJET.....</b>	<b>24</b>
2.1 DESCRIPTION GENERALE DU PROJET.....	24
2.1.1 Caractéristiques générales.....	24
2.1.2 Phasage de l'exploitation .....	26
2.2 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET ACCES .....	42
2.2.1 Localisation générale .....	42
2.2.2 Définition des zones et périmètres d'études.....	44
<b>3. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME, LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES ..</b>	<b>46</b>
3.1 PLAN LOCAL D'URBANISME (P.L.U.) .....	46
3.1.1 Caractéristiques de la zone A .....	46
3.1.2 Étude de la compatibilité du projet avec le PLU de Saint-Pierre.....	48
3.2 PAS GEOMETRIQUES.....	50
3.3 SCHEMA D'AMENAGEMENT REGIONAL ET SCHEMA DE MISE EN VALEUR DE LA MER.....	50
3.3.1 Le Schéma d'Aménagement Régional en vigueur .....	50
3.3.2 Présentations des espaces concernés par le projet.....	52
3.3.3 Synthèse des préconisations par rapport au SAR .....	54
3.3.4 Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer .....	54
3.4 TRAME VERTE ET BLEUE.....	58
3.5 SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES.....	61
3.6 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE .....	68
3.7 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX.....	70
3.7.1 La réglementation .....	70
3.7.2 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de la Réunion .....	70
3.7.3 Zones protégées .....	73
3.7.4 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau du Sud de La Réunion.....	75
3.8 LE PLAN LOGEMENT OUTRE-MER.....	77
3.9 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES.....	78
3.9.1 Le risque Inondation .....	79
3.9.2 Aléa Mouvement de terrain .....	79
3.9.3 Plan de Prévention des Risques naturels de la commune de Saint-Pierre.....	80

3.10	SYNTHESE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME, LES PLANS, SCHÉMAS ET PROGRAMMES .....	84
<b>4.</b>	<b>CONTRAINTES ET SERVITUDES AFFECTANT LE SITE DU PROJET .....</b>	<b>88</b>
4.1	LIT MINEUR DE RIVIERE, SERVITUDE HYDRAULIQUE ET FORESTIERE .....	88
4.1.1	Le lit Mineur .....	88
4.1.2	Servitude hydraulique.....	88
4.1.3	Code forestier .....	89
4.2	PERIMETRE DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE.....	90
4.3	PROTECTION DES SITES ET MONUMENTS HISTORIQUES.....	91
4.4	SERVITUDES RELATIVES AUX DECOUVERTES ARCHEOLOGIQUES .....	92
4.5	ANTIQUITES PREHISTORIQUES, HISTORIQUES ET ARCHEOLOGIE PREVENTIVE.....	92
4.5.1	Règlementation.....	92
4.5.2	Indice de référence .....	93
4.5.3	Dispositions particulières pour les projets faisant l'objet de réalisation par tranche .....	93
4.5.4	Demande anticipée de diagnostic archéologique .....	94
4.6	ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU.....	94
4.6.1	Le Cœur du Parc National de La Réunion .....	94
4.6.2	Les Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF).....	95
4.6.3	Les Espaces Remarquables du Littoral .....	97
4.6.4	Les Réserves Naturelles Nationales.....	97
4.6.5	Les Réserves Naturelles Régionales .....	97
4.6.6	Les Espaces Naturels Sensibles .....	97
4.6.7	Les arrêtés de protection de biotope.....	98
4.6.8	Les Réserves Biologiques Domaniales .....	98
4.6.9	Zones humides .....	99
4.6.10	Les Sites Classés et Inscrits .....	99
4.7	RESEAUX.....	100
4.7.1	Réseau électrique et de télécommunication .....	100
4.7.2	Réseaux d'eau .....	102
4.8	PLANS DE SERVITUDES RADIOÉLECTRIQUES ET DE SERVITUDES AÉRONAUTIQUES DE DÉGAGEMENT .....	104
4.8.1	Servitudes radioélectriques .....	104
4.8.2	Servitudes aéronautiques de dégagement .....	105
4.9	AUTRES SERVITUDES.....	106
4.9.1	Servitude de passage.....	106
4.10	SYNTHESE DES CONTRAINTES ET SERVITUDES S'APPLIQUANT AU PROJET .....	107
<b>5.</b>	<b>ANALYSE DE L'ETAT INITIAL .....</b>	<b>110</b>
5.1	MILIEU HUMAIN .....	111
5.1.1	Population .....	111
5.1.2	Habitat .....	111

5.1.3	Activités .....	112
5.1.4	Activité agricole.....	114
5.1.5	Infrastructures routières.....	126
5.1.6	Réseaux d'alimentation .....	130
5.1.7	Urbanisation et activités aux abords du site.....	133
5.1.8	Habitations et établissements sensibles.....	137
5.1.9	Synthèse des enjeux et sensibilités du Milieu Humain.....	141
5.2	MILIEU PHYSIQUE.....	143
5.2.1	Topographie - Géomorphologie.....	143
5.2.2	Pédologie.....	146
5.2.3	Géologie.....	147
5.2.4	Hydrogéologie.....	162
5.2.5	Hydrologie.....	181
5.2.6	Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique .....	194
5.3	PAYSAGE.....	196
5.3.1	Contexte paysager général.....	196
5.3.2	L'unité paysagère des pentes de Saint Pierre et du Tampon .....	197
5.3.3	Diagnostic paysager de la zone d'étude .....	198
5.3.4	Synthèse des enjeux paysagers .....	210
5.4	MILIEU NATUREL.....	212
5.4.1	Généralités sur le secteur d'étude, caractéristiques climatiques et série végétale .....	213
5.4.2	Classification de l'aire d'étude.....	214
5.4.3	Caractérisation de la flore .....	217
5.4.4	Caractérisation de la faune .....	220
5.4.5	Synthèse de l'état initial sur le milieu naturel .....	233
5.5	LE MILIEU AMBIANT .....	236
5.5.1	Climatologie .....	236
5.5.2	Qualité de l'air.....	245
5.5.3	Environnement sonore .....	253
5.5.4	Synthèse des enjeux du projet sur le Milieu Ambiant .....	271
<b>6.</b>	<b>JUSTIFICATION DES CHOIX DU PROJET .....</b>	<b>273</b>
6.1	LE CHOIX DU TYPE DE MATÉRIAUX.....	273
6.2	LE CHOIX DU SITE DU PROJET .....	273
6.3	JUSTIFICATION DES BESOINS EN MATÉRIAUX.....	274
6.3.1	Besoin global et répartition des besoins.....	274
6.3.2	Adéquation entre les besoins et les ressources .....	275
6.3.3	Adéquation du projet avec les marchés existants.....	275
6.3.4	Conclusion sur la justification des besoins en matériaux.....	276
6.4	ANALYSE DES CONTRAINTES ET JUSTIFICATION DE L'EMPRISE D'EXTRACTION RETENUE.....	276

6.4.1	Analyse des servitudes et des contraintes environnementales.....	276
6.4.2	Analyse des variantes du projet.....	279
6.5	JUSTIFICATION DES CHOIX D'EXPLOITATION.....	282
6.5.1	Phasage et organisation.....	282
6.5.2	Choix de la Remise en état.....	282
6.5.3	Choix du site de l'installation de traitement des matériaux.....	286
6.5.4	Choix du mode de traitement.....	286
6.5.5	Choix de l'accès au site.....	287
<b>7.</b>	<b>ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.....</b>	<b>289</b>
7.1	MILIEU HUMAIN.....	290
7.1.1	Activité agricole.....	290
7.1.2	Trafic routier.....	300
7.1.3	Réseaux.....	311
7.1.4	Synthèse des effets du projet sur le milieu humain et mesures associées.....	313
7.1.5	Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu humain.....	315
7.2	MILIEU PHYSIQUE.....	316
7.2.1	Topographie et Géomorphologie.....	316
7.2.2	Pédologie / Agronomie.....	319
7.2.3	Géologie.....	323
7.2.4	Hydrogéologie.....	326
7.2.5	Hydrologie.....	331
7.2.6	Assainissement.....	344
7.2.7	Synthèse des effets du projet sur le milieu physique et mesures associées.....	346
7.2.8	Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu physique.....	349
7.3	PAYSAGE.....	350
7.3.1	Caractérisation des effets du projet sur le paysage.....	350
7.3.2	Caractérisation des effets du projet sur le paysage.....	350
7.3.3	Mesures de réduction des impacts sur le paysage.....	358
7.3.4	Synthèse des effets du projet sur le Paysage et mesures associées.....	370
7.3.5	Estimation des coûts des mesures envisagées pour le paysage.....	371
7.4	MILIEU NATUREL.....	372
7.4.1	Caractérisation des effets du projet sur la faune, la flore et les habitats.....	372
7.4.2	Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement des effets sur la faune, la flore et les habitats.....	378
7.4.3	Synthèse des impacts résiduels du projet et analyse du besoin de compensation.....	387
7.4.4	Synthèse des effets du projet sur le milieu naturel et mesures associées.....	388
7.4.5	Coût des mesures prévues.....	390
7.5	MILIEU AMBIANT.....	391
7.5.1	Utilisation rationnelle de l'énergie.....	391

7.5.2	Incidence du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique	392
7.5.3	Air	404
7.5.4	Odeur	416
7.5.5	Bruit	417
7.5.6	Vibrations	429
7.5.7	Synthèse des effets du projet sur le milieu ambiant et mesures envisagées	431
7.5.8	Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu ambiant	434
<b>8.</b>	<b>ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS</b>	<b>435</b>
8.1	IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS POUVANT AVOIR UN EFFET CUMULÉ AVEC LE PROJET	435
8.2	DÉTERMINATION DES INTERACTIONS POSSIBLES DES PROJETS AVEC CELUI DE LA SBTPL	438
8.3	ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DES PROJETS AVEC CELUI DE LA SBTPL	440
<b>9.</b>	<b>DÉFINITION DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET ÉVOLUTION EN CAS DE NON RÉALISATION DU PROJET</b>	<b>447</b>
9.1	SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE : ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT	447
9.2	ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT APRÈS MISE EN ŒUVRE DU PROJET ET EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	448
<b>10.</b>	<b>ETUDE DÉCHETS/ PLAN DE GESTION DES DÉCHETS</b>	<b>454</b>
10.1	DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE EN MATIÈRE DE GESTION DES DÉCHETS	454
10.1.1	Déchets liés aux activités d'extraction et de transit des matériaux sur le site	454
10.1.2	Description des opérations de recyclage ou de valorisation	456
10.1.3	Description des filières de traitement et de prétraitement	456
10.1.4	Description des filières d'élimination par mise en décharge	456
10.1.5	Stockages intermédiaires - Modalités de transport	456
10.2	JUSTIFICATION TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES SOLUTIONS ALTERNATIVES POUR LA GESTION DES DÉCHETS SUR LE SITE	457
10.3	PLAN DE GESTION DES TERRES NON POLLUÉES ET DES DÉCHETS INERTES ISSUS DES ACTIVITÉS EXTRACTIVES	457
10.3.1	Terres non polluées	457
10.3.2	Déchets inertes	457
10.4	PRÉSENTATION ET JUSTIFICATION TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES CHOIX RETENUS POUR LA GESTION DES DÉCHETS SUR LE SITE	459
10.5	CONFORMITÉ AU PLAN DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES DÉCHETS NON DANGEREUX	459
10.6	CONFORMITÉ AU PLAN RÉGIONAL D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS INDUSTRIELS SPÉCIAUX	460
<b>11.</b>	<b>ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES</b>	<b>461</b>
11.1	MÉTHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES	461
11.2	IDENTIFICATION DES ÉMISSIONS GÉNÉRÉES PAR L'EXPLOITATION DE LA CARRIÈRE	461
11.2.1	Émissions atmosphériques	461
11.2.2	Émissions aqueuses	462
11.2.3	Émissions par des rejets de produits chimiques	463
11.3	IDENTIFICATION DES VOIES D'EXPOSITION	463
11.4	ÉVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS SUR LES POPULATIONS	463
11.4.1	Quantification des émissions et comparaison aux normes	464

11.4.2	Évaluation quantitative des risques sanitaires .....	472
11.5	CONCLUSION.....	478
<b>12.</b>	<b>SYNTHÈSE DES IMPACTS, DES MESURES ASSOCIÉES ET DES COÛTS ESTIMÉS .....</b>	<b>479</b>
12.1	SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES ASSOCIÉES.....	479
12.2	SYNTHÈSE DE L'ESTIMATION DES COÛTS DES MESURES ENVISAGÉES.....	488
<b>13.</b>	<b>MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES D'ÉVITEMENT DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES IMPACTS DU PROJET .....</b>	<b>492</b>
<b>14.</b>	<b>REMISE EN ÉTAT DU SITE .....</b>	<b>496</b>
<b>15.</b>	<b>ANALYSE DES MÉTHODES ET DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.....</b>	<b>498</b>
15.1	ANALYSE DES MÉTHODES .....	498
15.1.1	Personnes à contacter et auteurs de l'étude d'impact.....	498
15.1.2	Topographie et Orthophotographie.....	499
15.1.3	Géologie et hydrogéologie .....	500
15.1.4	Hydrologie et hydraulique.....	500
15.1.5	Paysage et projet de remise en état .....	500
15.1.6	Faune, flore et habitats.....	501
15.1.7	Agriculture.....	504
15.1.8	Circulation .....	504
15.1.9	Bruit.....	505
15.1.10	Air et Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires.....	505
15.2	ANALYSE DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.....	506
15.2.1	Trafic routier .....	507
15.2.2	Topographie.....	507
15.2.3	Hydrogéologie.....	507
15.2.4	Hydrologie et hydraulique.....	508
15.2.5	Étude faune, flore, habitats.....	508
15.2.6	Air et Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires.....	508
<b>ANNEXES</b>	<b>.....</b>	<b>509</b>

# LISTE DES PLANCHES

Planche 1 : Surfaces extraites au cours des phases et sens de l'exploitation de la carrière.....	28
Planche 2 : Représentation schématique de la phase 1 à T = 5 ans .....	29
Planche 3 : Représentation en coupe de la fosse d'extraction en phase 1 (localisation sur planche précédente) .....	30
Planche 4 : Représentation en 3D de la phase 1 à T = +5 ans .....	31
Planche 5 : Représentation schématique de la phase 2 à T = +10 ans .....	32
Planche 6 : Représentation en coupe de la fosse d'extraction en phase 2 (localisation sur planche précédente) .....	33
Planche 7 : Représentation en 3D de la phase 2 à T = +10 ans.....	34
Planche 8 : Représentation schématique de la phase 3 à T = +15 ans .....	35
Planche 9 : Représentation en coupe de la fosse d'extraction en phase 3 (localisation sur planche précédente) .....	36
Planche 10 : Représentation en 3D de la phase 3 à T = +15 ans .....	37
Planche 11 : Représentation schématique de l'exploitation de la phase 4 (T = 20 ans) .....	38
Planche 12 : Représentation schématique du principe de l'exploitation en fin de phase 4 .....	39
Planche 13 : Représentation en coupe de la fosse d'extraction en phase 4 (localisation sur planche précédente) .....	40
Planche 14 : Représentation en 3D du principe de l'exploitation en fin de phase 4 .....	41
Planche 15 : Localisation du projet (Source : Géoportail) .....	43
Planche 16 : Caractérisation des différentes zones d'influences du projet.....	45
Planche 17 : localisation du projet par rapport aux espaces identifiés du PLU en vigueur de la commune de Saint-Pierre.....	49
Planche 18 : « Destination générale des sols » SAR, 2020 au niveau du projet.....	51
Planche 19 : Prescriptions du SMVM au niveau du projet .....	57
Planche 20 : Principaux enjeux écologiques et corridors biologiques du territoire réunionnais (Source : DEAL Réunion) .....	59
Planche 21 : Localisation du projet par rapport aux espaces de continuité écologique identifiés dans le SAR.....	60
Planche 22 : Espaces irrigués au niveau du projet (Source : CG974).....	62
Planche 23 : Localisation du projet au regard des espaces carrières du SDC .....	63
Planche 24 : Schéma Départemental des Carrières, fiche RE05 : Pierrefonds Le syndicat.....	64
Planche 25 : Destination générale des sols du Scot du Grand Sud au droit du projet.....	69
Planche 26 : Localisation du projet par rapport aux masses d'eau souterraines identifiées dans le SDAGE 2016-2021 .....	72
Planche 27 : Ressources stratégiques et zones d'alimentation des ressources stratégiques.....	74
Planche 28 : Territoire du SAGE SUD .....	75

Planche 29 : Situation du projet vis-à-vis du PPRn inondations et mouvements de terrain en vigueur de la commune de Saint-Pierre.....	82
Planche 30 : Schéma du positionnement des servitudes hydrauliques (Source : ONF Réunion) .....	89
Planche 31 : Localisation du projet par rapport aux périmètres de protection de captages AEP .....	90
Planche 32 : Situation du projet par rapport aux Monuments Historiques.....	91
Planche 33 : Situation du projet par rapport aux ZNIEFF du secteur.....	96
Planche 34 : Réseaux électriques et de télécommunications présents sur la zone du projet.....	101
Planche 35 : Réseaux d'eau dans le secteur du projet.....	103
Planche 36 : Positionnement du projet par rapport au plan de servitudes radioélectriques (Source : DGAC, 2009).....	104
Planche 37 : Positionnement du projet par rapport au plan de servitudes aéronautiques de dégagement (Source : DGAC, 2016).....	105
Planche 38 : Occupation des sols de la Réunion en 2016 (Source : MOS 2016, DAAF).....	116
Planche 39 : Taux de couverture du marché par la production local pour les différents secteurs de production en 2016 (Source : DAAF).....	117
Planche 40 : Occupation des sols à Saint-Pierre (données 2016 ; source : DAAF).....	118
Planche 41 : Evolution de la SAU à la Réunion en 1988 et 2010 (Source : DAAF). .....	119
Planche 42 : Modes d'occupation des sols actuels du projet .....	120
Planche 43 : Proposition d'apport en fertilisant et amendement dans le cadre d'une réutilisation des sols pour la culture de canne à sucre ou de manguiers (Source : AUREA).....	125
Planche 44 : Localisation des principaux axes routiers à proximité du projet.....	127
Planche 45 : Localisation des points de comptage routier (source : ALYCE) .....	128
Planche 46 : Réseau cyclable régional à terme (source : Région Réunion 2012) .....	129
Planche 47 : Positionnement du projet par rapport aux itinéraires envisagés dans le SDRIC (Source : Région Réunion 2014).....	130
Planche 48 : Urbanisation et activités à proximité du projet.....	134
Planche 49 : Environnement proche du projet.....	135
Planche 50 : Verger, alignement de Filaos et chemin d'exploitation sur la parcelle du projet.....	136
Planche 51 : Zone en friche sur le site .....	136
Planche 52 : Verger de papayers .....	136
Planche 53 : Recensement des habitations à proximité immédiate du projet.....	138
Planche 54 : Localisation des établissements sensibles dans un rayon de 3 km autour du projet.....	140
Planche 55 : Carte géomorphologique de la Réunion (Source : BRGM).....	143
Planche 56 : Coupe topographique des terrains du secteur du projet selon un axe nord-sud .....	144
Planche 57 : Coupe topographique des terrains du secteur du projet selon un axe nord-ouest à sud-est .....	144
Planche 58 : Plan topographique du terrain naturel en octobre 2018.....	145
Planche 59 : Pédologie au niveau du projet (RAUNET, 1991) .....	146
Planche 60 : Environnement géologique aux abords du projet.....	149

Planche 61 : Identification des formations géologiques dans la zone du projet .....	152
Planche 62 : Localisation des ouvrages de reconnaissance du sous-sol dans le secteur d'étude (Source : InfoTerre).....	153
Planche 63 : Localisation des travaux de reconnaissance du sous-sol au droit du projet.....	156
Planche 64 : Coupes des sondages réalisés sur le site du projet (Source : FORINTECH) .....	158
Planche 65 : Profils des panneaux électriques réalisés en juillet 2014 .....	159
Planche 66 : Profil des panneaux électriques réalisés en mars 2019 (Source : IDDOI).....	160
Planche 67 : Carte schématique des systèmes hydrogéologiques globaux de la Réunion (Stieltjes et <i>al.</i> , 1988) .....	163
Planche 68 : Coupe hydrogéologique en rive droite et rive gauche de la Rivière Saint-Étienne (Paul Chemin – Schéma AEP).....	165
Planche 69 : Coupe hydrogéologique de la Rivière Saint-Etienne (Source : BRGM) .....	166
Planche 70 : Carte piézométrique de la plaine de Pierrefonds établie à partir des moyennes des basses-eaux (Source : OLE, 2015) .....	168
Planche 71 : Localisation des ouvrages dans la zone du projet (Sources : Infoterre - ADES) .....	170
Planche 72 : Évolution piézométrique comparée de la nappe au droit des piézomètres de la Ravine Blanche, Le Syndicat et de la Ravine des Cabris (source : OLE-ADES).....	172
Planche 73 : Localisation des piézomètres sur la carte piézométrique établie à partir des moyennes basses-eaux (Source : OLE, 2015) .....	173
Planche 74 : Fluctuation piézométriques observées au niveau des piézomètres A, B, C, D et Mitoyen entre mai 2018 et novembre 2019 (Source : PREFABLOC AGREGATS) .....	175
Planche 75 : Profil piézométrique au droit du projet de la SBTPL (Source : Mascareignes Géologie) ...	176
Planche 76 : Cartes de vulnérabilité des nappes de la Rivière Saint-Etienne (BRGM 1990 et 2002) .....	178
Planche 77 : Réseau hydrographique dans le secteur du projet.....	182
Planche 78 : Mesures de débit moyen journalier de la Rivière de la ravine Blanche niveau de la Plaine des Cafres (Source : OLE) .....	184
Planche 79 : Principe des écoulements sur la zone d'étude (Source : ARTELIA) .....	189
Planche 80 : Bassins versant de la zone d'étude et dynamique des écoulements en crues décennale et centennale (Source : ARTELIA).....	191
Planche 81 : Modélisation de la vitesse moyenne Barotrope des courants marin au niveau de la masse d'eau côtière FRLC105 (source : Ifremer).....	192
Planche 82 : Les deux grands ensembles paysagers de la Réunion (Source : Atlas des Paysages de la Réunion) .....	196
Planche 83 : Bloc diagramme de l'unité paysagère des Pentes de Saint Pierre / Le Tampon (UP 6).....	198
Planche 84 : Vue schématique aérienne des reliefs de l'UP 6 (Source : SAR) .....	198
Planche 85 : Etude de la visibilité rapprochée du projet (Source : P. CRETIN) .....	200
Planche 86 : Prises de vue rapprochées du projet.....	201
Planche 87 : Vue depuis le chemin du littoral en direction du nord-ouest.....	202
Planche 88 : Unités paysagères et d'ambiance du secteur de Pierrefonds (Source : P. CRETIN).....	205
Planche 89 : Prise de vue du littoral coté sud (à droite) et nord (à gauche), Source : P. CRETIN .....	206

Planche 90 : Prise de vue depuis le Chemin Charrette partie amont (à droite) et partie avale (à gauche), Source : P. CRETIN .....	206
Planche 91 : Prises de vue depuis le site du projet (Source : P. CRETIN) .....	207
Planche 92 : L'environnement rapproché du site (Source : P. CRETIN) .....	208
Planche 93 : Centre de tri des déchets ménagers (à gauche) et STEP Pierrefonds (à droite), Source : P. CRETIN.....	209
Planche 94 : Localisation des aires d'études lors de la réalisation de l'expertise naturaliste (Source : BIOTOPE) .....	212
Planche 95 : Localisation du projet par rapport à l'étagement de la végétation à La Réunion (RIVALIS, CADET) .....	213
Planche 96 : Zonage règlementaire du patrimoine naturel à proximité du projet.....	215
Planche 97 : Cartographie des habitats de l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE).....	216
Planche 98 : Représentativité des espèces végétales recensées dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE) .....	217
Planche 99 : <i>Henotesia narcissus borbonica</i> (Source : BIOTOPE) .....	220
Planche 100 : Enjeux liés au Caméléon Panthère et habitats favorables sur l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE) .....	223
Planche 101 : Distribution spatiale des flux de vols sortant du Pétrel de Barau par rapport à l'aire d'étude rapprochée (Source : Gineste 2016, BIOTOPE) .....	225
Planche 102 : Distribution spatiale des flux de vols sortant du Puffin de Baillon par rapport à l'aire d'étude rapprochée (Source : Gineste 2016, BIOTOPE) .....	226
Planche 103 : Fréquence relative des espèces sur l'ensemble des relevés effectués sur l'aire d'étude rapprochée .....	227
Planche 104 : Localisation des habitats favorables aux passereaux indigènes (Source : BIOTOPE) .....	229
Planche 105 : Localisation des habitats favorables aux Chiroptères (Source : BIOTOPE) .....	232
Planche 106 : Synthèse des enjeux du milieu naturel (Source : BIOTOPE).....	234
Planche 107 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu naturel.....	235
Planche 108 : Durée d'insolation en 2018 par rapport à la moyenne (1991-2010).....	239
Planche 109 : Bilan hydrique pour la station Ligne-Paradis Cirad (Source : Météo France) .....	240
Planche 110 : Gradient de pressions subtropicales et direction des Alizés en fonction de la saison .....	241
Planche 111 : Schéma explicatif du phénomène de brise .....	242
Planche 112 : Rose de vents 2001-2010 à Pierrefonds Aéroport .....	243
Planche 113 : Planche climatique de l'île de la Réunion (valeurs mesurées sur la période 2001-2010 - Source : Météo France) .....	244
Planche 114 : Stations de mesures du réseau de surveillance de l'Atmo Réunion.....	246
Planche 115 : Localisation des points de mesures des particules fines lors des campagnes de 2015 et 2016 à proximité immédiate du projet (Source : TECHNISIM Consultants) .....	248
Planche 116 : Localisation des points de mesures des particules fines lors des campagnes de 2015 et 2016 sur la zone de Pierrefonds (Source : TECHNISIM Consultants) .....	249
Planche 117 : Localisation des stations de mesures de poussières de la campagne de mai à juillet 2019 (Source : SOCOTEC).....	251

Planche 118 : Zones à émergence règlementée et limite de propriété .....	254
Planche 119 : Zones à Émergences Règlementées à proximité du projet .....	256
Planche 120 : Localisation des points de mesures de bruit (Source : EMC <sup>2</sup> Environnement).....	259
Planche 121 : Interprétation graphique des enregistrements des mesures de bruits en période diurne (Source : EMC <sup>2</sup> Environnement) .....	265
Planche 122 : Interprétation graphique des enregistrements des mesures de bruits en période nocturne (Source : EMC <sup>2</sup> Environnement).....	268
Planche 123 : Mesures sonores du trafic routier sur la RN1 en 2014 (Source : DEAL Réunion).....	270
Planche 124 : Limites du projet par rapport aux contraintes administrative, techniques et environnementales.....	278
Planche 125 : Variantes étudiées dans le cadre de l'élaboration du projet de remise en état du projet de la SBTPL .....	285
Planche 126 : Aménagements prévus au droit de l'accès depuis le Chemin Charrette aux sites de la SBTPL et de PREFABLOC AGREGATS.....	288
Planche 127 : Surfaces exploitables pour l'agriculture après remise en état des terrains .....	293
Planche 128 : Accès de l'agriculteur à la surface non extraite au cours de la phase 1 .....	296
Planche 129 : Accès de l'agriculteur à la surface non extraite et à celle remise en état au cours de la phase 2.....	297
Planche 130 : Accès de l'agriculteur à la surface non extraite et à celle remise en état au cours de la phase 3.....	298
Planche 131 : Accès de l'agriculteur à la surface remise en état au cours de la phase 4.....	299
Planche 132 : Emplacement réservé à proximité du projet.....	302
Planche 133 : Plan des circulations lourdes et très lourdes en phase 1.....	305
Planche 134 : Plan des circulations lourdes et très lourdes en phase 2.....	306
Planche 135 : Plan des circulations lourdes et très lourdes en phase 3.....	307
Planche 136 : Plan des circulations lourdes et très lourdes en phase 4.....	308
Planche 137 : Plan de circulation pour les véhicules légers et les piétons .....	309
Planche 138 : Déplacement envisagé des conduites du réseau d'irrigation .....	312
Planche 139 : Coupes topographiques lors des phases de l'exploitation (Source : Cabinet Philippe CRETIN) .....	317
Planche 140 : Coupe technique des talus .....	318
Planche 141 : Principe de la remise en état.....	320
Planche 142 : Principe de remise en état agricole .....	322
Planche 143 : Gestion des eaux de ruissellement sur la plateforme étanche.....	335
Planche 144 : Localisation du fossé de déviation des eaux pluviales amont mis en place dès le début de l'exploitation de la phase 1 (Source : ARTELIA).....	338
Planche 145 : Localisation des aménagements de gestion des eaux pluviales pendant l'exploitation de la phase 2 (Source : ARTELIA).....	339
Planche 146 : Localisation des aménagements de gestion des eaux pluviales pendant l'exploitation de la phase 3 (Source : ARTELIA).....	340

Planche 147 : Localisation des aménagements de gestion des eaux pluviales pendant l'exploitation de la phase 4 (Source : ARTELIA).....	341
Planche 148 : Coupe de principe de la cunette de descente dans le talus (Source : ARTELIA) .....	342
Planche 149 : Principe de la gestion des eaux pluviales sur le terrain remis en état (Source : ARTELIA) .....	343
Planche 150 : Vues aériennes des phases 1 à 4 (Source Cabinet Philippe CRETIN) .....	352
Planche 151 : Modélisation du projet de remise en état - Vue depuis une vingtaine de mètres au-dessus du sol au nord-ouest du site en direction du sud-est .....	353
Planche 152 : Modélisation du projet de remise en état - Vue depuis le sol au nord du site en direction du sud.....	354
Planche 153 : Modélisation 3D de la carrière à la fin de la phase 1 (Vue depuis le nord-est à environ 20 m de haut).....	355
Planche 154 : Modélisation 3D de la carrière à la fin de la phase 2 (Vue depuis le nord-est à environ 20 m de haut).....	355
Planche 155 : Modélisation 3D de la carrière à la fin de la phase 3 (Vue depuis le nord-est à environ 40 m de haut).....	356
Planche 156 : Modélisation 3D de la carrière au cours de la phase 4 (Vue depuis l'est à environ 40 m de haut) .....	356
Planche 157 : Vue en 3D depuis l'habitation située à l'ouest (parcelle CR n°147) en direction du site.....	357
Planche 158 : Traitement végétal envisagé sur les bandes de retrait réglementaire des 10 mètres lors de la phase 1 (Source : Cabinet Philippe CRETIN) .....	359
Planche 159 : Traitement végétal envisagé sur les bandes de retrait réglementaire des 10 mètres lors de la phase 2 (Source : Cabinet Philippe CRETIN) .....	360
Planche 160 : Traitement végétal envisagé sur les bandes de retrait réglementaire des 10 mètres lors de la phase 3 (Source : Cabinet Philippe CRETIN) .....	361
Planche 161 : Traitement végétal envisagé sur les bandes de retrait réglementaire des 10 mètres lors de la phase 4 (Source : Cabinet Philippe CRETIN) .....	362
Planche 162 : Principe de traitement des talus (coupe n°1, Source : Cabinet Philippe CRETIN).....	364
Planche 163 : Principe de traitement des talus (coupe n°2, Source : Cabinet Philippe CRETIN).....	364
Planche 164 : Vue schématique du paysage global après remise en état et mise en place des cultures - Vue depuis le nord du site (Source : Cabinet Philippe CRETIN) .....	367
Planche 165 : Vue schématique du paysage global après remise en état et mise en place des cultures - Vue depuis l'est du site (Source : Cabinet Philippe CRETIN) .....	368
Planche 166 : Vue schématique du paysage global après remise en état et mise en place des cultures - Vue depuis le sud du site (Source : Cabinet Philippe CRETIN) .....	369
Planche 167 : Heure du lever du soleil, coucher du soleil, aube et crépuscule à Saint-Denis en 2017 (source : vercalendario.info).....	383
Planche 168 : Orientation des éclairages pour limiter les cas d'échouages, en privilégiant les lumières à « vapeur de sodium » (SEOR, 2010) .....	384
Planche 169 : Orientation des faisceaux lumineux à favoriser et à éviter en cas d'utilisation d'éclairage sur le projet .....	384
Planche 170 : l'incidence des lumières sur le comportement des pétrels.....	384

Planche 171 : Prévisionnels des périodes d'envol des pétrels pour les années 2019-2020 (Source : SEOR).....	385
Planche 172 : Évolution des anomalies de température mesurées sur deux stations homogénéisées entre 1965 et 2013 (Source : Météo France).....	394
Planche 173 : Evolution des précipitations mesurées entre 1970 et 2014 sur les stations pluviométriques de l'île de la Réunion (Source : Météo France) .....	395
Planche 174 : Evolution du nombre de jours avec des dépassements de seuils quotidiens sur au moins un des postes répartie sur la Réunion entre 1969 et 2014 (Source : Météo France).....	395
Planche 175 : Localisation des maximum d'intensité des cyclones du bassin sud-ouest de l'Océan Indien entre 1980 et 2015 (Source : Météo France).....	396
Planche 176 : Répartition des vitesses de hausse du niveau des océans à travers le globe (Source : Météo France) .....	397
Planche 177 : Contributions des différentes activités aux émissions de particules TSP (Source : TECHNISIM).....	406
Planche 178 : Résultats des modélisations – Dépôts maximum au sol des poussières TPS – Moyenne journalière durant toutes les phases.....	409
Planche 179 : Réduction de la transmission lumineuse en fonction de la densité de dépôt de poussières sur les panneaux photovoltaïques .....	410
Planche 180 : Impacts de l'exploitation du site sur la qualité de l'air - concentrations maximales calculées en moyenne annuelle pour les différentes phases pour les particules TSP (Source : TECHNISIM).....	412
Planche 181 : Localisation des jauges du plan de surveillance des émissions de poussières émises par le projet.....	415
Planche 182 : Modélisations des niveaux de pression acoustique sans mise en place d'action correctrice pour le scénario 1 (Source : TECHNISIM) .....	422
Planche 183 : Modélisations des niveaux de pression acoustique sans mise en place d'action correctrice pour le scénario 2 (Source : TECHNISIM) .....	423
Planche 184 : Caractéristiques du merlon de protection à proximité des engins de Traitement (en début de phase 1).....	424
Planche 185 : Plan de surveillance des émissions sonores.....	426
Planche 186 : Modélisations des niveaux de pression acoustique avec la mise en place des actions correctrices pour le scénario 1 (Source : TECHNISIM).....	427
Planche 187 : Modélisations des niveaux de pression acoustique avec la mise en place des actions correctrices pour le scénario 2 (Source : TECHNISIM).....	428
Planche 188 : Localisation des autres projets dans le cadre de l'étude des effets cumulés .....	437
Planche 189 : Effets cumulés des carrières de PREFABLOC AGREGATS, SBTPL et SCPR vis-à-vis des émissions de poussières TSP en moyenne annuelle (Source : TECHNISIM).....	442
Planche 190 : Modélisations des niveaux de pression acoustique des 3 projets avec la mise en place des actions correctrices (Source : TECHNISIM).....	443
Planche 191 : Emplacements de récepteurs des mesures in-situ pour les calculs de modélisation (Source : TECHNISIM) .....	464
Planche 192 : Schéma conceptuel des expositions (Source : TECHNISIM).....	473

Planche 193 : Emplacement des caméras et chevauchement des images (Source : Austral Consulting)	499
---	-----

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Présentation synthétique du projet.....	25
Tableau 2 : Caractéristiques du phasage du projet.....	27
Tableau 3 : Surface cadastrale concernée par le projet.....	42
Tableau 4 : Caractérisation des zones d'influence du projet.....	44
Tableau 5 : Prescriptions demandées dans le SDC pour les zones de classe 2 et dispositions apportées par le projet.....	67
Tableau 6 : Objectifs fixés pour la masse d'eau concernée par le projet (SDAGE 2016-2021).....	71
Tableau 7 : Caractérisation du niveau d'aléa inondation.....	79
Tableau 8 : Transcription du zonage réglementaire du PPRn en fonction des aléas inondation et mouvement de terrain.....	81
Tableau 9 : Synthèse de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme, les plans, schémas et programmes.....	87
Tableau 10 : Surfaces exploitées par phase et calculs de la redevance correspondante.....	93
Tableau 11 : ZNIEFF la plus proche du projet.....	95
Tableau 12 : Synthèse des contraintes et servitudes s'appliquant au projet.....	109
Tableau 13 : Évolution du nombre logements par catégorie (source : recensement de la population de 1999 à 2016, INSEE).....	112
Tableau 14 : Classement des résidences principales selon l'aspect du bâti (source : recensement de la population de 1999 et 2016, INSEE).....	112
Tableau 15 : Nombre d'établissements par secteur d'activité à la Réunion et sur la commune de Saint-Pierre au 31 décembre 2017 (Source : Tableau économique de la Réunion, INSEE).....	113
Tableau 16 : Établissements scolaires sur la commune de Saint-Pierre.....	113
Tableau 17 : Répartition des cultures sur le site du projet et caractéristiques de l'établissement agricole.....	120
Tableau 18 : Caractéristiques physico-chimiques des sols peu évolués d'apport sur galets non altérés à matrice sablo-basaltique, obtenue sur la terre fine à partir des données de R.DIDIER de Saint-Amand (1960) et de P.FCHABALIER (1989).....	122
Tableau 19 : Evolution du trafic moyen journalier annuel sur la RN1, RN2 et RN3 en véh/j (Source : Direction Régionale des Routes).....	126
Tableau 20 : Résultats des comptages routiers réalisés sur le Chemin Charrette et l'Ancienne RN1 entre le 19 et le 22 avril 2021 (source : ALYCE).....	128
Tableau 21 : Recensement des établissements sensibles à proximité du projet.....	139
Tableau 22 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu humain.....	142
Tableau 23 : Caractéristiques des ouvrages de reconnaissance (forages, piézomètres) sur le secteur de Pierrefonds, commune de Saint-Pierre (Source : ADES).....	170

Tableau 24 : Coordonnées des piézomètres du site de la société PREFABLOC AGREGATS et sur la parcelle CR n°177 .....	172
Tableau 25 : Caractéristiques hydro-chimiques moyennes .....	177
Tableau 26 : Type de polluants potentiellement présents sur la zone du projet .....	177
Tableau 27 : Résultats du suivi de la qualité de l'eau souterraine au droit des piézomètres B et C (Source : PREFABLOC AGREGATS).....	180
Tableau 28 : Évaluation des débits de crue de la rivière Saint-Étienne .....	185
Tableau 29 : Estimations des plus fortes crues passées sur la rivière Saint-Etienne .....	185
Tableau 30 : Débits mesurés par l'ORE en trois points entre 1995 et 2006 .....	185
Tableau 31 : Résultats des mesures de la qualité des eaux depuis 2014 au niveau de la station de la Chapelle de la Rivière Saint-Etienne (Source : OLE Réunion).....	186
Tableau 32 : Caractéristiques des bassins versants de la zone d'étude (Source : ARTELIA).....	190
Tableau 33 : Débits des bassins versants de la zone d'étude (Source : ARTELIA).....	190
Tableau 34 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique .....	195
Tableau 35 : Synthèse des enjeux paysagers du projet .....	211
Tableau 36 : Critère d'invasibilité des classes d'espèces selon LAVERGNE 2016 (Source : Biotope, CBNM 2016) .....	218
Tableau 37 : Degré d'invasibilité des espèces exotiques recensées sur l'aire d'étude immédiate et rapprochée (Source : Biotope).....	219
Tableau 38 : Pluviométrie mensuelle moyenne sur différentes stations météorologiques (cumul mensuel en mm) entre 1981 et 2010.....	237
Tableau 39 : Cumul des précipitations annuelles et rapport à la normale pour l'année 2018 (source : BCA 2018).....	237
Tableau 40 : Températures mensuelles moyennes sur différentes stations météorologiques (en °C) entre 1991 et 2010 .....	238
Tableau 41 : Évapotranspirations potentielles moyennes mensuelles pour la période 1957-1980 à la station météorologique de Saint-Pierre (valeurs en mm). .....	239
Tableau 42 : Identification des installations pouvant impacter la qualité de l'air .....	245
Tableau 43 : Identification des axes routiers pouvant impacter la qualité de l'air.....	245
Tableau 44 : Bilan des mesures de la qualité de l'air de 2010 à 2018 sur les stations présentes à proximité du projet (Seuil RI = Seuil de recommandation et d'information / Seuil A = Seuil d'alerte, Source : Atmo Réunion) .....	247
Tableau 45 : Émissions des voies de circulations à proximité - RN1 (Source : TECHNISIM).....	250
Tableau 46 : Résultats des mesures de retombées de poussières pendant la campagne de mai à juillet 2019 (Source : SOCOTEC) .....	252
Tableau 47 : Tonalité marquée .....	253
Tableau 48 : Emergence – Règlementation des installations classées .....	254
Tableau 49 : Conditions météorologiques pendant les mesures de bruit .....	258
Tableau 50 : Caractérisation des points de mesures de bruit réalisées en période diurne et nocturne (Source : EMC <sup>2</sup> Environnement) .....	258
Tableau 51 : Résultats des mesures de bruit (Source : EMC <sup>2</sup> Environnement).....	261

Tableau 52 : Niveau de bruit résiduel et niveau de bruit à respecter .....	269
Tableau 53 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu ambiant.....	272
Tableau 54 : Etude des potentialités d'implantation dans l'île de la Réunion .....	274
Tableau 55 : Caractérisation des contraintes identifiées sur la zone d'étude.....	277
Tableau 56 : Variantes étudiées dans le cadre de l'élaboration du projet .....	281
Tableau 57 : Compatibilité du projet envisagée par l'exploitant au regard des préconisations du protocole agricole.....	291
Tableau 58 : Estimations des pertes temporaires en fonction de l'avancement de l'exploitation .....	294
Tableau 59 : Synthèse des effets du projet sur le milieu humain et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts .....	314
Tableau 60 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu humain .....	315
Tableau 61 : Concentration en micro-polluants après un premier lessivage des voiries.....	333
Tableau 62 : Taux d'abattement des pollutions attendues par les séparateurs à hydrocarbures .....	333
Tableau 63 : Caractéristiques de l'ouvrage hydraulique de détournement des eaux pluviales amont..	336
Tableau 64 : Coordonnées du point de rejet en sortie du site .....	337
Tableau 65 : Volumes d'eau consommés sur le projet .....	344
Tableau 66 : Synthèse des effets du projet sur le milieu physique et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts .....	348
Tableau 67 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu physique.....	349
Tableau 68 : Synthèse des effets du projet sur le paysage et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts .....	370
Tableau 69 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le paysage .....	371
Tableau 70 : Synthèse des impacts attendus du projet sur les différents groupes biologiques identifiés sur la zone d'étude.....	377
Tableau 71 : Périodes favorables et peu favorables à la réalisation des travaux pour tous les groupes d'espèces patrimoniales concernés par le projet.....	378
Tableau 72 : Calendrier prévisionnel d'exploitation du projet basé sur les exigences écologiques des espèces.....	380
Tableau 73 : Synthèse des effets du projet sur le milieu naturel et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts .....	389
Tableau 74 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu naturel.....	390
Tableau 75 : Consommation maximale annuelle en litre de GNR par les équipements du projet .....	391
Tableau 76 : Consommation en électricité du projet .....	391
Tableau 77 : Caractéristique des types de véhicules et distances parcourues .....	398
Tableau 78 : Facteurs d'émission moyens par véhicule.km par classe PTAC (Source : ADEME).....	399
Tableau 79 : Calcul des émissions de gaz à effet de serre en équivalent Carbone des véhicules transportant les granulats et remblais à l'extérieur du site au cours de l'exploitation du projet.....	399
Tableau 80 : Vitesse de chute des particules dans l'air selon leur dimension .....	404
Tableau 81 : Quantités moyennes annuelles de particules émises par la manipulation des matériaux extraits et des remblais sur la carrière au cours des phases (Source : TECHNISIM).....	405

Tableau 82 : Quantités moyennes annuelles de particules émises par les manipulations des matériaux (Source : TECHNISIM) .....	405
Tableau 83 : Quantités moyennes annuelles de particules émises par le traitement des matériaux (Source : TECHNISIM) .....	405
Tableau 84 : Éléments de base pour le calcul des émissions de poussières émises par la circulation (Source : TECHNISIM) .....	406
Tableau 85 : Quantité annuelle moyenne de poussières émises par la circulation des véhicules et des engins au cours des 4 phases (Source : TECHNISIM) .....	406
Tableau 86 : Émissions générées par les engins du site (Source : TECNISIM) .....	411
Tableau 87 : Estimation des flux massiques de polluants atmosphériques générés par les véhicules (Source : TECHNISIM) .....	411
Tableau 88 : Niveau de bruit résiduel et objectif de niveau de bruit maximum.....	419
Tableau 89 : Résultats des simulations pour les 2 scénarios sans la prise en compte des actions correctrices (Source : TECHNISIM) .....	421
Tableau 90 : Résultats des simulations pour les 2 scénarios avec la prise en compte des actions correctrices (Source : TECHNISIM) .....	425
Tableau 91 : Synthèse des effets du projet sur le milieu ambiant et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts .....	433
Tableau 92 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu ambiant .....	434
Tableau 93 : Recensement des projets à proximité du site.....	435
Tableau 94 : Analyse des interactions possibles entre les projets identifiés et celui de la SBTPL .....	439
Tableau 95 : Modélisation des émissions sonores cumulées des projets de carrière de la SBTPL, de PREFABLOC AGREGATS et de la SCPR (Source : TECHNISIM).....	443
Tableau 96 : Évaluation des impacts sur l'agriculture des projets pouvant présenter des effets cumulés avec celui de la SBTPL .....	445
Tableau 97 : Comparaison de l'évolution des composantes environnementales de la zone en cas de réalisation et de non réalisation du projet.....	453
Tableau 98 : Caractérisation des déchets de l'exploitation et fréquence d'évacuation.....	455
Tableau 99 : Sources et caractérisation des composés des émissions atmosphériques envisagées par le projet.....	462
Tableau 100 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Dioxyde d'azote (Source : TECHNISIM).....	466
Tableau 101 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Particules PM <sub>2,5</sub> (Source : TECHNISIM).....	467
Tableau 102 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Particules PM <sub>10</sub> (Source : TECHNISIM).....	468
Tableau 103 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Benzène (Source TECHNISIM) .....	469
Tableau 104 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Plomb (Source TECHNISIM) .....	469
Tableau 105 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Arsenic (Source TECHNISIM) .....	470

Tableau 106 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Cadmium (Source TECHNISIM).....	470
Tableau 107 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Nickel (Source TECHNISIM) .....	471
Tableau 108 : Analyses des résultats pour les polluants non réglementés (Source : TECHNISIM) .....	471
Tableau 109 : VTR retenues pour les composés émis par le trafic (gaz d'échappement) – Effets à seuils (Source : TECNISIM) .....	474
Tableau 110 : VTR retenues pour les composés émis par le trafic (gaz d'échappement) – Effets sans seuils (Source TECHNISIM).....	474
Tableau 111 : Quotients de dangers calculés par composés (Source : TECHNISIM) .....	476
Tableau 112 : Quotients de danger par organe cible (Source : TECHNISIM).....	477
Tableau 113 : Excès de risque individuel (Source : TECHNISIM) .....	477
Tableau 114 : Synthèse des impacts et des mesures envisagées du projet.....	487
Tableau 115 : Synthèse de l'estimation des coûts des mesures envisagées.....	491
Tableau 116 : Synthèses des mesures de surveillance sur l'environnement de la bonne gestion de l'exploitation .....	495
Tableau 117 : Détails des coûts de la remise en état du site du projet.....	497
Tableau 118 : Aires d'étude définies dans l'expertise naturaliste du bureau d'étude BIOTOPE .....	501
Tableau 119 : Synthèse des inventaires réalisés sur les aires d'étude (Source : BIOTOPE).....	501
Tableau 120 : Synthèse des inventaires réalisés en 2016 sur le secteur LAGARRIGUE à proximité immédiate (Source : BIOTOPE) .....	502

# LEXIQUE DES SIGLES

## A

AE : Autorité Environnementale  
 AEP : Alimentation en Eau Potable  
 AP : Arrêté Préfectoral  
 APPB : Arrêté Préfectoraux de Protection de Biotope  
 APR : Atlas Paysager de la Réunion  
 ARIA : Analyse Recherche et Information sur les Accidents  
 ARS : Agence Régionale de Santé

## B

BARPI : Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions industriels  
 BCA : Bulletin Climatique Annuel  
 BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières  
 BSDD : Bordereau de Suivi de Déchet Dangereux  
 BT : Basse Tension  
 BTP : Bâtiment et Travaux Publics  
 BV : Bassin versant

## C

CAS : Chemical Abstracts Service  
 CACES : Certificat d'Aptitude à la Conduite d'Engins en Sécurité  
 CDL : Conservatoire Du Littoral  
 CDPENAF : Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers  
 CEC : Capacité d'échange cationique  
 CEE : Communauté Economique Européenne  
 CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CIVIS : Communauté Intercommunale des Villes Solidaires

CLE : Commission locales de l'eau

CODERST : Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques

COV : Composé Organique Volatil

COVNM : Composé Organique Volatil Non Méthanique

## D

DAAF : Direction de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt de la Réunion

DAT : Dossier Administratif et Technique

DCE : Directive cadre sur l'eau

DDAE : Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter

DDR : Direction Départementale des Routes

DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion

DOO : Document d'Orientation et d'Objectifs

DPF : Domaine Public Fluvial

DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles

DROM : Département et Région d'Outre-Mer

DRR : Direction Régionale des Routes

## E

ED : Étude de Danger

EDF : Electricité De France

EEE : Espèces Exotiques Envahissantes

EI : Étude d'Impact

EP : Eaux pluviales

EPI (Formation feu) : Équipier de Première Intervention

EPI (Matériel) : Équipement de Protection Individuelle

ERS : Évaluation des Risques Sanitaires

ERP : Etablissement Recevant du Public

EQRS : Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires

ETM : Éléments Trace Métallique

## F

FDS : Fiche de données de Sécurité

FBS : Facteur de bioaccumulation

## G

GES : Gaz à Effet de Serre

GNR : Gazole non routier

GR : Gasoil Routier

## H

HAP : Hydrocarbures Aromatique Polycycliques

HTA : Ligne électrique moyenne tension

## I

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements

ISDI : Installations de Stockage des Déchets Inertes

ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux

ISO : International Organization for Standardization

## L

Lden : Leq day, evening, night

LOTOTO : Lock Out, Tag Out, Try Out

**M**

MES : Matière En Suspension

MH : Monument Historique

MOS : Mode d'Occupation des Sols

**N**

NF : Norme Française

NGR : Niveau Géographique Réunionnais

NRL : Nouvelle Route du Littoral

**O**

OLE : Office de L'Eau

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ORA : Observatoire Réunionnais de l'Air

**P**

PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable

PDEDMA : Plan Départemental d'Élimination des Déchets Ménagers et Assimilés

PDRE : programme départemental de recherche en eau

PGDBTP : Plan de Gestion des Déchets du Bâtiment et des Travaux Publics

PL : Poids Lourd

PLU : Plan Local d'urbanisme

PNPD : Plan National de Prévention des Déchets

PNR : Parc National de la Réunion

PPGDND : Plan de Prévention et Gestion des Déchets Non Dangereux

PPR : Plan de Prévention des Risques

PPRn : Plan de Prévention des Risques naturels

PSA : Plan de Servitudes Aéronautiques

PSR : Plan de Servitudes Radioélectriques

PREDAMA : Plan Régional d'Élimination des Déchets Autres que Ménagers et Assimilés

PVB : Poly Butyral de Vinyle

PVC : PolyChlorure de Vinyle

**R**

RAP : Redevance d'Archéologie Préventive

RD : Route Départementale

RGIE : Règlement Général des Industries Extractives

RN : Route nationale

RNN : Réserve Naturelle Nationale

RNMR : Réserve Naturelle Marine de la Réunion

RNR : Réserve Naturelle Régionale

RV : Réaction Violente

**S**

SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux

SAR : Schéma d'Aménagement Régional

SARL : Société A Responsabilité Limitée

SAU : Surface Agricole Utile

SBTPL : Société BEGE Travaux Publics Location

SCoT : Schéma de cohérence territoriale

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDC : Schéma Départemental des Carrières

SDEP : Schéma Directeur des Eaux Pluviales

SEOR : Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunion

SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer

SPANC : Service Public d'Assainissement Non Collectif

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

SST : Sauveteur Secouriste du Travail

STEP : Station d'Épuration

**T**

TCSP : Transport en Commun en Site Propre

TMD : Transports de Matières Dangereuses

TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel

TN : Terrain Naturel

TP01 : Index général Travaux Publics

TRE : Terrain Remis en État

TSP : Particules Totales en Suspension

TVA : Taxe sur la Valeur Ajouté

TVB : Trame Verte et Bleue

**U**

UVP : Unité de Véhicule Particulier

**V**

VHF : Very High Frequency (bande haute fréquence)

VL : Véhicule Légers

VOR : VHF Omnidirectional Rang

VRD : Voiries, Réseaux Divers

VTR : Valeur toxicologique de référence

**Z**

ZAC : zone d'aménagement concerté

ZER : Zone à Emergence Réglementée

ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Écologique

Faunistique et Floristique

## 1. CADRE REGLEMENTAIRE

Les projets d'ouverture ou de modification d'exploitation d'une carrière étant soumis à autorisation au titre du code de l'environnement livre V, titre 1er, chapitre 1<sup>er</sup> relative aux carrières, et à évaluation environnementale systématique selon l'annexe du décret n°2016-1110 du 11 août 2016, une étude d'impact est réalisée.

Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, partie réglementaire, titre II du Livre 1<sup>er</sup>, la présente étude d'impact comporte :

- une présentation du projet ;
- une analyse de la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R.122-17, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L.371-3 ;
- une analyse de l'état initial du site du projet et de son environnement ;
- une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents de l'installation sur l'environnement ;
- une présentation des mesures envisagées pour éviter, réduire et en dernier recours compenser ces effets ;
- une étude des déchets produits au niveau de l'installation ;
- une analyse de l'incidence du projet sur la santé ;
- une analyse des effets cumulés avec d'autres projets, plans et programmes à proximité ;
- une analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets de l'installation sur l'environnement ;
- un résumé non technique.

La réforme du 11 août 2016 a sensiblement modifié l'article susmentionné en ajoutant :

- décrire la nature et l'incidence des travaux éventuels de démolition ;
- une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée « scénario de référence » et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ;
- les incidences du projet sur le climat et sa vulnérabilité par rapport au changement climatique ;
- une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
- évaluer les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné ;
- décrire les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées.

## 2. DESCRIPTION ET LOCALISATION DU PROJET

### 2.1 DESCRIPTION GENERALE DU PROJET

#### 2.1.1 Caractéristiques générales

La description du projet est résumée dans le tableau suivant.

<b>Renseignements administratifs et localisation du projet</b>	Demandeur	Société BEGE Travaux Publics Location (SBTPL)
	Rubriques ICPE classées du projet	2510-1 (Autorisation) ; 2515-1 (Enregistrement)
	Localisation du projet	Sud-ouest de la commune de Saint-Pierre, au lieu-dit « Le Syndicat » à proximité du Chemin Charrette.
	Parcelle concernée par le projet	Section CR n°177
<b>Surfaces</b>	Périmètre classé	3ha 97a 59ca
	Périmètre de la zone en extraction	3ha 11a 40ca
	Périmètre de la zone en extraction avec consommation de la bande des 10 mètres entre les parcelles CR n°418 et 177	3ha 18a 72ca
<b>Cotes et hauteurs</b>	Terrain naturel	27 m NGR à 37 m NGR
	Extraction	6 m NGR à 13 m NGR
	Remise en état	22 m NGR à 24 m NGR
	Remise en état avec consommation de la bande des 10 mètres entre les parcelles CR n°418 et 177	21 m NGR à 24 m NGR
	Puissance maximale de l'extraction	22 mètres
	Configuration des fronts de taille et talus	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fronts de taille : hauteur maximale de 2 mètres avec une pente quasi verticale (2V/0,5H);</li> <li>- Talus perpendiculaire au sens de l'extraction, des remblais et des rampes : pente de 1 (vertical) / 1 (horizontal).</li> <li>- Talus remis en état : pente de 2 (vertical) / 3 (horizontal).</li> </ul>
<b>Volumes et tonnages</b>	Volume et tonnage extraits (y compris la découverte)	Volume total = 494 034 m <sup>3</sup> (alluvions = 404 879 m <sup>3</sup> , découverte épierrée = 17 365 m <sup>3</sup> , basaltes = 71 790 m <sup>3</sup> ); Tonnage total = 1 099 387 tonnes (alluvions = 886 685 t, découverte épierrée = 26 048 t, basaltes = 186 654 t)
	Volume et tonnage extraits (y compris la découverte et la	Volume total = 511 518 m <sup>3</sup> (alluvions = 421 988 m <sup>3</sup> , découverte épierrée = 17 530 m <sup>3</sup> , basaltes = 72 000 m <sup>3</sup> );

	bande des 10 mètres entre les parcelles CR n°418 et 177)	Tonnage total = 1 137 650 tonnes (alluvions = 924 154 t, découverte épierrée = 26 296 t, basaltes = 187 200 t)
	Volume et tonnage moyens extraits annuellement	Volume moyen annuel = 27 000 m <sup>3</sup> ; Tonnage moyen annuel = 59 130 tonnes
	Volume et tonnage maximaux extraits annuellement	Volume maximum annuel = 52 000 m <sup>3</sup> ; Tonnage maximum annuel = 113 880 tonnes
	Volume total des terres de découverte criblées (terres végétales)	17 365 m <sup>3</sup> (17 530 m <sup>3</sup> si consommation de la bande des 10 mètres entre les parcelles CR n°177 et n°418)
	Volume et tonnage totaux marchands (hors découvertes)	Volume total marchand = 493 988 m <sup>3</sup> ; Tonnage total marchand = 1 111 355 tonnes
	Volume et tonnage totaux marchands (hors découvertes et avec consommation de la bande des 10 mètres entre les parcelles CR n°177 et n°418)	Volume total marchand = 476 669 m <sup>3</sup> ; Tonnage total marchand = 1 073 339 tonnes
	Volume et tonnage de remblais à apporter sur le site pour la remise en état	Volume total = 251 535 m <sup>3</sup> ou 263 870 m <sup>3</sup> si consommation bande des 10 m; Tonnage total = 377 303 ou 395 805 tonnes si consommation bande des 10 m
<b>Durée de l'exploitation et phasage</b>	Durée totale sollicitée	20 ans
	Durée de la remise en état	15 ans à partir de la phase n°2
<b>Installation de traitement et de transit des matériaux</b>	Puissance maximale de l'installation de traitement	702 KW
	Type de traitement	Concassage, broyage, criblage
	Surface maximale de l'installation de transit	4 900 m <sup>2</sup>
<b>Horaires de fonctionnement</b>	Extraction, remblaiement et traitement des matériaux	De 7H00 à 19 h00 du lundi au vendredi
	Livraison client	De 6h00 à 19H00 du lundi au vendredi et de 7h00 à 12h00 le samedi
<b>Remise en état</b>	Objectifs de la remise en état	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Remblaiement partiel de la carrière avec des terres et déblais de terrassement.</li> <li>- Mise en place d'une couche agronomique de 0,5 mètre d'épaisseur sur l'ensemble de la surface exploitée, y compris les talus.</li> <li>- Épierrage des terres de découverte et diminution des pentes du site pour améliorer la mécanisation de l'activité agricole et limiter l'érosion.</li> </ul>
	Modalités de la remise en état	La remise en état sera coordonnée à l'extraction et réalisée sur la totalité des surfaces arrivées en fin d'exploitation. Le but est de favoriser le retour rapide de l'activité agricole sur la parcelle.
	Pentes des talus remis en état	Après la remise en état de la carrière, les talus qui seront remis en état présenteront une pente de 2 (vertical) / 3 (horizontal), permettant la mise en place de vergers (bananes, manguiers, etc.). La hauteur maximum des talus sera de 12 mètres.
	Gestion des eaux de ruissellement	Un fossé permettra de détourner les eaux de ruissellement en amont de la zone en exploitation. Les eaux ruisselant sur la base technique (plateforme étanche) seront collectées par un avaloir ou des caniveaux périphériques et dirigées vers un séparateur d'hydrocarbures dont le rejet partira dans le fossé/la canalisation à proximité.

Tableau 1 : Présentation synthétique du projet

Les matériaux extraits seront traités sur place par une installation mobile de traitement composée :

- d'un concasseur à mâchoire,
- d'un concasseur giratoire,
- d'un crible.

Les granulats seront transportés uniquement par des camions de la flotte de la SBTPL principalement vers les chantiers du BTP de l'exploitant.

Les installations connexes seront composées :

- d'un pont bascule et son guichet (mutualisé avec la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS),
- d'une cuve de GNR de 10 m<sup>3</sup>,
- d'un conteneur de 20 pieds fermé et étanche pour le stockage des huiles neuves et usagées ainsi que les pièces mécaniques et le matériel nécessaire à l'exploitation du site,
- d'un élément modulaire de 18 m<sup>2</sup> accueillant :
  - o le bureau administratif,
  - o les vestiaires, sanitaires et réfectoire du personnel.
- d'une plateforme technique étanche reliée à un séparateur débourbeur d'hydrocarbures, pour le stationnement et ravitaillement des engins.

### 2.1.2 Phasage de l'exploitation

L'exploitation se déroulera sur 20 années divisées en quatre plans quinquennaux, correspondant chacun à une phase de 5 années, incluant environ une année exclusivement réservée à la remise en état du site pour la dernière phase.

La surface totale extraite (bandes de retrait réglementaire des 10 mètres en limite sud incluse) pour l'ensemble des quatre plans est de 31 872 m<sup>2</sup>.

Le gisement n'est pas spatialement homogène puisque des coulées basaltiques non massives sont présentes à une profondeur d'environ 18 m en dessous du terrain naturel.

L'extraction débutera par la partie nord puis se poursuivra vers le sud. Avec un décaissement compris entre 21 et 22 mètres de hauteur sur une surface de 31 872 m<sup>2</sup>, il sera extrait un volume de matériaux bruts (consommation de la bande des 10 m au sud incluse) de 511 518 m<sup>3</sup> (31 140 m<sup>2</sup> et 494 034 m<sup>3</sup> sans la consommation de la bande des 10 m au sud). Avec un volume moyen extrait annuellement de 27 000 m<sup>3</sup>/an, l'extraction se déroulera sur 19 années. La dernière année sera consacrée à la fin de la remise en état de la carrière. Le volume maximum annuel extrait ne dépassera pas 52 000 m<sup>3</sup>.

Aucune construction n'est présente sur la surface en extraction. Aucune phase de démolition ne sera nécessaire.

Le phasage se déroulera suivant le sens présenté dans la Planche suivante.

La découverte issue du décapage de la surface en extraction sera stockée en merlons de protection, avant d'être criblée puis réutilisée dans la remise en état agricole de la carrière.

Les matériaux extraits seront envoyés en continu vers l'installation de traitement mobile positionnée à proximité immédiate de la zone d'extraction. Dès que possible, les engins seront positionnés sur le fond de forme, afin de réduire les émissions sonores et de poussières.

Les caractéristiques du phasage sont présentées dans le tableau suivant.

Phase	Parcelles concernées	Puissance maximale (en m)	Surface extraite (en m <sup>2</sup> )		Surface remise en état au cours de la phase (en m <sup>2</sup> )		Volume brut extrait (en m <sup>3</sup> )		Masse extraite (tonnes)		Tonnage marchand (en tonnes)		Volume de remblais utilisés au cours de la phase (en m <sup>3</sup> )		Durée (années)
			Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	
Phase 1	CR n°177 en partie.	22	11 201		0		123 507		273 980		264 738		0		5 ans
Phase 2	CR n°177 en partie.		7 416		7 200		123 509		275 830		269 711		59 100		5 ans
Phase 3	CR n°177 en partie.		6 374		7 380		123 507		275 380		270 121		68 300		5 ans
Phase 4	CR n°177 en partie.		Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	Hors bande des 10 m	Avec bande des 10 m	5 ans
		6 149	6 832	16 560	17 292	123 511	140 995	272 388	312 462	272 140	306 784	141 500	154 000		

Tableau 2 : Caractéristiques du phasage du projet

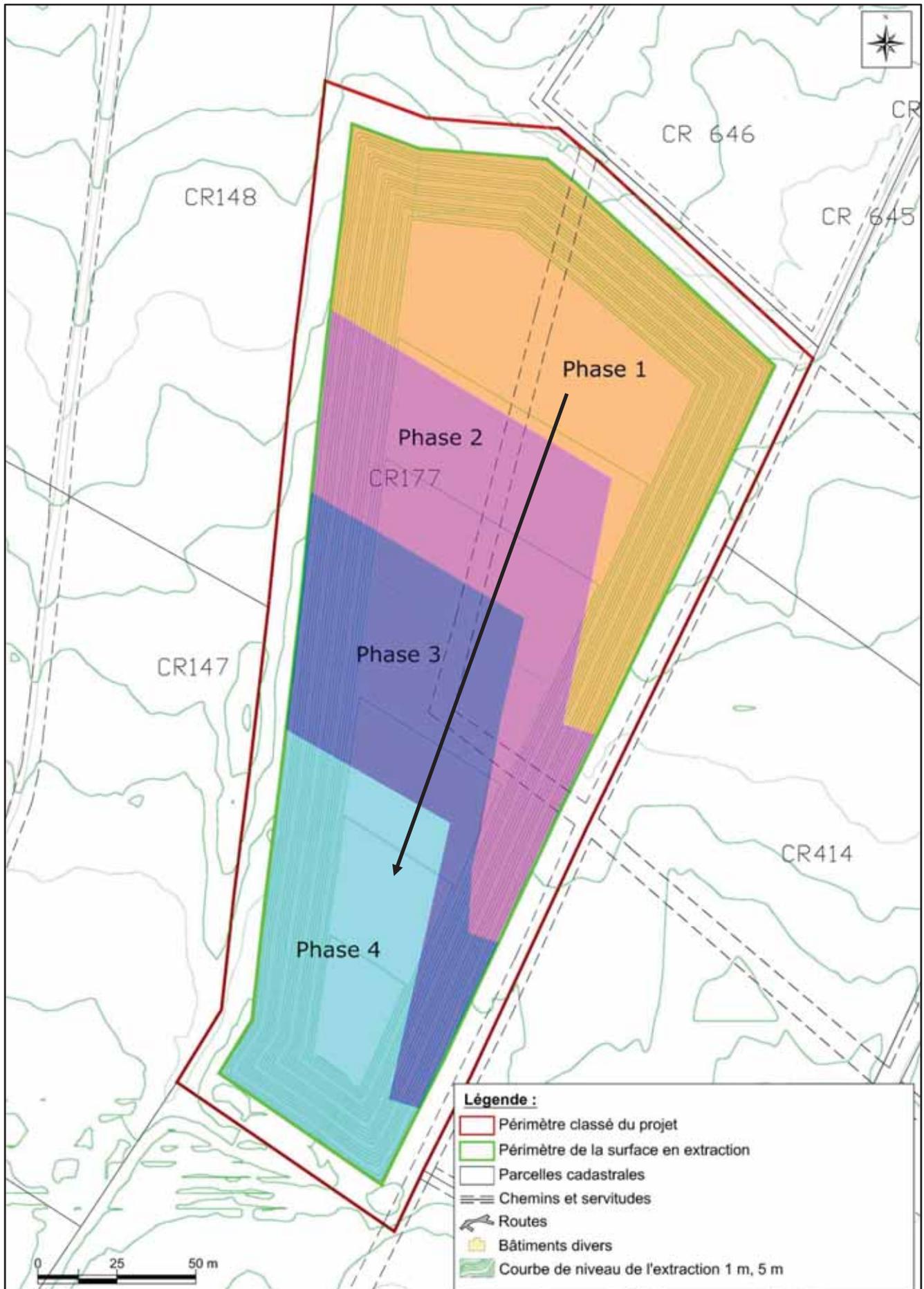


Planche 1 : Surfaces extraites au cours des phases et sens de l'exploitation de la carrière

### 2.1.2.1 Phase 1

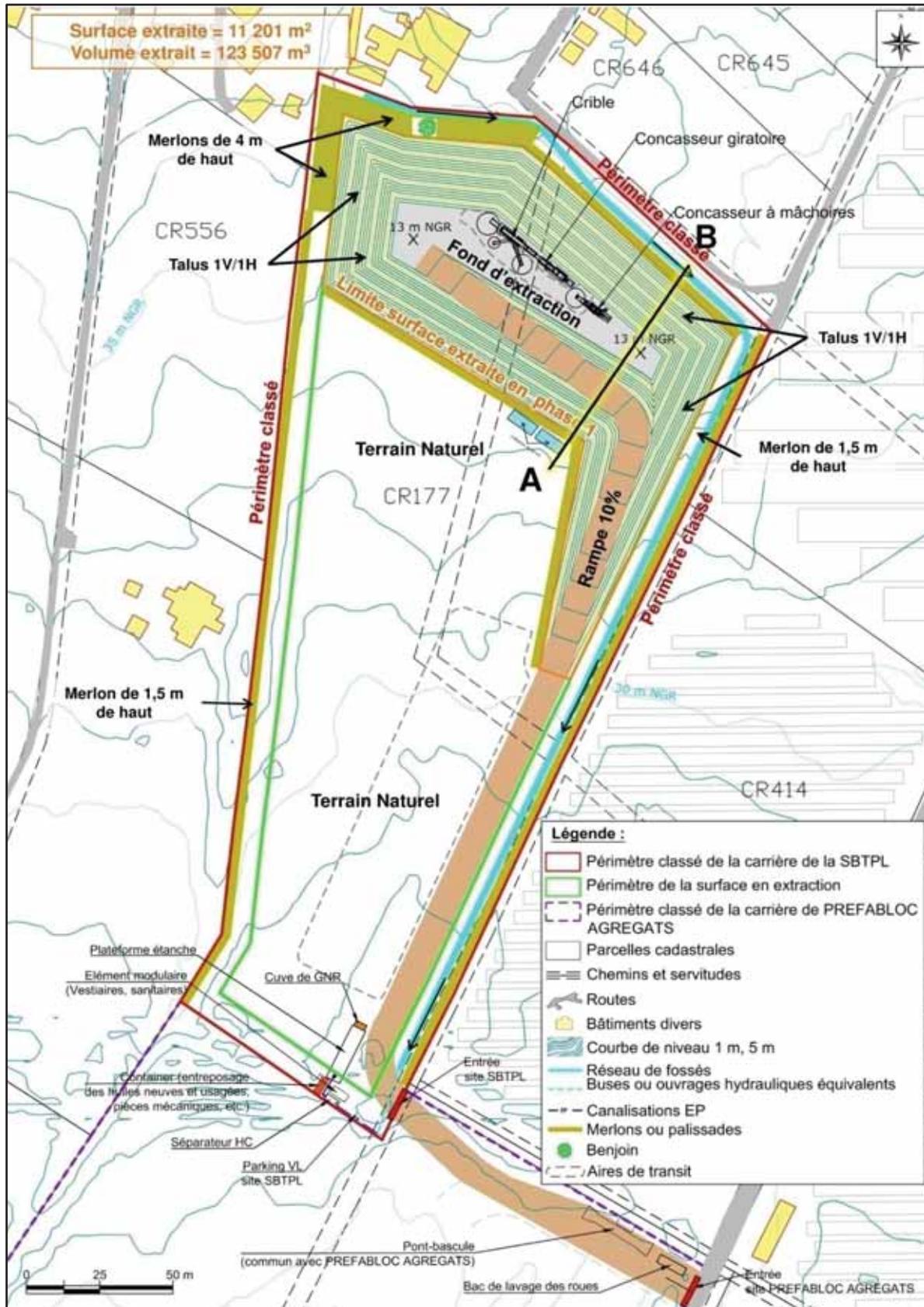


Planche 2 : Représentation schématique de la phase 1 à T = 5 ans

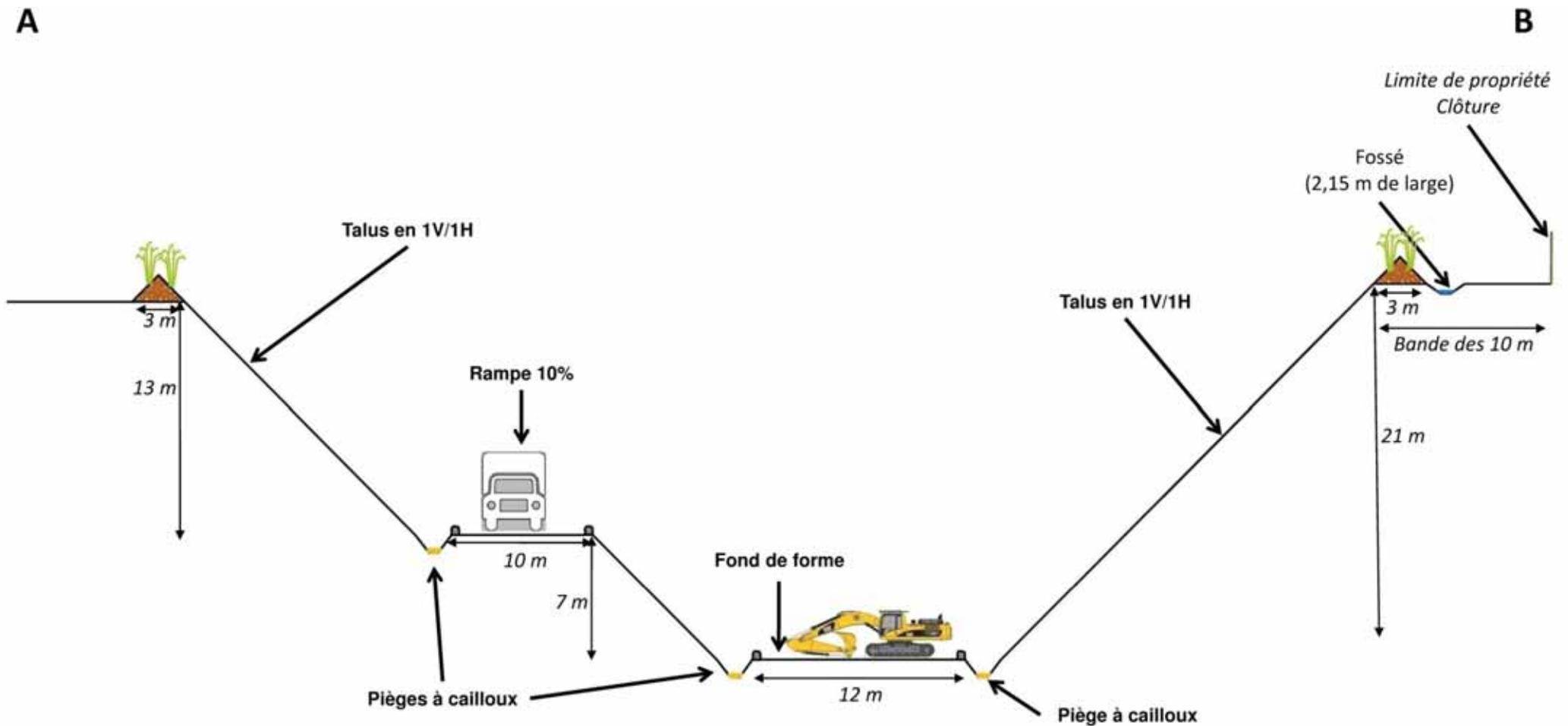


Planche 3 : Représentation en coupe de la fosse d'extraction en phase 1 (localisation sur planche précédente)

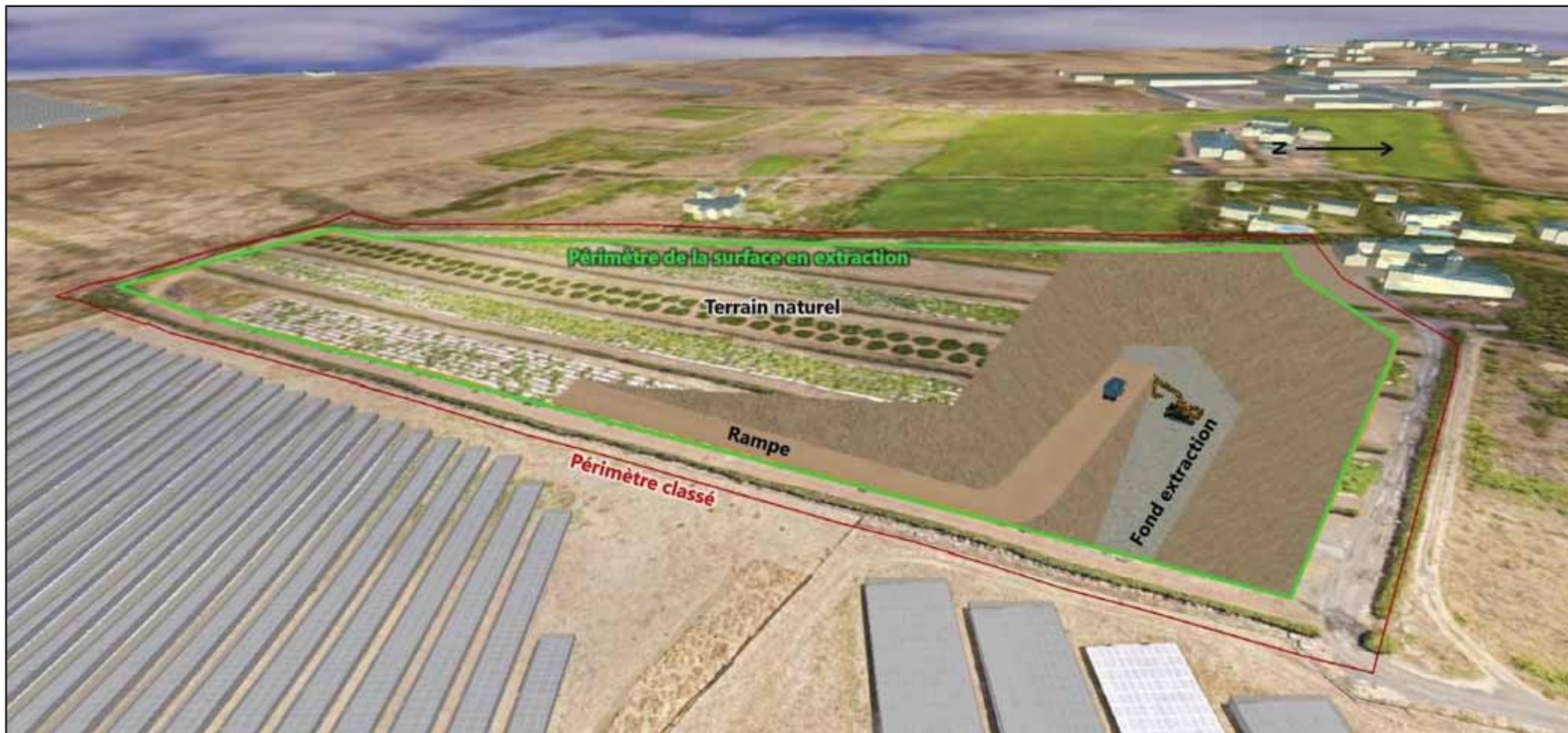


Planche 4 : Représentation en 3D de la phase 1 à T = +5 ans

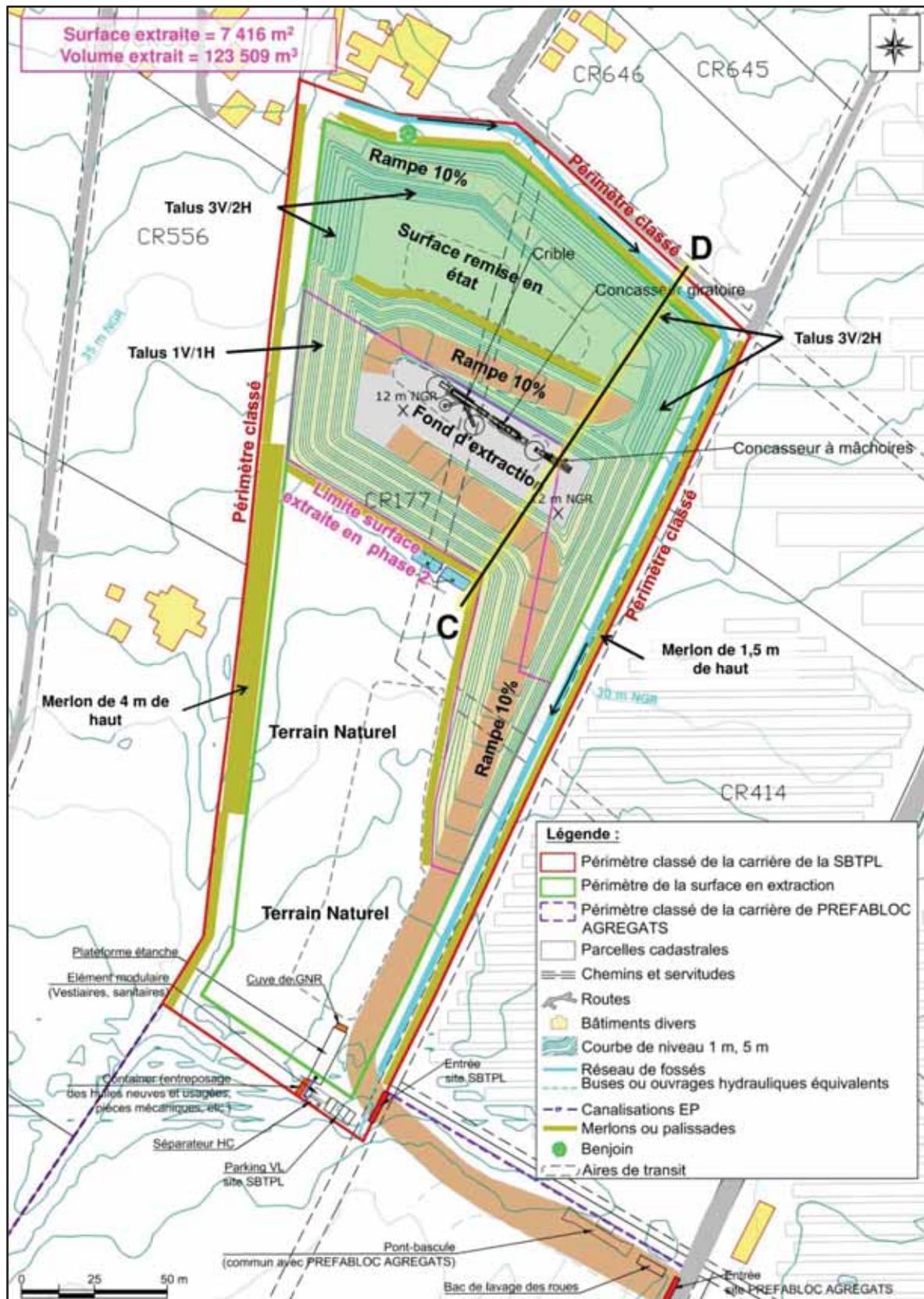
2.1.2.2 **Phase 2**

Planche 5 : Représentation schématique de la phase 2 à T = +10 ans

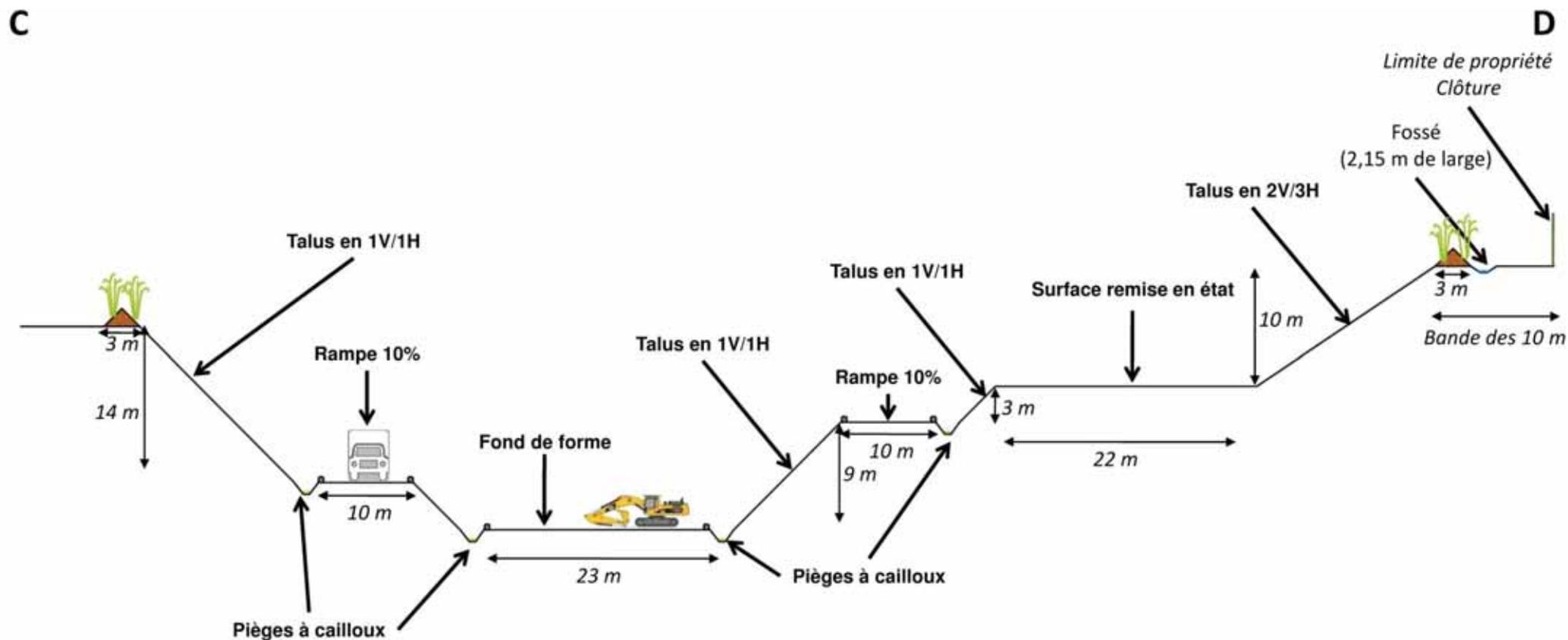


Planche 6 : Représentation en coupe de la fosse d'extraction en phase 2 (localisation sur planche précédente)



Planche 7 : Représentation en 3D de la phase 2 à T = +10 ans

## 2.1.2.3 Phase 3

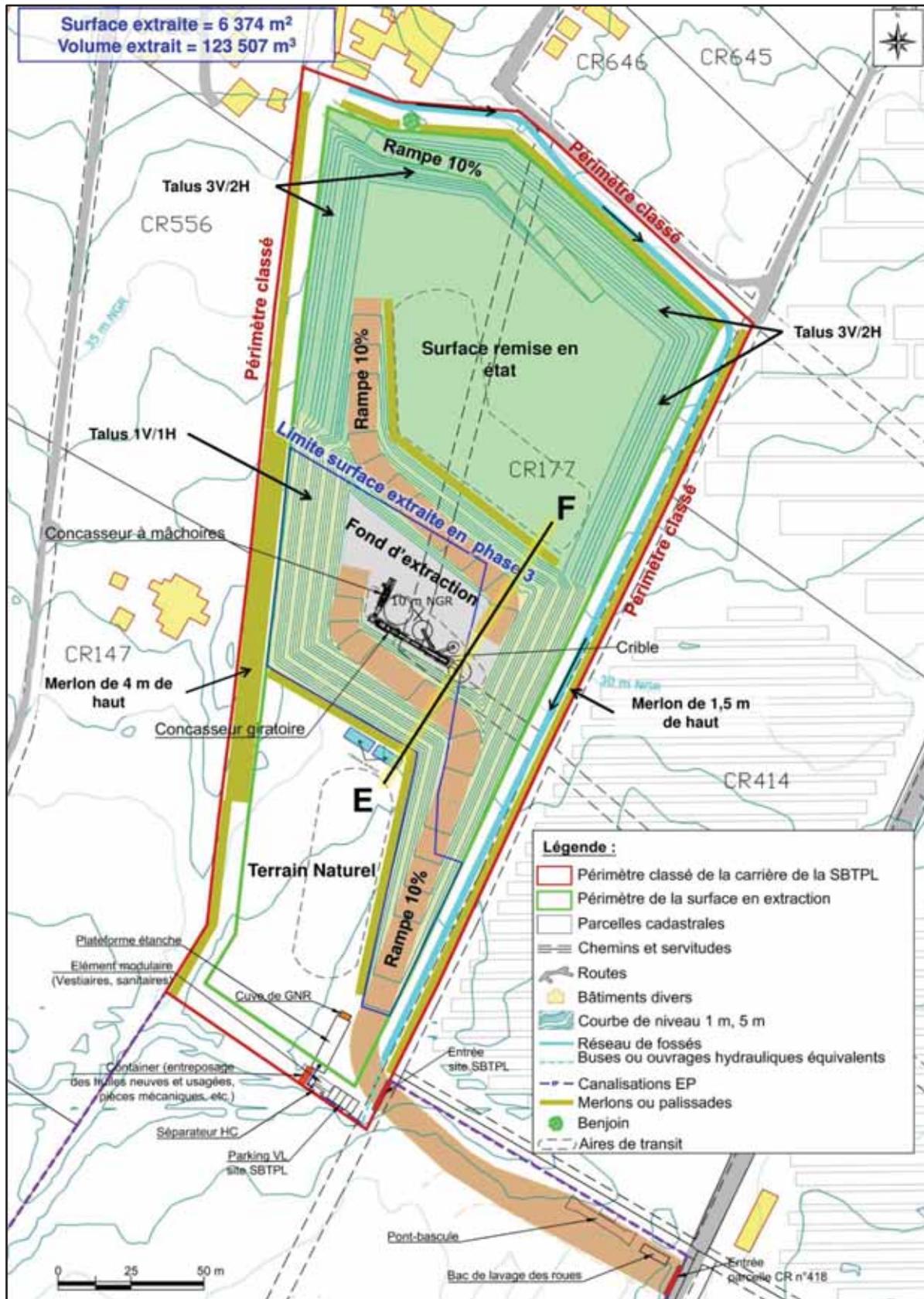


Planche 8 : Représentation schématique de la phase 3 à T = +15 ans

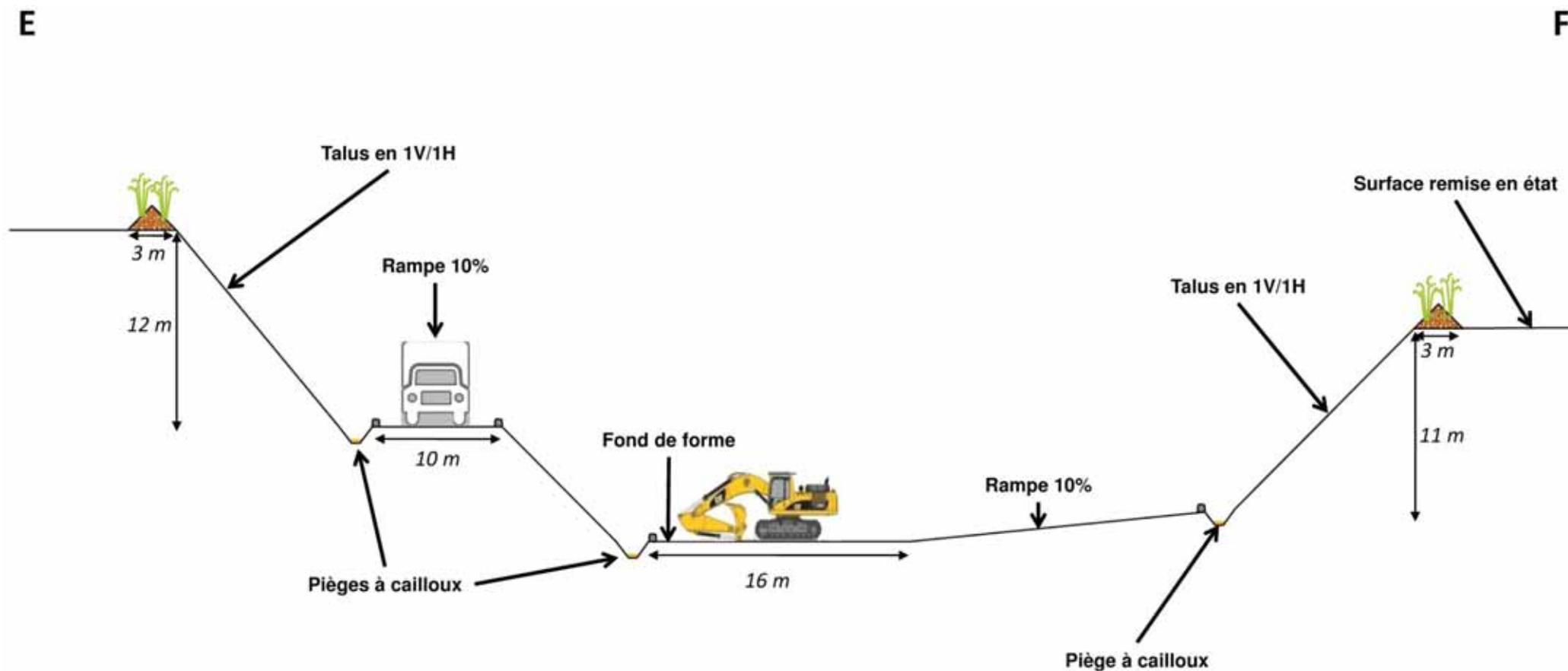


Planche 9 : Représentation en coupe de la fosse d'extraction en phase 3 (localisation sur planche précédente)

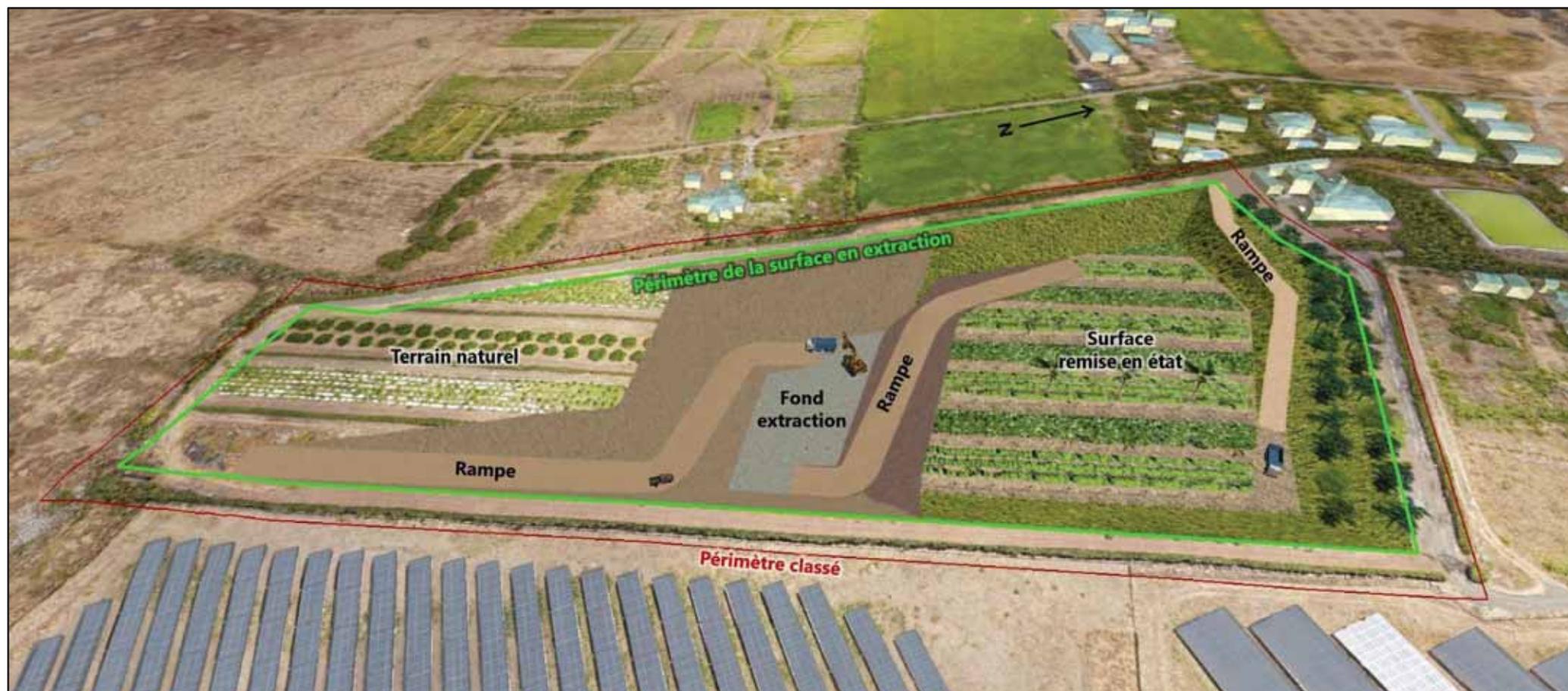


Planche 10 : Représentation en 3D de la phase 3 à T = +15 ans

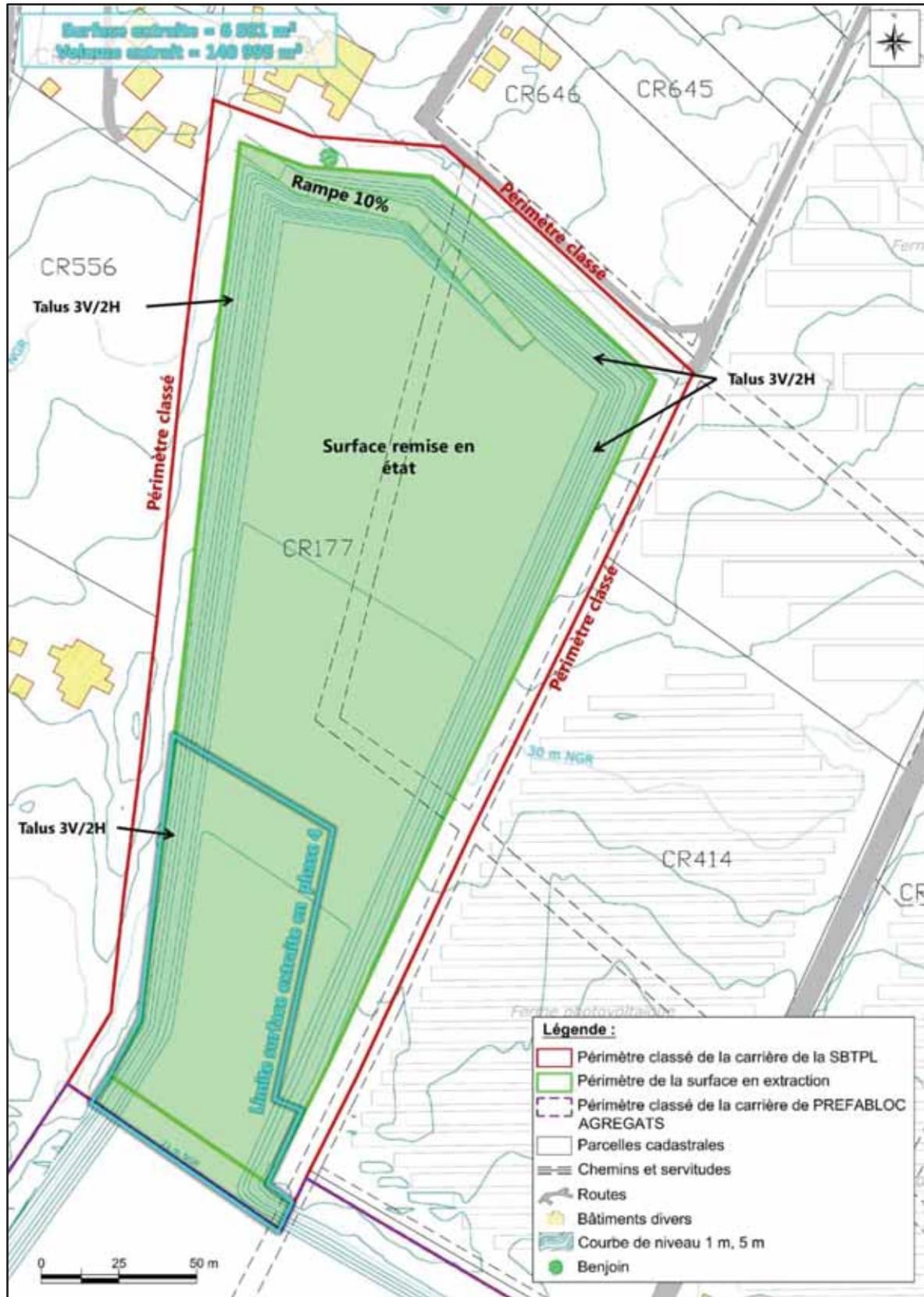
2.1.2.4 *Phase 4*

Planche 11 : Représentation schématique de l'exploitation de la phase 4 (T = 20 ans)

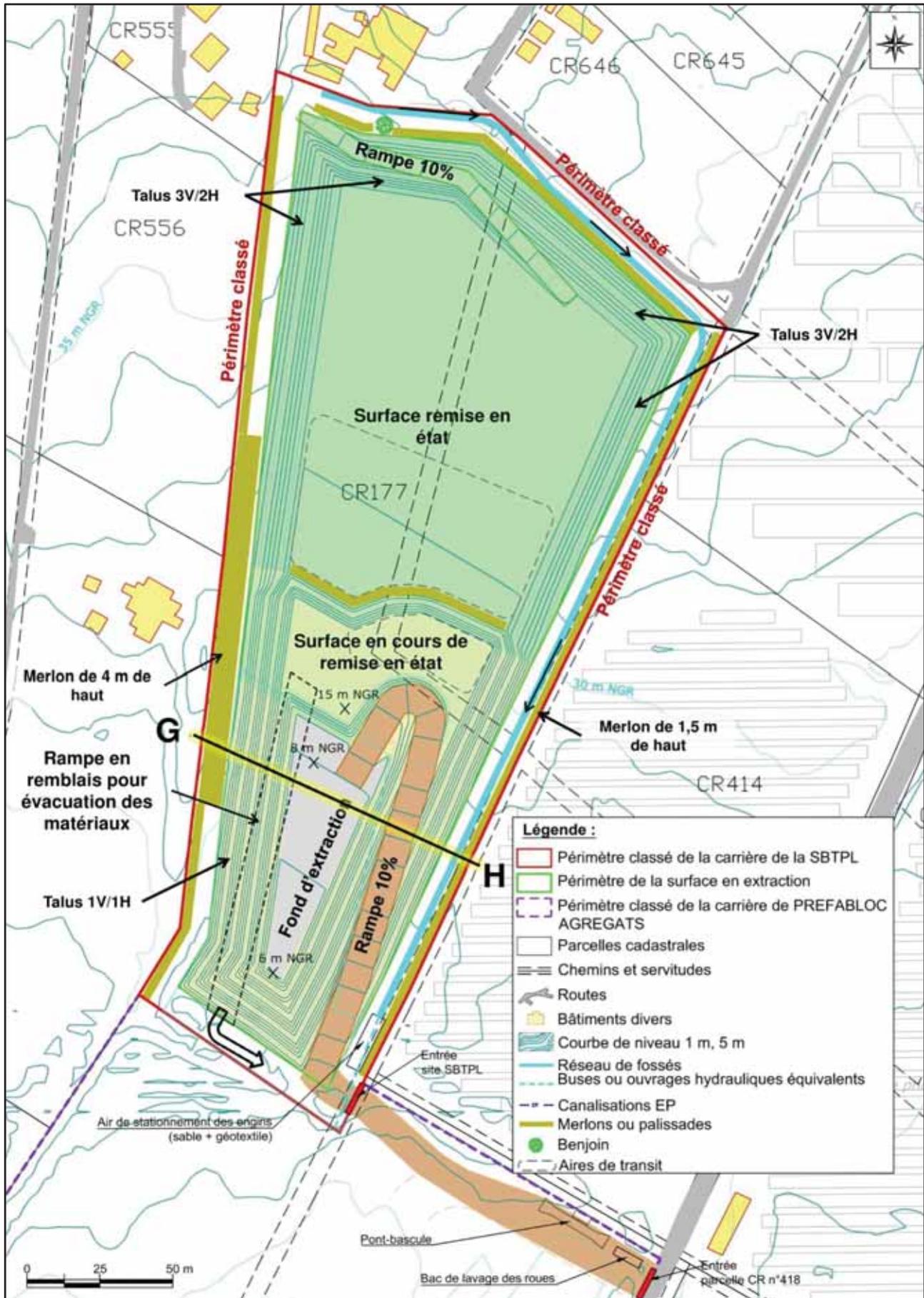
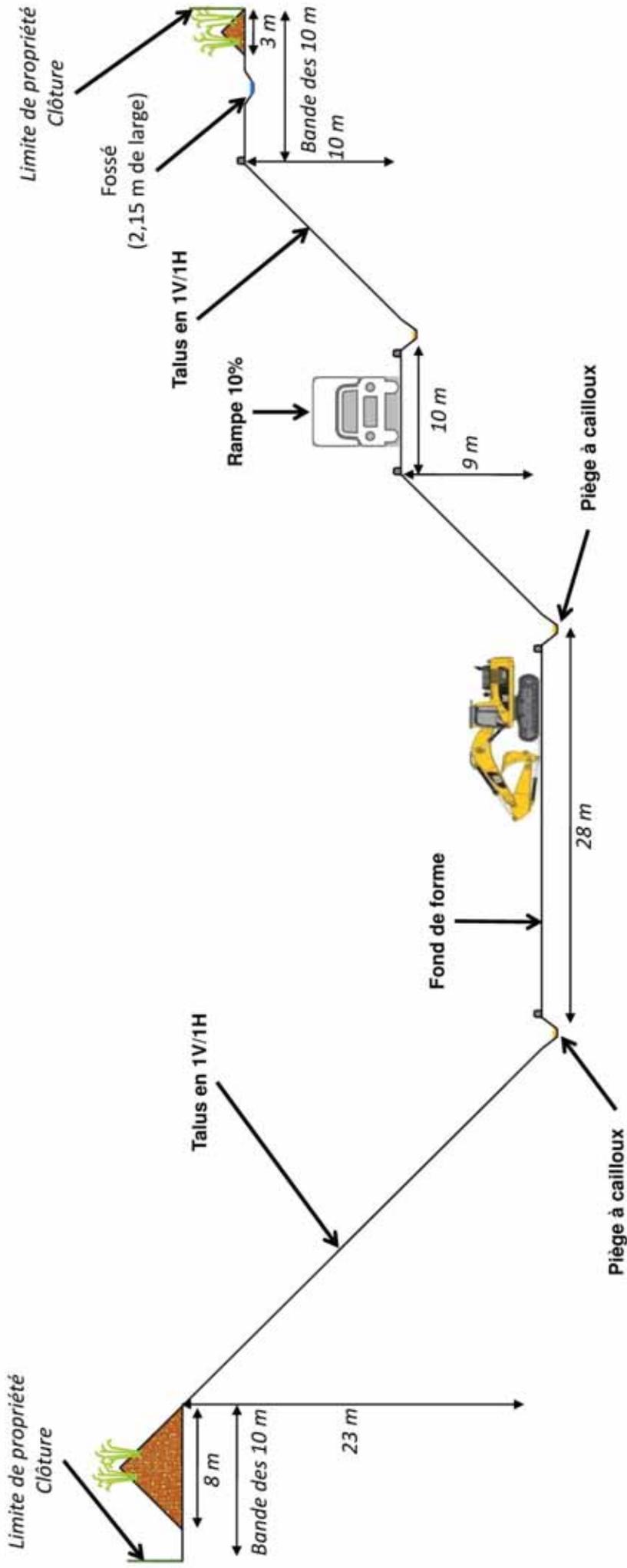


Planche 12 : Représentation schématique du principe de l'exploitation en fin de phase 4

G



H

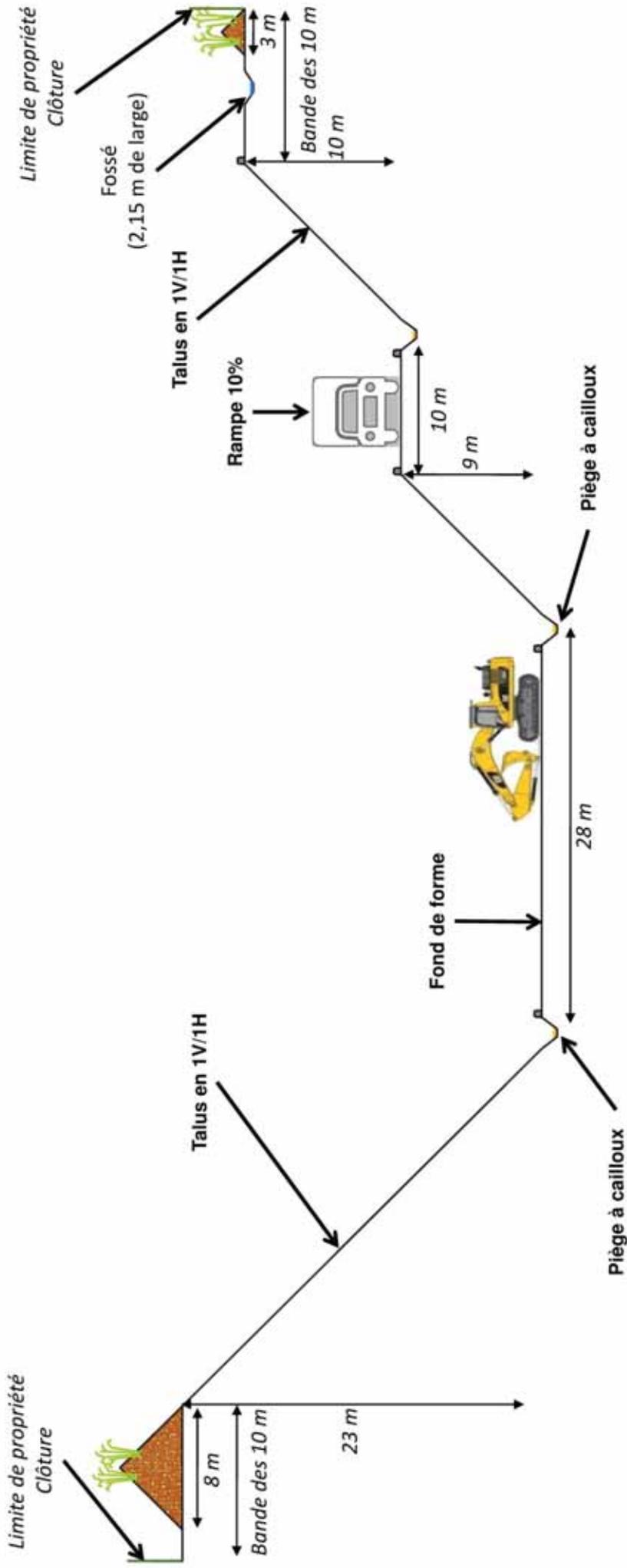


Planche 13 : Représentation en coupe de la fosse d'extraction en phase 4 (localisation sur planche précédente)



Planche 14 : Représentation en 3D du principe de l'exploitation en fin de phase 4

## 2.2 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET ACCES

### 2.2.1 Localisation générale

Le projet est localisée dans le sud-ouest du département de La Réunion, sur la commune de Saint-Pierre, au lieu-dit « Le Syndicat ».

Il se positionne sur une plaine alluvionnaire, au niveau de la zone de Pierrefonds.

La parcelle concernée par le projet est référencée dans le tableau ci-dessous :

Section	Parcelle	Surface de la parcelle (en m <sup>2</sup> )	Surface classée (en m <sup>2</sup> )	Surface concernée par la zone en extraction avec consommation conjointe de la bande des 10 m incluse (en m <sup>2</sup> )
CR	177	42 271	39 759	31 872
<b>Total</b>			<b>39 759</b>	<b>31 872</b>

**Tableau 3 : Surface cadastrale concernée par le projet**

La SBTPL possède la maîtrise foncière de cette parcelle (Cf. Annexe 1 - pièce 6).

Le couvert végétal de la zone est principalement agricole (agriculture et friches), avec de la culture de canne à sucre, du maraichage et des vergers. La surface du projet est occupée presque exclusivement par un verger, entrecoupé de chemins agricoles pour le passage des tracteurs et d'alignements de Filaos formant des haies « brise vent ». Quelques habitations, dont celle de l'exploitant agricole du terrain, sont présentes au nord ouest du projet. La topographie est relativement homogène et présente une pente inclinée à 3% dans le sens nord-sud.

Le projet sera accessible depuis la RN1 au niveau de l'échangeur de Pierrefonds, puis par l'ancienne Route Nationale n°1, le Chemin Charrette et enfin une voie d'accès privée.

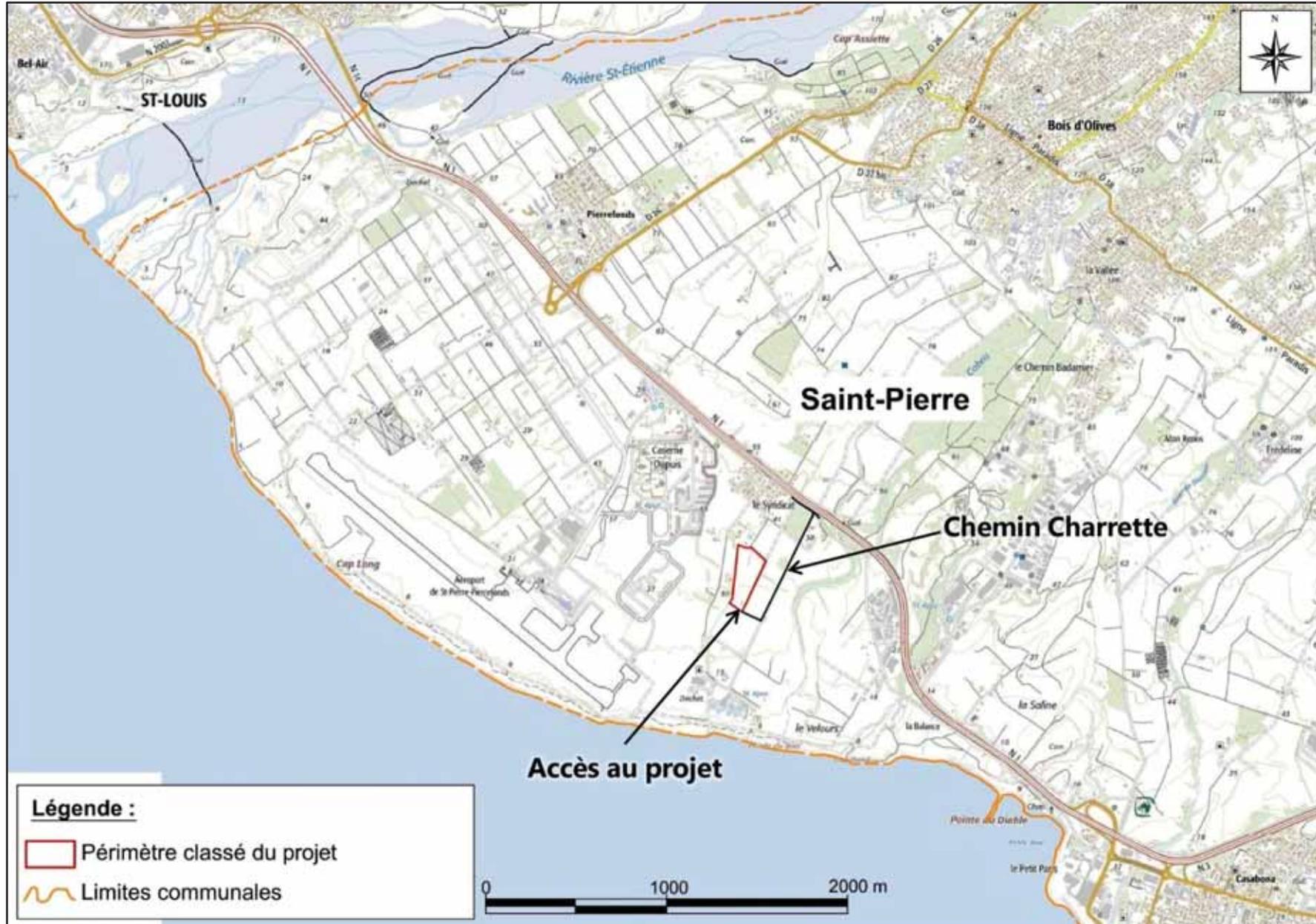


Planche 15 : Localisation du projet (Source : Géoportail)

## 2.2.2 Définition des zones et périmètres d'études

Dans le but de permettre une optimisation de l'exploitation du gisement du secteur du projet, de diminuer les impacts cumulés entre les carrières existantes et en projet, tout en réalisant une remise en état globale cohérente, les exploitants (SBTPL et la société PREFABLOC AGREGATS) ont décidé de mettre en commun leurs données.

**Ainsi certaines expertises techniques présentées dans la suite de l'étude d'impact, ont été réalisées à l'échelle des deux projets.**

Les zones d'étude délimitent le champ d'investigation spatial pour l'analyse des enjeux environnementaux. Elles varient en fonction des thématiques étudiées, des composantes du terrain et des caractéristiques du projet. Trois zones d'études sont ainsi définies :

- ↳ la zone d'implantation : il s'agit de la zone d'emprise directe du projet ;
- ↳ la zone d'influence immédiate ;
- ↳ et la zone d'influence globale des effets éloignés ou induits de l'installation.

Chaque zone fait l'objet de la définition d'un périmètre qui est fonction des thématiques étudiées, reprenant ainsi les limites présentées dans le tableau suivant :

Zones d'études	Domaine	Composantes étudiées
Zone d'implantation : correspondant à la parcelle cadastrale comprise dans le périmètre classé de la demande d'autorisation	La zone d'implantation est commune à toutes les thématiques.	
Zone d'influence immédiate	<b>Milieu physique</b>	Contexte hydraulique et hydrogéologique.
	<b>Paysage</b>	Visibilité rapprochée et contexte patrimoniale.
	<b>Milieu naturel</b>	Le milieu terrestre (faune, flore, habitat) avec élargissement ponctuel des prospections pour appréhender les continuités écologiques).
	<b>Milieu humain</b>	Cadre et qualité de vie (bruit, santé, trafic, risques, qualité de l'air).
Zone d'influence globale	<b>Milieu physique</b>	Climat, géologie, hydrogéologie, hydrologie, topographie, risque naturel.
	<b>Paysage Bassin visuel du projet</b>	Contexte paysager (général et visibilité éloignée).
	<b>Milieu humain, cadre et qualité de vie</b>	Qualité de l'air, sécurité des usagers, risques technologiques. Contexte socio-économique, habitats, activités, tourisme, réseaux de transport.

**Tableau 4 : Caractérisation des zones d'influence du projet**

Ces zones sont représentées sur la planche page suivante :

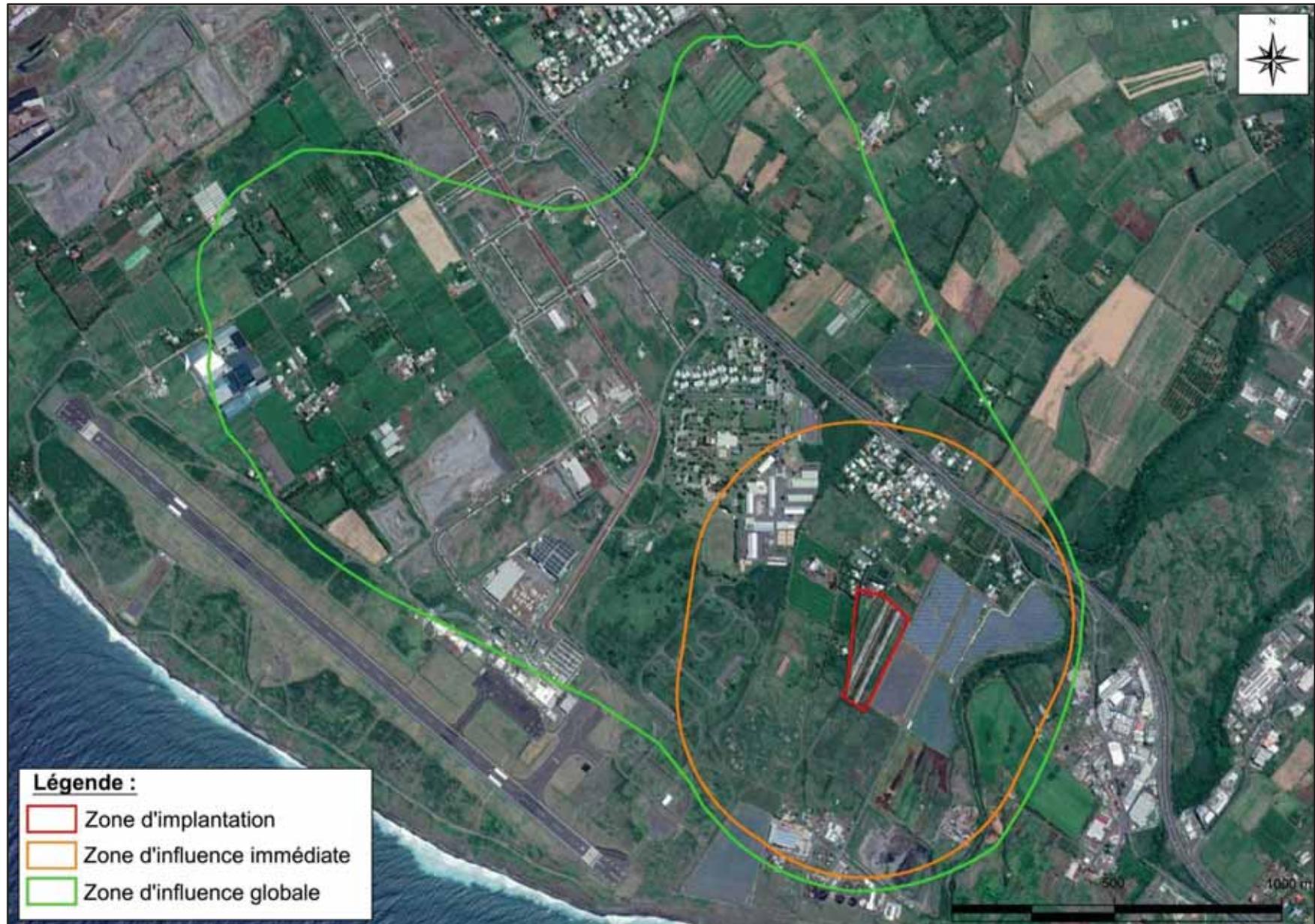


Planche 16 : Caractérisation des différentes zones d'influences du projet

## 3. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME, LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

### 3.1 PLAN LOCAL D'URBANISME (P.L.U.)

Le plan local d'urbanisme (PLU) est le principal document de planification de l'urbanisme au niveau communal ou éventuellement intercommunal. A partir d'un diagnostic, les PLU définissent le projet d'aménagement et de développement durable de la commune et donnent un cadre de cohérence des différentes actions d'aménagement tout en précisant le droit des sols.

**Depuis l'ordonnance n°2015-1174 du 23 septembre 2015, le PLU est régi par les dispositions du code de l'urbanisme, essentiellement aux articles L. 151-1 et suivants et R. 151-1 et suivants. Il est élaboré sous la responsabilité de la commune qui devient responsable de la délivrance des actes d'occupation et d'utilisation du sol lorsqu'elle dispose d'un PLU approuvé.**

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Saint-Pierre actuellement en vigueur et opposable au tiers, a été approuvé le 12 octobre 2005. Ce document a subi plusieurs révisions allégées dont la dernière a été approuvée le 24 mars 2017. En parallèle, une révision générale a été lancée en 2012 et devrait être terminée au second trimestre de l'année 2019. La parcelle maitrisé par la SBTPL se situe en zone **A** et dans le sous-secteur **Ama**. Du fait de la présence d'une habitation sur le terrain, le périmètre classé du projet a été restreint à zone **Ama** (Cf. Planche ci-après).

Le zonage défini dans le PLU de Saint-Pierre sur le secteur de Pierrefonds est présenté ci-après et l'extrait du règlement du PLU se rapportant à la zone concernée est disponible en Annexe 3 - pièce 3.

#### 3.1.1 *Caractéristiques de la zone A*

Il s'agit d'une zone à vocation agricole à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

Elle comporte 4 secteurs :

- Un secteur **Aaéma** correspondant aux espaces cultivés contigus à l'aéroport de Pierrefonds ainsi qu'au site de traitement des déchets de la rivière Saint-Etienne. Ces espaces doivent conserver leur vocation agricole sans permettre l'installation de structures incompatibles avec le fonctionnement de l'aéroport et du site de traitement des déchets.
- Un secteur **Ama** couvrant les espaces susceptibles d'être exploités pour l'utilisation de matériaux conformément au Schéma Départemental des Carrières sous réserve que la remise en état du site après extraction permette la continuité de l'activité agricole.
- Un secteur **Apf** qui correspond à une zone agricole de protection forte, définie par le Schéma d'Aménagement Régional de la Réunion. Ce secteur couvre les espaces cultivés en canne à sucre qui doivent être protégés et confirmés dans leur vocation exclusivement agricole. Ce secteur comporte un sous-secteur **Apf1ma** couvrant le site de Pierrefonds autour de l'aéroport dans lequel les bâtiments d'élevage sont interdits.
- Un secteur **Ato** couvrant les espaces à vocation agro-touristiques. Il s'agit de favoriser ce type d'activités en complément de l'agriculture, afin de créer une véritable offre touristique sur le territoire communal.

**Article A1- sont interdits (à l'exception de ceux visés à l'article A2) :**

A l'exception de ceux visés à l'article A2, sont interdits les constructions, ouvrages et travaux non liés et nécessaires à une exploitation agricole, ainsi que le changement de destination des bâtiments à usage agricole en bâtiments à usage autre qu'agricole (sauf s'ils présentent un caractère architectural ou patrimonial particulier et s'ils sont identifiés au document graphique).

**Article A2- sont admis sous condition :**

1) A l'exception du secteur **Aaéma**, les constructions, ouvrages et travaux à usage agricole sous réserve que leur implantation soit liée et nécessaire à une exploitation agricole. En outre en secteur **Apf**, leur localisation doit être adaptée au site.

2) A l'exception des secteurs **Aaéma** et **Apf1ma**, les activités soumises au régime d'autorisation ou de déclaration préalables des installations classées pour la protection de l'environnement utiles à l'activité de production agricole et d'élevage. Dans le cas de bâtiments d'élevage, un plan d'épandage doit être fourni dans le respect de la réglementation en vigueur conformément à l'article L.111-3 du code rural.

3) A l'exception des secteurs **Aaéma**, **Ama** et **Apf**, un logement par exploitation agricole dans la limite de 170 m<sup>2</sup> de SHOB, sous réserve que leur implantation soit liée et nécessaire aux besoins d'une exploitation agricole, notamment justifiée par la nécessité d'une présence permanente et rapprochée sur le site d'exploitation.

4) A l'exception du secteur **Aaéma**, les travaux d'amélioration, d'extension et de reconstruction sur leur emplacement dans la limite de 170 m<sup>2</sup> de SHOB des logements non liés à une exploitation agricole mais existant au moins depuis la date d'approbation du SAR (1995).

5) A l'exception des secteurs **Aaéma**, **Ama** et **Apf**, les constructions, ouvrages et travaux à usage touristique dès lors qu'ils sont le complément de revenu d'une exploitation agricole correspondants aux normes du schéma des structures agricoles.

**6) Dans les secteurs Aaéma, Ama et Apf1ma, les prélèvements de matériaux, l'ouverture de carrières, les locaux et installations techniques liées uniquement à l'extraction, sous réserve que la remise en état du site après extraction permette la continuité de l'activité agricole.**

7) Dans le secteur **Aaéma**, les travaux de concassage de matériaux ainsi que les installations techniques liées à cette activité.

...

### 3.1.2 Étude de la compatibilité du projet avec le PLU de Saint-Pierre

**Actuellement le PLU autorise l'extraction de matériaux sur la surface du projet dans la mesure où la remise en état permet la continuité de l'activité agricole. L'utilisation d'une installation de traitement n'est pas clairement définie si elle n'est pas utile à l'extraction.**

Le criblage des terres de découverte sera réalisé à l'aide d'un crible. Ce crible permettant de séparer une partie du gisement de la terre végétale, son utilisation entre dans le cadre des installations nécessaires à l'extraction.

Le Schéma d'Aménagement Régional valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) précise que dans les espaces carrières, « *Les installations de concassage d'importance régionale seront implantées dans les emplacements prévus dans le «Schéma de synthèse». En dehors et dans la mesure où elles respectent les prescriptions n°2.1 et 4.1, elles doivent être situées à proximité des sites d'extraction sous réserve de garantir un retour à la vocation initiale des sites.* » (Prescription n°21.2). La parcelle du projet est incluse dans l'espace carrière RE05 et la remise en état permettra un retour progressif de l'activité agricole.

Le projet de carrière envisage l'utilisation d'une installation mobile de traitement des matériaux à proximité immédiate de la surface en extraction. Le caractère mobile de cette installation ne la soumet pas à permis de construire.

L'élément modulaire est considéré comme un local lié exclusivement à la carrière. Il présente ainsi un caractère précaire et une faible surface (18 m<sup>2</sup>).

Une déclaration de travaux à titre précaire sera réalisée auprès de la Mairie de Saint-Pierre. La précarité de l'installation y sera détaillée.

Dans le cadre de la révision du PLU de la commune lancée en 2012 (Cf. Délibération du Conseil Municipal du 27 septembre 2012), une demande a été faite auprès de la Mairie de Saint-Pierre afin de clarifier le règlement de la zone concernée par le projet, vis-à-vis de l'utilisation d'une installation de traitement au regard de la réglementation du SAR (Demande d'adaptation du règlement du PLU de Saint-Pierre pour la prise en compte des installations de traitement des matériaux sur les parcelles du projet, en Annexe 1 - pièce 11). En réponse, la Mairie de Saint-Pierre a émis un Arrêté Municipal, actant le lancement d'une procédure de modification simplifiée de la zone Ama du PLU afin d'intégrer le concassage sur les parcelles du projet (Cf. Annexe 1 - pièce 11).

La modification simplifiée du PLU de la commune de Saint-Pierre est actuellement en cours. Le Conseil Municipal de Saint-Pierre a délibéré le 22 avril 2021 sur les modalités de mise à disposition du dossier au public (Cf. Annexe 1 - pièce 11).

La mise à disposition du public sera faite entre la mi-mai et la mi-juin. La procédure devrait être terminée fin juin début juillet 2021, soit avant la fin de la procédure de demande d'autorisation environnementale.

Les éléments relatifs à la modification partielle du PLU seront transmis au cours de la procédure de demande d'autorisation d'exploiter.

Conformément à l'article L.181-9 du code de l'environnement, l'acte de la délibération du Conseil Municipal présenté en Annexe 1 - pièce 11 permet l'instruction du dossier de demande d'autorisation environnementale (Pièce n°69 du CERFA n°15964\*01).

**Le projet demeurera compatible avec le PLU de la commune.**

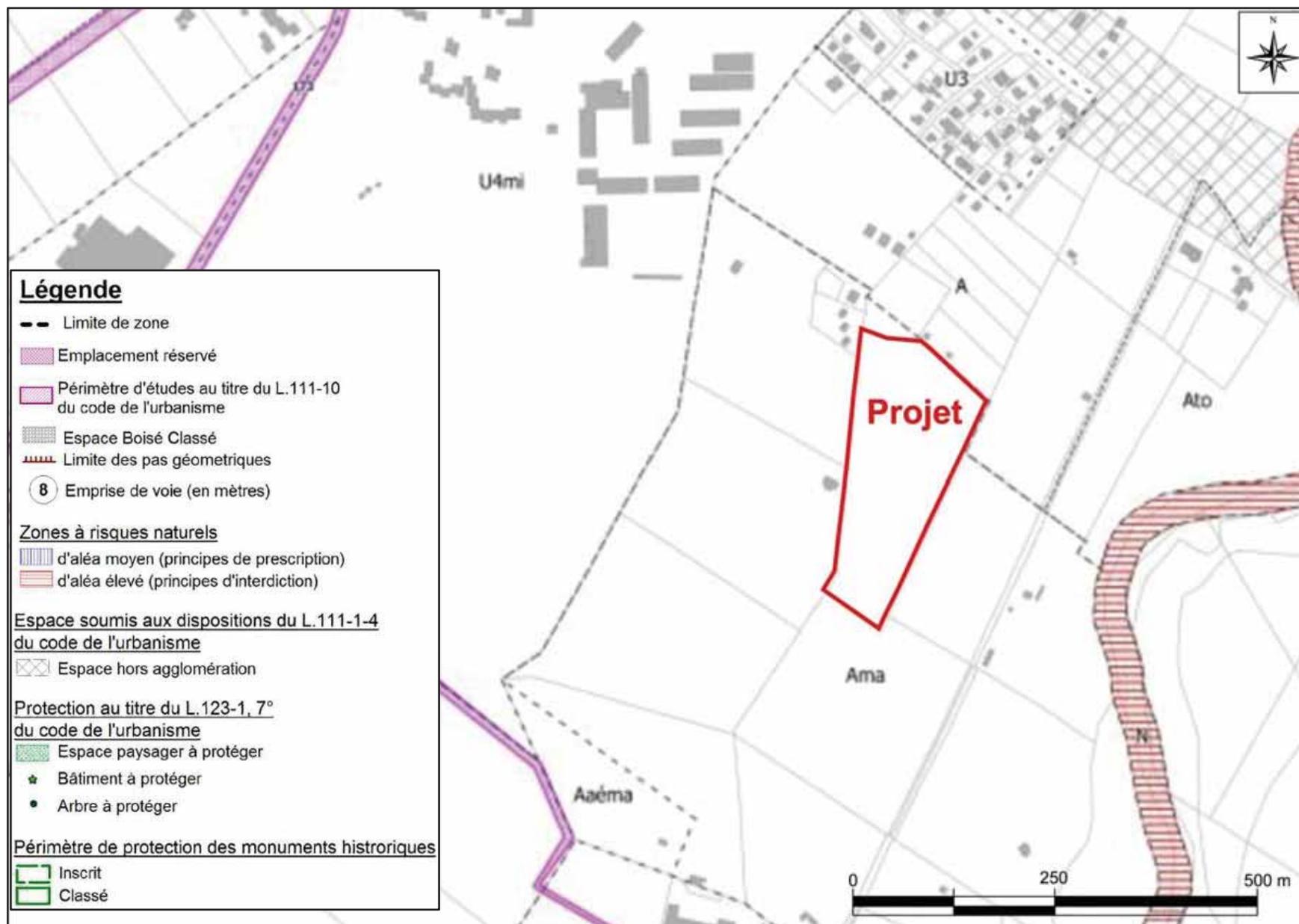


Planche 17 : localisation du projet par rapport aux espaces identifiés du PLU en vigueur de la commune de Saint-Pierre

## 3.2 PAS GEOMETRIQUES

Les « pas géométriques » ou « Pas du Roy » consistent en une bande de terrain du littoral préservée dès 1723 dans les concessions délivrées par la Compagnie des Indes. Leur délimitation par bornage fut prescrite en 1876 et réalisée entre 1876 et 1879 sur une largeur de 81,20 mètres au moins, à partir du rivage. Seules les côtes du grand Brûlé et la falaise entre Saint Denis et la Possession n'ont pas bénéficié de bornage. A partir de 1922, des aliénations ont été consenties et, en 1955 (décret n°55-885 du 30 juin 1955), le domaine concerné était intégré au domaine privé de l'état, permettant ainsi des aliénations en toute légalité. Le code général de la propriété des personnes, livre 1<sup>er</sup>, titre 1<sup>er</sup>, chapitre I, article L.5111-4 réserve tous droits aux tiers propriétaires des parcelles.

La loi du 03 janvier 1986, dite « littoral », a transféré dans le domaine de l'État les terrains de la réserve domaniale (propriété de l'ONF) qui n'avaient pas été aliénés antérieurement ou affectés à des services publics. La zone des « cinquante pas géométriques » du domaine public ou privé, n'a pas vocation, a priori, d'accueillir des carrières, mais la loi littorale ne les interdit explicitement que dans les espaces remarquables du littoral relevant de l'article L.21-23 du code de l'Urbanisme.

**Le projet est situé à environ 660 mètres de l'Océan Indien. Il n'est pas dans le périmètre des « 50 pas géométriques », et n'est pas concerné par cette réglementation.**

## 3.3 SCHEMA D'AMENAGEMENT REGIONAL ET SCHEMA DE MISE EN VALEUR DE LA MER

### 3.3.1 Le Schéma d'Aménagement Régional en vigueur

Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) détermine l'implantation des grands équipements d'infrastructures et de transports, la localisation préférentielle des extensions urbaines, des activités industrielles, portuaires, artisanales, agricoles, forestières et touristiques ainsi que celles relatives aux nouvelles technologies de l'information et de la communication. Il prévoit également un Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) qui précise les vocations sur les différentes parties du littoral. Il définit et justifie les orientations en matière de développement de protection et d'équipements à l'intérieur d'un périmètre délimité par le schéma.

Le SAR a suivi une procédure de révision qui a été approuvée en 2011 (décret interministériels N°2011-1609 du 22 novembre paru au JO du 24 novembre 2011). Il a été récemment modifié par Arrêté Préfectoral le 10 juin 2020 (Arrêté Préfectoral n°2020-1993/SG/DCL/BU du 10 juin 2020).

Concernant les carrières, le SAR n'a pas vocation à identifier spécifiquement l'ensemble des gisements, ni même les installations d'extraction et se substituer ainsi au Schéma Départemental des Carrières.

Le SAR classe l'emprise du périmètre classé (microrégion sud) dans un **espace à usage agricole unique** (partie ouest) et dans un **espace en coupure d'urbanisation** (partie est). La zone est également recensé en tant qu'espace carrière.

Le projet s'inscrit dans le cadre fixé par des impératifs issus du SAR :

- son emprise se situe dans un espace carrière ; le projet s'inscrit donc dans le cadre de la gestion raisonnée de la ressource en matériaux,
- il permettra de fournir les matériaux de construction nécessaires à la réponse aux besoins de logements,
- sa localisation dans la microrégion sud permettra de participer au développement économiquement de cette région.

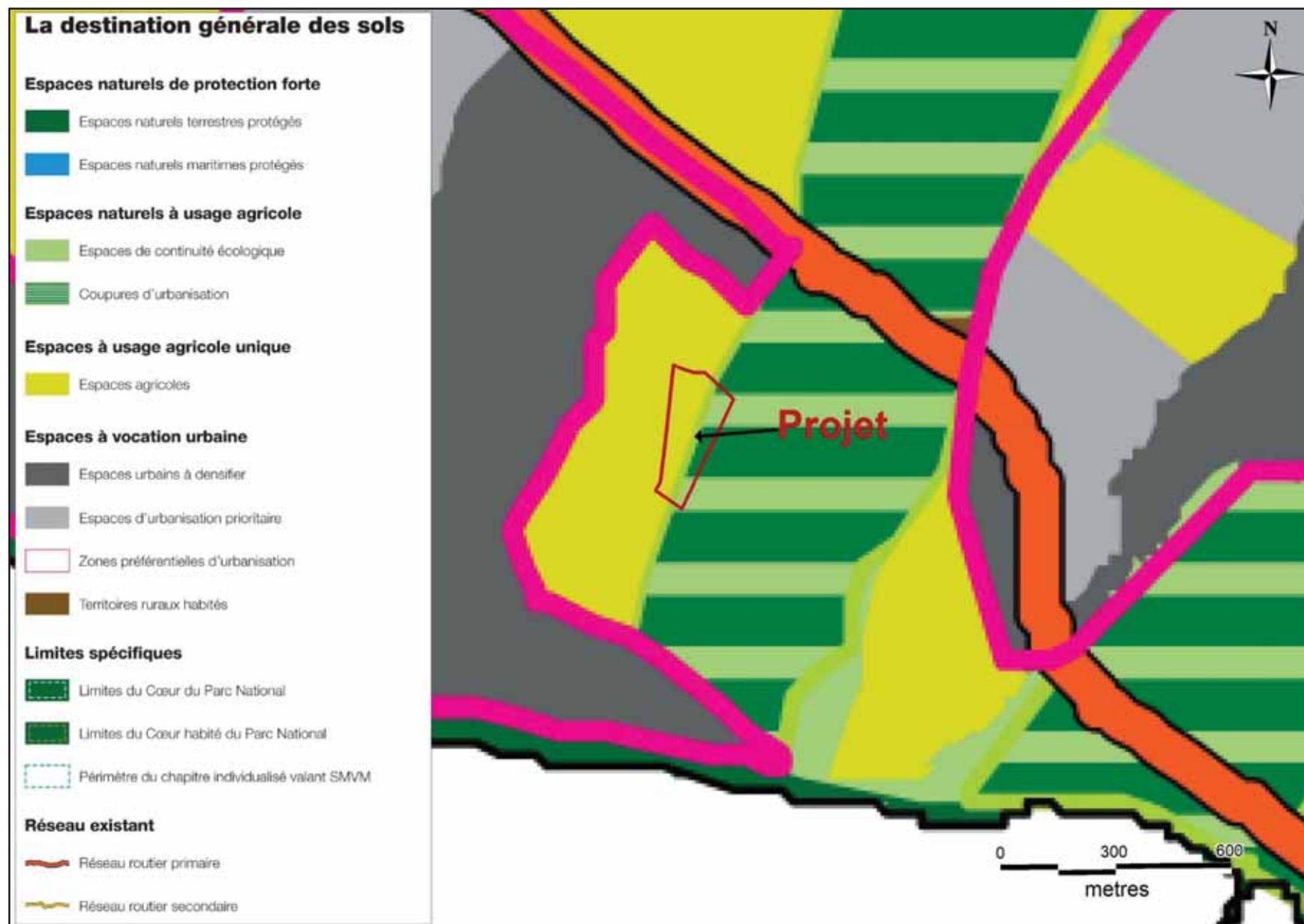


Planche 18 : « Destination générale des sols » SAR, 2020 au niveau du projet

### 3.3.2 Présentations des espaces concernés par le projet

#### Les espaces carrières

---

La préservation de la possibilité d'exploiter les matériaux de carrières à La Réunion est indispensable à la réalisation des nombreux projets, qui nécessitent un volume important de matériaux.

Le SAR, se basant sur le Schéma Départemental des Carrières, identifie les gisements qui devraient fournir les ressources nécessaires compte tenu des objectifs d'urbanisation et des projets d'infrastructure.

Il définit également des prescriptions relatives aux exploitations de carrières :

#### **Prescription n°21 du SAR : Prescriptions relatives aux exploitations de matériaux de carrières**

##### **1 Prescriptions relatives aux espaces d'extraction de matériaux**

Dans les secteurs identifiés dans la carte « Espaces de carrières », les documents d'urbanisme locaux ne pourront pas faire obstacle à l'extraction de matériaux de carrière.

Toutefois, lorsqu'un de ces secteurs est situé dans une zone d'urbanisation prioritaire ou une zone préférentielle d'urbanisation, l'ouverture à l'urbanisation pourra être réalisée après l'exploitation du site.

##### **2 Prescriptions relatives aux installations de concassage**

Les installations de concassage **d'importance régionale** seront implantées dans les emplacements prévus dans le « Schéma de synthèse ». En dehors et dans la mesure où elles respectent les prescriptions n°2.1 et 4.1, **elles doivent être situées à proximité des sites d'extraction** sous réserve de garantir un retour à la vocation initiale des sites.

Le projet répondra à cette dernière prescription puisque l'installation **mobile** de traitement sera positionnée à proximité immédiate de la surface en extraction et garantit un retour à l'agriculture (car mobile).

La quantité moyenne de matériaux traités annuellement sur cette installation (59 130 tonnes) ne correspond pas à une installation « d'importance régionale ». Le projet permettra d'alimenter environ 0,9% du marché régional de la Réunion (évalué à 6 600 kt/an par le SDC) et 2,5% du marché de la microrégion sud (évalué à 2 393 kT/an par le SDC). Cette capacité reste très modeste et ne peut être qualifiée de « régionale ». Par ailleurs, l'alimentation de l'installation mobile ne sera réalisée qu'exclusivement avec les matériaux extraits sur la carrière. Elle est donc liée à celle-ci et sa durée de vie sera identique (20 ans).

La remise en état prévue (de manière coordonnée à l'extraction) assurera un retour à la vocation agricole pendant et après l'exploitation du site.

L'utilisation d'une installation mobile à proximité immédiate de la zone en extraction permettra également de minimiser les coûts d'exploitation et les impacts environnementaux avec l'évitement du transport de matériaux brut par la route, vers une installation localisée en dehors du projet.

#### Les espaces agricoles

---

Une partie de la parcelle du projet est concernée par les espaces agricoles. Ces espaces représentent 55 430 hectares et sont matérialisés en jaune sur la « *Carte de destination générale des sols* » ci-avant.

**Prescription n°4.1 applicable à l'ensemble des espaces agricoles :**

Les espaces agricoles identifiés dans la « *Carte de destination générale des sols* » doivent être maintenus dans leur vocation. En conséquence, ils recevront dans les documents d'urbanisme locaux un classement approprié, faisant obstacle à tout changement d'affectation non compatible avec le maintien de l'exploitation à des fins de production agricole.

Toutefois :

**1°) peuvent être autorisés, sous condition de restituer aux espaces en cause leur vocation agricole avec une bonne valeur agronomique, l'extraction de matériaux de carrières et l'implantation d'installations de concassage :**

- en dehors des périmètres d'irrigation actuels et futurs ;
- en application du Schéma Départemental des Carrières ;
- dans les sites situés dans les périmètres d'irrigation actuels et futurs, identifiés dans la cartographie, en vue de l'exploitation de roches massives contribuant notamment à l'approvisionnement du chantier de la Nouvelle Route du littoral et sous réserve de leur remise en état.

Le SAR précise également « qu'il serait souhaitable que les zones d'extraction identifiées fassent l'objet d'un plan d'extraction global visant l'optimisation des volumes de matériaux mobilisés et définissant des conditions communes d'exploitation respectueuses des exigences environnementales (paysage, gestion des eaux pluviales, ressources en eau et nuisances) et des futurs aménagements. Lorsque les secteurs identifiés dans la carte « *Espaces de carrières* » sont situés dans des zones agricoles, l'extraction de matériaux devrait être autorisée sous réserve de prendre en compte l'activité agricole existante et de permettre un retour des espaces à cette activité à la fin de l'exploitation. Dans les espaces agricoles, le recours à des contrats de forage permettant le nivellement des terrains et ainsi leur mécanisation est recommandé. »

L'emprise du projet est incluse dans un périmètre d'irrigation ainsi que dans l'espace carrière RE05 du SDC (Cf. Paragraphe 3.5). Il rentre ainsi dans les exceptions en application du Schéma Départemental des Carrières.

**Le projet respecte les prescriptions applicables aux espaces agricoles dans la mesure où la remise en état prévoit une continuité de l'activité agricole avec une amélioration de la qualité agronomique des sols et un nivellement du terrain.**

De plus, la concertation menée entre les deux carriers a permis d'aboutir à un « plan d'extraction global » et à la définition d'une remise en état cohérente à l'échelle des parcelles en exploitation. Les deux projets répondent donc à la prescription du SAR susmentionnée.

**Les coupures d'urbanisation**

Les coupures d'urbanisation sont des espaces naturels ouverts entre les zones urbanisables. Leurs fonctions sont nombreuses :

- poser la limite des fronts urbains et structurer le littoral en y maintenant des espaces « aérés »,
- préserver des espaces nécessaires aux activités agricoles, aux équilibres écologiques et à la constitution de la trame verte,
- permettre l'implantation de lieux de loisirs touristiques et sportifs,
- contribuer à l'exploitation des énergies renouvelables.

**Prescriptions relatives aux coupures d'urbanisation (Prescription n°3) :**

La valorisation des coupures d'urbanisation peut être assurée par divers aménagements dont **l'exploitation des carrières**, sous réserve que la remise en état du site restaure le caractère naturel ou agricole initial de la coupure.

Le projet prévoit une remise en état permettant une reprise progressive de l'activité agricole sur la zone avec une amélioration agronomique et un nivellement des sols. Il respecte donc les prescriptions s'appliquant aux coupures d'urbanisation.

### 3.3.3 Synthèse des préconisations par rapport au SAR

L'analyse des prescriptions du SAR montre que l'activité d'extraction et de traitement des matériaux au niveau du projet respectera les orientations de ce document :

- appartenance à un espace carrière défini par le SDC,
- utilisation d'une installation mobile de concassage sur la zone en extraction et de dimension non régionale,
- remise en état de la parcelle avec de la terre présentant de bonnes qualités agronomiques et des pentes permettant une mécanisation des cultures.

**Le projet est compatible avec le SAR de l'île de la Réunion.**

### 3.3.4 Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer

Le SAR valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) apporte des précisions sur les orientations d'aménagements au sein des espaces proches du rivage, en application de la loi littoral. Il détermine les orientations fondamentales de la protection, de l'aménagement et de l'exploitation du littoral et, en tant que de besoin, édicte les prescriptions qui permettent de les mettre en œuvre. Ces orientations et prescriptions du chapitre valant SMVM sont certes distinctes de celles du SAR mais elles n'en sont pas pour autant autonomes. Elles constituent l'adaptation du parti d'aménagement retenu par le SAR.

Le SMVM dresse ainsi une liste des typologies de projets, qui de part leur ampleur nécessitent une autorisation d'urbanisme et peuvent être autorisés sur ces secteurs.

La parcelle concernée par le projet est localisée dans le périmètre du SMVM et dans les « espaces proches du rivage ». Comme pour le SAR l'emprise du projet concerne un espace agricole unique et un espace de coupure d'urbanisation (Cf. Planche suivante).

#### ➤ **Les orientations du SMVM en lien avec le projet :**

L'exploitation de matériaux est généralement soumise aux pressions liées à l'aménagement. C'est pourquoi, le SAR valant SMVM prend en compte les espaces-carrières identifiés par le SDC et se fixe l'objectif de « *Ne pas condamner les ressources potentielles en matériaux identifiées* ».

#### ➤ **Les coupures d'urbanisation :**

Le SMVM fixe les types d'aménagements pouvant être autorisés au niveau des coupures d'urbanisation dont notamment : « l'exploitation des carrières, sous réserve que la remise en état du site restaure le caractère naturel ou agricole initial de la coupure ».

**La remise en état du site va consister à remblayer partiellement les terrains avec amélioration des conditions d'exploitation agricoles. La parcelle retrouvera son caractère agricole. Le projet respecte cette prescription.**

#### ➤ **Les espaces proches du rivage :**

Les espaces proches du rivage sont définis sur la base des critères suivants :

- la distance au rivage, qui tient compte d'éléments de relief et de paysage ;
- la limitation physique de l'espace (coupure forte du relief, infrastructure importante) ;
- la co-visibilité avec la mer et la nature de l'espace (urbanisé, ou non) séparant la zone concernée du rivage ;
- la présence d'écosystèmes littoraux.

Ainsi, les espaces identifiés par le SMVM peuvent concerner :

- les espaces naturels et agricoles ;
- les espaces urbains de référence ;
- les zones préférentielles d'urbanisation.

Le projet se localisant en dehors des zones préférentielles d'urbanisation, en coupure d'urbanisation et en espace agricole, le SAR valant SMVM précise que « *seules les opérations d'aménagement explicitement prévues au chapitre individualisé valant SMVM peuvent être autorisées* ».

Ces opérations correspondent aux aménagements dont l'autorisation d'urbanisme pourra être accordée en respectant les dispositions de la loi littorale. A ce titre, le SMVM autorise notamment les activités de concassage, dans la plaine alluviale de Pierrefonds (Prescription 6.3 du SMVM, Tome 3B, page 180). Cet espace localisé de l'autre côté de la plaine de Pierrefonds (donc en dehors du secteur du projet) correspond aux sites de concassage d'ampleur « Régionale » décrites dans le SAR qui nécessitent une demande d'autorisation d'urbanisme.

A contrario, les activités ne nécessitant pas d'autorisation d'urbanisme ne sont donc pas concernées par cette prescription.

Il a été démontrée que par son caractère mobile et exclusivement liée à la durée de vie de la carrière, l'installation de traitement de matériaux de la SBTPL n'était pas soumise à autorisation d'urbanisme et ne constituait pas une installation d'ampleur régionale. La mise en place d'une installation mobile de traitement respecte donc les prescriptions du SMVM.

Le SMVM précise que « Les prescriptions du chapitre valant SMVM traduisent les orientations dégagées pour le littoral mais ne se substituent pas aux prescriptions définies par le SAR pour l'ensemble du territoire régional. Elles les complètent et les précisent ... » (page 146). Ainsi, si les prescriptions du SMVM ne s'appliquant pas directement au projet, il faut suivre les prescriptions générales et communes à tous les projets (n°6.1 page 172), complétées avec celles du SAR.

Les conditions d'implantation de projets doivent « *justifier leur implantation au regard des principes d'évitement et de réduction des impacts vis-à-vis des fonctions écologiques [...] et si le projet est implanté en espace de fonction essentielle pour les continuités écologiques, ces fonctions cartographiées au moyen d'inventaires précis, devront être préservées ou restaurées après travaux* ». De plus, il précise que « *chaque projet doit intégrer dans son parti d'aménagement les principes de **maîtrise des impacts du ruissellement des eaux pluviales** visant les objectifs généraux de maîtrise des eaux pluviales suivants* :

- non aggravation du risque d'inondation en aval,
- non augmentation des volumes d'eau douce apportés aux milieux marins de forte sensibilité écologique,
- réduction des pollutions rejetées dans les milieux marins de forte sensibilité écologique ».

Enfin, le projet devra s'insérer au sein du paysage environnant notamment pour « *limiter l'impact visuel des ouvrages* ».

Le projet de carrière de la SBTPL prévoit la mise en place d'un fossé qui permettra de collecter les eaux de ruissellement amont pour les canaliser vers leur exutoire naturel. Sur la surface en extraction, les eaux seront infiltrées dans la fosse. Les eaux de la plateforme bétonnée seront collectées par des

avaloirs et/ou caniveaux puis traitées par un séparateur débourbeur d'hydrocarbures. Aucune pollution des eaux de ruissellement du projet, ne sera observée.

L'ensemble de la zone d'étude, a fait l'objet d'un inventaire précis lors d'une étude spécifique réalisée par le cabinet BIOTOPE, dont le rapport est disponible en Annexe 4 – pièce 5 et le résumé au chapitre 5.4. Des merlons végétalisés seront positionnés à proximité des engins et dans la bande de retrait réglementaire des 10 mètres au droit des habitations, afin de limiter les émissions de bruit, de poussière et d'améliorer l'insertion du projet dans le paysage.

Concernant la mise en place de l'élément modulaire, sont caractère précaire et de faible ampleur le rend compatible avec les dispositions du SMVM.

**Le projet demeure compatible avec les prescriptions du SMVM.**

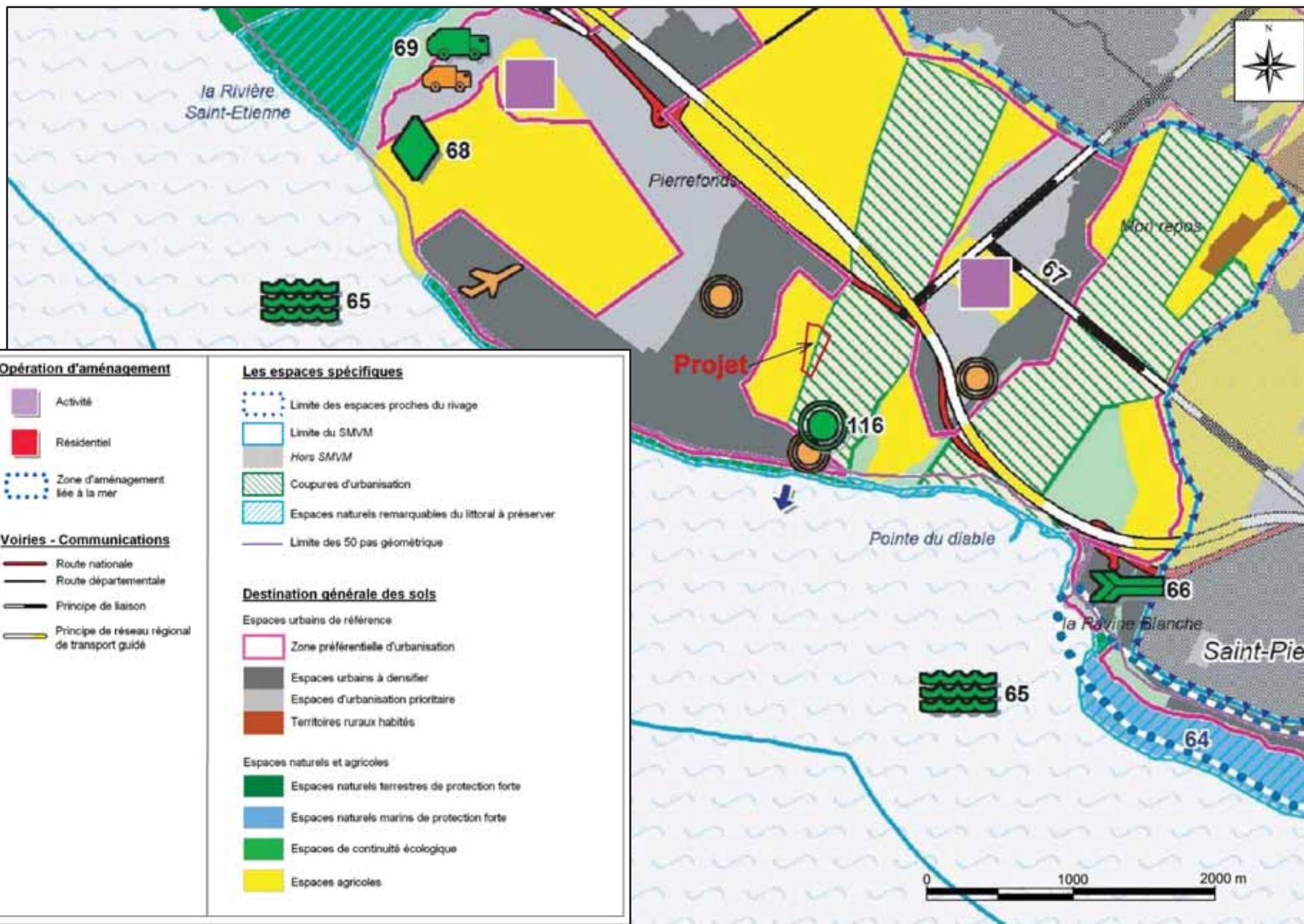


Planche 19 : Prescriptions du SMVM au niveau du projet

### 3.4 TRAME VERTE ET BLEUE

Le décret relatif à la Trame Verte et Bleue (décret n° 2012-1492 du 27 décembre 2012) a été publié au JO du 29 décembre 2012. Ce décret codifie le dispositif réglementaire de la Trame Verte et Bleue (TVB) et permet notamment de préciser les définitions de la TVB, le contenu et la procédure d'élaboration des schémas régionaux de cohérence écologique ainsi que le contenu du chapitre individualisé relatif à la TVB du schéma d'aménagement régional pour les DOM.

Une Trame Verte et Bleue est un ensemble de continuités écologiques terrestres et aquatiques. Elle est composée de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques et de cours d'eau et canaux, ceux-ci pouvant jouer le rôle de réservoirs de biodiversité et/ou de corridors. Les objectifs d'une Trame Verte et Bleue sont les suivants :

- diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels et habitats d'espèces et prendre en compte leur déplacement dans le contexte du changement climatique ;
- identifier, préserver et relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité par des corridors écologiques ;
- prendre en compte la biologie des espèces sauvages ;
- faciliter les échanges génétiques nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvages ;
- améliorer la qualité et la diversité des paysages.

Mesure phare du Grenelle de l'environnement, la TVB a été introduit en 2010 dans le Code de l'Environnement (L.371-1 et suivants) et spécifiée pour les départements d'outre-mer dans l'article L.371-4 par la mention que le Schéma d'aménagement régional (SAR) vaut Schéma régional de cohérence écologique.

Le SAR de la Réunion, qui a été approuvé en novembre 2011 et modifié en 2020, n'a pas pu intégrer cette nouvelle exigence réglementaire mais a toutefois classifié des espaces naturels protégés qui préfigurent de la Trame Verte et Bleue de la Réunion.

Une partie de la surface du projet appartient aux espaces naturels protégés identifiés par les coupures d'urbanisation. L'exploitation de carrières, sous réserve que la remise en état du site restaure le caractère naturel ou agricole initial de la coupure, est autorisée sur ces espaces.

On notera que la Ravine des Cabris, située à 220 mètres à l'est du projet, fait partie des espaces de continuité écologique qui préfigurent de TVB.

**Le projet, sous réserve que la remise en état du site restaure le caractère agricole initial de la zone, est autorisé sur la parcelle concernée.**

**Le projet sera conforme aux mesures de protection des espaces naturels définies par le Schéma Régional de Cohérence Écologique explicité dans le SAR.**

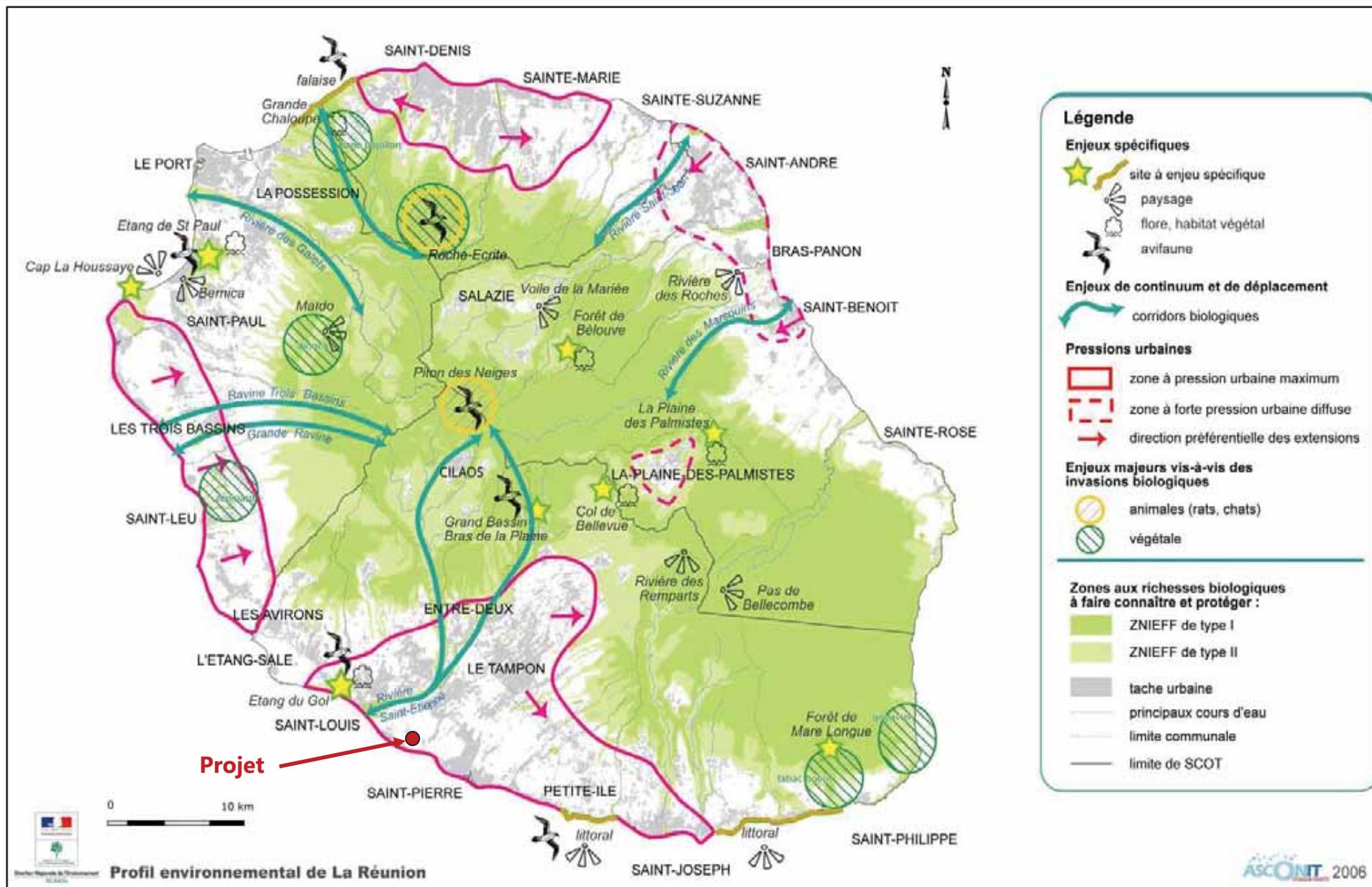


Planche 20 : Principaux enjeux écologiques et corridors biologiques du territoire réunionnais (Source : DEAL Réunion)

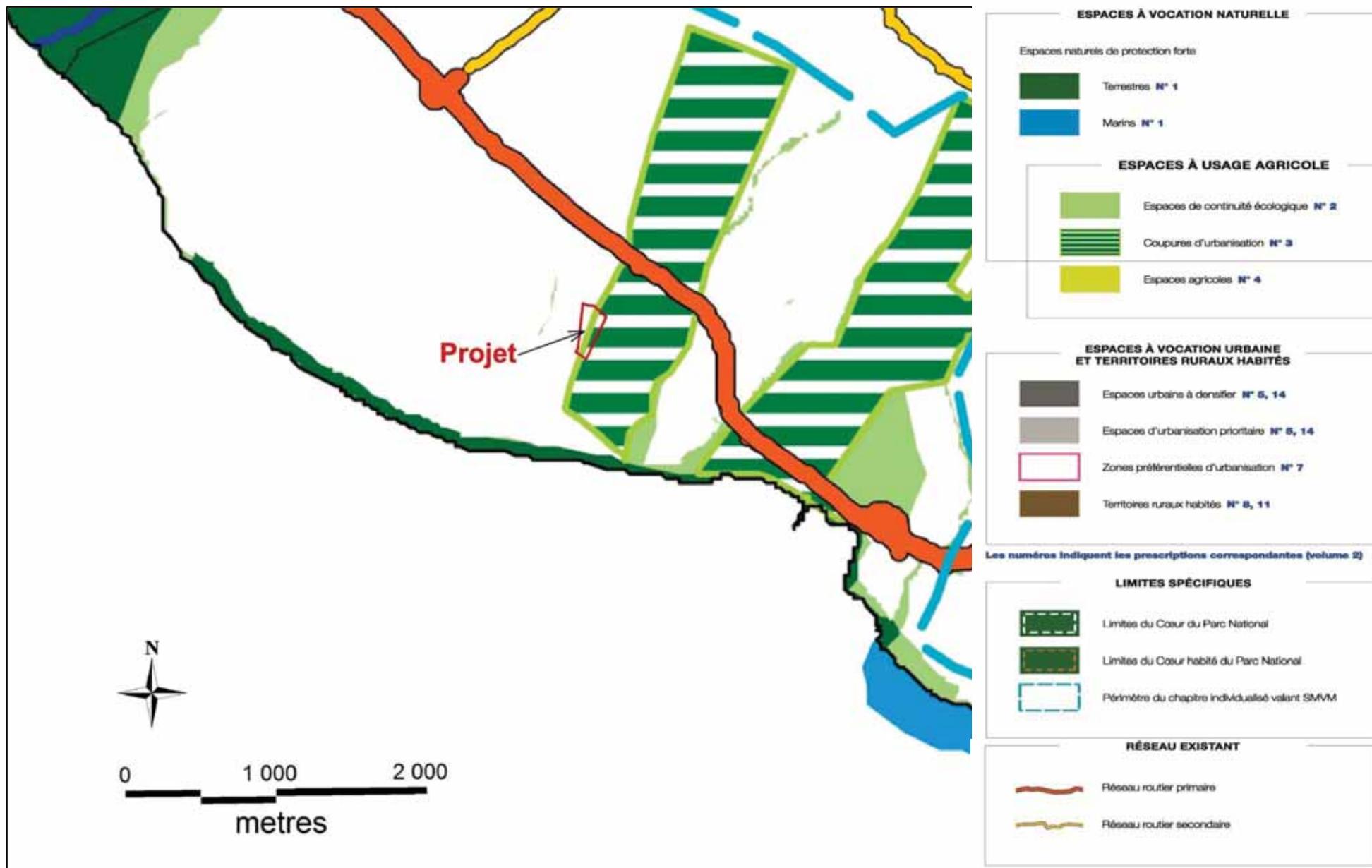


Planche 21 : Localisation du projet par rapport aux espaces de continuité écologique identifiés dans le SAR

### 3.5 SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES

---

Le Schéma Départemental des Carrières (SDC) de La Réunion a été approuvé par arrêté préfectoral n°2010 - 2755 /SG/DRCTCV du 22 novembre 2010.

Le SDC définit des espaces carrières qui doivent être traduits dans les documents d'urbanisme locaux. « **Les espaces carrières représentent des zones à privilégier et à préserver pour l'exploitation des carrières afin d'assurer la satisfaction des besoins en matériaux sur le long terme** ».

Le Schéma Départemental des Carrières précise les facteurs pouvant limiter l'exploitation au titre de l'usage des sols et spécifie qu'il est interdit d'ouvrir de nouvelles carrières (et d'étendre des carrières existantes) sauf pour les espaces carrières définis, dont RE05, sous réserve d'impérativement respecter les obligations suivantes (en plus des règles générales) :

- faire l'objet d'une remise en état permettant une exploitation agricole exclusive, avec des apports en terre arable suffisants et de qualité après exploitation de la ressource ;
- séquencer les surfaces pour exploiter la ressource à l'échelle de la parcelle : travaux d'extraction par phases successives de l'ordre du quart de la superficie du projet ; les phases non encore exploitées restant en activité agricole, les phases exploitées étant remises en état au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation de la carrière pour permettre une exploitation agricole des terres ainsi réaménagées ;
- remettre en état les moyens de production agricole tel que le réseau d'irrigation, s'il y en a.

Le schéma précise que sur le plan légal, rien n'empêche que des carrières puissent être ouvertes en dehors de ces zones réservées et des espaces de protection environnementale de classe 1 (interdiction d'exploiter), dès lors que ces projets respectent les orientations et objectifs du schéma et sont compatibles avec les documents d'urbanisme en vigueur.

Ainsi, au titre de l'usage des sols, les périmètres irrigués équipés sont considérés comme une des contraintes environnementales de classe 1 par le SDC, au sein desquelles l'extraction des matériaux est interdite sauf exception dans les espaces carrières.

Bien que situées en périmètre irrigué, la parcelle du projet fait partie de **l'espace-carrière RE05 « Pierrefonds Le syndicat »** (Cf. Planche ci-après). L'extraction de matériaux y est donc autorisée sur le principe de l'exception.

Le site n'est donc pas positionné dans une zone de classe 1.

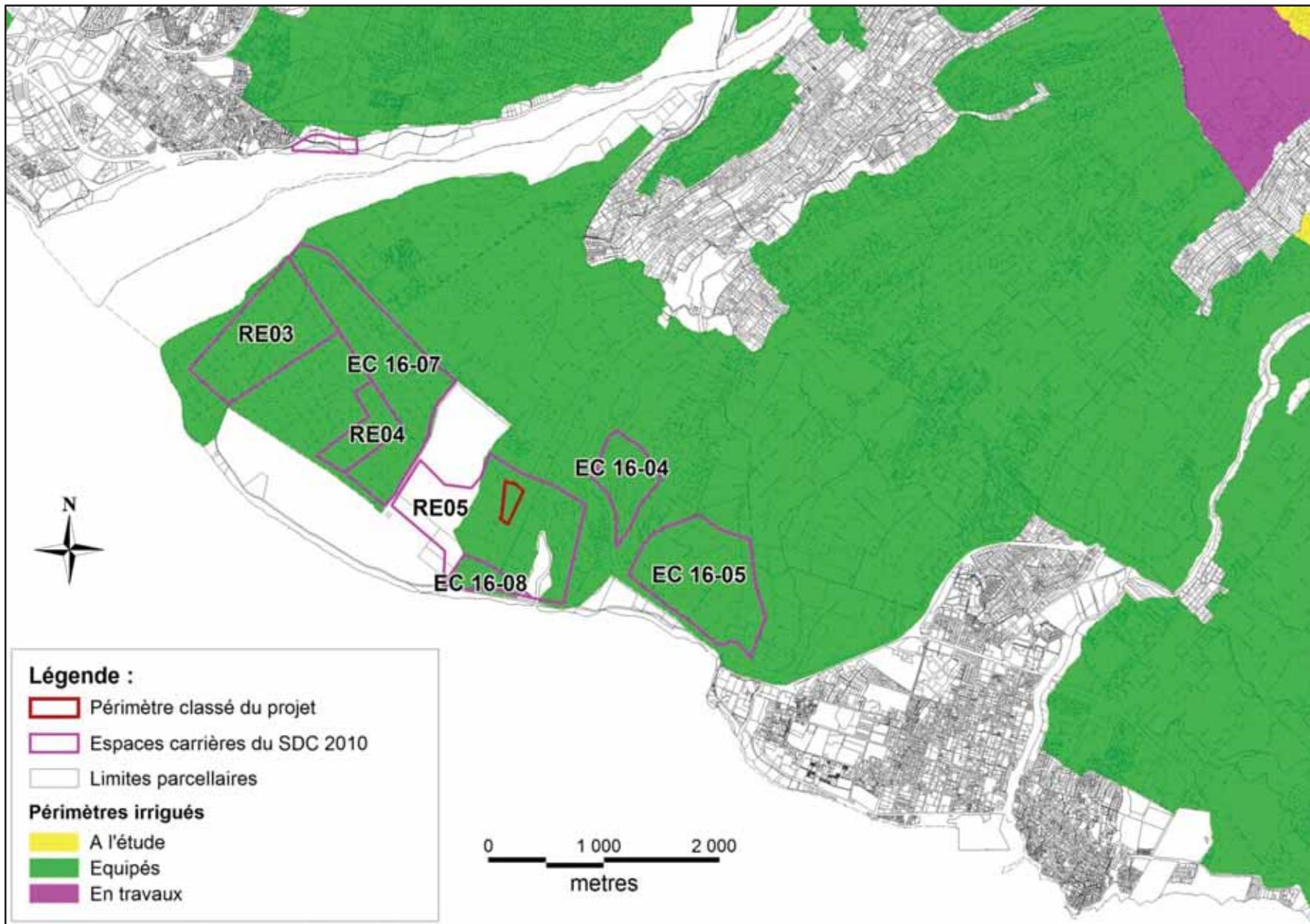
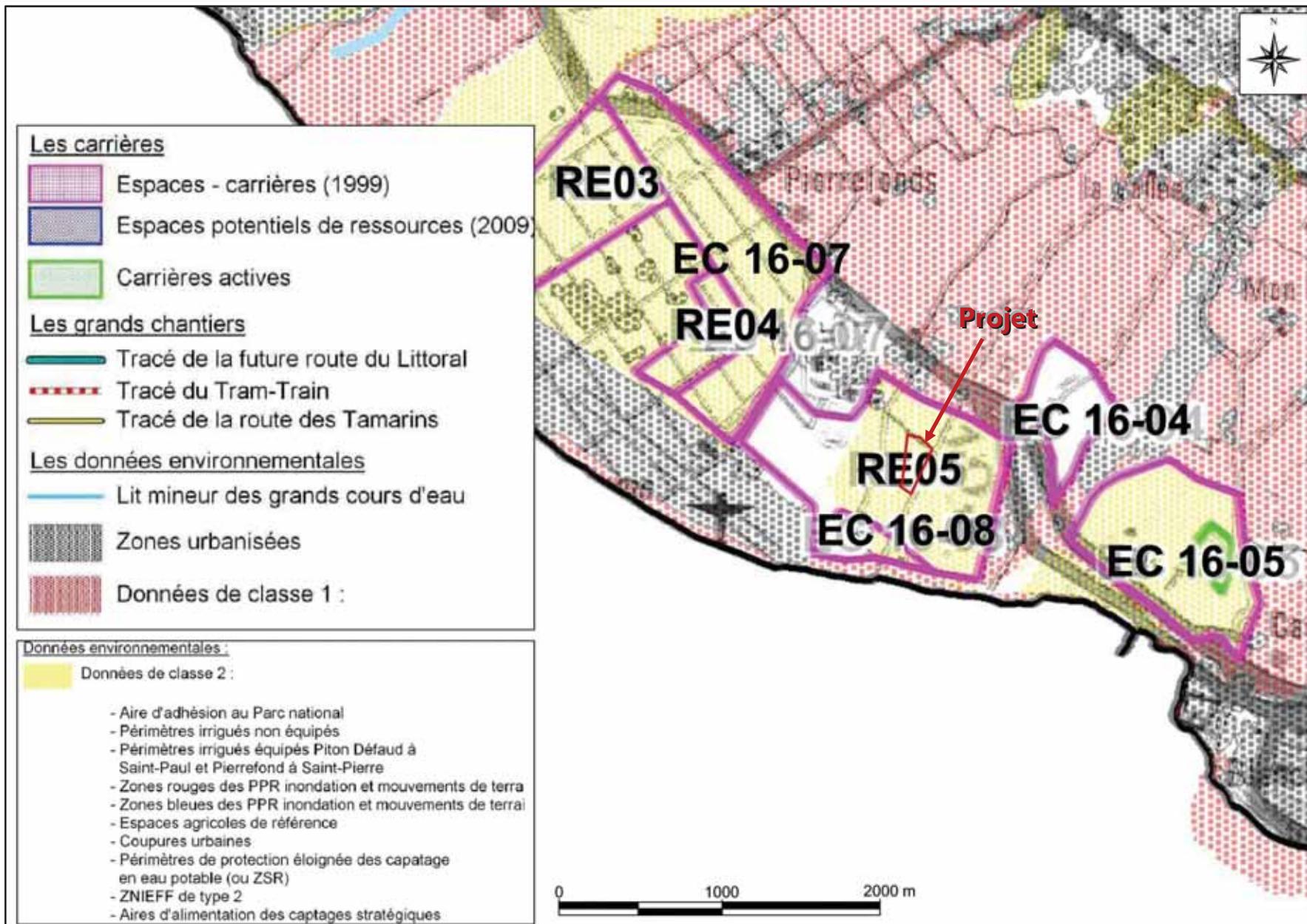


Planche 22 : Espaces irrigués au niveau du projet (Source : CG974)



Pierrefond Le syndicat	RE05	Bassin SUD
Commune d'implantation de l'espace-carrière	Saint-Pierre	
Type de matériau exploitable (d'après les coupes géologiques de référence)	Alluvions	
Superficie de l'espace-carrière	120 ha	
Puissance moyenne potentiellement exploitable (d'après les coupes géologiques)	5 m	
Estimation du volume de matériau potentiellement exploitable	3 Mm <sup>3</sup>	
Indice national des forages de référence en matière de coupe géologique	12288x0078, 12288x0106, 12288x0107	
Ressources en eaux souterraines	-	
Classes des POS ou PLU	A, U	
Occupation des sols	-	
Classe environnementale	Classe 1 et 2	
Données environnementales	Classe 1 : - Espaces boisés classés (4%) Classe 2 : - Espace agricole (69%) - Coupures d'urbanisation (45%)	
Remarques		

**Planche 24 : Schéma Départemental des Carrières, fiche RE05 : Pierrefonds Le syndicat**

Le SDC met en évidence les ressources limitées en matériaux à la Réunion, en considérant l'ensemble des contraintes environnementales et administratives qui s'imposent.

**Les cotes d'exploitation vont donc dans le sens d'une optimisation de l'exploitation du gisement de matériaux :**

Le projet s'insère dans un espace carrière de 120 hectares pour lequel d'autres parcelles sont et seront amenées à être exploitées pour leurs matériaux. La réalisation de sondage et la prise en compte des contraintes environnementales, notamment en termes hydrogéologique, hydraulique, paysager et agricole, a permis de définir une extraction optimisée du gisement. D'autant plus que ces analyses ont été réalisées à l'échelle de deux projets de carrière sur le secteur (SBTP sur la parcelle CR n°177 et PREFABLOC AGREGATS sur les parcelles CR n°418 et 437).

**Les cotes de remise en état sont établies selon une pente progressive permettant une intégration paysagère optimale et une transparence des écoulements :**

Dans le cadre du projet, la parcelle fera l'objet d'une remise en état agricole avec des terres de bonnes qualités agronomiques conformément aux dispositions établies dans le « Protocole pour la prise en compte des enjeux agricoles dans les projets d'exploitation de carrières » du Préfet de la Réunion.

Le réaménagement agricole se fera de manière coordonnée à l'extraction, afin de permettre le maintien d'une agricole maximale. La surface ouverte sera toujours inférieure à 1 hectare, représentant 25% de la surface du projet.

**Le schéma départemental des carrières précise en pages 14 et 15 « qu'il convient de préférer les arrêtés uniques d'autorisation sur de vastes surfaces à une multitude de petits arrêtés. Pour le choix des sites de carrières en milieu alluvionnaire, on prêtera attention à la qualité du gisement (présence ou non de coulées boueuses et de couches limoneuses) et au niveau de la nappe phréatique. » :**

Bien que d'une taille modeste, le projet répond aux dispositions du SDC en présentant une puissance du gisement optimisée (cotes des plus hautes eaux de la nappe sous-jacente) de 22 mètres au maximum. L'épaisseur de matériaux exploitables a été définie à partir de la piézométrie relevée sur les ouvrages de la zone (long terme), et des deux sondages carottés, dont un a été équipés en piézomètre, ainsi que plusieurs profils géophysiques par panneaux électriques (Cf. Annexe 4, pièces 1, 2 et 3).

Le périmètre du projet est également concerné par un espace de **classe 2 du SDC**, qui correspond aux territoires de sensibilité très forte au titre des données environnementales. Sur ces secteurs, l'ouverture de carrières est possible sous réserve que l'étude d'impact démontre que le projet n'obère en rien l'intérêt ou l'intégrité du site ; des prescriptions strictes y seront demandées.

Ces dernières sont présentées dans le tableau page suivante ainsi que les dispositions mises en place dans le projet. Ces points sont repris en détail dans les études jointes à ce dossier en annexes et dont les conclusions sont reprises dans le chapitre 7 (Analyse des effets du projet). Les conclusions et mesures prises sont synthétisées dans le tableau du chapitre 12.

Hiérarchisation des enjeux environnementaux dans les secteurs de Classe 2 selon le SDC (Cf. illustration 21 du SDC de 2010)			Dispositions prises pour le projet de la société SBTPL
Au titre des paysages et du Patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paysages de grande sensibilité (identifiés dans l'Atlas des paysages)</li> </ul>	<p>Étude d'impact comportant une analyse détaillée du paysage et de l'impact du projet sur le paysage.</p> <p>Réflexion approfondie sur l'insertion paysagère en phase exploitation et sur la réhabilitation du site.</p>	<p>L'étude d'impact comporte une analyse détaillée du paysage réalisée par le cabinet Philippe CRETIN et présentée au chapitre 5.3 et en Annexe 4 - pièce 7.</p>
Au titre de la protection de la nature	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ZNIEFF II ;</li> <li>- Coupures d'urbanisation du SAR ;</li> <li>- Bassin Versant de la Réserve Naturelle Nationale Marine ;</li> <li>- Aire d'adhésion au Parc National ;</li> <li>- Espaces de priorité 1 identifiés dans la stratégie d'acquisition du Conservatoire du Littoral.</li> </ul>	<p>Dossier comportant une analyse détaillée du milieu (cartographie des habitats, fonctionnement écologique) ainsi que de l'impact du projet sur le milieu naturel/faune/flore</p> <p>Mesures d'évitement, de réduction voire de compensation.</p>	<p>Le projet n'est pas concerné par une ZNIEFF, la Réserve Nationale Marine, le Parc National, un Espace Remarquable du Littoral.</p> <p>Un état initial de la zone d'étude sur les caractéristiques de la faune, la flore et les Habitats a cependant été réalisé par le bureau d'études BIOTOPE. Celui-ci est disponible en Annexe 4 - pièce 5. Les résultats sont présentés au chapitre 5.4.</p>
Au titre de la gestion de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Périmètres de protection éloignée des captages d'eau potable (ou Zones de surveillance rapprochée)</li> <li>- Bassin d'alimentation des captages dépourvus de DUP et de documents hydrogéologiques ;</li> <li>- Bassin d'alimentation des captages prioritaires (SDAGE) ;</li> <li>- Ressources stratégiques en eau du SDAGE ;</li> <li>- Lit majeur des cours d'eau.</li> </ul>	<p>Étude d'impact comportant un volet hydrogéologique détaillé.</p> <p>Étude d'impact conduite sur un secteur représentatif du fonctionnement géomorphologique du cours d'eau en amont et en aval du site potentiel de carrière, comportant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une analyse de l'évolution historique du cours d'eau</li> <li>- un volet connaissance de la présence d'ouvrages et d'aménagements significatifs faisant obstacle à la mobilité du lit mineur - une analyse sur l'érodabilité des berges</li> <li>- un volet relatif à la situation et vulnérabilité des nappes et les mesures prises pour éviter leur pollution</li> </ul>	<p>L'étude d'impact comporte une analyse détaillée des caractéristiques hydrogéologiques de la zone présentée au chapitre 5.2.4. Une expertise hydrogéologique a également été réalisée par le cabinet Mascareignes Géologie (Cf. Annexe 4 - pièce 4).</p> <p>Le projet n'est pas localisé à proximité d'un cours d'eau.</p> <p>Une expertise hydraulique a été réalisée par le bureau d'études ARTELIA. Celle-ci est disponible en Annexe 4 - pièce 6. Les conclusions sont présentées au chapitre 7.2.5.</p>
Au titre des risques naturels	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zones inondables (zone rouges et bleues) ;</li> <li>- Zone aléas mouvement de terrain (zones rouges et</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démonstration de l'absence d'aggravation du risque d'inondation/respect du profil de sécurité de la rivière.</li> <li>- Étude d'impact analysera les données existantes en matière d'aléa pour définir les modalités techniques</li> </ul>	<p>Le projet n'est pas situé en zone inondable, ni à proximité d'un cours d'eau.</p> <p>Le projet est situé en secteur à risque</p>

	bleues).	d'exploitation de nature à prévenir le risque.	faible à modéré mouvements de terrain. La pente des talus en extraction sera de 1V/1H (45°). Les talus remis en état présenteront une pente de 2V/3H (34°) correspondant à la stabilité naturel d'un stock de matériaux. En exploitation comme après remise en état, le projet n'augmentera pas les risques de mouvement de terrain sur le secteur.
Au titre de l'usage des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espaces agricoles protégés du SAR ;</li> <li>- Périmètres à irriguer (non équipés) ;</li> <li>- Certains périmètres irrigués équipés :               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RG01 (Plaine Défaud) ;</li> <li>2. EC 16-07, EC 16-08, RE03, RE04 ;</li> <li>3. RE05, EC 16-04 et EC 16-05 (Pierrefonds) ;</li> <li>4. RMT03, EC 09-01 (Saint-André/Bras-Panon) ;</li> <li>5. EC 14-01 (les Aloès) et ERM01(le Tampon) ;</li> </ol> </li> </ul>	<p>Remise en état agricole des terrains conformément à un cahier des charges de façon à respecter impérativement les obligations suivantes (en plus des règles générales) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- faire l'objet d'une remise en état permettant une exploitation agricole exclusive, avec des apports en terre arable suffisants et de qualité après exploitation de la ressource ;</li> <li>- séquencer les surfaces pour exploiter la ressource à l'échelle de la parcelle : travaux d'extraction par phases successives de l'ordre du quart de la superficie du projet ; les phases non encore exploitées restant en activité agricole, les phases exploitées étant remises en état au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation de la carrière pour permettre une exploitation agricole des terres ainsi réaménagées ;</li> <li>- remettre en état les moyens de production agricole tel que le réseau d'irrigation.</li> </ul>	<p>L'étude d'impact comporte une analyse des incidences du projet sur l'activité agricole, réalisée par EMC2 Environnement et présentée au chapitre 7.1.1.</p> <p>Le phasage d'exploitation et donc de réaménagement est présenté dans le Dossier Administratif et Technique.</p>
	<p>Certains périmètres irrigués équipés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour les gisements de roches massives EC 14-01 (les Aloès), et ERM01 (le Tampon)</li> </ul>	<p>Exploitation en carrière possible au moment de la localisation des quotas d'extension urbaine définie par le S.A.R, dans le cadre de la révision des P.L.U par les communes en question. Dans le cadre des déclassements (de A en U ou AU – autorisés par le SAR) et uniquement sur ces zones, la première intervention sera accordée aux carriers.</p>	Non concerné.

**Tableau 5 : Prescriptions demandées dans le SDC pour les zones de classe 2 et dispositions apportées par le projet**

**L'ensemble de ces dispositions satisfont les exigences du SDC.**

### 3.6 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE

Le schéma de cohérence territoriale (SCOT) est l'outil de conception et de mise en œuvre d'une planification intercommunale en orientant l'évolution d'un territoire dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement durable (PADD). Le SCOT est destiné à servir de cadre de référence pour les différentes politiques sectorielles. Il fixe les orientations générales de l'organisation de l'espace et de la restructuration des espaces urbanisés et détermine les grands équilibres entre les espaces urbains et à urbaniser et les espaces naturels, agricoles ou forestiers. Il apprécie les incidences prévisibles de ces orientations sur l'environnement.

Cet outil réglementaire a été instauré par la Loi n°2000.1208 du 13 décembre 2000 relative à la solidarité et au renouvellement urbain.

**Le SCOT s'impose aux documents d'urbanisme et aux documents de planification thématiques (Plan de Déplacements Urbains, Programme Local de l'Habitat etc.). Il doit être compatible avec le SAR.**

Le SCOT du Grand Sud, porté par le Syndicat Mixte d'Études et de Programmation a été approuvé le 18 février 2020 et est en cours de contrôle de légalité.

Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) définit 4 grands axes :

- Axe A : Préserver et valoriser l'espace et les ressources.
- Axe B : L'équipement du territoire pour un bassin de vie de 400 000 habitants à long terme.
- Axe C : Un développement économique affirmant le rayonnement du Grand Sud.
- Axe D : Un développement au profit du citoyen garant de la cohésion social et territoriale.

Le terrain du projet concerne un espace agricole et une coupure d'urbanisation (en partie).

Au sein de l'axe A, le DOO présente trois orientations prescriptives susceptibles de concerner le projet :

- Orientation prescriptive n°A.1, les espace agricoles :  *Limiter et développer les espaces agricoles : Les espaces agricoles identifiés par le schéma des « Espaces à vocation agricole du Grand Sud » doivent être maintenus dans leur vocation. En conséquence, ils recevront dans les Plans Locaux d'Urbanisme un classement approprié, faisant obstacle à tout changement d'affectation non compatible avec le maintien de l'exploitation à des fins de production agricole.*  
*L'extraction de matériaux de carrières et l'implantation d'installations de concassage peut y être envisagée, sous réserve que les espaces en cause puissent recouvrir à terme leur vocation agricole avec une bonne valeur agronomique. »*

La remise en état agricole des terres permettra de restituer à la parcelle sa vocation initiale. L'incidence du projet sur l'agriculture sera donc limitée à la durée d'exploitation de la carrière.

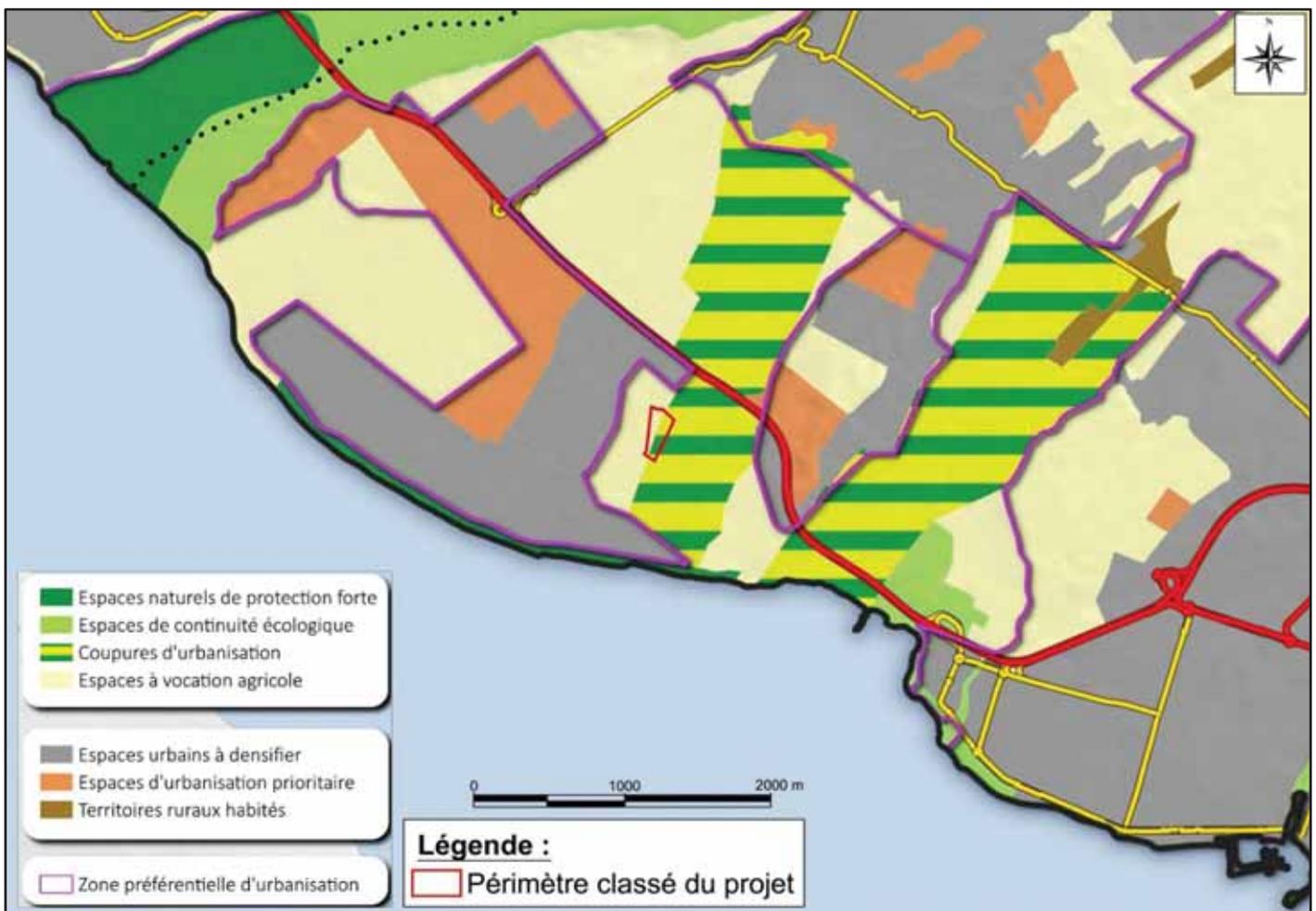
- Orientation prescriptive n°A.3e, les coupures d'urbanisation : *« Les dispositions de l'article L.121-42 du code de l'Urbanisme imposant de conserver aux coupures d'urbanisation leur caractère naturel doivent conduire à classer ces espaces en zones naturelles ou agricoles dans les Plans Locaux d'Urbanisme tout en affichant explicitement leur caractère de coupure. Les coupures d'urbanisation sont identifiées sur le schéma des « Espaces à vocation naturelle du Grand Sud »*  
*La valorisation des coupures d'urbanisation peut être assurée par :*
  - o *l'exploitation des carrières, sous réserve que la remise en état du site restaure le caractère naturel ou agricole initial de la coupure. »*

La remise en état envisagé sera agricole et permettra de restituer à la parcelle sa vocation initiale.

- Orientation prescriptive n°A.10, l'exploitation des matériaux de carrières : « Dans les secteurs identifiés dans le Schéma Des Carrières ou le SAR, les Plans Locaux d'Urbanisme ne peuvent pas faire obstacle à l'extraction de matériaux de carrière. Toutefois, lorsqu'un de ces secteurs est situé dans une zone d'urbanisation prioritaire ou une zone préférentielle d'urbanisation, l'ouverture à l'urbanisation peut être réalisée après l'exploitation du site, voire préalablement ou concomitamment pour permettre celle-ci.  
Les installations de concassage d'importance régionale seront implantées dans les emplacements prévus dans le « Schéma de synthèse » du SAR. En dehors et dans la mesure où elles respectent les prescriptions n°A.1 et A.5, elles doivent être situées à proximité des sites d'extraction sous réserve de garantir un retour à la vocation initiale des sites. »

Le projet répondra à cette dernière prescription puisque l'installation mobile de traitement sera positionnée à proximité immédiate de la surface en extraction (sur le fond de fouille). L'installation ne nécessitera pas d'autorisation d'urbanisme (pas de construction) et sera donc d'ampleur modeste et non régionale (Cf. Paragraphe 3.3.1).

**Le projet demeure compatible avec les orientations prescriptives du Scot du Grand Sud.**



**Planche 25 : Destination générale des sols du Scot du Grand Sud au droit du projet**

## 3.7 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

### 3.7.1 La réglementation

Le livre II, titre I<sup>er</sup> du code de l'environnement et son article L.214-1 précise que « les installations, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux... », sont soumises aux dispositions des articles L.214-2 à L.214-6. Depuis l'ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017, les installations classées et les travaux et ouvrage sont régité par la même demande d'autorisation environnementale.

Les articles L.212-1 à L.212-7 sont relatifs au SDAGE et aux SAGES. De ce fait, l'autorisation délivrée doit être compatible avec le SDAGE et le SAGE SUD.

### 3.7.2 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de la Réunion

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Réunion a été approuvé par arrêté du 8 décembre 2015 et publié au JORF du 20 décembre 2015. Il arrête le programme pluriannuel des mesures prévues pour le bassin de la Réunion pour la période 2016-2021.

Découlant de la mise en œuvre de la directive 2000/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2000 qui vise à établir un cadre pour la gestion et la protection des eaux, il a fixé **des objectifs ambitieux pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles** (continentales et côtières) et souterraines d'ici 2021.

Des objectifs de qualité ont été déterminés pour chaque masse d'eau en se basant sur :

- l'évaluation des pressions actuelles (nature et intensité),
- les tendances prévisibles à la hausse ou à la baisse,
- les dires d'experts.

Ces objectifs s'appliquent à l'ensemble des milieux aquatiques : cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines, eaux côtières... dans le respect du principe d'unicité de la ressource en eau et d'interdépendance des milieux. Par pragmatisme, la Directive institue des possibilités de dérogations à l'objectif général de bon état, soit par report du délai (2 fois 6 ans au maximum), soit par adoption d'un objectif moins contraignant dans certains cas particuliers. Ces dérogations doivent être justifiées :

- soit par des raisons d'ordre économique (coût disproportionné) ;
- soit par des raisons techniques (délai de construction des ouvrages, temps de migration des polluants, etc.) ;
- soit par des usages existants qu'on ne peut remettre en cause et qui ont un impact tel que l'objectif de « bon état » ne pourra être atteint (notion de masse d'eau fortement modifiée).

A partir de l'ensemble des enjeux prioritaires et des objectifs environnementaux, les Orientations Fondamentales qui structurent le SDAGE 2016-2021 ont ainsi été dégagées :

1. Préserver la ressource en eau dans l'objectif d'une satisfaction en continu de tous les usages et du respect de la vie aquatique en prenant en compte le changement climatique
2. Assurer la fourniture en continu d'une eau de qualité potable pour les usagers domestiques et adapter la qualité aux autres usages

3. Rétablir et préserver les fonctionnalités des milieux aquatiques
4. Lutter contre les pollutions
5. Favoriser un financement juste et équilibré de la politique de l'eau notamment au travers d'une meilleure application du principe pollueur - payeur
6. Développer la gouvernance, l'information, la communication et la sensibilisation pour une appropriation par tous des enjeux
7. En liaison avec le Plan de gestion du risque d'inondation : gérer le risque inondation

Ces orientations fondamentales permettent d'établir les plans de gestion et le programme de mesures permettant d'atteindre les objectifs fixés (dont le bon état des eaux).

L'article 11 de la « directive cadre sur l'eau » (DCE), transposée en droit français par la loi n°2004-338 du 24 avril 2004 et par le décret n°2005-475 du 16 mai 2005 prescrit l'élaboration, dans chaque bassin hydrographique, d'un programme de mesures constitué d'actions concrètes. Ce programme de mesures doit comprendre :

- des « mesures de base » qui sont les exigences minimales à respecter,
- des « mesures complémentaires » qu'il est nécessaire d'ajouter aux précédentes pour atteindre les objectifs environnementaux prescrits par la DCE.

Pour les masses d'eau superficielles et côtières, l'état général est déterminé par la plus mauvaise valeur de son état chimique et de son état écologique. Pour les eaux souterraines, l'expression générale de l'état est déterminée par la plus mauvaise valeur de son état quantitatif et de son état chimique.

L'état chimique défini dans la DCE pour les eaux de surface se réfère à une liste de 41 substances définies au niveau européen et jugées particulièrement préoccupantes.

**Le site du projet est concerné par les aquifères présentes dans les formations volcaniques et volcano-sédimentaires du littoral de Pierrefonds - Saint-Pierre (FRLG106).**

Pour cette masse d'eau, le SDAGE 2016-2021 fixe les objectifs présentés ci-après :

Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	Objectif d'état proposé			Les motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètre faisant l'objet d'une adaptation
		Global	Chimique	Quantitatif		
Aquifère des formations volcaniques et volcano-sédimentaires du littoral de Pierrefonds - Saint-Pierre (FRLG106)	Souterraine	Bon état 2027	Bon état 2027	Bon état 2015	Conditions naturelles	Temps nécessaire au milieu pour retrouver un bon état après mise en œuvre des mesures

**Tableau 6 : Objectifs fixés pour la masse d'eau concernée par le projet (SDAGE 2016-2021)**

Étant donné les caractéristiques actuelles de la masse d'eau souterraine (mauvaise qualité due aux intrants agricoles avec l'usage de phytosanitaires), le SDAGE pronostique une **atteinte du bon état potentiel en 2027** et préconise de cibler les contrôles des périmètres de protection sur les masses d'eau en déséquilibre qualitatif.

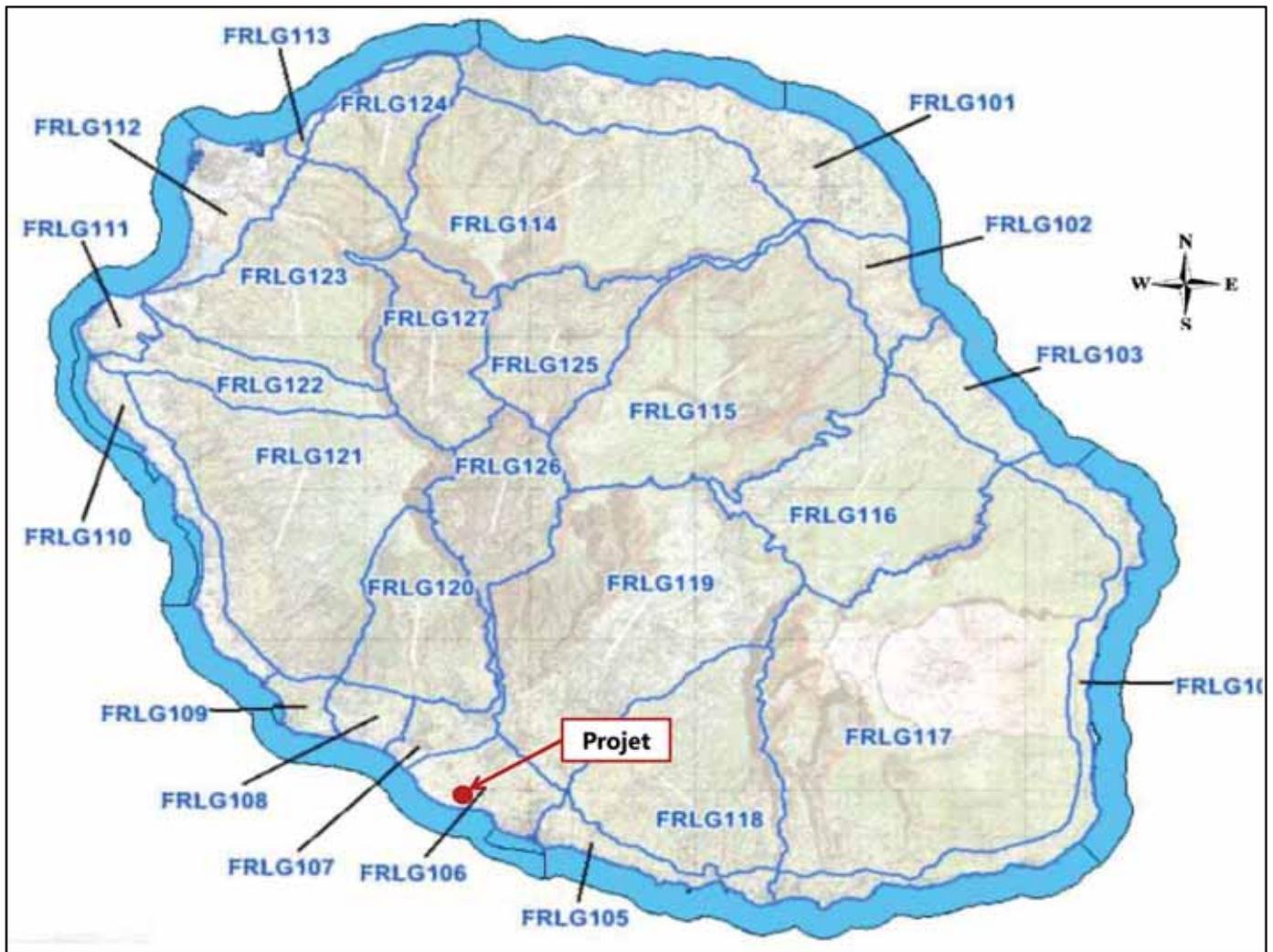


Planche 26 : Localisation du projet par rapport aux masses d'eau souterraines identifiées dans le SDAGE 2016-2021

### 3.7.3 Zones protégées

Conformément au 5 du IV de l'article L.212-1 du code de l'environnement, les exigences liées aux zones faisant l'objet de dispositions législatives ou réglementaires particulières en application d'une législation européenne spécifique doivent être respectées.

Ces « zones protégées » au sens de la directive cadre sur l'eau correspondent à des zones de protection instaurées par d'autres directives ou précisées dans la DCE.

#### **Le projet se situe sur une zone de ressources stratégiques.**

Il est donc concerné par les dispositions réglementaires 2.4.5 du SDAGE qui prévoient qu'au sein des ressources stratégiques identifiées et de leur zone d'alimentation :

- la satisfaction des besoins en eau potable soit reconnue comme un usage prioritaire par rapport aux autres usages,
- lors des demandes d'autorisation et déclarations relatives aux installations, ouvrages, travaux et activités concernés par la nomenclature « eau » et lors des demandes d'autorisation des installations, ouvrages, travaux et activités concernés par la nomenclature « ICPE », les services instructeurs s'assurent que la demande est compatible avec la préservation de la ressource,
- toute autorisation ou déclaration au titre de la nomenclature eau ou de la nomenclature « ICPE » pourra être refusée s'il est démontré que, malgré les mesures correctrices mises en œuvre, les installations, ouvrages, travaux ou activité sont de nature à dégrader la qualité de ces ressources,
- lors de leur renouvellement ou de leur élaboration, les plans locaux d'urbanisme, les schémas de cohérence territoriale et le schéma départemental des carrières prennent en compte ces ressources à préserver en vue de leur utilisation dans le futur pour des captages destinés à la consommation humaine ainsi que les enjeux qui leur sont attachés dans l'établissement des scénarios de développement et des zonages,
- une attention particulière sera accordée à la préservation des terrains de surface. Tout projet susceptible de porter atteinte aux terrains de surface devra préciser les impacts ou les incidences sur les aquifères en tenant compte des risques de pollution, de la profondeur des niveaux aquifères par rapport à l'excavation et de la préservation de la ressource en eau,
- les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux concernés prévoient un dispositif de protection et de restauration dans leur plan d'aménagement et de gestion durable et dans leur règlement.

Ces dispositions s'appliquent également aux zones d'alimentation situées en amont de ces ressources stratégiques.

Concernant les extractions, le SDAGE 2016-2021 indique à la disposition 3.3.4 que les services de l'État vérifient que l'étude d'impact requise avant autorisation d'extraction, démontre, entre autres, que l'exploitation est compatible avec les objectifs de bon état des masses d'eau (qualité des eaux - turbidité-, fonctionnement hydraulique des milieux et écosystèmes).

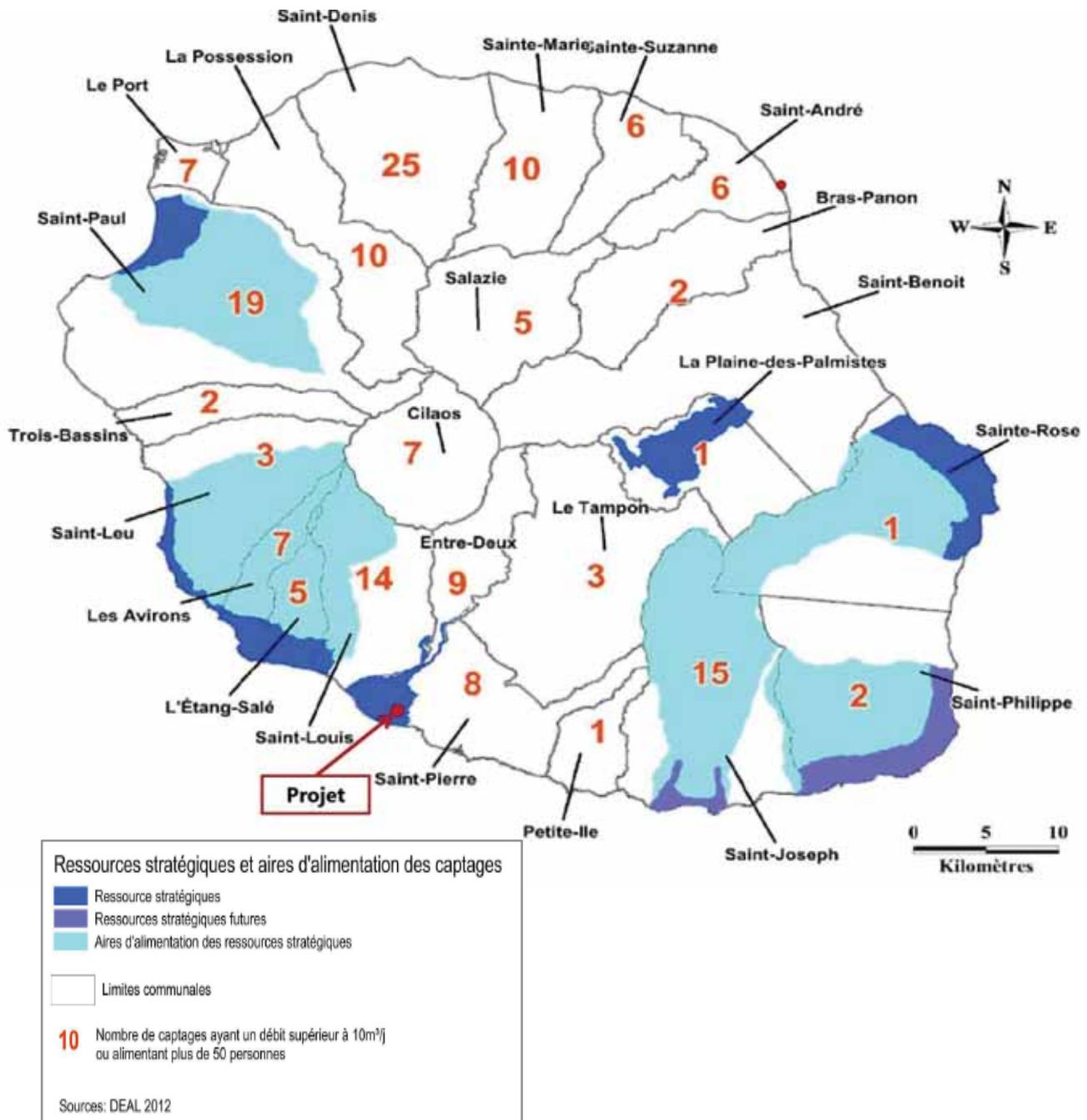
L'installation respectera les normes de rejet (DCE), conformément aux mesures du SDAGE ; elle est une installation classée pour l'environnement et de ce fait doit respecter la réglementation s'appliquant aux ICPE.

Le projet implique un décapage des terres de surface suivi de l'exploitation d'une couche de matériaux, en restant toujours au-dessus de la limite des plus hautes eaux de la nappe (Cf. Chapitre 5.2.4). Lors de l'extraction, les effets du projet seront une diminution de l'épaisseur de la couche sus-jacente de la nappe et donc une diminution du temps de transit de l'eau dans le sol avant d'atteindre cette nappe. La limite des plus hautes eaux connues de la nappe est à environ 2 m NGR et le fond de

la carrière au point le plus bas à 6 m NGR. Il restera toujours au minimum 4 mètres d'épaisseur de matériaux non remaniés pendant l'extraction.

La remise en état du site prévoit la mise en place de terre de terrassement clairement identifiée. Les terres de terrassement présentent des caractéristiques d'imperméabilités plus importantes que les matériaux alluvionnaires actuellement présents. Ainsi, la protection de la nappe sera améliorée au droit de l'exploitation.

**Le projet est donc compatible avec les objectifs du SDAGE 2016-2021.**



**Planche 27 : Ressources stratégiques et zones d'alimentation des ressources stratégiques**  
(Source : extrait du SDAGE (2016-2021)).

### 3.7.4 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau du Sud de La Réunion

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) du Sud de La Réunion a été approuvé par arrêté n°06-2642/SG/DRCTCV le 19 juillet 2006. Il regroupe les communes des Avirons, Cilaos, Entre-Deux, Étang-Salé, Petite-Ile, Saint-Joseph, Saint-Pierre, Saint-Philippe, Saint-Louis, le Tampon et Saint-Leu (en partie).

Le SAGE s'appuie sur trois orientations fortes :

1. Répondre aux besoins en eau pour tout en optimisant la gestion des usages de la répartition des ressources, fiabilisant la qualité de la ressource distribuée, en ancrant une gestion quantitative solide et en promulguant les actions permettant une économie d'eau.
2. Gérer et protéger les milieux : amélioration de la qualité de l'eau, maintien d'un débit biologique minimum, respect de l'intégrité des milieux, protection des milieux remarquables et gestion des données de l'eau et des milieux.
3. Se préserver du risque inondation : meilleure évaluation des risques, non aggravation des risques identifiés, maintien de bonnes conditions d'écoulement.

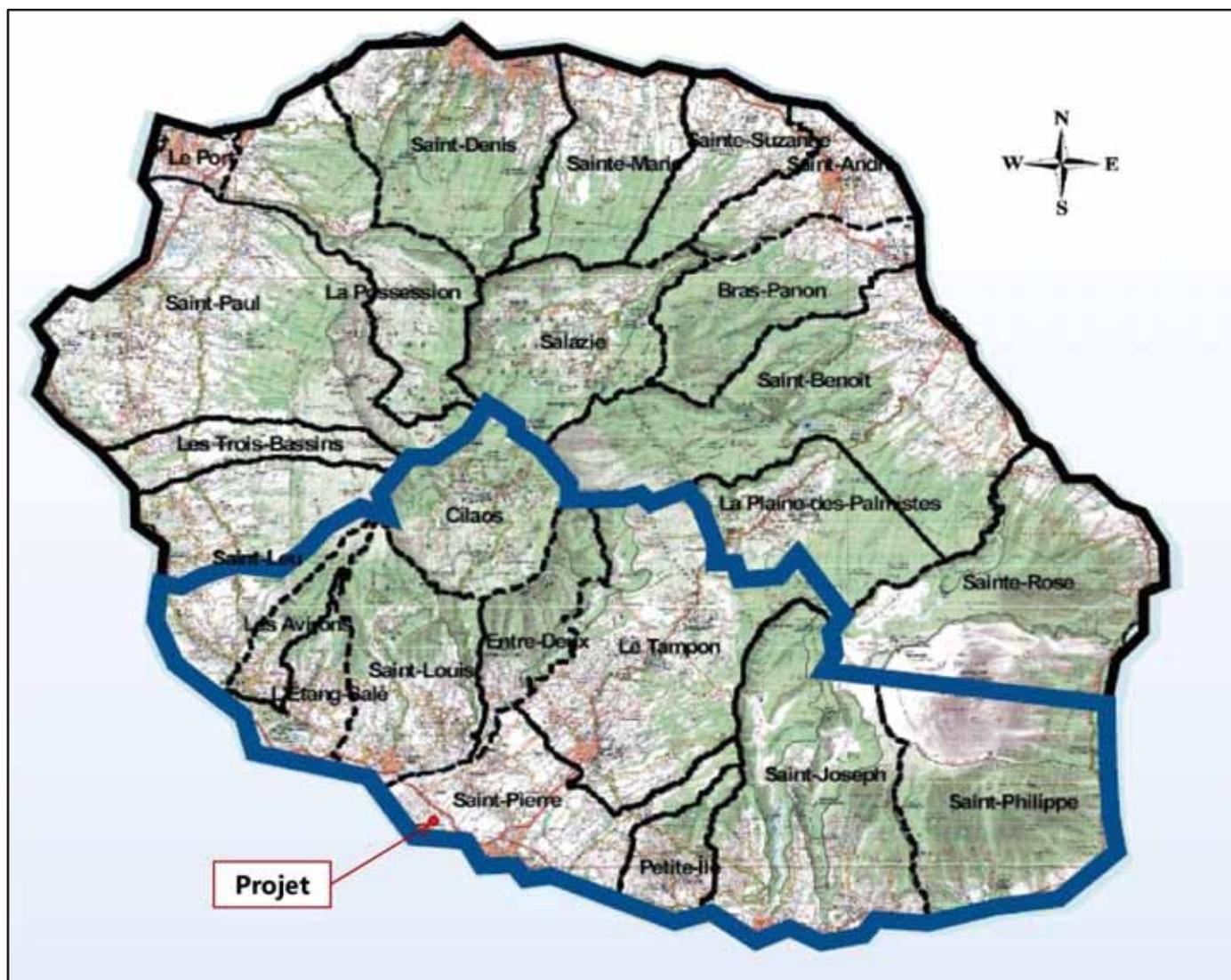


Planche 28 : Territoire du SAGE SUD

Le projet se situe au niveau de l'aquifère des formations volcaniques et volcano-sédimentaires du littoral de Pierrefonds - Saint-Pierre, sur une zone de ressource stratégique. L'impact sur l'aquifère sera étudié en tenant compte des risques de pollution, de la profondeur et de la vulnérabilité de l'aquifère pour la préservation de la ressource en eau.

Les 3 enjeux majeurs présentés ci-dessus sont déclinés en 12 objectifs, eux-mêmes déclinés en 38 actions.

L'orientation n°2 (Gérer et protéger les milieux) constitue l'enjeu qui va davantage concerner le projet.

Il est ainsi décliné par 5 objectifs dont l'objectif 2.1 : Améliorer la qualité de l'eau.

Pour cet objectif, 7 actions ont été décrites dans le SAGE dont 3 concernent le projet.

Action 17 : traiter les eaux pluviales préalablement à un rejet dans un milieu sensible. Cette action concerne les milieux identifiés sensibles aux rejets :

- les récifs de Saint-Leu, Étang-Salé, Saint-Pierre et Petite-Ile,
- l'ensemble des zones de captages pour l'alimentation en eau potable,
- les nappes stratégiques : Avirons, Gol, Cocos, Pierrefonds, Saint-Joseph et Fournaise.

Des fossés périphériques seront positionnés de façon à collecter les eaux pluviales du bassin versant amont et éviter leur mélange avec celles de la carrière. Les eaux ruisselant sur la plateforme étanche seront traitées par un séparateur débourbeur d'hydrocarbures avant rejet dans un fossé en périphérie du site. Les eaux des aires de transit des matériaux s'infiltreront directement dans les sols. Une couche de matériaux perméable (20/40 mm) sera placée en dessous des stocks pour favoriser l'infiltration dans le sol.

L'ensemble de ces dispositifs seront vérifiés et entretenue régulièrement par l'exploitant.

Action 18 : mettre en place le contrôle de l'assainissement autonome.

Les eaux usées des sanitaires seront envoyées dans une fosse septique de type toutes eaux et dont le rejet sera réalisé par l'intermédiaire d'un filtre à sable. Cet équipement sera entretenu et contrôlé régulièrement par le responsable des installations. Si nécessaire, la fosse septique sera vidangée par un organisme agréé, conformément aux préconisations du SPANC.

Aucun rejet d'effluent non contrôlé dans le milieu naturel ne sera observé.

**Le projet demeure conforme avec les prescriptions du SAGE Sud de la Réunion.**

### 3.8 LE PLAN LOGEMENT OUTRE-MER

---

A la suite des Assises des outre-mer, Le livre bleu, remis au Président de la République en juin 2018, a placé le logement au cœur des priorités de l'Etat.

Le logement est une préoccupation forte des ultra-marins. Alors que le parc dans les 5 DROM compte de l'ordre de 155 000 logements sociaux, 60 000 ménages ultramarins sont en attente d'un logement social. Il est également constaté un nombre de logements indécents ou insalubres sans commune mesure avec la métropole. Par ailleurs, et paradoxalement, le nombre de logements vacants dans les parcs public et privé est nettement supérieur en proportion à l'hexagone (120 000 logements vacants dont 5 000 logements sociaux, ce qui représente un ratio de 13% du parc de logements contre 8% dans l'hexagone).

Afin de donner un nouvel élan à la politique du logement en outre-mer, les ministres des outre-mer et du logement ont ouvert le 31 janvier 2019 la Conférence logement destinée à mobiliser l'ensemble des partenaires. Cette conférence s'est déclinée en plusieurs ateliers nationaux et territoriaux.

À travers la conférence du logement outre-mer, les acteurs ont exprimé plusieurs attentes précises :

- le rétablissement de l'Allocation logement accession ;
- le maintien de l'effort budgétaire de l'État sur la politique du logement outre-mer dans un contexte très contraint pour les finances publiques ;
- le renforcement du pilotage par l'État, à la fois en termes de planification et de programmation et en partenariat étroit avec les collectivités et les opérateurs ;
- l'adaptation des dispositifs aux besoins particuliers de chacun des territoires ;
- la simplification des normes et **le recours aux matériaux locaux**, afin de maîtriser les coûts de construction et de réhabilitation ;
- la prise en compte du vieillissement démographique ;
- l'accompagnement des collectivités locales dans leur politique de l'habitat, etc.

Les conclusions de cette concertation ont été présentées par les ministres des outre-mer et du logement aux principaux acteurs du logement le 10 juillet 2019. Ces conclusions ont nourri le présent plan logement outre-mer qui regroupe 77 mesures autour de 4 axes :

- mieux connaître et mieux planifier pour mieux construire ;
- adapter l'offre aux besoins des territoires ;
- maîtriser les coûts de construction et de réhabilitation ;
- accompagner les collectivités territoriales en matière de foncier et d'aménagement.

Ce plan constitue la feuille de route de l'Etat, de ses opérateurs (ANRU, ANAH, EPFA) et de ses partenaires (Caisse des dépôts, Action Logement) pour la période 2019-2020. Il devra faire l'objet d'une déclinaison spécifique pour chaque territoire tenant compte de la réalité de ses besoins et des objectifs pluriannuels que s'assignent l'Etat et les acteurs de la politique du logement. Ainsi, des plans territoriaux seront négociés par chaque préfet avec les acteurs locaux au cours du dernier trimestre 2019.

#### Deux mesures concernent le projet :

**La Mesure n°3.2.5 :** Lancer, de manière partenariale entre le Ministère des outre-mer et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), une étude spécifique sur le développement de filières de valorisation des déchets du BTP dans les DROM et leur environnement régional.

« Les territoires ultramarins ne disposent pas, dans le domaine du BTP, de filières de valorisation des déchets. La connaissance même du gisement de déchets, ainsi que sa gestion, sont aujourd'hui morcelées, car chaque entreprise (ou chaque lot dans les marchés) en est responsable pour sa partie.

Afin d'améliorer le tri des déchets de chantier et leur valorisation dans les filières de recyclage (notamment le traitement des déblais terreux non valorisables issus de travaux d'excavation et représentant des volumes souvent très importants), il apparaît aujourd'hui nécessaire d'œuvrer au développement d'une filière organisée. L'ADEME poursuivra les dynamiques d'AAP sur les déchets du BTP de nature à favoriser la prévention, la gestion et la valorisation dans une logique d'économie circulaire. »

La SBTPL projette de remettre en état les terrains par le remblaiement partiel de la fosse, avec des terres de terrassement (déblais terreux) clairement identifiés, issus des chantiers du BTP. L'installation représente donc une filière de valorisation possible des déchets issus du BTP qui ne peuvent pas être recyclés et qui sont aujourd'hui souvent stockés de manière sauvage.

**En ce sens, le projet de la SBTPL répond à cette mesure.**

**La Mesure n°3.4.4 :** Mobiliser les services de l'État pour développer les carrières locales, notamment en veillant à sanctuariser les zones de gisements dans les documents d'urbanisme. Adopter le schéma des carrières à Mayotte en 2019.

« Sur certains territoires ultramarins, le faible développement de carrières locales contraint à faire voyager des matériaux de construction sur de longues distances, ce qui a pour impact direct un renchérissement des coûts. A cet effet, le Ministère des outre-mer demandera aux préfets une mobilisation particulière des services de l'Etat pour développer les carrières locales, notamment en veillant à sanctuariser les zones de gisements dans les documents d'urbanisme. En outre, il conviendra que le schéma des carrières à Mayotte soit adopté en 2019. »

Comme abordé dans les paragraphes précédents, les zones des gisements de carrières de l'île ont été « sanctuarisées » à travers le Schéma Départementale des Carrière de 2010. Le PLU de la commune de Saint-Pierre a repris ce zonage dans sa cartographie.

**Le projet de la SBTPL répond parfaitement à cette mesure, car il permettra d'exploiter un gisement existant dans le but d'alimenter des chantiers de constructions (béton, granulats, etc.).**

**Le projet de la SBTPL permettra de contribuer à la réalisation des objectifs définis dans le Plan Logement des outre-mer.**

### 3.9 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES

Un **plan de prévention des risques**, ou **PPR**, est un document d'urbanisme de droit français, réalisé par l'État ou la commune, qui régit l'utilisation des sols à l'échelle communale, en fonction des risques auxquels ils sont soumis :

- risques/aléas élevés
- risques/aléas moyens à faibles

Le PPR regroupe les risques d'inondation, les risques de mouvement de terrain et les risques relatifs aux aléas littoraux.

La commune de Saint-Pierre dispose de deux Plans de Prévention des Risques naturels (PPR) relatifs :

- aux inondations et aux risques de mouvement de terrain, approuvé par arrêté préfectoral n°00477 du 1<sup>er</sup> avril 2016 ;
- aux aléas littoraux, approuvé par arrêté préfectoral n°2018-1793SG/DCL/BU du 24 septembre 2018.

### 3.9.1 Le risque Inondation

Trois degrés d'aléa inondation ont été définis pour la crue centennale, en fonction du champ d'inondation (hauteur de submersion et vitesse d'écoulement prévisibles) :

- Aléa fort :
  - o Hauteur d'eau en crue centennale supérieure ou égale à 1 m, et/ou des vitesses d'écoulement supérieures à 1 m/s.
  - o Chenal d'écoulement principal de la crue centennale.
- Aléa moyen :
  - o Zone inondée en crue centennale avec des hauteurs d'eau comprises entre 0,5 et 1 m et/ou des vitesses d'écoulement comprises entre 0,5 et 1 m/s.
- Aléa faible :
  - o Zone inondée en crue centennale avec des hauteurs d'eau comprises entre 0,2 et 0,5 m et/ou des vitesses d'écoulement inférieure à 0,5 m/s.

		vitesses (m/s)		
		$v < 0,5$	$0,5 < v < 1$	$1 < v$
hauteur (m)	$0,2 < h < 0,5$	faible	moyen	fort
	$0,5 < h < 1$	moyen	moyen	fort
	$1 < h$	fort	fort	fort

**Tableau 7 : Caractérisation du niveau d'aléa inondation**

Un aléa nul est attribué par défaut à tous les autres secteurs de la commune, y compris les secteurs potentiellement concernés par des hauteurs d'eau comprises entre 0 et 0,20 m lors d'une crue centennale, où il a été considéré que de telles hauteurs d'eau s'apparentaient à une problématique de gestion des eaux pluviales courante.

**D'après la cartographie des aléas inondation de la commune, la parcelle du projet est concernée par un aléa nul.**

### 3.9.2 Aléa Mouvement de terrain

Les zones qui ont été classées pour le risque d'aléa mouvement de terrain se superposent aux zones d'aléa pour le risque inondation.

**La cartographie des aléas Mouvements de terrain pour la commune de Saint Pierre, classe la parcelle du projet en risque d'aléa faible à modéré.**

La pente des talus en extraction sera de 1V/1H (45°). Les talus remis en état présenteront une pente de 2V/3H (34°) correspondant à la stabilité naturel d'un stock de matériaux. En exploitation comme après remise en état, le projet n'augmentera pas les risques de mouvement de terrain sur le secteur.

### 3.9.3 Plan de Prévention des Risques naturels de la commune de Saint-Pierre

#### 3.9.3.1 Les aléas inondations et mouvements de terrain

La transcription réglementaire du PPR naturels relatif aux aléas inondations et mouvements de terrain s'opère par croisement des risques avec les enjeux.

Les différentes zones réglementées sont identifiées par un code composé :

- d'une lettre correspondant au type de zone concernée (R en zone rouge, B en zone bleue) ;
- d'un chiffre représentant le niveau d'aléa :
  - o 1=fort ou élevé à très élevé ;
  - o 2=moyen ;
  - o 3=faible ou modéré.

On distinguera ainsi les zones réglementaires suivantes :

##### Les zones rouges inconstructibles :

**R1** : zone concernée par un aléa inondation fort combiné à un aléa mouvement de terrain quel que soit son intensité ou par un aléa mouvement de terrain élevé à très élevé combiné à un aléa inondation quel que soit son intensité.

**R2** : zone concernée à la fois par un aléa mouvement de terrain moyen et un aléa inondation moyen, faible ou nul et située en dehors des secteurs urbains à enjeux.

##### Les zones de centres urbains :

**R1B1** : zones concernées par un aléa fort inondation dans le centre-ville urbain de Saint-Pierre. Certaines constructions peuvent y être autorisées sous conditions, conformément aux éléments de doctrine nationale en la matière.

##### Les zones bleues constructibles avec prescriptions :

**B2u** : zone concernée à la fois par un aléa mouvement de terrain moyen et un aléa inondation moyen, faible ou nul et située dans un secteur urbain à enjeux.

**B2** : zone concernée par un aléa inondation moyen et un aléa mouvement de terrain modéré, faible ou nul.

**B3** : zone concernée par un aléa inondation faible et un aléa mouvement de terrain modéré, faible ou nul.

Afin de ne pas multiplier le nombre de zones réglementaires, il a été décidé de ne pas indiquer les zones en référence à l'aléa prépondérant. Ainsi toutes les zones R1, R2, B2u, B2 et B3 sont concernées à la fois par un aléa mouvement de terrain et par un aléa inondation (à des niveaux d'intensité différents, qui peuvent être nuls). La transcription entre les différents types de phénomènes, le niveau d'intensité des aléas et le zonage réglementaire est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Transcription réglementaire aléa/enjeux			MOUVEMENTS DE TERRAIN				
			Très élevé élevé	Moyen		Modéré Faible	Nul
				Autres secteurs	Secteurs urbains à enjeux		
INONDATION	fort	Hors centre urbain	R1	R1	R1	R1	R1
		Centre urbain				R1B1	
	moyen		R1	R2	B2u	B2	B2
	faible		R1	R2	B2u	B3	B3
	nul		R1	R2	B2u		

**Tableau 8 : Transcription du zonage réglementaire du PPRn en fonction des aléas inondation et mouvement de terrain**

Le risque d'inondation sur le site étant nul et le risque de mouvements de terrain faible à modéré, aucune zone à prescriptions particulière du PPRn ne s'applique à la parcelle du projet.

**Le projet est donc compatible avec le PPRn relatif aux aléas inondations et mouvements de terrain.**

Une étude hydraulique a été réalisée par le cabinet ARTELIA afin de caractériser les impacts du projet sur le fonctionnement hydraulique de la zone (Cf. Annexe 4 - pièce 6). Les résultats de cette étude sont présentés au chapitre 7.2.5.

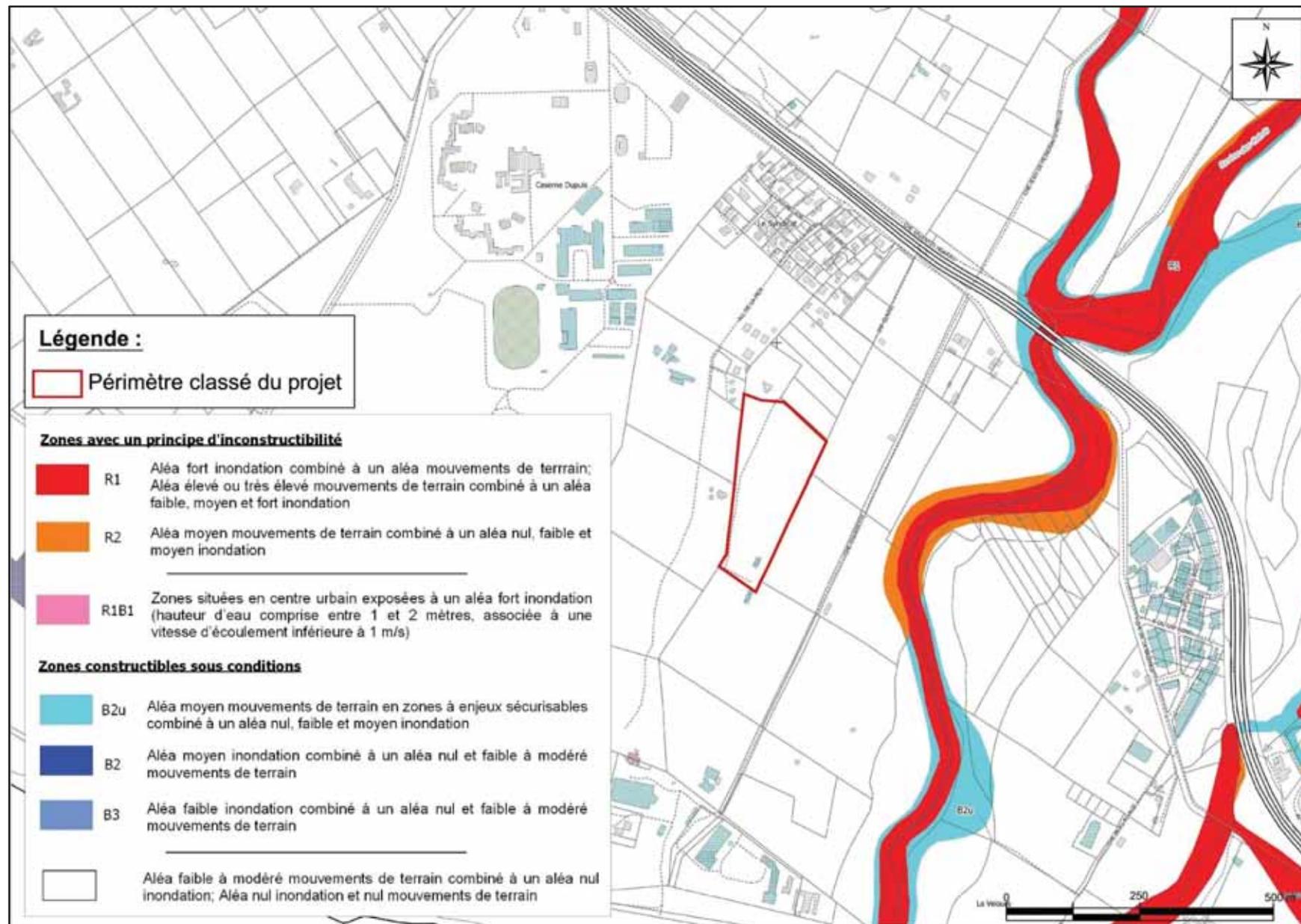


Planche 29 : Situation du projet vis-à-vis du PPRn inondations et mouvements de terrain en vigueur de la commune de Saint-Pierre

### **3.9.3.2 *Les aléas littoraux***

La transcription règlementaire du PPR naturel relatif aux aléas littoraux s'opère par croisement entre les enjeux relatifs aux risques de submersion marine et au recul du trait de côte, avec et sans prise en compte du changement climatique.

Sur le même principe que pour le PPRn décrit précédemment, 2 zones sont identifiées :

- les zones rouges, où un principe d'inconstructibilité s'applique,
- les zones bleues, où un principe de constructibilité sous conditions s'applique.

Le PPRn de la commune de Saint-Pierre distingue également les espaces qualifiés d'urbanisés, des espaces qualifiés de non urbanisés. La transcription règlementaire entre ces deux espaces est légèrement différente.

Le projet étant situé à plus de 660 mètres de l'Océan Indien, il n'est pas concerné par le zonage des aléas littoraux.

**Aucune prescription particulière du PPRn de la commune de Saint-Pierre relatif aux aléas littoraux ne s'applique au site.**

### 3.10 SYNTHÈSE DE LA COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME, LES PLANS, SCHÉMAS ET PROGRAMMES

Document administratif	Définition de l'enjeu	Étude de la compatibilité avec le projet	Compatibilité
<b>Situation géographique du projet</b>	<p>Le projet est localisé sur la commune de Saint-Pierre, au lieu-dit « Le Syndicat ».</p> <p>Une parcelle est en partie concernée par le projet.</p> <p>Le couvert végétal de la zone est principalement agricole (agriculture et friches), avec de la culture de canne à sucre, du maraichage et des vergers. La surface du projet est occupée presque exclusivement par un verger, entrecoupé de zones rudérales pour le passage des tracteurs (récolte mécanique des fruits).</p>	-	-
<b>PLU de Saint-Pierre</b>	<p>La parcelle du projet est intégralement incluse dans une zone Ama qui couvre les espaces susceptibles d'être exploités pour l'utilisation de matériaux conformément au Schéma Départemental des Carrières sous réserve que la remise en état du site après extraction permette la continuité de l'activité agricole.</p>	<p>Le règlement du PLU de Saint-Pierre autorise l'extraction de matériaux, dans la mesure où la remise en état permet la continuité de l'activité agricole. L'utilisation d'une installation mobile de traitement n'est pas clairement précisée. Un courrier a été envoyé à la Mairie dans ce sens afin d'intégrer clairement cette activité conformément aux préconisations du SAR dans la révision générale actuelle du PLU. La Mairie a émis un Arrêté Municipale prescrivant l'engagement d'une procédure de modification simplifiée de la zone Ama du PLU afin de prendre en compte le concassage de matériaux. La procédure de modification simplifiée devrait être terminée début juillet 2021.</p> <p>L'élément modulaire présente un caractère précaire (lié uniquement à la durée de vie de la carrière) et fera l'objet d'une déclaration de travaux à titre précaire.</p>	<p>Compatible sous réserve que la remise en état permette la continuité de l'activité agricole et que la révision du PLU clarifie l'utilisation d'une installation de traitement sur la parcelle du projet.</p>
<b>Pas Géométriques</b>	<p>Le projet est situé à environ 660 mètres de l'océan. Il n'est pas dans le périmètre des « 50 pas géométriques », et n'est pas concerné par cette réglementation.</p>	Non concerné	-
<b>SAR</b>	<p>Le SAR définit l'emprise du projet dans un espace à usage agricole unique (partie ouest) et dans un espace en coupure</p>	<p>L'analyse des prescriptions du SAR montre que l'activité d'extraction et de traitement des matériaux du projet</p>	<p>Compatible avec le SAR de la Réunion sous</p>

	d'urbanisation (partie est). Le site est également recensé en tant qu'espace carrière.	respectera ses orientations : <ul style="list-style-type: none"> <li>- appartenance à un espace carrière défini par le SDC,</li> <li>- utilisation d'une installation de concassage mobile à sur la zone en extraction et de dimension non régionale,</li> <li>- remise en état de la parcelle avec de la terre présentant de bonnes qualités agronomiques et des pentes permettant une mécanisation des cultures.</li> </ul>	réserve d'une remise en état agricole du terrain avec une meilleure valeur agronomique
<b>Schéma de Mise en Valeur de la Mer</b>	Le projet est situé en espace agricole unique et en espace de coupure d'urbanisation. L'exploitation des carrières est autorisée, sous réserve que la remise en état du site restaure le caractère naturel ou agricole initial de la coupure. Le SMVM précise les zones où les demandes d'autorisation d'urbanisme pour les installations de concassage « d'ampleur régionale » pourraient être accordées au titre de la loi littoral. Pour celles d'ampleur plus restreintes et non soumise à autorisation d'urbanisme, la précision n'est pas faite. Le SDC préconise cependant de placer les installations au niveau des espaces carrières.	L'exploitation de la carrière est autorisée par le SMVM.  Selon le SAR une installation de traitement d'ampleur non régionale peut être implantée au niveau des espaces carrières. En tout état de cause, l'installation mobile de traitement ne nécessitera pas de permis de construire.  Concernant la mise en place de l'élément modulaire, sont caractère précaire et de faible ampleur le rend compatible avec les dispositions du SMVM.	Compatible avec le SMVM sous réserve que la remise en état du site restaure le caractère agricole initial de la coupure et que l'installation de traitement soit de faible ampleur.
<b>Trame Verte et Bleue (Schéma Régional de Cohérence Ecologique)</b>	Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) est traduit à l'échelle territoriale par l'intermédiaire des Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), du SAR et des Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Le projet est positionné en partie en coupure d'urbanisation. La Ravine des Cabris présente à l'est du projet préfigure de Trame Verte et Bleue.	Projet situé en partie en coupure d'urbanisation (trame verte).  L'exploitation de carrières, sous réserve que la remise en état du site restaure le caractère naturel ou agricole initial de la coupure, est autorisée sur la parcelle. La remise en état agricole prévue permettra de restituer à la parcelle sa vocation initiale (agricole).	Compatible avec le SRCE de la Réunion
<b>Schéma Départemental des Carrières</b>	Le projet est situé en périmètre irrigué et dans l'espace-carrière RE05 « Pierrefonds Le syndicat ». Le périmètre du projet est également concerné par un espace de classe 2 du SDC, correspondant à un territoire de sensibilité très forte au titre des données environnementales.	Ce projet est situé dans un secteur identifié comme « espace carrière » et est en accord avec les orientations du schéma.	Compatible avec le SDC de la Réunion

<b>SCoT</b>	Le site du projet est concerné par le SCoT du Grand Sud, approuvé le 18 février 2020 et en cours de contrôle de légalité.	Le terrain du projet est occupé par une parcelle agricole, localisée en coupure d'urbanisation selon le Scot du Grand Sud. Les orientations prescriptives du DOO autorisent l'exploitation des matériaux présents au droit du site sous réserve de restaurer le caractère agricole de la coupure. Les installations de concassage d'ampleur régionale doivent être positionnées dans les emplacements prévus dans le « Schéma de synthèse » du SAR. En dehors, elles doivent être situées à proximité des sites d'extraction. Le projet respecte donc les orientations prescriptives du Scot du Grand Sud.	Compatible avec le SCoT du Grand Sud
<b>SDAGE Réunion</b>	Le site projeté est concerné par les aquifères présents dans les formations volcaniques et volcano-sédimentaires du littoral de Pierrefonds - Saint-Pierre (FRLG106).	Les eaux pluviales provenant du bassin versant amont seront déviées par un réseau de fossés pour ne pas interférer avec la surface en extraction et seront tamponnées dans un ouvrage pour ne pas aggraver les risques en aval. Les eaux issues de la surface étanche (plateforme technique) seront envoyées dans un séparateur débourbeur d'hydrocarbures-débourbeur. Aucun rejet d'eau de procédé n'est réalisé dans le milieu naturel.	Compatible avec le SDAGE de la Réunion
<b>SAGE du Sud de la Réunion</b>	Le projet est inclus dans le périmètre du SAGE du Sud de la Réunion.	Les eaux de ruissellement seront gérées de différentes façons (déviations des eaux amont par un réseau de fossés, traitement par un séparateur-débourbeur d'hydrocarbures pour les eaux de la surface étanche). Les eaux des sanitaires seront envoyées dans une fosse septique de type toutes eaux qui sera régulièrement entretenue par une entreprise agréée.	Compatible avec le SAGE du Sud de la Réunion sous réserve de mettre en place une gestion des eaux pluviales et des eaux usées
<b>Le Plan Logement outre-mer</b>	Le plan logement outre-mer définit plusieurs orientations pour le développement de l'habitat dans les territoires ultra-marins, avec notamment deux mesures qui concernent le projet : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesure 3.2.5 : Développer les filières de valorisation des déchets du BTP.</li> </ul>	Le projet répondra à ces deux objectifs en : <ul style="list-style-type: none"> <li>- offrant une filière de valorisation des déchets du BTP, grâce à l'utilisation de déblais terreux dans le remblaiement de la carrière,</li> <li>- exploitant un gisement identifié par le SDC de 2010 et intégré dans le zonage du PLU.</li> </ul>	Le projet permettra de contribuer à la réalisation des objectifs définis dans le Plan Logement des outre-mer

		- Mesure 3.4.4 : Développer les carrières locales, en veillant à sanctuariser les zones de gisements dans les documents d'urbanisme.		
<b>Risques naturels</b>	<b>Inondation</b>	L'emprise du projet n'est pas située en zone inondable.	-	Compatible avec les zonages des risques naturels et notamment avec les deux PPRn de la commune de Saint-Pierre
	<b>Mouvement de terrain</b>	La cartographie de l'aléa mouvements de terrain pour la commune de Saint-Pierre montre que l'intégralité de la surface du projet est en zone d'aléa faible à modéré.	La pente des talus en extraction sera de 1V/1H (45°). Les talus remis en état présenteront une pente de 2V/3H (34°) correspondant à la stabilité naturel d'un stock de matériaux. En exploitation comme après remise en état, le projet n'augmentera pas les risques de mouvement de terrain sur le secteur	
	<b>PPRn de Saint-pierre relatif aux aléas inondations et mouvements de terrain</b>	Aucune prescription particulière du PPRn de la commune de Saint-Pierre ne s'applique à l'emprise du projet.	Une étude hydraulique a été réalisée par le cabinet ARTELIA afin de caractériser les impacts du projet sur le fonctionnement hydraulique de la zone (Cf. Annexe 4 - pièce 6). Les résultats de cette étude sont présentés au chapitre 7.2.5.	
	<b>PPRn de Saint-Pierre relatif aux aléas littoraux</b>	Le projet est situé à plus de 660 mètres de l'Océan Indien et n'est pas concerné par ce zonage.	-	

**Tableau 9 : Synthèse de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme, les plans, schémas et programmes**

## 4. CONTRAINTES ET SERVITUDES AFFECTANT LE SITE DU PROJET

### 4.1 LIT MINEUR DE RIVIERE, SERVITUDE HYDRAULIQUE ET FORESTIERE

#### 4.1.1 *Le lit Mineur*

**Le lit mineur ou « lit ordinaire »** désigne tout l'espace occupé, en permanence ou temporairement, par un cours d'eau. On distingue le lit majeur du lit mineur, ce dernier étant la zone limitée par les berges des premières terrasses alluviales.

#### **Réglementation :**

La réglementation concernant l'extraction des matériaux au sein d'un lit mineur d'une rivière est définie en application de l'**Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières**. Cet Arrêté interdit toute extraction de matériaux dans un lit mineur sauf en cas d'entretien ou d'aménagement du cours d'eau.

Son article 11 point II (modifié par Arrêté du 5 mai 2010 - art. 6), fixe une distance minimale séparant les limites de l'extraction des limites du lit mineur des cours d'eau ou des plans d'eau traversés par un cours d'eau. Cette distance doit garantir la stabilité des berges. **Elle ne peut être inférieure à 50 mètres vis-à-vis des cours d'eau ayant un lit mineur d'au moins 7,50 mètres de largeur.** Elle ne peut être inférieure à 10 mètres vis-à-vis des autres cours d'eau.

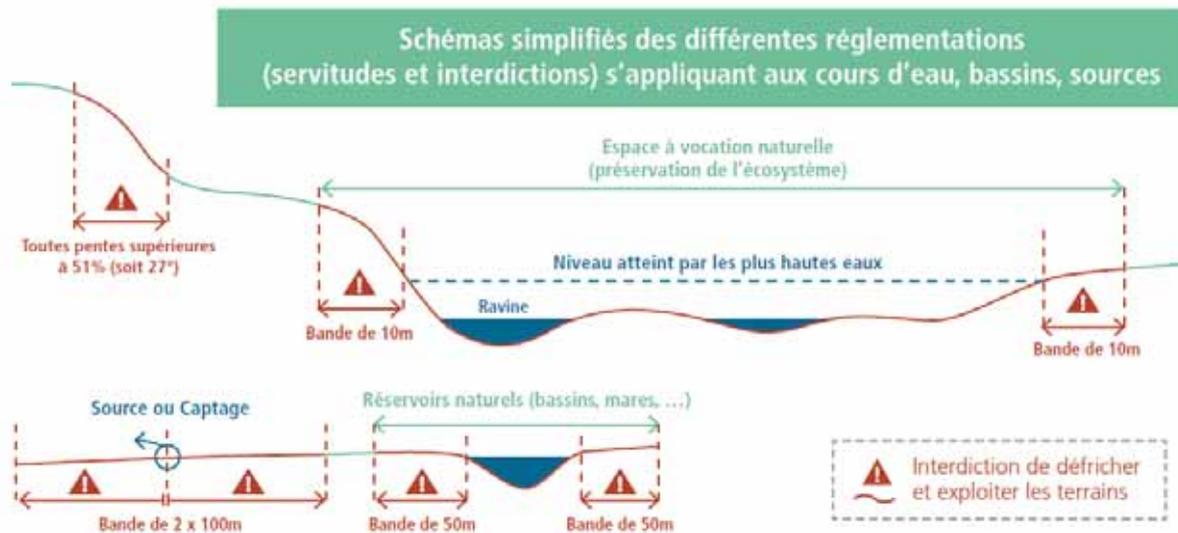
**Le projet est positionné à l'ouest de la Ravine des Cabris qui présente une largeur par endroits dépassant les 7,5 mètres. Par conséquent, la distance minimale de 50 mètres séparant le lit mineur des limites d'extraction s'applique.**

**Au point le plus proche, le périmètre classé du projet est à 227 mètres de la Ravine des Cabris. La surface en extraction ne sera donc pas impactée par la distance des 50 mètres vis-à-vis du lit mineur de ce cours d'eau.**

#### 4.1.2 *Servitude hydraulique*

Une servitude hydraulique s'applique aux espaces faisant parties du Domaine public fluvial (DPF) de la Réunion selon l'arrêté préfectoral n°06-4709 du 26 décembre 2006, en vigueur. Ces servitudes sont régies par l'article 640 du Code Civil, qui précise que tout aménagement ne doit pas aggraver les conditions d'inondabilité à l'aval et prendre en compte la gestion des eaux pluviales qui y transitent.

En outre, en application des articles L.174-2 et R.174-2 du Code Forestier, il est interdit de défricher les bords de rivières, bras ou ravines et leurs affluents sur une largeur de 10 mètres de chaque côté, à partir du niveau atteint par les plus hautes eaux ou de la limite des remparts dans le cas des ravines encaissées, comme indiqué sur la planche suivante.



**Planche 30 : Schéma du positionnement des servitudes hydrauliques (Source : ONF Réunion)**

**Le projet n'est pas situé à proximité d'une rivière faisant partie du Domaine Public Fluvial (DPF), ni d'une ravine, d'un réservoir naturels ou d'un captage. Par conséquent, les servitudes hydrauliques ne s'appliquent pas.**

#### 4.1.3 Code forestier

Les espaces boisés sont définis par l'Institut Forestier National comme suit :

« L'état boisé d'un terrain se définit comme le caractère d'un sol occupé par des arbres et arbustes d'essences forestières, à condition que leur couvert (projection verticale des houppiers sur le sol) occupe au moins 10% de la surface considérée. Lorsque la végétation forestière est constituée de jeunes plants ou de semis naturels, l'état boisé est caractérisé par la présence d'au moins 500 brins d'avenir bien répartis à l'hectare. La formation boisée doit occuper une superficie d'au moins 5 ares (bosquet) et la largeur moyenne en cime doit être au minimum de 15 m. ».

#### Réglementation :

Le défrichement est encadré par les articles L341-1 et suivants du code forestier. Toutefois, des dispositions particulières ont été prévues pour les départements d'Outre-mer. Ainsi, en ce qui concerne le département de la Réunion, le défrichement est interdit. Ce principe connaît néanmoins des exceptions et des dérogations qui peuvent être accordées dans certains cas, par le Préfet.

Les articles R.374-1 et suivants du code forestier précisent les conditions de ces dérogations à l'interdiction générale de défricher. Elles sont les suivantes :

#### *Article R.374-1 :*

« Toute demande de dérogation à l'interdiction générale de défrichement applicable au département de La Réunion est irrecevable en ce qui concerne les terrains définis à l'article L. 341-5 applicable à La Réunion. Cette irrecevabilité est constatée par le Préfet. Dans les autres cas, le Préfet a compétence pour accorder la dérogation à l'interdiction générale de défrichement, le cas échéant sous réserve des conditions prévues à l'article L. 341-6 applicable à La Réunion. »

#### *Article R.374-3 :*

« Toute dérogation à l'interdiction générale de défrichement fait l'objet d'une décision expresse. L'accord tacite ne peut se présumer quel que soit le délai de l'instruction. »

Les articles R.341-1 et suivants du code forestier précisent les conditions de déroulement de la procédure de demande de dérogation à l'interdiction générale de défricher. Elle doit notamment comporter une étude d'impact lorsqu'il s'agit de défrichement ayant pour objet des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, en application à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.

La circulaire du 28 mai 2013 relative aux règles applicables en matière de défrichement, suite à la réécriture du code forestier et à la réforme de l'étude d'impact et de l'enquête publique, précise les conditions de déroulement de la procédure de demande de dérogation à l'interdiction générale de défricher. Depuis l'ordonnance du 26 janvier 2017, la procédure de défrichement est intégrée à l'autorisation environnementale unique.

**La couverture végétale de la parcelle comporte des cultures (vergers) et des alignements d'arbres composés d'essences non forestière (haies brise vent de filaos). Aucun boisement au sens du code forestier n'est présent sur le site. Le projet ne nécessite pas d'autorisation de défrichement et n'est donc pas soumis à la réglementation du code forestier.**

## 4.2 PERIMETRE DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE

Le projet se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau destiné à l'alimentation en eau potable. Le captage le plus proche est à plus de 1,02 Km et se situe au nord-ouest (Captage du « Forage Dupuis II »). Les captages d'eau potable sont situés en amont hydraulique par rapport au projet.

Bien qu'en dehors de tout périmètre de protection, la sensibilité par rapport à la nappe est examinée chapitre 5.2.4.

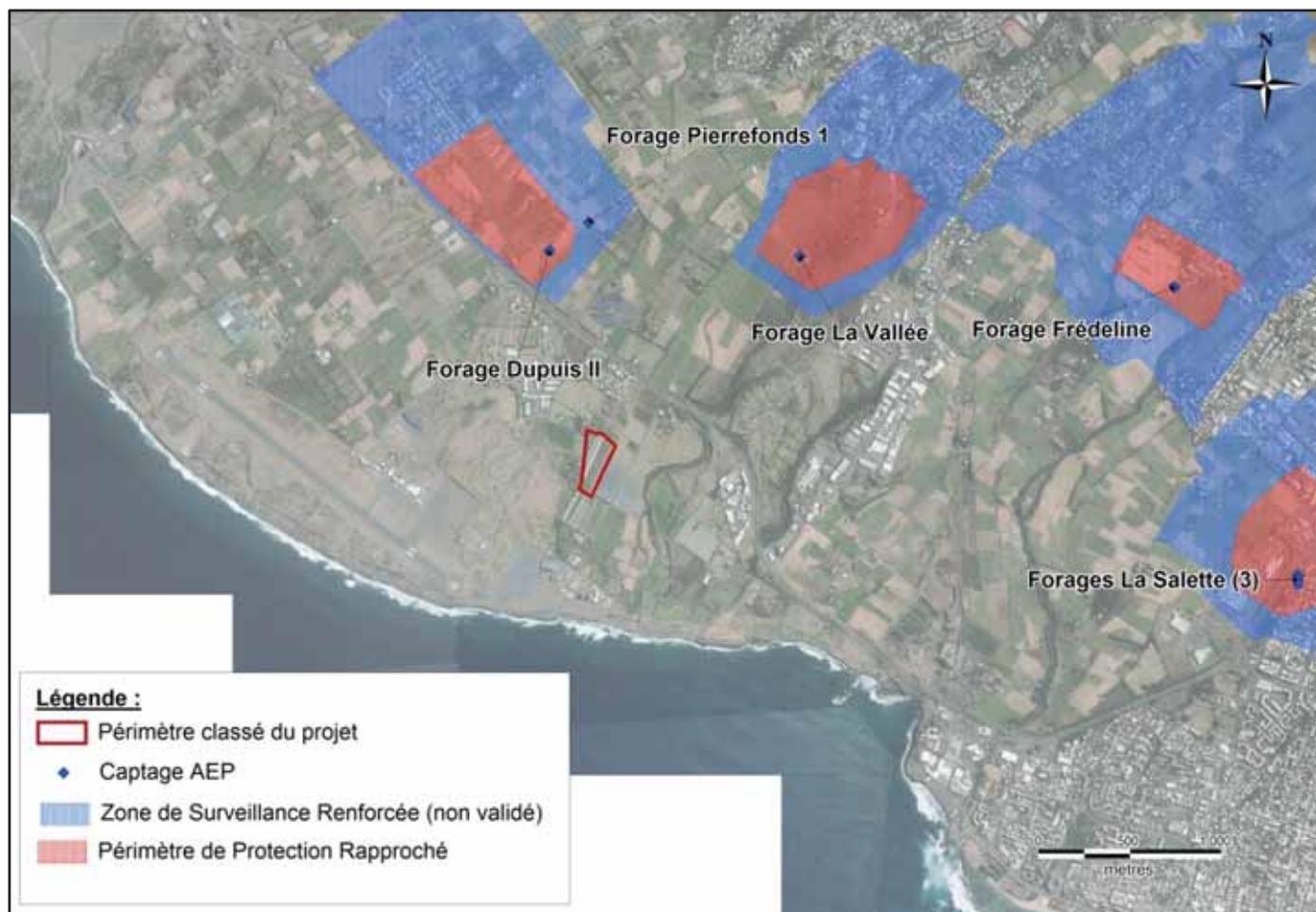


Planche 31 : Localisation du projet par rapport aux périmètres de protection de captages AEP

### 4.3 PROTECTION DES SITES ET MONUMENTS HISTORIQUES

L'inscription d'un site au titre de la protection des monuments historiques est encadrée par le Code du Patrimoine. Elle concerne les immeubles, ou parties d'immeuble, qui présentent un intérêt historique, artistique ou architectural suffisant pour en justifier la protection. Suite à la procédure d'inscription, le bâtiment ne peut faire l'objet de modifications, restaurations, réparations ou bien être déplacé ou modifié sans que le directeur régional des affaires culturelles n'en soit informé 4 mois auparavant. Les permis de construire sont soumis au maire de la commune. Le ministre peut s'opposer à tout type de travaux en lançant une procédure de classement. De la même manière, l'immeuble ne peut être vendu, donné ou légué sans en référer au directeur régional des affaires culturelles.

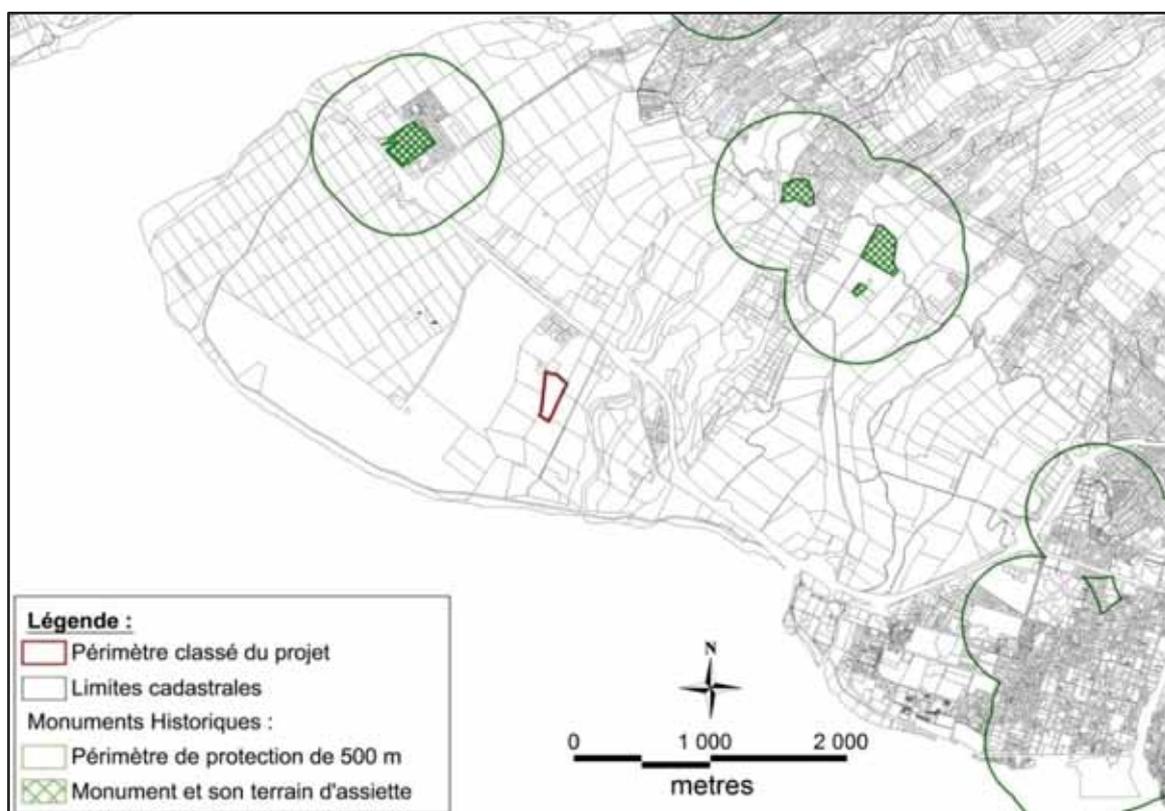
Les dispositions de la loi du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques, transcrites dans le code du patrimoine livre VI, titre II, chapitre 1<sup>er</sup> et notamment l'article L.621-32, soumettent à autorisation préalable « Les travaux susceptibles de modifier l'aspect extérieur d'un immeuble, bâti ou non bâti, protégé au titre des abords ». Article L.621-30 du code du patrimoine : « La protection au titre des abords s'applique à tout immeuble, bâti ou non bâti, situé dans un périmètre délimité par l'autorité administrative dans les conditions fixées à l'article L. 621-31. Ce périmètre peut être commun à plusieurs monuments historiques.

En l'absence de périmètre délimité, la protection au titre des abords s'applique à tout immeuble, bâti ou non bâti, visible du monument historique ou visible en même temps que lui et situé à moins de cinq cents mètres de celui-ci ». De manière générale, les installations de chantiers et d'exploitation ne doivent pas gêner la perspective architecturale d'un monument historique classé ou inscrit.

Sur la Commune de Saint-Pierre, 26 monuments sont protégés au titre des monuments historiques.

Le plus proche « Propriété de Mon Repos » est situé à plus de 2 080 mètres au nord-est du projet et ne présente aucune co-visibilité avec celui-ci. Ce monument ne dispose pas de périmètre spécifique des abords. La servitude applicable au sens de l'article L.621-32 est donc celles des 500 mètres.

**Le projet n'est donc pas concerné par cette réglementation.**



**Planche 32 : Situation du projet par rapport aux Monuments Historiques**

## 4.4 SERVITUDES RELATIVES AUX DECOUVERTES ARCHEOLOGIQUES

---

Le site du projet n'est a priori pas concerné par des servitudes relatives aux découvertes archéologiques.

La loi du 27 septembre 1941 régit les découvertes fortuites et la protection des vestiges archéologiques découverts fortuitement (article 322-2 du Code Pénal) : « *Toute découverte archéologique, de quelque ordre qu'elle soit, (structures, objets, vestiges, monnaies...) doit être signalée immédiatement au service régional de l'archéologie, soit directement soit par l'intermédiaire de la mairie ou de la préfecture. Les vestiges ne doivent en aucun cas être détruits ni aliénés avant examen par des spécialistes et tout contrevenant sera passible des peines prévues à l'article 322-4 du Code Pénal* ».

**Pendant la durée d'exploitation, la société SBTPL s'engage à signaler toute éventuelle découverte.**

## 4.5 ANTIQUITES PREHISTORIQUES, HISTORIQUES ET ARCHEOLOGIE PREVENTIVE

---

### 4.5.1 Règlements

#### Article L.524-2 du Code du Patrimoine

---

Il est institué une redevance d'archéologie préventive due par les personnes, y compris membres d'une indivision, projetant d'exécuter des travaux affectant le sous-sol et qui :

- a) sont soumis à une autorisation ou à une déclaration préalable en application du code de l'urbanisme ;
- b) donnent lieu à une étude d'impact en application du code de l'environnement ;
- c) dans les cas des autres travaux d'affouillement, sont soumis à déclaration administrative préalable selon les modalités fixées par décret en Conseil d'État. En cas de réalisation fractionnée, la surface de terrain à retenir est celle du programme général des travaux.

#### Article L.524-7 du Code du Patrimoine

---

Le montant de la redevance d'archéologie préventive est calculé selon les modalités suivantes :

Il. - Lorsqu'elle est perçue sur des travaux visés aux b et c de l'article L.524-2 ou en application du dernier alinéa de l'article L.524-4, son montant est égal à 0,50 € par mètre carré. Ce montant est indexé sur l'indice du coût de la construction.

La surface prise en compte est selon le cas :

- **la surface au sol des travaux nécessaires à la réalisation des installations autorisées pour les aménagements et ouvrages soumis à autorisation administrative qui doivent être précédés d'une étude d'impact en application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement ;**
- la surface au sol des travaux nécessaires à la réalisation des aménagements et ouvrages non soumis à autorisation administrative qui doivent être précédés d'une étude d'impact en application de l'article L. 122-1 du code de l'environnement sur la base du dossier transmis pour prescription de diagnostic éventuelle en application des articles L. 522-1 et suivants du présent code ;
- la surface de la zone sur laquelle porte la demande de réalisation du diagnostic prévue au dernier alinéa de l'article L. 524-4 ;

- la surface au sol des travaux soumis à déclaration administrative préalable visés à l'article L. 524-2 du présent code.

La redevance n'est pas due pour les travaux et aménagements dont la surface au sol est inférieure à 3 000 mètres carrés. La redevance est calculée en principe soit par la DEAL soit par la DRAC, et elle est perçue par la Trésorerie générale compétente territorialement.

Il appartient au préfet de département de transmettre au préfet de région (à l'attention du directeur régional des affaires culturelles) une copie de l'arrêté d'autorisation accompagnée d'une note précisant les informations suivantes, lorsqu'elles sont disponibles dans le dossier du pétitionnaire, permettant de calculer l'assiette de la redevance d'archéologie préventive :

- la surface des travaux ou des différentes tranches de travaux,
- les dates prévisionnelles de démarrage des travaux,
- les références cadastrales des parcelles concernées.

#### 4.5.2 *Indice de référence*

La redevance d'archéologie préventive est calculée, selon la nature des travaux :

- par la direction départementale des territoires (DDT ou DDTM) dans le cas des travaux soumis à autorisation ou déclaration préalable,
- par le préfet de région ou la direction régionale des affaires culturelles (DRAC) pour les autres travaux.

D'après l'article 1 de l'arrêté ministériel du 23 décembre 2019 portant fixation du taux de la redevance d'archéologie préventive pour l'année 2020, le taux est fixé à **0,56 euros par mètre carré** (période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2020 au 31 décembre 2020).

#### 4.5.3 *Dispositions particulières pour les projets faisant l'objet de réalisation par tranche*

Conformément au II de l'article L 524-8, du code du patrimoine, lorsque la redevance est afférente à une opération faisant l'objet de réalisation par tranche de travaux, le service liquidateur fractionne le titre de recette au début de chacune des tranches prévues dans l'autorisation administrative. **Cette disposition s'applique en particulier aux carrières.**

L'arrêté préfectoral définit des phases d'exploitation et de remise en état, en général, quinquennales, pour chacune desquelles un montant de garantie financière est défini.

Ces plan quinquennaux constitueront les tranches de travaux au sens du II de l'article L. 524-8 du code du patrimoine.

Dénomination de la phase et parcelles concernées	Année de réalisation (n) <sup>1</sup>	Surface exploitée (en m <sup>2</sup> )	Redevance archéologique (surface x 0,56 €)
Phase 1 - Parcelle CR 177 en partie	de n à n + 5	11 201	6 273 €
Phase 2 - Parcelle CR 177 en partie	n + 5 à n + 10	7 416	4 153 €
Phase 3 - Parcelle CR 177 en partie	n + 10 à n + 15	6 374	3 569 €
Phase 4 - Parcelle CR 177 en partie	n + 15 à n + 20	6 832	3 826 €

**Tableau 10 : Surfaces exploitées par phase et calculs de la redevance correspondante**

**Soit une redevance totale pour les 20 années d'exploitation de 17 821 €.**

<sup>1</sup> n : année de réception de l'arrêté préfectoral d'autorisation

#### 4.5.4 *Demande anticipée de diagnostic archéologique*

Dans le cadre de la consultation prévue à l'article R.181-7 du code de l'environnement, la réalisation d'un diagnostic archéologique peut être demandée. Le projet étant une demande d'autorisation environnementale au titre des installations classées pour la protection de l'environnement, il est soumis (au regard de sa surface) aux dispositions relatives à l'archéologie préventive.

Une demande anticipée de recherche en archéologie préventive sera réalisée par la SBTPL.

La date de démarrage des travaux sera la date de l'accord de la déclaration de début de travaux demandée suite à la réception de l'arrêté préfectoral d'autorisation.

## 4.6 ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU

### 4.6.1 *Le Cœur du Parc National de La Réunion*

Créé le 5 mars 2007, le Parc national de La Réunion est le neuvième parc national français. Outil de gestion et de protection des milieux naturels réunionnais, il assure depuis le 1<sup>er</sup> août 2010, la gestion du site naturel des « Pitons, cirques et remparts » inscrit sur la Liste du Patrimoine mondial de l'UNESCO. La particularité de ce parc tient à sa faune et sa flore endémiques mais aussi à son étagement de 0 à 3 000 m d'altitude.

Le parc national est constitué de deux zones :

- une zone centrale ou « cœur du parc » ;
- une zone périphérique ou « aire d'adhésion ».

#### **Réglementation :**

Les activités suivantes peuvent être interdites dans un parc national :

- la chasse, la pêche, les activités industrielles et commerciales, l'exécution des travaux publics et privés, **l'extraction des matériaux concessibles ou non**, l'utilisation des eaux, la circulation du public quel que soit le moyen emprunté ;
- **toute action susceptible de nuire** au développement naturel de la faune et de la flore et, plus généralement, d'altérer le caractère du parc national.

La charte prévue par l'article L. 331-3 réglemente l'exercice des activités agricoles, pastorales ou forestières. Les activités industrielles et minières sont interdites dans le cœur d'un parc national.

La réglementation spécifique du Parc national ne s'applique que dans le cœur du Parc. En dehors du cœur, le Parc n'exerce aucun pouvoir réglementaire. Néanmoins lorsqu'un projet se situe dans la zone d'adhésion du Parc National, il est soumis à l'avis du Parc National.

**La parcelle du projet ne fait pas partie de l'espace classé en cœur du Parc National, ni de l'aire d'adhésion. Le projet n'est donc pas soumis à l'avis du Parc National de la Réunion et à sa réglementation conditionnant les activités et utilisations des sols.**

#### 4.6.2 Les Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Le listing des **Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF)** est un programme d'inventaire naturaliste et scientifique lancé en 1982 par le ministre Bouchardeau chargé de l'environnement et confirmé par la loi du 12 juillet 1983 dite Loi Bouchardeau.

Il correspond au recensement d'espaces naturels terrestres remarquables dans les 22 régions métropolitaines ainsi que les départements d'outre-mer. La désignation d'une ZNIEFF repose surtout sur la présence d'espèces ou d'associations d'espèces à fort intérêt patrimonial. La présence d'au moins une population d'une espèce déterminante permet de définir une ZNIEFF.

On distingue les ZNIEFF de type 1 et les ZNIEFF de type 2.

- La ZNIEFF de type 1 est un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat caractéristique remarquable ou rare, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que celle du milieu environnant. Ce sont donc des sites particuliers, généralement de taille réduite, inférieure aux ZNIEFF de type 2, correspondant a priori à un **très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels**.
- La ZNIEFF de type 2 réunit des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux. Elle se distingue de la moyenne du territoire régional environnant par son contenu patrimonial plus riche et son degré d'artificialisation plus faible. Les ZNIEFF de type 2 sont donc des ensembles géographiques généralement importants et qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Cette notion d'équilibre n'exclut donc pas qu'une zone de type 2 fasse **l'objet de certains aménagements sous réserve du respect des écosystèmes généraux**.

**La présence de ZNIEFF n'a pas de portée réglementaire directe mais indique la richesse et la qualité des milieux naturels.** Il convient de veiller à la présence hautement probable d'espèces protégées pour lesquelles existe une réglementation stricte. De plus, l'article L.101-2 du code de l'urbanisme prévoit que les documents d'urbanisme visent à atteindre « *La protection des milieux naturels et des paysages, la préservation de la qualité de l'air, de l'eau, du sol et du sous-sol, des ressources naturelles, de la biodiversité, des écosystèmes, des espaces verts ainsi que la création, la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques* ».

La présence de ZNIEFF peut donc être prise en considération par les tribunaux administratifs et le Conseil d'État pour apprécier la légalité d'un acte administratif, surtout si sont présentes des espèces protégées au sein de ces ZNIEFF. Tout zonage, réglementation ou réservation d'espace public qui ne prendrait pas en compte les milieux inventoriés comme les ZNIEFF, surtout si elles contiennent des espèces protégées, est donc susceptible de conduire à l'annulation des documents d'urbanisme.

Une seule ZNIEFF est recensée dans le secteur du projet sans concerner son emprise :

ZNIEFF	N° Régional	NOM	Caractéristiques	Localisation
Type I	0000-0023	Pierrefonds	Ce site remarquable correspond à la végétation littorale typique se développant à Pierrefonds. Il accueille la seule station réputée indigène de Veloutiers ( <i>Heliotropium foertherianum</i> ). D'autres espèces déterminantes (n=4) et protégées (n=2) sont également présentes, caractérisant cet habitat littoral indigène.	610 m au sud du projet

**Tableau 11 : ZNIEFF la plus proche du projet**

**La parcelle du projet n'est pas concernée par une zone classée en ZNIEFF. Toutefois la proximité de celle-ci n'est pas à négliger. Elle est analysée dans l'étude faune-flore réalisée par Biotope (Cf. Annexe 4 – pièce 5) dont le résumé est présenté au chapitre 5.4.**



Planche 33 : Situation du projet par rapport aux ZNIEFF du secteur

#### 4.6.3 Les Espaces Remarquables du Littoral

**Les espaces remarquables du littoral (ERL)** sont caractérisés par la présence d'une faune ou d'une flore particulière ou par l'importance du site pour le maintien des équilibres écologiques.

##### **Réglementation :**

En application de **la loi n° 86-2 du 3 janvier 1986** (art. L. 121-23 et suivants du Code de l'urbanisme), les espaces remarquables du littoral sont préservés par les documents et décisions relatifs à la vocation des zones ou à l'occupation et à l'utilisation des sols. **A l'intérieur de ces espaces, toute extraction de matériaux est interdite.**

Le projet est situé à environ 600 mètres de l'Espace Remarquable du Littoral de Pierrefonds et n'est donc pas concerné par son emprise.

**Le projet est compatible avec les espaces remarquables du littoral.**

#### 4.6.4 Les Réserves Naturelles Nationales

Une réserve naturelle est une partie du territoire d'une ou plusieurs communes dont la faune, la flore, le sol, les eaux, les gisements de minéraux ou de fossiles, ou le milieu naturel présentent une importance particulière.

Les actions susceptibles de nuire au développement de la flore et de la faune ou d'entraîner une dégradation de biotopes et du milieu naturel peuvent être réglementées ou interdites.

Les carrières y sont interdites.

L'île de la Réunion compte deux réserves naturelles nationales :

- la réserve marine au niveau des récifs coralliens (3 525 ha),
- l'Étang de Saint-Paul (447 ha).

Les deux autres réserves naturelles qu'étaient la réserve naturelle à Mare-Longue sur la commune de Saint-Philippe et la réserve de la Roche Écrite ont été intégrées dans le cœur du parc.

**La Réserve Naturelle Marine est située à plus de 10 km au nord-ouest et ne concerne donc pas le projet.**

#### 4.6.5 Les Réserves Naturelles Régionales

Les réserves naturelles régionales, agréées par décision préfectorale, concernent des propriétés privées dont la faune et la flore sauvage présentent un intérêt particulier sur le plan scientifique et écologique.

Il existe une réserve naturelle régionale à la Réunion : L'Étang de Bois Rouge (29,56ha).

**Cette réserve est située de l'autre côté de l'île et ne concerne pas le projet.**

#### 4.6.6 Les Espaces Naturels Sensibles

**Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)** ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels. Ces espaces sont susceptibles d'être aménagés afin d'être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel. Les territoires ayant vocation à être classés comme Espaces Naturels Sensibles « doivent être constitués par des zones dont le caractère naturel est

menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques et de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier, eu égard à la qualité du site, ou aux caractéristiques des espèces animales ou végétales qui s'y trouvent ».

**Ces espaces sont protégés et doivent être ouverts au public.**

Les Espaces Naturels Sensibles du sud de la Réunion sont :

- Forêt de Sainte-Thérèse – Tampon,
- Ilet Chicot – Cilaos,
- Cap Blanc Langevin – Saint-Joseph,
- Les Hauts de Mont-Vert – Saint-Pierre,
- L'Étang du Gol – Saint-Louis,
- Le Dimitile – l'Entre-Deux,
- Le Piton Mont-Vert – Saint-Pierre,
- Forêt de Bon Accueil – Saint-Louis, Les Makes,
- Forêt de Mare Longue – Saint-Philippe,
- Forêt de Grande Anse – Petite Île,
- Forêt du Littoral – L'Étang Salé,
- Forêt sèche périurbaine – L'Étang Salé,
- Domaine Archambeaud – Le Tampon,
- Îlet des trois Salazes – Cilaos,
- Sentier de la roche merveilleuse – Cilaos,
- Forêt Notre Dame de la Paix – Le Tampon,
- Grand Brûlé Route des laves – St-Philippe/Ste-Rose.

**Les ENS les plus proches du projet (l'Étang du Gol et le Piton Mont-Vert) sont situés respectivement à plus de 6 et 10 km. Le projet n'est donc pas susceptible d'altérer ces zones naturelles.**

#### *4.6.7 Les arrêtés de protection de biotope*

**Les arrêtés de protection de biotope** sont des aires protégées à **caractère réglementaire**, qui ont pour objectif de prévenir, par des mesures réglementaires spécifiques de préservation de leurs biotopes, la disparition d'espèces protégées.

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope sont régis par les **articles L411-1 et 2, R411-15 à R411-17** du code de l'environnement et par la circulaire du 27 juillet 1990 relative à la protection des biotopes nécessaires aux espèces vivant dans les milieux aquatiques.

**Le projet n'est pas concerné par un arrêté de protection de biotope.**

#### *4.6.8 Les Réserves Biologiques Domaniales*

**Les réserves biologiques domaniales ou forestières** sont instituées dans des forêts de l'État (domaniales) ou des collectivités (forestières) sur le fondement de l'aménagement forestier approuvé par les deux ministères en charge de la forêt et de l'environnement. Elles sont gérées par l'Office

National des Forêts. L'objectif prioritaire dans ces forêt est le maintien du patrimoine naturel, par une gestion adaptée, ou encore une absence de gestion pour permettre la libre évolution naturelle de ces écosystèmes.

Les réserves biologiques constituent un outil de protection propre aux forêts publiques et particulièrement bien adapté à leurs spécificités.

L'île de la Réunion compte douze réserves biologiques domaniales existantes (dont les réserves du Mazarin, des Hauts de Bois de Nèfles, des Mares et du sommet de l'Enclos, des Hauts de Saint-Philippe, etc.) et 15 en cours d'instruction.

**Le projet n'est pas concerné par ces réserves biologiques.**

#### 4.6.9 Zones humides

Les zones humides sont des interfaces entre les milieux aquatiques les milieux terrestres, et entre les eaux superficielles et les nappes souterraines. Ces écosystèmes sont de véritables infrastructures naturelles qui jouent un rôle fondamental dans la gestion de la ressource en eau et des milieux aquatiques.

La zone humide la plus proche recensée par l'inventaire patrimonial des zones humides de la Réunion est la zone humide de l'embouchure de la Rivière Saint Etienne, située à plus de 3,5 km au nord-ouest.

**La parcelle du projet n'est pas localisée en zone humide répertoriée de la Réunion.**

#### 4.6.10 Les Sites Classés et Inscrits

**Les sites inscrits et classés** ont pour objectif la conservation ou la préservation d'espaces naturels ou bâtis présentant un intérêt certain au regard des critères prévus par la loi (artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque). L'existence et les limites cadastrales de la servitude sont obligatoirement mentionnées en annexe au POS ou PLU.

##### Les Sites classés

La Réunion compte 5 sites classés qui sont :

- Le Bassin la Paix et le Bassin la Mer (rivière des Roches) (111 ha),
- Le Voile de la Mariée (178 ha),
- La Grotte des Premiers Français (3 ha),
- La Ravine du Bernica (133 ha),
- Les Trois Pointes : la Pointe au Sel (643 ha).

**Il n'y a pas de site classé à proximité du projet.**

##### Les Sites inscrits

L'inscription des sites est un mode de protection atténué par rapport au classement. Dans les sites inscrits, les demandes de travaux susceptibles d'affecter l'espace sont soumises à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France, lequel n'est pas un avis conforme.

La Réunion compte 2 sites inscrits :

- la Ravine Saint Gilles (288 ha),
- Mare à Poule d'eau (183 ha).

**Aucun site inscrit ne se trouve à proximité du projet.**

## 4.7 RESEAUX

---

### 4.7.1 Réseau électrique et de télécommunication

Le réseau électrique d'EDF et de télécommunication est présent à proximité du site du projet.

#### **Ligne aérienne moyenne tension HTA**

---

**Les lignes enterrées moyenne tension HTA 15kV** sont présentes au niveau :

- du Chemin Charrette à 115 mètres à l'est du projet
- de l'Allée de la Mer à environ 65 mètres au nord-ouest du projet.

**Aucune ligne HTA ne concerne l'emprise du projet.**

#### **Ligne aérienne basse tension BT**

---

Depuis l'impasse Claire, une ligne aérienne torsadée basse tension BT longe le chemin privé présent au nord du projet. Cette ligne alimente l'habitation de la parcelle du projet depuis un coffret BT positionné à environ 10 mètres des limites du périmètre classé.

Une autre ligne aérienne torsadée basse tension longe l'Allée de la Mer jusqu'à la parcelle CR n°556 limitrophe au projet.

**Le réseau électrique BT ne concerne pas l'emprise du projet.**

#### **Ligne de télécommunications**

---

Le réseau de télécommunications est présent le long du Chemin du Charrette à l'est.

**Ce réseau ne concerne pas l'emprise du projet.**

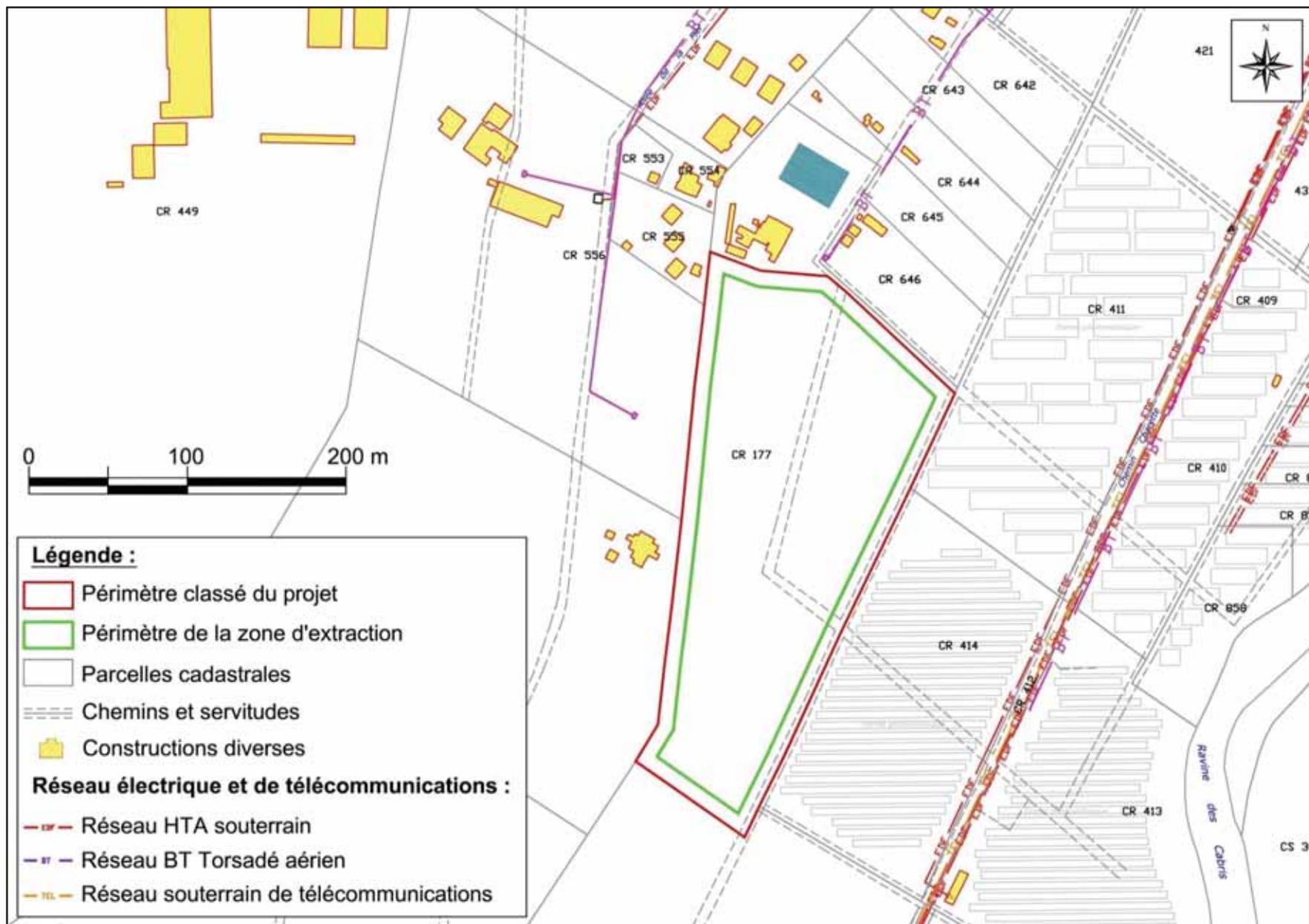


Planche 34 : Réseaux électriques et de télécommunications présents sur la zone du projet

## 4.7.2 Réseaux d'eau

### 4.7.2.1 Réseau d'irrigation

Dans le secteur du Syndicat, le réseau d'irrigation alimente les parcelles voisines du projet depuis une conduite en fonte de diamètre 200 mm qui traverse l'emprise du projet du nord au sud. Deux conduites en PVC de diamètre 110 mm et 160 mm alimente deux bornes sur les parcelles CR n°556 et CR n°414.

Pour pouvoir exploiter les matériaux présents sur la parcelle CR n°177 (parcelle du projet), un dévoiement de la conduite est nécessaire. Le gestionnaire du réseau d'irrigation a été contacté et un devis pour le dévoiement a été transmis à la SBTPL (Cf. Annexe 3 - pièce 1).

Le déplacement de la canalisation en fonte et des canalisations en PVC sera réalisé de manière définitive. Cette mesure de déplacement répond aux prescriptions du Schéma Départementale des Carrières qui stipule une remise en état des moyens de production agricole et notamment du réseau d'irrigation sur les zones de classe 2 du SDC.

**La présence du réseau d'irrigation sur la parcelle du projet nécessite un dévoiement des conduites avant le début de l'exploitation pour éviter toute incidence du projet sur l'alimentation en eau d'irrigation.**

Les sanitaires et les systèmes de limitation des émissions de poussières seront alimentés par ce réseau. La SBTPL a reçu une réponse favorable de la SAPHIR, à sa demande d'autorisation pour l'utilisation du réseau d'irrigation (Cf. Annexe 3 - pièce 2).

### 4.7.2.2 Réseau d'eau potable

Le réseau d'eau potable géré par VEOLIA est situé au niveau du Chemin Charrette et ne concerne pas l'emprise du projet.

### 4.7.2.3 Réseau d'eau usée

Le réseau d'eau usée est présent le long du Chemin Charrette à l'est et rejoint la station d'épuration de Pierrefonds (STEP).

**Aucune conduite ne concerne l'emprise du projet.**

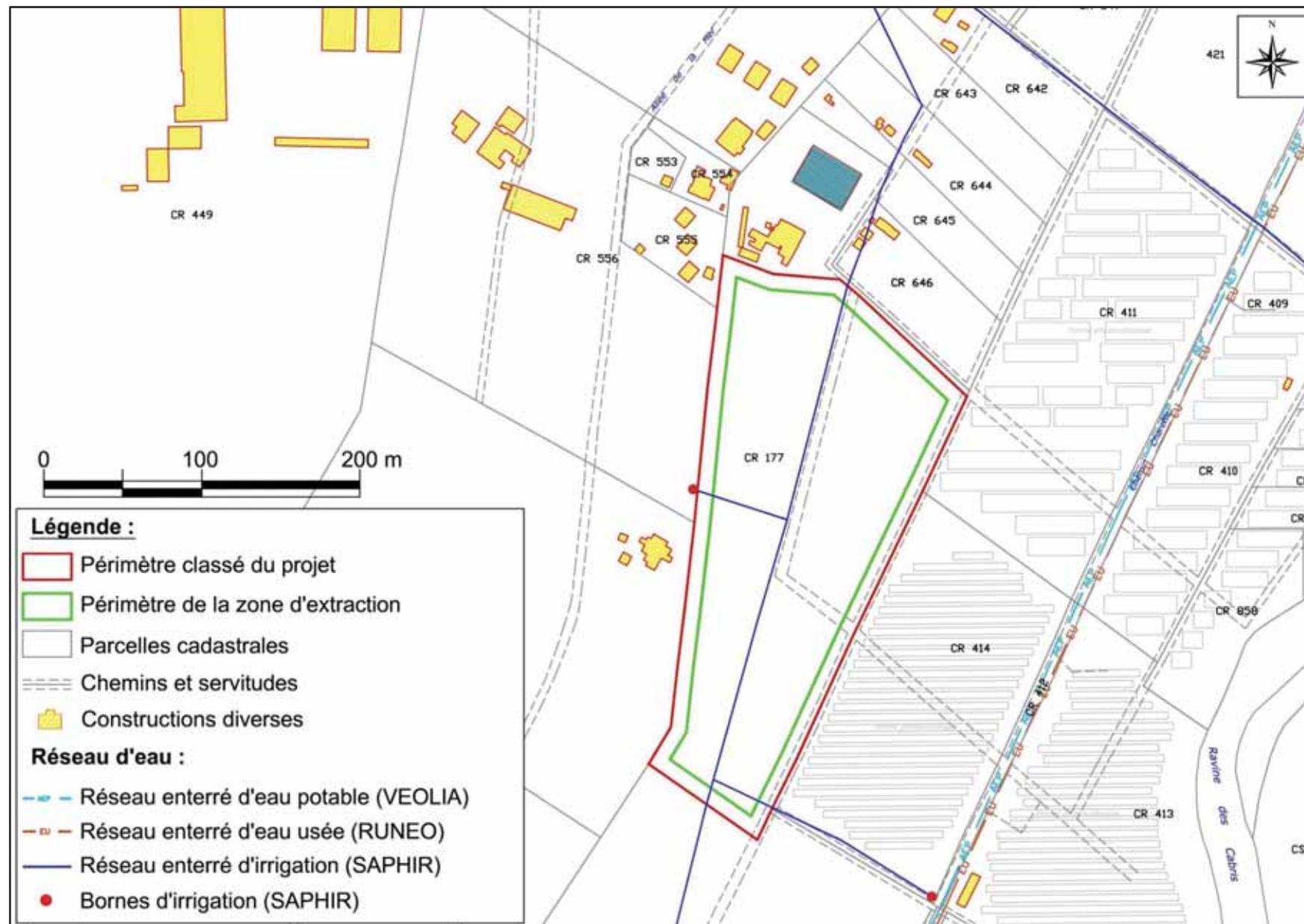


Planche 35 : Réseaux d'eau dans le secteur du projet

## 4.8 PLANS DE SERVITUDES RADIOÉLECTRIQUES ET DE SERVITUDES AÉRONAUTIQUES DE DÉGAGEMENT

Le projet de la SBTPL est concerné par les servitudes relatives aux installations aéroportuaires de Pierrefonds.

### 4.8.1 Servitudes radioélectriques

Le plan de servitudes radioélectriques (PSR) est destiné à garantir la fiabilité des informations émises ou reçues par les stations radioélectriques installées par les services de l'Aviation Civile et de la Navigation Aérienne. Ces servitudes limitent les hauteurs hors-sol par rapport à la côte du terrain naturel.

Le projet se situe dans l'emprise du PSR. Les constructions hors-sol au droit du site sont limitées à une hauteur comprise entre +34,44 mètres et +38,6 mètres par rapport à l'altitude du VOR (abréviation de VHF Omnidirectionnel Rang) qui est fixée à 15,06 m NGR, soit entre 49,5 m NGR (angle sud-ouest de la parcelle CR n°177) et 53,66 m NGR (angle nord-est du périmètre classé).

**Le terrain du projet étant situé à 37 m NGR au point le plus haut et l'élément le plus haut prévu sur le site étant de 7 mètres (haut du crible mobile), l'installation respectera le plan des servitudes radioélectriques (44 m NGR maximum).**

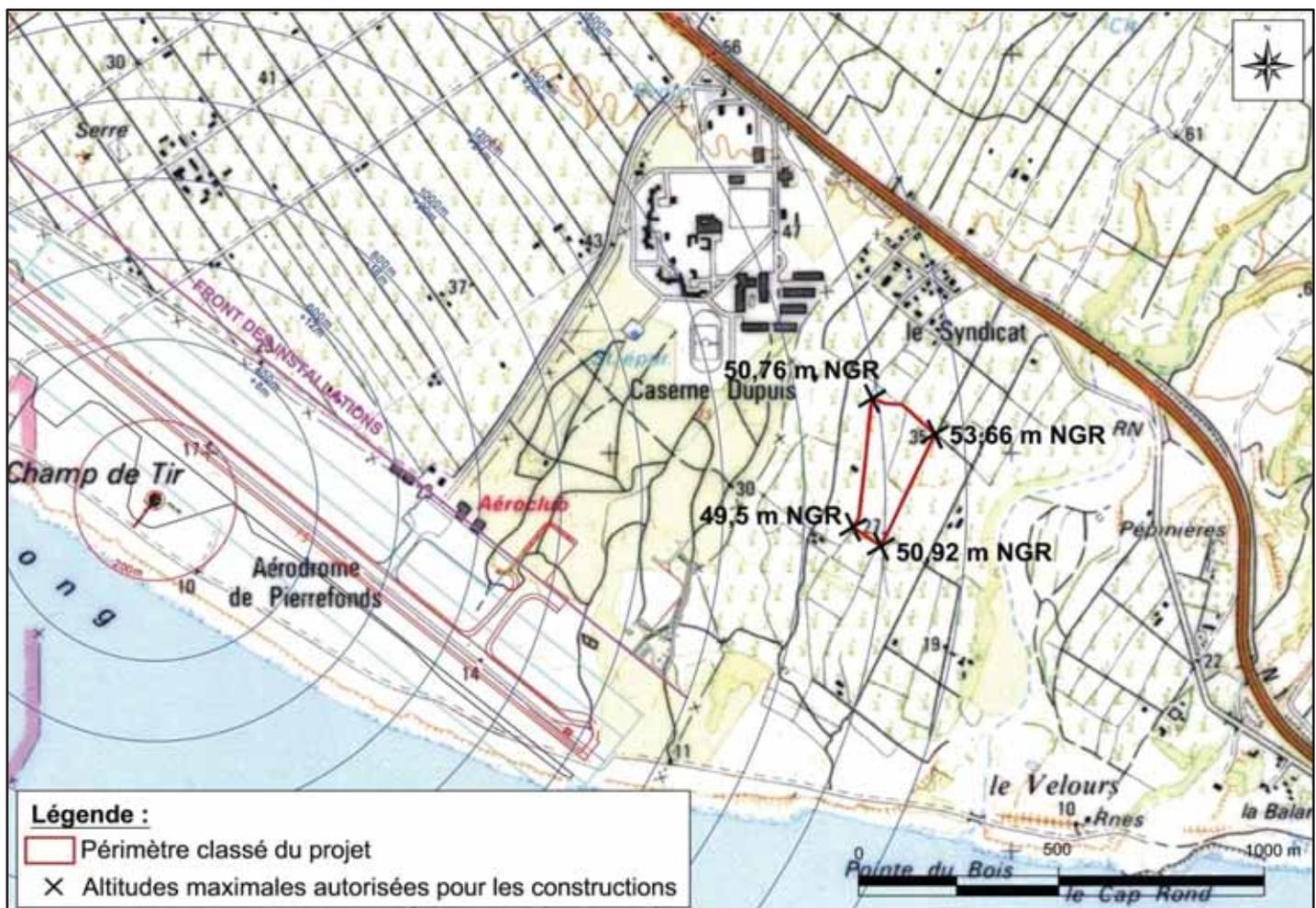


Planche 36 : Positionnement du projet par rapport au plan de servitudes radioélectriques  
(Source : DGAC, 2009)

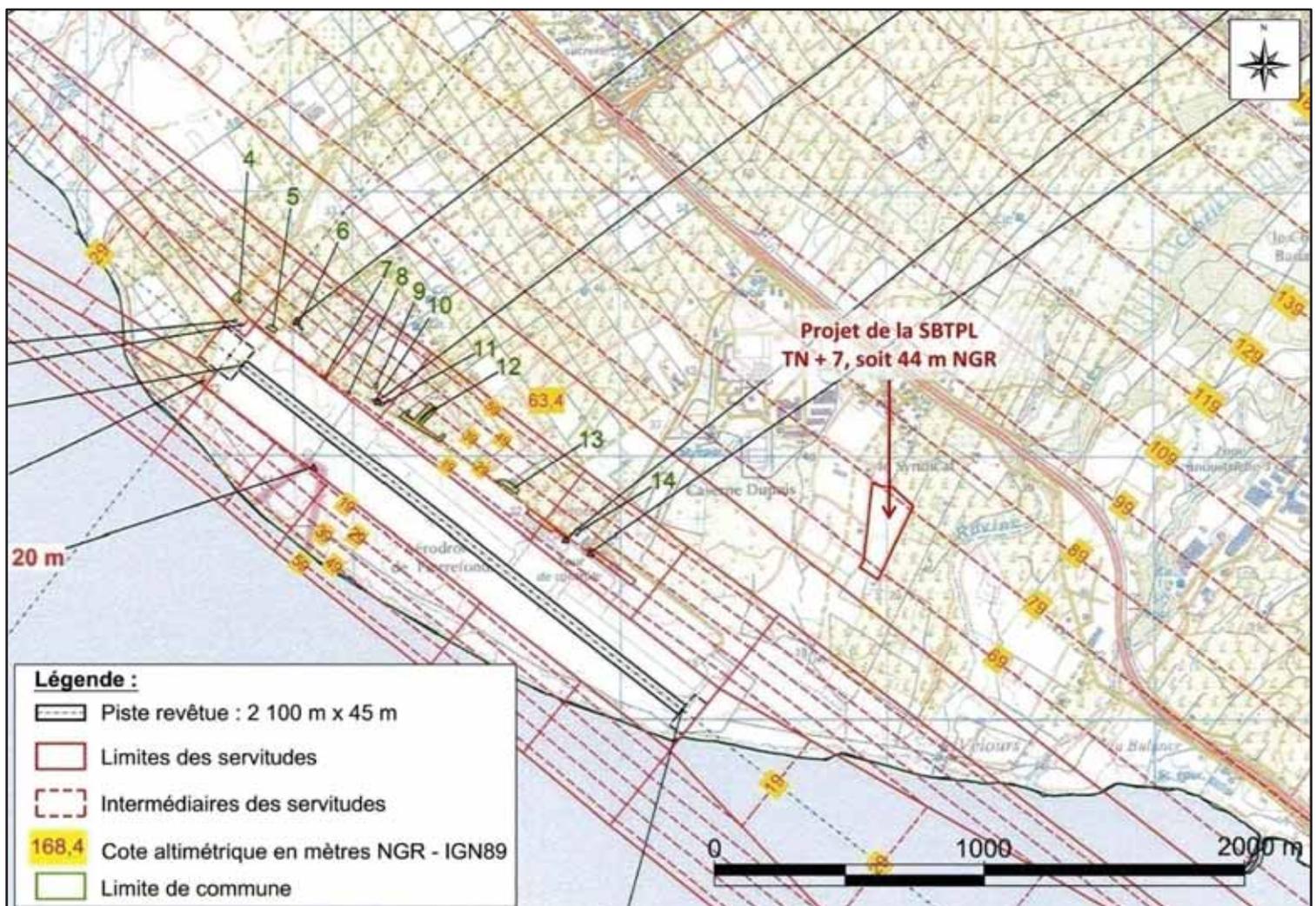
#### 4.8.2 Servitudes aéronautiques de dégagement

Le plan de servitudes aéronautiques de dégagement (PSA) permet de protéger la circulation aérienne contre tout obstacle dangereux situé dans l'emprise ou aux abords d'un aéroport, de manière à garantir la sécurité de l'espace aérien nécessaire au processus d'approche finale et de décollage des aéronefs. Ces servitudes imposent des altitudes NGR à ne pas dépasser.

L'arrêté du 15 décembre 2016 NOR : DEVA1630878A porte approbation du plan de servitudes aéronautiques de dégagement de l'aéroport de Saint-Pierre Pierrefonds.

Le projet se situe dans l'emprise du PSA. La hauteur maximale des constructions au droit du site ne doit pas dépasser une altitude comprise entre 67,35 et à 82,59 m NGR.

**Le terrain naturel au point le plus haut est situé à 37 m NGR. L'élément le plus haut mesurant 7 mètres (haut du crible mobile), l'altitude maximale des infrastructures ne dépassera pas 44 m NGR. Le projet de la SBTPL respecte le plan de servitudes aéronautiques de dégagement de l'aéroport de Pierrefonds.**



**Planche 37 : Positionnement du projet par rapport au plan de servitudes aéronautiques de dégagement (Source : DGAC, 2016)**

Concernant les émissions de poussières par les activités, plusieurs mesures de réduction seront mises en place dont le positionnement de sprinklers et l'arrosage régulier des pistes du site (Cf. Chapitre

7.5.3). Les émissions de poussières seront gérées et le projet ne créera pas de gêne pour la navigation aérienne.

Enfin, les essences utilisées pour la végétalisation du site pendant l'exploitation et après remise en état seront agricoles, conformément à l'usage des sols au droit du site.

## **4.9 AUTRES SERVITUDES**

---

### *4.9.1 Servitude de passage*

Plusieurs chemins d'exploitation en terre desservent la parcelle du projet au nord. Ces servitudes ne seront pas modifiées.

Une servitude permettant d'accéder à la parcelle du projet depuis le Chemin Charrette existe entre les parcelles CR n°414 et n°418. Elle n'est cependant plus utilisée car elle est occupée par un andain. En accord avec la société PREFABLOC AGREGATS, exploitant de la parcelle CR n°418, une piste commune pour le passage des camions sera mise en place, en dehors de cette servitude. L'accès au projet de la SBTPL sera effectué par cette piste.

Il n'existe pas à notre connaissance d'autres servitudes affectant le site, tant au titre du transport de gaz que des servitudes militaires.

## 4.10 SYNTHÈSE DES CONTRAINTES ET SERVITUDES S'APPLIQUANT AU PROJET

Contraintes et Servitudes		Définition de l'enjeu	Dispositions prises sur le projet
Servitudes hydrauliques et forestière	Lit mineur	La parcelle du projet est localisée à 227 mètres minimum de la Ravine des Cabris. La servitude de 50 mètres par rapport au lit mineur ne concerne pas le projet.	Non concerné.
	Servitude Hydrauliques	Le cours d'eau appartenant au DPF le plus proche du projet est la Rivière Saint-Etienne, située à plusieurs kilomètres. La surface de la zone en extraction n'est pas localisée à proximité d'une ravine, d'un réservoir naturel ou d'un captage d'eau. Les servitudes hydrauliques ne concernent pas le projet.	Non concerné.
	Code forestier	La couverture végétale de la parcelle comporte des cultures (vergers) et des alignements d'arbres composés d'essences non forestière (haies brise vent de filaos). Aucun boisement au sens du code forestier n'est présent sur le site. Le projet ne nécessite pas d'autorisation de défrichage et n'est donc pas soumis à la réglementation du code forestier.	Non concerné.
Périmètre des captages d'eau potable		Le captage le plus proche du projet est situé à environ 1,02 km au nord-ouest. Il s'agit du forage Dupuis II. Son périmètre de protection rapproché ainsi que la zone de surveillance renforcée ne concernent pas l'emprise du projet.	Non concerné.
Sites et Monuments Historiques		Plusieurs monuments sont protégés au titre des Monuments Historiques sur la Commune de Saint-Pierre. Aucun n'est présent en co-visibilité ou à moins de 500 mètres des limites du projet.	Non concerné.
Redevance Archéologique Préventive		Pas de traces visibles relevées sur le terrain actuellement.	Pendant la durée de l'exploitation de la carrière, l'exploitant s'engage à signaler toute éventuelle découverte. Les services de la DRAC passeront sur le site avant le début de l'exploitation.
		Le projet est soumis à la Redevance Archéologique Préventive.	La Redevance Archéologique Préventive est estimée par phase à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phase 1 : 6 273 €</li> <li>- Phase 2 : 4 153 €</li> <li>- Phase 3 : 3 569 €</li> <li>- Phase 4 : 3 826 €</li> </ul>

<b>Zones naturelles d'intérêt reconnu</b>	<b>Parc National de la Réunion</b>	Le projet se situe en dehors de l'aire d'adhésion et du cœur du Parc National de la Réunion.	Non concerné.
	<b>ZNIEFF</b>	A 610 m du projet, 1 ZNIEFF de type I est recensée.	Bien qu'éloignée, la proximité de cette ZNIEFF de type I n'est pas à négliger et a été prise en compte lors de l'élaboration de l'état initial du site dans l'étude du cabinet BIOTOPE (Annexe 4 – pièce 5).
	<b>Espaces Remarquables du Littoral</b>	Le projet est situé à environ 600 mètres de l'Espace Remarquable du Littoral de Pierrefonds.	Non concerné.
	<b>Réserves Naturelles Nationales</b>	La Réserve Naturelle Marine est située à plus de 10 km au nord-ouest et ne concerne pas le projet.	Non concerné.
	<b>Réserves Naturelles Régionales</b>	Le projet n'est pas concerné par les réserves naturelles régionales existantes à la Réunion	Non concerné.
	<b>Les Espaces Naturels Sensibles</b>	Les ENS ne sont pas situés à proximité du projet.	Non concerné.
	<b>Les APPB</b>	Le projet n'est pas situé à proximité d'un arrêté de protection de biotope.	Non concerné.
	<b>Les Réserves Biologiques Domaniales</b>	Le projet n'est pas concerné par ces réserves biologiques.	Non concerné.
	<b>Zones Humides</b>	La parcelle du projet n'est pas localisée en zone humide répertoriée de la Réunion.	Non concerné.
	<b>Les Sites Inscrits et Classés</b>	Il n'y a pas de Site Classé et/ou Inscrit à proximité du projet.	Non concerné.
<b>Réseaux</b>	<b>Électriques</b>	Les lignes enterrées moyenne tension HTA sont présentes au niveau du Chemin Charrette et de l'Allée de la Mer. Aucune ligne HTA ne concerne l'emprise du projet. Depuis l'impasse Claire, une ligne aérienne torsadée basse tension BT longe le chemin privé présent au nord du projet. Cette ligne alimente l'habitation de la parcelle CR n°177 depuis un coffret BT positionné à environ 10 mètres des limites du périmètre classé. Une autre ligne aérienne torsadée basse tension longe l'Allée de la Mer jusqu'à la parcelle CR n°556 limitrophe au projet. Le réseau électrique BT ne concerne pas l'emprise du projet.	Non concerné.
	<b>Télécommunications</b>	Le réseau de télécommunications est présent le long du Chemin du Charrette à l'est. Ce réseau ne concerne pas l'emprise du projet.	Non concerné.

	<b>Réseaux d'eau</b>	<b>Eau d'irrigation</b>	<p>Dans le secteur du Syndicat, le réseau d'irrigation alimente les parcelles voisines du projet depuis une conduite en fonte de diamètre 200 mm qui traverse l'emprise du projet du nord au sud. Deux conduites en PVC de diamètre 110 mm et 160 mm alimente deux bornes sur les parcelles CR n°556 et CR n°414.</p> <p>Pour pouvoir exploiter les matériaux présents sur la parcelle CR 177 (parcelle du projet), un dévoiement de la conduite sera réalisé. Un devis de la SAPHIR a été réalisé.</p> <p>Le déplacement de la canalisation en fonte et des canalisations en PVC sera réalisé de manière définitive.</p> <p>Les sanitaires et les systèmes de limitation des émissions de poussières seront alimentés par ce réseau. La SBTPL a reçu une réponse favorable de la SAPHIR, à sa demande d'autorisation pour l'utilisation du réseau d'irrigation (Cf. Annexe 3 - pièce 2.</p>	En accord avec le propriétaire et l'exploitant du réseau d'irrigation (SAPHIR), les conduites seront déplacées.
		<b>Eau potable</b>	Aucune conduite du réseau d'eau potable n'est présente sur le site du projet.	Non concerné.
		<b>Eau usée</b>	Aucune conduite du réseau d'assainissement n'est présente sur le site du projet.	Non concerné.
<b>Servitudes aéronautiques</b>	<b>Servitudes radioélectriques</b>	Le projet se situe dans l'emprise du PSR. Les constructions hors-sol au droit du site sont limitées à une hauteur comprise entre +34,44 mètres et +38,6 mètres par rapport à l'altitude du VOR (abréviation de VHF Omnidirectional Rang) qui est fixée à 15,06 m NGR, soit entre 49,5 m NGR (angle sud-ouest de la parcelle CR n°177) et 53,66 m NGR (angle nord-est du périmètre classé).	Le terrain naturel au point le plus haut est situé à 37 m NGR. L'élément le plus haut mesurant 7 mètres (haut du crible mobile), l'altitude maximale des infrastructures ne dépassera pas 44 m NGR. Le projet respectera le plan des servitudes radioélectriques et de servitudes aéronautiques de dégagement de l'aérodrome de Pierrefonds.	
	<b>Servitudes de dégagement</b>	Le projet est inclus dans la servitude de dégagement relative aux installations aéroportuaires de Pierrefonds. La servitude de dégagement impose une hauteur limite des constructions comprise entre 67,35 et à 82,59 m NGR.		
<b>Autres Servitude</b>	<b>Servitude de passage</b>	<p>Plusieurs chemins d'exploitation et accès à la parcelle du projet sont présents au nord.</p> <p>Une servitude de passage qui permet d'accéder à la parcelle du projet depuis le Chemin Charrette est présente au nord de la parcelle CR n°418. Elle n'est plus utilisée.</p>	Ces chemins en terre ne seront pas modifiés lors de l'exploitation du projet.	

**Tableau 12 : Synthèse des contraintes et servitudes s'appliquant au projet**

## 5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, « *Le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* ».

L'état initial qui suit reprend donc, thématique par thématique, l'ensemble des enjeux environnementaux de la zone d'étude et rend également compte de l'ensemble des contraintes observées.

Sur la base de cette analyse, il convient de déterminer :

- les sensibilités de chaque thématique au regard du projet,
- la sensibilité du projet au regard des contraintes caractérisées.

La sensibilité est l'aptitude d'une situation ou d'un état à percevoir des contraintes. Plus une situation ou un état est sensible, plus les risques d'altération, voire de destruction, sont importants. Le niveau de sensibilité se détermine en fonction de deux facteurs : la valeur de ce que l'on risque de perdre, à savoir l'enjeu et la probabilité que l'on a de le perdre.

L'évaluation des enjeux, des contraintes et la détermination des niveaux de sensibilité sont rappelées en conclusion de chaque thématique traitée.

L'évaluation des sensibilités de l'aire d'étude reprend le code couleur suivant :

<b>Nulle</b>
<b>Faible</b>
<b>Modérée</b>
<b>Forte</b>

## 5.1 MILIEU HUMAIN

Le projet est positionné sur la commune de Saint-Pierre qui fait partie de la CIVIS (Communauté Intercommunale des villes solidaires). La commune de Saint-Pierre comptait un nombre d'habitant en 2016 de 84 169 avec une densité de population de 876,9 hab/km<sup>2</sup> environ.

Entourée par les communes du Tampon, de Saint-Louis, de l'Entre-Deux et de Petite-Ile, Saint-Pierre est située à 80 km au sud de Saint-Denis, la plus grande ville de la Réunion et la Préfecture du département.

Saint-Pierre est la 12<sup>ème</sup> ville de la Réunion pour sa superficie et la 3<sup>ème</sup> pour sa population.

### 5.1.1 Population

La commune de Saint-Pierre couvre une superficie de 96,12 km<sup>2</sup> soit 3,77% du territoire de l'île de la Réunion.

Elle se compose, d'un centre autour duquel sont venus s'ajouter les quartiers périphériques :

- le quartier Terre Sainte ;
- la zone Ouest qui a pris de l'extension grâce à une zone industrielle : Ravine Blanche, Pierrefonds, Bois d'Olive, ravine des Cabris, Ligne Paradis, Ligne des Bambous, concession Condé. La zone Est : Ravine des Cafres, Grands Bois, la Cafrine, Mont-vert les Bas, Mont-vert les hauts.

Sur la base des données du recensement INSEE réalisé en 1999, la commune de Saint-Pierre comptait 68 915 habitants.

Au recensement de 2016, la population totale était de 84 169 habitants. Le taux moyen de variation de la population entre 1999 et 2016 est de +1,5% / an.

La densité de population en 2016 est plutôt moyenne (876,9 hab/km<sup>2</sup>).

**La population de Saint-Pierre est relativement importante mais ne présente pas d'enjeu particulier pour le projet.**

### 5.1.2 Habitat

La commune de Saint-Pierre s'est développée sur la rive gauche de la Rivière Saint-Etienne et sur la rive droite, à l'embouchure de la Rivière d'Abord. Plusieurs pôles d'urbanisation se sont installés de manière clairsemée dans le paysage agricole :

- Saint-Pierre centre : Saint-Pierre est une ville bâtie sur le littoral, elle est classée comme cité balnéaire.
- Autour du centre se trouvent plusieurs quartiers, à l'origine indépendants, qui se sont progressivement agglomérés au centre-ville : Basse Terre les Bas et Basse Terre les Hauts. De plus, Terre Sainte représente la continuité de Saint-Pierre sur la rive gauche de la Rivière d'Abord, intégrée à la ville par la continuité du front de mer et par la RN2.
- Le village de Bois d'Olive, développé entre la Ravine des Cabris et la Ravine du Bras de la Plaine, axé sur la culture de la canne à sucre et donc de forte tradition agricole
- Les bourgs de Grand Bois, Ligne des Bambous, Mont-Vert-les-Bas et Mont-Vert-les-Hauts, de faible densité et bien disséminés dans les cultures cannières. On retrouve encore dans ces lieux, la forte identité agricole spécifique au territoire de Saint-Pierre.

- Ravine Blanche et la Ravine des cabris sont des villages à part entière avec encore une très forte tradition rurale.

L'évolution des logements de la commune se caractérise de la manière suivante :

	1999	2010	2016
<b>Ensemble</b>	<b>23 752</b>	<b>31 670</b>	<b>35 671</b>
Résidences principales	21 615	29 093	32 626
Résidences secondaires et logements occasionnels	138	446	632
Logements vacants	1 999	2 131	2 414

**Tableau 13 : Évolution du nombre logements par catégorie  
(source : recensement de la population de 1999 à 2016, INSEE)**

	2016	%	2010	%
<b>Ensemble</b>	<b>32 626</b>	<b>100,0</b>	<b>29 093</b>	<b>100,0</b>
Habitations de fortune	208	0,6	223	0,8
Cases traditionnelles	1 597	4,9	1 605	5,5
Maisons ou immeubles en bois	1 027	3,1	691	2,4
Maisons ou immeubles en dur	29 794	91,3	26 574	91,3

**Tableau 14 : Classement des résidences principales selon l'aspect du bâti  
(source : recensement de la population de 1999 et 2016, INSEE)**

En corrélation directe avec la variation positive de la démographie, le parc immobilier de la commune de Saint-Pierre connaît également une forte croissance. Ainsi, depuis plus de 15 ans, le nombre de résidences principales a augmenté de 50,2%.

La vétusté des habitations poursuit sa baisse, les habitations de fortune ne constituant plus que 0,6% du parc immobilier. Ainsi 91,3% du parc immobilier est construit en dur en 2016 contre 91,3% en 2010.

**Sur la commune de Saint-Pierre l'habitat est très présent en fonction des secteurs. Sur le secteur du projet celui-ci est relativement dispersé du fait de l'aspect agricole de la zone. Il ne présente pas d'enjeu particulier pour le projet.**

### 5.1.3 Activités

#### 5.1.3.1 Activités artisanales, industrielles et touristiques

La commune de Saint-Pierre représente une zone d'emplois très importante dans le paysage économique réunionnais puisqu'elle est située au 2<sup>ème</sup> rang du département.

La commune de Saint-Pierre se place par rapport à son nombre d'entreprises en troisième position sur les 24 communes qui composent l'île de la Réunion, et concentre environ 45% des emplois salariés privés.

Les activités recensées sur Saint-Pierre sont globalement tournées vers les activités destinées à sa population résidente et celle de passage : commerce, transport, hébergement et restauration.

La répartition des activités du secteur Industrie – Commerce – Service (hors agriculture) de la commune de Saint-Pierre est présentée dans le tableau suivant.

	Réunion	Saint-Pierre	
	Nombre	Nombre	Ratio par rapport au département
<b>Ensemble</b>	<b>64 287</b>	<b>7 867</b>	<b>12,2%</b>
Industrie	6 792	716	10,5%
Construction	7 640	724	9,5%
Commerce, transports, hébergements et restauration	22 057	3 016	13,7
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	14 669	1 694	11,5%

**Tableau 15 : Nombre d'établissements par secteur d'activité à la Réunion et sur la commune de Saint-Pierre au 31 décembre 2017 (Source : Tableau économique de la Réunion, INSEE)**

Sur la commune de Saint-Pierre, 53 ICPE sont présentes dont 34 sont soumises à autorisation et 19 à enregistrement.

L'ICPE la plus proche se situe à environ 65 mètres au sud-ouest du projet et concerne la carrière alluvionnaire de la Société de Concassage et de Préfabrication de la Réunion (SCPR).

Aucun site SEVESO n'a été recensé sur l'aire d'étude.

Concernant le tourisme, plusieurs hôtels sont recensés sur la commune avec cependant une capacité d'accueil relativement faible. Pas de camping recensé sur la commune.

**Sur la zone du projet, le nombre d'établissements exerçant une activité économique est relativement faible et concernent principalement l'agriculture. Des gîtes ruraux « Gite Les Cytises » sont positionnés à proximité immédiate (nord-ouest) du projet.**

### **5.1.3.2 Structures scolaires**

Sur la commune de Saint-Pierre, on répertorie plusieurs établissements scolaires :

	SAINT-PIERRE
<b>Crèches</b>	7
<b>Écoles maternelles</b>	15
<b>Écoles élémentaires et primaires</b>	26
<b>Collèges</b>	8
<b>Lycées</b>	4

**Tableau 16 : Établissements scolaires sur la commune de Saint-Pierre**

**Aucune structure scolaire ne se trouve à proximité du projet, la plus proche étant l'école primaire Benjamin MOLOÏSE, distante de 2 km.**

## 5.1.4 Activité agricole

### 5.1.4.1 Cadre réglementaire

La prise en compte des enjeux agricoles dans les projets d'exploitation de carrières est définie dans les différents documents de planification présentés précédemment (SDC, SAR, SMVM), ainsi que dans le « Protocole pour la prise en compte des enjeux agricoles dans les projets d'exploitation de carrières » du Préfet de la Réunion et la loi d'avenir pour l'agriculture du 13 octobre 2014. Cette dernière s'est traduite par le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation collective agricole.

D'après le protocole agricole, l'étude d'impact doit ainsi comporter « *une étude agronomique portant d'une part, sur l'analyse des sols (qualité agronomique, pH, structure des sols, pente) et d'autre part sur les conditions d'exploitation de la zone (dynamique agricole de la zone impactée, viabilité des exploitations concernées, devenir des exploitants, chemin d'accès, etc.), ainsi que le calendrier de mise en place des éventuelles mesures compensatoires agricoles* ».

Le décret susmentionné, introduisant l'étude agricole préalable, a été retranscrit dans les articles D.112-1-18 et suivants du code rural et de la pêche maritime.

L'article D.112-1-18 du Code rural et de la pêche maritime précise :

- I. Font l'objet de l'étude préalable prévue au premier alinéa de l'article L. 112-1-3 les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à **une étude d'impact de façon systématique** dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et répondant aux conditions suivantes :
  - leur emprise est située en tout ou partie **soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable** et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit **sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole** au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
  - la **surface prélevée de manière définitive** sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de productions et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés.
- II. Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions au sens du dernier alinéa du III de l'article L. 122-1 du code de l'environnement, la surface mentionnée à l'alinéa précédent correspond à celle prélevée pour la réalisation de l'ensemble du projet.

L'arrêté préfectoral n°1588/SG/DAAF du 27 août 2018 a fixé le seuil de prélèvement définitif de foncier agricole à partir duquel les projets, ouvrages et aménagements publics ou privés soumis à étude d'impact systématique doivent faire l'objet d'une étude préalable sur l'économie agricole au regard du

principe de compensation collective, en application de l'article D.112-1-18 du code rural et de la pêche maritime, à 1 hectare sur l'ensemble du département et région d'Outre-Mer de La Réunion.

Le déroulement de la procédure est présenté dans l'article D.112-1-21 du même code.

Le présent projet de carrière est soumis à évaluation environnementale systématique. La surface prélevée de manière définitive sera cependant inférieure à 1 ha après remise en état des terrains (Cf. Paragraphe 7.1.1).

**Le projet n'est donc pas soumis à la réalisation d'une étude préalable au sens de l'article D.112-1-18 du Code rural et de la pêche maritime.**

La présente étude d'impact s'attache néanmoins à présenter le maximum d'éléments demandés à l'article D.112-1-21 du même code.

Par ailleurs le projet fera l'objet d'un passage en Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF).

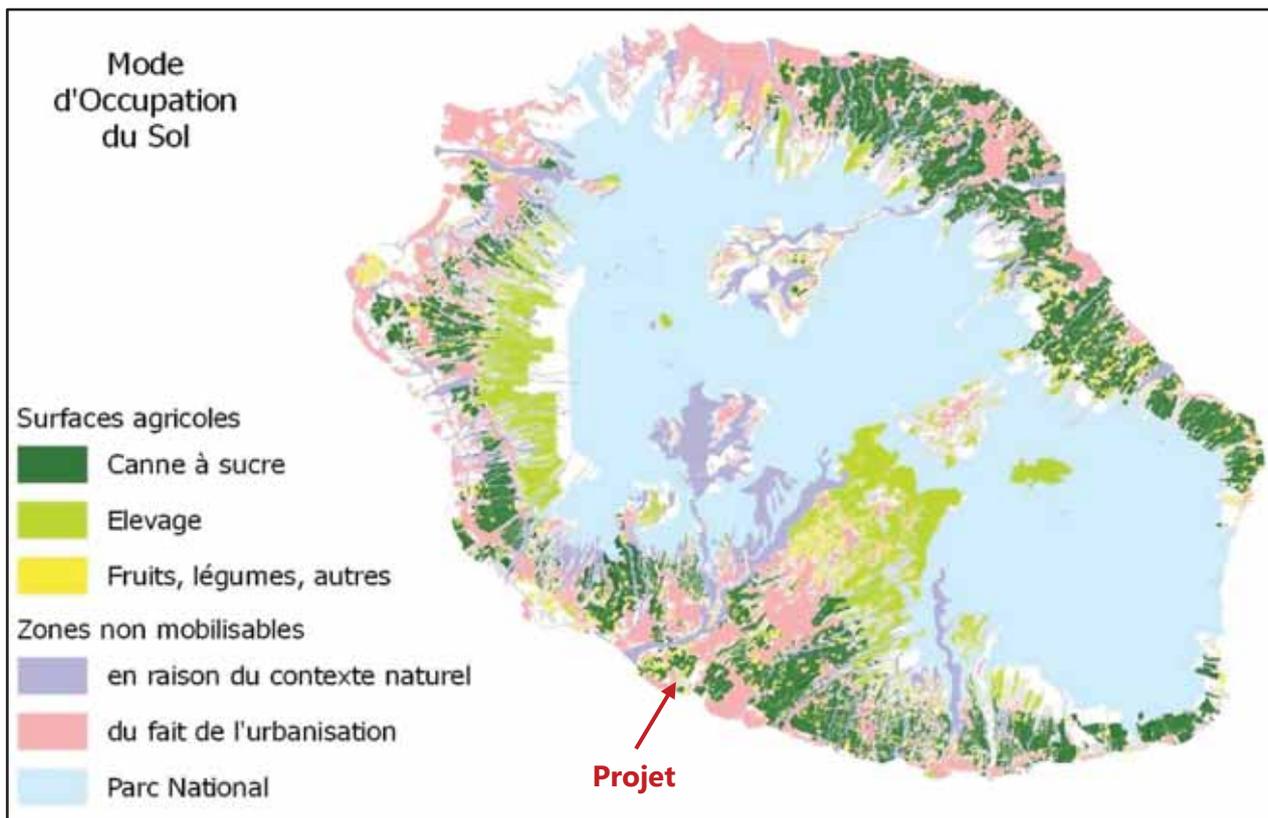
Cette commission va émettre un avis motivé sur l'existence d'effets négatifs notables du projet sur l'économie agricole, sur la nécessité de mesures de compensation collective et sur la pertinence et la proportionnalité des mesures proposées par le maître d'ouvrage. Le cas échéant, elle proposera des adaptations ou des compléments à ces mesures et émettra des recommandations sur les modalités de leur mise en œuvre.

### 5.1.4.2 Contexte général

#### A l'échelle du territoire Réunionnais

Très diversifiée, l'agriculture réunionnaise repose sur trois piliers au premier rang desquels se place la canne à sucre, puis les autres productions végétales et les filières animales, dont le rôle économique est incontournable.

Sur les 250 000 hectares que représente la surface de la Réunion, environ 100 000 ha sont utilisés par les activités humaines, dont 42 113 ha consacrés à l'activité agricole. En 2011, le secteur agricole employait 21 700 actifs soit 6% de la population active pour une production agricole d'environ 400 millions d'euros.

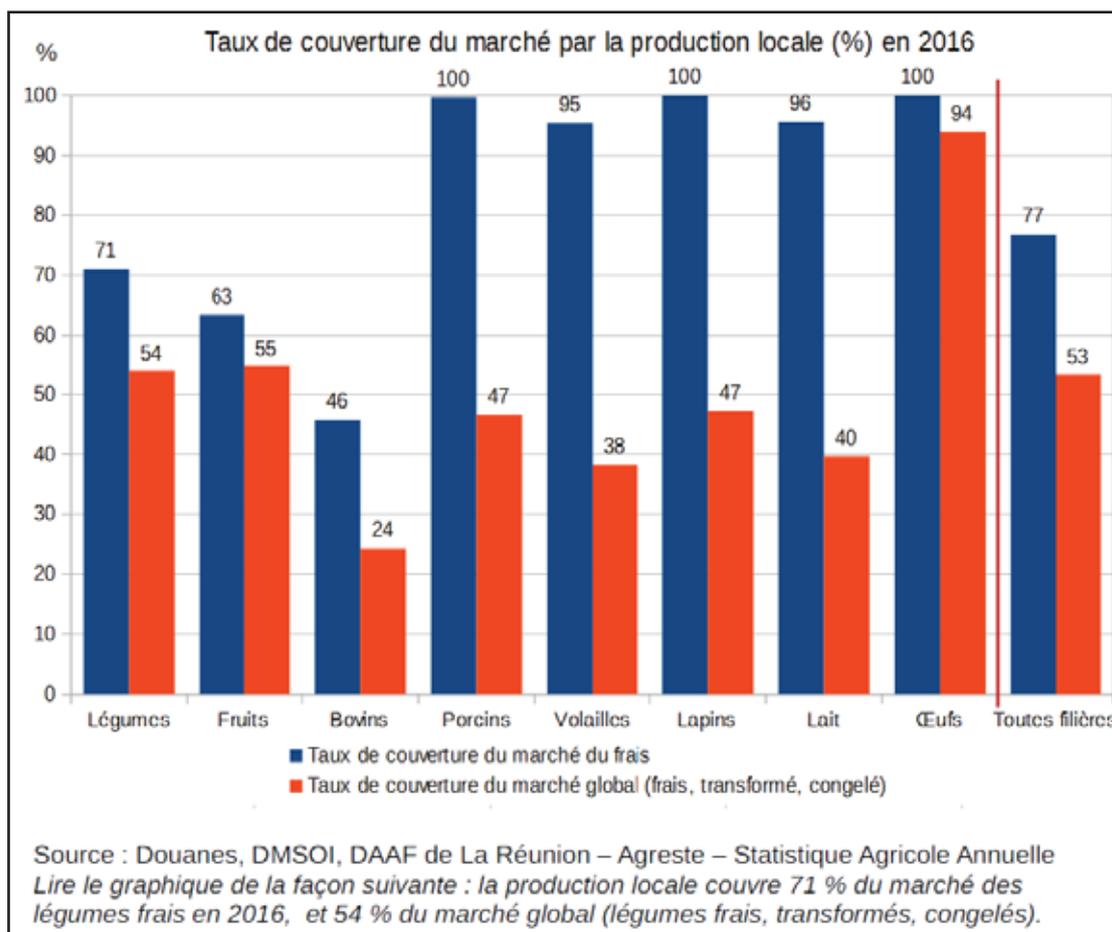


**Planche 38 : Occupation des sols de la Réunion en 2016 (Source : MOS 2016, DAAF)**

Clé de voute de l'agriculture réunionnaise, la canne à sucre, structure toujours le paysage et occupe plus de 55% de la surface agricole, elle constitue le socle de la première activité économique industrielle de l'île. Cependant, dans une logique d'import-substitution, l'agriculture s'est efficacement diversifiée au cours des 20 dernières années.

Le déclin des productions traditionnelles de géranium et de vanille s'est accompagné du développement des productions de fruits et légumes, de viandes et d'œufs, essentiellement tournées vers le marché du frais.

Cette évolution permet de couvrir 70% des besoins du marché du frais par la production locale, et 50% en y incluant les produits transformés.



**Planche 39 : Taux de couverture du marché par la production local pour les différents secteurs de production en 2016 (Source : DAAF)**

L'industrie agroalimentaire réunionnaise est le premier secteur industriel de l'île, avec 38% du chiffre d'affaires et 32% des emplois. Elle est à l'origine des deux premiers postes à l'export de l'île : le sucre (n°1) avec 70 millions d'euros en 2011 et les produits de la pêche (n°2) avec 65 millions d'euros. La part de l'agriculture et de l'agroalimentaire dans le PIB de La Réunion (3%) est comparable au niveau national (3,4% en 2007).

Le poids des établissements agricoles représente moins de 12% de l'ensemble des établissements économiques réunionnais. Les établissements sont de petite taille, avec 6% des établissements qui emploient au moins 10 salariés et seulement 1% plus de 50 personnes. Près d'un tiers des établissements (21 000) sont implantés dans la zone d'emploi sud de l'île.

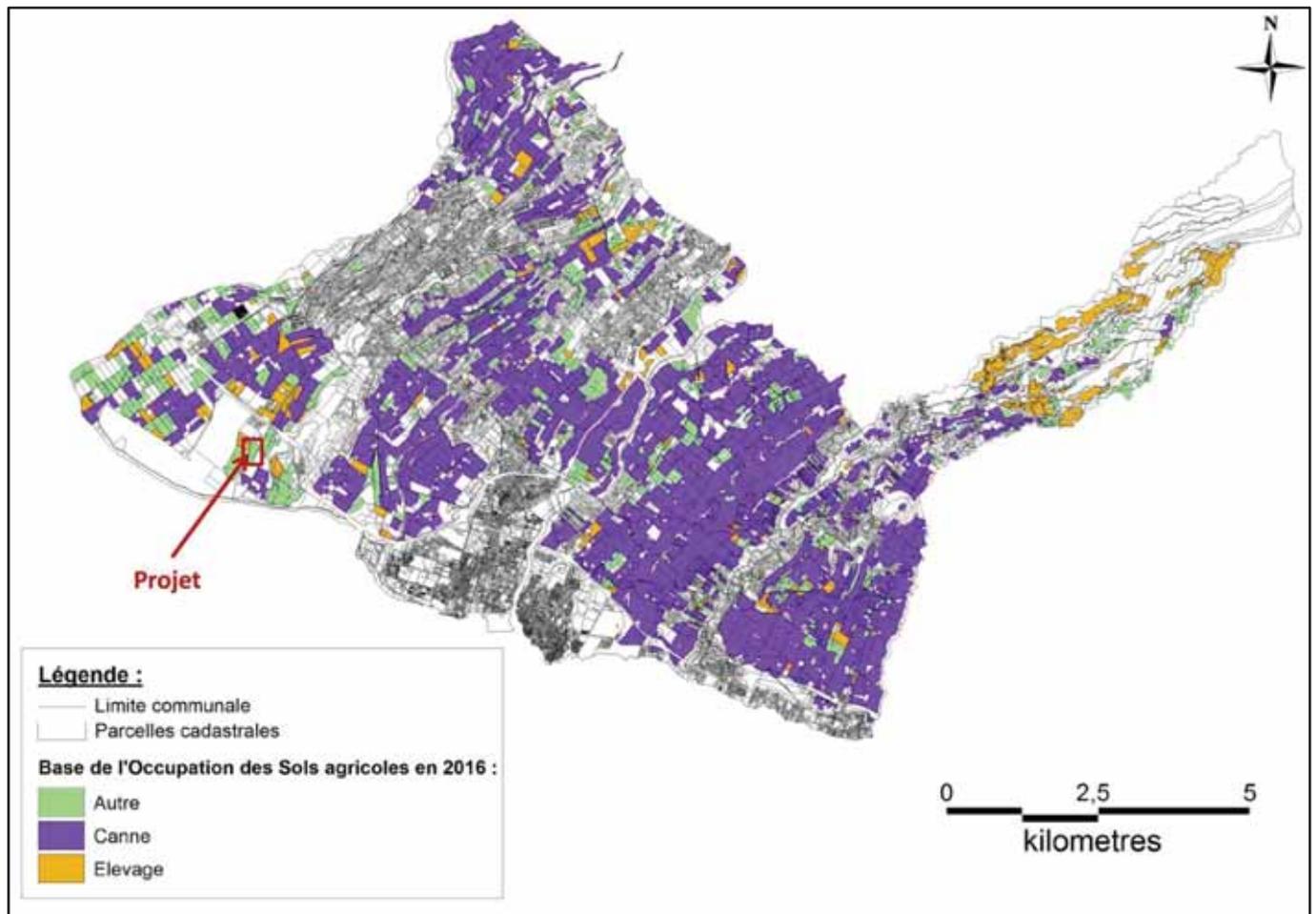
**A l'échelle de Saint-Pierre**

L'occupation des sols par l'agriculture place la commune au 2<sup>e</sup> rang des communes réunionnaises avec une surface agricole utile de 4 033 ha. Cette SAU représente en 2010 près de la moitié de la surface totale de la commune (42,01%), la plaçant au 2<sup>e</sup> rang des communes réunionnaises après celle du Tampon.

La culture de la canne à sucre est devenue dominante sur la totalité de la commune. La surface agricole utilisée pour la canne à sucre représentait en 2010 un peu plus de 73% de la surface agricole utilisée. Elle concernait en 2010 près de 67% des exploitations pour une superficie de 2 946 hectares. La superficie des cultures de canne connaît une baisse notable depuis ces 20 dernières années au cours desquelles la canne a perdu plus de 1 000 ha de surface qui lui était dédiée. Les performances

techniques des planteurs Saint-Pierrois (rendement et richesse) sont supérieures à la moyenne réunionnaise.

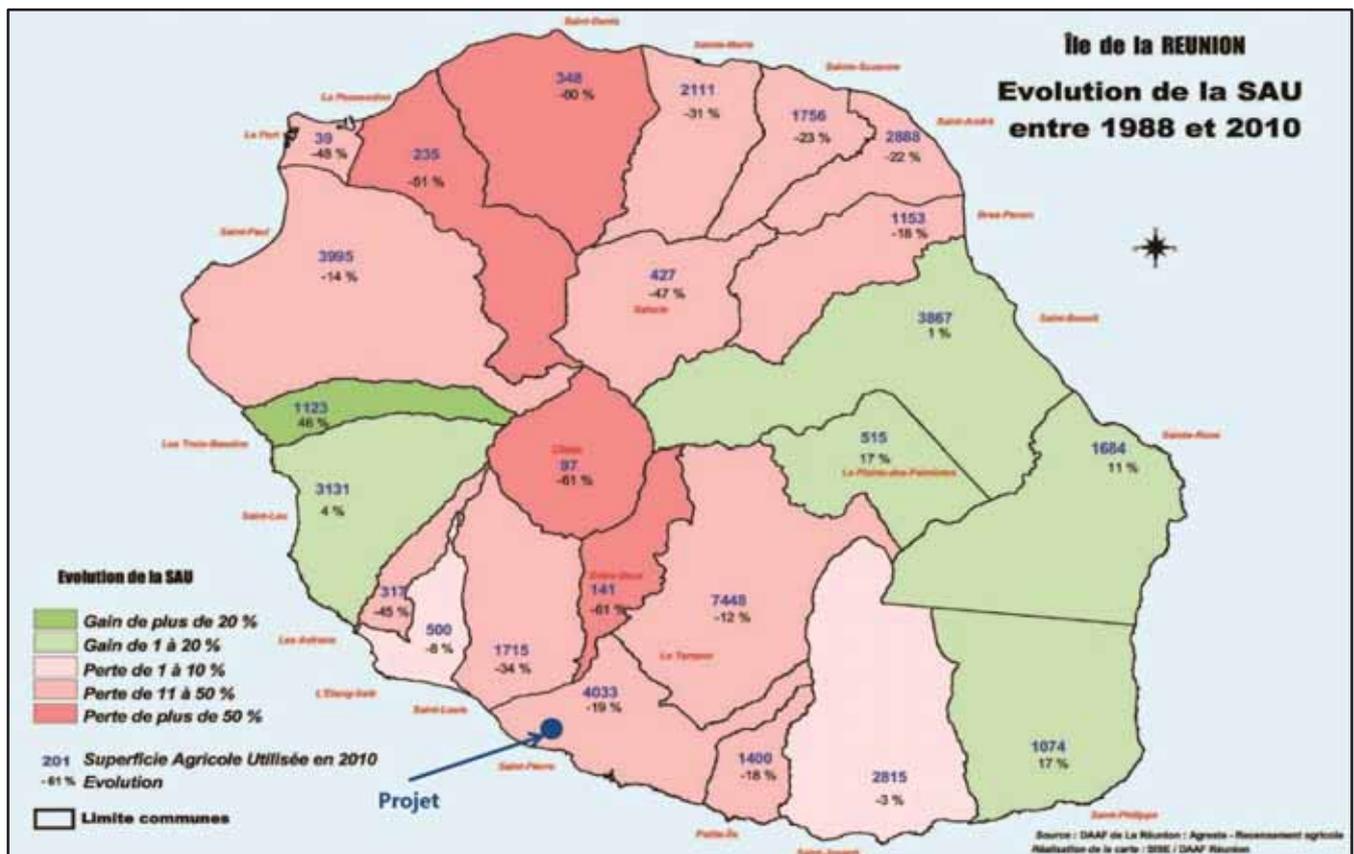
Néanmoins, d'autres activités se développent comme les cultures fruitières, vivrières, maraîchères et plantes à parfums.



**Planche 40 : Occupation des sols à Saint-Pierre (données 2016 ; source : DAAF)**

Le maraichage et la culture fruitière tendent à se développer. En 2010, ces cultures représentaient 10% de la surface agricole. L'élevage est quant à lui plus ou moins présent avec plus de 13% de la superficie en agriculture.

Néanmoins, depuis 1988, l'étude de la Surface Agricole Utile (SAU) permet de montrer que la commune de Saint-Pierre connaît une réduction significative de sa SAU (-19% entre 1988 et 2010 ; Planche suivante). C'est une tendance qui s'observe plus généralement sur la quasi-totalité des régions nord et sud.



**Planche 41 : Evolution de la SAU à la Réunion en 1988 et 2010 (Source : DAAF).**

La prise en compte des enjeux agricoles dans les projets d'exploitation de carrières est définie dans les différents documents de planification présentés précédemment (SDC, SAR, SMVM), ainsi que dans le « Protocole pour la prise en compte des enjeux agricoles dans les projets d'exploitation de carrières » du Préfet de la Réunion et la loi d'avenir pour l'agriculture du 13 octobre 2014. Cette dernière s'est traduite par le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation collective agricole.

D'après le protocole agricole, l'étude d'impact doit ainsi comporter « *une étude agronomique portant d'une part, sur l'analyse des sols (qualité agronomique, pH, structure des sols, pente) et d'autre part sur les conditions d'exploitation de la zone (dynamique agricole de la zone impactée, viabilité des exploitations concernées, devenir des exploitants, chemin d'accès...), ainsi que le calendrier de mise en place des éventuelles mesures compensatoires agricoles* ».

Les conditions d'exploitation de la zone et les caractéristiques des sols sont présentées ci-après. Les mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser les impacts sont décrites au chapitre 7.1.1.

#### ***5.1.4.3 Mode d'occupation des sols sur l'aire d'étude et le périmètre du projet***

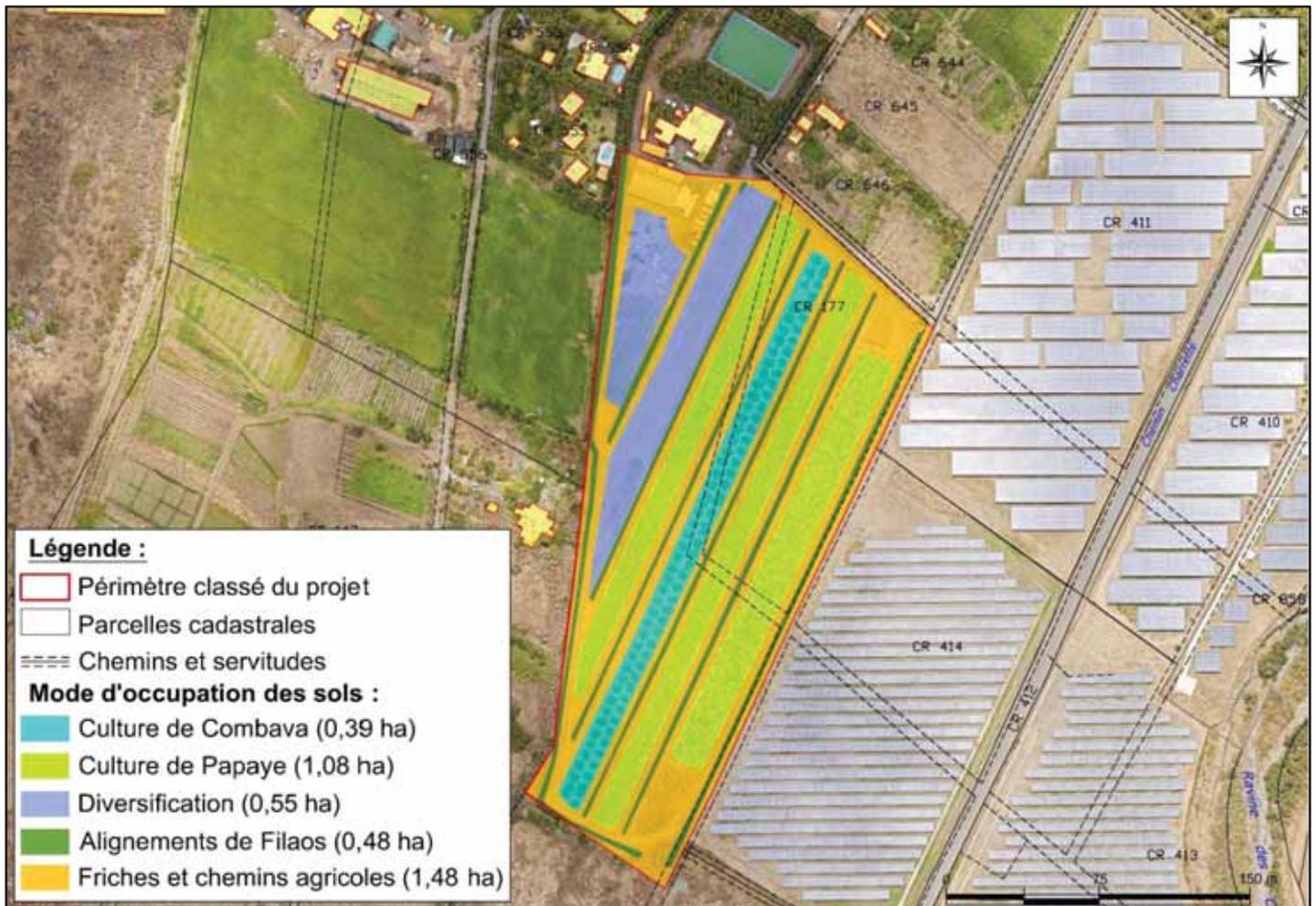
Sur la totalité du projet (périmètre classé) d'une surface approximative de 3,98 ha, l'occupation des sols est exclusivement agricole.

Les cultures de type verger (Combava et Papaye) occupent 37% de la surface. Une surface de cultures diverses (Courges, pastèques) est également présente et occupe 13,8% du terrain. Les haies « brise vent » composées d'alignement de filaos représentent 12% de la surface, tandis que les zones de friches et les chemins d'exploitation représentent 37,2%.

Le détail est donné dans la carte et le tableau suivants.

Parcelle	Propriétaire	Surface (ha)	Surface en culture (ha)	Culture	Exploitant agricole et type de contrat	Caractéristiques de l'établissement agricole (superficie, culture)
CR n°177	Jean Laurent BEGE	3,98	2,02	Verger (Papaye et Combava) et cultures diverses (courges, pastèques, etc.)	Teddy Laurent BEGE (bail rural)	2,02 ha de verger et membre du GFA Piton VILLERS (location et exploitation de terrains agricoles à la Plaine des Cafres)

**Tableau 17 : Répartition des cultures sur le site du projet et caractéristiques de l'établissement agricole**



**Planche 42 : Modes d'occupation des sols actuels du projet**

La parcelle cultivée, concernée par le projet, est exploitée par M. Teddy Laurent BEGE, qui possède un bail rural passé avec le propriétaire du terrain (Cf. Annexe 1 - pièce 12). Cet agriculteur cultivera toujours le terrain du projet pendant l'exploitation de la carrière. En effet, la surface en extraction n'excèdera par le quart du projet. De ce fait, M. BEGE conservera son statut d'agriculteur durant l'exploitation de l'installation.

Par ailleurs, M. Teddy Laurent BEGE est également membre du GFA Piton VIELLERS, qui loue et exploite des terrains sur la commune du Tampon au niveau de la Plaine des Cafres.

#### ***5.1.4.4 Caractéristiques agronomiques des sols du projet***

La première contrainte est l'abondance des galets de toutes tailles en surface et en profondeur. Un épierrage est nécessaire avant d'envisager une mécanisation totale de la culture (en canne à sucre par exemple ou en prairies fourragères).

Les sols de l'ouest sont plus perméables et moins riches en eau que ceux de l'est, ils présentent une perméabilité assez élevée et une réserve en eau faible. Néanmoins, l'irrigation permet de combler ce déficit.

La forte perméabilité implique également un lessivage important et donc la nécessité d'ajouter fréquemment des engrais.

Caractéristiques du sol des régions sous le « vent » :

- du point de vue granulométrique, les sols des régions sous le vent sont pauvres en éléments fins (environ 25% d'argiles et limon pour les régions sèches), en cause le régime pluviométrique peu important de la zone
- le taux de matière organique varie de 3 à 5% ;
- le pH (eau) est plutôt neutre : 6,3 à 7,0, avec un complexe absorbant à une forte capacité d'échange cationique (20 à 22 mé/100 g, saturation proche de 100%) ;
- les sols de la Rivière Saint-Etienne (région sèche) ont une réserve utile évaluée à 20 mm sur les 50 premiers centimètres (compte tenu des cailloux).

Entre les galets, les sols sont très friables et sans aucune cohésion en profondeur. En condition d'humidité suffisante (irrigation), les racines peuvent pénétrer très profondément en s'insinuant entre les cailloux.

Du point de vue de la fertilité chimique, les sols des alluvions à galets sont plus intéressants sur la face ouest que sur la face est. En effet, les sols de l'ouest, malgré leur teneur inférieure en argile et en matière organique, ont des capacités d'échange deux à trois fois plus grandes et plus saturées que ceux du nord-est (Cf. tableau suivant issus de la classification des sols de la réunion établie par Raunet et *al.* (1991)).

Les alluvions à galets conviennent à toutes les cultures (à condition qu'elles soient irriguées, dans l'ouest).

C'est le degré de pierrosité qui commande leur possibilité de mécanisation. L'arboriculture fruitière paraît spécialement apte à exploiter ces sols pierreux. Les cultures maraîchères présentent également ces sols légers et drainants.

Le terrain du projet a fait l'objet d'un premier épierrage, permettant de mettre en place l'arboriculture fruitière actuelle. Néanmoins, cette amélioration ne permet pas de travailler le sol au-delà de 10 à 15 cm, ce qui limite la pénétration racinaire des cultures.

**Les conditions actuelles d'exploitation ne permettent pas la mise en place d'une mécanisation totale des cultures. La qualité agronomique des sols du projet reste cependant très favorable aux cultures. L'enjeu pour le projet vis-à-vis de l'activité agricole est fort.**

	Rivière Saint-Etienne	
	0 - 25 cm	25 - 50 cm
Pluviométrie (mm)	1 000	
Mois secs (< 50 mm)	4 à 5	
Blocs de pluie de 1 m <sup>3</sup>	++	
Sables grossiers (%) 200-2 000 µm	35	61
Sables fins (%) 50-200 µm	20	17
Limons grossiers (%) 20-50 µm	10	7
Limons fins (%) 2-20 µm	19	9
Argile (%) 0-2 µm	16	6
Matière Organique (%)	5	1,5
Azote	2,8	
C/N	10	
pH (eau)	6,3	6,2
pH (NaF)	7,8	
Phosphore assimilable Olsen (%)	150	
Phosphore Total (%)	1 400	
CEC (mé/100g)	21	18
Ca <sup>2+</sup> (mé/100g)	13	10
Mg <sup>2+</sup> (mé/100g)	6	5
K <sup>+</sup> (mé/100g)	0,5	0,4
Na <sup>+</sup> (mé/100g)	0,4	0,5
Saturation (%)	95	
Réserve utile en eau (mm/50 cm)	20	

**Tableau 18 : Caractéristiques physico-chimiques des sols peu évolués d'apport sur galets non altérés à matrice sablo-basaltique, obtenue sur la terre fine à partir des données de R.DIDIER de Saint-Amand (1960) et de P.FCHABALIER (1989)**

Afin d'obtenir un état initial du site, un prélèvement a été réalisé le 07/03/2019 et envoyé pour analyse dans un laboratoire spécialisé.

Ce prélèvement a fait l'objet :

- d'une analyse physico constitutive,
- d'une analyse chimique relative à la détermination de la valeur agronomique.

Les résultats sont conformes à ceux relevés dans la bibliographie. Le rapport d'analyses et l'interprétation par un ingénieur agronome sont disponibles en Annexe 3 - pièce 4.

#### CARACTERISTIQUES DU SOL

LIMON ARGILO SABLEUX			
Type de sol	LIMON ARGILO SABLEUX		
Densité apparente (T/m <sup>3</sup> )	1.3	Sol (profondeur)	Superficiel
Masse du sol (T/ha)	1500	Pierrosité	Elevée
Profondeur de prélèvement (cm)	0 cm	Réserve en eau Facilement utilisable (RFU) estimée sur la profondeur de prélèvement	22 mm
Sol / Sous-sol	SOL		

#### N° RAPPORT

93176542

Date de prélèvement	
Date de réception	03/05/2019
Date de début de l'essai	03/05/2019
Date d'édition	20/05/2019
Préleveur	
N° bon de commande	

#### ETAT PHYSIQUE

##### Granulométrie (pour mille)

Argiles (< 2 µm) :	151
Limons fins (2 à 20 µm) :	200
Limons grossiers (20 à 50 µm) :	208
Sables fins (50 à 200 µm) :	176
Sables grossiers (200 à 2000 µm) :	265

(granulométrie décarbonatée)

Sol non battant  
Porosité défavorable

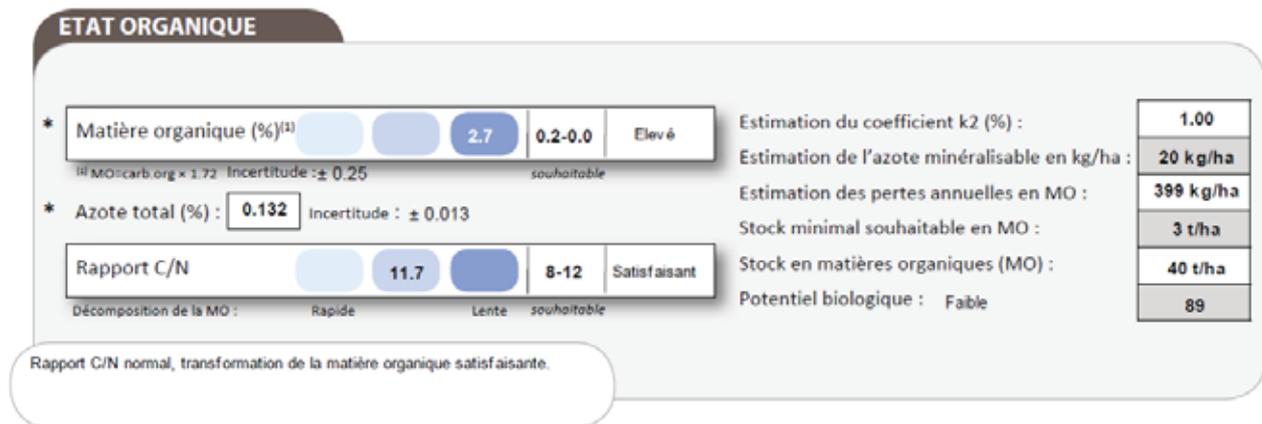
Texture selon le triangle GEPPA :

Indice de battance : 1.1  
Indice de porosité : 1.7  
Refus (%) : 20%



Ce sol est de nature limon argilo sableuse avec une proportion sensiblement équivalente de sables et de limons. Les risques de compaction de surface sont faibles, surtout avec une proportion significative de particules grossières (refus) à 20%. Par contre, du fait de la part importante d'éléments de taille intermédiaire, tout risque de compaction en profondeur ne peut être exclu ici par colmatage des espaces lacunaires. Ce risque est accru si le sous-sol est peu perméable.

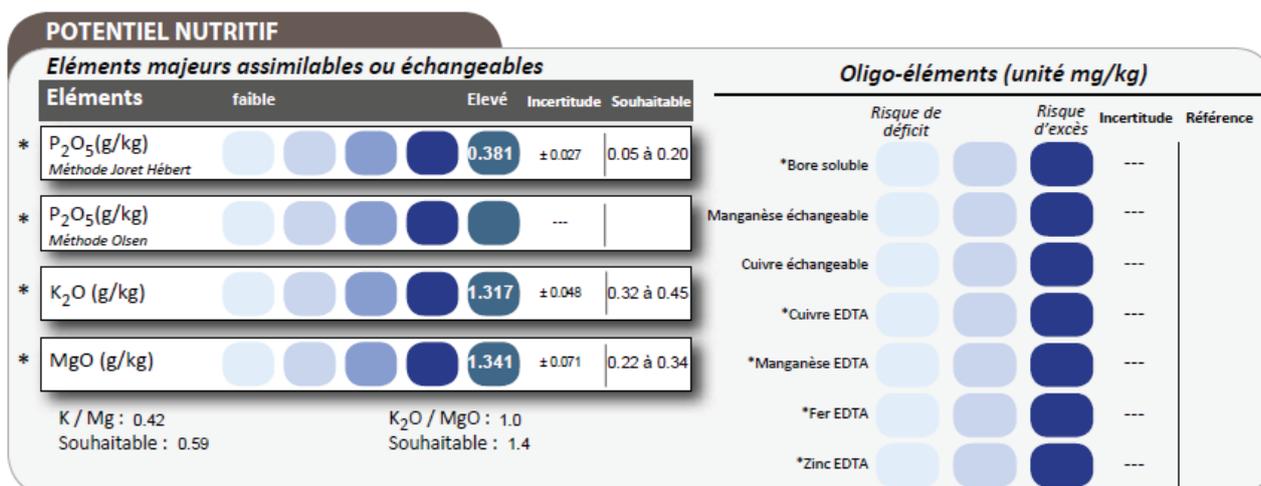
Le rapport Carbone/Azote (C/N) montre une proportion soutenue de carbone, indiquant des difficultés de dégradation, ce que confirme le potentiel biologique limité et va dans le sens d'une porosité non optimale du sol. La matière organique permet néanmoins en se décomposant d'alimenter de manière régulière les plantes en minéraux.



Le pH eau est cohérent, favorable à la plupart des cultures. Par contre, le pH KCl montre un fort potentiel d'acidification ; en l'absence d'entretien et selon les modes de conduite, les risques d'acidification sont élevés avec un pH seuil de 5,4 qui deviendrait alors contraignant pour la majorité des espèces.

Les réserves en CaO assimilables sont limitées avec une part trop faible du calcium fixé sur la CEC pour la nutrition. On note également une très forte teneur en magnésium, à lier à la nature du sous-sol, qui explique la neutralité du pH malgré des réserves réduites en calcium. Le taux d'occupation de la CEC est de 112,6 avec un potentiel nutritif élevé en Mg, P2O5 et K2O. Un niveau déjà soutenu en sodium a été mesuré, ce qui peut faire craindre des risques de salinité et nécessite d'être surveillé en cas de mise en place de cultures sensibles.





Un apport dans le cadre de la remise en état et de la réutilisation des sols pour une culture de type canne à sucre, manguiier, papayer ou combava serait la suivante :

Canne à Sucre	
<b>Remarques</b>	la canne à sucre préférant des sols légèrement alcalins, ne pas négliger l'amendement basique
<b>Enrichissement</b>	
Matières Organiques	non
Amendement basique	600 kg/ha de CaO
P2O5	0
K2O	0
MgO	non !
<b>En culture</b>	(apports directs ou indirects par la matière organique ou les résidus)
P2O5	60 kg/ha
K2O	80 kg/ha
MgO	0
<b>Oligo-Eléments</b>	Zinc par voie foliaire si temps peu poussant

Plantation de MANGUIER	
<b>Remarques</b>	- attention à la nécessaire régularité hydrique pour cette culture - vérifier la salinité du sol avant plantation
<b>Apports avant plantation</b>	
Matières Organiques	non
Amendement basique	700 kg/ha de CaO puis entretien de 250 kg/ha tous les 3 ans
P2O5	40 kg/ha
K2O	0
MgO	non !
<b>En phase juvénile</b> (de 150 à 350 arbres /ha)	
P2O5	20 kg/ha
K2O	0 kg/ha
MgO	0
<b>En production, selon charge</b> (de 150 à 350 arbres /ha)	
P2O5	10 à 30 kg/ha
K2O	40 à 100 kg/ha
MgO	0
<b>Oligo-Eléments</b>	Bore, Manganèse par voie foliaire si stress hydrique

<b>Plantation de PAPAYER</b>	
<b>Remarques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- attention à la nécessaire régularité hydrique pour cette culture</li> <li>- attention à la préparation du sol, le papayer exigeant un bon drainage</li> <li>- vérifier la salinité du sol avant plantation</li> </ul>
<b>Apports avant plantation</b>	
Matières Organiques	3 t/ha avec un produit à C.N voisin de 8 pour faciliter la décomposition du stock en place
Amendement basique	500 kg/ha de CaO puis entretien de 200 kg/ha tous les 3 ans
P2O5	60 kg/ha
K2O	0
MgO	non !
<b>En phase juvénile</b> <b>(de 1500 à 2500 arbres /ha)</b>	
P2O5	30 kg/ha
K2O	0 kg/ha
MgO	0
<b>En production, selon charge</b> <b>(de 1500 à 2500 arbres /ha)</b>	
P2O5	30 à 50 kg/ha
K2O	70 à 150 kg/ha
MgO	0
<b>Oligo-Eléments</b>	Bore par voie foliaire systématique Zinc si temps peu poussant

<b>Plantation de COMBAVA</b>	
<b>Remarques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- attention à la nécessaire régularité hydrique pour cette culture</li> <li>- éviter tout compactage du sol au moment de la plantation</li> <li>- vérifier la salinité du sol avant plantation</li> </ul>
<b>Apports avant plantation</b>	
Matières Organiques	non si sol bien préparé
Amendement basique	300 kg/ha de CaO puis entretien de 300 kg/ha tous les 4 ans
P2O5	40 kg/ha
K2O	0
MgO	non !
<b>En phase juvénile</b> <b>(de 150 à 250 arbres /ha)</b>	
P2O5	30 kg/ha
K2O	0 kg/ha
MgO	0
<b>En production, selon charge</b> <b>(de 150 à 250 arbres /ha)</b>	
P2O5	20 à 40 kg/ha
K2O	50 à 120 kg/ha
MgO	0
<b>Oligo-Eléments</b>	Bore, Manganèse par voie foliaire si stress hydrique Zinc si temps peu poussant

**Planche 43 : Proposition d'apport en fertilisant et amendement dans le cadre d'une réutilisation des sols pour la culture de canne à sucre ou de manguiers (Source : AUREA)**

### 5.1.5 Infrastructures routières

Le réseau routier public, communal, départemental ou national, est constitué d'un ensemble de voies dont la hiérarchie peut être appréciée au regard de la nature des flux de circulation. Ainsi on peut distinguer des voies de circulations de transit, des voies de liaisons organiques des quartiers et des voies de circulations douces.

#### La circulation de transit

Cette circulation permet de traverser la commune ou de joindre entre eux les quartiers.

- La Route Nationale 1 (**RN1**) : axe prioritaire (2 x 2 voies) permet de relier Saint-Denis à la région sud de l'île. Trois sorties depuis la RN1 permettent l'accès à la commune,
- La Route Nationale 2 (**RN2**) : axe 2 x 1 voie qui relie Saint-Pierre à Petite-Ile et Saint-Joseph, en bifurquant de la RN1 au niveau de Basse-Terre-les-Bas,
- La Route Nationale 3 (**RN3**) : axe prioritaire (2x2 voies) qui prolonge la RN1 au niveau de Basse-Terre-les-Hauts. Elle relie Saint-Pierre au Tampon,
- La Route Départementale 26 (**RD26**), Route de l'Entre-Deux, qui assure la liaison Pierrefonds à Bois d'Olive,
- La route Ancienne RN1 parallèle à la RN1 et qui dessert notamment l'aéroport de Saint-Pierre situé dans la zone de Pierrefonds ainsi que le site du projet.

Le trafic moyen journalier annuel (TMJA) sur les axes routiers identifiés à proximité du projet est présenté dans le tableau et la carte ci-après :

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
RN1 Avant l'entrée nord de St-Pierre	60 000	66 000	65 000	64 000	66 847	72 310	73 370	75 209	73 346	71 628
RN3 après échangeur de la ZAC CANABADY	53 630	54 527	54 198	53 402	54 493	55 160	58 560	61 708	61 870	61 900
RN2 sortie de Saint-Pierre	30 000	31 000	33 200	32 300	33 000	28 690	30 290	30 891	30 678	31 050

**Tableau 19 : Evolution du trafic moyen journalier annuel sur la RN1, RN2 et RN3 en véh/j**  
(Source : Direction Régionale des Routes)



**Planche 44 : Localisation des principaux axes routiers à proximité du projet**

Après une certaine stagnation entre 2011 et 2014, le trafic moyen journalier annuel sur la RN1 entre Saint-Louis et Saint-Pierre a fortement augmenté depuis 2017, pour arriver à 75 209 passages par jours (soit +12,5% par rapport à 2014). Depuis 2017, le trafic routier sur cet axe observe une diminution progressive pour arriver à 71 628 passages par jours en 2019 (-4,8% par rapport à 2017).

Pour la RN3 après l'échangeur de la ZAC CANABADY, le trafic ne fait qu'augmenter depuis 2013, avec 61 900 passages par jours en 2019 (soit +16% par rapport à 2013).

Ces observations peuvent se traduire par un développement plus important de la ville de Saint-Pierre et notamment au niveau de la zone de Pierrefonds.

Au niveau de la RN2, le nombre de passages par jour varie suivant les années, avec des phases d'augmentations et de diminutions. Le trafic sur cet axe ne semble donc pas avoir évolué au cours des 10 dernières années.

### **Les liaisons organiques de quartiers**

L'accès au projet s'effectuera depuis l'ancienne RN1, puis par le Chemin Charrette et une voie privée.

Des comptages routiers ont été réalisés sur la Chemin Charrette et l'Ancienne RN1, dans le cadre des projets de la SBTPL et de la société PREFABLOC AGREGATS. Ces comptages ont été réalisés, par le cabinet ALYCE entre le 16 et le 23 avril 2021. Cependant, dans l'optique d'analyser au mieux l'impact des projets de la SBTPL et de PREFABLOC AGREGATS sur le trafic routier, seuls les résultats des comptages réalisés sur la plage horaire 7h à 17h et du 19 au 22 avril sont présentés.

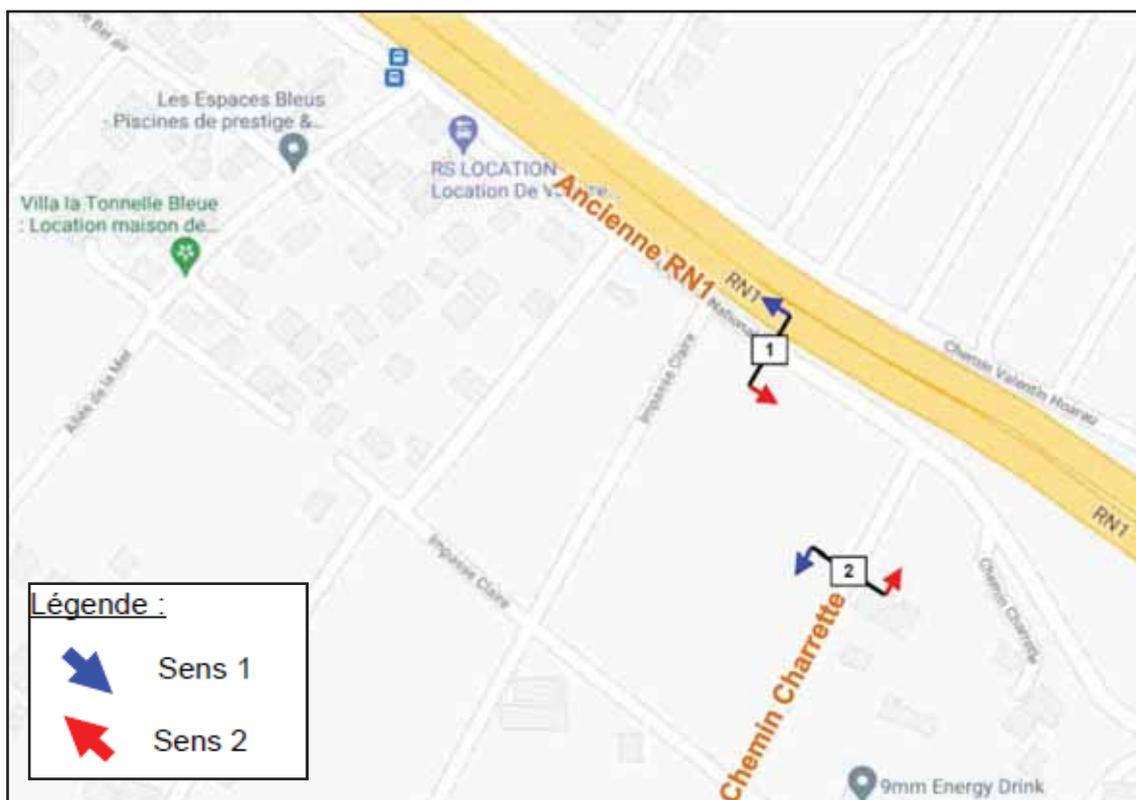


Planche 45 : Localisation des points de comptage routier (source : ALYCE)

Pt	Sens	Nombre de passages par jour de camions en moyenne sur la période	Nombre de passages par jour de véhicules en moyenne sur la période (tous véhicules confondus)	Equivalent UVP <sup>2</sup>	Nombre de passages en moyenne par heure (tous véhicules confondus)
1	Sens 1 : Saint-Pierre → Pierrefonds	435	3 220	3 655	322
	Sens 2 : Pierrefonds → Saint-Pierre	263	2 460	2 723	246
2	Sens 1 : Ancienne RN1 → STEP de Pierrefonds	180	1 778	1 958	178
	Sens 2 : STEP de Pierrefonds → Ancienne RN1	206	1 842	2 048	185

Tableau 20 : Résultats des comptages routiers réalisés sur le Chemin Charrette et l'Ancienne RN1 entre le 19 et le 22 avril 2021 (source : ALYCE)

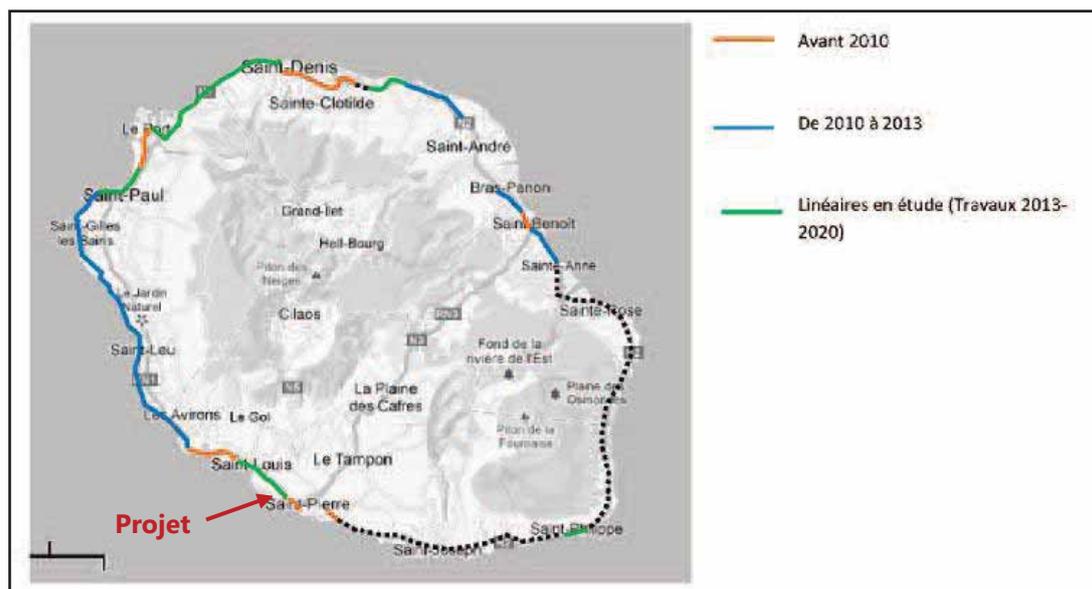
Les résultats montrent que sur la période considérée, le trafic global sur le Chemin Charrette et l'Ancienne RN1 reste modéré. Cependant, la part de camions représente plus de 10% du nombre de passages.

### Les circulations douces

La circulation automobile douce concerne les rues des centres marchands et les rues des zones résidentielles des différents quartiers de Saint-Pierre. Voies piétonnes et cyclables concernent également les circulations douces. Sur le secteur d'étude, il n'y a pas ou peu d'aménagement piéton. Seuls les nouveaux aménagements bénéficient de la création de trottoirs : giratoire de l'aérodrome, giratoire sud de l'échangeur de Pierrefonds.

<sup>2</sup> Un PL équivaut à 2 UVP

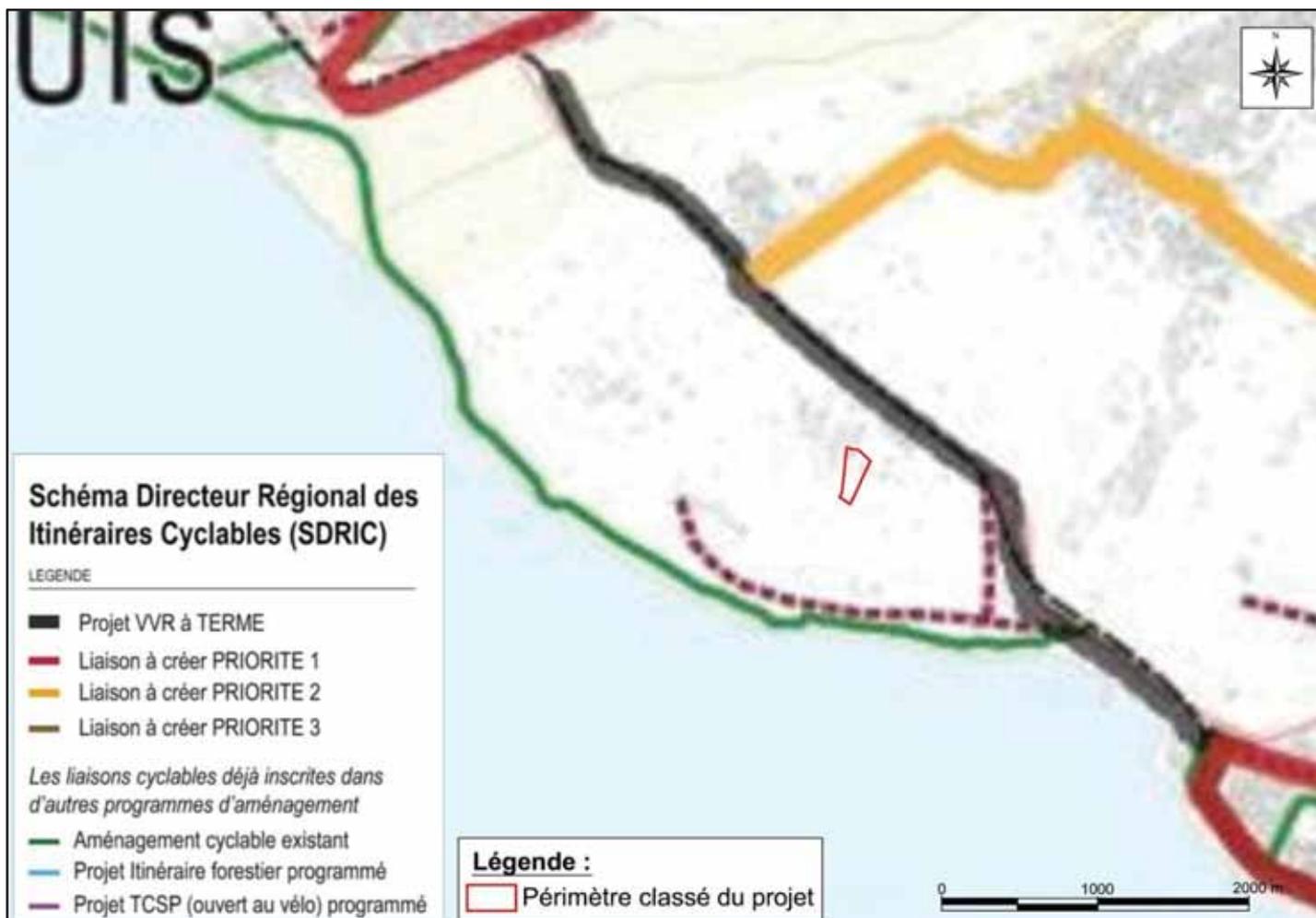
Depuis 2014, la Région Réunion s'est doté d'un Plan Régional Vélo qui a permis de mener une réflexion à l'échelle de l'île. Il en ressort qu'il existe une disparité dans l'aménagement d'infrastructures sur l'île. L'usage du vélo est directement corrélé au linéaire d'aménagements dédiés à cet usage et partagés avec d'autres catégories d'utilisateurs non motorisés. Sur l'île, il est recensé un linéaire total des itinéraires primaires de 138 kms dont 106 kms sous gestion la Région Réunion. 2/3 du réseau soit 91 kms consiste en l'aménagement d'accotements multifonctions à 90% (10% bandes cyclables). 28% du réseau se développent sur des sites propres. La Région Réunion, dans le cadre de la recherche d'une alternative au tout automobile, a ré-impulsé l'étude de la Voie Vélo Régionale (V.V.R.) (ex-site propre vélo autour de l'Île) en 2010 ce qui a permis l'aménagement de 93,4 km de voies cyclables (pistes et bandes cyclables, bandes multifonctionnelles, voies vertes, etc.) à la fin 2013 (Cf. Planche suivante).



**Planche 46 : Réseau cyclable régional à terme (source : Région Réunion 2012)**

A une échelle plus locale, le diagnostic du PRV a fait ressortir une volonté de développer les déplacements internes aux communes et celles des liaisons complémentaires aux transports collectifs pour les déplacements interurbains. Cette volonté s'est traduite par la mise en place du Schéma Directeur Régional des Itinéraires Cyclable (SDRIC) qui présente les différentes liaisons envisagées avec un ordre de priorité.

Dans le secteur du projet, la liaison entre la ZAC Roland HOAREAU au nord-ouest et l'ouest du centre ville de Saint-Pierre est actuellement intégrée dans le projet de Transport en Commun en Site Propre de la Communauté Intercommunale des Villes Solidaires (CIVIS). Des pistes cyclables devraient être créées le long du Chemin de la Balance (prolongement de l'ancienne RN1 vers St-Pierre), de l'ancienne RN1 et du chemin du littoral (Cf. Planche suivante).



**Planche 47 : Positionnement du projet par rapport aux itinéraires envisagés dans le SDRIC (Source : Région Réunion 2014)**

**Le nombre de passages au niveau du Chemin Charrette et de l'ancienne RN1 étant relativement faible, l'enjeu du projet vis-à-vis des infrastructures routières peut-être qualifié de modéré.**

### 5.1.6 Réseaux d'alimentation

#### 5.1.6.1 *Alimentation en eau potable*

La production et la distribution de l'eau potable sur la commune de Saint-Pierre sont assurées par la société fermière VEOLIA Eau Réunion. La commune dispose de nombreux forages et captages. La plupart d'entre eux sont équipés d'un périmètre de protection arrêté :

#### **Ressources superficielles :**

- captage de Bois de Gaulette,
- captage de Sources Cresson,
- source des Hironnelles,
- captage Bras de la Plaine.

#### **Ressources souterraines (AEP) :**

- forage Salette,

- forage de la Rivière d'Abord,
- forage Frédeline,
- forage Pierrefonds Aval,
- forage Dupuis II,
- forage Pierrefonds 1,
- forage la Vallée.

**Ressources souterraines (AEP + agricole) :**

- forage Ravine des Cabris,
- forage Dupuis I,
- forage Dupuis III,
- forage Pierrefonds Village,
- forage Rive gauche Rivière St Etienne Amont.

La commune fait également appel à des ressources extérieures :

- SAPHIR : Captage du Bras de la Plaine ;
- Syndicat Intercommunal des Hirondelles.

Le projet est éloigné et situé à l'aval de ces points de prélèvement d'eau potable. Toutefois toutes les précautions nécessaires seront prises afin de s'assurer de ne pas impacter les zones de prélèvement d'eau potable.

Les conduites du réseau d'eau potable de Veolia Réunion présentent dans le secteur du projet ont été présentées au paragraphe 4.7.2.2.

**L'enjeu concernant l'alimentation en eau potable est nul.**

### ***5.1.6.2 Irrigation***

Le réseau d'irrigation de la commune de Saint-Pierre, propriété du département de la Réunion, est géré par la SAPHIR.

La description des ouvrages sur et à proximité du projet a été présentée au paragraphe 4.7.2.1.

Une retenue d'eau d'irrigation, aussi alimentée par les eaux de pluie, est présente sur la parcelle du projet, mais en dehors du périmètre classé (nord de la parcelle). Cette retenue d'eau permet d'irriguer les cultures présentes sur la parcelle. Aucune retenue collinaire n'est située en aval hydraulique du projet.

**L'enjeu vis-à-vis du réseau d'irrigation peut être considéré comme modéré.**

### ***5.1.6.3 Assainissement***

Les eaux usées de la commune de Saint-Pierre sont évacuées gravitairement vers un réseau séparatif.

La commune de Saint-Pierre dispose de deux stations d'épuration :

**La station de prétraitement de Grand bois :** traitant les eaux usées du secteur de la Ravine des Cafres. Construite en 1989, cette station gérée par VEOLIA Eau Réunion a une capacité nominale de 1 667 équivalents habitants pour une population collectée de 2 106 éq.hab en 2015.

**La station de Pierrefonds :** mise en eau en 2001, gérée par la VEOLIA Eau Réunion, possède une capacité nominale de 110 000 éq.Hab. Elle épure les eaux de la totalité de Saint-Pierre et d'une partie

du Tampon soit une population collectée de 342 733 éq.Hab en 2017. Celle-ci se retrouve régulièrement saturée par les rejets industriels. Cependant, cette station a été certifiée ISO 14001 fin 2008 et une extension, permettant d'augmenter la capacité de relèvement de ses principales pompes, a été réalisée en 2012. D'après le portail d'information sur l'assainissement communal, en 2017, la STEP de Pierrefonds présentait une non-conformité en termes d'équipement, avec une date prévue de mise en conformité fixée pour 2021. En termes de performance (abattement DBO<sub>5</sub>, DCO, Ngl et Pt) la station d'épuration était conforme. La destination des boues issues de cette STEP est le compostage (33,5%), la valorisation industrielle (33,5%) et l'enfouissement en décharge (33%). Son débit de référence est de 24 000 m<sup>3</sup> par jour avec une capacité de traitement de :

- 6 000 kg/j de DBO<sub>5</sub>,
- 16 600 kg/j de DCO,
- 5000 kg/j de MES,
- 700 kg/j de Ngl (Azote global),
- 300 kg/j de Pt (Phosphore total).

Le réseau d'eau usée passant dans le secteur du projet a été présenté au paragraphe 4.7.2.3.

**Malgré la proximité de la STEP de Pierrefonds, le projet se situe en dehors des réseaux d'assainissement. L'enjeu est considéré comme nul.**

#### ***5.1.6.4 Les réseaux électriques et de télécommunications***

Les réseaux d'électricité et de télécommunication présents dans le secteur du projet ont été décrits au paragraphe 4.7.1.

**L'enjeu vis-à-vis des réseaux électriques et de télécommunications peut être considéré comme faible.**

### 5.1.7 *Urbanisation et activités aux abords du site*

#### 5.1.7.1 ***Milieu environnant immédiat***

L'environnement proche du projet est occupé :

- au sud, par des terrains agricoles actuellement à l'état de friche, un terrain cultivé en canne à sucre, un groupe de bâtiments avec plusieurs habitations, une organisation religieuse (Eglise Communauté Global du Royaume) et une société de récupération de déchets triés (FAB récupération), puis le centre de tri des déchets ménagers et assimilés de la société ILEVA, la station d'épuration de Pierrefonds et l'Océan Indien,
- au sud-est, par des terrains cultivés en canne à sucre avec une partie occupée par un stock de fumier, un site de concassage et transit de matériaux (société STR-OI), le site de la société Transport PEYEN, le site de la société Austral Vidange, une carrière alluvionnaire (PREFABLOC AGREGATS), la SPA du Sud,
- au sud-ouest, par des terrains agricole à l'état de friche (site de la carrière autorisée de la SCPR), un temple Tamoul, une ferme photovoltaïque et l'aéroport de Pierrefonds,
- à l'ouest, par des terrains cultivés en prairie fourragère, verger et maraichage, une habitation et la Caserne Depuis,
- à l'est par une ferme photovoltaïque, des serres photovoltaïques et la Ravine des Cabris,
- au nord par l'habitation de l'exploitant agricole de la parcelle, une retenue d'eau d'irrigation, des bâtiments agricoles puis une zone en friche avec un stock de bagasse broyée et enfin le quartier le Syndicat,
- au nord-ouest, par des gîtes Ruraux (Les Cytises) un élevage bovin, deux habitations et un terrain agricole à l'état de friche,
- au nord-est, par un terrain agricole à l'état de friche avec quelques bananiers et des cocotiers, un terrain cultivé en canne à sucre, des fermes photovoltaïques, une cocoteraie, un groupe d'habitations et une société de télécoms et BTP.



Planche 48 : Urbanisation et activités à proximité du projet



*Fermes photovoltaïques*



*Serres photovoltaïques*



*Elevage bovins*



*Retenue d'eau*



*Friches agricoles au sud du projet*



*Gîte « Les Cytises »*

Planche 49 : Environnement proche du projet

### 5.1.7.2 Parcelles du projet

La parcelle du projet est occupée par un verger, des alignements de filaos formant des haies « brise vent », plusieurs zones en friche, des chemins d'exploitation, plusieurs constructions agricoles (hangars, éléments modulaires), une habitation et une retenue d'eau alimentée par les eaux de pluie.



Planche 50 : Verger, alignement de Filaos et chemin d'exploitation sur la parcelle du projet

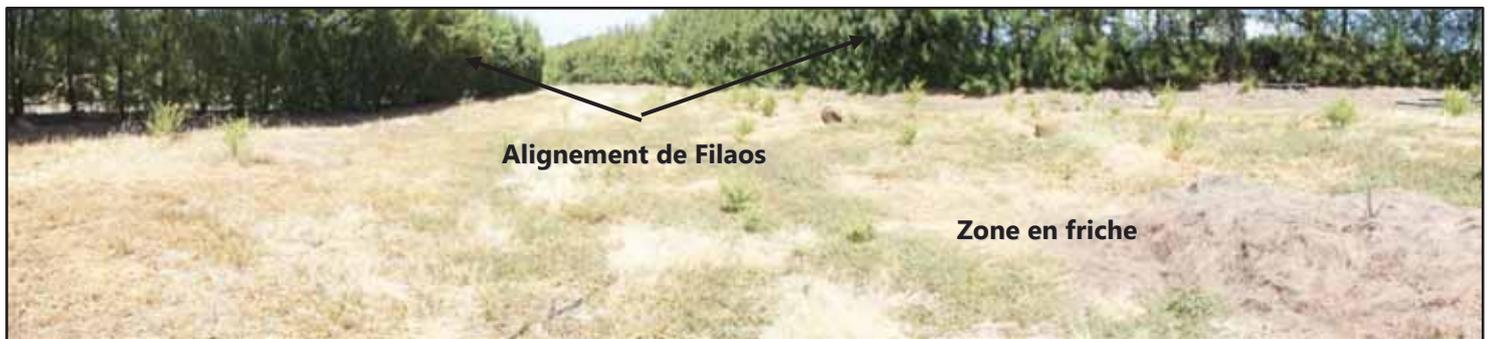


Planche 51 : Zone en friche sur le site



Planche 52 : Verger de papayers

### 5.1.8 Habitations et établissements sensibles

#### 5.1.8.1 Les habitations

L'urbanisation aux abords du site est très peu marquée, mais quelques habitations sont présentes.

Les habitations les plus proches sont :

- l'habitation de l'exploitant agricole de la parcelle du projet à 19,5 mètres au nord ;
- les 4 Bungalows du gîte rural « Les Cytises » à 4 mètres à l'ouest du projet ;
- l'habitation de l'exploitant agricole de la parcelle CR n°147 à l'ouest du projet à 11 mètres ;
- les 2 habitations au nord-ouest du projet positionnées à 35 et 62 mètres ;
- l'habitation de l'exploitant de l'élevage bovin à 178 mètres à l'ouest du projet environ ;
- les habitations du quartier Le Syndicat au nord du projet dont la première est située à 175 mètres environ ;
- les habitations situées à proximité de la STEP de Pierrefonds, au sud du projet à 367 mètres environ ;
- le groupe d'habitation situé le long de l'ancienne RN1 au nord-est du projet à 304 mètres environ ;
- les logements de la caserne Dupuis à 495 mètres au nord-ouest du projet.

Deux composantes sont à distinguer :

- Vis-à-vis des activités d'extraction et de traitement des matériaux :

Les habitations situées au nord-ouest et au sud-ouest du site, seront celles le plus susceptibles de subir des nuisances engendrées par l'extraction et le traitement des matériaux. En effet, elles sont implantées sous les vents dominant (Alizées).

Les autres habitations seront moins exposées aux nuisances car non situées sous les vents dominants.

- Vis-à-vis de la circulation des camions venant s'approvisionner en granulats :

Le long du chemin Charrette permettant d'accéder au site (par une voie privée au sud-est), seule une habitation est recensée. Elle est donc susceptible de subir des nuisances engendrées par le passage des camions. Néanmoins, un mur d'une hauteur importante (environ 2 mètres), sépare le chemin de la propriété. Les autres habitations sont suffisamment éloignées du parcours des camions pour ne pas subir de nuisances. Les incidences seront donc modérées.

**Du fait de la présence de plusieurs habitations à proximité immédiate du projet, l'enjeu pour le voisinage peut être qualifié de fort.**

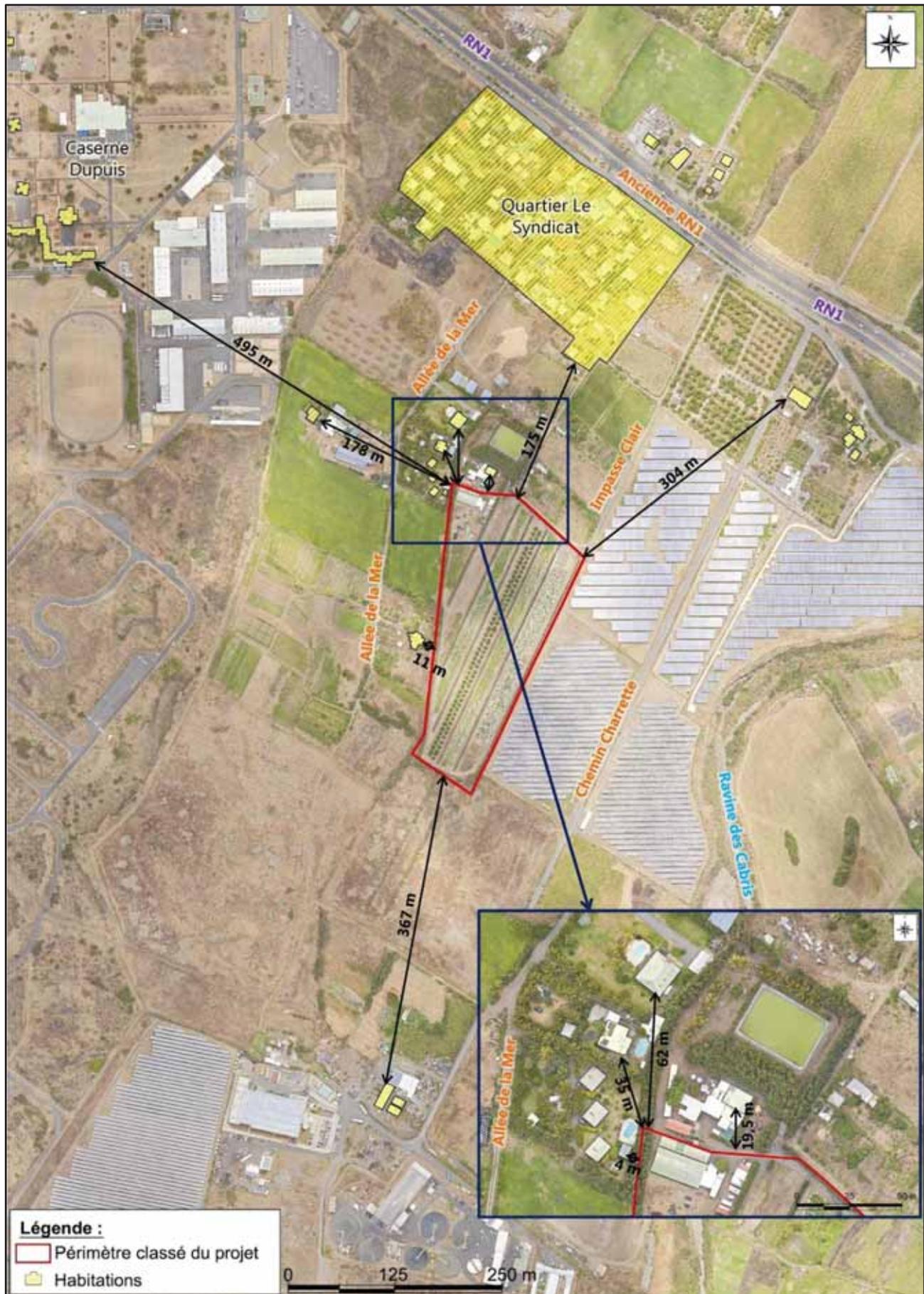


Planche 53 : Recensement des habitations à proximité immédiate du projet

### 5.1.8.2 Les établissements sensibles

L'urbanisation aux abords du projet, bien que présente au nord et nord-ouest, reste limitée. En effet, le site trouve son implantation dans une zone à dominance agricole. Plusieurs habitations, dont les gîtes les Cytises, sont présentes à proximité mais représentent principalement des maisons isolées. On ne recense pas d'établissement sensible (établissements recevant du public, écoles, etc.) à proximité immédiate du projet. Les établissements sensibles sont des sites recevant du public ou bien des personnes vulnérables. Ces établissements peuvent être :

- des crèches, écoles maternelle, élémentaire, primaire,
- des collèges, lycées, universités, centres de formation,
- des hôpitaux, cabinets médicaux, cliniques, EPHAD, centres de rééducation/réadaptation,
- tout autre établissement pouvant recevoir du public.

Ceux situés aux alentours du projet dans un rayon de 3 000 mètres sont listés ci-dessous :

Numéro sur la carte	Etablissements sensibles	Localisation et distance par rapport au périmètre classé du projet
1	Plateau de football de Pierrefonds	430 m au nord-ouest
2	Laser Game de Pierrefonds	700 m à l'est
3	KID'S CITY 974 - Aire de jeux pour enfants	805 m à l'est
4	Centre de passage de permis Georges HOAREAU	845 m au sud-est
5	Aérodrome de Pierrefonds	1 010 m à l'ouest
6	Caserne de pompier de la ZI n°3	1 400 m au nord-est
7	École primaire Benjamin Moloïse	1 750 m au nord-ouest
8	Domaine du café grillé	1 830 m au nord-ouest
9	Plateau sportif de Pierrefonds	1 865 m au nord-ouest
10	Parc EXOTICA	1 870 m au nord-ouest
11	Salle de réception Ô Jardin	1 970 m au nord-ouest
12	Domaine des Pierres	1 990 m au nord-ouest
13	Maison de Santé pour maladies mentale Les Flamboyants Sud	2 125 m au nord-nord-est
14	École des métiers de l'accompagnement à la personne	2 180 m au nord-nord-est
15	Centre médico-social Albert Barbot à Bois d'Olive	2 260 m au nord-nord-est
16	CCI pôle formation Sud	2 285 m au sud-est
17	Centre de formation spécialisé de Ligne Paradis	2 385 m au nord-est
18	Collège Henri Matisse	2 515 m au nord
19	Centre équestre de Mon Repos	2 520 m au sud-est
20	École élémentaire Georges Fourcade	2 700 m au nord-nord-est
21	École primaire Martin Luther King	2 740 m au sud-est
22	Musée la Saga du Rhum	2 860 m au nord-est
23	Maison de retraite Fondation Père Favron	3 025 m au sud-est
24	École élémentaire Louis Aragon	3 070 m au sud-est
25	Crèche de l'Association Familiale de St-Pierre	3 160 m au sud-est
26	École maternelle Elsa Triolet	3 185 m au sud-est

**Tableau 21 : Recensement des établissements sensibles à proximité du projet**

Il n'existe pas d'établissement public sensible dans l'environnement proche du projet. Le plus proche se situe à plus de 430 m, il s'agit du plateau de football de Pierrefonds au sein de la Caserne DUPUIS. Les établissements cités ci-dessus sont positionnés à une distance suffisante pour ne pas subir d'incidences de la part du projet.

**Les enjeux du projet sur les établissements sensibles peuvent être considérés comme faibles.**

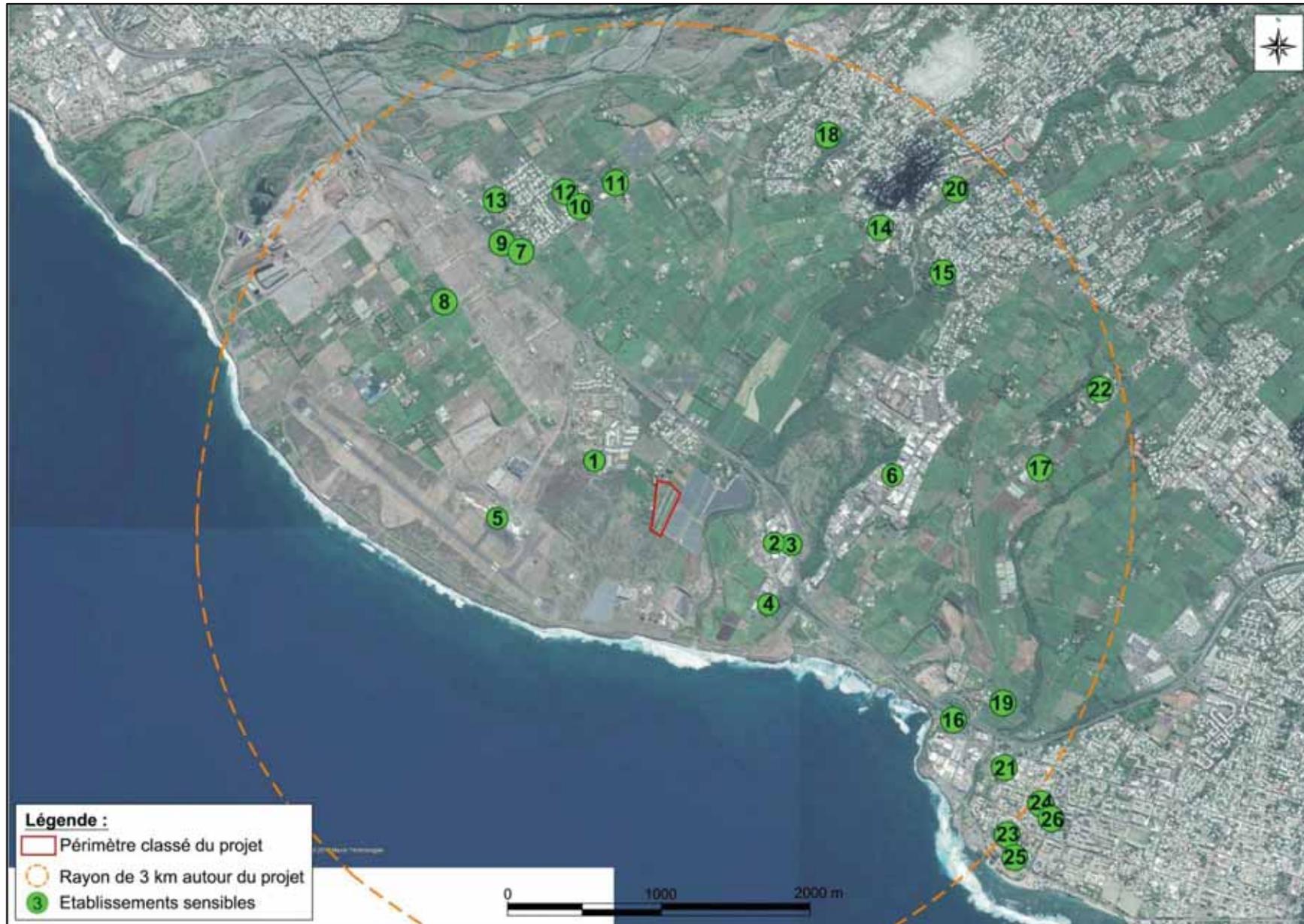


Planche 54 : Localisation des établissements sensibles dans un rayon de 3 km autour du projet

## 5.1.9 Synthèse des enjeux et sensibilités du Milieu Humain

Thématiques du Milieu Humain		Caractérisation des enjeux	Sensibilité	
Milieu Humain	Population	Population de Saint-Pierre représente 84 169 personnes (2016). Densité de la population de Saint-Pierre relativement faible (876,9 hab/km²).	Nulle	
	Habitat	Parc immobilier de résidence principale a augmenté de 50,2% en 15 ans. Régression de la vétusté des habitations avec plus de 91,3% du parc immobilier construit en dur en 2016 contre 91,3% en 2010.	Nulle	
	Activités économiques	Artisanales et industrielles	Activités artisanales et industrielles sur la commune de Saint-Pierre bien présentes. Première ICPE à 65 m au sud-ouest du site (carrière SCPR).	Faible
		Agricoles	Le poids des établissements agricoles représente moins de 12% de l'ensemble des établissements économiques réunionnais. Les établissements sont de petite taille, avec 6% des établissements qui emploient au moins 10 salariés et seulement 1% plus de 50 personnes. Près d'un tiers des établissements (21 000) sont implantés dans la zone d'emploi sud de l'île. La commune de Saint-Pierre est au 2 <sup>e</sup> rang des communes Réunionnaises. Culture de la canne à sucre bien représentée sur la commune (73% de la SAU). La surface de la parcelle du projet est principalement concernée par des cultures agricoles (vergers, diversification) avec 37,2% de friches et chemins d'exploitation. 1 agriculteur est présent sur l'emprise du projet et dispose de suffisamment de surface en dehors pour ne pas perdre son statut d'exploitants.	Forte
		Touristiques, culturelles	La Commune de Saint-Pierre recense quelques hôtels avec une capacité d'accueil faible. La commune est globalement tournée vers les activités destinées à sa population résidente et celle de passage : commerce, transport, hébergement et restauration.	Nulle
		Scolaires	Pas d'établissement à proximité immédiate.	Nulle
	Infrastructures routières	Plusieurs axes sont présents à proximité du projet (Ancienne route RN1, Chemin Charrette et RN1). Après une certaine stagnation entre 2011 et 2014, le trafic moyen journalier annuel sur la RN1 entre Saint-Louis et Saint-Pierre a fortement augmenté depuis 2017, pour arriver à 75 209 passages par jours (soit +12,5% par rapport à 2014). Depuis 2017, le trafic routier sur cet axe observe une diminution progressive pour arriver à 71 628 passages par jours en 2019 (-4,8% par rapport à 2017). Pour la RN3 après l'échangeur de la ZAC CANABADY, le trafic ne fait qu'augmenter depuis 2013, avec 61 900 passages par jours en 2019 (soit +16% par rapport à 2013).	Modérée	

Thématiques du Milieu Humain		Caractérisation des enjeux	Sensibilité
		<p>Ces observations peuvent se traduire par un développement plus important de la ville de Saint-Pierre et notamment au niveau de la zone de Pierrefonds.</p> <p>Au niveau de la RN2, le nombre de passages par jour varie suivant les années, avec des phases d'augmentation et de diminution. Le trafic sur cet axe ne semble donc pas avoir évolué au cours des 10 dernières années.</p> <p>Les résultats des comptages routiers réalisés en 2021, montrent que sur la période considérée, le trafic global sur le Chemin Charrette et l'Ancienne RN1 reste modéré. Cependant, la part de camions représente plus de 10% du nombre de passages.</p> <p>Deux projets de pistes cyclables sont prévus à proximité du site (le long de l'Ancienne RN1 et le long du Chemin du littoral).</p>	
Réseaux	AEP	<p>Nombreux captages AEP sur la commune.</p> <p>Le Projet n'est pas inclus dans un périmètre de protection.</p> <p>Aucune canalisation du réseau d'eau potable n'est présente à proximité du projet.</p>	Nulle
	Irrigation	<p>Le réseau d'irrigation de la SAPHIR alimente les parcelles voisines du projet et plusieurs canalisations le traversent. Avant le début de l'exploitation, ces conduites seront détournées dans la bande des 10 mètres. Les installations seront alimentées par ce réseau.</p>	Forte
	Assainissement	<p>Deux stations d'épuration sont présentes sur la commune. Le site n'est pas concerné par des conduites d'eau usées.</p>	Nulle
	Électrique et télécommunications	<p>Le réseau d'électricité moyenne tension est présent à proximité du projet sans le concerner. Une ligne basse tension est positionnée au nord du projet mais en dehors du périmètre classé.</p> <p>Plusieurs lignes téléphoniques sont présentes le long du Chemin Charrette et ne concernent pas le projet.</p>	Faible
	Urbanisation à proximité du projet	<p>Plusieurs installations classées sont présentes non loin du projet.</p> <p>Le site est entouré d'espaces agricoles (maraichage, fourrage, élevage), d'un gîte rural (Gites les Cytises), de serres et fermes photovoltaïques, d'une zone de friche qui est concernée par une carrière autorisée (carrière SCPR).</p> <p>Les premières habitations sont situées à proximité immédiate au nord et à l'ouest de la parcelle CR n°177 à moins de 60 mètres du projet. Les suivantes sont à plus de 175 mètres. Elles représentent des habitations isolées.</p> <p>Plusieurs établissements sensibles sont recensés, mais à une distance suffisante pour ne pas présenter d'enjeux particuliers (minimum 430 mètres).</p>	Forte

**Tableau 22 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu humain**

## 5.2 MILIEU PHYSIQUE

### 5.2.1 Topographie - Géomorphologie

L'île de La Réunion est de nature volcanique. En les observant de la côte, les pentes sont presque partout très régulières. Cela est dû au type de construction des volcans qui ont formé l'île. Ils sont, principalement, de type hawaïen, c'est-à-dire faits d'une superposition de coulées fluides qui se sont étalées avec une certaine régularité. Sur ces pentes régulières, les vallées ont une allure rayonnante. Compte tenu de la forme conique du volcan, les torrents prennent, à l'amont la forme de vallées proches qui s'éloignent les unes des autres en direction de la côte, à l'aval. Les grandes vallées découpent ainsi les planèzes en vastes triangles, pointe vers l'amont et base côté mer.

Le projet est situé à l'extrémité sud-est du cône alluviale de la Rivière Saint-Etienne qui marque la charnière entre le massif du Piton des Neiges et celui du Piton de la Fournaise. La vallée de la Rivière Saint-Etienne marque la confluence de deux rivières au faciès plus encaissé, le Bras de Cilaos et le Bras de la Plaine, créées sous l'effet de l'érosion et la tectonique. En effet, au fil du temps, les coulées et les autres produits volcaniques se sont entassés les uns sur les autres pour former le massif volcanique du Piton des Neiges. Cet entassement forme un véritable « millefeuille » et cette succession de produits volcaniques est le premier maillon d'une histoire qui mène à la présence des galets. L'éboulement de remparts est un événement relativement fréquent. Beaucoup de leurs cicatrices sont encore visibles, malgré la rapidité de la repousse de la végétation. Ces effondrements de terrain, parfois violents, peuvent déplacer une quantité énorme de roches qui forment un éboulis à la base du rempart. Celui-ci est constitué de roches de différentes tailles (des gros blocs aux sables grossiers). Ces roches ont toutes le même aspect brisé avec des arêtes vives et irrégulières leurs donnant le nom de brèches (volcaniques). Ce sont les premières formes de galets de l'île. La carte géomorphologique en Planche suivante, donne un aperçu de cette planèze de forme triangulaire formant les pentes est de l'île volcanique.

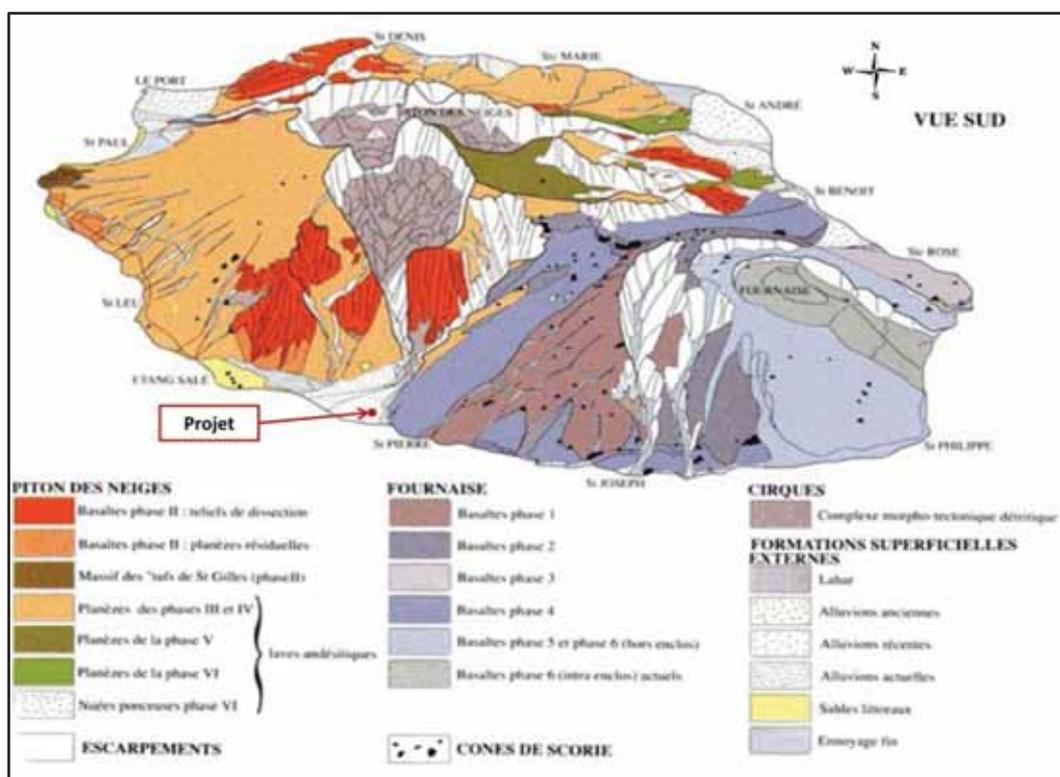
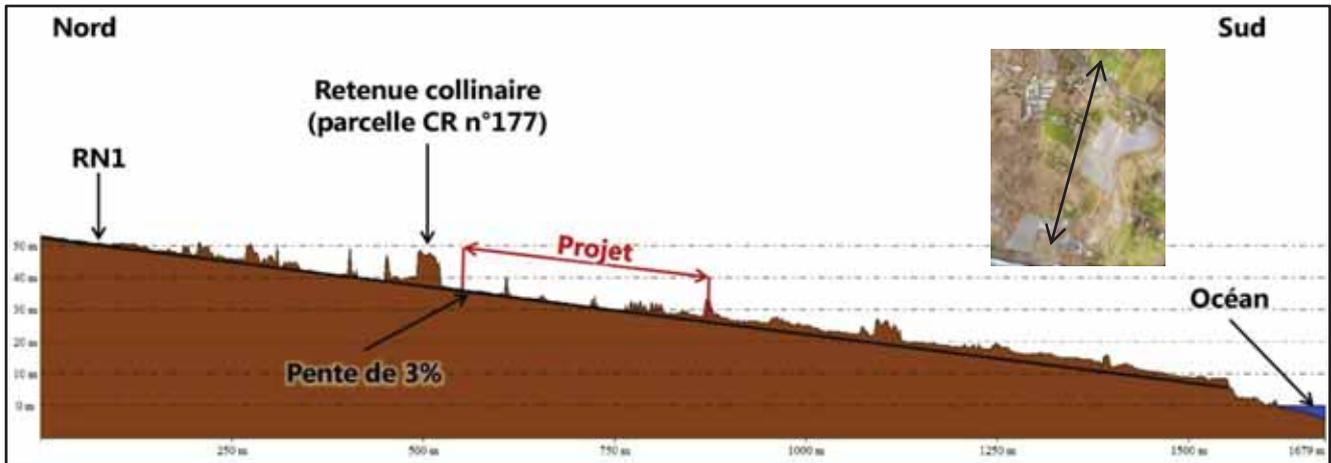


Planche 55 : Carte géomorphologique de la Réunion (Source : BRGM)

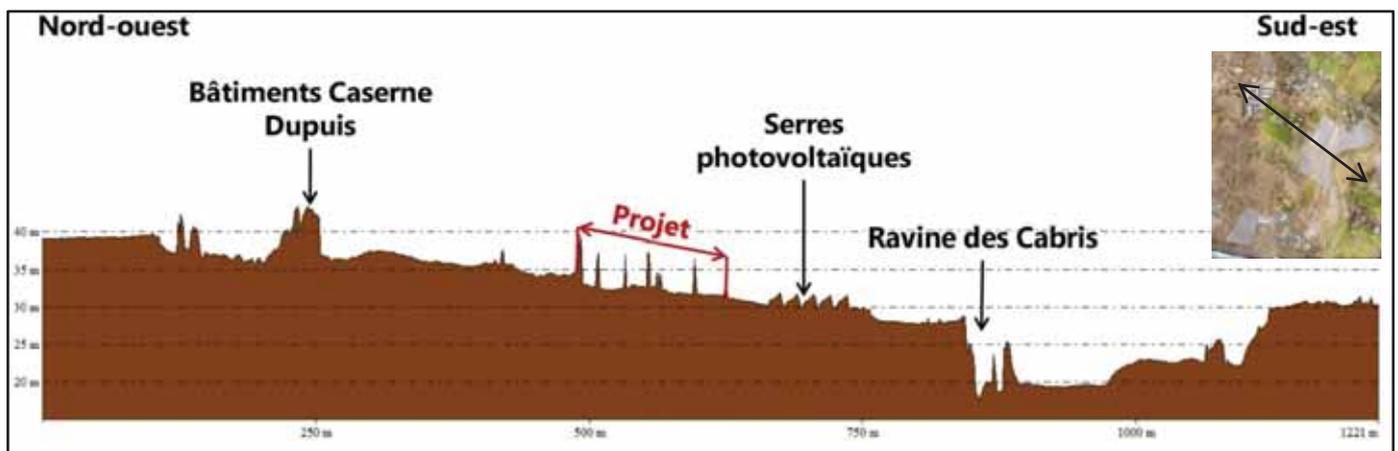
Le secteur d'étude est positionné sur une plaine alluvionnaire, à l'ouest de la Ravine des Cabris et en amont de la STEP de Pierrefonds. Les pentes des terrains aux alentours sont faibles avec une inclinaison vers l'Océan Indien de l'ordre de 3%.

Sur les coupes suivantes, l'échelle des hauteurs est multipliée par rapport à celle des longueurs afin de mieux visualiser les variations topographiques.



**Planche 56 : Coupe topographique des terrains du secteur du projet selon un axe nord-sud**

La topographie est plus marquée à l'est du Chemin Charrette avec notamment la présence de la Ravine Cabris et de son lit fossile en rive gauche.



**Planche 57 : Coupe topographique des terrains du secteur du projet selon un axe nord-ouest à sud-est**

Les terrains du projet ont une altitude comprise entre 27 m NGR et 37 m NGR avec une pente générale de 3% selon l'axe nord-sud.

**La pente générale des terrains du projet étant relativement faible l'enjeu pour la topographie/géomorphologie est faible.**

Un plan topographique de la zone du projet est présenté en page suivante. Il positionne le passage des coupes précédentes au droit du projet.

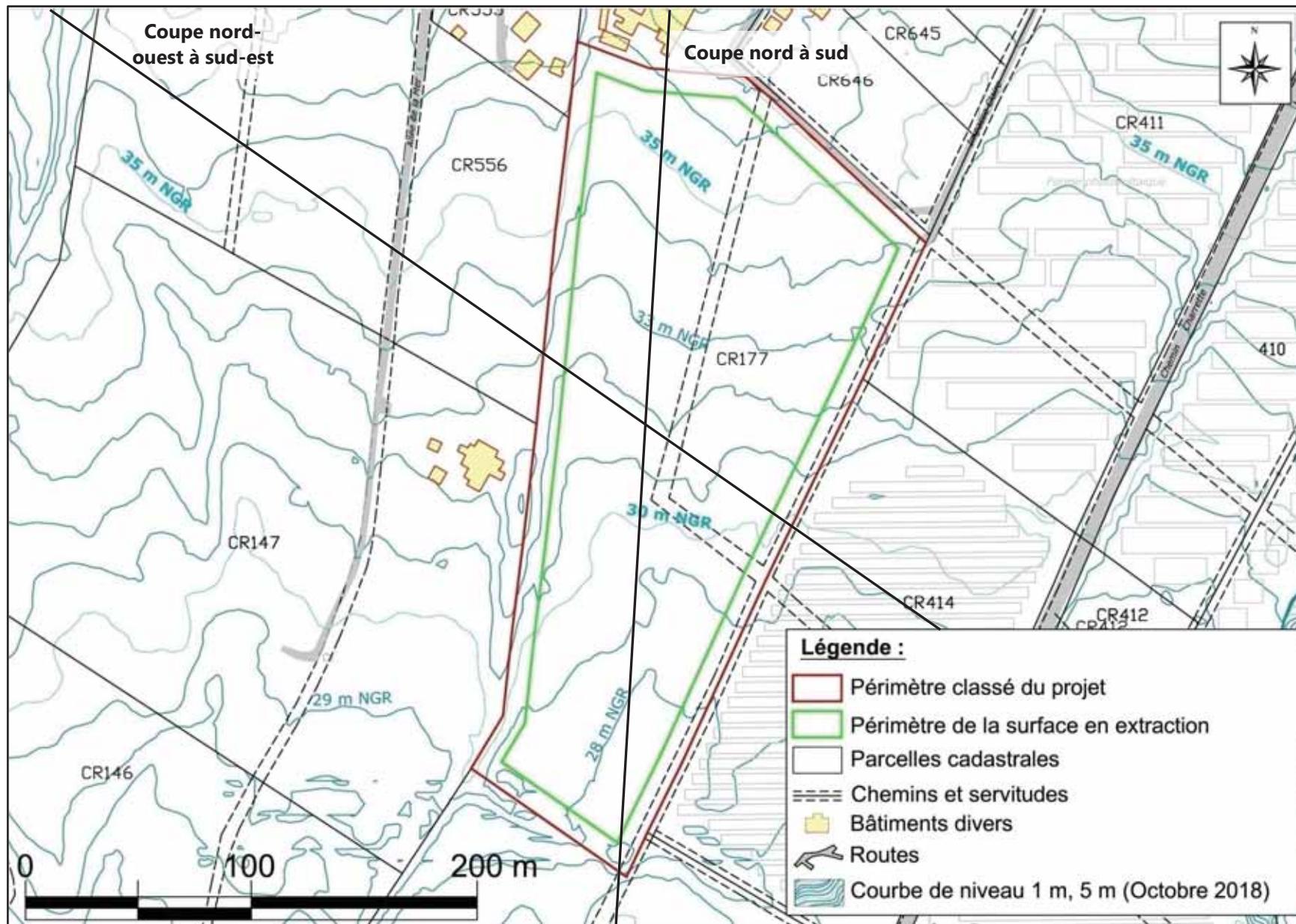


Planche 58 : Plan topographique du terrain naturel en octobre 2018

## 5.2.2 Pédologie

### 5.2.2.1 Caractérisation du type de sol au droit du projet

Plusieurs composantes interviennent dans la pédogénèse. Les premières composantes sont d'ordre chronologique et lithologique. Ces deux composantes sont en effet déterminantes pour expliquer d'une part l'intensité et la nature des altérations et d'autre part le modelé. La nature climatique va également intervenir sur la pédogénèse par l'intermédiaire de l'exposition et de l'altitude. Enfin la dernière grande composante de la pédogénèse est la forme des versants et de leurs pentes. Les caractéristiques pédologiques apparaissent ainsi à la fin, lorsque ces composantes se sont exprimées.

Le projet est situé dans la région dite « sous le vent ». Les sols des régions sous le vent ont une moins bonne stabilité structurale en surface que les sols des régions au vent. D'autre part, ils possèdent une réserve en eau inférieure et une perméabilité plus importante par rapport aux sols de l'est.

Le sol qui s'est développé sur les alluvions à galets du cône de déjection de la Rivière Saint-Etienne est un sol peu évolué sur galets non altérés, à matrice sablo-basaltique, qui constituent la plaine de Pierrefonds. Ce type de sols des cônes de la région sous le vent est spécifique des zones sèches de l'île. Grossièrement, la matrice sableuse du matériau alluvial « originel » n'a pas été touchée par l'altération hydrolytique, ni enrichie en matière organique, à partir de 75 cm d'épaisseur. Entre les galets, les sols sont très friables et sans aucune cohésion en profondeur. En condition d'humidité suffisante (irrigation), les racines peuvent pénétrer très profondément en s'insinuant entre les cailloux.

**Les sols de l'ouest ont une bonne stabilité structurale en surface et sont favorables aux cultures, l'enjeu vis-à-vis du projet peut être considéré comme fort.**

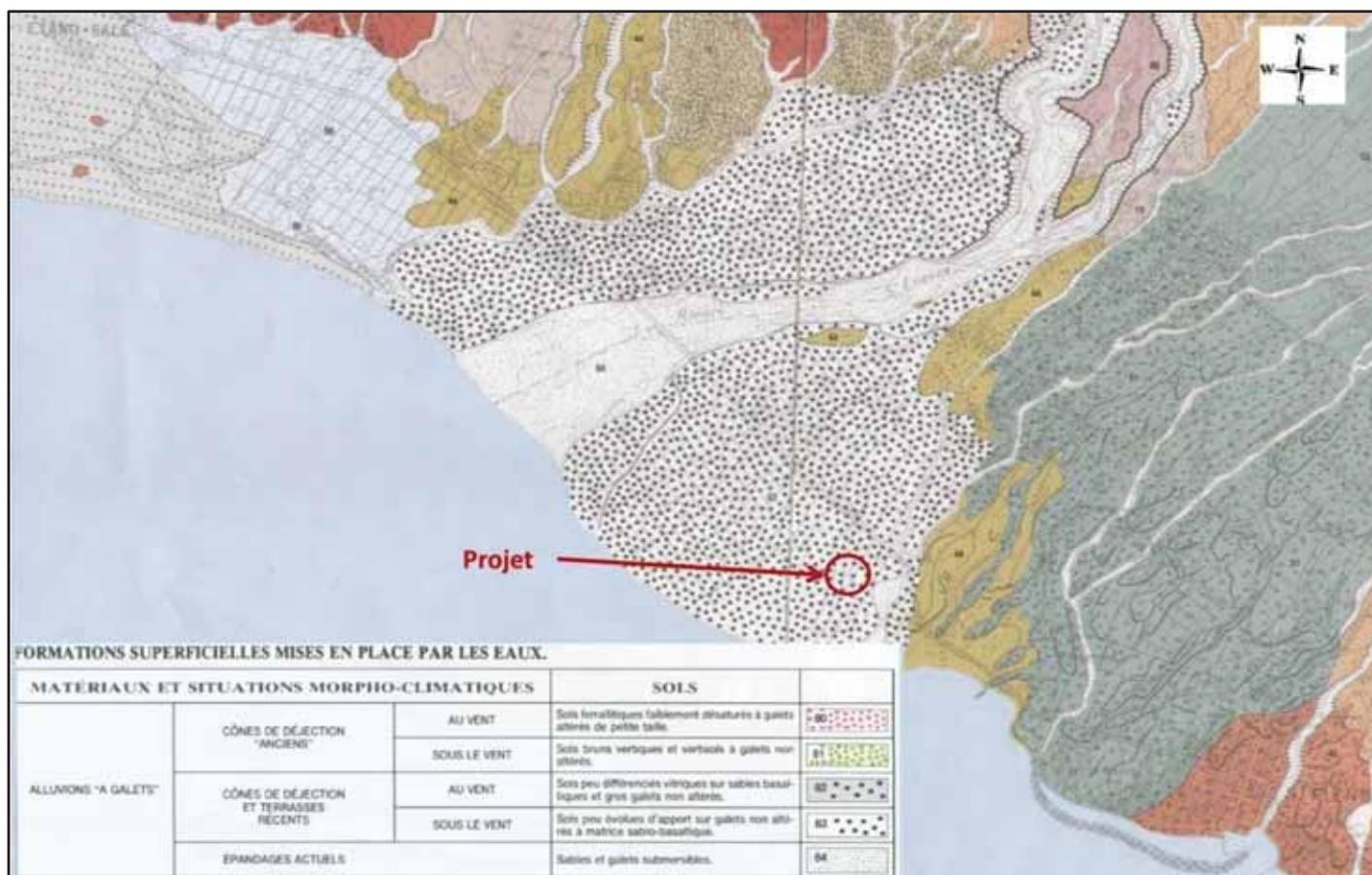


Planche 59 : Pédologie au niveau du projet (RAUNET, 1991)

### ***5.2.2.2 État de pollution des sols du projet***

La base de données BASOL ne recense aucune pollution historique sur le secteur. La base de données BASIAS ne recense aucun site industriel actuel ou ancien, ni aucun établissement de traitement des eaux usées actuel ou ancien sur le site du projet.

Le terrain de la parcelle CR n°177 a été principalement occupé par différentes cultures (vergers, maraichage, etc.) et ce, jusqu'à aujourd'hui. Les éventuelles pollutions présentes dans les sols concernent les hydrocarbures issus de fuites accidentelles des engins agricoles ou des métaux lourds via les produits phytosanitaires.

Un échantillon de sol a été prélevé sur le site au droit des surfaces cultivées et envoyé en laboratoire pour analyses. Un test de lixiviation selon la norme NF EN 12457-2 a permis de déterminer les teneurs en différents polluants, dont notamment les métaux lourds, présents à l'état initial. Les résultats montrent que les quantités sont faibles et conformes à l'annexe II de l'arrêté du 14 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.

Ces résultats sont disponibles en Annexe 3 - pièce 5.

### ***5.2.3 Géologie***

Le diagnostic géologique du site a été établi à partir des données bibliographiques existantes et des observations réalisées sur le terrain.

Les observations ont porté sur :

- une reconnaissance des 5 premiers mètres du sous-sol à la pelle mécanique,
- des deux sondages carottés avec récupération des cuttings, réalisés par la société FORINTECH, dont un est équipé en piézomètres (Cf. Annexe 4 – pièce 1)
- les deux campagnes géophysiques par panneaux électriques réalisées en 2014 et 2019 (Cf. Annexe 4 – pièces 2 et 3).

#### ***5.2.3.1 Organisation géologique et limite de répartition globale***

L'île de la Réunion s'est construite progressivement sur les bases d'un puissant volcan caractérisé par des épanchements de lave basaltique à solidification lente et relativement perturbés par des explosions et projections de roches éruptives fragmentaires.

Cette construction s'est faite selon une direction nord-ouest / sud-est par deux grands massifs volcaniques dont l'un s'appuie sur l'autre :

- au nord-ouest le massif du Piton des Neiges, occupant les deux tiers de l'île et qui culmine à plus de 3 000 m. Ce massif est caractérisé, en sa partie centrale, par 3 effondrements semi-circulaires formant les cirques de Mafate, de Salazie et de Cilaos ;
- au sud-est, le massif du Piton de la Fournaise, encore actif et culminant à plus de 2 600 m.

La commune de Saint-Pierre se situe dans la partie aval de la zone d'ensellement de ces deux massifs volcaniques, constituant une zone de transition prolongeant l'axe émissif de la Plaine des Cafres.

L'activité du Piton de La Fournaise a commencé il y a 0,45 Ma. Ce dernier est caractérisé par un dynamisme éruptif essentiellement effusif et fait partie actuellement des volcans boucliers les plus actifs dans le monde. Les laves émises sont composées pour la plupart de basaltes aphyriques, de basaltes à olivine et d'océanites.

Les rares épisodes explosifs des deux massifs volcaniques ont produit d'importants niveaux de cendres et de tufs pyroclastiques recouvrant l'ensemble du massif.

Le site est positionné dans la plaine alluviale de la Rivière Saint-Etienne, vaste zone d'épandage alluvionnaire située au débouché du cirque de Cilaos et de la région de Grand Bassin formant un cône de déjection s'étalant sur 2 500 ha au-dessus d'un substratum constitué des formations volcaniques basaltiques du flanc ouest du Piton des Neiges. Ce cône s'est construit par « balayage » et élévation progressive du lit de la rivière sur ses propres remblais, pour former une avancée convexe en mer. Dans les « angles morts »<sup>3</sup> du cône, les remblaiements de décantation à dominance limoneuse ou argileuse ont formé la Plaine du Gol (650 ha dont 40 ha en marais).

Des coulées composées de tufs et de matériaux alluvionnaires déplacés, compactés et cimentés, se retrouvent en aval du cône de déjection, notamment en rive gauche de la Rivière Saint-Etienne. Ces coulées, plus résistantes à l'érosion, se caractérisent par la présence de buttes avec parfois des talus de plusieurs mètres laissant apparaître le substrat géologique.

---

<sup>3</sup> En position abritée vis à vis des apports grossiers torrentiels des rivières.

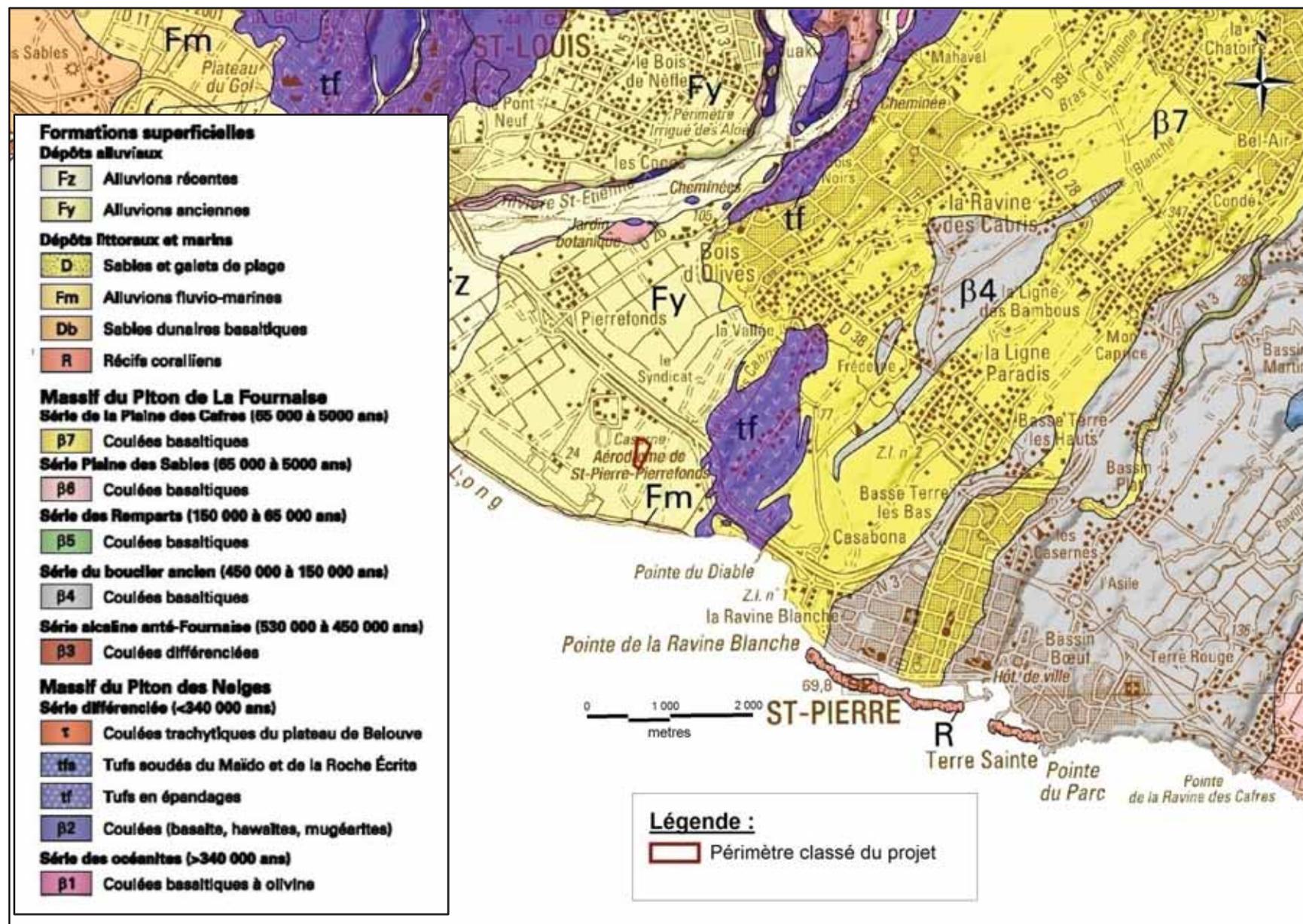


Planche 60 : Environnement géologique aux abords du projet

### ***5.2.3.2 Caractéristiques géologiques de la zone d'étude***

La zone dans laquelle s'inscrit le projet d'extension, est localisée sur des formations volcaniques plus ou moins anciennes du Piton des Neiges et du Piton de la Fournaise, avec une interface complexe entre les coulées d'origines différentes.

Les formations volcaniques présentes sur le secteur sont, des plus anciennes aux plus récentes :

- Le bouclier volcanique ancien (phase I du volcanisme de La Réunion), formé d'océanites, disposées en brèches et coulées, qu'une intense hydrothermalisation a rendu quasiment imperméable. Ce bouclier n'est visible à l'affleurement qu'au fond du cirque de Cilaos, au nord de la zone.
- Les terrains volcaniques de phase II. Ce sont des empilements monotones de coulées basaltiques (basaltes à olivine), sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur.
- Les terrains volcaniques récents (phases III et IV du volcanisme de La Réunion) qui ont en partie recouvert les coulées anciennes, et qui forment l'essentiel des planèzes.
- Des coulées et des projections pyroclastiques de basaltes alcalins (basaltes à feldspaths). Sur le secteur d'étude, les coulées de phases III et IV du Piton des Neiges et du Piton de la Fournaise se superposent.

La période d'accalmie séparant les phases volcaniques II et III a été marquée par une intense érosion des roches en place. Cette érosion se traduit par l'existence reconnue de paléo-vallées entaillant profondément les terrains de phase II, et en partie comblées par les coulées de phases III et IV. Il a pu également se développer au sommet des coulées de phase II un paléosol épais, conservé probablement en partie sur la zone, qui pourrait jouer le rôle d'imperméable.

Les données géophysiques apportent une contribution essentielle à la localisation des axes des paléo-vallées creusées dans les terrains de phase 2. Elle permet ainsi d'identifier :

- une paléo-vallée dans la plaine du Gol, au droit et dans le prolongement de la ravine Maniron. Cet axe est dénommé « paléo-vallée des Makes ». Cette paléo-vallée influence considérablement la zone de Pierrefonds.
- 2 axes de surcreusement important dans le secteur de Saint-Pierre, avec des différences d'altitude de l'ordre de 400 m au maximum par rapport au substratum avoisinant.

Sur la plaine côtière, les formations volcaniques ont été recouvertes en partie par des alluvions d'origine marines (sables) ou fluviales (apports de la Rivière Saint-Etienne et des Ravines). Des niveaux de tufs et de cendres, ainsi que des coulées boueuses, sont imbriqués dans les coulées basaltiques, essentiellement vers le sommet des terrains volcaniques récents.

Le site est positionné sur des alluvions anciennes sous la forme d'une terrasse, aujourd'hui déconnectée des lits majeurs actuels des cours d'eau. Les dépôts alluviaux masquent les formations volcaniques, qui ont été érodées et recouvertes par les matériaux sédimentaires superficiels. Les formations volcaniques retrouvées appartiennent essentiellement au massif volcanique du Piton des Neiges, mais des coulées provenant du massif du Piton de la Fournaise peuvent également être présentes. En effet, le secteur de Pierrefonds correspond à la limite de la zone d'ensellement des deux appareils volcaniques et les mi-pentes de la Ravine des Cabris sont concernées par des coulées du Piton de la Fournaise (série de la Plaine des Cafres).

Les formations volcaniques appartenant au massif du Piton des Neiges correspondent à celles des phases éruptives terminales de l'appareil. Il s'agit :

- de coulées boueuses, qui s'apparentent à des lahars inter-stratifiés au sein des horizons alluviaux ;
- de formations pyroclastiques, qui correspondent à des phases d'activité explosive du volcan. Ces formations pyroclastiques peuvent affleurer sous forme de tufs et sont également retrouvées en profondeur, au sein des horizons alluviaux.

Le substratum volcanique au droit du site est constitué par des coulées des phases III et IV du Piton de la Fournaise.

Plusieurs formations géologiques affleurent dans le secteur du projet : il s'agit de formations fluviales (alluvions), pyroclastiques (Tufs), basaltiques et des lahars. Ces coulées peuvent être sous-jacentes aux dépôts alluvionnaires.

### **Le substratum basaltique**

---

Il affleure en rive gauche de la rivière Saint-Etienne sous le pont routier de l'Entre Deux au pied de l'escarpement qui délimite la terrasse de Pierrefonds, ainsi que localement dans le lit même de la rivière, dans des secteurs où les alluvions sont très peu épaisses. Ce substratum basaltique a été rencontré dans tous les forages profonds de Pierrefonds.

### **Le Tuf de Saint Pierre**

---

Des nuées ardentes ont dévalé jusqu'en mer le flanc Sud du Piton des Neiges à partir de fissures probablement situées à l'intérieur de l'emplacement actuel du cirque de Cilaos. Les dépôts ont été postérieurement entaillés et déblayés en grande partie par le dynamisme de l'eau. Les matériaux des nuées forment des « pseudo-glacis » perchés à pentes régulières sub-horizontales. Ces pyroclastites constituent les falaises ruiniformes en bordure de la RD 26. On les retrouve également au Cap Assiette et en rive gauche de la Ravine des Cabris. Enfin, ils sont rencontrés dans certains forages de Pierrefonds, intercalées dans les alluvions du cône de déjection de la Rivière Saint-Etienne, et constituent une couche peu perméable. Leur puissance est de 10 à 20 mètres, voire plus.

### **Les coulées de boue et de solifluxion**

---

Ces formations s'apparentent à un lahar chaotique. Elles prennent naissance sur les pentes et dans les rivières à la suite d'effondrements de pans de falaises ou de démantèlement de formations d'éboulis, d'alluvions, de tufs, lors de pluies. Au départ de l'eau, la masse se consolide pour former un mélange hétérogène d'éléments rocheux anguleux ou roulés et fortement cimenté par des produits cendreux.

Elle affleure au nord. Des coulées boueuses inter-stratifiées dans les alluvions ont été rencontrées dans le lit de la Rivière sous le pont de la RN1, au niveau du site d'enfouissement des ordures ménagères en rive gauche de la Rivière Saint-Etienne.

### **Les alluvions**

---

Elles se divisent en deux catégories :

- des alluvions grossières récentes constituant le lit actuel de la Rivière Saint-Étienne,
- des alluvions grossières anciennes, qui constituent les plaines de Saint-Louis et de Pierrefonds.

Les alluvions correspondent à des dépôts torrentiels d'origine volcanique, issues de l'érosion du Massif du Piton des Neiges, en particulier du Cirque de Cilaos et de la région de Grand-Bassin.

Les dépôts alluvionnaires peuvent atteindre une épaisseur d'au moins 60 mètres dans la partie basse du cône, en zone littorale, et sont constitués de mélanges hétérogènes de sables, galets et blocs volcaniques de toutes tailles (jusqu'à 1,8 mètres de diamètre), présentant par endroit une légère litation.

Les galets et les blocs sont peu roulés et représentent en général 60 à 80% du volume. Les éléments ne sont jamais soudés et le sable est toujours meuble, « coulant » à l'état sec.

La carte géologique du secteur indique que le projet est situé sur une **formation superficielle "Fz" : alluvions fluviales anciennes**, correspondant à des mélanges hétérogènes de sables fins à grossiers, de graviers, de galets et de blocs basaltiques et andésitiques dont la taille peut atteindre le mètre cube. Elles sont comparables aux alluvions récentes. Les produits fins y sont généralement peu abondants.

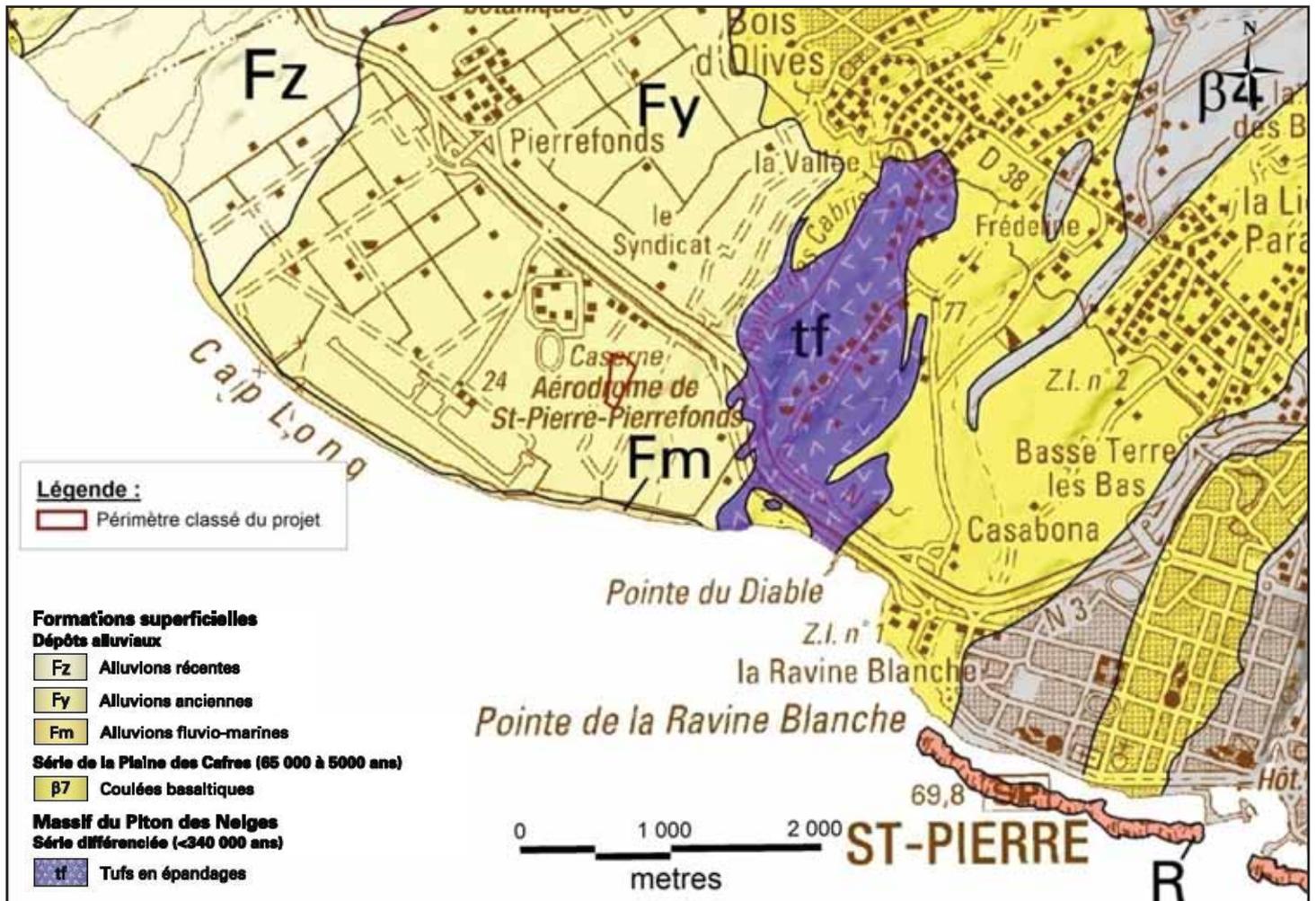
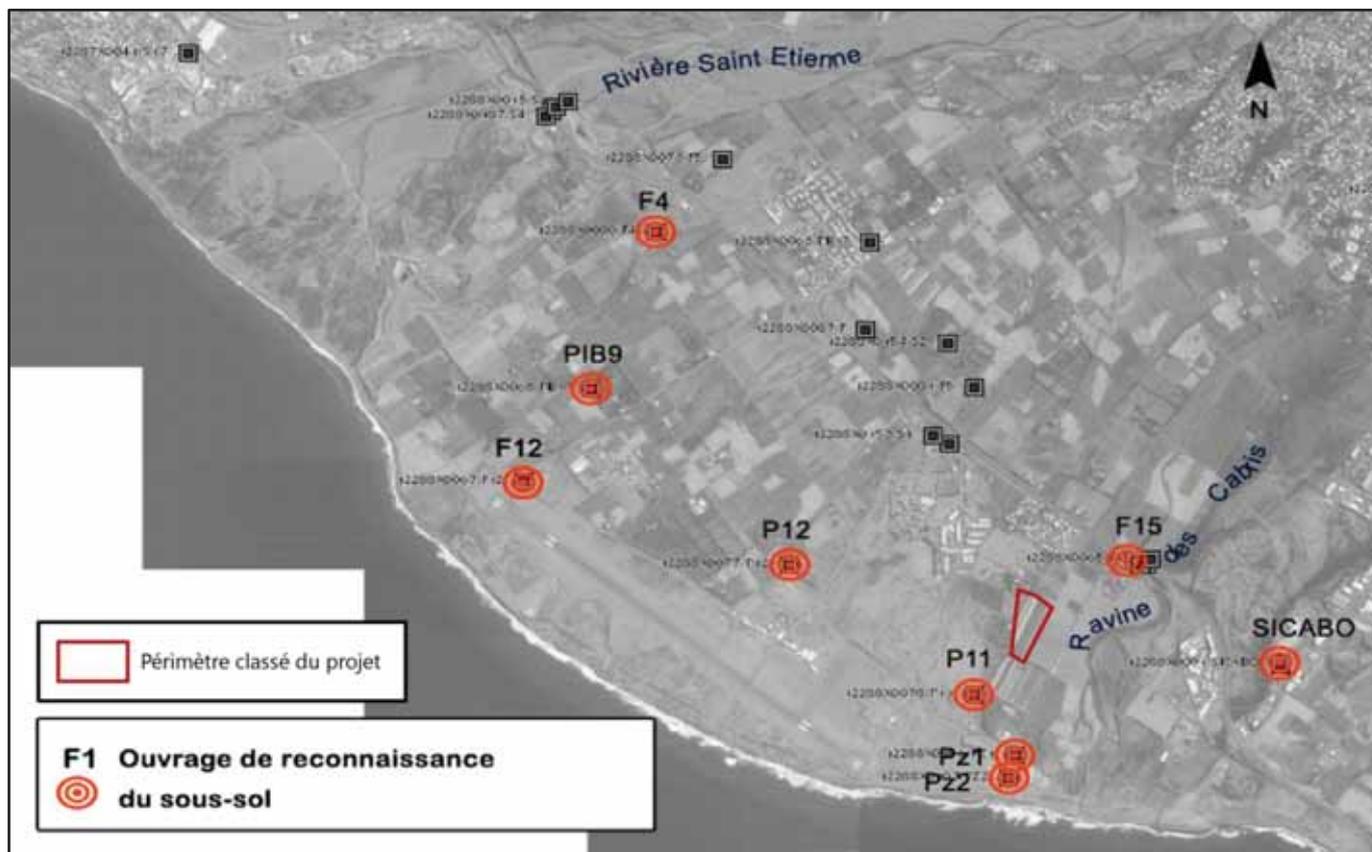


Planche 61 : Identification des formations géologiques dans la zone du projet

### 5.2.3.3 Caractérisation du sous-sol au droit du projet

#### Analyse des données existantes

L'organisation des strates géologiques au niveau de la rive gauche de la Rivière Saint-Etienne a été identifiée, jusqu'à 165 mètres de profondeur dans la zone du projet, grâce à des coupes lithologiques des forages de la zone de Pierrefonds, dont certains sont présentés ci-après :



**Planche 62 : Localisation des ouvrages de reconnaissance du sous-sol dans le secteur d'étude (Source : InfoTerre)**

*Forage 1228-8X-0080 / F4*, réalisé en 1990 à 47,21 m NGR, à une profondeur de 165 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 46 m	Alluvions grossières constituées d'un mélange de sables, de graviers, de galets et de blocs basaltiques
De 46 à 59 m	Basalte compact
De 59 à 65 m	Alluvions grossières
De 65 à 68.50 m	Basalte compact
De 68.50 à 77 m	Scories
De 77 à 100 m	Basalte compact
De 100 à 114 m	Scories
De 114 à 121 m	Basalte vacuolaire
De 121 à plus	Alluvions grossières

*Forage 1228-8X-0068 / PIB9*, réalisé en décembre 1987 à 33,79 m NGR, à une profondeur de 80m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 41 m	Alluvions (blocs de galets et graviers)
De 41 à 60 m	Basaltes
De 60 à 62 m	Alluvions anciennes

*Forage 1228-8X-0067 / F12*, réalisé en 1986 à 19,73 m NGR, à une profondeur de 80 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 46 m	Alluvions grossières constituées d'un mélange de sables, de graviers, de galets et de blocs basaltiques.
De 46 à 59 m	Basalte à feldspath.
De 59 à 62	Perte totale
De 62 à 80 m	Basalte à olivine (Phase II Piton des neiges)

*Forage 1228-8X-0077 / P12*, réalisé en mai 1989 à 31,43 m NGR, à une profondeur de 110 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 48,2 m	Alluvions grossières constituées d'un mélange de sables, de graviers, et de galets
De 48,2 à 63,4 m	Tuf
De 63,7 à 87 m	Basalte de la phase IV du Piton des Neiges
De 87 à 110 m	Basalte de la phase III et II du Piton des Neiges

*Forage 1228-8X-0065 / F15*, réalisé en décembre 1986 à 34,45 m NGR, à une profondeur de 120 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 8 m	Alluvions (sables et graviers)
De 8 à 33 m	Tuf
De 33 à 46 m	Basalte de la phase IV du Piton des Neiges
De 46 à 120 m	Basalte de la phase III et II du Piton des Neiges

*Forage 1228-8X-0078 / P11*, réalisé en aout 1989 à 22,61 m NGR, à une profondeur de 120 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 17 m	Sables et graviers
De 17 à 54 m	Argile basalte gravier (Phase IV Piton de la Fournaise)
De 54 à 120 m	Basalte à olivine (Phase III Piton de la Fournaise)

*Forage 1228-8X-0106 / Pz1*, réalisé en septembre 1997 à 12,46 m NGR, à une profondeur de 15 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 11,5 m	Alluvions : blocs et sables
De 11,5 à 15 m	Galets et sables limoneux

*Forage 1228-8X-0107 / Pz2*, réalisé en septembre 1997 à 10,63 m NGR, à une profondeur de 15 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 9,5 m	Alluvions : blocs et sables
De 9,5 à 12,5 m	Galets et scories
De 12,5 à 15 m	Galets et sable grossier

*Forage 1228-8X-0091 / SICABO*, réalisé en mai 1996 à 27 m NGR, à une profondeur de 62,5 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 4 m	Limons sablo-argileux marron jaunâtre
De 4 à 21 m	Tufs cendreux
De 21 à 24 m	Scories à olivine
De 24 à 26.5 m	Basalte scoriacé

De 26.5 à 28 m	Scories altères
De 28 à 29 m	Basalte acoriacé à olivine
De 29 à 34 m	Scories vacuolaire à olivine
De 34 à 38 m	Scories compactes à olivine
De 38 à 48.5 m	Basalte compact à olivine
De 48.5 à 55 m	Scories à olivine
De 55 à 57 m	Basalte compact à olivine
De 57 à 59 m	Scories à feldspath
De 59 à 62.5 m	Basalte compact à cristaux de feldspath

Ces coupes illustrent la succession de matériaux (strates alluvionnaires, basaltiques, pyroclastiques, etc.) structurant la zone et observés à partir de la surface.

On identifie une strate supérieure d'alluvions d'épaisseur variable de 4 m à 46 m, selon les forages, suivie d'une strate basaltique ou pyroclastique sous laquelle l'on rencontre à nouveau une strate de sables, graviers, galets. Plus en profondeur, le sol est constitué d'une épaisse couche de basalte, généralement issue de la phase III du Piton des Neiges.

Les tufs sont présents à des profondeurs variables, voire pas du tout selon l'importance de l'érosion d'une probable chenalisation liée aux variations anciennes des lits de la Rivière Saint-Etienne et de la Ravine des Cabris. Selon les forages de la zone, le tuf :

- ne se rencontre pas sur toute la partie Nord de Pierrefonds
- est relativement profonde dans la zone médiane de Pierrefonds (TN-48m sur P12) ;
- est peu profond au sud de Pierrefonds, en rive gauche de la Ravine des Cabris (TN-8m sur F15 et TN-4m sur le forage SICABO) voire est affleurant (Cf. carte géologique).

On note toutefois l'absence de tufs sur les forages P11, Pz1 et Pz2 situé au sud du projet. L'érosion des sols causée par la Ravine des Cabris pourrait expliquer cette absence.

### Reconnaissance de terrain sur la zone d'emprise

Une reconnaissance des 4-5 premiers mètres du sous-sol a été réalisée à la pelle mécanique au cours de la réalisation des aménagements agricoles de la parcelle. Ces derniers ont fait l'objet d'une interprétation par EMC<sup>2</sup> Environnement.

Pour compléter ces investigations, deux forages carottés ont été réalisés en amont et en aval de la parcelle. Celui en aval a été équipé en piézomètre. Les carottes récupérées lors de la réalisation des forages ont permis, entre autre, d'étalonner les résultats des deux campagnes de mesure de résistivité électriques des sols réalisées en 2014 et en 2019.

La localisation de ces différentes investigations de terrain est indiquée sur la planche suivante. Leurs résultats sont présentés ci-après.



Planche 63 : Localisation des travaux de reconnaissance du sous-sol au droit du projet

➤ **Sondage à la pelle mécanique :**

Les sondages réalisés à la pelle mécanique sur la parcelle du projet, mettent en évidence un horizon alluvionnaire constitué de galets et de blocs inclus dans une matrice sableuse. Aucune arrivée d'eau n'a été constatée lors de l'opération.

➤ **Forages piézométriques :**

2 forages carottés ont été réalisés dont un, a été équipé en piézomètre. Les carottes ont été récupérés tous les mètres afin de reconnaître les matériaux en place. Les comptes-rendus des forages sont disponibles en Annexe 4 - pièce 1.

D'après les résultats des sondages, le sous-sol est formé d'un massif alluvionnaire constitué de blocs, de sables et de graviers. Cet horizon s'étend jusqu'à une profondeur de 18,7 mètres par rapport au terrain naturel, pour les deux sondages. Sur le sondage amont, une coulée basaltique de 0,3 m d'épaisseur a été repérée à 15,8 m de profondeur, mais ne constitue pas le substratum basaltique. L'horizon alluvionnaire surplombe une coulée basaltique qui s'étend au-delà de 32 m de profondeur (fond de l'ouvrage).

La coulée basaltique présente une pente relativement régulière proche de la pente du terrain naturel (environ 2,8%).

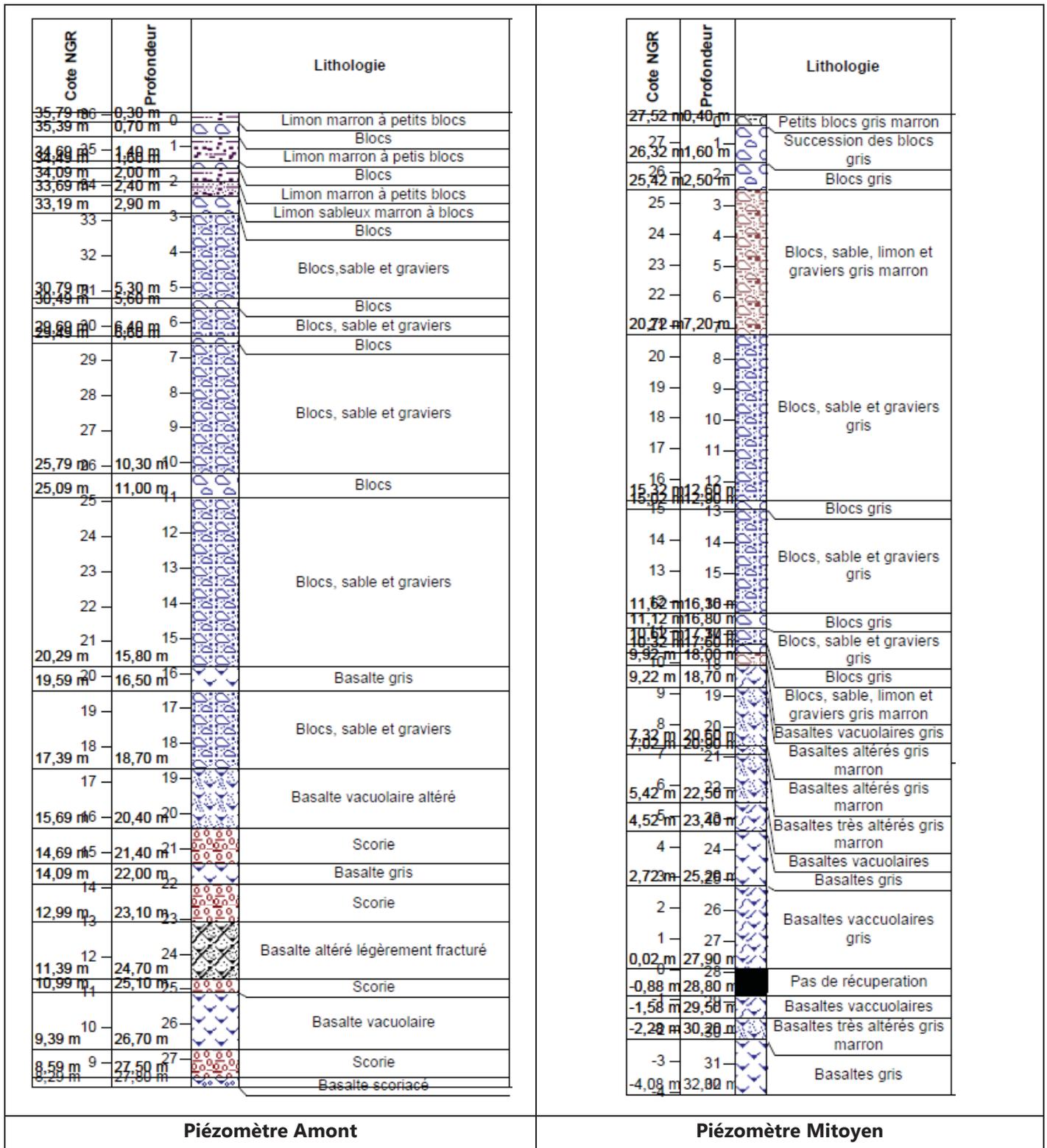
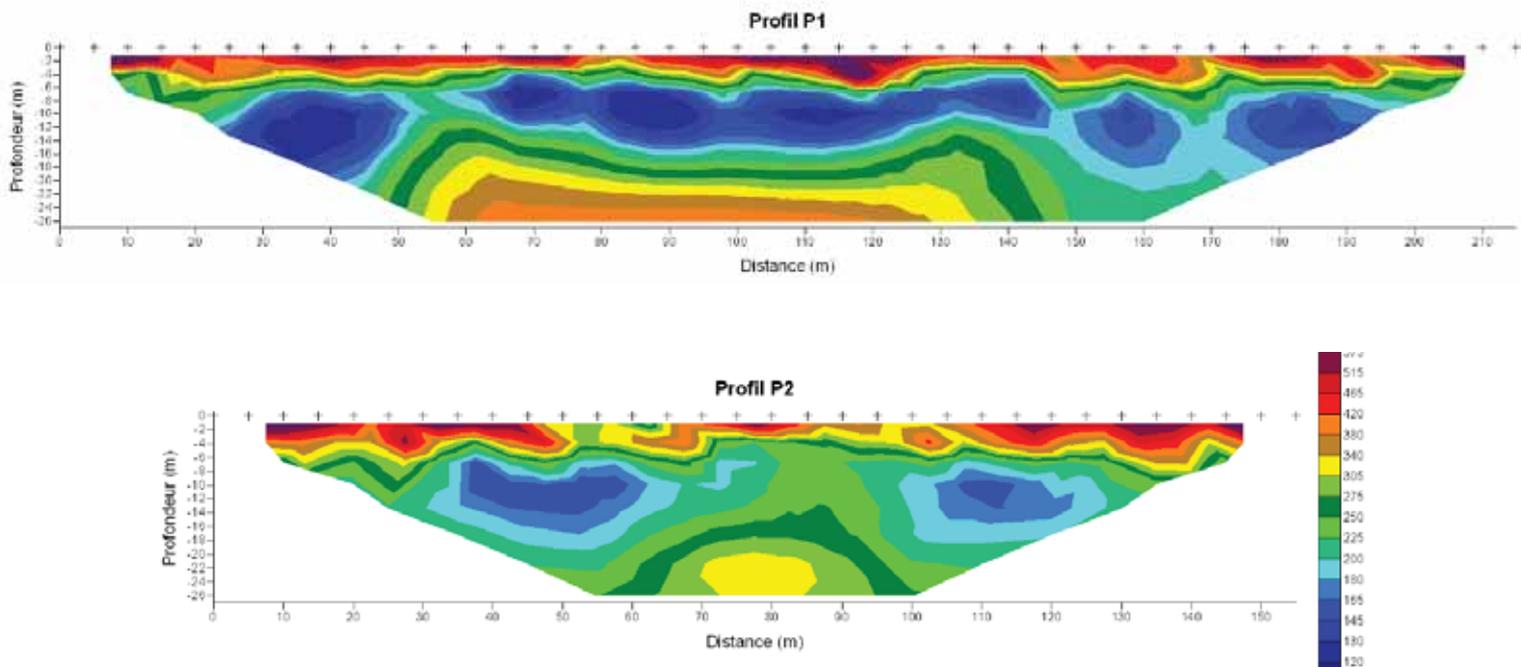


Planche 64 : Coupes des sondages réalisés sur le site du projet (Source : FORINTECH)

### ➤ Mesure de résistivité du sol au droit du projet

Une prospection par tomographie de résistivité électrique du sol en limite ouest et sud de la parcelle CR 177 a été réalisée en juillet 2014 (Cf. Annexe 4 - pièce 2) afin d'évaluer la présence ou non de tufs, et ce jusqu'à une profondeur de 27 m (Cf. localisation en Planche 63)

La campagne ainsi réalisée a permis de dresser les profils suivants :



### Planche 65 : Profils des panneaux électriques réalisés en juillet 2014

La géométrie des sols mise en évidence avec ces profils est la suivante :

- En surface, sur les deux premiers mètres de terrain, les gammes de résistivité sont supérieures à 400 Ohm.m et témoignent d'un niveau résistant.
- En deçà, les gammes de résistivité diminuent significativement, avec des valeurs inférieures à 150 Ohm.m entre 6 et 12 m de profondeur sur le profil 1. Les valeurs de résistivité sont un peu plus hautes sur le profil 2 mais restent inférieures à 250 Ohm.m. Ceci montre la présence d'un horizon conducteur.
- En profondeur, un gradient de résistivité croissant se dessine sur les profils 1 et 2, avec l'apparition d'un nouvel horizon résistant (résistivité supérieure à 350 Ohm.m) vers 16 m de profondeur.

L'interprétation géologique de ces profils s'est appuyée sur les données du forage P11 situé à 230 m au sud-ouest de l'extrémité du profil 1 et au dernier forage carotté réalisé en 2019 légèrement en amont du profil n°2 (PZ Mitoyen). Ainsi, le premier horizon résistant (de faible épaisseur) pourrait correspondre à un horizon de sol remanié en surface, compacté et particulièrement sec (alternance de blocs rocheux, galets grossiers pluri-décimétriques et piste stabilisée) surmontant des alluvions grossières sèches.

Le second horizon, nettement plus conducteur peut être assimilé à des dépôts alluviaux, plus humides (la campagne a été précédée d'un événement pluvieux conséquent).

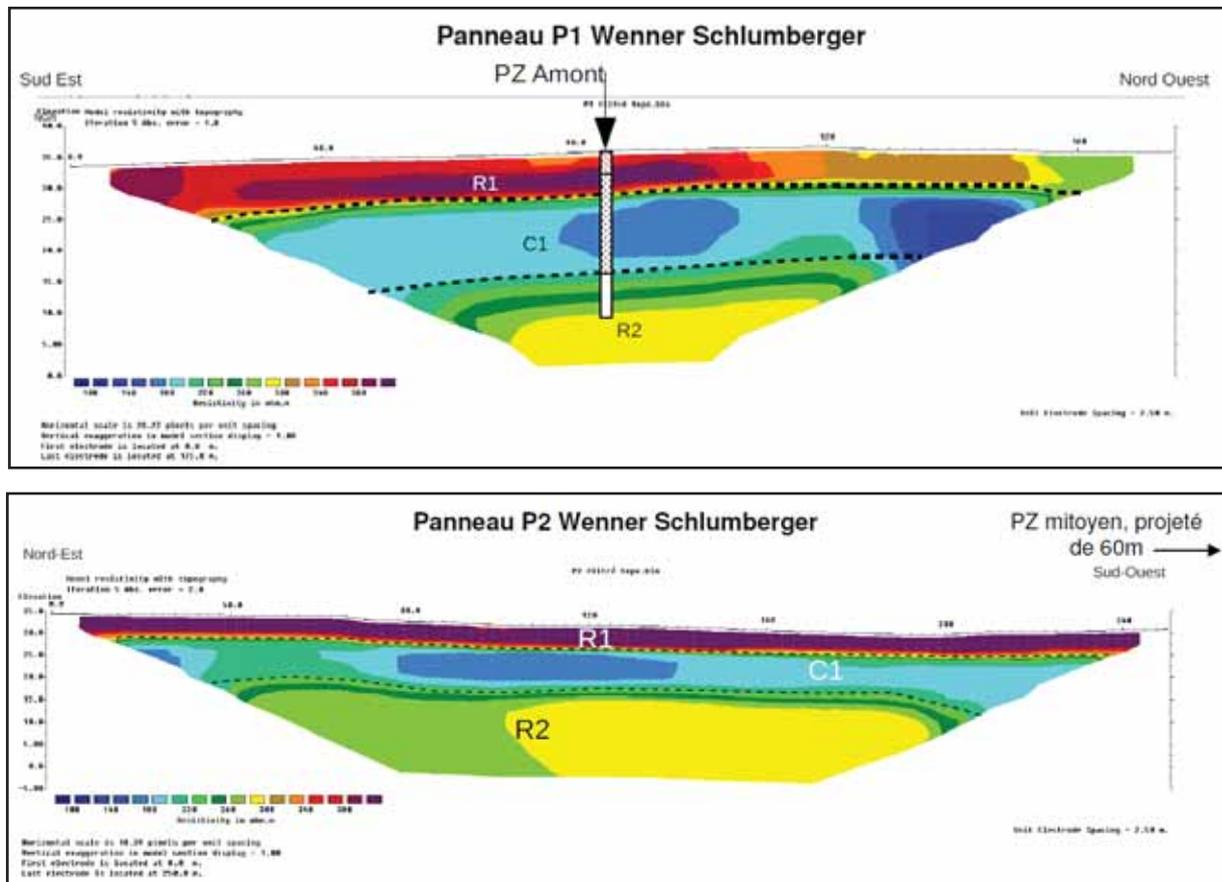
Le dernier horizon plus résistant mis en évidence sur les profils pourrait correspondre à des horizons basaltiques, vers 16 m de profondeur. Cet horizon basaltique a été rencontré dans le piézomètre Mitoyen à partir de 18,7 mètres de profondeur et sur le sondage amont à partir d'une profondeur différente (15,8 mètres).

En mars 2019, une seconde campagne a été réalisée avec deux panneaux électriques sur la parcelle CR n°177 par le cabinet IDDOI (Cf. Annexe 4 - pièce 3), afin d'évaluer l'étendu latérale de la coulée basaltique (Cf. Planche 62).

L'un des panneaux a recoupé le sondage amont réalisé en partie nord du site.

Ces panneaux ont atteint une profondeur d'investigation avoisinant les 30 mètres au centre du profil.

Les profils sont les suivants :



**Planche 66 : Profil des panneaux électriques réalisés en mars 2019 (Source : IDDOI)**

Les panneaux P1 et P2 mettent en évidence des strates subhorizontales globalement homogènes. Le sous-sol du site s'organise en trois horizons géo électriques : un conducteur C1 intercalé entre deux résistants R1 et R2.

L'horizon R1 superficiel, de cinq (5) mètres à sept (7) mètres d'épaisseur, présente des valeurs de résistivités comprises entre 300 et 500 ohm.m.

La puissance de l'horizon C1 intercalé, varie de 10m sur P2 à 15m sur P1 avec des résistivités comprises entre 140 et 200 ohm.m.

En profondeur, au-delà de +17m NGR, le corps résistant R2 se retrouve jusqu'à 0m NGR, cote limite d'investigation. Les résistivités sont comprises entre 260 et 300 ohm.m.

En nous appuyant sur les résultats de la précédente campagne et des sondages carottés réalisés sur la parcelle, nous pouvons confirmer que les horizons géo électriques mis en évidence correspondent à :

- Corps résistants :
  - o R1 : Alluvions grossières limoneuses sèches.
  - o R2 : Faciès basaltiques altérés et niveaux scoriacés.

- Corps conducteurs :
  - o C1 : alluvions à prédominance sableuse humides.

#### ***5.2.3.4 Synthèse de l'état initial de la géologie de l'aire d'étude***

L'étude de la géologie de la zone d'étude a ainsi démontré :

- **une épaisseur d'alluvions d'environ 18 mètres ;**
- **la présence d'un substratum de topographie régulière représentant une coulée basaltique ;**
- **la présence d'eau dans un seul des sondages carottés à environ 0 m NGR** (Cf. 5.2.4.3 Schéma hydrogéologique local).

L'ensemble de ces éléments permet de conclure que le projet est positionné sur un massif d'alluvions fluviales relativement homogène surplombant une coulée basaltique de pente et de profil relativement réguliers.

**Les profondeurs d'extraction (6 m NGR dans la partie sud (avale) et 13 m NGR dans la partie nord (amont)), définies dans le cadre du projet ont été optimisées en fonction :**

- **de la puissance du gisement alluvionnaire et basaltique mis en évidence lors des différentes opérations de reconnaissance du sous-sol,**
- **des possibilités d'exploitation de la société SBTPL (exploite déjà des carrières de basalte et de scories),**
- **des caractéristiques de la nappe sous-jacente (Cf. Paragraphe suivant).**

**L'extraction se situera ainsi toujours au-dessus des plus hautes eaux de la nappe superficielle sous-jacente au projet. Bien que la géologie des sols représente un enjeu majeur pour le projet, elle ne présente qu'une sensibilité modérée.**

## 5.2.4 Hydrogéologie

Le contexte géologique particulièrement tourmenté du secteur étudié se traduit par un comportement hydrogéologique très complexe, en partie méconnu. La superposition de matériaux volcaniques très différents (coulées de laves compactes ou fissurées, scories, projections de cendres, alluvions, etc.) et la très grande variabilité latérale de cette superposition (extension limitée des formations et transitions brutales, présence de paléo-vallées, de tunnels de laves) compliquent considérablement la compréhension des circulations d'eau souterraine.

La connaissance hydrogéologique du secteur de la Rivière Saint-Etienne (rive droite et rive gauche) a été acquise par différentes études et travaux dans la zone.

Cette étude hydrogéologique est élaborée à partir de différentes données provenant de l'exécution, du suivi, de forages et piézomètres ou de sondages qui ont été réalisés dans le cadre du PDRE (programme départemental de recherche en eau). Elle s'appuie également sur différentes études réalisées par l'OLE, SOGREAH, le BRGM sur le secteur et sur les résultats des piézomètres installés sur le site ou à proximité.

Ces investigations, croisées à la géologie du site, permettent de comprendre le fonctionnement hydrogéologique au niveau de la zone du projet.

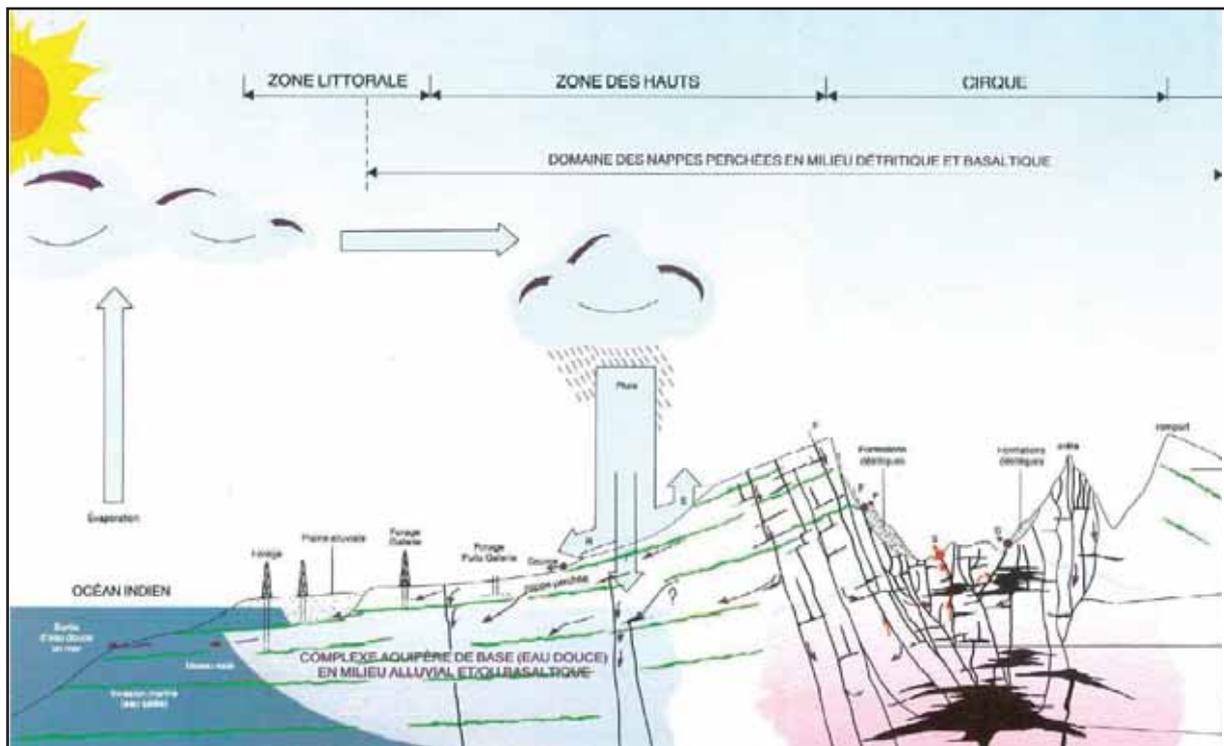
### 5.2.4.1 Données géologiques et structurales

L'hydrogéologie en milieu volcanique insulaire est complexe, du fait que les formations aquifères présentent une grande diversité tant dans la nature que dans la texture de leurs constituants pétrologiques (roches cohérentes telles que coulées et intrusions, roches meubles telles que niveaux scoriacés et scories, pyroclastites et hyaloclastites, produits volcano-détritiques, paléosols).

Toutefois, à l'échelle de l'édifice du volcan bouclier, le milieu se présente comme un ensemble homogène défini par un empilement monotone, ou plutôt d'une association binaire roche cohérente-roche meuble, répétée sur plusieurs centaines de mètres. Les autres éléments (intrusions, niveaux pyroclastiques et volcano-détritiques) constituent des hétérogénéités locales qui interviennent à plus grande échelle.

À l'échelle de l'édifice, donc à l'échelle de la Réunion, deux domaines hydrogéologiques sont habituellement distingués :

- Un domaine littoral caractérisé par un « complexe aquifère de base » qui contient une « nappe de base » en équilibre avec le biseau salé, dont la continuité dans les formations volcaniques est discutée.
- Un domaine d'altitude caractérisé par des « aquifères d'altitude » contenant des « nappes perchées » ou « nappes d'altitudes ». L'alimentation des nappes se fait par une infiltration directe des précipitations à leur niveau et par des flux en provenance de bassins versant d'altitude. L'alimentation de cette nappe se fait essentiellement par les flux souterrains issus des zones de reliefs arrosés largement par les pluies. Une infiltration par les rivières ou les ravines peut également alimenter la nappe de base.



**Planche 67 : Carte schématique des systèmes hydrogéologiques globaux de la Réunion (Stieltjes et *al.*, 1988)**

Les sols dans le secteur sont caractérisés en surface par des alluvions qui recouvrent toute la plaine sur environ 10 à 30 m d'épaisseur. Au sud, elles reposent sur un horizon très conducteur correspondant à des coulées boueuses et/ou des tufs d'épaisseur variable. Ces matériaux détritiques, dont l'épaisseur diminue rapidement en direction de Saint-Pierre, reposent sur un horizon épais (60 à 150 m) de basaltes rocheux et scoriacés, sains, fissurés et perméables (formations récentes, phase III et IV du Piton des Neiges) qui constitue le milieu aquifère du secteur.

Sous ces terrains aquifères apparaît un substratum conducteur assimilé au toit altéré (argilisé) des séries volcaniques anciennes de la phase II du Piton des Neiges. Ces terrains anciens sont profondément érodés en certains endroits ce qui induit des écoulements préférentiels. Il a ainsi été mis en évidence la présence de deux surcreusements importants du substratum conducteur :

- en partie aval du secteur, un surcreusement très marqué sud-sud-est, transversal au comblement alluvial récent de la Rivière Saint-Etienne et qui correspond visiblement à une digitation de la paléovallée des Makes,
- en partie amont de la plaine des Cocos, un surcreusement d'orientation est-ouest et qui pourrait être lié à un prolongement de la paléovallée sous le Bras de la Plaine.

Les campagnes géophysiques électriques ont également montré l'absence du biseau salé. Il semble très redressé vers la bordure littorale et fortement repoussé vers l'océan par le flux important de la nappe de la Rivière Saint-Étienne.

### 5.2.4.2 Schéma hydrogéologique régional

Le secteur de la Rivière Saint-Etienne accueille plusieurs nappes. Le milieu aquifère de la zone peut être divisé en deux secteurs à alimentation principale distincte permettant ainsi de différencier deux complexes aquifères :

- **les nappes de la Plaine du Gol et de Roche Maigre** alimentées par les circulations souterraines d'altitude de la planèze et avec des axes d'alimentation secondaires issus de la planèze du Maniron et majoritairement de la paléovallée des Makes ;
- **les nappes de Cocos-Pierrefonds** possédant une double alimentation : une alimentation par les circulations souterraines d'altitude de la planèze avec des axes d'alimentation secondaires issus de la basse planèze de Saint-Louis et majoritairement de la paléovallée des Makes ainsi que par une alimentation profonde principalement au sein du bouclier ancien issue des pertes du Bras de la Plaine et du Bras de Cilaos.

Au niveau global, l'alimentation des nappes est fortement liée au relief des bassins versants. Ces bassins versants se divisent en 3 parties :

- le Cirque de Cilaos et le Bras de la Plaine avec comme exutoire la Rivière Saint-Etienne et sa nappe alluviale ;
- les hauts de la commune de Saint-Pierre et le Tampon ;
- les hauts de Saint-Louis avec les Makes, les ravines Goyaves et Maison rouge.

Schématiquement, le fonctionnement hydrogéologique du système aquifère de Cocos-Pierrefonds est le suivant :

- en amont hydraulique, les roches volcaniques ne sont pas saturées sur la totalité de leur épaisseur. Des nappes libres perchées non soutenues se forment temporairement ou durablement, au-dessus de niveaux moins perméables (paléosols, scories, tufs et cendres). L'alimentation de ces nappes se fait d'une part par une infiltration directe des précipitations à leur niveau et d'autre part par des flux en provenance des bassins versants d'altitude, sur lesquels les apports pluviaux sont beaucoup plus élevés,
- en se rapprochant du littoral, le milieu volcanique devient saturé : c'est le complexe aquifère de base. Il y a accumulation d'eau douce s'écoulant depuis les aquifères perchés amont, reposant localement sur l'eau de mer infiltrée latéralement. La position du biseau salé dépend en principe de la piézométrie, donc de la perméabilité des terrains, de leur alimentation et des prélèvements qui y sont effectués. Bien que très hétérogène, le complexe aquifère de base peut être assimilé à un aquifère unique. Cependant, la perméabilité de ce complexe aquifère est extrêmement variable, avec une alternance de chenaux canalisant l'écoulement de l'eau et de zones moins perméables (basaltes non vacuolaires, coulées boueuses, niveaux de cendres ou de tufs, etc.),
- les alluvions déposées au-dessus des basaltes dans la plaine côtière sont également aquifères. La nappe qu'elles contiennent est plus ou moins en équilibre avec la nappe des basaltes, selon la différence de perméabilité entre les deux formations.

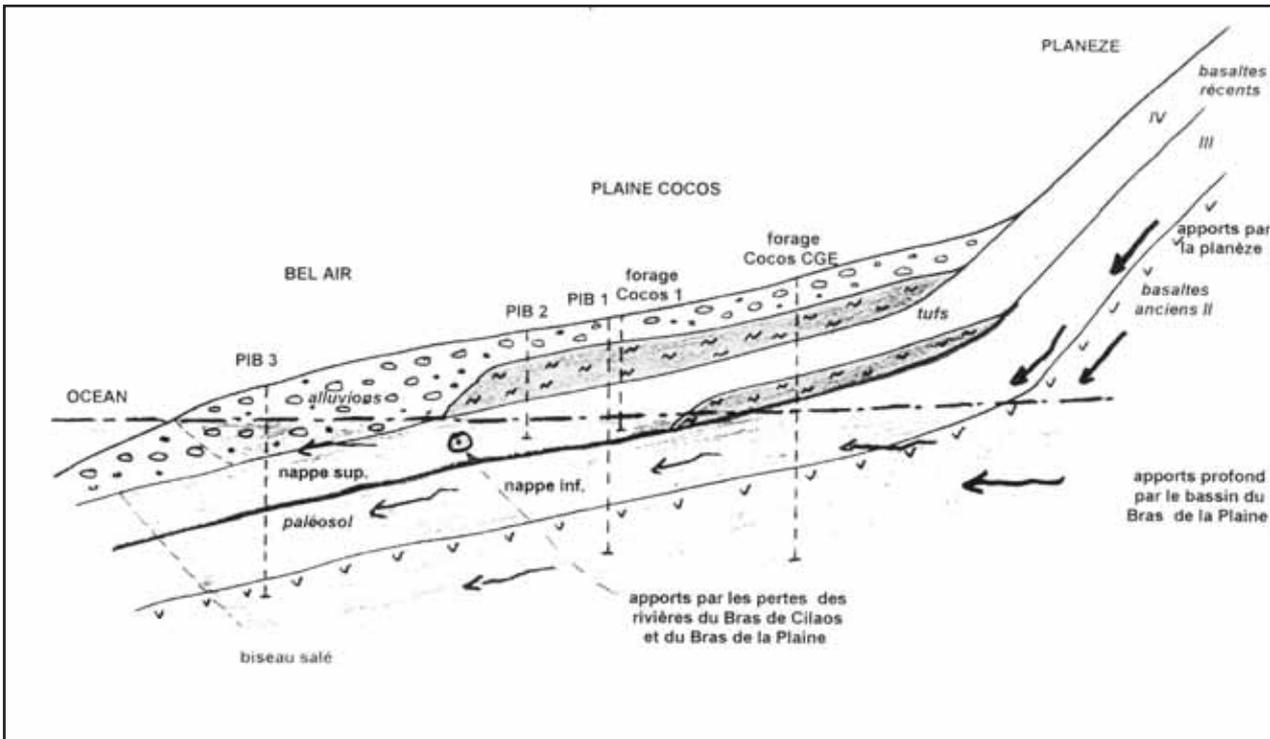
Comme illustré sur les coupes de la page suivante, l'alimentation principale de l'aquifère en rive droite provient de tout le domaine d'infiltration situé en amont sur les pentes volcaniques. En rive gauche, l'alimentation demeure toujours essentiellement dans le transfert latéral des ressources depuis l'amont, mais s'y ajoute également une alimentation depuis le flux provenant de la Rivière Saint-Etienne (nappe plus ou moins continue en sous écoulement de la rivière). En bordure littorale, l'aquifère est en équilibre hydrodynamique avec les eaux d'invasion marine.

Dans la zone du projet (rive gauche Rivière Saint-Etienne), on trouve une nappe alluviale alimentée par les apports en eaux de la planèze Tampon-St-Pierre ainsi que par la nappe d'accompagnement de la

Rivière Saint-Etienne. La faible pluviométrie et le taux important d'évapotranspiration créent un déficit climatique rendant quasiment nul l'apport d'eau par infiltration dans la nappe alluviale.

Les suivis piézométriques de l'OLE dans la zone du projet ne montrent pas vraiment de réaction rapide aux fortes pluies. Ce qui laisse penser que la nappe alluviale est peu contrainte dans la zone du projet et se trouve en relation directe avec la nappe de base.

#### Coupe en rive droite



#### Coupe en rive gauche

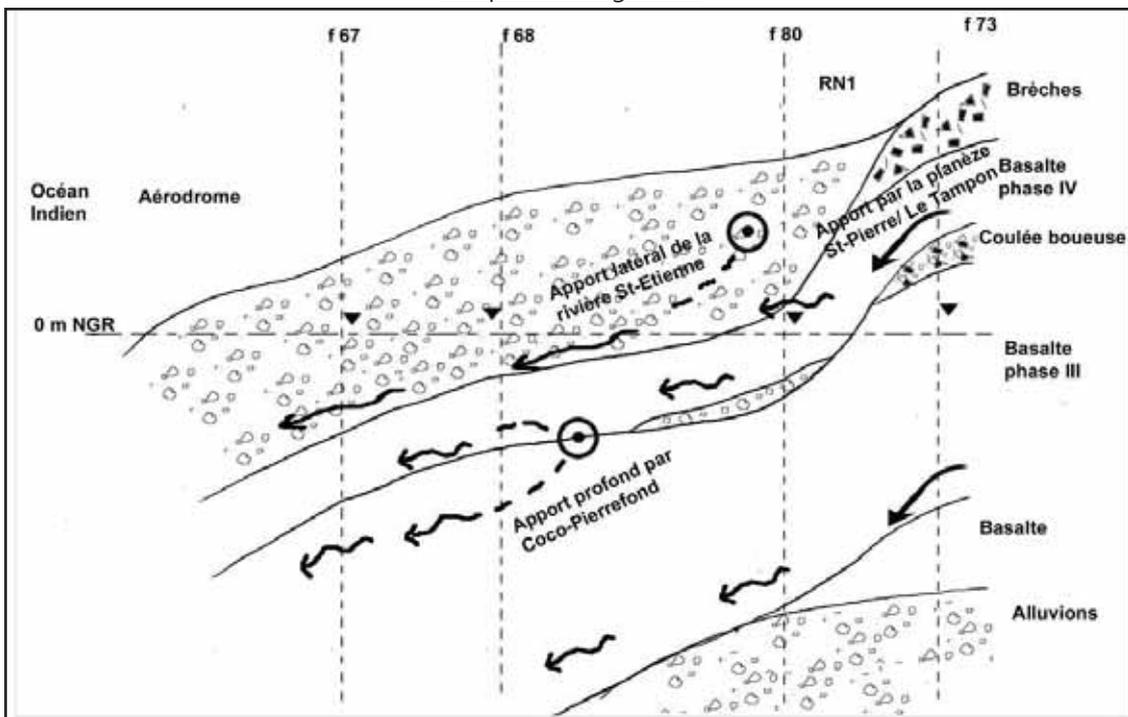


Planche 68 : Coupe hydrogéologique en rive droite et rive gauche de la Rivière Saint-Étienne (Paul Chemin – Schéma AEP)

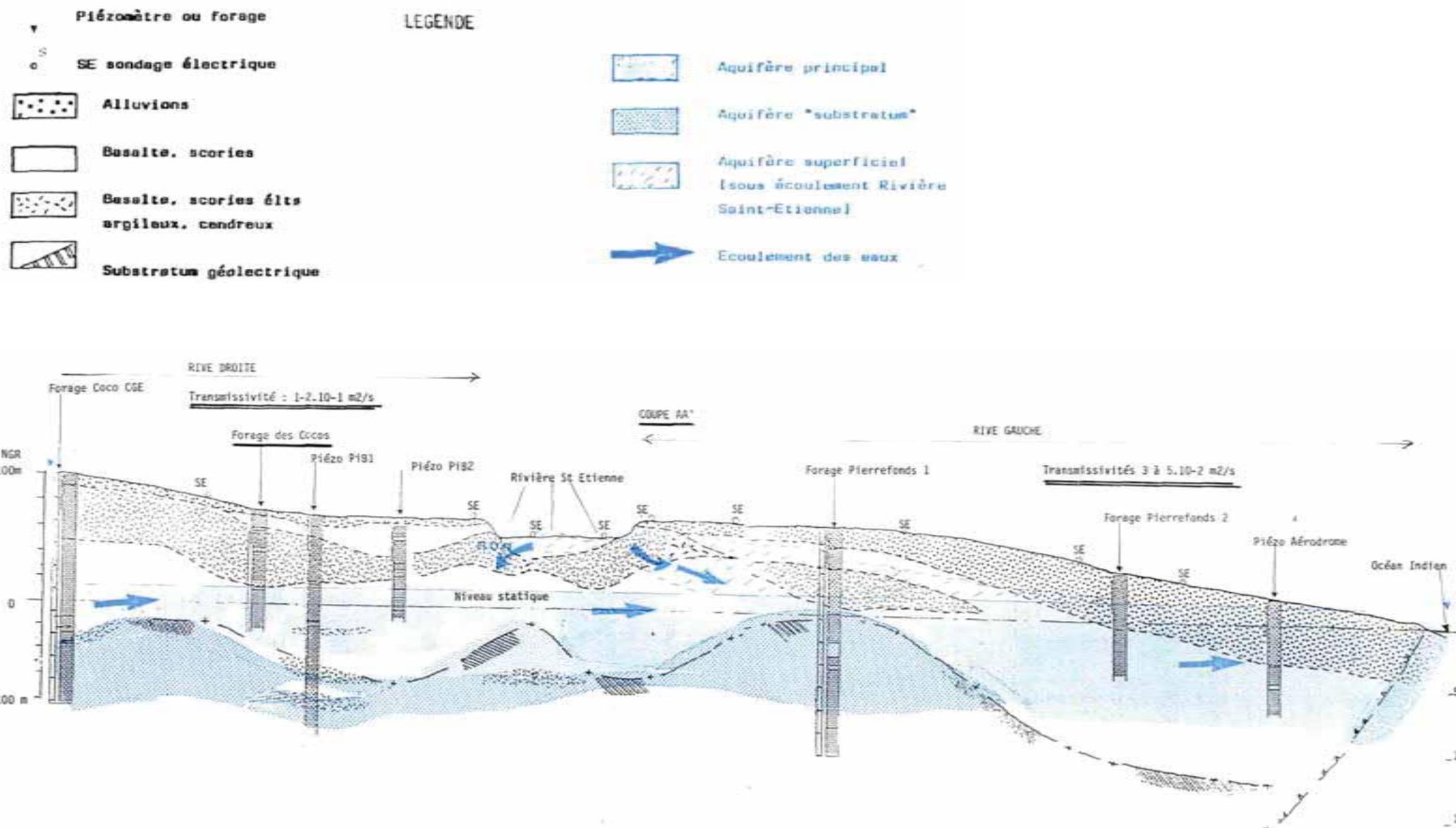


Planche 69 : Coupe hydrogéologique de la Rivière Saint-Etienne (Source : BRGM)

Les nappes, rencontrées dans le secteur du projet siègent essentiellement dans les aquifères volcaniques. Le fonctionnement hydrodynamique de ces ensembles est complexe, avec une limite majeure d'alimentation par les eaux de la Rivière Saint-Etienne au niveau de Pierrefonds, des mises en charge plus ou moins importantes en fonction de la position et de l'extension des formations pyroclastiques rencontrées dans le secteur et des axes préférentiels d'écoulements, perpendiculaires à la côte, guidés par des paléo-vallées et localement contrariés par les formations pyroclastiques.

En raison de l'hétérogénéité géologique, d'importants contrastes de perméabilité et de transmissivité sont constatés. Les perméabilités les plus faibles sont mesurées en rive gauche de la Rivière Saint-Etienne dans les basaltes anciens (phase II) et les coulées boueuses, tandis que les zones les plus perméables coïncident avec la paléo-vallée comblée par les coulées plus récentes des phases III et IV.

Un modèle numérique visant à regrouper les données connues sur le système de Pierrefonds (coefficients d'emménagement, diffusivités hydraulique, données géophysiques issues de la campagne hélicoptérée du BRGM de 2014, etc.) a été réalisé et publié par l'Office de l'eau de la Réunion en 2015. Ce document présente notamment une carte piézométrique (en basses eaux) de la plaine de Pierrefonds obtenue à l'aide des relevés de suivis réguliers sur les différents ouvrages (Cf. Planche suivante).

Globalement, la piézométrie va en s'abaissant de la Rivière Saint-Etienne vers St-Pierre. La situation hydrogéologique de la région reste complexe. Les nappes de la plaine des Cocos jouent un rôle majeur alors que celles rencontrées sur la planèze Saint-Pierre - le Tampon ont un fonctionnement différent, selon des axes encore mal définis.

Les pertes des rivières du Bras de Cilaos et du Bras de la Plaine en amont participent également à l'alimentation de la nappe alluviale. Cependant, le rôle de la rivière semble relativement faible, les lignes piézométriques étant peu « perturbées » à l'abord de cette rivière. L'infiltration n'est donc pas prépondérante dans le fonctionnement de la nappe.

Les estimations des apports aux nappes en provenance du bassin du Bras de la Plaine atteignent 750 à 950 l/s, tandis que celles du Bras de Cilaos, plus faibles ne varient que de 150 à 200 l/s.

En revanche un axe de drainage des eaux s'écoulant du nord vers le sud est très marqué. Géologiquement cela correspond à l'axe de la paléo vallée des Makes (ancien Bras de Cilaos). Cette paléo vallée, repérée par la géologie, est l'axe principal d'alimentation par l'amont pour la nappe étudiée (en noir sur la Planche suivante).

Ces apports complètent de manière significative des infiltrations des précipitations sur la planèze (entre 900 l/s et 1 600 l/s).

Aussi, les nappes de Cocos/Pierrefonds disposent de réserves importantes.

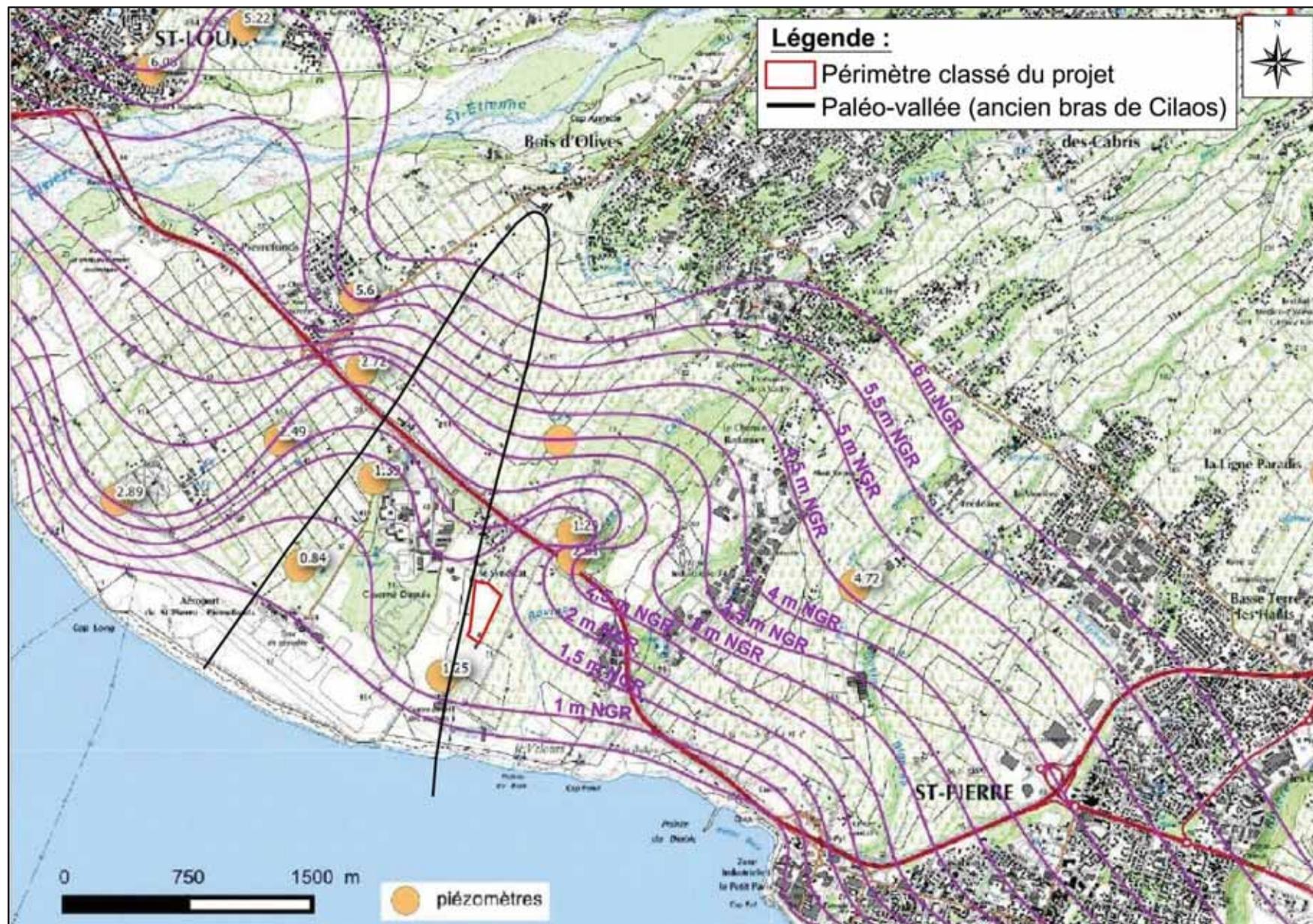


Planche 70 : Carte piézométrique de la plaine de Pierrefonds établie à partir des moyennes des basses-eaux (Source : OLE, 2015)

### 5.2.4.3 ***Schéma hydrogéologique local***

Le site du projet est concerné par la nappe de la Rivière Saint-Etienne, qui fait partie des nappes de Cocos-Pierrefonds. C'est une nappe complexe qui circule sous la Plaine des Cocos et la plaine de Pierrefonds.

Les différents forages réalisés dans le secteur de la Plaine des Cocos et de Pierrefonds ont permis de différencier deux ensembles :

- *Un ensemble aquifère alluvial*: nappe à surface libre et présentant localement une superposition de niveaux aquifères peu étendus. Cet ensemble est alimenté avant tout par la nappe d'accompagnement de la Rivière Saint-Étienne mais aussi au nord par une ou plusieurs nappes perchées et par infiltration directe dans les alluvions. Sur le secteur de Pierrefonds, cette nappe supérieure est bien identifiée. La nappe supérieure se trouve donc au sein d'un aquifère de basaltes récents (forage PIB1-A et PIB2) puis en aval au sein d'un aquifère alluvial (forage PIB3 A).
- *Un complexe aquifère de base* développé ici plutôt dans les formations volcaniques. Il s'agit d'une superposition d'aquifères en relation. Ces nappes apparaissent en charge, localement captives sous les niveaux de projections et cendres ou sous les alluvions argileuses, généralement semi-captives sous les dépôts fluviatiles et fluviomarins. Ce complexe aquifère de base est en continuité hydraulique avec les nappes perchées développées dans les formations volcaniques affleurant au nord. La nappe inférieure se trouve donc au sein d'un complexe aquifère basaltique multistratifié et très transmissif, séparé de la nappe supérieure par un paléosol au toit de basalte III.

Les suivis piézométriques de l'OLE à la Plaine des Cocos et de Pierrefonds indiquent des amplitudes saisonnières décimétriques, avec des réactions rapides aux fortes pluies qui caractérisent les apports de planèze. En bordure du littoral, les deux ensembles seraient en relation directe, si l'on en juge par la similitude des niveaux piézométriques. A proximité de la côte, les différents piézomètres de Pierrefonds montrent que la nappe de base est peu différenciée de la nappe supérieure et que celles-ci se mélangent au niveau des strates alluvionnaires en aval du cône alluvionnaire.

#### **Ouvrages de reconnaissance dans le secteur de Pierrefonds et piézométrie**

L'étude hydrogéologique détaillée et spécifique au site est élaborée à partir de différentes études réalisées par l'OLE, SOGREAH, le BRGM et la CIVIS. Ces investigations, croisées à la géologie du site, permettent de comprendre le fonctionnement hydrogéologique au niveau de la zone de Pierrefonds aval et plus précisément au niveau du site.

Plusieurs ouvrages (forages, sondages, piézomètres) ont été réalisés dans le secteur de Pierrefonds afin d'établir une meilleure description hydrogéologique du milieu, certains pouvant aller jusqu'à 200 mètres de profondeur.

Ces ouvrages ont mis en évidence la présence d'une nappe dans un substratum alluvionnaire ou basaltique. Les caractéristiques des forages sont présentées dans la planche suivante et le tableau ci-après.



Planche 71 : Localisation des ouvrages dans la zone du projet (Sources : Infoterre - ADES)

Indice BSS	Type	Altitude (m NGR)	Profondeur atteinte en m/TN	Cote piézométrique moyenne (en m NGR)	Côte piézométrique maximale (m NGR)	Date
1228-8X-063	Forage	68	159	Pas de données	Pas de données	-
1228-8X-065	Forage	34	120	2,71	3,21	Févr-1995
1228-8X-066	Forage	70	100	Pas de données	Pas de données	-
1228-8X-067	Piézomètre	20	80	3,35	3,65	avr-1989
1228-8X-068	Forage	34	80	Pas de données	Pas de données	-
1228-8X-070	Forage	48	75	1,49	1,76	mars-1989
1228-8X-071	Forage	45	75	2,89	3,11	nov-2002
1228-8X-072	Forage	65	119	0,23	0,07	mars-2002
1228-8X-073	Forage	60	120	5,16	7,28	avr-1989
1228-8X-077	Piézomètre	31	110	1,95	2,49	juin-1989
1228-8X-078	Piézomètre	22,14	120	1,39	1,91	févr-2007
1228-8X-085	Forage	62	190	1,03	1,20	mars-2002
1228-8X-089	Piézomètre	61	200	5,25	6,54	Juin-2018
1228-8X-153	Forage	55	40	Pas de données	Pas de données	-
1228-8X-217	Piézomètre	49	200	Pas de données	Pas de données	-

Tableau 23 : Caractéristiques des ouvrages de reconnaissance (forages, piézomètres) sur le secteur de Pierrefonds, commune de Saint-Pierre (Source : ADES)

La zone de Pierrefonds compte plusieurs piézomètres ainsi que 11 captages d'eau. Parmi ces ouvrages, trois forages sont destinés à un usage agricole (distribution SAPHIR). Il s'agit des ouvrages suivants :

- Usage agricole :
  - o BSS 1228-8X-0068 /PIB-9 : Forage Pierrefonds Aval ;
  - o BSS 1228-8X-0071 /F7 : Forage Pierrefonds III ;
  - o BSS 1228-8X-0080 /F4 : Forage Rive Gauche Rivière St Etienne Aval.

Ils sont situés à l'aval de la RN1. Des périmètre de protection ont été mis en place mais n'ont pas de valeur réglementaire en raison de leur vocation agricole.

Les huit ouvrages restants sont dédiés soit uniquement à l'AEP, soit à usage mixte (usage agricole et AEP après passage dans une station de traitement) telle que :

- Usage AEP :
  - o BSS 1228-8X-0066 / PIB-8 : Forage La Vallée ;
  - o BSS 1228-8X-0081 / F5 : Forage Dupuis II ;
  - o BSS 1228-8X-0207 / F5 : Forage Pierrefonds I.
- Usage mixte :
  - o BSS 1228-8X-0063 / PIB-7 : Forage Pierrefonds village ;
  - o BSS 1228-8X-0070 / F10 : Forage Ravine des Cabris ;
  - o BSS 1228-8X-0072 / F9 : Forage Dupuis I ;
  - o BSS 1228-8X-0073 / F5 : Forage Rive Gauche Rivière St Etienne Amont ;
  - o BSS 1228-8X-0087 / F : Forage Dupuis III.

On constate un gradient du niveau de la nappe, descendant en direction de Saint-Pierre, à partir de la rivière.

### **Ouvrages de reconnaissance à proximité et au niveau du projet**

---

D'après la carte piézométrique établie en 2015 à partir des chroniques piézométriques des basses-eaux (Cf. Planche 70), la nappe superficielle sous-jacente à la parcelle CR n°177 se situe entre 1,5 m NGR en amont et 1,25 m NGR en aval lors des basses eaux. Le pendage de la nappe serait d'environ 0,05% (ou 0,5‰) suivant un axe plus ou moins nord-est à sud-ouest.

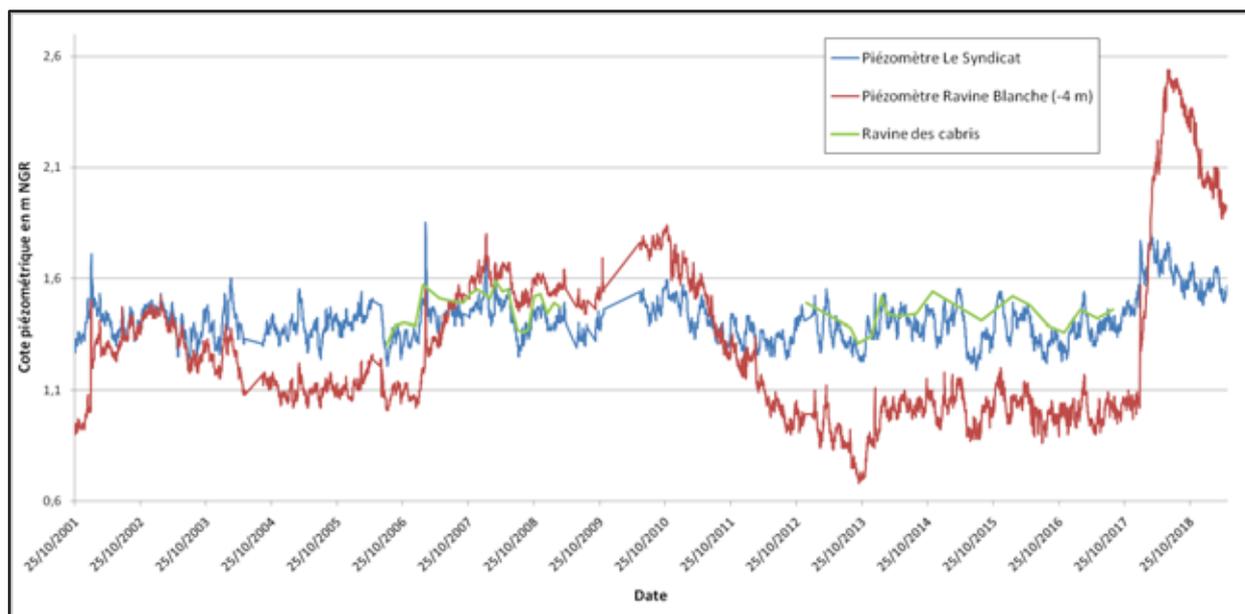
Pour établir la limite des plus hautes eaux, les chroniques piézométriques de 3 forages présents à proximité du projet sont étudiées. Les résultats nous permettrons d'évaluer le comportement de la nappe au droit du projet.

#### ➤ **Caractéristiques de la nappe à proximité du site :**

On recense à proximité, plusieurs piézomètres ayant fait l'objet :

- d'un suivi journalier du niveau d'eau depuis 2001 :
  - o le piézomètre Le Syndicat (n°1228-8X-078) ;
  - o le piézomètre de la Ravine Blanche (n°1228-8X-089).
- d'un suivi plus ou moins mensuel du niveau d'eau depuis 2006 :
  - o le forage n°1228-8X-070 de la Ravine des Cabris.

Les données disponibles sont présentées en planche suivante. Pour une meilleure lisibilité la piézométrie du piézomètre de la Ravine Blanche a été diminuée de 4 mètres.



**Planche 72 : Évolution piézométrique comparée de la nappe au droit des piézomètres de la Ravine Blanche, Le Syndicat et de la Ravine des Cabris (source : OLE-ADES)**

L'évolution piézométrique comparée sur les trois ouvrages montre un comportement similaire de cette nappe superficielle marqué par des variations piézométriques synchrones et de faibles amplitudes (de l'ordre de 0,5 mètre maximum pour celui du Syndicat, de 1,95 mètre maximum pour celui de la Ravine Blanche et de 0,2 mètre maximum pour celui de la Ravine des Cabris). Les réactions sont toutefois plus rapides et plus importantes sur celui de la Ravine Blanche. Cela peut s'expliquer par une alimentation de la nappe à cet endroit par la Ravine lors des épisodes pluvieux intenses.

La nappe développée dans les alluvions superficielles présente donc une bonne réactivité aux cycles de précipitations bien marqués et reproductibles.

**D'après l'étude des chroniques piézométriques des 3 ouvrages, les variations de la nappe semblent donc être de 50 centimètres maximum au droit de la parcelle CR n°177.**

➤ **Caractéristiques de la nappe au droit du site :**

La carrière autorisée de la société PREFABLOC AGREGATS, dispose pour l'auto-surveillance de son site de 4 piézomètres installés sur son site (PZ A, B, C et D). Les comptes-rendus des forages sont disponibles en Annexe 4 - pièce 10.

Dans le cadre de la mutualisation des expertises techniques du projet d'extension de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS et du projet de carrière de la SBTPL, un cinquième piézomètre (PZ Mitoyen) a été installé sur la parcelle CR n°177. Ce dernier ouvrage a été réalisé en avril 2019 (Cf. Annexe 4 - pièce 1) et a fait l'objet d'une déclaration au titre du code minier (Cf. Annexe 3 - pièce 9). Les coordonnées des ouvrages sont les suivantes :

	Coordonnées GPS (UTM 40 S Réunion)		
	X	Y	Z
PZ A	337897.71	7641349.37	21,82
PZ B	337981.78	7641060.61	13,44
PZ C	338112.19	7641188.54	17,16
PZ D	337833.33	7641175.41	17,72
PZ Mitoyen	337902.80	7641581.12	27,92

**Tableau 24 : Coordonnées des piézomètres du site de la société PREFABLOC AGREGATS et sur la parcelle CR n°177**

Ils sont localisés sur la planche suivante.

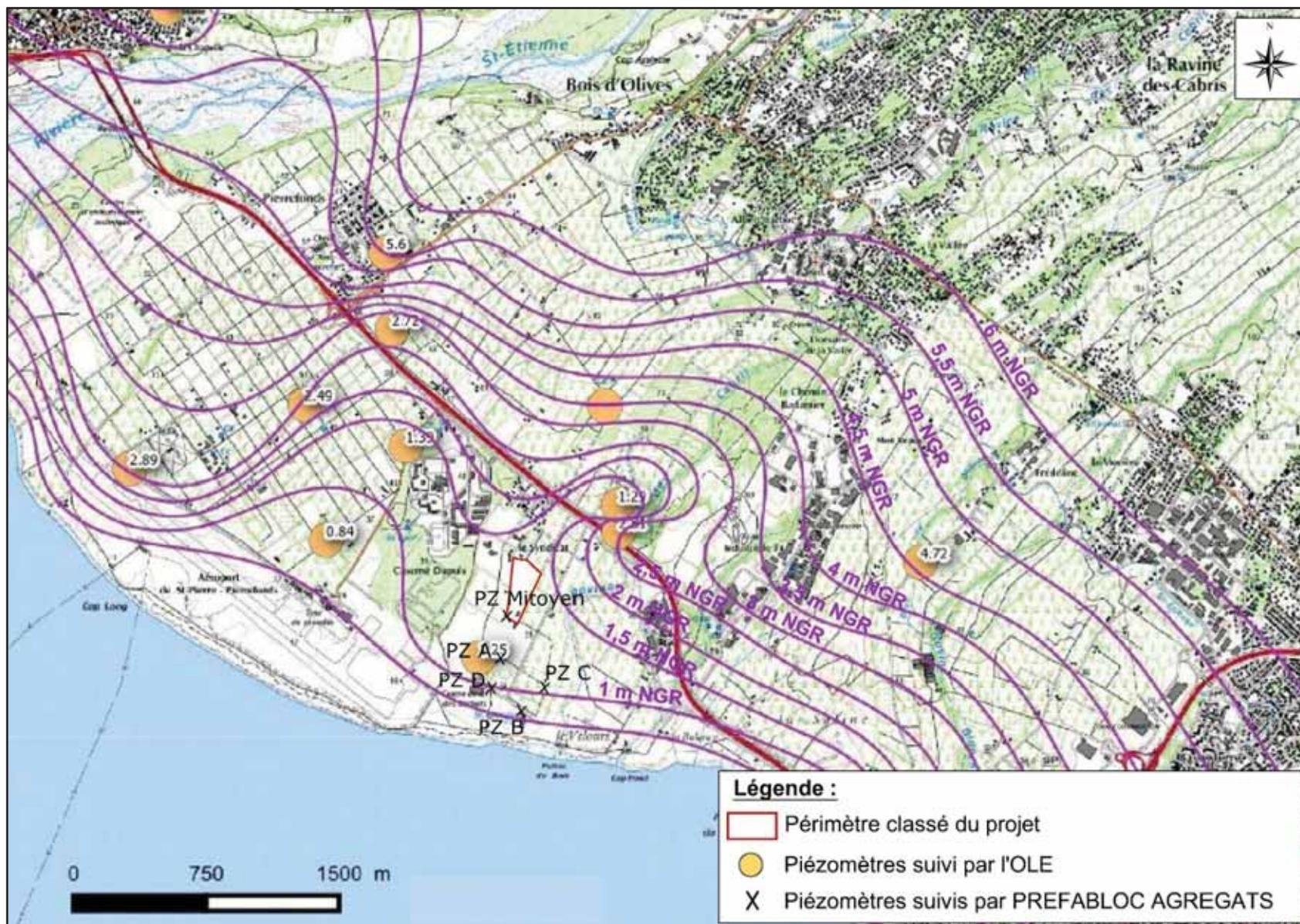


Planche 73 : Localisation des piézomètres sur la carte piézométrique établie à partir des moyennes basses-eaux (Source : OLE, 2015)

Les ouvrages A et B ont été réalisés en 2014. Suite à sa destruction accidentelle par une entreprise ayant stationné un conteneur à proximité, le piézomètre B a été bouché et un nouveau piézomètre B légèrement décalé par rapport à l'emplacement initial a été réalisé fin 2017.

Les piézomètres C et D ont été réalisés courant 2016 et 2017. Le piézomètre Mitoyen à quant à lui été réalisé en avril 2019.

Au cours des relevés réalisés par les opérateurs de la carrière, de nombreuses erreurs ont été commises (inversion de données des piézomètres, valeurs mal rentrées sur le tableur, mauvaise altitude du haut du tube utilisée, etc.). Par ailleurs, des fuites sur le réseau d'irrigation ont été détectées. Ces apports d'eau supplémentaires ont entraîné des entrées d'eau au niveau de la fosse en cours d'exploitation et des variations des niveaux d'eau dans les piézomètres.

Il a donc été fait le choix de ne présenter que les mesures sur une période allant de mai 2018 à novembre 2019 (Cf. Planche suivante).

Les mesures du piézomètre B présentent 3 valeurs très élevées (au-dessus de 7 m NGR pour deux d'entre-elles). A ces dates là, aucune arrivée d'eau particulière n'a été observée sur la carrière. Des sondages à la pelle mécanique et l'extraction de matériaux ont mis en évidence la superposition de strates plus ou moins argileuses/silteuses présentant des perméabilités différentes. Plus la strate est argileuse/silteuse, plus le temps d'infiltration de l'eau est long et plus vite elle va se saturer en eau. Des lentilles d'eau peuvent alors apparaître au-dessus de ces strates. Si le piézomètre intercepte cette accumulation ponctuelle, l'eau coule le long de l'ouvrage ou le sature et déclenche la sonde lors de la mesure, avant d'arriver réellement au niveau de la nappe d'eau souterraine.

Il n'existe donc pas de nappe superficielle distincte, mais des concentrations et circulations ponctuelles au gré des formations de plus faible perméabilité. Elles créent localement des saturations et un gradient d'écoulement de subsurface ponctuel vers la nappe sous-jacente. La formation de ces lentilles est donc liée aux précipitations directes et à l'irrigation sur la zone.

Une fuite sur la conduite du réseau d'irrigation de la SAPHIR a été détectée courant août 2019 sur la parcelle CR n°437 et les travaux de réparation ont été réalisés à la fin du mois. A la même période, on observe une augmentation de la piézométrie sur les ouvrages B, C et D et une diminution progressive après la date des travaux. Cette observation confirme la présence de couches moins perméables qui peuvent créer des circulations de subsurface et influencer les mesures sur les piézomètres. Pour autant, ces valeurs ne correspondent pas à l'altitude réelle de la nappe.

Si l'on ne tient pas compte des valeurs correspondant à des mesures biaisées par des entrées d'eau dans les ouvrages, l'amplitude sur tous les piézomètres est d'environ :

- 0,55 m sur le piézomètre A,
- 0,55 m sur le piézomètre B,
- 0,3 m sur le piézomètre C,
- 0,75 m sur le piézomètre D.

L'amplitude sur le piézomètre Mitoyen n'a pas pu être évaluée car seulement trois mesures ont été réalisées. Elle semble être de même grandeur que celle sur les autres ouvrages.

**Ces résultats montrent que les caractéristiques de la nappe située dans les alluvions, mesurées au droit de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS et sur la parcelle du projet, sont globalement identiques à celles réalisées à partir des 3 piézomètres précédents (variations de l'ordre de 0,5 mètre).**

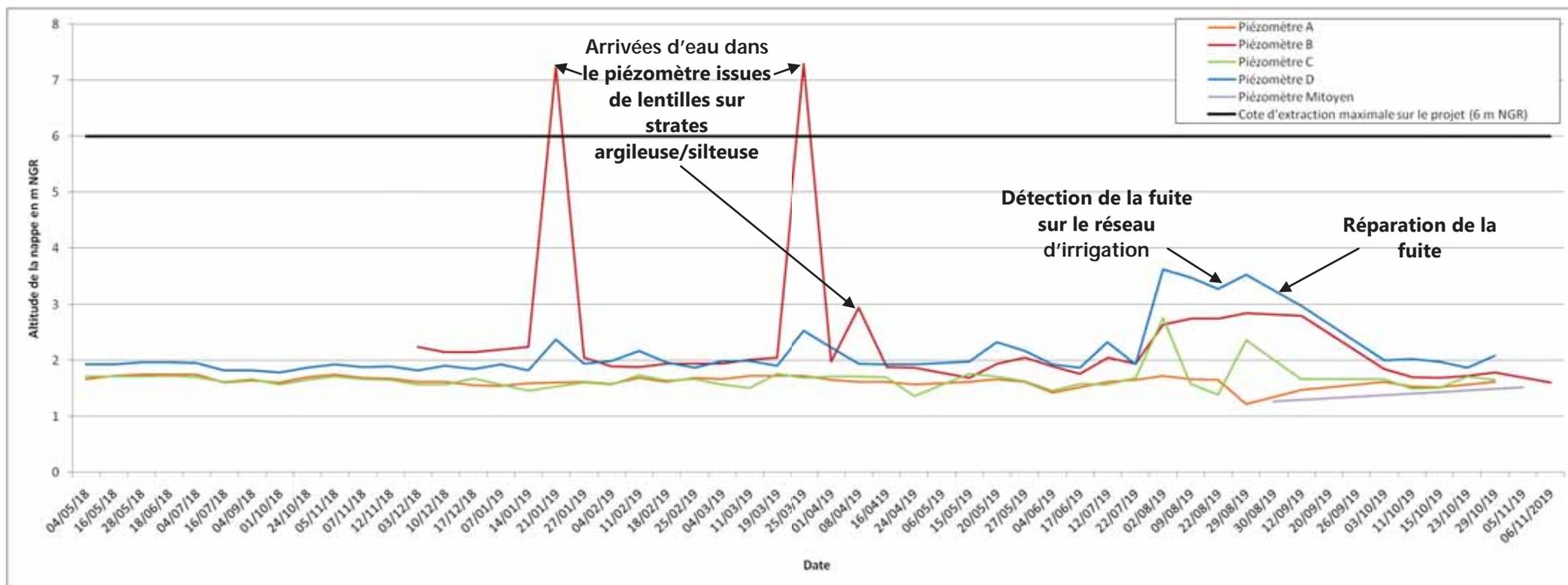


Planche 74 : Fluctuation piézométriques observées au niveau des piézomètres A, B, C, D et Mitoyen entre mai 2018 et novembre 2019 (Source : PREFABLOC AGREGATS)

### ➤ Définition des cotes maximale d'extraction

L'ensemble des données recueillies sur le secteur d'étude a permis de définir le toit de la nappe au niveau du projet.

D'après la carte piézométrique établie à partir des moyennes basses-eaux (Cf. Planche 70), au droit du site, la nappe se situe aux alentours de 1,25 m NGR lors des basses eaux. Les relevés sur les piézomètres suivis par l'OLE (l'Office de L'Eau) à proximité du site montrent une piézométrie maximum (limite des plus hautes eaux) au droit du projet de 1,91 m NGR (mesurée sur P11 en février 2007).

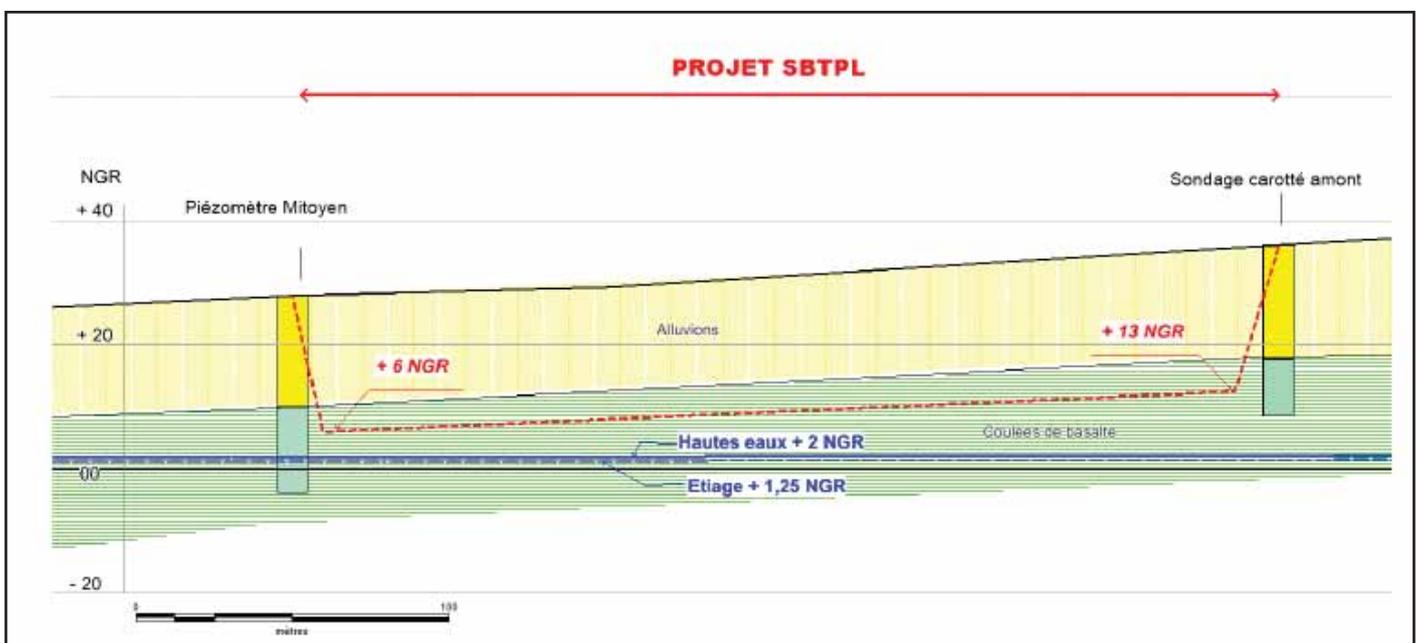
Les résultats des mesures réalisées sur les 5 piézomètres à proximité et sur le site confirment les observations réalisées sur les ouvrages suivis par l'OLE. Cependant, la présence de strates argileuses/silteuses dans les alluvions au droit de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS (parcelles CR n°437, 438, 440 et 181), crée des lentilles d'eau qui lorsqu'elles sont interceptées par les piézomètres biaisent très ponctuellement les mesures.

**Afin de rester majorant, il est considéré que la limite des plus hautes eaux de la nappe est de 2 m NGR, au droit du projet.**

Les reconnaissances géologiques réalisées sur la parcelle CR n°177 ont identifié la présence d'une coulée basaltique située à environ 18,7 mètres de profondeur. La SBTPL souhaite exploiter une partie de ce gisement basaltique sur 5 mètres environ. Les cotes d'extraction ont été fixées à 13 m NGR en amont et 6 m NGR en aval.

**Il restera donc au minimum 4 mètres de matériaux non remaniés au-dessus du niveau estimé des plus hautes eaux évaluées de la nappe sous-jacente.**

L'expertise hydrogéologique réalisée par Mascareignes Géologie montre que ces hypothèses sont réalistes. En effet, d'après une corrélation entre les niveaux d'eau mesurés dans le piézomètre du site et ceux relevés sur les piézomètres du secteur, les cotes des plus hautes eaux obtenues par corrélation au droit du site seraient de +1,25 m NGR en période de basses eaux et de +2 m NGR en période des plus hautes eaux (Cf. Annexe 4 - pièce 4).



**Planche 75 : Profil piézométrique au droit du projet de la SBTPL (Source : Mascareignes Géologie)**

Le suivi piézométrique des ouvrages PZA, PZB, PZC, PZD et PZ Mitoyen est toujours en cours et sera poursuivi pendant toute la durée de l'exploitation.

#### 5.2.4.4 Vulnérabilité et qualité des eaux

##### Qualité des eaux souterraines

###### ➤ Qualité des eaux souterraines du secteur :

Dans le secteur de la Rivière Saint-Etienne, les masses d'eau présentent une vulnérabilité faible en partie amont où leurs niveaux d'eau sont profonds. D'épais niveaux de basalte et de tuf forment une barrière aux apports d'eau. Leur vulnérabilité est plus élevée en partie alluviale aval et dans les zones d'absence de niveaux de tufs protecteurs.

Le projet se situe dans la partie aval de la Rivière Saint-Etienne (secteur sud-est de la plaine alluviale, en rive droite de la Ravine des Cabris).

Les eaux de ce secteur présentent un faciès très minéralisé ; un faciès hydrochimique (teneurs élevés en HCO<sub>3</sub>, en Na et en SO<sub>4</sub>) caractéristique d'une alimentation d'origine profonde et lointaine (alimentation par le bassin de la Rivière Saint-Étienne) dans le contexte de l'île.

	Conductivité μS/cm	TH (°f)	TAC (°f)	Na (mg/l)	Cl (mg/l)	SO <sub>4</sub> (mg/l)	NO <sub>3</sub> (mg/l)	HCO <sub>3</sub> (mg/l)
Forage Fredeline (moyenne 2012 à 2014)	128	6,1	6,0	8,7	7,3	2,8	10,9	73,3
Forage Salette (moyenne 2012 à 2014)	352	12,1	15	32,8	17,4	6,1	20,1	182,9
P12 (moyennes 2002)	498	20,1	17,3	23,6	28,8	8,9	32,3	-

**Tableau 25 : Caractéristiques hydro-chimiques moyennes**

Les forages de la Plaine des Cocos et les forages de la zone est de Pierrefonds mettent en évidence des pollutions chroniques de fond aux nitrates. Cette pollution traduit une influence anthropique de type agricole et/ou eaux usées.

Au niveau du projet, l'aquifère sous-jacent est alimenté par les eaux des nappes de la planèze Tampon – Saint-Pierre, celles de la nappe alluviale de la Rivière Saint-Etienne et dans une moindre mesure par celle des Cocos-Pierrefonds.

La faible pluviométrie et le fort ensoleillement du site ainsi que l'épaisseur de terrain non saturée ne permettent pas un drainage efficace de l'eau de la surface vers les profondeurs (infiltrations). **Le projet ne se trouve donc pas dans une zone d'alimentation de la nappe, cependant l'irrigation mal maîtrisée des terrains agricoles peu influencer marginalement l'alimentation de la nappe.**

Dans la zone du projet, malgré la présence d'une coulée basaltique, la faible profondeur et la forte perméabilité des terrains rendent la nappe vulnérable aux pollutions de surface. Ainsi, certaines molécules complexes dérivées, entre autres, des intrants agricoles auront tendance à impacter la nappe.

Origine : activités agricoles	Origine : activités humaines
- Engrais : Nitrate, phosphate et potassium	- Nitrate, phosphate,
- Herbicides : glyphosate, aminotriazole, atrazine désisopropyl, etc.	potassium.
- Fongicides : oxadixyl, carbamates, dérivées du benzène, etc.	- Microorganismes
- Insecticides : sulfonates, etc.	- MES
- Microorganismes	

**Tableau 26 : Type de polluants potentiellement présents sur la zone du projet**

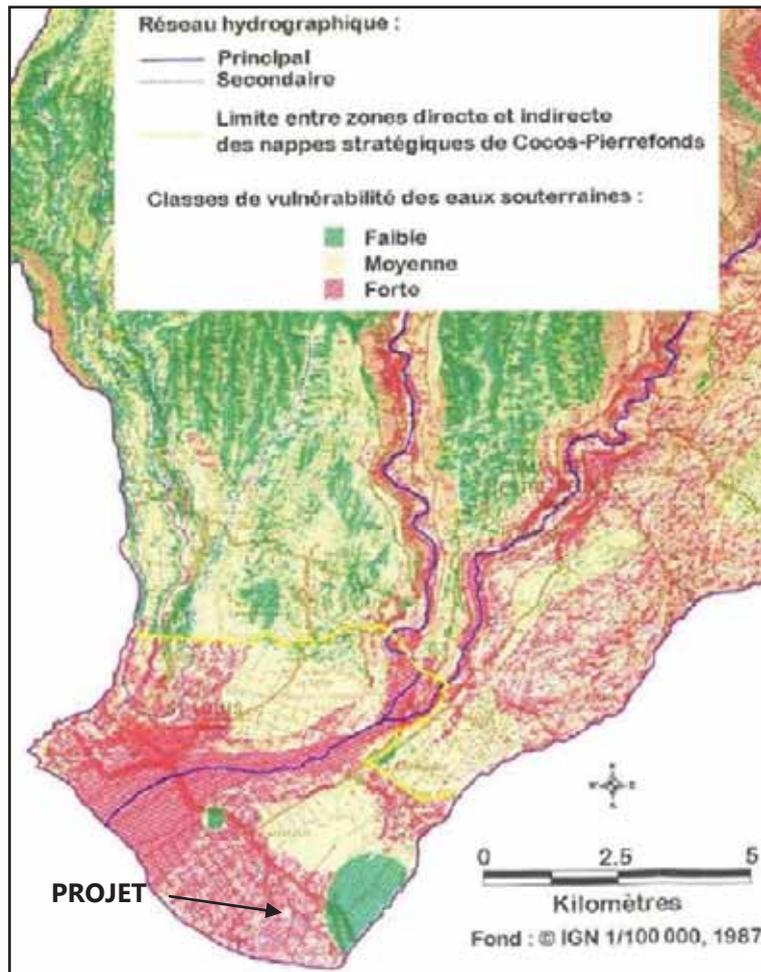


Planche 76 : Cartes de vulnérabilité des nappes de la Rivière Saint-Etienne (BRGM 1990 et 2002)

➤ **Qualité des eaux souterraines au droit du site**

Les eaux de la nappe au droit du piézomètre Mitoyen en aval de la parcelle du projet n'ont pas encore fait l'objet d'une analyse de leur qualité. Cette analyse sera réalisée avant le début de l'exploitation afin de caractériser l'état initial.

Les piézomètres positionnés en amont et en aval hydraulique du secteur de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS (ouvrage B et C), actuellement en exploitation (phase 1), font l'objet d'un suivi semestriel de la qualité des eaux. Les résultats des analyses sont présentés ci-après et en Annexe 3 - Pièce 6, avec un comparatif avec les valeurs limites et références de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine de l'Annexe 1 de l'Arrêté Ministériel du 11 janvier 2007.

Le piézomètre B ayant été bouché et refait un peu plus loin en 2018, aucune analyse n'a été réalisée en juin 2018. Les analyses à partir de décembre 2018 ont été réalisées sur le nouveau piézomètre.

Paramètre	Unité	Valeur limite (AM du 11/01/2007)	05/04/2017 (Etat initial)		06/11/2017		07/06/2019		10/12/2018		11/06/2019	
			PZB	PZC	PZB	PZC	PZB	PZC	PZB	PZC	PZB	PZC
pH au laboratoire	-	≥ 6,5 et ≤ 9	-	-	-	-	-	7,4	7,9		8,15	
Temp. de mesure du pH	°C	25	-	-	-	-	-	21,1	20,4		23	
Conductivité à 25°C	µS/cm	≥ 200 et ≤ 1 100	-	-	-	-	-	340	500	190	240	300
Indice Hydrocarbures	mg/l	-	< 0,008	-	< 0,008	< 0,008	-	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
DCO		-	< 30	< 30	< 30	< 30	-	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Acrylamide	µg/l	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluorures dissous	Mg F/l	1,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	< 0,1	< 0,1	<b>0,11</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>
Sulfates dissous	mg SO4/l	250	<b>37,3</b>	<b>7,45</b>	< 0,5	< 0,5	-	<b>9,2</b>	<b>16</b>	<b>4,6</b>	<b>2,6</b>	<b>44</b>
Métaux												
Mercuré	µg/l	1,0	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Arsenic	µg/l	10	< 5	< 5	< 5	< 5	-	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmium	mg/l	5,0	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Chrome	mg/l	50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cuivre	mg/l	2,0	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Fer	mg/l	200	<b>0,06</b>	<b>0,02</b>	<b>0,21</b>	<b>0,04</b>	-	<b>0,015</b>	< 0,01	< 0,01	<b>0,455</b>	<b>0,143</b>
Manganèse	mg/l	50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<b>0,00873</b>	<b>0,00805</b>
Molybdène	mg/l	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nickel	mg/l	20	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Plomb	mg/l	10	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Zinc	mg/l	-	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	-	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Etain	mg/l	-	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	-	<b>0,0289</b>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Baryum	mg/l	0,7	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chrome VI	µg/l	-	-	-	-	-	-	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
PCB												
Somme des PCB	µg/l	-	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	-	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07

BTEX												
Benzène	µg/l	1,0	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
m+p-Xylène	µg/l	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Ethylbenzène	µg/l	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
o-Xylène	µg/l	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Toluène	µg/l	-	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0		< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Somme des xylènes	µg/l	-	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0		< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
HAP												
Somme des HAP	µg/l	0,10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

**En gras** : valeur supérieur au seuil de détection

**Tableau 27 : Résultats du suivi de la qualité de l'eau souterraine au droit des piézomètres B et C (Source : PREFABLOC AGREGATS)**

Les résultats montrent que les eaux souterraines au droit du site de la société PREFABLOC AGREGATS présentaient à l'état initial (avant le début de l'exploitation) des teneurs en fer et en sulfate supérieures aux limites de détection. Ces valeurs restent néanmoins très en-dessous des VLE de l'AM du 11 janvier 2007. La qualité de l'eau à l'état initial était donc bonne au regard des paramètres analysés.

Depuis le début de l'extraction des matériaux et de la remise en état des terrains, aucune dégradation significative n'a été mesurée entre le piézomètre amont et celui en aval, même pour les paramètres détectés à l'état initial.

#### ***5.2.4.5 Utilisation des eaux souterraines***

La production et la distribution de l'eau potable sur les communes de Saint-Louis et de Saint-Pierre sont assurées par la société fermière VEOLIA Eau.

La production et la distribution de l'eau d'irrigation pour ces mêmes communes, est gérée par la SAPHIR.

Aucun périmètre de protection d'un captage ou d'un forage utilisé dans le cadre de l'alimentation en eau potable ne concerne le projet.

#### ***5.2.4.6 Synthèse des enjeux hydrogéologiques***

L'étude hydrogéologique a permis de montrer que la limite des plus hautes eaux de la nappe au droit du projet était contenue dans les basaltes à environ 2 m NGR. La profondeur maximale a été en partie déterminée par rapport à cette donnée, qui intègre un événement pluvieux intense (Fakir, Berguitta).

Bien que dans le voisinage les eaux souterraines ne soient pas directement utilisées pour l'alimentation en eau potable, le site est concerné par une nappe stratégique, le maintien de la qualité de l'eau est donc important. D'autant plus que la perméabilité importante des alluvions présentes au droit du site rend la nappe vulnérable aux pollutions accidentelles par déversement sur le sol (fuites accidentelle d'hydrocarbures, intrants agricoles).

Les piézomètres installés à proximité et au droit du site permettent d'étudier la variation du niveau de la nappe et de suivre la qualité des eaux au cours de l'exploitation.

**L'enjeu pour les masses d'eaux souterraines peut être qualifié de modéré.**

### *5.2.5 Hydrologie*

#### ***5.2.5.1 Généralité***

Le secteur sud-ouest de La Réunion n'est traversé que par une seule grande rivière pérenne, la Rivière Saint-Etienne. En dehors de celle-ci, des ravines, thalwegs et carneaux, s'insèrent dans le paysage au niveau des planèzes.

Dans le secteur du projet le réseau hydrographique est principalement constitué de la Rivière Saint-Etienne, de la Ravine des Cabris et de la Ravine Blanche (Cf. Planche suivante).

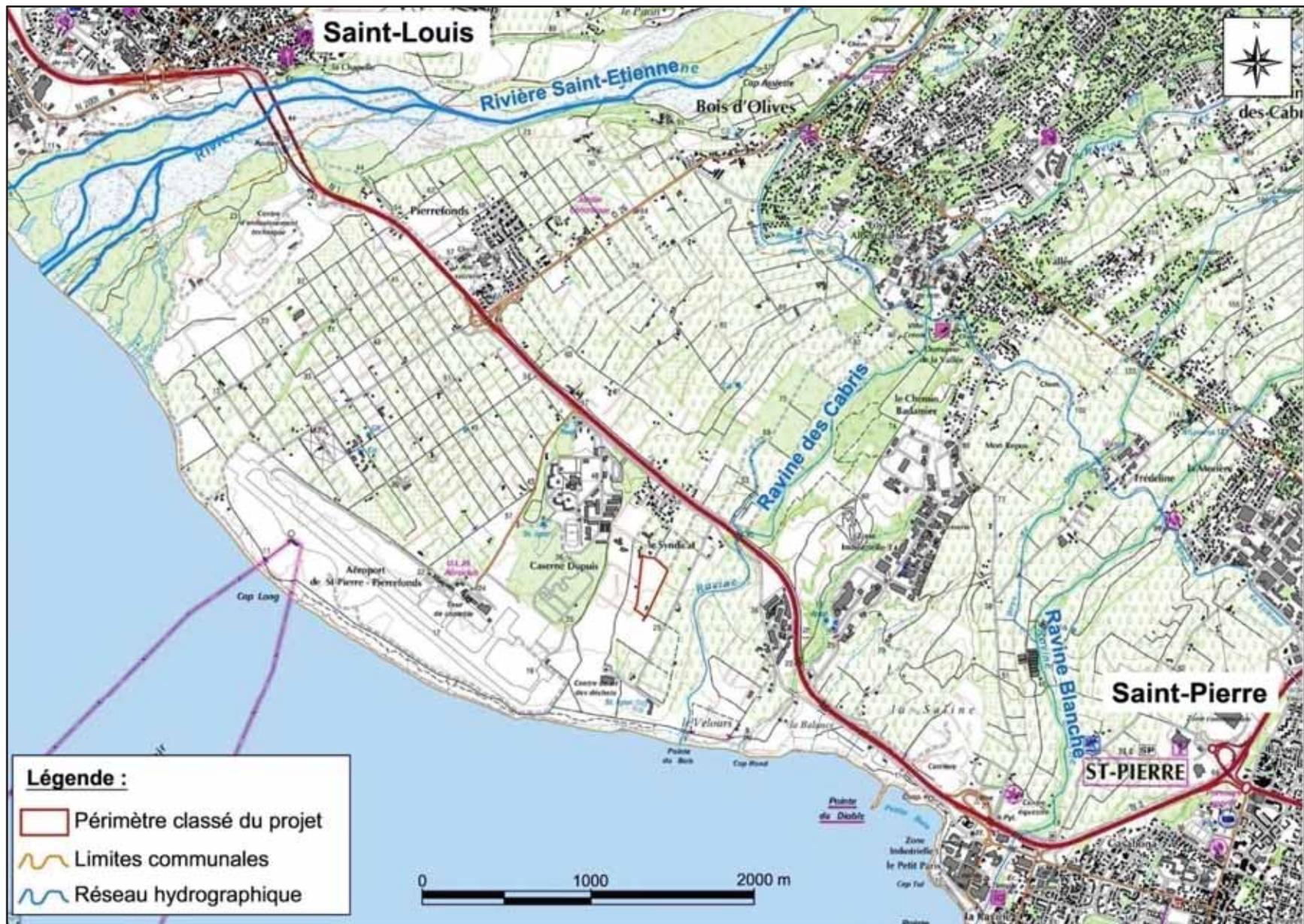


Planche 77 : Réseau hydrographique dans le secteur du projet

---

**La Rivière Saint Etienne :**

---

La Rivière Saint-Etienne sépare l'un de l'autre les territoires communaux de Saint-Louis et Saint-Pierre, respectivement situés au nord-ouest et au sud-est du cours d'eau.

Le projet est localisé à environ 2,6 km du lit de cette rivière, en rive gauche.

La Rivière Saint-Étienne est, formée par la confluence, au droit du pont de l'Entre-Deux, du Bras de Cilaos et du Bras de la Plaine dont les bassins versants présentent les caractéristiques surfaciques suivantes :

- 87 km<sup>2</sup> pour le Bras de Cilaos, dont 77 km<sup>2</sup> pour le cirque et 10 km<sup>2</sup> pour la gorge du Bras de Cilaos ;
- 109 km<sup>2</sup> pour le Bras de la Plaine, dont 24 km<sup>2</sup> pour le cirque de Grand Bassin.

La Rivière Saint-Étienne atteint le rivage après un parcours de 6 km.

---

**La Ravine des Cabris :**

---

Le projet se situe à environ 210 mètres à l'ouest de la rive droite de la Ravine des Cabris.

Cette ravine prend sa source sur les flancs du Piton Manuel à la Plaine des Cafres. Elle est alimentée par plusieurs petites ravines et son bassin versant de forme allongée s'étire sur près de 19 km.

L'Office de l'Eau ne fournit pas de donnée sur la qualité ou sur l'hydrométrie pour cette ravine non pérenne.

---

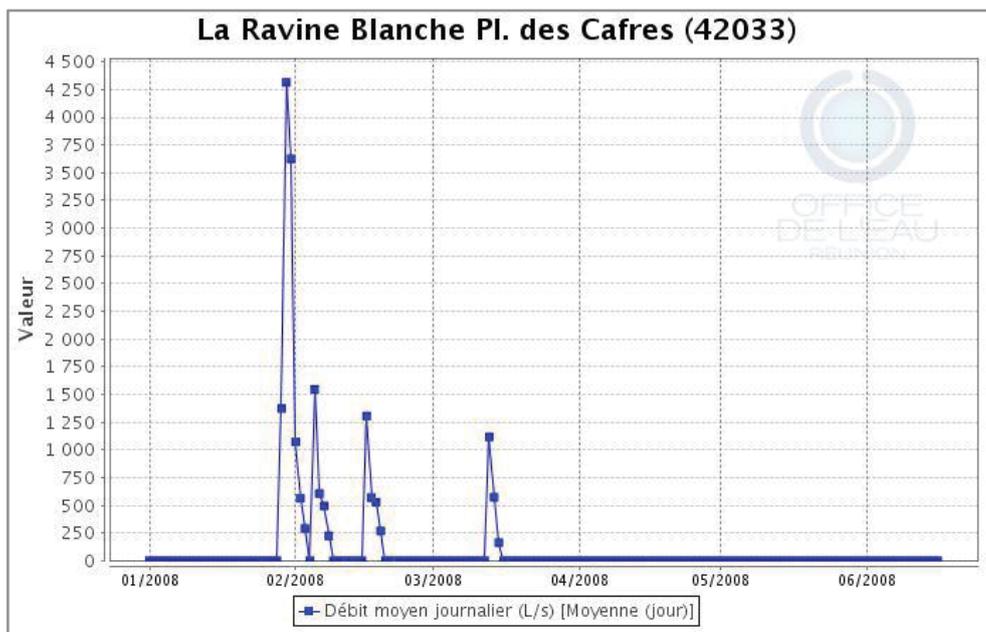
**La Ravine Blanche :**

---

La Ravine Blanche est un cours d'eau qui est le plus souvent à sec mais qui peut présenter des variations importantes en période de forte pluie. Il prend sa source sur le territoire de la commune du Tampon à proximité du « Nez de Bœuf » et s'écoule du nord-est au sud-ouest en traversant la commune de Saint-Pierre sur une longueur de 26,1 kilomètres. Deux affluents sont référencés, le « bras de Douane » et la « Ravine Don Juan ». La superficie de son bassin d'alimentation est d'environ 36,5 km<sup>2</sup>. Plusieurs stations de mesure du débit de la Ravine Blanche ont été installées à différents endroits. Cependant une seule station présente des données exploitables. En effet, ce cours d'eau étant à sec une bonne partie de l'année, la plupart des données indiquent un débit égale à 0 m<sup>3</sup>/s.

***5.2.5.2 Débits liquide de la Ravine Blanche***

La station hydrométrique dont les mesures sont supérieures à 0 est située au niveau de la plaine des Cafre. Elle relève le débit moyen journalier en litre par seconde sur une période courte entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 1<sup>er</sup> juillet 2008 (graphique ci-dessous).



**Planche 78 : Mesures de débit moyen journalier de la Rivière de la ravine Blanche niveau de la Plaine des Cafres (Source : OLE)**

D'après ce relevé, même pendant la saison des pluies, le cours d'eau est la plupart du temps à sec. Cependant, lors d'épisode pluvieux le débit peut augmenter de façon considérable, jusqu'à plus de  $11 \text{ m}^3/\text{s}$  en mars 2006 avec un  $\text{QCX}(3)^4$  de  $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ce débit important montre que la Ravine Blanche peut être relativement dangereuse et faire des dégâts en période de crue.

### ***5.2.5.3 Débits liquides et débits solides de la Rivière Saint-Étienne***

Le régime hydraulique de la Rivière Saint-Étienne est un régime torrentiel soumis à un climat de type cyclonique. Les pluies intenses en période cyclonique jouent un double rôle :

- sur les débits liquides en provoquant des crues ;
- sur les apports de matériaux dans la partie amont de la rivière en provoquant des glissements de terrain et des éboulements dans le bassin versant.

En revanche, les événements plus modérés se succédant sur plusieurs mois de l'année, semblent assurer le transport solide, le transit puis le dépôt des matériaux mis à disposition lors des grands cyclones dans le bassin versant.

Les débits de crue de la Rivière Saint-Étienne ont été évalués dans la « Monographie de la Rivière Saint-Étienne » réalisée par le LCHF en 1988. Dans le cadre de l'étude de faisabilité pour la protection de la berge rive droite de la Rivière Saint-Etienne de l'embouchure à l'amont des ponts de la RN1, une mise à jour de l'estimation des débits caractéristiques a été proposée en 2008 dans le cadre de l'étude PGRI. Cette mise à jour prend en compte les ajustements réalisés concernant les pluies journalières maximales. Au droit de la confluence Bras de Cilaos - Bras de la Plaine, les débits de pointe de crue deviennent les suivants :

<sup>4</sup>QCX(3) : Plus fort débit moyen calculé sur 3 jours consécutifs

Période de retour (an)	Débit de crue (m <sup>3</sup> /s)
2	260
5	1200
10	2230
30	4130
100	5 400

**Tableau 28 : Évaluation des débits de crue de la rivière Saint-Étienne**

Le modèle pluie-débit mis en œuvre dans le STPC de Saint-Louis par le BCEOM a permis de donner une estimation des plus fortes crues passées ayant affecté la Rivière Saint-Étienne :

Année	Données BCEOM	Données SOGREAH
1955	3 306 m <sup>3</sup> /s	-
1960	2 149 m <sup>3</sup> /s	-
1964	1 790 m <sup>3</sup> /s	4 350 m <sup>3</sup> /s
1966	3 295 m <sup>3</sup> /s	2 200 m <sup>3</sup> /s
1973	2 425 m <sup>3</sup> /s	2 425 m <sup>3</sup> /s
1977	2 359 m <sup>3</sup> /s	2 359 m <sup>3</sup> /s
1980	2 186 m <sup>3</sup> /s	1 500 m <sup>3</sup> /s
1987		2 550 m <sup>3</sup> /s
1993		1 100 m <sup>3</sup> /s
2002		3 100 m <sup>3</sup> /s
2006		1 150 m <sup>3</sup> /s
2007		2 300 m <sup>3</sup> /s

**Tableau 29 : Estimations des plus fortes crues passées sur la rivière Saint-Etienne**

Une étude réalisée par l'Orstom au début des années 1960 signale un module moyen interannuel de 4 m<sup>3</sup>/s pour le Bras de Cilaos, et de 6 m<sup>3</sup>/s pour le Bras de la Plaine.

Comme une bonne partie des débits des Bras de Cilaos et de la Plaine sont dérivés par un réseau de canaux pour l'irrigation et l'industrie, peu de données existent sur les débits résiduels de la Rivière Saint-Étienne. L'Observatoire Réunionnais de l'Eau effectue des mesures de débit et des bilans hydrométriques du Cirque de Cilaos et du Bras de la Plaines. Les débits mesurés en trois points par l'ORE de 1995 jusqu'en 2005 sont présentés ci-dessous :

	Bras de Cilaos au radier du Ouaki	Bras de la Plaine aval Pont Entre-Deux	Rivière Saint-Étienne 800 m amont RN1
1995	0,0 m <sup>3</sup> /s	0,32 m <sup>3</sup> /s	0,26 m <sup>3</sup> /s
1996	0,0 m <sup>3</sup> /s	0,25 m <sup>3</sup> /s	0,13 m <sup>3</sup> /s
1997	-	-	0,27 m <sup>3</sup> /s
1998	0,0 m <sup>3</sup> /s	0,045 m <sup>3</sup> /s	0,0 m <sup>3</sup> /s
1999	0,0 m <sup>3</sup> /s	0,23 m <sup>3</sup> /s	0,0 m <sup>3</sup> /s
2000	0,0 m <sup>3</sup> /s	0,06 m <sup>3</sup> /s	-
2002	4,25 m <sup>3</sup> /s		5,28 m <sup>3</sup> /s
2002	0,27 m <sup>3</sup> /s	1,52 m <sup>3</sup> /s	1,58 m <sup>3</sup> /s
2005	0,0 m <sup>3</sup> /s	0,66 m <sup>3</sup> /s	0,14 m <sup>3</sup> /s
2006	0,0 m <sup>3</sup> /s	0,69 m <sup>3</sup> /s	0,39 m <sup>3</sup> /s

**Tableau 30 : Débits mesurés par l'ORE en trois points entre 1995 et 2006**

#### 5.2.5.4 Qualité des eaux de la Ravine Blanche

La Ravine Blanche étant à sec une bonne partie de l'année, aucune station de mesure de la qualité n'est recensée. Le secteur étant classé en zone sensible aux pollutions d'origines agricoles, il semble probable que les teneurs en Nitrates et Pesticides soient marquées. Néanmoins, la végétation rivulaire

sur la partie basse de la Ravine Blanche est classée en habitat remarquable par la DEAL. La qualité biologique doit donc être relativement bonne.

### 5.2.5.5 Qualité des eaux de la Rivière Saint Etienne

L'observation de la qualité physico-chimique et bactériologique des rivières s'effectue dans le cadre du réseau de surveillance des rivières et leurs principaux affluents. Afin de suivre la qualité des eaux de la Rivière Saint-Étienne, l'Office de l'eau (OLE) réalise des prélèvements au niveau de la station de la Chapelle en amont de la RN1. Les résultats des principaux paramètres suivis sont donnés dans le tableau suivant :

Paramètres	01/2014	07/2014	01/2015	07/2015	01/2016	07/2016	01/2017	07/2017	01/2018	07/2018
<b>MES mg/l</b>	110	2,6	100	2,2	2,3	<2 (sq)	3,5	<2 (sq)	170	<2 (sq)
<b>DBO5 mgO2/l</b>	2,05	<0,5 (sq)	<0,5 (sq)	0,96	<0,5 (sq)	1,31	<0,5 (sq)	1,27	<0,5 (sq)	0,61
<b>DCO mgO2/l</b>	<30 (sq)	<30 (sq)	<30 (sq)	<30 (sq)	<30 (sq)	<30 (sq)	<30 (sq)	<30 (sq)	<30 (sq)	<30 (sq)
<b>Phosphore total mg/l</b>	0,29	0,11	0,19	0,1	0,09	0,06	0,06	0,04	0,45	0,05
<b>NO3 mg/l</b>	1,8	2,1	1,5	2,1	1,5	1,5	0,7	1,49	1	1,4
<b>E. coli n/100 ml</b>	61	30	253	30	-	-	-	-	-	-

**Classe de qualité :** ■ Très bonne ■ Bonne ■ Passable ■ Mauvaise ■ Très mauvaise ■ Non quantifié

**Tableau 31 : Résultats des mesures de la qualité des eaux depuis 2014 au niveau de la station de la Chapelle de la Rivière Saint-Etienne (Source : OLE Réunion)**

#### MES

Les matières en suspension (MES) peuvent être organiques ou minérales, d'origine naturelle (crues/érosion des sols) ou anthropique (rejets d'eaux usées domestiques ou industrielles, effluents d'élevage, carrières). Depuis 1995, les mesures réalisées à l'embouchure de la rivière Saint Etienne présentaient une pollution chronique liée aux matières en suspension (MES > 70 mg/l), conséquence des extractions de granulats pratiquées en amont. Cependant, depuis 2002, les unités de concassage des installations amont recyclent leurs eaux de procédés, ce qui signifie que les concasseurs ne sont plus responsables des fortes valeurs de MES présentes dans la Rivière Saint-Etienne.

Les résultats classent généralement les eaux de la rivière en Bonne ou Très Bonne qualité du point de vue du paramètre MES. A noter que de fortes dégradations sont toutefois constatées en janvier 2014, 2015 et 2018, après des épisodes pluviométriques intenses.

#### DBO<sub>5</sub>, DCO

Le bilan effectué entre 2014 et 2018 par l'OLE classe les eaux de la Rivière Saint-Etienne comme étant de très bonne qualité pour ces deux paramètres.

#### Nitrates et Phosphore total

Le bilan effectué entre 2014 et 2018 par l'OLE classe les eaux de la Rivière Saint-Etienne comme étant globalement de bonne qualité, en termes de concentration en nitrate et de phosphore total.

#### Germes

Les germes tests de pollution fécale, Escherichia coli et entérocoques naturellement présents dans les intestins de l'homme et des animaux à sang chaud, provenant souvent d'eaux usées d'origine

domestique ou d'effluents d'élevage sont également analysés. La qualité de la rivière varie de mauvaise à bonne selon les dates de mesures. Un dépassement important a été observé en avril 2015.

Ainsi, de manière générale, la Rivière Saint-Etienne présente une bonne qualité d'eau. Les paramètres les plus déclassant sont les germes fécaux.

Par ailleurs, on rencontre toujours un déséquilibre au niveau des peuplements qui n'est plus dû aux activités d'extraction mais au fonctionnement « normal » de la rivière qui n'est pas pérenne (intégrant les prises d'eau du Bras de la Plaine et de la centrale EDF). La disparition des écoulements provoque la mort de la quasi-totalité de la faune aquatique. Lors du retour des eaux, les niches écologiques seront en cours de repeuplement jusqu'au prochain assèchement de la rivière.

Conséquence de cet état, les populations animales parviendraient à se diversifier de manière plus solide (rééquilibrage entre les espèces) si la rivière devenait réellement pérenne.

Le SDAGE, dans son plan de 2016-2021, s'est fixé pour objectif un bon état de la qualité écologique du cours d'eau pour 2021-2027 grâce à des mesures de gestion et d'aménagement des obstacles à la continuité écologique.

#### ***5.2.5.6 Pression anthropique sur le réseau hydrographique***

La Rivière Saint-Étienne subit des pressions anthropiques ayant des impacts sur son hydrodynamisme.

On constate :

- Un gain de terrain par l'homme sur la plaine alluviale de la rivière

L'analyse des photographies aériennes permet de constater depuis 1961, une diminution significative de l'espace concédé à la plaine alluviale surtout en rive gauche. Ce rétrécissement de la largeur du lit est dû à la mise en culture progressive ou parfois brutale des basses terrasses.

- L'extraction de matériaux dans le lit de la rivière

Des extractions avaient lieu dans la rivière dans deux secteurs : en aval du pont de la RN1 (85 ha) et à la hauteur du pont de l'Entre-Deux (5 ha). Les extractions ont participé à l'érosion régressive du lit de la rivière.

- L'activité des pêcheurs de bichiques et des braconniers

Les pêcheurs de bichiques par leur activité de pêche et indirectement par leurs déplacements en véhicules dans le lit de la rivière perturbent le fonctionnement de la rivière (création de voies de circulations, de canaux artificiels, de cabanes, etc.). Les braconniers vont eux, jusqu'à utiliser des produits toxiques afin de ramasser les poissons et crustacés intoxiqués.

#### ***5.2.5.7 Utilisation des eaux de surface***

Les eaux de surface de la Rivière Saint-Étienne, captées dans le Bras de la Plaine d'une part et dans le Bras de Cilaos d'autre part, sont utilisées pour l'irrigation et pour l'industrie (production électrique entre autres).

Dans le Bras de la Plaine, les eaux sont captées à partir d'un barrage dit « au fil de l'eau », situé à 406 mètres d'altitude dans les gorges, à partir duquel l'eau est ensuite dirigée vers une galerie de 5 700 mètres traversant la falaise jusqu'au réservoir de tête de Dassy.

Dans le Bras de Cilaos, les eaux sont captées à partir des deux barrages du Pavillon, espacés de 200 mètres et situés à une altitude de 374 mètres, l'un sur le Grand Bras de Cilaos, l'autre sur le Petit Bras. L'eau captée emprunte une galerie de 6 700 mètres de long jusqu'au réservoir de tête de Gol-les-Hauts.

Le débit pouvant ainsi être prélevé dans le Bras de Cilaos et le Bras de la Plaine est de 8 m<sup>3</sup>/s. Le débit capté est en général de l'ordre de 3 m<sup>3</sup>/s.

L'eau captée est principalement utilisée pour l'irrigation de deux périmètres :

- le périmètre du Bras de la Plaine à l'est de la Rivière Saint-Étienne, depuis la rivière jusqu'à Petite-Ile,
- le périmètre du Bras de Cilaos, à l'ouest de la Rivière Saint-Étienne, depuis Saint-Louis jusqu'à Saint-Leu,

La superficie totale est de 6 600 ha, avec une production annuelle d'eau d'irrigation d'une cinquantaine de millions de m<sup>3</sup>.

A partir des réservoirs de tête de ces deux périmètres, une douzaine de millions de m<sup>3</sup> d'eau brute par an est vendues aux communes pour l'alimentation en eau potable.

A partir des barrages construits sur les rivières de Bras de la Plaine et Bras de Cilaos, la SAPHIR distribue environ 80 millions m<sup>3</sup> d'eau chaque année.

#### ***5.2.5.8 Eaux de ruissellement à l'échelle du projet***

Dans le cadre de la réalisation du dossier de demande d'autorisation environnementale du projet d'exploitation de la carrière, une étude hydraulique spécifique a été réalisée en 2019. Comme pour plusieurs expertises, le périmètre d'étude a été élargi en aval, sur les parcelles CR n°418 et n°437 du projet d'extension de la carrière voisine de la société PREFABLOC AGREGATS, dans le but de définir une gestion des eaux pluviales cohérente à l'échelle des deux projets. L'étude est consultable en Annexe 4 – pièce 6. Celle-ci s'attache à déterminer les impacts des deux projets sur les eaux de ruissellement, définit et dimensionne les ouvrages nécessaires.

#### **Les bassins versants :**

Les bassins versants pouvant interférer avec la zone de projet (parcelle CR n°177) sont fortement influencés par la présence de la RN1. En effet, la RN1 constitue une barrière hydraulique drainant les eaux vers la Ravine des Cabris.

L'ensemble de la zone de projet a pour exutoire l'Océan Indien, par ruissellement de surface. On peut noter la présence d'andains de pierre ou de merlons végétalisés qui influencent fortement la dynamique des écoulements sur la zone.

**La suppression potentielle de ces andains en phase travaux pourra modifier cette dynamique et augmenter les apports d'eau sur les parcelles, le cas échéant.**

Les principaux éléments de terrain influençant la dynamique des écoulements sont reportés sur la Planche suivante. Cette cartographie a été établie à partir de la reconnaissance du site et des éléments topographiques disponibles.

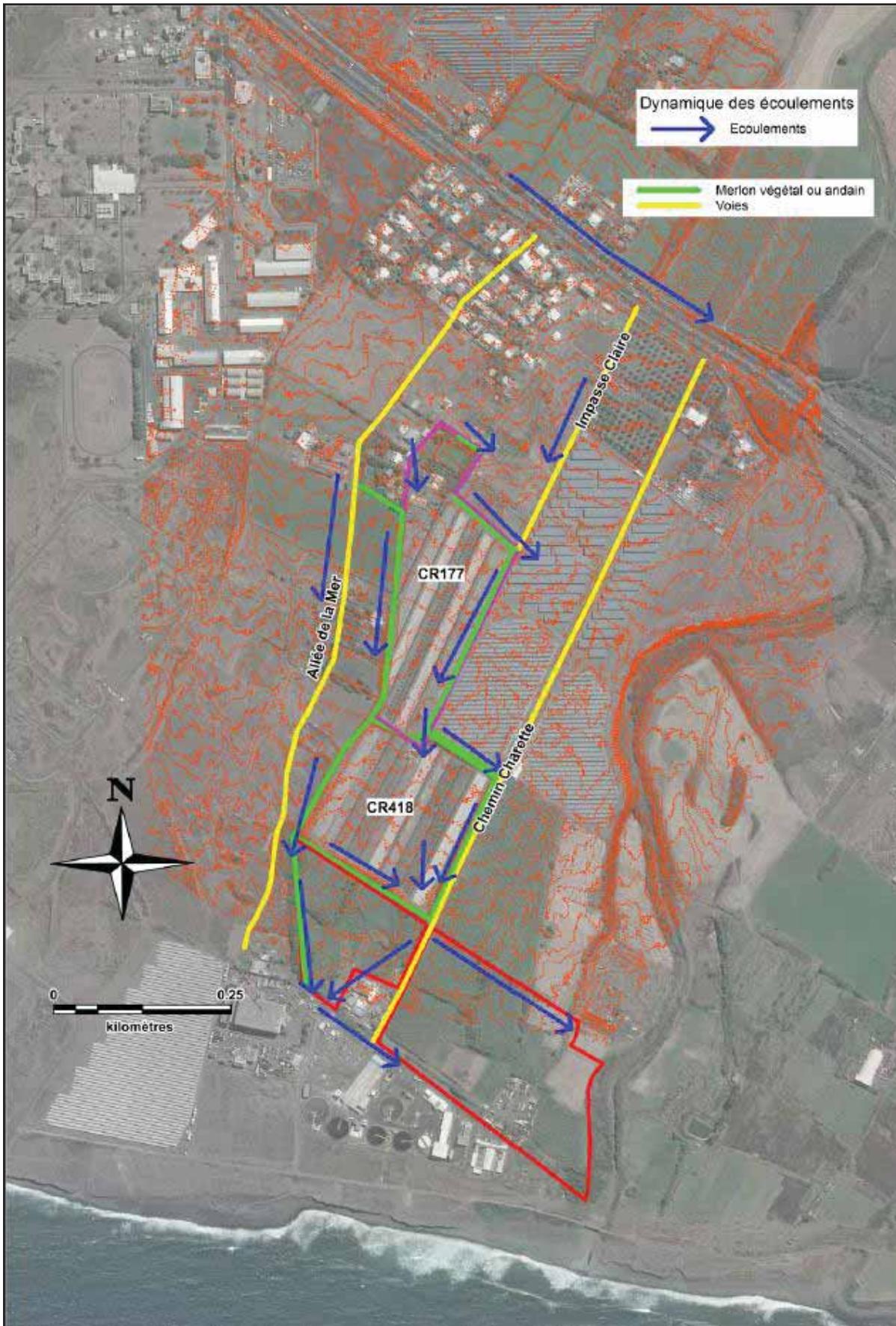


Planche 79 : Principe des écoulements sur la zone d'étude (Source : ARTELIA)

Un découpage en bassins versants a été réalisé à partir de la reconnaissance *in situ* du site ainsi que de la Litto-3D. Le découpage tient compte des aménagements mis effectivement en œuvre au moment de la reconnaissance du site. La Planche suivante présente le découpage des bassins versants sur la zone d'étude.

Le BV2 n'interfère pas avec la parcelle de projet mais doit être pris en compte dans la gestion globale des écoulements dans l'analyse de l'état aménagé.

Les principales caractéristiques des bassins versants sont résumées dans le tableau ci-après.

Bassin versant	Surface (ha)	Surface imperméable (ha)	Altitude mini (m NGR)	Altitude maxi (m NGR)	PLPE** (m)	Pente moyenne (%)
BV global	18	0,35	18	51,7	1160	2,9 %
BV sous global	11,7	0,35	19,2	51,7	1030	3,2 %
BV1am	2,4	0,35	34,25	51,7	370	4,7 %
BV1	7,1	0,35	25,9	51,7	875	2,9 %
BV2	3,4	0	23,7	40	650	2,5 %

\*\* PLPE = Plus Long Parcours de l'Eau

**Tableau 32 : Caractéristiques des bassins versants de la zone d'étude (Source : ARTELIA)**

#### Les débits du bassin versant :

Pour réévaluer les débits de crue des bassins versants, la méthodologie appliquée est issue du Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion (DEAL – 2012) qui fait appel à des données pluviométriques régionalisées et à la méthode rationnelle.

Les débits de projet ont été déterminés selon la formule suivante :

$$Q_T = \frac{C_T \times I \times S}{6}$$

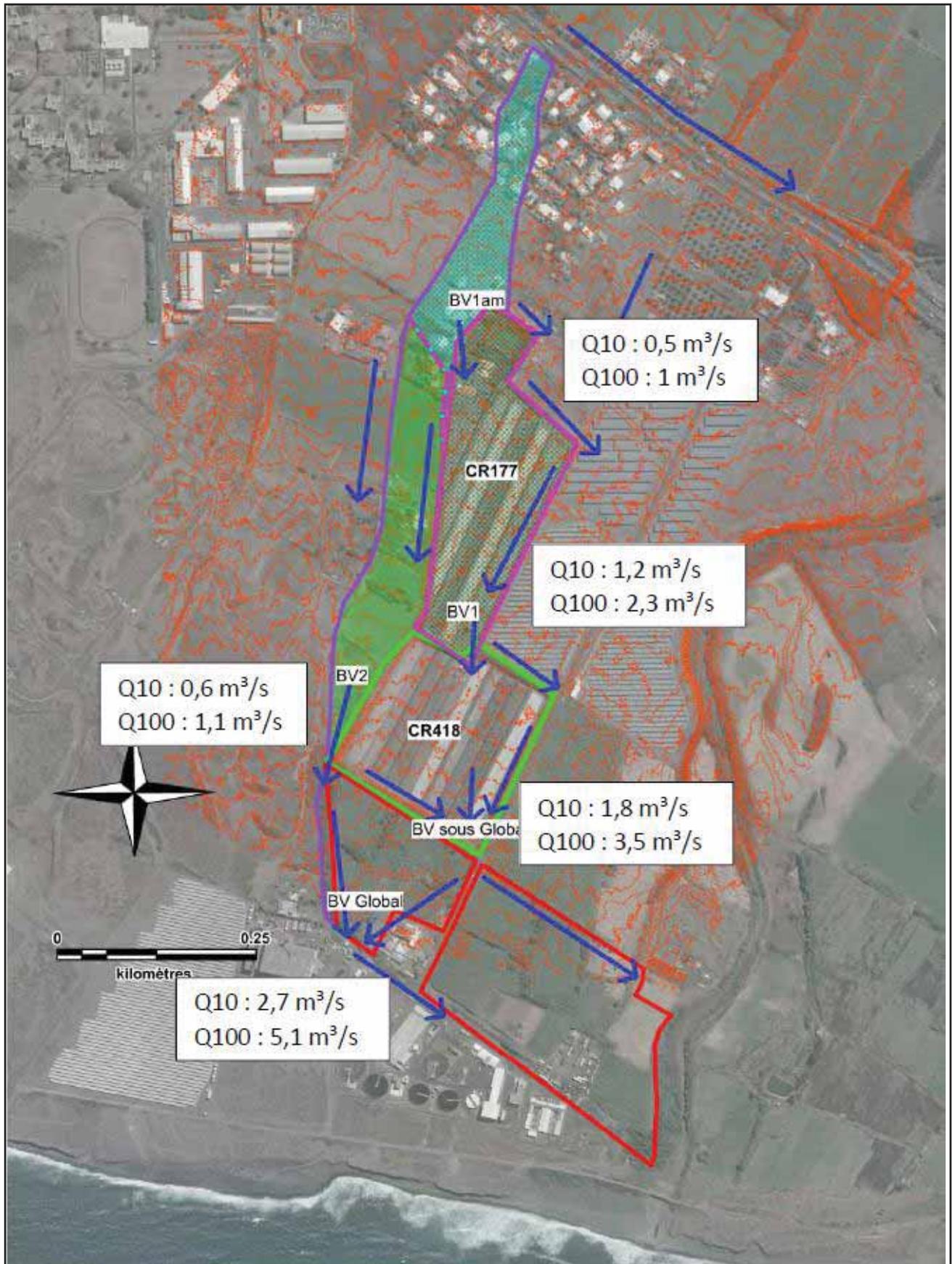
Avec :

- Q(T) : débit de pointe de période de retour T de l'hydrogramme en m<sup>3</sup>/s,
- C(T) : coefficient de ruissellement pour la pluie de période de retour T,
- S : surface du bassin versant en ha,
- I : intensité de l'averse en mm/mn issue des coefficients de Montana.

Les débits issus des bassins versants sont les suivants :

Bassin versant	Q2 (m <sup>3</sup> /s)	Q5 (m <sup>3</sup> /s)	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q20 (m <sup>3</sup> /s)	Q30 (m <sup>3</sup> /s)	Q50 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
BV global	1.0	1.6	2.7	3.3	3.8	4.4	5.1
BV sous global	0.7	1.1	1.8	2.2	2.6	3.0	3.5
BV1am	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0
BV1	0.5	0.7	1.2	1.5	1.7	1.9	2.3
BV2	0.2	0.3	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1

**Tableau 33 : Débits des bassins versants de la zone d'étude (Source : ARTELIA)**



**Planche 80 : Bassins versant de la zone d'étude et dynamique des écoulements en crues décennale et centennale (Source : ARTELIA)**

### 5.2.5.9 Synthèse des enjeux liés à l'hydrologie

Le projet est situé à proximité de deux complexes hydrographiques : la Rivière Saint-Etienne et la Ravine des Cabris.

Le projet est concerné par un bassin versant découpé en 2 sous-bassins versants (BV1am et BV1).

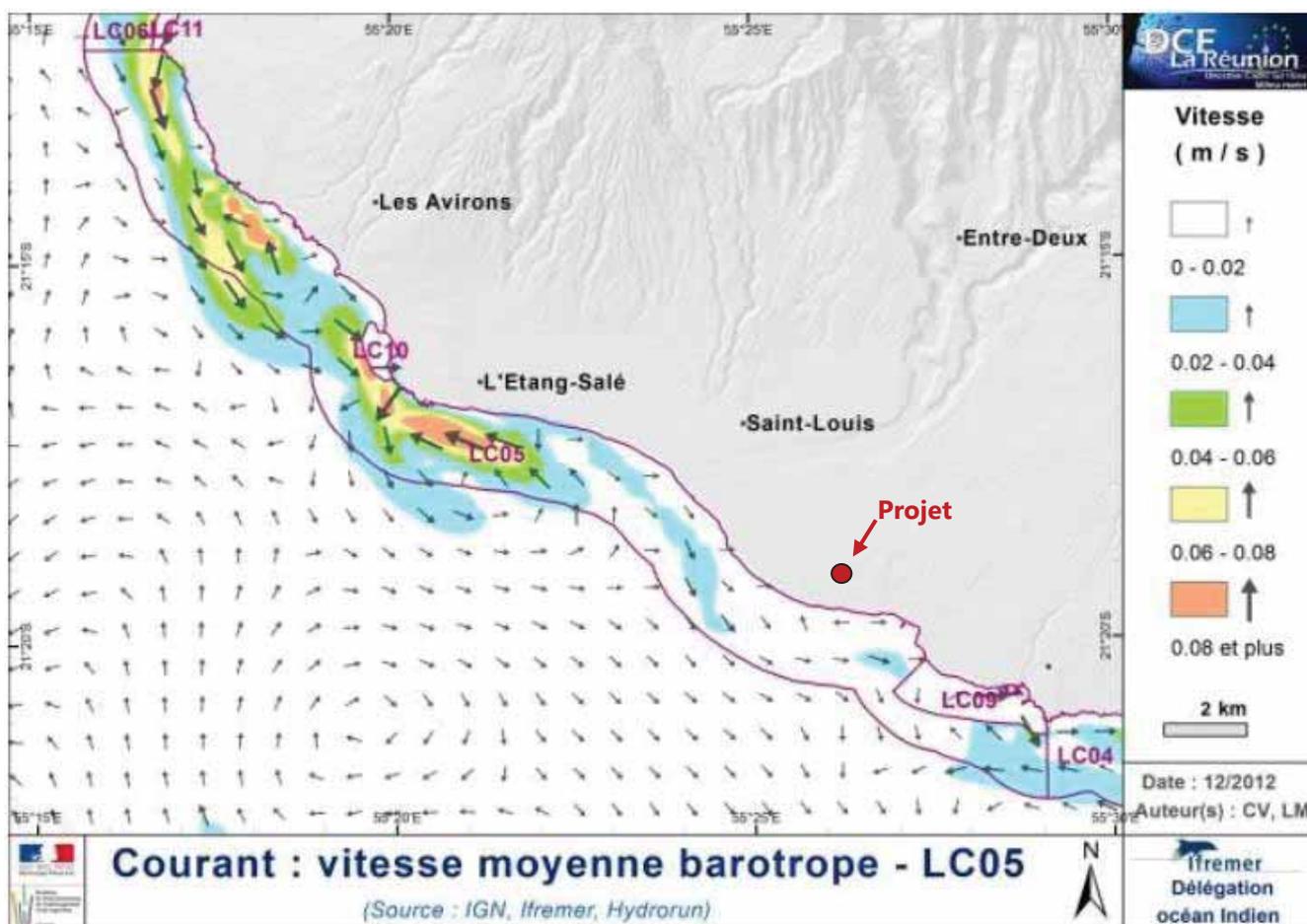
Les débits calculés pour différentes périodes de retour (de 2 ans à 100 ans) des bassins versants de la zone d'étude, sont relativement faibles. Cette observation s'explique notamment par les surfaces restreintes des bassins versants ainsi que la faible pente moyenne de la zone.

**Aux regards de ces caractéristiques et malgré la présence d'enjeux humains sur la partie aval du secteur (habitations, STEP, etc.), l'enjeu vis-à-vis de l'hydrologie peut être qualifié de modéré.**

### 5.2.5.10 Océan

Le projet est distant au plus près d'environ 690 mètres de l'Océan Indien.

D'après la carte ci-dessous présentant la vitesse moyenne Barotrope des courants marins de la masse d'eau côtière Saint-Louis Pointe du parc - Pointe au sel (FRLC105), la direction générale des courants est orientée au sud-est, avec parfois une inversion à proximité de la côte.



**Planche 81 : Modélisation de la vitesse moyenne Barotrope des courants marin au niveau de la masse d'eau côtière FRLC105 (source : Ifremer)**

Les rejets au niveau de l'exutoire des bassins versants du secteur du projet (partie sud de la parcelle CR n°437) sont susceptibles de rejoindre l'océan et d'être dispersés dans cette direction. Cependant aucun milieu sensible (coraux) n'est présent à proximité immédiate.

Le littoral se caractérise par une mince bande côtière, constituée principalement de galets provenant du remaniement des alluvions fluviales de la Rivière Saint-Etienne et de la Ravine des Cabris.

Le trait côtier est donc dépendant de l'alimentation de la rivière et de la ravine en matériaux et subit les phases successives d'engraissement et d'amaigrissement liées aux différentes saisons.

Au niveau de cette zone de l'Océan, la baignade est fortement déconseillée de par la présence de houle, de courant, de galets et de requins.

**Les terrains du projet se situent au plus près à environ 690 mètres de l'Océan Indien et présentent un enjeu faible vis-à-vis de celui-ci.**

## 5.2.6 Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique

Thématiques du Milieu Physique		Caractérisation des enjeux	Sensibilité
Milieu Physique	<b>Géomorphologie / Topographie</b>	Le site est localisé à l'extrémité sud-est du cône alluvial de la Rivière Saint-Etienne qui marque la charnière entre le massif du Piton des Neiges et celui du Piton de la Fournaise. Plus précisément, il se trouve sur une plaine alluvionnaire, en rive droite de la Ravine des Cabris, à une altitude comprise entre 27 m NGR et 37 m NGR avec une pente générale de 3% selon l'axe nord-sud.	<b>Faible</b>
	<b>Pédologie</b>	Les sols de la zone d'étude, qui se sont développés sur les alluvions à galets du cône de déjection de la Rivière Saint-Etienne sont peu évolués sur galets non altérés, à matrice sablo-basaltique, qui constituent la plaine de Pierrefonds. Ce type de sol des cotes de la région sous le vent est spécifique des zones sèches de l'île. Ces sols pénévulés andiques de l'ouest ont une bonne stabilité structurale en surface.	<b>Forte</b>
	<b>Géologie</b>	L'étude de la géologie de la zone d'étude a ainsi démontré que le projet est localisé sur une zone d'épandage alluvionnaire au débouché du Cirque de Cilaos et de la région de Grand Bassin. Ces alluvions sont positionnées sur une formation basaltique plus ou moins homogène. Au regard des données disponibles sur le secteur d'étude et des investigations réalisées, le site est positionné sur un massif alluvionnaire d'environ 18 mètres d'épaisseur, surplombant une coulée basaltique de pente et de profil régulier. L'extraction se situera toujours au-dessus des plus hautes eaux de la nappe sous-jacente au projet.	<b>Modérée</b>
	<b>Hydrogéologie</b>	L'emprise du projet se trouve sur deux systèmes aquifères : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Un ensemble aquifère alluvial</i> : nappe à surface libre et présentant localement une superposition de niveaux aquifères peu étendus. Cet ensemble est alimenté avant tout par la nappe d'accompagnement de la Rivière Saint-Étienne mais aussi au nord par une ou plusieurs nappes perchées et par infiltration directe dans les alluvions provenant de Saint-Pierre.</li> <li>- <i>Un complexe aquifère de base</i> développé ici plutôt dans les formations volcaniques. Il s'agit d'une superposition d'aquifères en relation. Ces nappes apparaissent en charge, localement captives sous les niveaux de projections et cendres ou sous les alluvions argileuses, généralement semi-captives sous les dépôts fluviatiles et fluviomarins.</li> </ul> Bien que dans le voisinage les eaux souterraines ne soient pas directement utilisées pour l'alimentation en eau potable, le site est concerné par une nappe stratégique, le maintien de la qualité de l'eau est donc important. D'autant plus que la perméabilité importante des alluvions présentes au droit du site rend la nappe vulnérable aux pollutions accidentelles par déversement sur le sol (fuites accidentelle	<b>Modérée</b>

Thématiques du Milieu Physique		Caractérisation des enjeux	Sensibilité
		<p>d'hydrocarbures, intrants agricoles).</p> <p>L'étude hydrogéologique du secteur a permis de montrer que la limite des plus hautes eaux de la nappe située dans les basaltes au droit du site est localisée aux alentours de 2 m NGR.</p> <p>Les cotes d'extraction ont tenu compte de ces caractéristiques.</p> <p>La SBTPL souhaite exploiter une partie du gisement basaltique non massif, sur 5 mètres d'épaisseur environ. Les cotes d'extraction ont été fixées à 13 m NGR en amont et 6 m NGR en aval.</p> <p>Il restera au minimum 4 mètres de matériaux non remaniés au-dessus du niveau des plus hautes eaux évaluées de la nappe sous-jacente.</p>	
	<b>Hydrologie</b>	<p>Le site du projet est localisé à proximité de deux complexes hydrographiques, la Rivière Saint-Etienne et la Ravine des Cabris.</p> <p>Les deux sous bassins versants du projet présentent des débits relativement faibles pour différentes périodes de retour.</p> <p>Des enjeux humains sont présents à l'exutoire des bassins versant du secteur au niveau de la partie aval de la parcelle CR n°437 (habitations, STEP, etc.).</p>	<b>Modérée</b>
	<b>Océan</b>	<p>Le littoral se caractérise par une mince bande côtière, constituée principalement de galets provenant du remaniement des alluvions fluviales de la Rivière Saint-Etienne et de la Ravine des Cabris.</p> <p>La direction générale des courants marins de la masse d'eau côtière Saint-Louis Pointe du parc - Pointe au sel (FRLC105), est orientée au sud-est, avec parfois une inversion à proximité de la côte.</p>	<b>Faible</b>

**Tableau 34 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique**

## 5.3 PAYSAGE

Le Paysage est une résultante sur un territoire donné et à un moment déterminé, d'un ensemble d'interactions entre les milieux physiques (topographie, géomorphologie, climatologie, etc.), les milieux naturels (forêts, prairies, rivières, etc.) et les milieux humains (agriculture, urbanisation, etc.). Ces interactions construisent une identité visuelle ou fonctionnelle que chacun est appelé à s'approprier. Cette appréciation est fortement subjective et cette perception est variable selon l'échelle et selon la visibilité du panorama ou du point de vue, elle sera différente si l'on considère un vaste territoire ou bien des espaces plus ou moins rapprochés.

### 5.3.1 Contexte paysager général

Malgré sa taille réduite, l'île de la Réunion, compte tenu de son histoire et de ses niveaux d'altitude, possède des paysages très diversifiés. La morphologie des côtes, la diversité des reliefs, les microclimats, l'occupation humaine, les différents types de végétation conduisent à une variété exceptionnelle de paysages. Ces paysages sont en perpétuel mouvement sous l'action conjuguée des éléments naturels et de la main de l'homme. Deux grands ensembles de paysage sont identifiés : les Hauts et les Bas qui sont également repris sous le terme La Réunion intérieure et La Réunion des pentes extérieures :

- Les Hauts sont moins habités que les Bas, plus naturels et plus sauvages d'aspect, présentent des reliefs plus importants, plus marqués, plus irréguliers, disposent de terres plus boisées et moins cultivées, offrent un climat plus nébuleux et globalement davantage pluvieux.
- A l'inverse les Bas concentrent l'essentiel du poids de population et le cortège de l'urbanisation qui en découle : habitat, activités, infrastructures. Ils sont aussi davantage cultivés, notamment en canne à sucre, sur des pentes à peu près régulières des bas de planèzes ; ils bénéficient d'un climat globalement moins arrosé que les Hauts, plus ensoleillé, même si des différences climatiques très fortes distinguent les Bas de l'est des Bas de l'ouest ; ils s'achèvent sur un littoral.

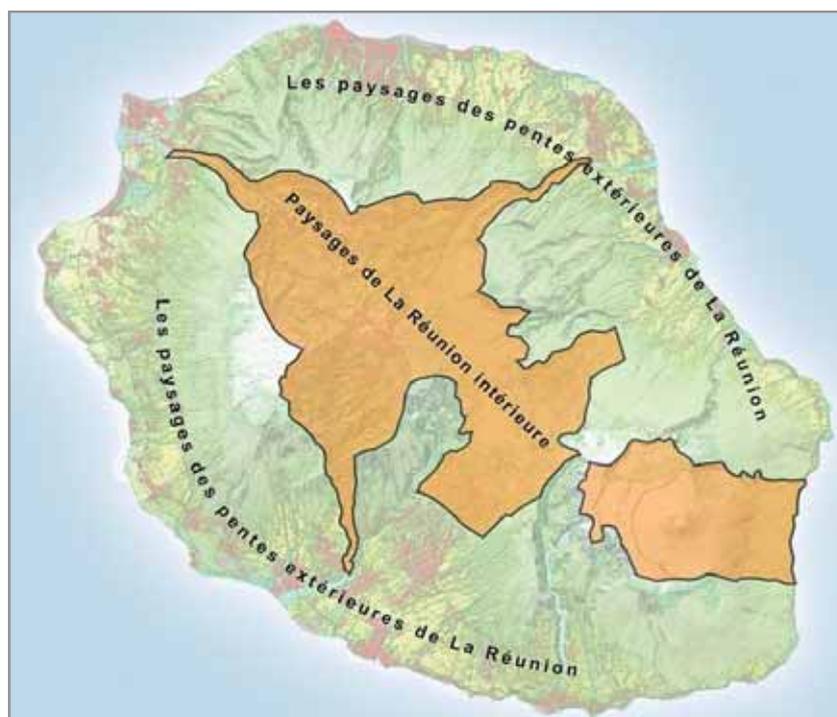


Planche 82 : Les deux grands ensembles paysagers de la Réunion (Source : Atlas des Paysages de la Réunion)

Le projet est localisé sur la côte sud-ouest de l'île. Cette dernière représente une vaste plaine alluviale créée au débouché de la Rivière Saint-Étienne, exutoire du cirque de Cilaos. Cet ensemble s'étend de Saint-Pierre à l'Étang-Salé, en passant par la commune de Saint-Louis.

Le grand paysage dans la région de Saint-Pierre offre globalement une image fidèle aux plaines réunionnaises. Alors qu'on retrouve à l'ouest l'Océan Indien, bénéficiant généralement d'un temps clément et d'un ciel dégagé, sur l'est se dessinent les reliefs imposants de l'Entre-Deux et de Saint-Louis en rive droite et du Tampon en rive gauche. Sa particularité tient à la présence de la Rivière Saint-Étienne, cours d'eau majeur du sud de l'île. Cette rivière s'impose, du fait de l'ampleur de son bassin versant (cirques de Cilaos et Bras de la Plaine), comme l'élément central du grand paysage environnant, à cheval sur les communes de Saint-Louis et Saint-Pierre qui tranche la continuité des espaces urbains et agricoles des deux communes.

Le littoral sud-ouest est sableux. Il est constitué généralement de plages volcaniques, de plages coralliennes et de dunes. Les sables basaltiques sont issus des alluvions torrentielles, poussées par la mer pour former des plages. Les faibles dimensions granulométriques permettent au vent de construire des formes dunaires, comme à l'Étang-Salé ou à Saint-Paul. Les sables coralliens sont d'origine marine. C'est la destruction ancienne des deux premiers récifs coralliens qui a fourni la masse de sable de Saint-Gilles / La Saline, à la surface de laquelle le vent a aussi sculpté des grandes dunes, en voie de disparition rapide. Au total, ce type morphologique représente 14% du linéaire de côte réunionnaise.

Ainsi, les traits dominants de la côte sud-ouest sont la Plaine du Gol, l'Étang du Gol, le paysage des montagnes qui annoncent le cirque de Cilaos, visible du littoral, ainsi que la plage et la forêt de l'Étang-Salé.

### *5.3.2 L'unité paysagère des pentes de Saint Pierre et du Tampon*

Le SAR, dans son atlas paysager réunionnais, a identifié 16 grandes unités de paysage sur le territoire réunionnais. Les unités paysagères sont des entités géomorphologiques bien délimitées (reliefs, accidents de terrain, plaines), des ensembles écologiques particuliers (forêts, savane, etc.), des organisations anthropiques avec des modes d'occupation des sols spécifiques (villes, côte balnéaire, champs de canne à sucre).

Le secteur d'étude s'inscrit dans l'unité paysagère des pentes de Saint-Pierre et du Tampon.

L'unité paysagère des pentes de Saint-Pierre et du Tampon court de la Rivière d'Abord au Bras de la Plaine. Ce sont des pentes régulières et très longues (près de 20 km pour 5 à 7 km de large) qui s'achèvent en leur sommet par la Plaine des Cafres.

La régularité de ces pentes et la proximité de Saint-Pierre ont favorisé le développement de l'urbanisation à partir de voies tracées parallèlement aux courbes de niveaux et à distances à peu près régulières : Ligne Paradis, Ligne des Bambous, Ligne des quatre-cents, Ligne des six-cents, D27, route des Caféiers.

Saint-Pierre est, pour le sud, le pendant de Saint-Denis. Cette ville a vocation à constituer un véritable pôle d'équilibre à l'échelle de l'île. Son front de mer, le plus attractif de La Réunion, a fait l'objet de nombreux aménagements. Toutefois, compte-tenu du caractère fortement urbanisé de Saint-Pierre, les espaces en interface avec la mer se limitent à la stricte frange littorale à ce niveau.

Plus à l'ouest, la plaine cannière dans son ensemble représente un paysage cohérent à partir du rivage jusqu'au niveau de Bois-d'Olives. Trois espaces offrent des perspectives larges et des espaces de respiration dans la plaine littorale : une zone agricole derrière la Pointe-au-Diable et deux zones autour des embouchures de la Ravine-des-Cabris et de la Rivière Saint-Étienne.



Planche 83 : Bloc diagramme de l'unité paysagère des Pentes de Saint Pierre / Le Tampon (UP 6)

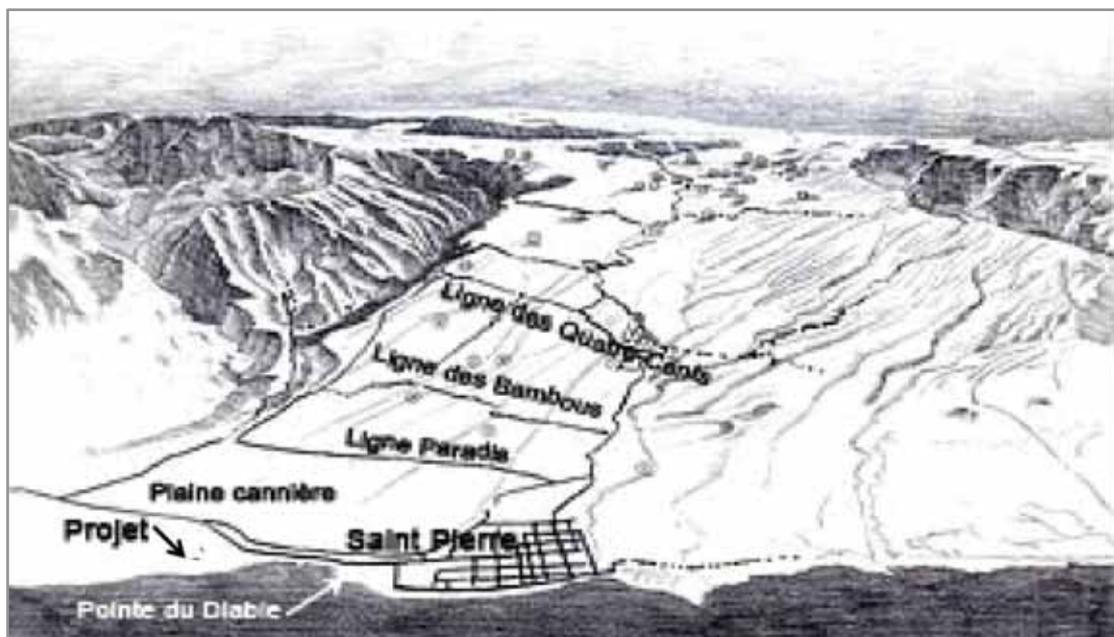


Planche 84 : Vue schématique aérienne des reliefs de l'UP 6 (Source : SAR)

### 5.3.3 Diagnostic paysager de la zone d'étude

Un diagnostic paysager a été réalisé par le cabinet de Monsieur Philippe CRETIN (paysagiste). L'étude complète, présentée en Annexe 4 – Pièce 7, est en partie synthétisée dans les paragraphes qui suivent.

### ***5.3.3.1 Analyse visuelle et perception du site***

#### **Les vues rapprochées**

---

Le site est très peu perceptible dans un périmètre rapproché. En effet les actuelles cultures de papayers et de combavas présentes sur le site, sont isolées par des écrans végétaux de type haies brise-vent de grande hauteur (filaos, etc.) qui cernent la parcelle. La parcelle est particulièrement « enclavée » dans un paysage rural de parcelles essentiellement agricoles et de fermes photovoltaïques nouvellement installées. Les habitations sont relativement peu nombreuses dans un périmètre rapproché. On perçoit le site essentiellement au débouché du chemin Clair ou de la nouvelle piste créée depuis l'ancienne Route Nationale, qui distribuent en fond d'impasse la parcelle concernée.

Au sud et à l'est, la perception depuis le Chemin Charrette est très limitée. En partie amont les fermes photovoltaïques qui séparent le Chemin Charrette de la parcelle CR n°177 constituent des obstacles visuels imposants, seul le haut des haies brise-vent est perceptible et permet d'identifier les contours de la parcelle. En partie avale, le long de la parcelle CR n°418 un merlon en terre ne permet pas de disposer de vues ouvertes sur la parcelle, là aussi seules les cimes des haies brise-vent sont visibles. Sur le site lui-même, il n'existe pas d'éléments marquants du paysage (élément de relief ou construction) qui pourraient constituer un appel visuel remarquable ou significatif, hormis les haies-brise-vent constituées essentiellement de filaos qui bordent quasiment toutes les façades de la parcelle ainsi que les différentes rangées de culture à l'intérieur même de la parcelle.

Au nord et à l'ouest, le site est bordé par des parcelles cultivées (prairies, vergers, etc.) et quelques habitations accessibles par l'Allée de La Mer (notamment le gîte des « Cytises »). Mais là aussi les haies hautes et denses en limite de parcelle, implantées sur des andains pierreux, représentent des rideaux efficaces empêchant toute vue dégagée sur la parcelle. Depuis le sud (côté littoral), le site n'est quasiment pas discernable (depuis la station d'épuration ou depuis le centre de tri d'ILEVA), la topographie en légère pente vers le nord et les andains bordant les parcelles constituent des obstacles aux vues directes. Par ailleurs, dans un rayon de moins de 500 m, il n'existe que très peu de possibilités de points de vue sur le site, hormis de manière très ponctuelle depuis la crête naturelle située sur l'autre rive de l'embouchure de la Ravine des Cabris à l'est.

Ces espaces sont directement accessibles depuis l'ancienne Route Nationale mais ils sont aujourd'hui occupés par des activités artisanales ou par des cultures de type maraîchage et donc très peu fréquentés. De plus, les champs de panneaux photovoltaïques situés au premier plan, en rive droite de la Ravine des Cabris, dissimulent considérablement la perception sur le site. Seules les haies brise-vent bordant la parcelle représentent là aussi un éventuel repère visuel à l'horizon.

A l'ouest le site n'est absolument pas perceptible depuis les abords de l'aérogare. Il est probable qu'il soit très légèrement identifiable depuis le bout de la piste d'atterrissage ou depuis le bas de la parcelle de la caserne DUPUIS mais il s'agit d'espaces clos non accessibles au public. Depuis la RN 2001 le site est très légèrement perceptible, à l'occasion d'une « fenêtre visuelle » très courte (au droit de l'impasse Clair). Mais les seuls éléments identifiables sont encore une fois les rideaux de filaos et compte tenu de la vitesse de circulation sur cet axe routier, la vue n'est pas significative.

D'une manière générale on peut donc conclure que les haies brise-vent représentées par des alignements de filaos qui bordent la parcelle, sont les seuls éléments physiques repérables dans le paysage rapproché du site. A aucun moment les espaces de culture, ni même l'habitation et ses dépendances sont repérables.

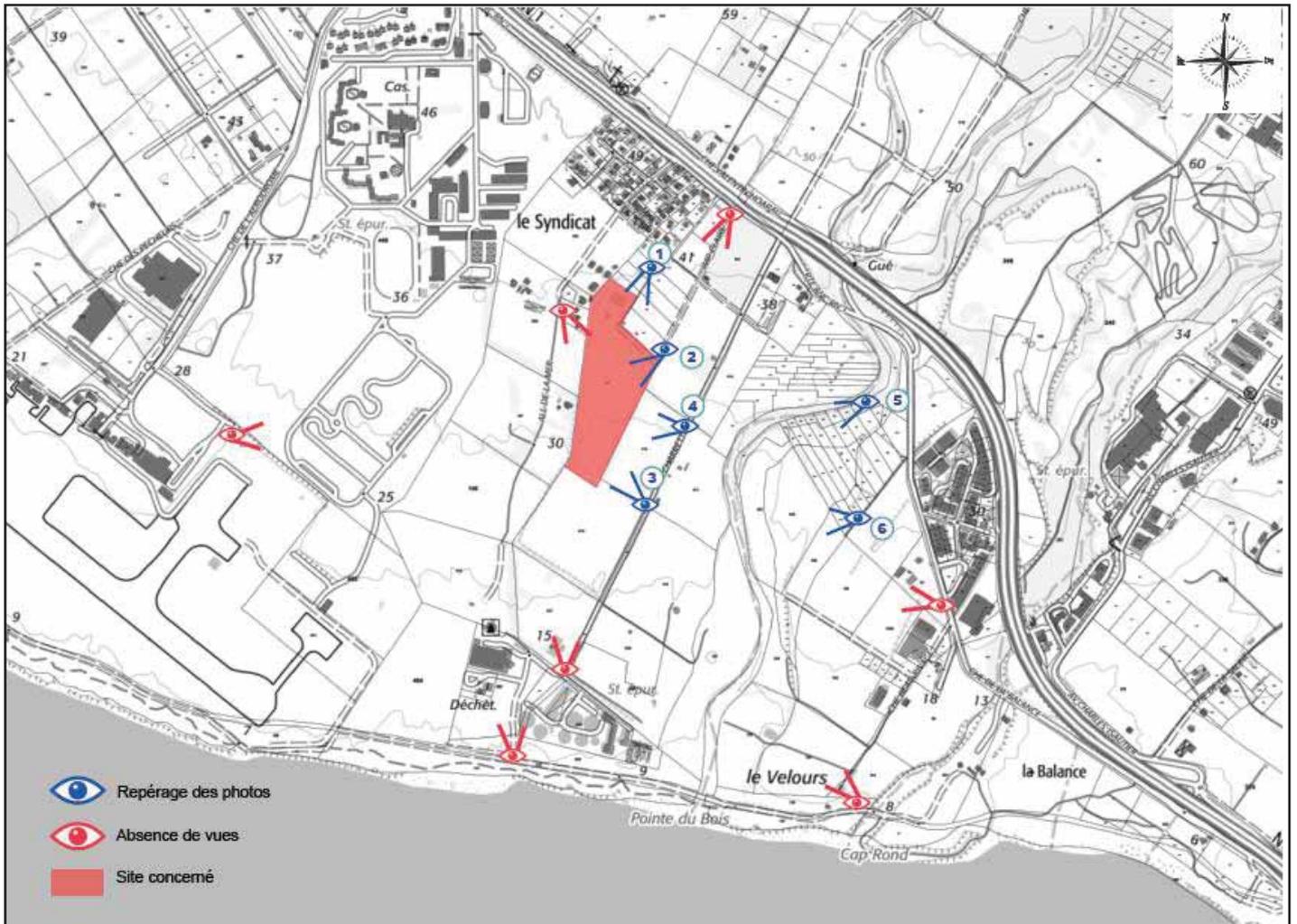


Planche 85 : Etude de la visibilité rapprochée du projet (Source : P. CRETIN)

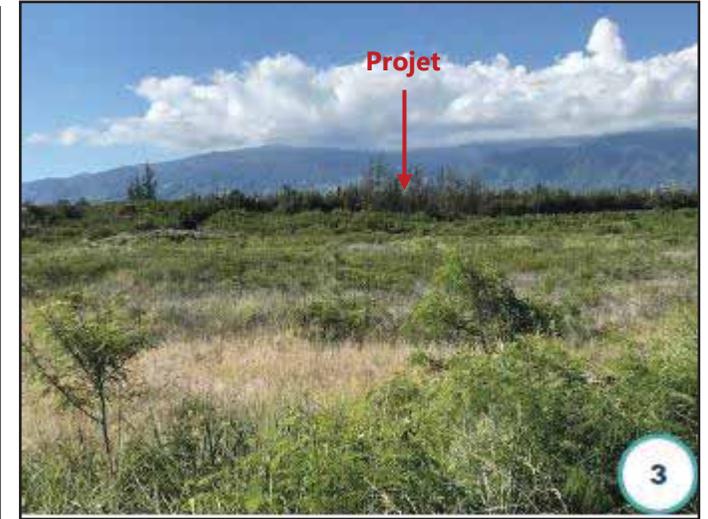


Planche 86 : Prises de vue rapprochées du projet

### Les vues lointaines

---

Le site n'est quasiment pas perceptible depuis des vues lointaines ou semi-lointaines car il s'inscrit dans la vaste unité de paysage constituée par la plaine de Pierrefonds où il est très difficilement identifiable. Seules les lignes constituées par la cime des filaos sont partiellement repérables du fait de leur hauteur. Les fermes photovoltaïques situées à proximité immédiate du site, de par leur surface et leur impact visuel, constituent dans le panorama des éléments marquants qui attirent inévitablement le regard au détriment des autres éléments du paysage. La topographie du territoire dans lequel s'inscrit le site est relativement peu propice à favoriser des points de vue dominants significatifs. Il faut s'éloigner très loin, au-dessus de la ligne des Bambous ou du bourg de Ravine des Cabris (soit au minimum à 7 ou 8 kms) pour pouvoir bénéficier de panoramas sur l'ensemble de la plaine de Pierrefonds. Les vues sont peu nombreuses et très ponctuelles à la faveur de quelques « fenêtres » dans le paysage. Mais l'éloignement ne permet pas d'avoir une identification précise du site.

### Les vues aériennes

---

Le site sera potentiellement perceptible depuis les airs. En effet, les avions en approche ou au décollage de l'aérodrome de Pierrefonds disposeront très furtivement d'une vue « plongeante » sur le site à une distance d'environ 500 m. Cette vue sera toutefois très partielle et de très courte durée.

### Les vues depuis l'Océan

---

Le site n'est absolument pas perceptible depuis l'océan car il n'est pas situé en première ligne du trait de côte, et différents équipements, constructions ou installations implantés directement sur la façade littorale, constituent un effet de masque : station d'épuration, centre de traitement de déchets, ferme photovoltaïque, etc. Il est localisé à plus de 700 m du sentier littoral et la topographie en pente douce vers le Nord ne favorise pas la perception.



**Planche 87 : Vue depuis le chemin du littoral en direction du nord-ouest**

### 5.3.3.2 *Les abords du site*

#### **Le secteur aval de PIERREFONDS**

---

La plaine de PIERREFONDS est traversée par la RN1 qui délimite des espaces amonts à forte dominance agricole avec quelques espaces urbanisés relativement compacts (le village de PIERREFONDS autour de l'ancienne usine) et les espaces avals dont la vocation agricole reste dominante, malgré l'implantation sans véritable cohérence de nombreux équipements industriels et commerciaux.

Aujourd'hui le projet de la ZAC de PIERREFONDS (renommée ZAC Roland HOAREAU), liée au développement de la zone aéroportuaire tend à organiser et à regrouper ces installations. Cet équipement majeur pour le développement économique du bassin démographique de ST-PIERRE / ST-LOUIS / LE TAMPON aura pour conséquence d'apporter une profonde mutation de l'image de ce territoire.

Le secteur de PIERREFONDS était initialement une vaste plaine à vocation naturelle et agricole. Ce secteur a accueilli depuis maintenant quelques années l'installation d'équipements majeurs comme la caserne DUPUIS, l'aérodrome de Pierrefonds, le Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets de la Rivière Saint-Etienne (ILEVA), la station d'épuration de Pierrefonds (VEOLIA), l'implantation de fermes photovoltaïques et plus récemment l'aménagement de la Zone d'Activité de Pierrefonds.

Ce territoire qui représente une surface d'environ 60 à 70 ha est actuellement en profonde mutation tout en conservant encore sur une majeure partie de son périmètre une vocation agricole. Celle-ci a cependant évolué, les grandes surfaces de canne à sucre ayant laissé la place à des parcelles plus morcelées, délimitées par des haies bocagères et des haies brise-vent qui accueillent des cultures de types maraîchage et vergers.

Cette vaste étendue est divisée en deux grandes entités bien distinctes :

- au nord-ouest on observe un découpage très régulier du site par des parcelles agricoles bien délimitées entre les chemins d'accès perpendiculaires au littoral. Ce parcellaire très spécifique du secteur est dû à la construction du canal d'irrigation St-Etienne dans les années 1820-1830 qui a morcelé le parcellaire afin de faciliter l'irrigation des champs de canne à sucre. A l'extrémité nord cette zone est bordée par le Centre de Traitement des Déchets de la rivière Saint-Etienne et au Sud par la caserne DUPUY.
- au sud-est on observe des parcelles plus grandes et plus hétérogènes, réparties de part et d'autre de la Ravine des Cabris. Certaines ont conservé leur vocation agricole mais une grande partie est actuellement en friches ou accueille des équipements industriels ou artisanaux divers, voir des zones d'activités ou des espaces résidentiels (lotissement dit « Le Syndicat »).

On peut noter également la présence d'un équipement à vocation touristique : « le domaine du Café Grillé » qui attire un grand nombre de visiteurs sur le secteur. D'une manière générale l'ensemble du secteur de Pierrefonds se caractérise essentiellement par :

- un relief orienté en pente douce vers l'océan,
- une morphologie ponctuellement mouvementée, créant des « ondulations » perpendiculaires au trait de côte (merlons d'andains en limite des parcelles, talus, etc.). A noter au sud, la présence de l'embouchure de la Ravine des Cabris qui constitue le seul accident naturel significatif du relief,
- la présence de reliefs artificiels très marquants dans le paysage et dont l'intégration paysagère n'a pas encore été aboutie (Casiers d'enfouissement du Centre de Traitement des Déchets),
- un parcellaire assez homogène et régulier (hormis quelques grandes entités comme la caserne Dupuis, l'Aérodrome, etc.), souligné par des haies brise-vent ou des alignements de cocotiers qui bordent les chemins agricoles,

- un littoral sauvage remarquable.

Mais lorsque l'on analyse plus en détail les grands espaces agricoles, notamment au Nord-ouest du secteur de Pierrefonds, on observe des ambiances assez diversifiées :

- Espaces ouverts constitués par des champs de canne à sucre qui subsistent ou par des friches agricoles à l'abandon.
- Espaces plutôt cloisonnés et intimistes représentés par les carreaux de maraîchage.
- Espaces plus ou moins refermés et ombragés constitués par des parcelles de cultures fruitières (verger de papayers, manguiers, agrumes, etc.).

Des ambiances particulières sont générées par la reconquête récente de vastes carrières par du maraîchage à grande échelle. Cet ensemble « mosaïque » constitue une image assez unique à la Réunion.

On peut donc constater aujourd'hui que le secteur est encore « marqué » par son passé agricole et par une image à dominante rurale.

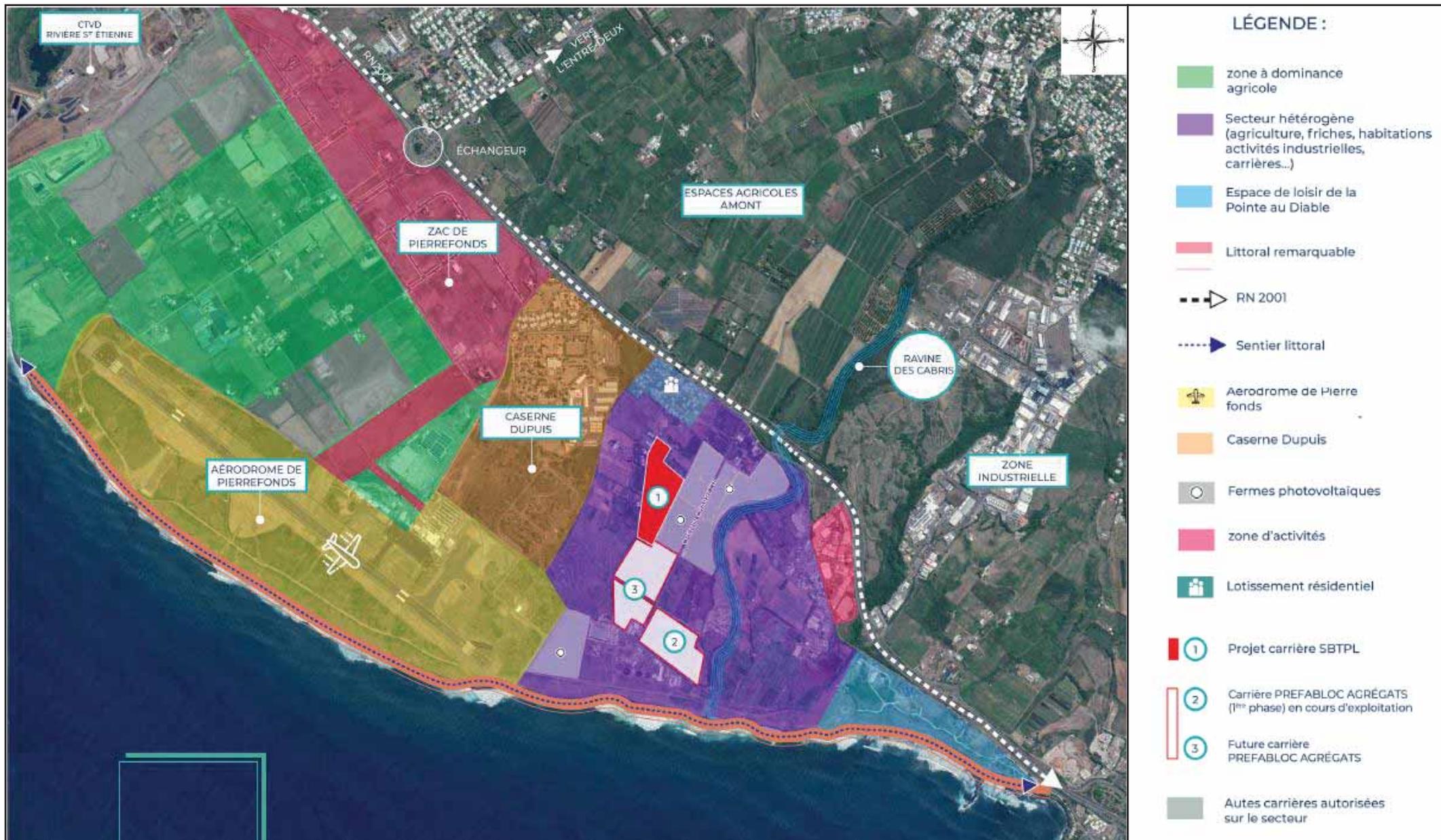


Planche 88 : Unités paysagères et d'ambiance du secteur de Pierrefonds (Source : P. CRETIN)

## Le littoral de PIERREFONDS

Il s'agit d'un espace remarquable du paysage, bien que l'environnement ne soit pas particulièrement valorisant (aérodrome, présence d'infrastructures industrielles, station d'épuration, etc.). Il s'agit d'une côte extrêmement ventée, aride et désertique. L'image est globalement austère mais les panoramas sur l'Océan et la frange côtière sont tout à fait dignes d'intérêt. Le site est parcouru par le sentier littoral très fréquenté par les promeneurs, les adeptes du jogging ou les VTT.



**Planche 89 : Prise de vue du littoral coté sud (à droite) et nord (à gauche), Source : P. CRETIN**

## Les abords du Chemin Charrette

Le Chemin Charrette est un des principaux axes de desserte du secteur sud-est de Pierrefonds, il traverse perpendiculairement le secteur entre l'Ancienne RN1 et le littoral. Parfaitement rectiligne, il offre des ouvertures visuelles sur l'océan et présente 3 tronçons bien distinctes :

- En amont, après le carrefour avec l'Ancienne RN1, il traverse essentiellement des vergers.
- En partie centrale, il est bordé de part et d'autre par de grandes étendues clôturées de panneaux photovoltaïques.
- En partie avale, il traverse des espaces de friches agricoles et longe une zone de carrière en exploitation jusqu'à son raccordement avec le chemin d'accès à la station d'épuration.



**Planche 90 : Prise de vue depuis le Chemin Charrette partie amont (à droite) et partie avale (à gauche), Source : P. CRETIN**

Le Chemin Charrette est assez fréquenté, notamment par de nombreux poids lourds car il dessert en partie avale, la station d'épuration, le centre de tri de déchets ménagers (ILEVA), des entrepôts, les locaux de la SPA, une ferme photovoltaïque ainsi que la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS

actuellement en cours d'exploitation. Il permet également un accès direct au sentier littoral (parking sommairement aménagé) qui accueille de nombreux adeptes du jogging ou du VTT, notamment en fin d'après-midi.

La parcelle CR 177 n'est pas implantée en bordure immédiate de ce chemin, mais elle se situe à moins d'une centaine de mètres de cet axe viaire structurant. Les haies de filaos sont perceptibles au-delà des champs de panneaux photovoltaïques qui séparent le chemin Charrette de la parcelle.

### L'occupation du sol

La parcelle concernée par le projet présente aujourd'hui essentiellement des cultures de papayers implantés entre des haies brise-vent de filaos relativement rapprochées. A noter également en alternance quelques alignements de combavas et quelques carreaux de plantations diverses : courges, pastèques, etc. (le plus souvent au pied des alignements de papayers).

Les cultures sont parfaitement organisées et alignées entre les haies de filaos et les pistes d'exploitation implantées nord-ouest/sud-ouest dans le sens de la plus grande longueur de la parcelle et dans le sens de la pente générale du terrain. On observe également la présence d'une maison d'habitation avec quelques dépendances à usage agricole (plusieurs hangars et entrepôts qui apparaissent sur les photos aériennes autour de la maison, ont été récemment détruits) et au nord une retenue d'eau importante destinée à l'exploitation.

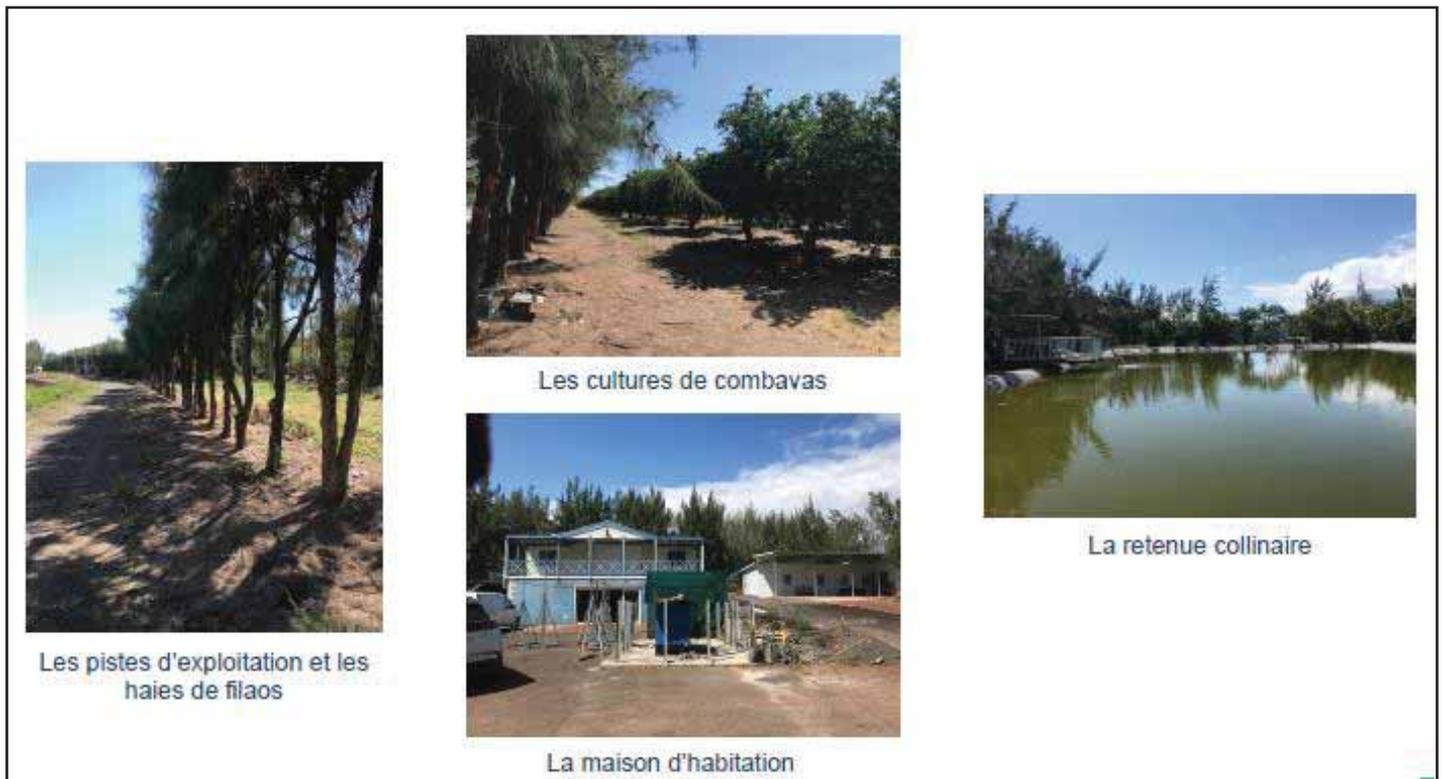


Planche 91 : Prises de vue depuis le site du projet (Source : P. CRETIN)



- de plusieurs fermes photovoltaïques,
- de quelques habitations (et 1 gîte),
- d'une carrière déjà en exploitation PREFABLOC AGREGATS et la localisation de 2 autres futures carrières (l'extension de la carrière de PREFABLOC sur les parcelles CR 418 et CR 437 et la carrière SCPR au sud-ouest.

Et un peu plus loin au Sud :

- des entrepôts divers (activités artisanales, etc.),
- un Centre de tri de déchets ménagers,
- une station d'épuration.

Par ailleurs :

- au nord-ouest, du territoire, on perçoit les limites de la Caserne DUPUIS ainsi que les limites de l'Aérodrome de PIERREFONDS,
- au nord, la présence d'un lotissement résidentiel (Le lotissement Le Syndicat),
- au Sud, un littoral sauvage caractérisé par une plage de galets et des arrières-plage dénudés sur lesquels est implanté un sentier littoral très fréquenté.



**Planche 93 : Centre de tri des déchets ménagers (à gauche) et STEP Pierrefonds (à droite),  
Source : P. CRETIN**

### ***5.3.3.3 Les ambiances et les usages au droit du site***

#### **La topographie**

Le site dans son ensemble, présente une topographie douce et régulière, orientée vers le sud et le littoral. Cette morphologie est en parfaite cohérence avec l'ensemble du secteur de Pierrefonds. Les pentes sont faibles (de l'ordre de 2,5 à 3% en moyenne) avec un dénivelé global entre le point le plus haut et la partie avale de la parcelle de l'ordre de 9,00 m pour une distance d'environ 350 M.

Quelques andains issus probablement de l'épierreage initial des sols lors de la mise en culture, sont matérialisés en périphérie site (essentiellement côté ouest et côté sud). Ils constituent des merlons végétalisés (essentiellement filaos) de hauteurs différentes : entre 1,00 m et 2,00 m en moyenne. Ils constituent les seuls évènements topographiques notables visibles sur le site, avec également un léger talweg localisé en amont du site, à l'ouest de la retenue collinaire qui fait l'objet de plantations de courges et pastèques. Les andains associés aux haies de filaos constituent des obstacles difficilement

franchissables qui morcellent le paysage et révèlent une ambiance bocagère typique de la Plaine de Pierrefonds.

### La végétation présente sur le site

---

Le couvert végétal présent sur le site a fait l'objet d'un repérage détaillé dans le cadre de l'étude du cabinet BIOTOPE (Cf. Annexe 4 - pièce 5). Il ne révèle pas d'espèces végétales particulièrement intéressantes sur le plan botanique (aucun habitat naturel, aucune espèce protégée, très peu d'espèces indigènes ou endémiques). Il s'agit en effet d'une parcelle totalement anthropisée (cultures) sur laquelle des espèces à dominante exotique ont été plantées :

- Papayer (*carica papaya*) et combava (*Citrus hystrix*) pour la production (avec quelques carreaux de courges et pastèques),
- Filaos (*casuarina equisetifolia*) pour la confection de rideaux brise-vent.

A noter la présence de 2 espèces protégées qui ont été rapportées et qui ne sont donc pas issues d'un milieu naturel initial, localisées près de l'habitation : 1 Benjoin (*Terminalia bentzoe*) et 1 Bois blanc rouge (*Poupartia borbonica*). Aucune portée réglementaire ne peut donc s'appliquer sur ces individus.

Autour de la maison d'habitation on peut repérer également quelques plantations d'espèces exotiques décoratives. Au pied des haies brise-vent et sur les andains, le couvert végétal est très peu dense, essentiellement de type « herbacé » spontané. En conclusion, le couvert végétal présent sur le site ne présente donc pas d'enjeux significatifs.

### Les usages

---

Actuellement le seul usage répertorié directement sur le site est bien évidemment lié à l'activité agricole. Les chemins qui serpentent sur la parcelle sont uniquement réservés à l'usage de l'exploitation. Par ailleurs, la parcelle est située en bout d'une impasse très peu fréquentée.

A noter sur le site la présence d'une habitation occupée par l'agriculteur du site ainsi que quelques dépendances (hangars et garages pour le matériel) et une vaste retenue collinaire.

### Les caractéristiques singulières du site

---

Le site dans son ensemble ne fait l'objet d'aucun caractère remarquable sur le plan paysager. Il est extrêmement isolé, refermé, à l'écart des axes de passage ou de circulation.

Il présente par ailleurs l'image caractéristique d'une exploitation agricole de type verger. Son environnement immédiat (friches, pâturages, fermes photovoltaïques, etc.), ne constitue pas non plus un cadre propice à une quelconque valorisation paysagère. Les alignements d'arbres fruitiers intercalés entre les haies de filaos constituent des effets visuels de couloirs qui ne dégagent aucune perspective sur le paysage environnant du fait de la présence des haies brise-vent et des andains en périphérie de la parcelle.

#### 5.3.4 Synthèse des enjeux paysagers

D'une manière générale, le site concerné par le projet est inséré sur un secteur en profonde mutation, peu homogène et sur des espaces où l'activité agricole tend à diminuer fortement. Il ne présente aucune sensibilité paysagère particulière.

Par ailleurs, le site étant extrêmement peu perceptible dans le paysage (dans le grand paysage comme dans le paysage rapproché), le projet d'exploitation d'une carrière en excavation ne devrait présenter aucun impact visuel significatif. Le contexte environnemental du projet qui résulte des analyses du milieu physique, du milieu naturel et humain de l'aire d'étude fait donc apparaître un enjeu que l'on pourrait qualifier de « faible » à l'échelle des paysages concernés.

**Les enjeux paysagers pour le projet sont donc faibles.**

Thématiques	Caractérisation des enjeux	Sensibilité
<b>Paysage</b>	<p>Le site est inséré sur un secteur en profonde mutation, peu homogène et sur des espaces où l'activité agricole tend à diminuer fortement. Il ne présente aucune sensibilité paysagère particulière.</p> <p>Par ailleurs, le site étant extrêmement peu perceptible dans le paysage (dans le grand paysage comme dans le paysage rapproché), le projet d'exploitation d'une carrière en excavation ne devrait présenter aucun impact visuel significatif. Le contexte environnemental du projet qui résulte des analyses du milieu physique, du milieu naturel et humain de l'aire d'étude fait donc apparaître un enjeu que l'on pourrait qualifier de « faible » à l'échelle des paysages concernés.</p>	<b>Faible</b>

**Tableau 35 : Synthèse des enjeux paysagers du projet**

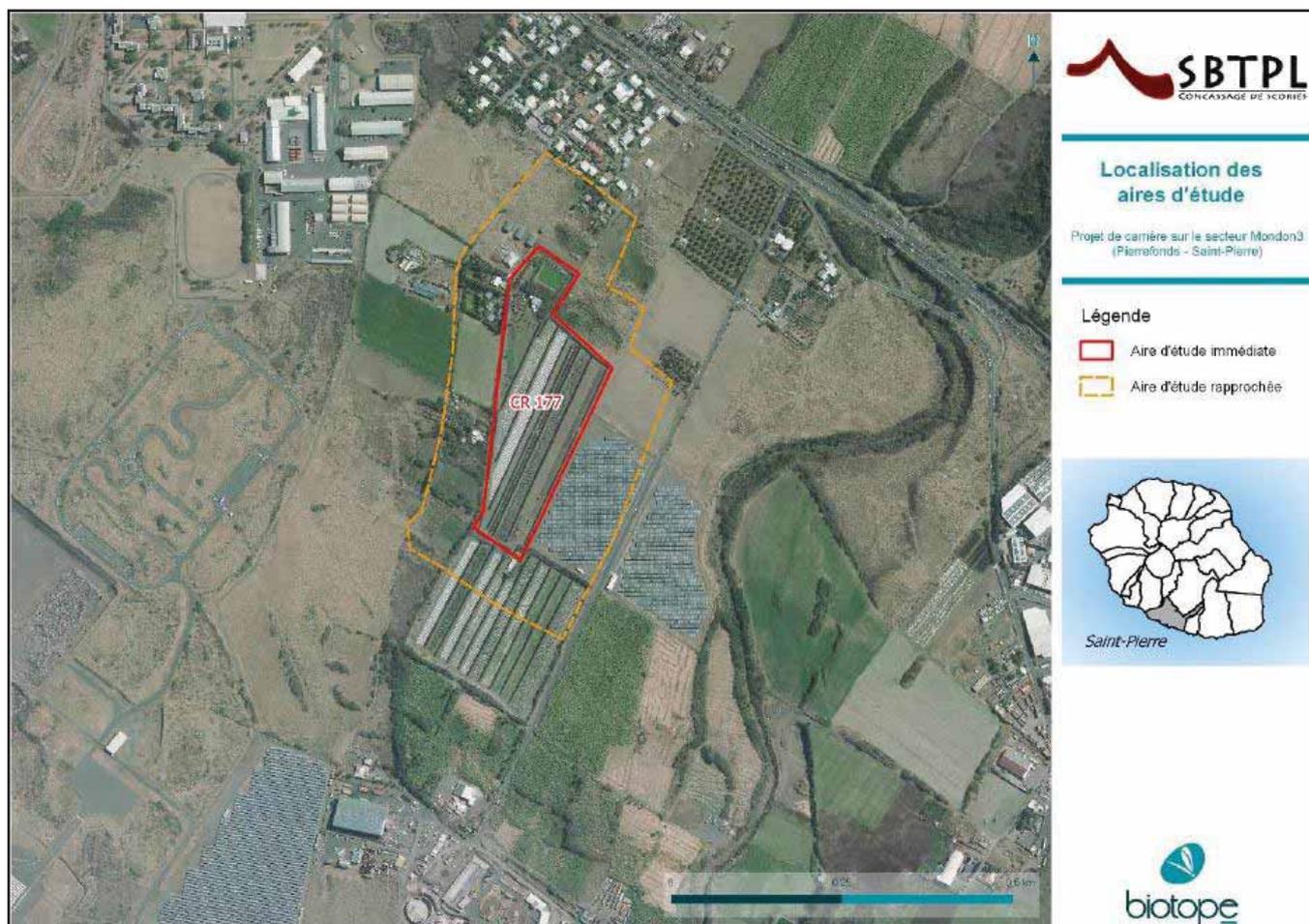
## 5.4 MILIEU NATUREL

L'expertise écologique du site d'étude a été réalisée par la société Biotope Océan Indien en 2019, dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 5. Les paragraphes qui suivent fournissent une synthèse de cette expertise écologique qui a été menée sur les habitats naturels, la flore, les oiseaux, les insectes, les reptiles et les chauves-souris. Certains tableaux et planches de synthèse y sont également rappelés.

Dans le cadre de cette expertise trois aires d'études ont été distinguées :

- Une aire d'étude immédiate : il s'agit des limites strictes du périmètre du projet qui correspond dans l'étude à la parcelle CR n°177.
- Une aire d'étude rapprochée : secteur plus large, comprenant toutes les zones susceptibles d'être concernées directement ou indirectement par le projet (en orange sur la planche suivante). Cette zone a été définie à partir d'une zone tampon d'environ 50 m autour de la zone d'étude immédiate et représente 6,8 ha.
- Une zone d'étude élargie : intègre la zone d'étude rapprochée et varie en fonction des compartiments biologiques considérés (oiseaux de grand vol, passereaux, etc.).

Compte tenu de la géométrie variable de l'aire d'étude élargie, elle n'est pas représentée sur la planche suivante. Par ailleurs les données ont été complétées par les différentes expertises réalisées à proximité dont celle du projet d'extension de la carrière PREFABLOC AGREGATS (jours de passages mutualisés entre les deux projets) et celle de la Carrière SCPR (entre autres).



**Planche 94 : Localisation des aires d'études lors de la réalisation de l'expertise naturaliste  
(Source : BIOTOPE)**

### 5.4.1 Généralités sur le secteur d'étude, caractéristiques climatiques et série végétale

La nature et la composition d'une végétation sont la base d'un écosystème. Elles conditionnent la présence ou l'absence des espèces animales que l'on peut s'attendre à rencontrer sur la base du contexte purement géographique et climatique. Plus qu'un simple cadre de vie, la végétation offre à la faune un abri, un lieu de reproduction, une source de nourriture.

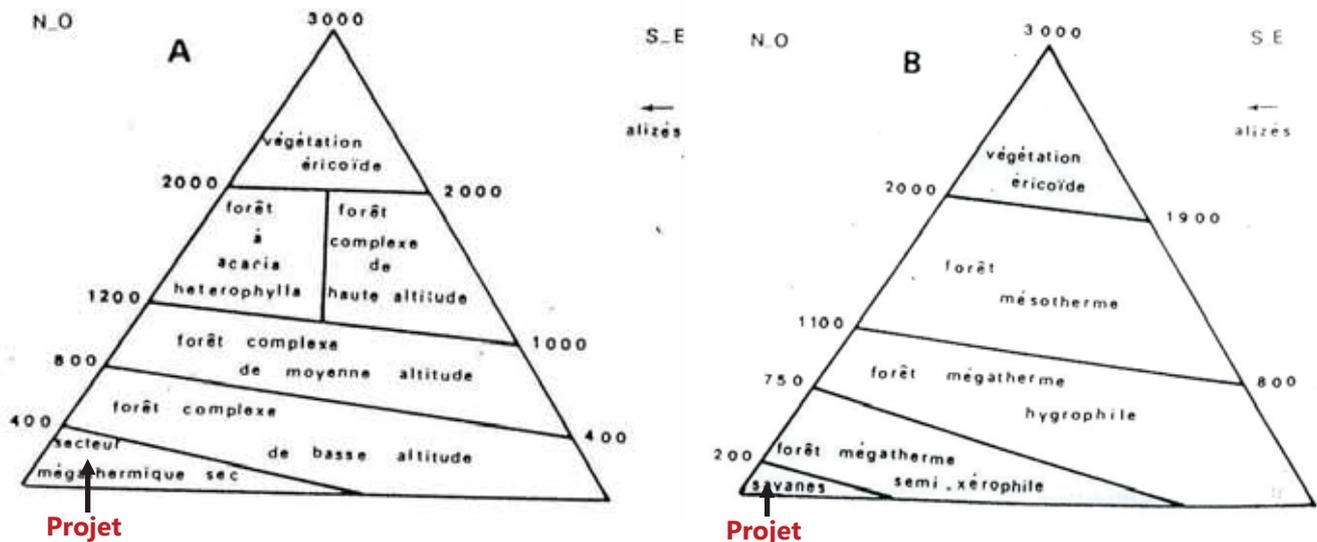
Le secteur d'étude, localisé dans la zone dite « sous le vent » au sud-ouest de la Réunion, est caractérisé par la présence de la Rivière Saint-Etienne qui structure et modèle le paysage par une succession de vallées plus ou moins profondes perpendiculaires au rivage.

La rivière crée un véritable lien entre l'intérieur de l'île (Cilaos) et le littoral (Pierrefonds), c'est-à-dire entre une végétation mégatherme et une végétation xérophile de savane. Elle joue également un rôle important en tant que corridor écologique, offrant une continuité d'habitats propices au développement d'espèces végétales et animales entre le littoral et les hauts de l'île.

Le contexte climatique de la zone d'étude est défini par :

- un relief peu marqué
- un ensoleillement important,
- une faible pluviométrie,
- un vent dominant de force moyenne de secteur sud-est,
- et globalement un déficit hydrique important.

Ces caractéristiques climatiques permettent de définir le milieu végétal de la zone comme appartenant au « secteur mégathermique sec » et à une zone de « savane » (Th. Cadet, 1980).



**Planche 95 : Localisation du projet par rapport à l'étagement de la végétation à La Réunion (RIVALS, CADET)**

Les espèces végétales qui se développent naturellement dans ce type de milieu sont adaptées à une faible hygrométrie de l'air et à une qualité de sol contenant une faible teneur en eau.

Néanmoins, la proximité de la Rivière Saint-Etienne crée des interfaces / lieux de développement d'espèces plus spécifiques (végétation ripisylve).

En effet, les berges de la rivière représentent un milieu intermédiaire avec une végétation plus ou moins hygrophiles et une végétation plus xérophile en allant vers l'intérieur de la planète.

➤ **Végétation originelle :**

Dans l'étude phytoécologique et phytosociologique de la végétation de l'île de La Réunion de Th. CADET (1980), le secteur mégathermique sec correspond à une végétation secondaire anthropique xérophile. C'est le seul paysage naturel de l'île qui présente dans sa physionomie une périodicité annuelle liée à l'alternance d'une saison sèche et d'une saison humide. Les pentes, jusqu'à une altitude variant de 150 à 300 mètres, sont occupées par une végétation "sèche" constituées de savanes basses anthropiques, plus ou moins arborées et de fourrés secondaires formés essentiellement d'espèces exotiques.

➤ **Évolution de la végétation :**

Cette végétation xérophile de savane a été modifiée au cours du temps par les espaces agricoles bénéficiant de systèmes d'irrigation permettant à des espèces plus exigeantes en eau de se maintenir.

Actuellement le secteur de Pierrefonds en aval de la RN1 est une zone à vocation agricole. Il se caractérise par la présence de champs de cannes à sucre, de cultures maraichères et de bananeraies séparés à divers endroits par des arbustes et arbrisseaux.

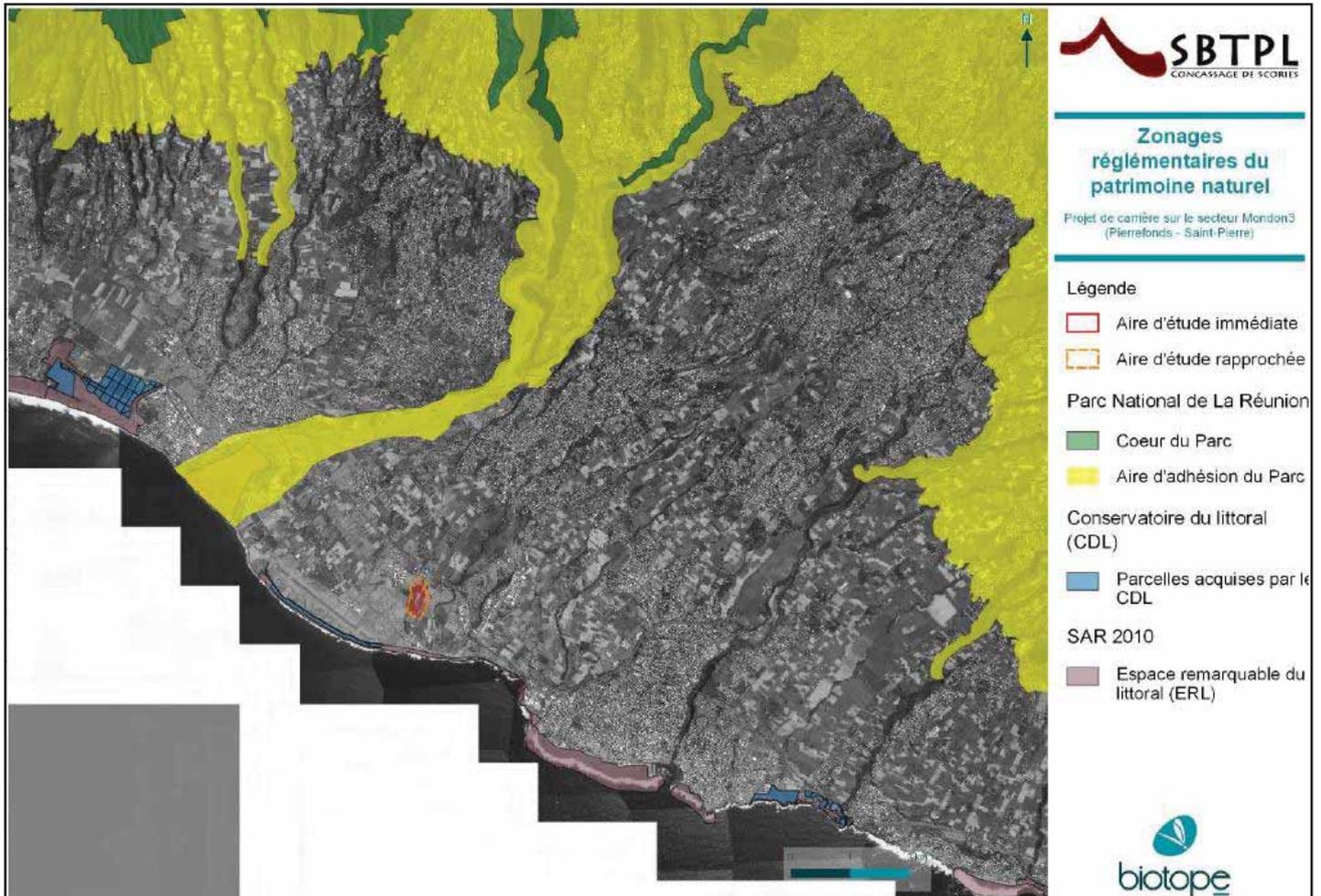
Le site du projet est occupé par des vergers de combavas et papayers, des cultures de type maraichage (pastèque, courge), des friches et des alignements d'arbres (Filaos).

#### *5.4.2 Classification de l'aire d'étude*

L'aire d'étude relative au projet n'est concernée par aucune zone naturelle d'intérêt reconnu, ni aucun zonage réglementaire.

Les zonages les plus proches sont :

- l'aire d'adhésion à la charte du Parc National de la Réunion dont la commune de Saint-Pierre est signataire, à environ 2,5 km au nord-ouest de la zone d'étude rapprochée. Ce zonage couvre le lit de la Rivière Saint-Etienne ;
- la ZNIEFF de type 1 « Pierrefonds ». Ce site naturel remarquable, situé à 600 m de l'aire d'étude rapprochée est caractérisé par une végétation littorale indigène et typique du trait de côte de Pierrefonds ;
- l'Espace remarquable du Littoral de « Pierrefonds » situé à 770 m de l'aire d'étude rapprochée.



**Planche 96 : Zonage règlementaire du patrimoine naturel à proximité du projet**

#### **5.4.2.1 Classification CORINE de l'aire d'étude**

La typologie CORINE BIOTOPES est une référence européenne et nationale basée sur la physionomie et la structure des habitats, en particulier sur le degré d'ouverture et la structure verticale de la végétation. Il s'agit d'un système hiérarchisé de classification des habitats européens élaboré dans le cadre du programme CORINE (Coordination of Information on the Environment). L'objectif est d'identifier et de décrire les biotopes d'importance majeure pour la conservation de la nature au sein de la communauté européenne.

Pour la Réunion, deux typologies existent, celle des habitats de la Réunion (TDHR, CBNM, 2014) et la typologie CORINE BIOTOPE REUNION (CBR, 2010).

Au droit de l'aire d'étude rapprochée, l'expertise des habitats met en évidence 2 grands ensembles :

- des habitats de l'étage mégatherme semi-xérophile (souvent des habitats secondaires) (17,5% de l'aire d'étude rapprochée), constitués d'espèces exotiques pour la plupart envahissantes,
- des habitats liés à l'artificialisation du milieu (activités humaines ou habitats anthropiques). Elles constituent la majorité des végétations représentées sur l'aire d'étude rapprochée, couvrant 82,5% de cette dernière.



### Planche 97 : Cartographie des habitats de l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)

En résumé, la proportion des grands types de milieux sur l'aire d'étude rapprochée est la suivante :

- 31,71% de zones liées aux activités anthropiques, dont les zones industrielles (ferme photovoltaïques) et les habitations ;
- 26,61% de terrains en friches et de fourré mégatherme mésophile composé de faux poivrier ;
- 22,31% de cultures (vergers) et haies brise vent ;
- 11,90% de végétations semixérophiles stratoïdes herbacées ;
- 5,39% de prairies sèches améliorées ;
- 1,54% de zones rudérales ;
- 0,54% correspondant à une retenue d'eau d'irrigation.

Aucun habitat indigène n'a été recensé. Les habitats semi-naturels présentent de nombreuses dégradations et sont en mauvais état de conservation, du fait d'un envahissement par plusieurs espèces exotiques, comme le Faux poivrier et le Cassie, impact de l'anthropisation sur ces milieux.

L'aire d'étude immédiate est majoritairement représentée par les zones liées aux activités anthropiques, essentiellement des cultures. Les seules zones de végétations spontanées sont caractérisées par une flore exotique commune et envahissante au sein des fourrés secondaires ou des zones rudérales.

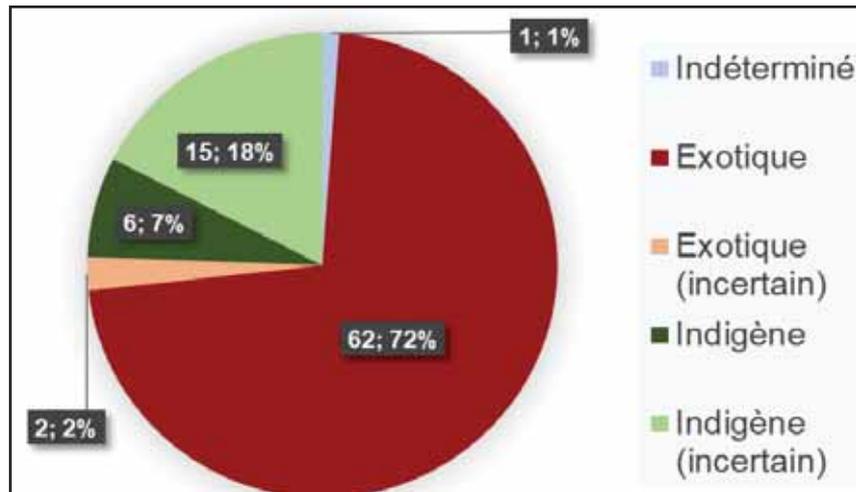
L'enjeu phytocoenotique des aires d'études immédiate et rapprochée peut ainsi être considéré comme extrêmement limité au regard de la prédominance des milieux anthropisés (cultures) et de l'état de conservation très dégradé des milieux semi-naturels (fourrés secondaires).

Les différents types d'habitats et leur bioévaluation sont présentés dans le tableau n°2 de l'expertise naturaliste du bureau d'étude Biotope (Annexe 4 - pièce 5).

### 5.4.3 Caractérisation de la flore

#### 5.4.3.1 Généralités

Sur l'ensemble des relevés réalisés, 86 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée (la liste de l'ensemble des espèces contactées est disponible dans l'annexe 3 de l'étude naturaliste de BIOTOPE), avec une répartition des statuts comme suit :



**Planche 98 : Représentativité des espèces végétales recensées dans l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)**

En termes de diversité spécifique, les formations rencontrées étant fortement dégradées, ou artificialisées, la flore est représentée majoritairement par des espèces exotiques dont plusieurs présentent un caractère envahissant, ainsi que de nombreuses espèces rudérales.

En termes d'abondance et de représentativité, la flore exotique constitue l'élément dominant des différents inventaires floristiques réalisés.

Ainsi, une grande majorité de la flore inventoriée est d'origine exotique (72%), ce qui témoigne d'une très faible qualité écologique des milieux présents sur l'aire d'étude rapprochée, en lien par ailleurs avec l'état de conservation dégradé de ces habitats, comme précisé ci-avant.

Les 3 seules espèces indigènes certaines présentes de manière spontanée sont :

- Le Pourpier rouge (*Portulaca oleracea*), herbacée indigène très commune sur l'ensemble du territoire.
- La Fougère la rivière (*Nephrolepis bisserata*), espèce commune sur l'ensemble de l'île de La Réunion.
- L'Herbe polisson (*Heteropogon contortus*), herbacée commune à La Réunion.

#### 5.4.3.2 Flore indigène protégée

Sur la base de l'arrêté ministériel du 27 octobre 2017 protégeant les espèces végétales à La Réunion, aucune espèce protégée n'a été recensée dans les aires d'études immédiate et rapprochée. Au vu des habitats rencontrés, les potentialités de développement d'espèces protégées restent très faibles voire nulles (habitats secondaires envahissants).

Il est à signaler la présence de 2 espèces protégées plantées sur l'aire d'étude immédiate :

- le Bois blanc rouge (*Poupartia borbonica*) ;
- le Benjoin (*Terminalia bentzoë*).

Ce sont toutes les 2, des espèces classées « en danger critique d'extinction » au titre de l'IUCN (2010), déterminantes de ZNIEFF, endémiques des Mascareignes et protégées. Toutefois, les 2 individus observés de chacune de ces 2 espèces sont des individus plantés. Ce ne sont pas des individus naturels ou spontanés. La portée réglementaire ne s'appliquera donc pas au sujet de ces individus.

#### 5.4.3.3 Flore indigène rare/menacée

Les espèces indigènes rares et/ou menacées correspondent aux espèces présentant un statut de patrimonialité intégrant :

- la liste rouge UICN selon les critères « Vulnérable », « En Danger », « En Danger Critique » ;
- le caractère déterminant ZNIEFF ;
- le caractère complémentaire ZNIEFF sous conditions de présenter un intérêt écologique certain du fait de leur seule présence dans l'aire d'étude considérée.
- L'Index commenté de la flore vasculaire de la Réunion (Trachéophytes) du Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM, 2017) et notamment les statuts d'endémicité, de rareté régionale et internationale, de menace régionale. Par ailleurs, cet index regroupe également toutes les informations concernant les classements internationaux, nationaux et régionaux cités ci-dessus : Endémicité, Protection régional, CITES, etc.

Au sein de l'aire d'étude immédiate et rapprochée, aucune espèce floristique patrimoniale n'a été relevée.

La bioévaluation de ces espèces indigènes ou assimilées est présentée sous forme de tableau (tableau 3) de l'expertise naturaliste du bureau d'étude BIOTOPE (Annexe 4 - pièce 5).

#### 5.4.3.4 Flore exotique

Les espèces invasives sont relativement bien connues, au moins pour les plus agressives, notamment grâce aux divers travaux de l'IUCN (Veitch et *al.* 2011 ; Macdonald 2010 ; U.I.C.N., 2008 et 2012).

Les habitats, largement secondarisés, abritent de nombreuses espèces exotiques dont plusieurs à caractère envahissant (indice d'invasibilité 4 à 5 selon l'index de la flore vasculaire de la Réunion (v2017.1), à risque d'invasion fort pour les milieux naturels (notamment l'indice d'invasibilité 2P selon l'index de la flore vasculaire de la Réunion – LAVERGNE, 2016) ou des espèces émergentes (taxon envahissant dans les milieux anthropisés et présent dans certains milieux naturels sans être pour le moment envahissant (classe 3+). Les classes des espèces appréhendées ici sont les suivantes :

INVASIBILITÉ [entre parenthèse, le code du critère d'invasibilité selon LAVERGNE, 2016)	RISQUE INVASIF
Taxon très envahissant en milieu naturel avec impact avéré ou supposé (5)	Espèce très invasive
Taxon envahissant en milieu naturel avec impact modéré ou non connu (4)	Espèce invasive
Taxon envahissant dans les milieux anthropisés et présent dans certains milieux naturels sans être pour le moment envahissant (espèces émergentes) (3+)	Espèce émergente
Taxon potentiellement envahissant Préoccupant, cultivé ou non cultivé, naturalisé et envahissant dans seulement 1-2 localités, connu pour être envahissant ailleurs dans d'autres régions ou îles du monde (2p)	Risque invasion fort

**Tableau 36 : Critère d'invasibilité des classes d'espèces selon LAVERGNE 2016 (Source : Biotope, CBNM 2016)**

Les inventaires ont montré que l'aire d'étude rapprochée est largement dominée par les espèces exotiques avec plus de 72% des espèces recensées qui sont considérées comme telles. Sur les 86 espèces végétales recensées, 16 espèces sont reconnues « envahissantes ou très envahissantes en milieu naturel » selon l'indice d'invasibilité de la flore des Mascareignes. Ces espèces sont listées dans le tableau ci-dessous. Les espèces les plus problématiques sur l'aire d'étude rapprochée sont le Faux poivrier (*Schinus terebinthifolia*) et le Cassie (*Leucaena leucocephala*).

Certaines espèces considérées comme émergentes sont à souligner particulièrement :

- *Coccinia grandis*, liane très présente sur les aires d'études (immédiate et rapprochée) possédant une forte capacité de recouvrement.
- *Merremia umbellata*, a été identifiée en tant qu'espèce problématique. Bien qu'elle ne soit pas reconnue comme envahissante et qu'elle soit classée en tant que « taxon cultivé et/ou naturalisé non envahissant depuis plus d'un siècle (1) » (source CBNM, 2017), elle présente sur l'aire d'étude immédiate des caractéristiques de plantes envahissantes. Une attention particulière devra lui être portée.

NOM BOTANIQUE	NOM VERNACULAIRE PRINCIPAL (Réunion)	FAMILLE
<b>Espèce très invasive</b>		
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Filao pays	Casuarinaceae
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wight et Arn.	Kéké	Fabaceae
<i>Furcraea foetida</i> (L.) Haw.	Choca vert	Asparagaceae
<i>Lantana camara</i> L.	Galabert	Verbenaceae
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Cassi	Fabaceae
<i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C. Rob.	Avocat marron	Lauraceae
<i>Rubus alceifolius</i> Poir.	Raisin marron	Rosaceae
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Faux poivrier	Anacardiaceae
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Bois pissenlit	Bignoniaceae
<i>Stenotaphrum dimidiatum</i> (L.) Brongn.	Herbe bourrique	Poaceae
<b>Espèce invasive</b>		
<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth.		Fabaceae
<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson	Herbe le rail	Acanthaceae
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Bibasse	Rosaceae
<i>Merremia tuberosa</i> (L.) Rendle	Rose de bois	Convolvulaceae
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jamblon	Myrtaceae
<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R.D. Webster	Fataque	Poaceae
<b>Espèce émergente</b>		
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Herbe à bouc	Asteraceae
<i>Bidens pilosa</i> L.	Piquant	Asteraceae
<i>Cleome viscosa</i> L.	Pissat de chien	Cleomaceae
<i>Coccinia grandis</i> (L.) Voigt		Cucurbitaceae
<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk.		Convolvulaceae
<i>Mangifera indica</i> L.	Manguier	Anacardiaceae
<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Herbe rose	Poaceae
<i>Trichodesma zeylanicum</i> (Burm. f.) R. Br.	Herbe tourterelle	Boraginaceae
<i>Passiflora foetida</i> L.	Ti grenadelle	Passifloraceae
<i>Phytolacca americana</i> L.	Faux vin	Phytolaccaceae
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Brède morelle	Solanaceae
<i>Stachytarpheta urticifolia</i> Sims	Herbe à chenilles	Verbenaceae

**Tableau 37 : Degré d'invasibilité des espèces exotiques recensées sur l'aire d'étude immédiate et rapprochée (Source : Biotope)**

#### 5.4.4 Caractérisation de la faune

##### 5.4.4.1 Insectes

###### Généralités

---

L'étude de l'entomofaune a concerné principalement les groupes des papillons de jour (lépidoptères rhopalocères) et les libellules (odonates). Les investigations ont été ciblées sur les espèces protégées et/ou patrimoniales, en lien avec les milieux naturels et secondaires présents au sein de l'aire d'étude rapprochée.

###### Richesse entomologique

---

Dans ce contexte anthropisé, la diversité de l'entomofaune est très réduite. En effet, les habitats (culture, fourré secondaire, friche et zone industrielle) représentés sur la zone d'étude approchée présentent peu d'intérêt pour les insectes. Les zones en friche semblent être les secteurs les plus favorables pour les lépidoptères. Enfin, l'absence de milieux humides n'est pas propice à la reproduction des odonates.

Au total, 8 espèces d'invertébrés ont été recensées parmi les groupes étudiés, à savoir :

- 6 espèces de papillons, dont :
  - o 4 espèces endémique, indigènes (ou assimilés indigènes) : le Soufré africain (*Catopsilia florella*), l'Azurée porte-queue (*Lampides boeticus*), le Petit Monarque (*Danaus chrysippus aegyptius*) et *Henotesia narcissus borbonica* ;
  - o 1 espèce exotique : le Papillon de Vinson (*Papilio demodocus*) ;
  - o 1 espèce au statut indéterminé : *Junonia rhadama* ;
- 2 espèce de libellule indigène : *Pantala flavescens* et *Tamea limbata*.

###### Espèces protégées

---

Dans l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée, aucun individu d'espèce protégée n'a été recensé. La présence d'individus d'espèces remarquables ou protégées reste peu probable. Aucune plante hôte de chenille de papillons protégés n'a été retrouvée sur les aires d'études immédiate et rapprochée.

###### Espèces rares/menacées

---

Au total, dans l'aire d'étude rapprochée, une espèce de papillon est considérée comme rare et/ou menacée à La Réunion : *Henotesia narcissus borbonica*. Cette espèce est endémique de la Réunion et présente un statut d'espèce complémentaire de ZNIEFF. C'est une espèce très commune qui vit jusqu'à 1400 mètres d'altitude. La Trainasse (*Stenotaphrum dimidiatum*) qui est une espèce exotique très commune et envahissante à la réunion est présente sur l'aire d'étude rapprochée est utilisée comme plante hôte, ce qui implique que l'espèce peut y effectuer la totalité de son cycle de vie.



Planche 99 : *Henotesia narcissus borbonica* (Source : BIOTOPE)

## Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux

---

Concernant les lépidoptères, le site ne renferme pas d'espèces protégées. Ces dernières affectionnent en effet particulièrement les espaces naturels de type forêts mégatherme semixérophiles ou hygrophiles, sites au sein desquels les chenilles peuvent trouver leur alimentation préférentielle. Ces milieux n'existent plus au sein de l'aire d'étude rapprochée. Une seule espèce patrimoniale est présente au sein de l'aire d'étude rapprochée : *Henotesia narcissus borbonica*. Sa plante hôte a été retrouvée avec une abondance relative assez forte. Ce papillon effectue ainsi la totalité de son cycle de vie sur l'aire d'étude rapprochée (reproduction, croissance, et alimentation, etc.).

Concernant les odonates, les faibles superficies des milieux humides nécessaires au développement de ces espèces expliquent la pauvreté spécifique de ce groupe localement. Les seules espèces présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont caractérisées par une territorialité faible et sont de grands voiliers se déplaçant sur l'ensemble du secteur à la recherche d'opportunités alimentaires. Le cycle biologique de ces espèces ne peut être effectué entièrement sur l'aire d'étude rapprochée qu'elles utilisent uniquement pour se déplacer.

### Évaluation patrimoniale et synthèse des enjeux pour les insectes

---

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, aucune espèce d'insecte protégée n'a été observée. La plupart des espèces recensées sont toutes communes à La Réunion et ne sont pas menacées (statut UICN LC – Préoccupation mineure). Seule une espèce présente donc un enjeu.

Cette espèce remarquable (*Henotesia narcissus*) est présentée sous forme de tableau (tableau 6) de l'expertise naturaliste du bureau d'étude BIOTOPE (Annexe 4 - pièce 5).

#### 5.4.4.2 Reptiles

##### Généralités

---

L'expertise de terrain des reptiles a été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée et a concerné principalement la recherche d'une espèce de reptile protégée : le Caméléon panthère ou endormi (*Furcifer pardalis*), seul reptile patrimonial susceptible d'être rencontré à cette altitude et dans ces milieux.

Concernant les autres reptiles protégés et patrimoniaux notamment les lézards verts des Hauts (*Phelsuma borbonica*) et de Manapany (*Phelsuma inexpectata*), la bibliographie ne mentionne aucun site ou habitat connu à proximité. La première espèce étant inféodée à un milieu naturel indigène, sa probabilité de présence au sein de l'aire d'étude rapprochée est donc nulle. Quant au Lézard vert de Manapany, son aire de répartition se situe sur une bande littorale du sud-est de l'île, éloignée du projet.

##### Les espèces présentes ou potentielles

---

Au total, 4 espèces de reptiles ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée : l'Agame arlequin (*Calotes versicolor*), l'Agame des colons (*Agama agama*), le Gecko gris des jardins (*Hemidactylus parvimaculatus*) et le Gecko blanc (*Gehyra mutilata*).

- L'Agame arlequin a été rencontré et inventoriée sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit d'une espèce introduite, inféodée aux activités humaines et aux fourrés secondaires où il a été abondamment retrouvé. C'est une espèce farouche qui évite donc les zones actives et bruyantes. Ce reptile est très commun sur l'île et ses effectifs sur l'ensemble du territoire n'ont pas été déterminés à ce jour.
- L'agame des Colons est une espèce problématique. Il s'agit d'une espèce d'introduction récente à l'île de la Réunion, arrivée accidentellement via des conteneurs en provenance de pays africains, signalé pour la première fois dans les années 2000 dans la ville du Port. Depuis, son aire de répartition s'est considérablement développée notamment jusqu'au sud de l'île.

Des individus ont été observés au sein de l'aire d'étude rapprochée en période d'ensoleillement, à proximité de la route, non loin de la ferme photovoltaïque.

- Concernant les 2 autres reptiles, communément nommés margouillats (gecko gris des jardins et gecko blanc), aucune étude n'a été réalisée sur leur répartition à La Réunion. Ils restent des animaux assez communs et liés aux activités anthropiques et ont été observés en bordure des maisons.

### **Espèces protégées, rares/menacées**

---

Aucune espèce protégée n'a pas été recensée lors des inventaires. Cependant, le Caméléon panthère (*Furcifer pardalis*) reste potentiellement présent au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Le Caméléon panthère est une espèce discrète et potentiellement présente dans l'aire d'étude rapprochée. Bien que protégée sur l'île, ce reptile introduit est largement répandu, notamment dans les jardins et les ravines boisées de basse altitude. Précisons par ailleurs, qu'à ce jour, aucune étude n'a été menée afin de recenser sa population à l'échelle de La Réunion. Cette espèce affectionne les fourrés arbustifs (notamment les fourrés à Faux-poivrier) situés non loin des zones humides. Sa présence est donc potentielle et fortement probable sur l'aire d'étude rapprochée au niveau des fourrés secondaires.

### **Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux**

---

Le site abrite potentiellement une espèce de reptile « patrimonial », le Caméléon panthère, qui affectionne particulièrement les fourrés et milieux arbustifs (milieux présents au sein de l'aire d'étude rapprochée). Il peut ainsi potentiellement utiliser l'ensemble des fourrés et habitats secondaires pour se déplacer, se nourrir et se reproduire au sein de l'aire d'étude rapprochée.

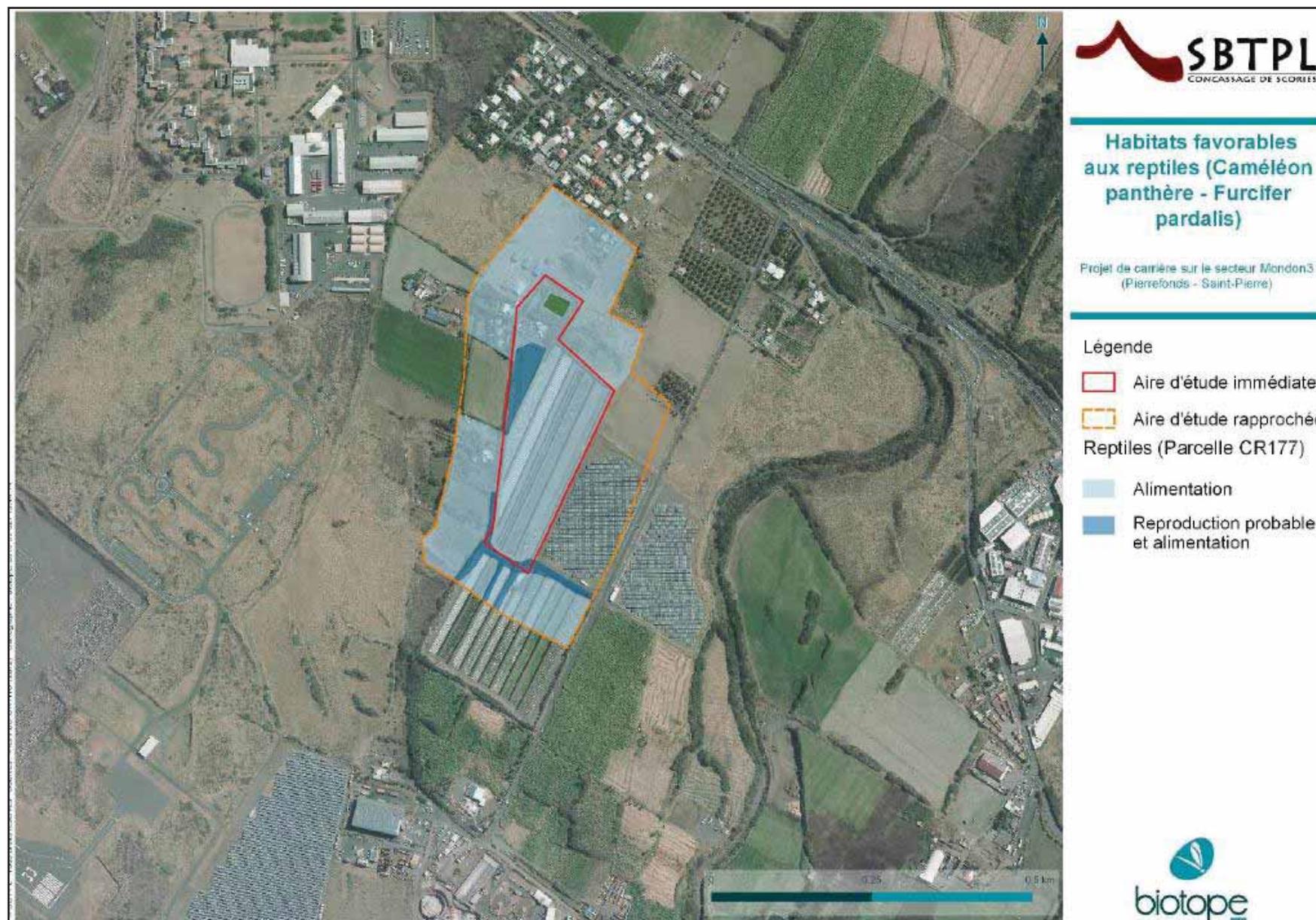


Planche 100 : Enjeux liés au Caméléon Panthère et habitats favorables sur l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)

### 5.4.4.3 Oiseaux

L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par des habitats d'espèces artificialisés et semi-ouverts qui ne permettent pas le développement d'une avifaune diversifiée, notamment le cortège d'espèces forestières indigènes.

#### **Les espèces présentes ou potentielles**

Au total, 17 espèces d'oiseaux ont été inventoriées ou sont potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude rapprochée ou à proximité immédiate. Elles l'utilisent pour s'y reproduire et/ou s'alimenter et/ou transiter, occupant ainsi différents habitats suivant les niches écologiques recherchées.

En considérant l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée, le statut biologique des espèces inventoriées est le suivant :

- 3 espèces possèdent un statut de reproduction certaine ;
- 8 espèces possèdent un statut de reproduction possible/probable ;
- 2 espèces utilisent la zone pour s'alimenter et transiter ;
- 4 espèces survolent uniquement la zone en transit ; il s'agit d'oiseaux marins.

Parmi les 17 espèces recensées, 8 sont indigènes et 9 d'origine exotique.

Malgré un ratio équilibré entre espèces indigènes et exotiques concernant la diversité spécifique, la plupart des individus observés restent des individus d'espèces exotiques assez communes sur l'île et utilisant le site pour l'alimentation ou probablement pour la reproduction.

Parmi les 11 espèces pouvant se reproduire sur le site (nicheur certain/probable/possible), seulement 2 espèces indigènes sont recensées contre 9 exotiques. Ce ratio en faveur des espèces exotiques s'explique par la présence de milieux anthropisés (espaces agricoles, fourrés secondaires, friches, etc.) et de milieux secondaires très dégradés, très peu favorables aux espèces indigènes.

Parmi les espèces indigènes présentes, 3 sont endémiques de La Réunion : le Zostérops des Mascareignes (*Zosterops borbonicus borbonicus*) a été recensé comme nicheur possible, le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*) et le Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*) survolent uniquement le site.

En outre, concernant les 6 autres espèces indigènes :

- La Tourterelle malgache (*Nesoenas picturata*) est nicheuse possible ;
- La Salangane des Mascareignes (*Aerodramus francicus*) et l'Hirondelle des Mascareignes (*Phedina borbonica*) survolent la zone pour s'y alimenter ;
- Le Puffin de Baillon (*Puffinus bailloni bailloni*), le Phaéton à bec jaune (*Phaethon lepturus*) et le Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*) survolent le site en transit entre leurs colonies (ravines et hauts sommets de l'île) et leurs sites d'alimentation en mer.

La liste des espèces recensées ainsi que leur statut sur la zone d'étude est présentée dans le tableau 8 de l'expertise naturaliste de BIOTOPE (Cf. Annexe 4 - pièce 5).

#### ➤ **Cortège des oiseaux marins :**

D'après la bibliographie actuelle, quatre espèces transitent au-dessus de l'aire d'étude élargie : le Puffin de Baillon (*Puffinus bailloni bailloni*), le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*), le Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*) et le Phaéton à bec jaune (*Phaethon lepturus*). Aucun site de reproduction pour ces espèces n'est mentionné sur l'aire d'étude rapprochée (Jouventin 1998 ; Bretagnolle et al. 2000 ; Gineste, 2016), et le contexte n'y est par ailleurs pas favorable (absence de falaises et de remparts). Les colonies les plus proches (de Puffin de Baillon notamment) sont localisées à 5,6 km au nord de l'aire d'étude rapprochée.

Néanmoins, le projet se situe dans un couloir pour le déplacement des oiseaux marins d'après la trame aérienne du Réseau Ecologique de la Réunion (RER, 2014), qui classe l'aire d'étude rapprochée en zone de priorité 1 (corridor très fréquenté et d'importance régionale). Il en ressort notamment un risque fort à très fort concernant l'échouage des oiseaux marins nocturnes dans le secteur du projet (pétrels et puffins), en cas d'éclairage du site pendant les périodes sensibles et/ou en cas d'éclairage non adapté.

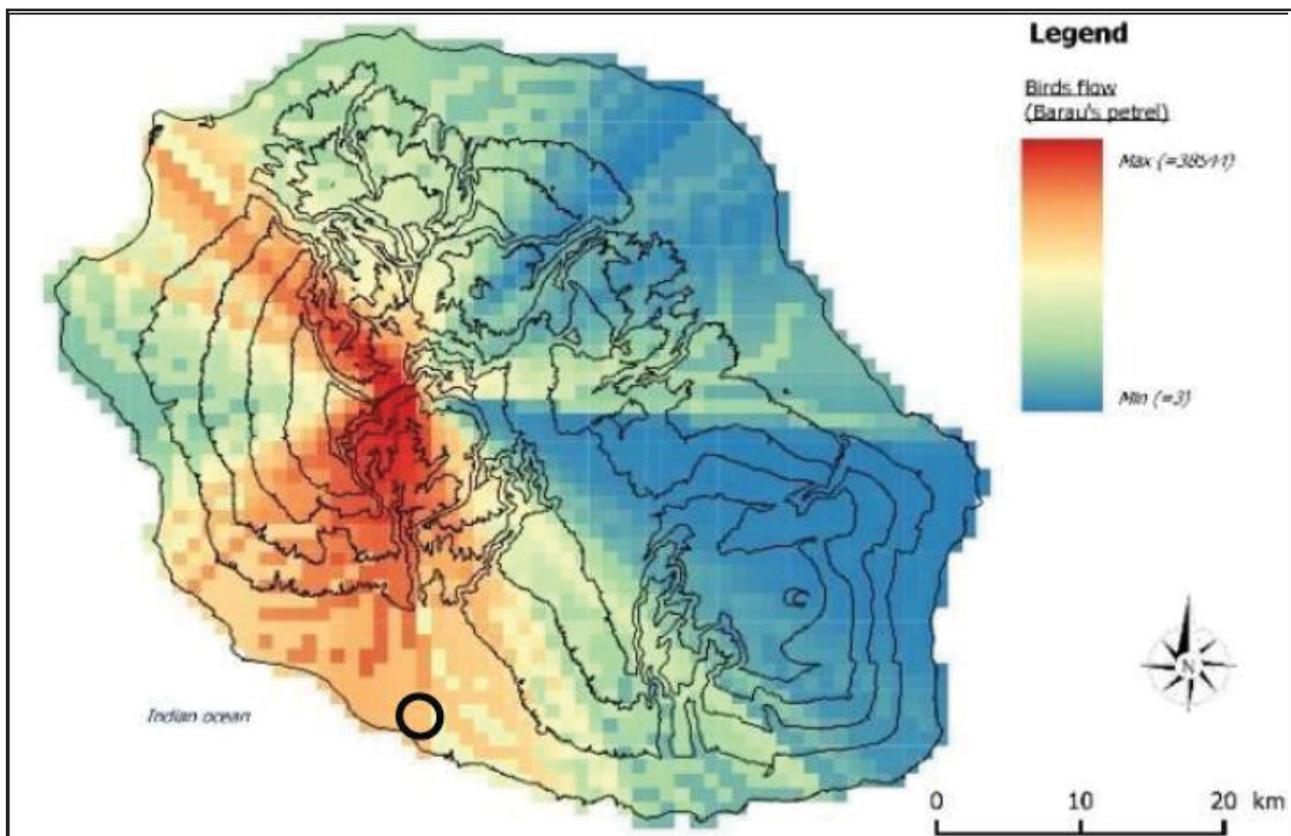
Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*) :

Le Pétrel noir de Bourbon, endémique de la Réunion, est une espèce d'oiseau marin très rare, considérée éteinte jusqu'en 1970 où un individu a été retrouvé échoué. Depuis, des dizaines d'autres individus ont ainsi été recensés mais la biologie de l'espèce reste assez mal connue. La période de reproduction aurait lieu durant l'été austral et les sites de nidifications se situeraient dans les massifs du Bras de la Plaine et de Grand bassin. Des terriers ont été très récemment trouvés (2016) dans le sud de l'île, ce qui agrandit donc la zone de nidification connue actuellement.

Le Pétrel de Barau (*Pterodroma baraui*) :

Le Pétrel de Barau est endémique de La Réunion. Cet oiseau marin migrateur quitte l'île dès la mi-mars pour les adultes, et en avril-mai pour les jeunes, afin de rejoindre les eaux tropicales et subtropicales de l'Océan Indien. Durant la période de reproduction s'étalant de septembre à avril, il niche sur les plus hauts sommets de l'île (Gros Morne, Grand Bénare, Piton des Neiges). C'est pendant cette période que de nombreux individus se déplacent entre leurs colonies de reproduction et l'océan. La plus récente estimation de la population donne un nombre de 6 000 à 8 500 couples reproducteurs répartis en une dizaine de colonies.

L'espèce n'est pas nicheuse sur l'aire d'étude rapprochée, les colonies étant installées sur les sommets de l'île. La zone est néanmoins très fréquentée lors de déplacements nocturnes entre les sites de reproduction et les zones d'alimentation représentées par l'océan (Planche suivante).

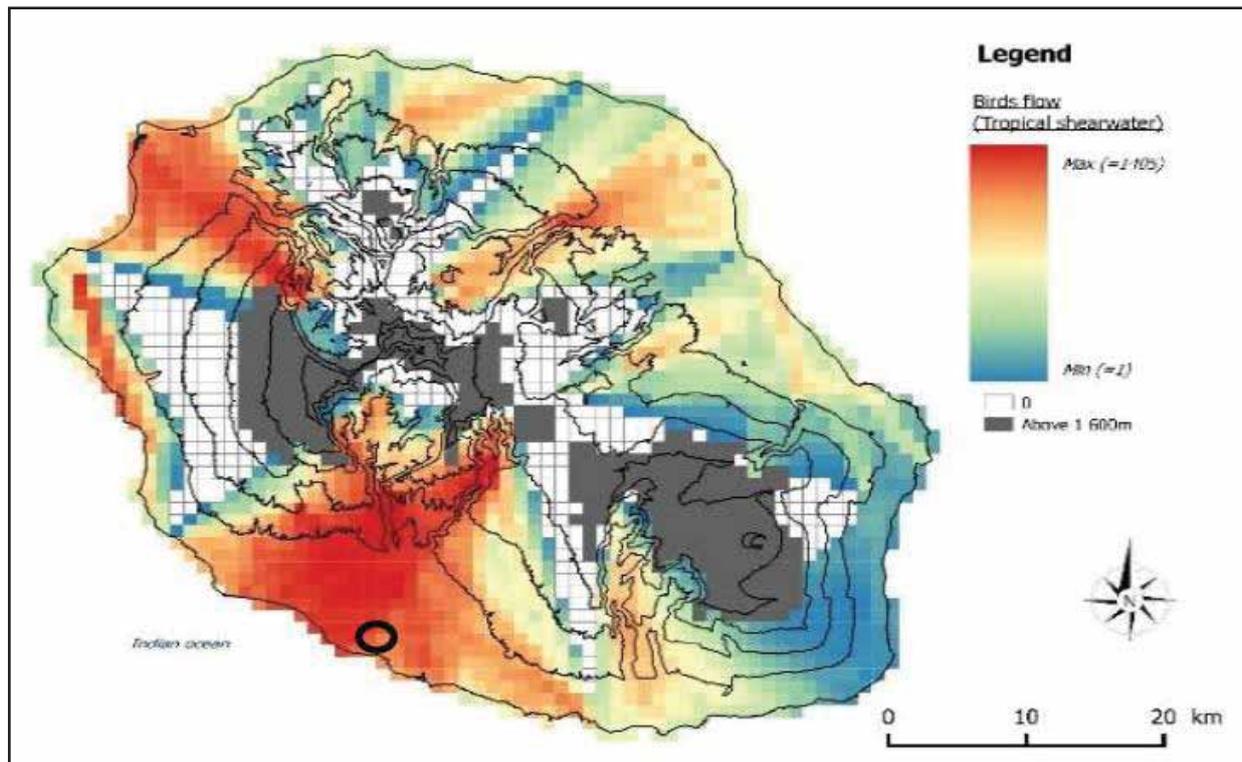


**Planche 101 : Distribution spatiale des flux de vols sortant du Pétrel de Barau par rapport à l'aire d'étude rapprochée (Source : Gineste 2016, BIOTOPE)**

Le Puffin de Baillon ou Puffin tropical (*Puffinus iherminieri bailloni*) :

L'espèce *Puffinus bailloni bailloni* est endémique de La Réunion et a disparue de l'île Maurice. C'est un oiseau pélagique qui peut passer plusieurs mois en mer, dont les populations sont estimées entre 3 000 et 5 000 couples à La Réunion (Salamolard, 2008). La bibliographie révèle des colonies sur les remparts des ravines de la Plaine des Cafres et ceux de la Rivière des Galets et sont situées pour les plus proches à environ 1 km au sud et à l'est de l'aire d'étude immédiate (SEOR, 2011 ; Gineste, 2016).

Sur l'aire d'étude rapprochée, aucun site de nidification n'est connu ni possible compte tenu des exigences écologiques de l'espèce (falaises et remparts). De même que pour le Pétrel de Barau, le site est fortement fréquenté, car il se trouve sur un corridor de vol « de grande importance » pour l'espèce à l'échelle de l'île, pour le déplacement entre les sites de reproduction situés plus haut et les zones d'alimentation représentées par l'océan (Planche suivante).



**Planche 102 : Distribution spatiale des flux de vols sortant du Puffin de Baillon par rapport à l'aire d'étude rapprochée (Source : Gineste 2016, BIOTOPE)**

Le Phaéon à bec jaune (*Phaethon lepturus*) :

Cet oiseau marin pantropical se retrouve dans tous les océans. À La Réunion, il niche préférentiellement dans des cavités des falaises littorales, parfois sur les versants de certaines ravines et plus rarement dans les cirques. La population reproductrice de l'Océan Indien est estimée à 5 000 couples, et comporterait entre 200 et 500 couples pour La Réunion. Sur l'aire d'étude rapprochée, aucun site de nidification n'est identifié.

L'espèce a été contactée en vol lors des inventaires et survole l'aire d'étude rapprochée. Le site est donc fréquenté par cette espèce pour se déplacer ; elle niche potentiellement à proximité (dans les falaises des ravines ou des remparts les plus proches de la rivière d'Abord ou de la Rivière Saint-Etienne, etc.).

➤ **Cortège des oiseaux terrestres :**

Le Busard de Maillard (*Circus maillardii*) :

Cet oiseau endémique de La Réunion est en danger d'extinction selon la Liste rouge UICN de La Réunion de 2010. Le Busard de Maillard (*Circus maillardii*) est le seul rapace endémique nicheur de La

Réunion. Il s'observe dans tous les milieux de l'île, du littoral jusqu'à une altitude avoisinant 2000 mètres, même si les milieux arbustifs et arborés semblent avoir sa préférence pour la reproduction. À la Réunion, sa population serait comprise entre 100 à 200 couples reproducteurs.

Sur la base des données bibliographiques disponibles, aucun domaine vital n'est recensé au sein de la zone d'étude rapprochée ni même à proximité. Les domaines vitaux connus les plus proches sont situés à 6,5 km au nord de l'aire d'étude rapprochée. Lors des prospections, l'espèce n'a pas été contactée à l'intérieur de l'aire d'étude rapprochée.

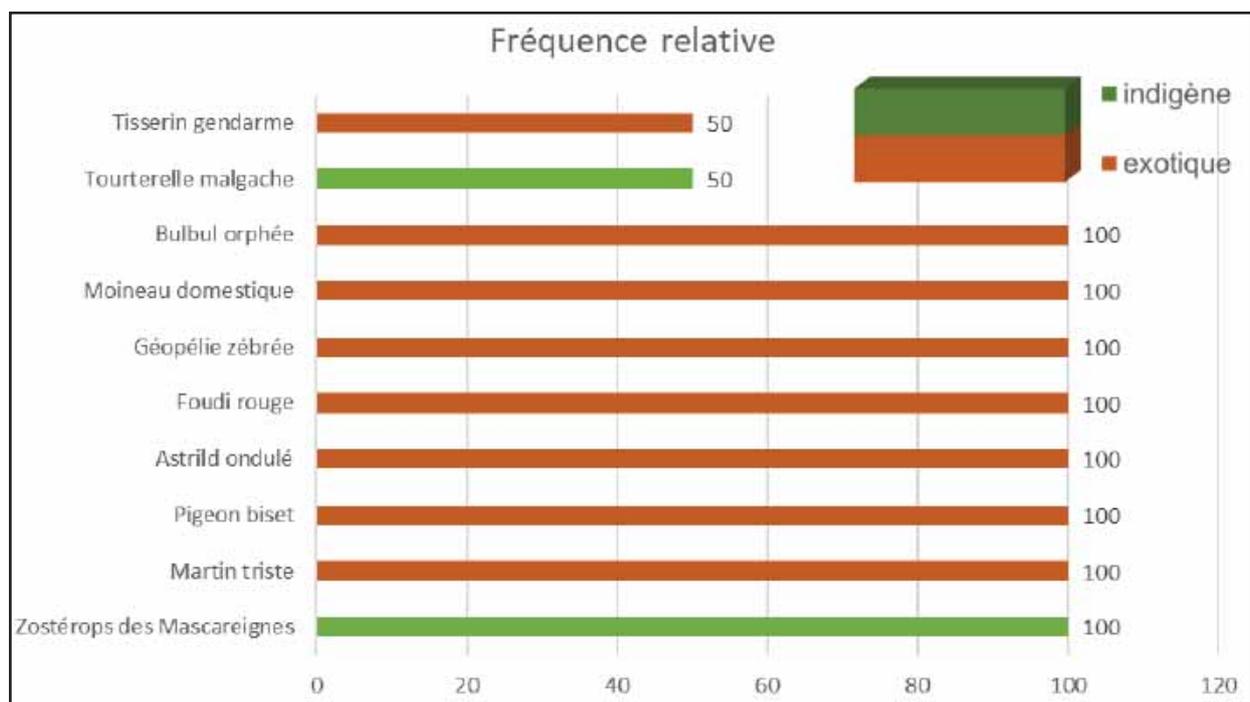
#### Autres espèces d'oiseaux terrestres :

Le cortège des oiseaux forestiers est inféodé en termes de reproduction, de domaines vitaux et d'alimentation à des habitats naturels indigènes. D'après la bibliographiques, parmi les oiseaux indigènes protégés, la majorité des passereaux forestiers endémiques de La Réunion sont peu représentés sur l'aire d'étude élargie. Parmi ces espèces indigènes protégées, seul le Zostérops des Mascareignes (*Zosterops borbonicus borbonicus*) a réussi à s'adapter aux activités humaines et aux milieux anthropisés. Il s'agit de l'oiseau forestier indigène le plus commun de La Réunion avec des effectifs estimés à 400 000 individus.

Au cours des 2 IPA (inventaires axés uniquement sur les passereaux forestiers), 10 espèces ont été contactées au moins une fois. Il en ressort une prédominance des espèces exotiques avec uniquement 2 espèces indigènes contactées. La fréquence relative, représentée sur la Planche suivante, correspond à la proportion d'observations d'une espèce au droit des 2 IPA réalisés. A titre d'exemple, la fréquence relative est de 100% lorsque l'espèce considérée a été contactée sur les 2 IPA et 50% lorsque l'espèce a été contactée sur 1 IPA.

Les classes de fréquence sont les suivantes :

- $F > 75\%$  = omniprésent
- $50\% < F \leq 75\%$  = très commun
- $25\% < F \leq 50\%$  = commun
- $F \leq 25\%$  = rare



**Planche 103 : Fréquence relative des espèces sur l'ensemble des relevés effectués sur l'aire d'étude rapprochée**

Le peuplement aviaire est largement dominé par les espèces exotiques avec l'omniprésence entre autres du Martin triste (*Acridotheres tristis*), du Bulbul orphée (*Pycnonotus jocosus*), du Moineau domestiques (*Passer domesticus*) et du Foudi rouge (*Foudia madagascariensis*). L'omniprésence de ces espèces ubiquistes, voire envahissantes pour le Bulbul orphée, témoigne d'un milieu dégradé et appauvri.

Les oiseaux indigènes nicheurs sont peu représentés dans l'aire d'étude rapprochée, avec la présence de seulement 2 espèces indigènes et potentiellement nicheuses. Cela s'explique notamment par l'absence de milieux naturels bien conservés (notamment les milieux forestiers). En effet, dans l'aire d'étude rapprochée, les milieux artificialisés n'offrent pas les conditions suffisantes au développement de ces espèces forestières. Dans ce secteur géographique, seules 2 espèces se sont donc adaptées à cet environnement naturel dégradé (urbain et secondarisé) : le Zostérops des Mascareignes (*Zosterops borbonicus borbonicus*), peu présent sur l'ensemble du secteur inventorié, et la Tourterelle malgache (*Nesoenas picturata*). Il faut également préciser que les espèces indigènes sont beaucoup moins abondantes que les espèces exotiques. En effet, sur l'ensemble des relevés, on compte respectivement 3 et 2 couples pour le Zostérops des Mascareignes et la Tourterelle malgache contre 1 à 38,5 couples pour les espèces exotiques, dont la plus abondante est le Moineau domestique.

Parmi les espèces indigènes contactées, seul le Zostérops des Mascareignes est présent au sein des 2 relevés.

Deux autres espèces indigènes terrestres non nicheuses ont été inventoriées : la Salangane des Mascareignes (*Aerodramus francicus*) et l'Hirondelle des Mascareignes (*Phedina borbonica*), utilisant les milieux dégradés pour s'alimenter. Ces espèces ne sont pas nicheuses sur l'aire d'étude rapprochée (car inféodées aux falaises et remparts) mais fréquentent assidument les friches agricoles et les cultures de cannes à sucres à la recherche de potentialités alimentaires (ces espèces ne sont pas identifiées au sein des IPA, car cette méthode est non adaptée à ces oiseaux).

### Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux

---

Les cortèges d'espèces sont des groupes d'espèces présentant des affinités écologiques. Ils sont généralement associés à un type d'habitat particulier, sauf cas des espèces dites ubiquistes qui ne présentent pas de préférence particulière en matière de milieux.

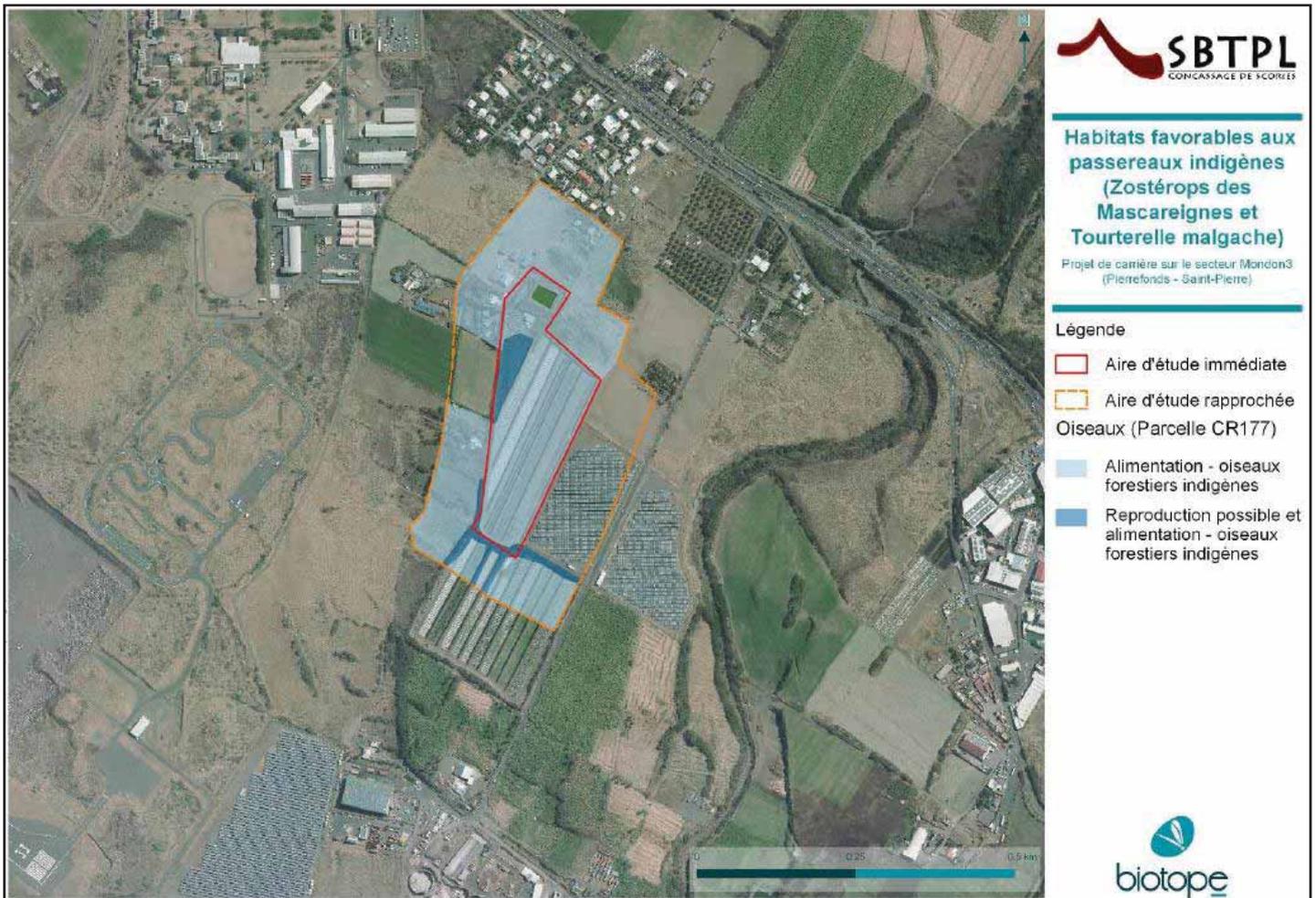
L'expertise de l'avifaune indigène a mis en évidence sur l'aire d'étude rapprochée, la présence de 2 grands types de cortèges :

- Le cortège d'oiseaux associé aux boisements et aux fourrés denses dans lesquels les essences exotiques sont très présentes et le taux de recouvrement par des espèces envahissantes très important. Ce cortège d'oiseaux fréquente en particulier la Ravine des Cabris et des fourrés à cassie (*Leucaena leucocephala*) et à Galabert (*Lantana camara*). Les espèces indigènes ubiquistes comme le Zostérops des Mascareignes et la Tourterelle malgache utilisent préférentiellement ces zones pour leur site de nidification ainsi que pour s'y alimenter.
- Le cortège d'oiseaux associé aux lisières et aux milieux semi-ouverts. Ces milieux sont caractérisés par la présence de zones agricoles et de friches agricoles, avec des espèces exotiques à tendance envahissantes. Dans ce cortège d'oiseaux, les espèces dites ubiquistes se caractérisent par des affinités écologiques peu marquées. Les espèces présentes utilisent en général ces milieux semi ouverts pour s'alimenter et installent leurs nichées dans les boisements et les fourrés denses.

Concernant les oiseaux terrestres nicheurs, il ressort donc une quasi-dominance des espèces exotiques. Il est en effet reconnu que le cortège des oiseaux forestiers indigènes de la Réunion est associé à la végétation indigène existante, absente de l'aire d'étude rapprochée. Les fourrés arbustifs présents sont davantage constitués d'espèces exotiques et ne permettent pas l'installation des espèces indigènes forestières à l'exception de deux espèces ubiquistes : le Zostérops des Mascareignes et la Tourterelle malgache.

Concernant les oiseaux marins, le site n'est utilisé qu'en transit, avec des survols principalement nocturnes entre les sites de reproduction (terrestres) et d'alimentation (océan). Le secteur sud de La Réunion est connu pour être une zone accueillant les flux de déplacement les plus importants pour le Pétrel de Barau. L'enjeu pour les oiseaux marins est donc fort au sein de ce corridor de déplacement.

La liste des espèces protégées recensées sur la zone d'étude ou dans la bibliographie, ainsi que leurs statuts de protection sont présentés dans le tableau n°9 de l'expertise naturaliste de BIOTOPE.



**Planche 104 : Localisation des habitats favorables aux passereaux indigènes (Source : BIOTOPE)**

#### 5.4.4.4 Mammifères terrestres

Les inventaires réalisés ont porté sur les chauves-souris, seul groupe d'espèces de mammifères indigènes à La Réunion. Ainsi, les modalités d'expertise se sont traduites par une recherche des gîtes potentiels pour la reproduction en milieu semi-naturel et artificiel, et par un monitoring acoustique (poses d'enregistreurs acoustiques de type SM2BAT) permettant d'identifier précisément les espèces et leur activité. L'ensemble de la zone d'étude rapprochée a été prospectée à vue et suivie sur le plan acoustique.

Deux espèces indigènes sont connues sur l'aire d'étude rapprochée :

- Le Petit molosse (*Mormopterus francoismoutou*) : espèce endémique de la Réunion qui se retrouve dans la plupart des milieux de l'île jusqu'à 1 800 m d'altitude (Probst, 2002). Grégaire, il affectionne notamment les ravines et utilise les fissures ou cavités comme gîte. La population réunionnaise n'est pas évaluée à ce jour.
- Le Taphien de Maurice (*Taphozous mauritanus*) : espèce indigène plus discrète et moins commune à la Réunion que le Petit Molosse et qui possède une distribution élargie à l'Océan Indien. Cette chauve-souris est considérée comme arboricole même si elle peut aussi profiter des fissures et des cavités des parois rocheuses de certaines falaises. L'espèce est répandue sur le littoral dans des altitudes comprises entre 0 et 300 m, préférant chasser au-dessus des zones végétalisées. Sa population n'est pas évaluée précisément.

Deux gîtes de Petits molosses sont connus dans le secteur de Pierrefonds où l'espèce chasse et se déplace. Le Taphien de Maurice est également connu sur le secteur de Pierrefonds.

Ces espèces établissent généralement des colonies dans des anfractuosités de type cavernes, souches d'arbres ou même sous des ponts routiers et autres infrastructures favorables. Leur période d'activité a lieu essentiellement en début de nuit et correspond successivement à des phases d'alimentation, de communication et de relations sociales.

Les données bibliographiques mentionnent des colonies de Petit molosse connues à proximité de l'aire d'étude rapprochée à environ :

- 0,5 km au nord-est dans le pont de la Ravine des Cabris,
- 3 km à l'ouest au niveau du pont de la Rivière Saint-Etienne.

La Roussette Noire (*Pteropus niger*) qui a été considérée comme disparue de l'île de la Réunion est de nouveau présente depuis 2007, mais en nombre très réduit et principalement sur un site unique dans les hauts de l'Est de l'île. La présence de cette espèce sur l'installation ou à proximité semble donc peu probable.

Des études récentes ont permis d'approfondir les connaissances pour ces espèces encore méconnues à La Réunion et des travaux scientifiques ont également révélé la possible présence d'une espèce de chauve-souris dont le statut est actuellement considéré comme « éteint » : *Scotophylus borbonicus* (Barataud 2009 & 2011).

#### **Espèces recensées sur l'aire d'étude**

##### Le Petit Molosse (*Mormopterus francoismoutou*) :

Le Petit Molosse est présent sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée, où il a été contacté dans des phases de chasse au niveau des zones ouvertes et des fourrés arbustifs. Au vu des résultats de l'analyse acoustique, l'espèce fréquente régulièrement l'aire d'étude rapprochée. Elle recherche les insectes pour se nourrir, elle peut se déplacer vers des sites offrant plus d'opportunités alimentaires, notamment des zones arbustives ou arborées pouvant attirer en masse des insectes nocturnes.

Aucun gîte n'a été détecté lors des différentes prospections dans les aires d'étude immédiate ou rapprochée.

Les enregistrements acoustiques ont mis en évidence une moyenne de 96 contacts par nuit soit 10,81 contacts par heure (en minute positive). Ainsi, la fréquentation de l'aire d'étude rapprochée peut donc être qualifiée de moyenne par le Petit Molosse, assimilée essentiellement à de l'activité de chasse et de transit. En effet, l'activité acoustique est caractérisée par des signaux de type « *buzz feed* », caractéristiques d'une activité de chasse. Cette faible activité peut s'expliquer du fait que l'aire d'étude se trouve éloignée des secteurs pouvant accueillir des gîtes de Petit molosse à savoir les ravines, les falaises ou bien les constructions humaines tels que des bâtiments et des ouvrages d'art, très souvent utilisés par l'espèce pour gîter. L'espèce ne semble pas privilégier un secteur plus qu'un autre au niveau de l'aire d'étude rapprochée, la répartition des contacts étant plutôt homogène.

#### Le Taphien de Maurice (*Taphozous mauritanus*) :

L'espèce est présente sur l'aire d'étude rapprochée mais de façon modérée. Les enregistrements acoustiques ont mis en évidence une moyenne de 1,3 contact par nuit soit 0,15 contacts par heure (en minute positive). Cela correspond à une activité faible pour cette espèce.

Aucune colonie n'a été identifiée au sein de l'aire d'étude rapprochée mais l'espèce peut utiliser les grands arbres en reposoir/dortoir.

#### **Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux**

---

Les continuités écologiques pour les chauves-souris se traduisent par une mosaïque d'habitats favorables à leur déplacement, leur alimentation et leur reproduction. Aucun gîte (naturel ou d'origine anthropique) n'a été identifié au sein de l'aire d'étude immédiate, alors que différents types d'habitats présents (ravines, lisière, etc.) offrent des ressources alimentaires favorables.

#### Gîte de repos/reproduction :

Aucune trace de gîte occupé n'a été inventoriée sur l'aire d'étude rapprochée, malgré des recherches spécifiques. Des sites restent toutefois potentiellement favorables à l'installation d'un gîte / d'une colonie : combles des bâtiments, anfractuosités des troncs d'arbres, etc.

#### Zone d'alimentation et déplacement :

L'aire d'étude rapprochée est particulièrement favorable au déplacement et à l'alimentation des chauves-souris. Les friches et les espaces fortement éclairés concentrent la ressource alimentaire (insectes volants) et constituent des milieux ouverts qui conviennent à la stratégie d'écholocation des deux espèces en présence.

Lorsqu'ils sont allumés, les candélabres constituent des dispositifs de concentration des insectes crépusculaires et nocturnes, donc des spots d'alimentation pour les microchiroptères, largement représentés en zones urbaines et périurbaines éclairées artificiellement.

#### **Évaluation patrimoniale et synthèse des enjeux pour les chiroptères**

---

Le Petit Molosse et le Taphien de Maurice sont protégés à La Réunion (Arrêté du 17 février 1989 - J.O du 24/03/1989), et considérés comme remarquables du fait de leurs statuts de patrimonialité.

En intégrant leurs statuts ainsi que la représentativité des populations sur l'aire d'étude rapprochée, il est possible de définir un niveau d'enjeu pour ces deux espèces (Cf. Planche suivante et tableau n°12 de l'expertise du cabinet BIOTOPE).

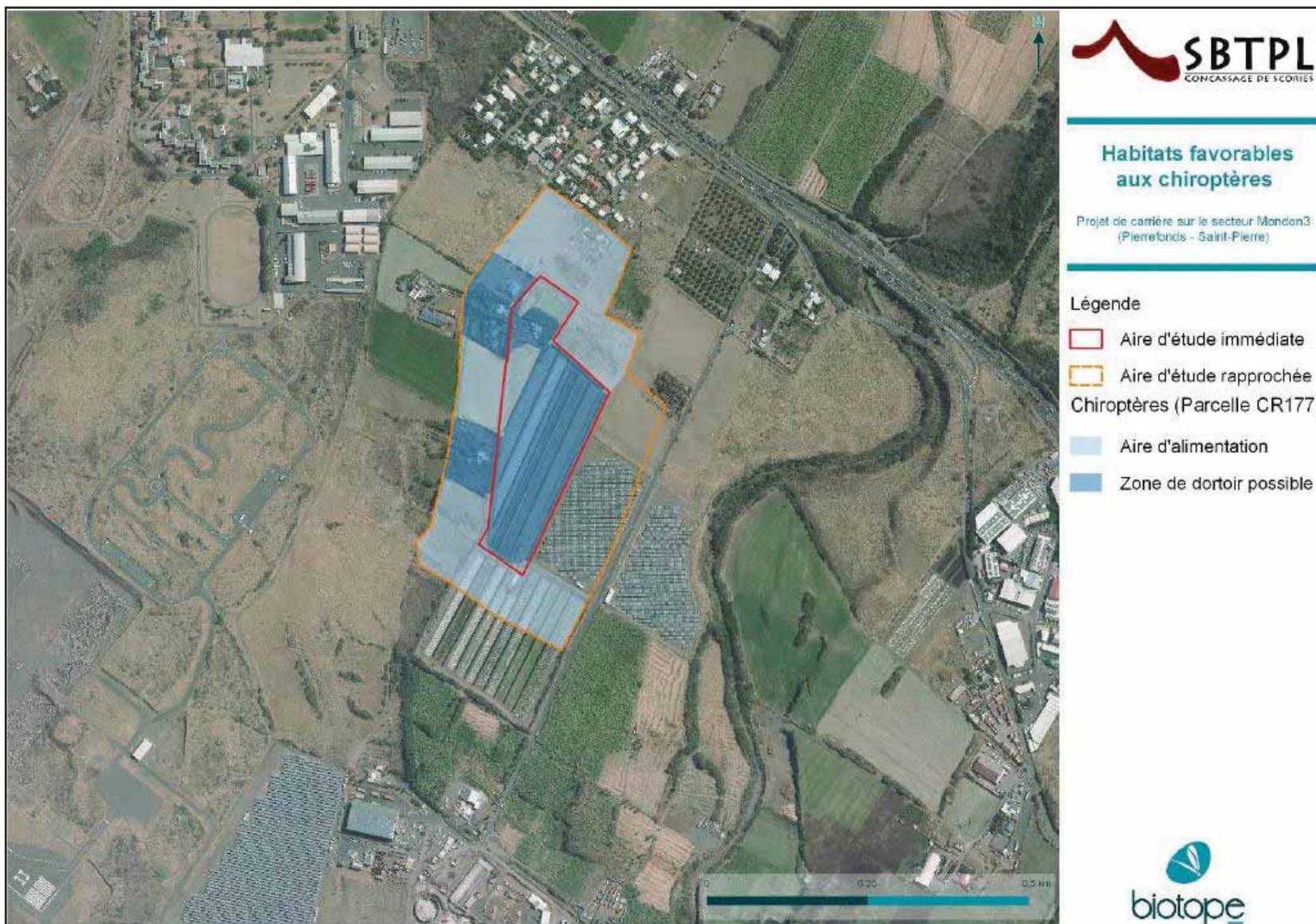


Planche 105 : Localisation des habitats favorables aux Chiroptères (Source : BIOTOPE)

#### 5.4.5 Synthèse de l'état initial sur le milieu naturel

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu écologique au sein de l'aire d'étude rapprochée, un tableau de synthèse a été établi (Cf. Tableau n°13 de l'expertise du cabinet BIOTOPE). Il précise, pour chaque groupe le niveau d'enjeu écologique, estimé sur la base de la richesse spécifique (par rapport à la potentialité du site), la patrimonialité des espèces (statuts de rareté / menace) et de l'utilisation de l'aire d'étude rapprochée par les espèces.

Cette évaluation est relative à l'aire d'étude rapprochée et non à l'emprise du projet. Les différentes données collectées dans le cadre de cette étude ont permis d'appréhender l'intérêt des milieux de l'aire d'étude rapprochée.

Une carte de localisation et de synthèse des enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée est présentée ci-après.

Concernant les habitats naturels, le site présente une majorité d'habitats anthropiques (cultures diverses, secteurs ruraux), envahis le plus souvent par des espèces exotiques, sans intérêt phytocoenotique particulier. Les surfaces restantes sont, elles, concernées par des habitats secondaires (fourrés à Cassie sur les planèzes et fourrés à Faux poivrier), fortement dégradés également. Les enjeux sont donc faibles.

Concernant la flore, seules 21 espèces indigènes ou assimilées indigènes communes ont été recensées, parmi les 86 espèces relevées. Le cortège floristique de l'aire d'étude est ainsi très largement dominé par les espèces exotiques (72% de la flore recensée), dont la majorité est considérée comme envahissantes à La Réunion. Les enjeux floristiques sont donc très faibles et aucune espèce protégée n'a été recensée.

La faune terrestre est caractéristique des milieux secondaires fortement anthropisés qui offrent des habitats propices au développement d'espèces exotiques et peu favorables aux espèces indigènes.

Les insectes se caractérisent par une faible diversité, avec la présence d'espèces communes et non protégées. Notons néanmoins la présence d'une espèce endémique présentant des enjeux faibles : *Henotesia narcissus borbonica*.

Pour les reptiles, quatre espèces ont été inventoriées, essentiellement exotiques, sans enjeu particulier. Néanmoins une espèce protégée et très commune à La Réunion est potentiellement présente : le Caméléon panthère (*Furcifer pardalis*) dans les fourrés secondaires. L'enjeu de conservation est faible.

Pour les oiseaux, les enjeux concernent principalement 2 espèces d'oiseaux forestiers indigènes et les oiseaux marins. S'agissant des oiseaux forestiers, l'aire d'étude rapprochée accueille un cortège très appauvri avec 2 espèces indigènes typiques (Zostérops des Mascareignes et Tourterelle malgache), nicheurs possibles. Signalons également la présence en vol (alimentation) de la Salangane des Mascareignes et de l'Hirondelle des Mascareignes, espèces indigènes de la Réunion. Pour les oiseaux marins, l'enjeu de conservation est moyen au regard du corridor de déplacement d'importance des Pétrel de Barau, du Pétrel noir de Bourbon et du Puffin de Baillon entre leur site d'alimentation (Océan Indien) et de reproduction (hauts de l'île et ravines).

Les mammifères terrestres sont représentés par 2 espèces de microchiroptères : le Petit Molosse et le Taphien de Maurice, en alimentation et transit sur l'aire d'étude rapprochée. Aucun gîte n'a été détecté sur l'aire d'étude immédiate. La fréquentation du site par le Petit Molosse peut être qualifiée de moyenne au vu du nombre de contacts, celle du Taphien de Maurice de faible. Les enjeux liés à ces espèces sont donc globalement moyens.

Une synthèse des enjeux écologiques et des contraintes réglementaires vis-à-vis du projet est proposée dans la Planche et le tableau ci-après.

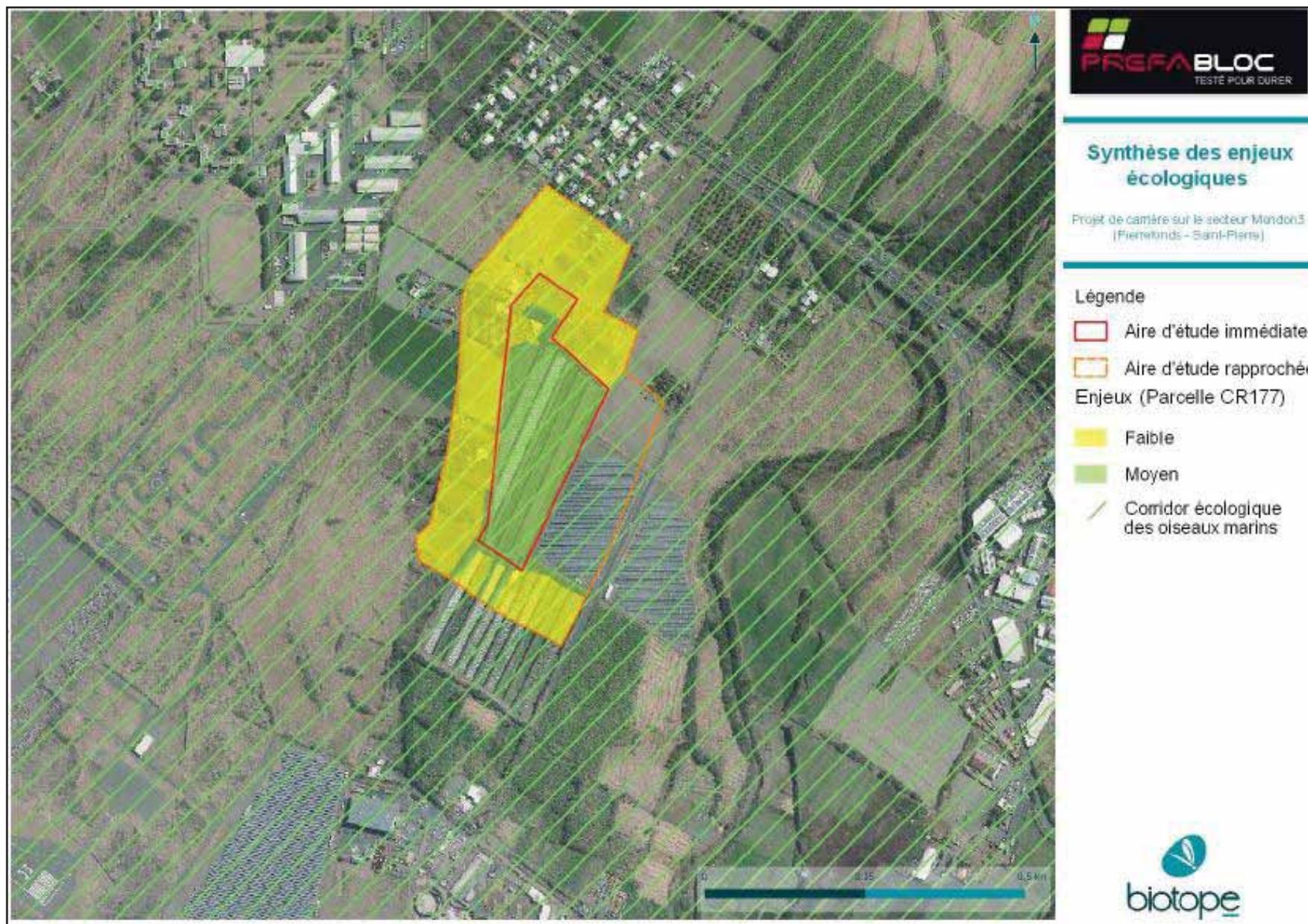


Planche 106 : Synthèse des enjeux du milieu naturel (Source : BIOTOPE)

Thématiques du Milieu Ambiant		Caractérisation des enjeux		Sensibilité
Milieu Naturel	Flore et habitats	Habitats naturels	<p>→ <b>Contrainte écologique faible.</b> Fourrés secondaires dégradés et majorité d'habitats anthropiques (cultures, zones rurales) envahis par les espèces exotiques).</p>	Faible
		Flore	<p>→ <b>Contrainte écologique faible.</b> Aucune espèce de flore patrimoniale recensée. Cortège floristique largement dominé par les exotiques (72% de la flore recensée) avec seulement 21 espèces indigènes ou assimilées.</p>	Faible
	Faune	Insecte	<p>→ <b>Contrainte écologique faible.</b> Enjeux liés à la présence d'<i>Henotesia narcissus borbonica</i>, une espèce endémique et complémentaire de ZNIEFF, très commune à la Réunion.</p>	Faible
		Reptiles	<p>→ <b>Contrainte écologique faible.</b> Présence potentielle d'une espèce protégée mais très commune à l'échelle de l'île : le Caméléon panthère (<i>Furcifer pardalis</i>). Plusieurs espèces inventoriées dont la majorité sont des exotiques.</p>	Faible
		Oiseaux	<p>→ <b>Contrainte écologique modérée.</b> Enjeu de conservation moyen, lié à la présence d'un corridor de déplacement d'importance du Pétrel de Barau, du Pétrel noir de Bourbon et du Puffin de Baillon. → <b>Contrainte écologique faible.</b> Cortège appauvri d'oiseaux forestiers avec deux espèces indigènes (nicheurs possibles) à enjeux moyens : Zostérops des Mascareignes (<i>Zosterops b. borbonicus</i>) et Tourterelle malgache (<i>Nesoenas picturata</i>). → <b>Contrainte écologique faible.</b> Présence en vol (alimentation) d'autres espèces indigènes de La Réunion : la Salangane des Mascareignes (<i>Aerodramus francicus</i>) et l'Hirondelle des Mascareignes (<i>Phedina borbonica</i>).</p>	Faible à Modérée
		Mammifères terrestres Chiroptères	<p>→ <b>Contrainte écologique modérée.</b> Présence de deux espèces protégées sur la zone, en phase de chasse ou de transit. Aucun gîte identifié sur l'aire d'étude rapprochée mais les grands arbres peuvent servir de gîte de repos/dortoir.</p>	Modérée

Planche 107 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu naturel

## 5.5 LE MILIEU AMBIANT

---

### 5.5.1 Climatologie

#### 5.5.1.1 Contexte climatologique général

L'île de la Réunion est soumise à un climat tropical comportant une saison chaude et humide, de novembre à mai, et une saison plus fraîche et sèche de juin à octobre.

Le caractère montagneux très accusé de l'île et la compacité de son relief sont à l'origine d'une nette dissymétrie du régime des pluies entre le versant Est « au vent » et le versant Ouest « sous le vent ».

Les deux traits dominants du climat sont :

- un régime assez régulier d'alizés, vents d'Est dominants, issus de l'anticyclone de l'Océan Indien, créant une zone « au vent » et une zone « sous le vent ». Ces vents sont plus forts et plus soutenus durant la saison sèche ;
- un régime de perturbations tropicales ou de cyclones, suivant que la vitesse du vent est inférieure ou supérieure à 117 km/h, parfois violents et destructeurs, irréguliers et difficilement prévisibles.

Les Alizés ont des vitesses comprises entre 2 et 15 m/s (7 et 50 km/h). Les plus fréquents étant 2 à 4 m/s (50 à 65%). C'est en juillet, août et septembre qu'ils soufflent le plus fort avec des directions dominantes sud-est et est.

#### 5.5.1.2 Contexte climatologique local

Afin de caractériser les conditions climatiques au niveau du secteur du projet, les relevés de plusieurs stations météorologiques ont été utilisés :

- la station automatique de Pierrefonds CIRAD, ouverte depuis le 01 janvier 1953, alt. 40 m NGR ;
- La station automatique de Saint-Pierre ouverte depuis le 01 janvier 1955, alt. 52 m et fermée en 2004 ;
- la station automatique météo-France de Pierrefonds-Aéroport ouverte depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1999, alt. 21 m NGR.
- la station automatique Ligne-Paradis du CIRAD, ouverte depuis le 01 janvier 1966, alt. 156 m NGR.

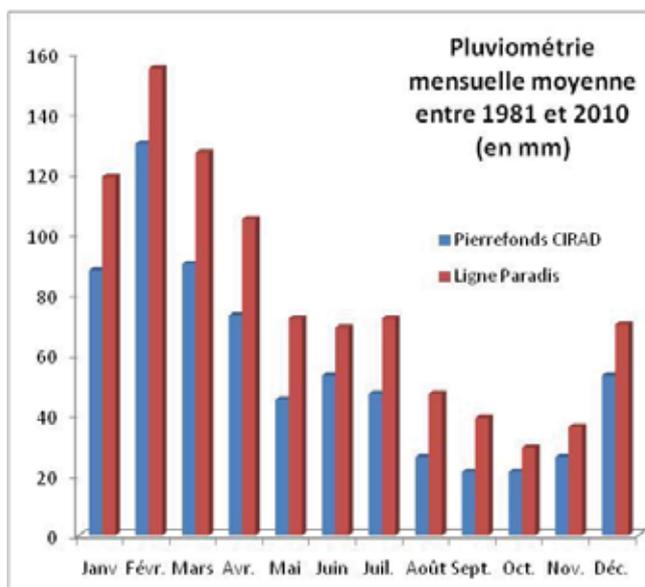
#### 5.5.1.3 Pluviométrie

Située sur le versant « sous le vent » dans la tranche d'altitude 0-100 m, la zone de Pierrefonds connaît une faible pluviométrie, dont la majeure partie est reprise par évapotranspiration.

Le bilan de la pluviométrie moyenne normale sur 29 ans de relevés (entre 1981 et 2010) permet de caractériser la zone par deux saisons distinctes :

- une saison des pluies, de décembre à avril, avec plus de 400 mm par mois, pendant laquelle on observe encore deux maxima, en janvier et en mars ;
- une saison sèche, de mai à novembre, avec moins de 400 mm par mois, le mois le plus sec étant le mois d'octobre.

Station	Pierrefonds CIRAD	Ligne Paradis
Janv.	88	119
Févr.	130	155
Mars	90	127
Avr.	73	105
Mai	45	72
Juin	53	69
Juil.	47	72
Août	26	47
Sept.	21	39
Oct.	21	29
Nov.	26	36
Déc.	53	70
<b>Total</b>	<b>673</b>	<b>940</b>



**Tableau 38 : Pluviométrie mensuelle moyenne sur différentes stations météorologiques (cumul mensuel en mm) entre 1981 et 2010**

La zone du projet est donc globalement soumise à de faibles précipitations. Ces dernières se concentrent sur les 4 premiers mois de l'année où l'on relève les épisodes cycloniques. La station de Pierrefonds ne totalise que 58 jours dans l'année où les précipitations sont supérieures à 1 mm. La station de La Ligne Paradis est légèrement plus humide avec 72 jours de pluies en moyenne dans l'année.

On notera que les précipitations sur les deux stations de Pierrefonds sont sensiblement plus faibles que sur la station Ligne Paradis. Les hauteurs de précipitations sur le site d'étude devraient être relativement proches de celles mesurées au niveau de l'aéroport.

Par ailleurs, on relève que le maximum absolu du cumul quotidien est de 426,5 mm pour la station de la Ligne Paradis (29/01/1989), 228,4 mm pour la station de Pierrefonds aéroport et de 303 mm pour la station de Pierrefonds (22/01/2002).

Mois	Pierrefonds CIRAD	Pierrefonds aéroport	Ligne Paradis
<b>Cumul des précipitations en 2017 (mm)</b>	1 307	1 146	1 972
<b>Rapport à la normale (1981-2010) en %</b>	194	-	209

**Tableau 39 : Cumul des précipitations annuelles et rapport à la normale pour l'année 2018 (source : BCA 2018)**

D'après le Bulletin climatologique 2018 de météo-France, les précipitations sur la commune de Saint-Pierre ont été supérieures à la normale, plaçant l'année 2018 au 4<sup>ème</sup> rang des plus pluvieuses depuis 58 ans.

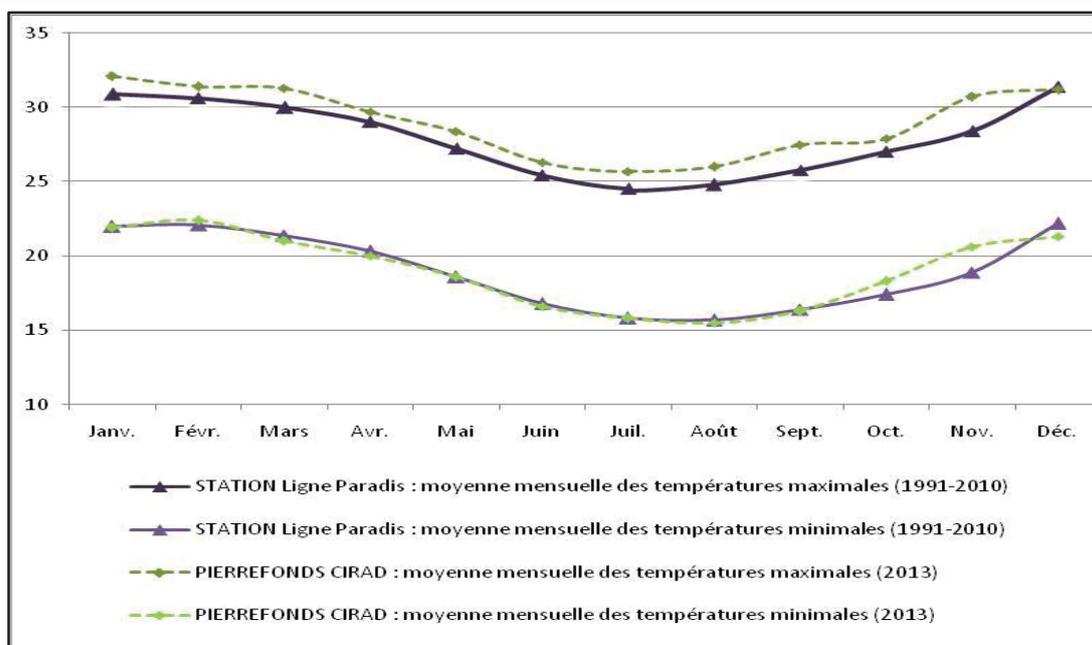
**La zone du projet est globalement soumise à de faibles précipitations. L'enjeu peut être qualifié de faible.**

### 5.5.1.4 Températures

Dans la zone littorale de Saint-Pierre, les températures moyennes mensuelles observées sur les stations CIRAD de Pierrefonds et la Ligne Paradis sur la période 1991-2010 présentent peu d'écart d'un mois à l'autre : les mois les plus chauds sont les mois de décembre, janvier et février, tandis que les températures les plus fraîches se rencontrent en juillet - août.

L'amplitude moyenne journalière de température ne dépasse pas 11°C.

Station	Janv	Févr	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	MOYE NNE
<b>STATION Ligne Paradis</b> : moyenne mensuelle des températures maximales (1991-2010)	30,9	31	30	29	27	25	25	25	26	27	28	31	27,9
<b>STATION Ligne Paradis</b> : moyenne mensuelle des températures minimales (1991-2010)	22	22	21	20	19	17	16	16	16	17	19	22	19,0
<b>PIERREFONDS CIRAD</b> : moyenne mensuelle des températures maximales (2013)	32,1	31	31	30	28	26	26	26	28	28	31	31	29,0
<b>PIERREFONDS CIRAD</b> : moyenne mensuelle des températures minimales (2013)	21,9	22	21	20	19	17	16	16	16	18	21	21	19,0



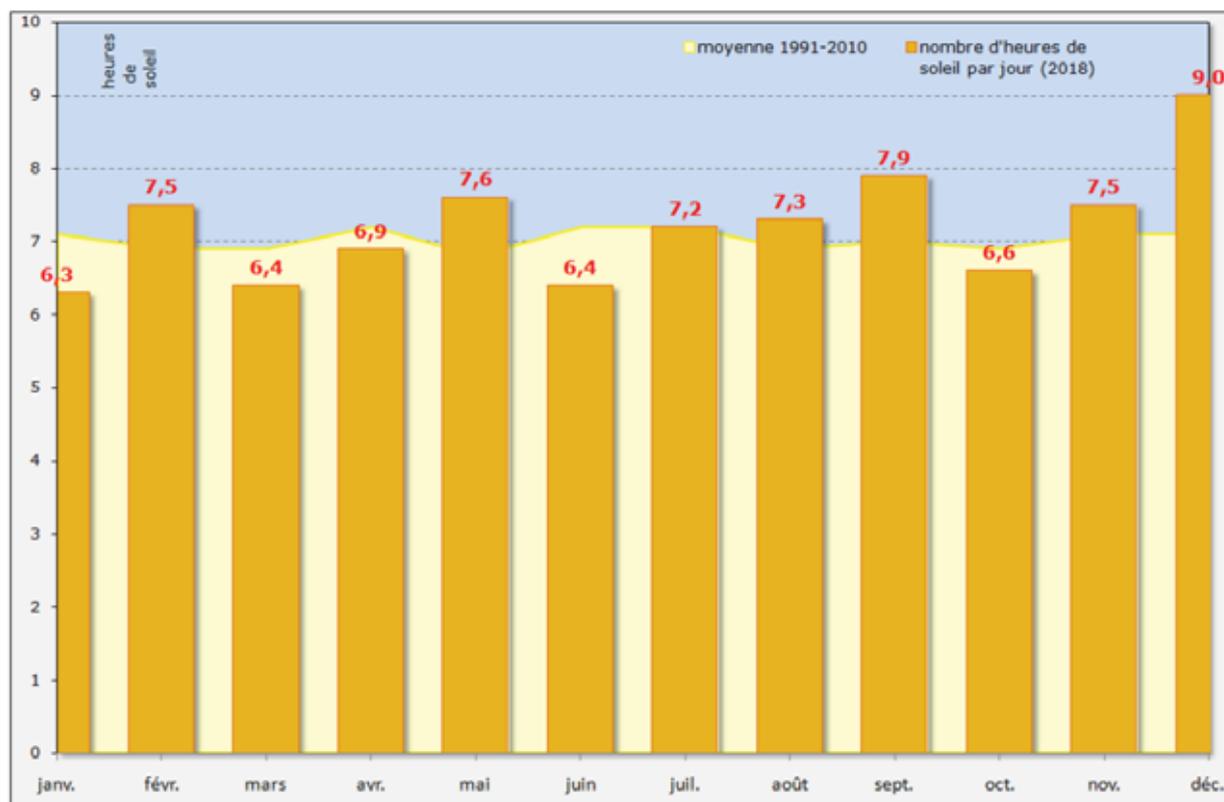
**Tableau 40 : Températures mensuelles moyennes sur différentes stations météorologiques (en °C) entre 1991 et 2010**

**Les températures observées sur la zone ne présentent pas d'enjeu particulier.**

### 5.5.1.5 Ensoleillement

La station qui mesure la durée d'insolation à la Réunion est située à Saint-Denis (Gillot). En 2018, le soleil a brillé en moyenne 7h13 par jour, soit 11 minutes de plus que la moyenne 1991-2010.

Les mois les plus ensoleillés à Gillot-Aéroport ont été décembre, septembre et mai, tandis que les mois les plus nuageux de l'année ont été janvier, mars, et juin.



**Planche 108 : Durée d'insolation en 2018 par rapport à la moyenne (1991-2010)**

Le maximum de rayonnement a été mesuré sur St-Pierre à Pierrefonds-Aéroport (avec 2 011 J/cm<sup>2</sup> en moyenne par jour) et le minimum à la station de Petite-France (avec 1 144 J/cm<sup>2</sup> en moyenne par jour).

Cette année a été plus nuageuse que d'habitude sur la région du Volcan.

**La zone d'étude fait partie des secteurs du territoire qui bénéficient du rayonnement le plus important de l'île. Cette particularité rend la zone propice aux incendies, l'enjeu peut être qualifié de modéré.**

### 5.5.1.6 Évapotranspiration

Les valeurs moyennes mensuelles d'évapotranspiration potentielle calculées à la station météorologique de Saint-Pierre sont comprises entre 87 mm au mois de Juin, et 161 mm au mois de janvier, pour un total moyen annuel de 1 502 mm.

Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
161	138	132	112	101	87	95	111	123	141	148	154	1 502

**Tableau 41 : Évapotranspirations potentielles moyennes mensuelles pour la période 1957-1980 à la station météorologique de Saint-Pierre (valeurs en mm).**

**L'évapotranspiration sur la zone d'étude est très marquée pour la quasi-totalité des mois. Associée à une faible pluviométrie sur la zone, l'enjeu est qualifié de fort notamment vis-à-vis de la gestion des poussières.**

### 5.5.1.7 Déficit climatique

Avec une faible pluviométrie et un fort ensoleillement, la zone littorale de la Rivière Saint-Étienne enregistre un Déficit Climatique annuel très important, supérieur à 800 mm, avec plus de 100 mm par mois, de septembre à décembre.

Les valeurs moyennes mensuelles de précipitation et d'évapotranspiration potentielle enregistrées à la station météorologiques de Saint-Pierre ligne-Paradis montrent un déficit climatique constant, avec des précipitations inférieures à l'évapotranspiration tout au long de l'année.

A noter cependant que cette considération est basée sur des valeurs moyennes et ne tient pas compte des périodes cycloniques durant lesquelles les apports pluviométriques sont importants et ont lieu en un temps trop court pour être évaporés. Ils constituent dès lors un apport pour les écoulements de surface.

C'est ainsi qu'en janvier 1980, le cyclone Hyacinthe a apporté 774 mm de pluie en une dizaine de jours, dont 650 à 700 mm ont été disponibles pour le ruissellement et l'infiltration.

Les climatogrammes ci-dessous expose une représentation simplifiée des conditions hydriques moyennes dans le secteur du projet : la droite représentée en jaune orangé ( $p=4t$ ,  $p$ =précipitation et  $t$ =température) délimite les périodes sèches et humides. Les mois situés en dessous de cette courbe sont considérés comme déficitaires sur le bilan hydrique. La limite en vert correspond au maximum d'évapotranspiration mensuelle possible.

La ligne Paradis est particulièrement déficitaire au mois février, mai, juillet, août, octobre et décembre en 2015. Le reste des données reste dans les normes.

**Le projet est situé dans une zone particulièrement déficitaire sur le plan hydrique, l'enjeu est considéré comme fort, notamment concernant la gestion des poussières lors de l'exploitation.**

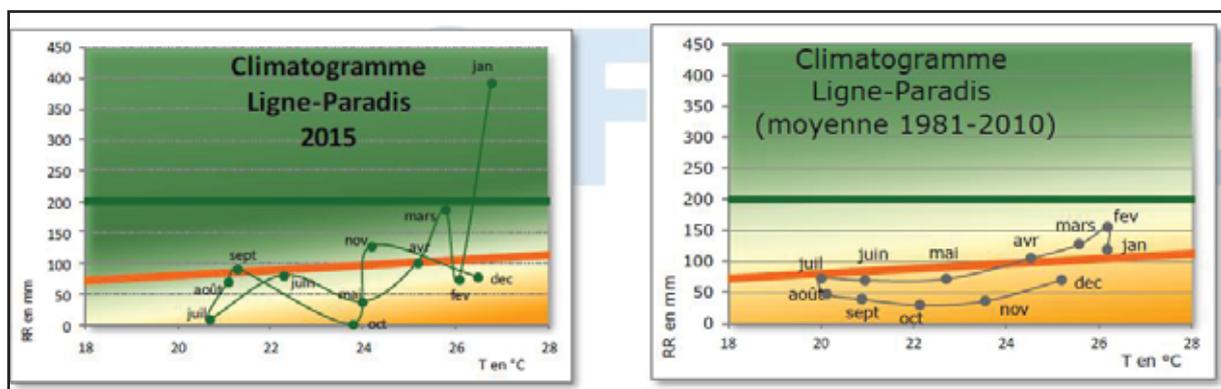


Planche 109 : Bilan hydrique pour la station Ligne-Paradis Cirad (Source : Météo France)

### 5.5.1.8 Vent

De manière globale, la zone du projet subit 2 dominantes :

- **les Alizés arrivant du Sud-est** de l'île d'une vitesse moyenne comprise entre 25 et 35 km/h, avec des pointes de l'ordre de 60 km/h ;
  - **la brise de mer**, la journée et **la brise de terre**, la nuit dont les vitesses sont de quelques km/h.
- **Les Alizés :**

Le gradient entre les hautes pressions subtropicales et les basses pressions équatoriales génère des vents réguliers soufflant d'est en ouest dans les océans tropicaux : les alizés. Pour La Réunion, leur

direction dominante est l'est / sud-est et leur période d'activité maximale est l'hiver austral. En hiver austral, il existe une inversion dynamique et thermique très nette (entre 1 800 et 3 000 m d'altitude), l'air chaud en altitude fait obstacle aux courants ascendants qui ne peuvent se développer au delà de cette couche.

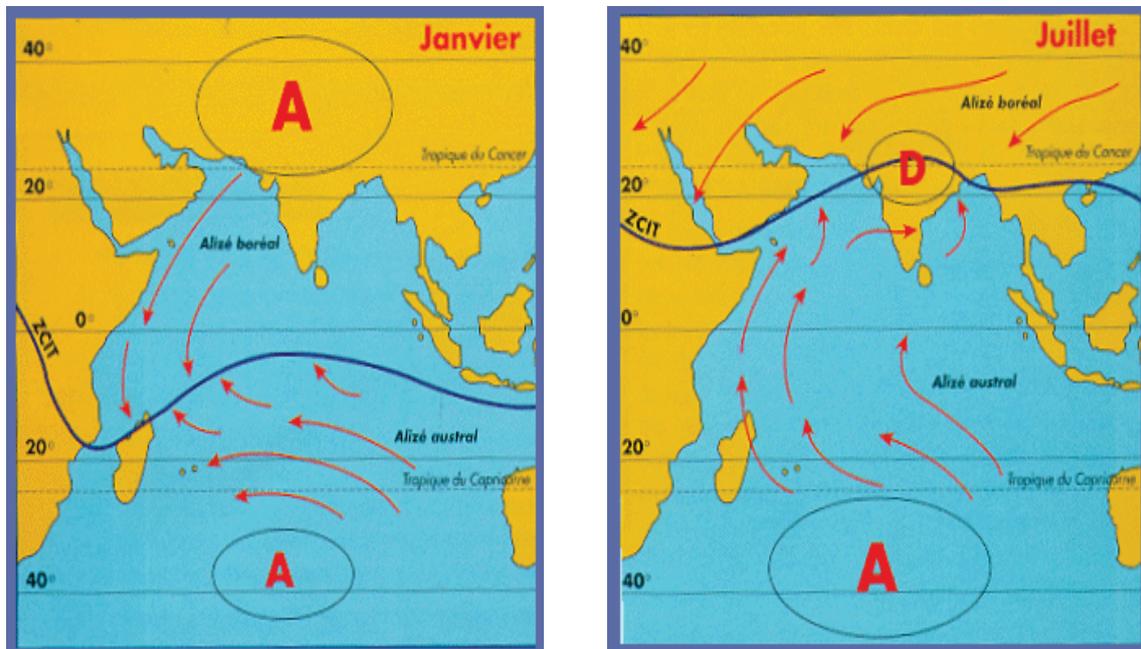
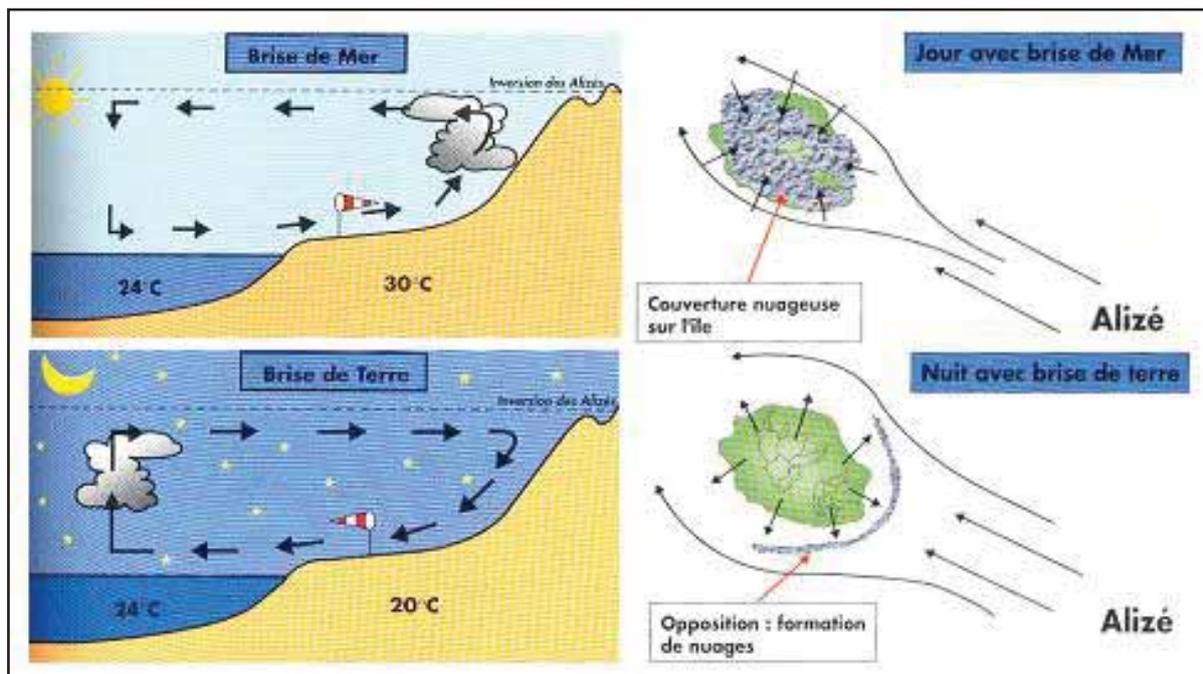


Planche 110 : Gradient de pressions subtropicales et direction des Alizés en fonction de la saison

➤ **Phénomène de brise :**

Ce phénomène sur une île montagneuse comme La Réunion résulte de la conjugaison de deux composantes : les brises « de terre », « de mer » et des brises « de pentes ». **Les brises « de terre » et « de mer »** sont provoquées par une différence de température entre la mer et la terre. La nuit, la terre se refroidit par rayonnement et sa température devient plus basse que celle de l'océan provoquant une brise dite « de terre » (soufflant à la surface du sol de la terre vers la mer. Le jour, c'est le phénomène inverse qui se produit, la terre est plus chaude que la mer et cela provoque une brise « de mer » (soufflant à la surface du sol de la mer vers la terre). Les brises « de pentes » sont dues au relief, elles remontent les pentes dans la journée et les descendent par gravitation durant la nuit. Ces deux phénomènes se conjuguent et influent énormément sur le climat. La formation de nuages sur les hauteurs de l'île en début de journée semble incontournable.



**Planche 111 : Schéma explicatif du phénomène de brise**

En période cyclonique, de janvier à mars, l'île de la Réunion peut être soumise à des vents violents de 100 à 150 km/h, qui soufflent du secteur nord-est. L'occurrence de ce phénomène est cependant variable, et peut ne pas avoir lieu durant plusieurs années consécutives. A noter que le record absolu de vitesse du vent enregistré a été de 277 km/h lors du passage du cyclone DINA en 2002.

Sur la commune de Saint-Pierre (station Pierrefonds Aéroport), la vitesse moyenne des vents relevés en 2018 se situe à 5,4 m/s. On recense au cours de cette même année 224 jours où les vitesses instantanées de vents sont supérieures à 10 m/s.

Sur la période 2001-2010, les vents sont principalement orientés de la manière suivante (Cf. Planche suivante) :

- à une fréquence de 17%, un vent de secteur sud-est (correspondant aux alizés) qui souffle à plus de 8 m/s,
- à une fréquence de 13%, un vent de secteur nord-est (correspondant à la brise de terre) qui souffle en moyenne entre 1 et 4 m/s,
- pendant 3% du temps, un vent de secteur ouest (correspondant à la brise de mer) dont les vitesses sont comprises entre 1 et 8 m/s.

**La vitesse du vent pour environ 64,3% du temps est comprise entre 1 et 4 m/s.**

La parcelle du projet est localisée à environ 1,2 kilomètre au nord-est de la station de Pierrefonds aéroport. Au regard de cette topographie, les conditions aérauliques au niveau du site sont relativement similaires à celles relevées sur cette station.

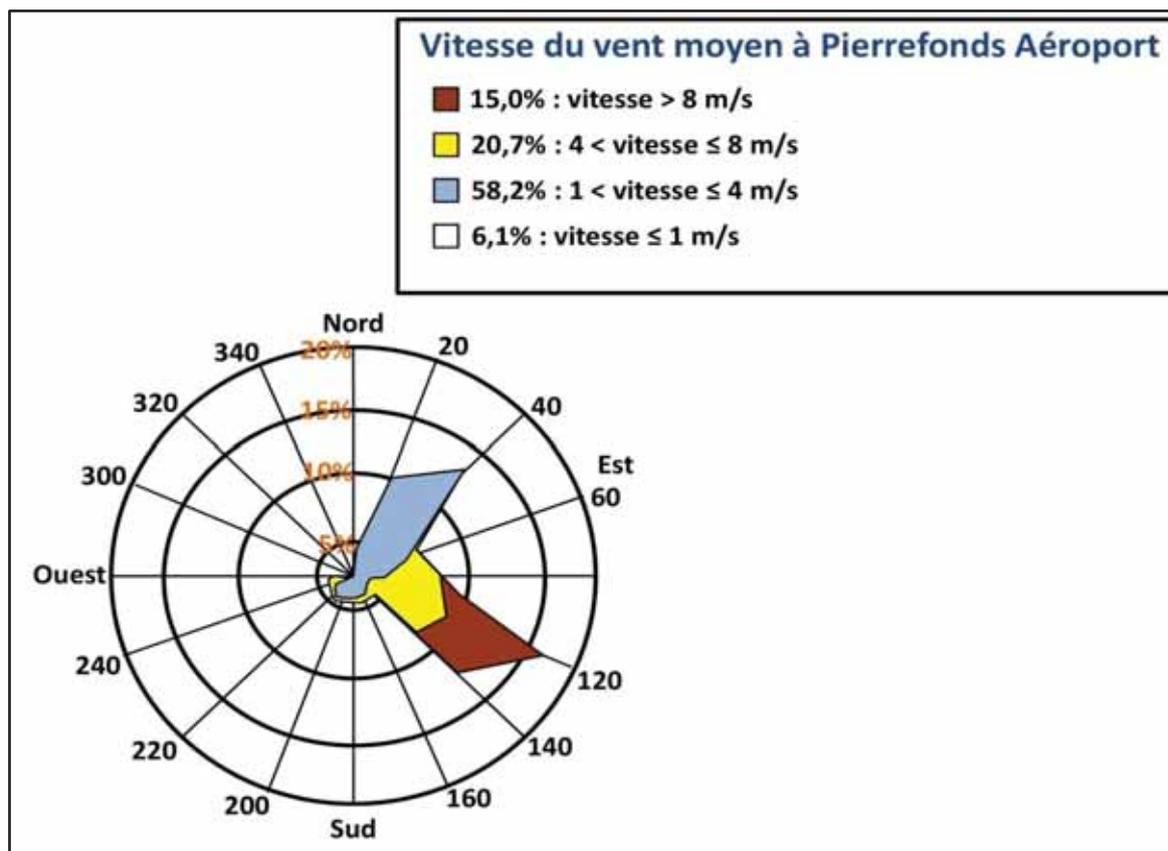


Planche 112 : Rose de vents 2001-2010 à Pierrefonds Aéroport

Les vents sur le secteur étant relativement faibles en période normale, l'enjeu sur le site du projet peut être considéré comme faible.

#### 5.5.1.9 *Humidité relative et orage*

Les masses d'air très humides portées par les alizées entretiennent une humidité relative<sup>5</sup> élevée dans la zone du projet. La moyenne annuelle est toujours supérieure à 70%, les minima mensuels les plus faibles sont enregistrés entre les mois de mai et septembre.

Les orages<sup>6</sup> sont peu fréquents à La Réunion. En moyenne une quinzaine par an est observée sur Gillot, la plupart se produisant en saison chaude. Les cinq mois allant de décembre à avril représentent 90% du total annuel. Les orages sont peu fréquents en hiver car le profil thermique de l'atmosphère limite leur développement.

La fréquence des orages étant relativement faible (inférieure à la moyenne nationale) l'enjeu sur la zone du projet peut être considéré comme faible.

<sup>5</sup>Humidité relative de l'air : rapport de la quantité de vapeur d'eau présente à la quantité maximale possible.

<sup>6</sup>Un orage est considéré comme étant observé à la station, à partir du moment où le premier coup de tonnerre est entendu, que l'éclair soit visible ou non et que des précipitations se produisent ou non à la station.

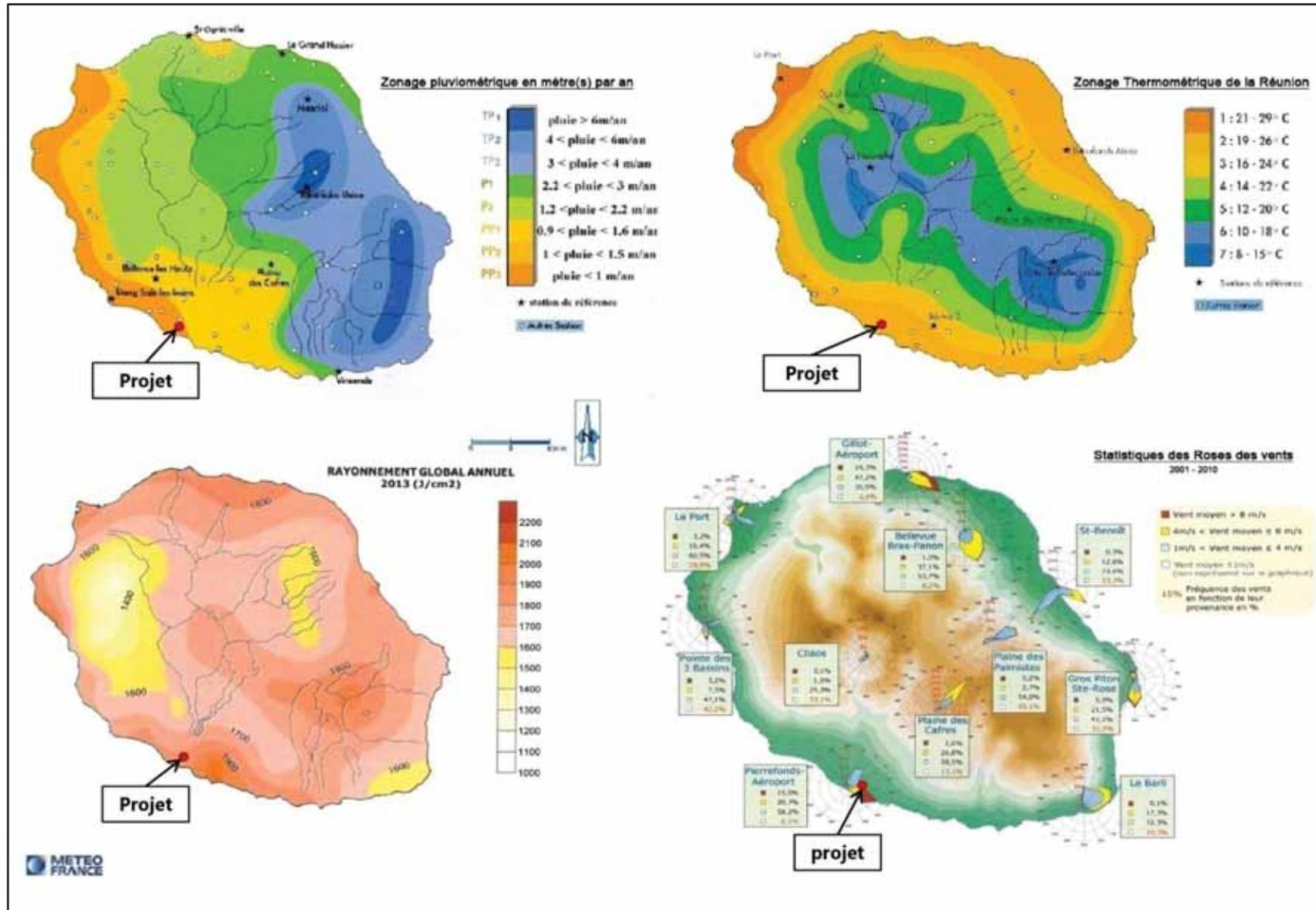


Planche 113 : Planche climatique de l'île de la Réunion (valeurs mesurées sur la période 2001-2010 - Source : Météo France)

## 5.5.2 Qualité de l'air

### 5.5.2.1 Données bibliographiques

Les origines des polluants émis dans l'atmosphère peuvent être naturelles (éruption volcanique, incendies de forêts) et anthropiques. Les émissions liées aux activités humaines proviennent principalement du transport (poussières, oxydes d'azote, monoxyde de carbone), des industries (dioxyde de soufre, métaux, composés organiques volatils, etc.) mais également de l'agriculture et des activités domestiques.

A proximité immédiate du site du projet, il existe des d'activités pouvant être source de pollution de l'air. On relève notamment la présence aux alentours :

#### **Des installations économiques et industrielles :**

Activité	Localisation par rapport au projet	Émissions éventuelles dans l'air
La carrière de la SCPR en cours d'exploitation	Au sud-ouest à 55 m	Poussières, Gaz toxiques
Centre de tri des déchets d'ILEVA	Au sud-ouest à 410 m	Poussières, Gaz toxiques
L'aéroport de Pierrefonds	Au sud-ouest à 750 m	Poussières, Gaz toxiques
La carrière de la société PREFABLOC AGREGATS en cours d'exploitation	Au sud-ouest à 380 m	Poussières, Gaz toxiques
Les carrières en exploitation de la société SORECO et TGBR	A l'ouest à 1,1km	Poussières, Gaz toxiques
Centrale thermique d'ALBIOMA	Au nord-est à 1,4 km	Gaz toxiques, poussières
Centre de tri et traitement des déchets de STS	Au sud-est à 1,9 km	Poussières, Gaz toxiques
Centrale d'enrobage de SBIE	Au sud-est à 2,2 km	Gaz toxiques
Les carrières en exploitation de la SCPR et de TGRB (Proximité ISDND)	Au nord-ouest à 2,5 km	Poussières, Gaz toxiques
La plateforme de stockage et traitement des déchets de la société ILLEVA	Au nord-ouest à 2,9 km	Gaz toxiques, odeurs
La centrale thermique du Gol	Au nord-ouest à 6,2 km	Gaz toxiques, Poussières
Champ de canne à sucre	Au sud-est à 120 mètres	Gaz toxiques, (matières actives des produits de traitement des végétaux)

**Tableau 42 : Identification des installations pouvant impacter la qualité de l'air**

#### **Des axes routiers :**

Le site du projet se situe dans une zone de circulation faiblement marquée mais dont le trafic peut générer des poussières et des gaz provenant de la combustion par les moteurs automobiles des carburants et la mise en suspension des particules terreuses pouvant se trouver sur la bande de roulement :

Axe routier	Nombre de passage de véhicules/j	Émissions éventuelles dans l'air
RN1 à environ 380 mètres au nord	71 628 en 2019	Gaz toxiques et poussières
L'ancienne RN1 au nord à 365 m	290 en 2011	

**Tableau 43 : Identification des axes routiers pouvant impacter la qualité de l'air**

La principale pollution concernant la zone est la poussière. Cette observation est d'autant plus importante que le secteur présente un taux d'humidité et une pluviométrie très faibles, favorisant le soulèvement des poussières générées par les activités.

La pollution atmosphérique générée par la circulation de véhicules en tous genres est également source de pollution (gaz d'échappement). La zone du Chemin Charrette n'est pas une zone de circulation intense : ce sont principalement les personnes travaillant dans la zone industrielle voisine souhaitant rejoindre la RN1 ou la ZAC Roland HOAREAU.

La commune de Saint-Pierre fait partie du réseau de surveillance de l'atmosphère de l'Atmo Réunion (anciennement ORA ,Observatoire Réunionnais de l'Air), ce qui permet d'avoir des informations précises sur le niveau de pollution en  $SO_2$ , poussières, benzène et divers autres polluants.

Les stations de mesures les plus proches sont les suivantes :

- **la station urbaine « Luther King »**, un peu plus au sud de la ville sur le boulevard Hubert Delisle (il s'agit de la station la plus proche du projet),
- **la station périurbaine « Paradis »**, sur le chemin Benoite Poularde,
- **la station industrielle « Sarda Garriga »**, sur la commune de Saint Louis.

Leur localisation est fournie sur la planche ci-dessous :



**Planche 114 : Stations de mesures du réseau de surveillance de l'Atmo Réunion**

On notera que la représentativité, au niveau du projet, des résultats de mesures de la qualité de l'air sur ces stations reste relative, au vu de la distance qui les sépare du secteur d'étude.

Les concentrations mesurées en polluants au niveau de ces stations sont présentées dans le tableau suivant.

Polluant	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Dioxyde de Soufre</b> <b>SO<sub>2</sub></b> Seuil d'information et de recommandation : 300 µg/m <sup>3</sup> /h Seuil d'alerte : 500 µg/m <sup>3</sup> /h, dépassé pendant 3 heures consécutives									
PARADIS : Moyenne horaire maximale (en µg/m <sup>3</sup> /h)						31			
LUTHER KING : Moyenne horaire maximale (en µg/m <sup>3</sup> /h)	186			20	41	29	30	29	64
SARDA GARRIGA : Moyenne horaire maximale (en µg/m <sup>3</sup> /h)	280	211	212	254	278	253	261	140	114
<b>Dioxyde d'azote</b> <b>NO<sub>2</sub></b> Seuil d'information et de recommandation : 200 µg/m <sup>3</sup> /h Seuil d'alerte : 400 µg/m <sup>3</sup> /h, dépassé pendant 3 heures consécutives									
PARADIS : Moyenne horaire maximale (en µg/m <sup>3</sup> /h)		77	84	84	67	64	58	64	66
LUTHER KING : Moyenne horaire maximale (en µg/m <sup>3</sup> /h)	86			78	82	105	57	53	58
SARDA GARRIGA : Moyenne horaire maximale (en µg/m <sup>3</sup> /h)	49	arrêt	195	54	58	41	59	42	40
<b>Ozone</b> <b>O<sub>3</sub></b> Seuil d'information et de recommandation : 180 µg/m <sup>3</sup> /h Seuil d'alerte : 240 µg/m <sup>3</sup> /h Seuil d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence : 1 <sup>er</sup> seuil 240 µg/m <sup>3</sup> /h, dépassé pendant 3 heures consécutives 2 <sup>e</sup> seuil 300 µg/m <sup>3</sup> /h, dépassé pendant 3 heures consécutives 3 <sup>e</sup> seuil 360 µg/m <sup>3</sup> /h, dépassé pendant 3 heures consécutives									
PARADIS : Moyenne horaire maximale (en µg/m <sup>3</sup> /h)	68	69	65	78	69	78	76	80	82
LUTHER KING : Moyenne horaire maximale (en µg/m <sup>3</sup> /h)	79			62	65	78	74	82	85
SARDA GARRIGA : Moyenne horaire maximale (en µg/m <sup>3</sup> /h)									
<b>Particules fines en suspension</b> <b>PM<sub>10</sub></b> Seuil d'information et de recommandation : 50 µg/m <sup>3</sup> /j Seuil d'alerte : 80 µg/m <sup>3</sup> /j									
PARADIS : Moyenne journalière maximale (en µg/m <sup>3</sup> /j)			50	41	35	50	45	35	59
LUTHER KING : Moyenne journalière maximale (en µg/m <sup>3</sup> /h)	73	59	39	55	54	58	99	77	58
SARDA GARRIGA : Moyenne journalière maximale (en µg/m <sup>3</sup> /j)	44	arrêt	60	36	40	35	38	35	38

**Tableau 44 : Bilan des mesures de la qualité de l'air de 2010 à 2018 sur les stations présentes à proximité du projet (Seuil RI = Seuil de recommandation et d'information / Seuil A = Seuil d'alerte, Source : Atmo Réunion)**

Les valeurs mesurées pour le NO<sub>2</sub>, le SO<sub>2</sub> et l'O<sub>3</sub> sur ces stations indiquent que les concentrations sont bien en dessous des valeurs limites fixées par le décret 2002-213 pour la protection de la santé humaine. Les teneurs en benzène respectent largement le seuil pour la protection de la santé humaine.

En revanche, concernant les fines particules en suspension PM<sub>10</sub>, les 3 stations ont enregistré des dépassements de la valeur limite annuelle pour la protection de la santé. Le seuil d'alerte a également été dépassé sur la station Luther King en 2016. La proximité du littoral (embruns marins) explique ces dépassements. Une étude menée en 2012 par l'INERIS indique en effet que les dépassements de seuil journalier pour les PM<sub>10</sub> sont attribuables sans ambiguïté, aux embruns marins.

**L'enjeu concernant la qualité de l'air au niveau du secteur d'étude peut être considéré comme faible.**

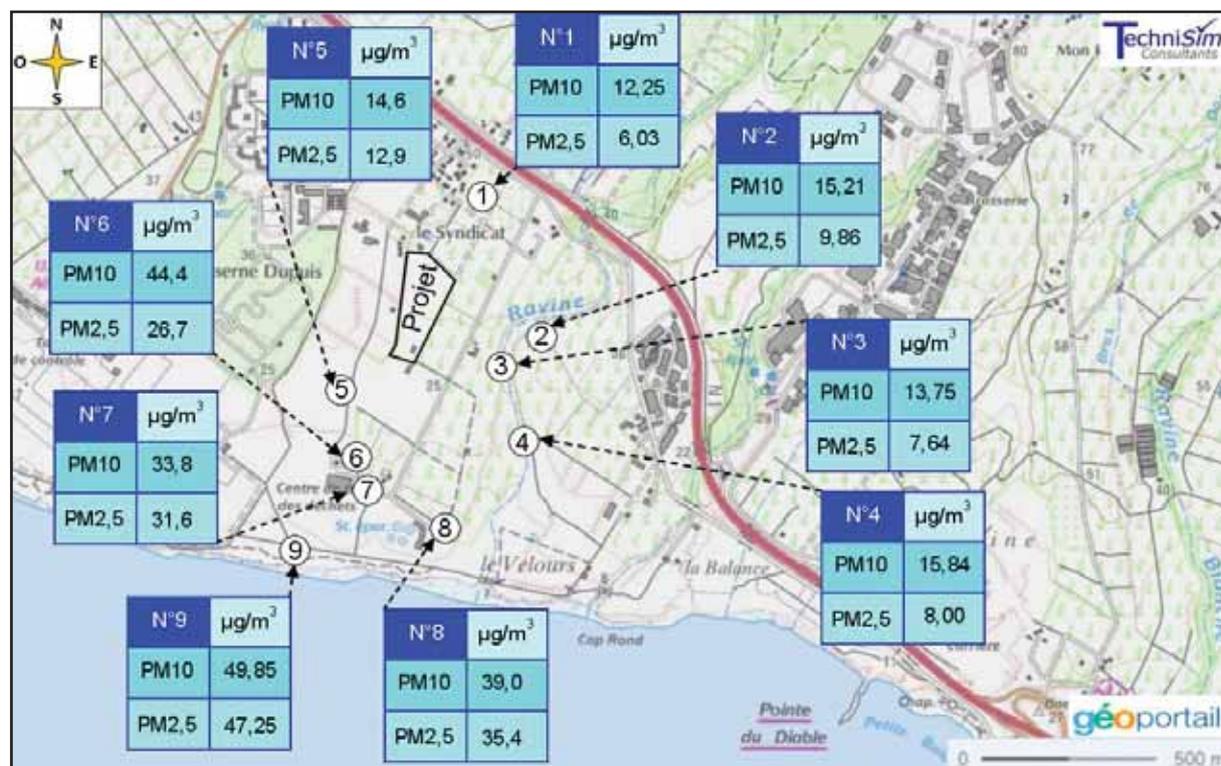
### 5.5.2.2 État initial de la qualité de l'air sur la zone d'étude

Dans le cadre de la réalisation de différents projets à proximité, des campagnes de mesures des particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ont été réalisées par le cabinet TECHNISIM Consultants, en 2015 et 2016 (Cf. Annexe 4 - pièce 9).

Les particules ont été mesurées à l'aide d'un analyseur de poussières Thermo pDR 1500. Il s'agit d'un néphélomètre qui permet une mesure en temps réel de la concentration massique des poussières en suspension dans l'air. Selon le cyclone choisi, l'analyseur calcule automatiquement le débit d'aspiration correspondant au seuil granulométrique désiré.

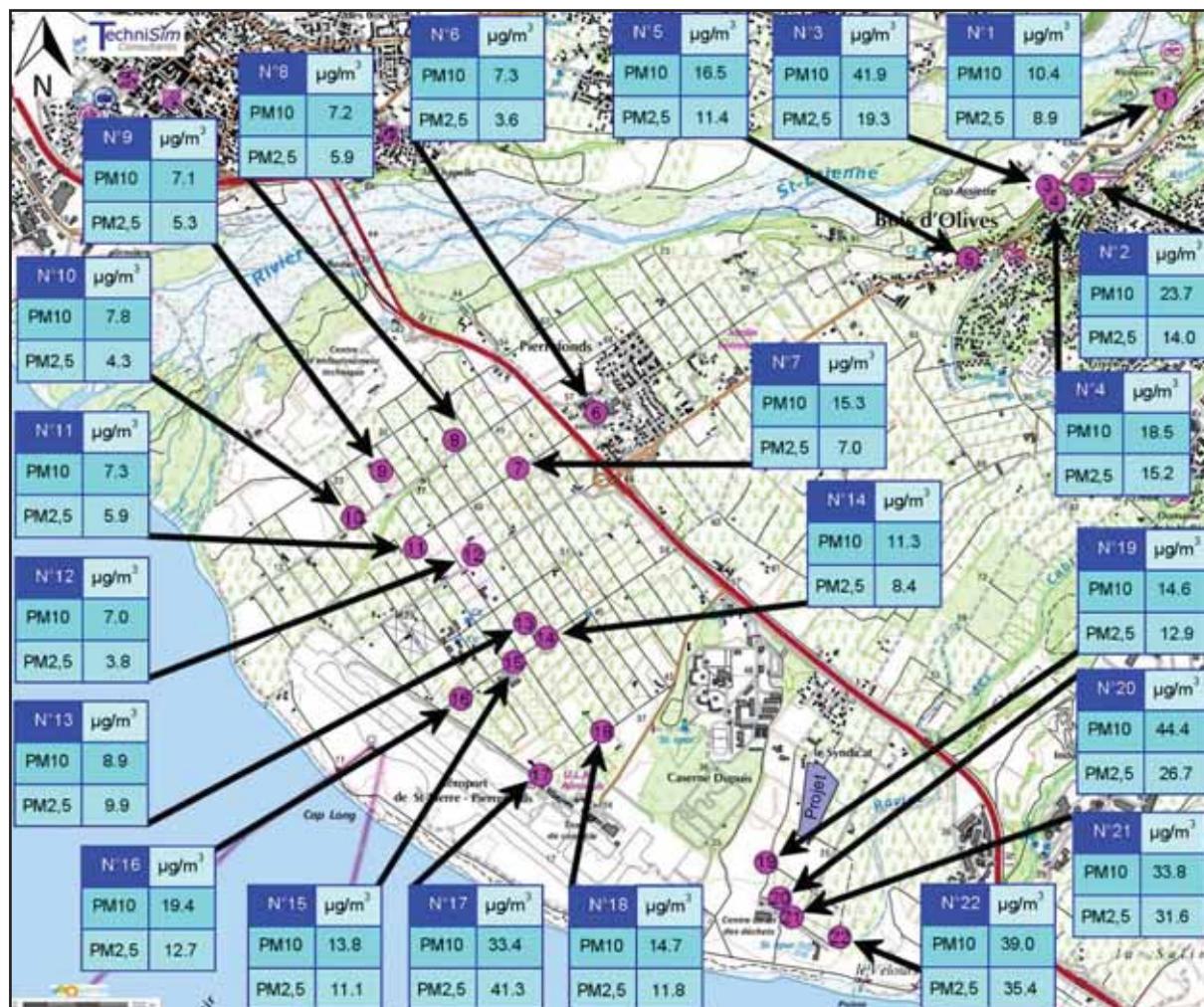
Les emplacements et les résultats des mesures sont indiqués dans les planches ci-après. Ces derniers ont été retenus de manière à quadriller le secteur, en fonction de l'aménagement du terrain et de la présence des installations proches.

Ces observations ont été réalisées avec une station météorologique qui comprend un ensemble de capteurs et une console.



**Planche 115 : Localisation des points de mesures des particules fines lors des campagnes de 2015 et 2016 à proximité immédiate du projet (Source : TECHNISIM Consultants)**

On constate sur la planche précédente, que les valeurs mesurées sont très inférieures aux valeurs limites réglementaires et aux objectifs de qualité fixés par le décret 2002-213 du 15 février 2002 pour les points n°1 à 8. Les concentrations sont homogènes. Pour le point n°9 des dépassements sont observés, mais peuvent s'expliquer par la présence d'embruns dus à la proximité de l'Océan Indien (forte houle lors des mesures).



**Planche 116 : Localisation des points de mesures des particules fines lors des campagnes de 2015 et 2016 sur la zone de Pierrefonds (Source : TECHNISIM Consultants)**

A l'image des résultats précédents, toutes les mesures sont inférieures aux valeurs limites réglementaires et aux objectifs de qualité fixés par le décret 2002-213 du 15 février 2002.

**A proximité du site, les concentrations en particules varient de 14,6 à 49,9 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub> et de 6,0 à 47,3 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub>.**

Les plus fortes concentrations sont mesurées à proximité de l'océan, ce qui corrobore les analyses d'ATMO Réunion, c'est-à-dire que les embruns marins impactent fortement la zone. L'enjeu pour la qualité de l'air est considéré comme modéré.

Au niveau des émissions atmosphériques induites par la RN1 à proximité du site, le cabinet TECHNISIM consultant dans son EQRS (Annexe 4 - pièce 9), a évalué les quantités de plusieurs composants présents actuellement.

Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

Type de véhicules	Unité	Monoxyde de carbone	COV	Dioxyde d'azote	Particules diesel
Véhicules Légers	[g/jour]	1,10	1,80	0,15	0,05
Poids Lourds	[g/jour]	129,10	475,48	7,78	4,85

Type de véhicules	Unité	Arsenic	Cadmium	Chrome	Plomb	Nickel	Zinc
Véhicules Légers	[g/jour]	1,88E-01	1,58E-07	2,54E-06	1,37E-05	1,13E-08	5,10E-06
Poids Lourds	[g/jour]	58,73	2,17E-05	3,99E-04	1,96E-03	1,97E-06	7,77E-04

**Tableau 45 : Émissions des voies de circulations à proximité - RN1 (Source : TECHNISIM)**

Les émissions atmosphériques induites par cet axe routier majeur sont relativement importantes.

### **5.5.2.3 État initial de l'empoussièrement de la zone du projet**

L'article 19.5 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié prévoit que « *Les exploitants de carrières, à l'exception de celles exploitées en eau, dont la production annuelle est supérieure à 150 000 tonnes établissent un plan de surveillance des émissions de poussières. [...] Pour les installations de carrières implantées sur un site nouveau, une première campagne de mesures effectuée dans le cadre de l'étude d'impact avant le début effectif des travaux, permet d'évaluer l'état initial des retombées des poussières en limite du site* ».

La carrière de la SBTPL prévoit une extraction maximale annuelle de 113 880 tonnes. Le projet n'est donc pas soumis à la réalisation d'un plan de surveillance des émissions de poussières au sens de l'AM du 22 septembre 1994.

L'installation mobile de traitement des matériaux est soumise à enregistrement au titre de la rubrique ICPE 2515-1a. L'Arrêté Ministériel du 26 novembre 2012 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de broyage, concassage, criblage, etc., relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n°2515, modifié par l'AM du 22 octobre 2018, impose des mesures des retombées de poussières par la méthode des jauges selon la norme NF X 43-014 (2017). La fréquence des mesures de retombées de poussières est au minimum trimestrielle.

Ce suivi peut être apparenté au plan de surveillance imposé par l'AM du 22 septembre 1994.

La SBTPL a réalisé une première campagne de mesure afin de caractériser l'état initial de l'empoussièrement au droit du site. Les valeurs pourront servir de référence lors du suivi des émissions de poussières du projet.

Cette campagne de mesures a été réalisée du 28 mai 2019 au 5 juillet 2019 par le cabinet de contrôle SOCOTEC. Le rapport d'essai est consultable en Annexe 3 – pièce 7.

#### **Paramètres contrôlés et référentiel**

- Poussières sur jauges de collecte selon la norme NFX 43-014.
- Périodicité du contrôle : du 28 mai 2019 au 01 juillet 2019 pour l'ensemble des points de mesure à l'exception de la jauge B3, soit 33 jours et du 06 juin 2019 au 05 juillet 2019 pour la jauge B3 (suite à son déplacement), soit 29 jours.

#### **Principe des mesures**

Les dépôts atmosphériques sont définis comme la somme des dépôts de particules sédimentables, de particules non sédimentables et de gaz. Les dépôts atmosphériques totaux correspondent à la somme des dépôts secs et des dépôts humides.

La détermination des dépôts secs exige des mesures micro-météorologiques tenant compte des processus turbulents de transports atmosphériques. Les dépôts humides et les dépôts totaux peuvent cependant être estimés au moyen de collecteurs appropriés.

Le volume utile d'une jauge est de 2 L et la surface utile de l'entonnoir est de 0,0143 m<sup>2</sup>.

### Calcul de la teneur en poussières

Le calcul de la teneur majeure des poussières d'après la relation donnée par la norme AFNOR est la suivante :

$$R_{x,y} = \frac{M_{x,y}}{(S \times N)}$$

Avec : les résultats finaux des dépôts « **R<sub>x,y</sub>** » exprimés en quantité du paramètre « **x** » dans la phase « **y** » par mètre carré et calculés à partir des résultats d'analyse « **M<sub>x,y</sub>** » en quantité, sont représentatifs des retombées pendant la période « **N** » d'échantillonnage.

Les dépôts doivent être exprimés en quantité par m<sup>2</sup> et par jour.

### Position des stations de mesure de poussières

L'emplacement des stations de mesures a été défini par EMC<sup>2</sup> environnement en collaboration avec l'exploitant et le cabinet SOCOTEC. 6 jauges (1 de type a, 3 de type b et 2 de type c, au sens de l'arrêté du 22/09/1994) ont été disposées à plusieurs endroits en bordure du site (dont une à proximité des parcs photovoltaïques) et à proximité des plus proches habitations situées sous les vents dominants, à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation.

Ces positionnements prennent en compte les accès et les possibilités de fixation des jauges.

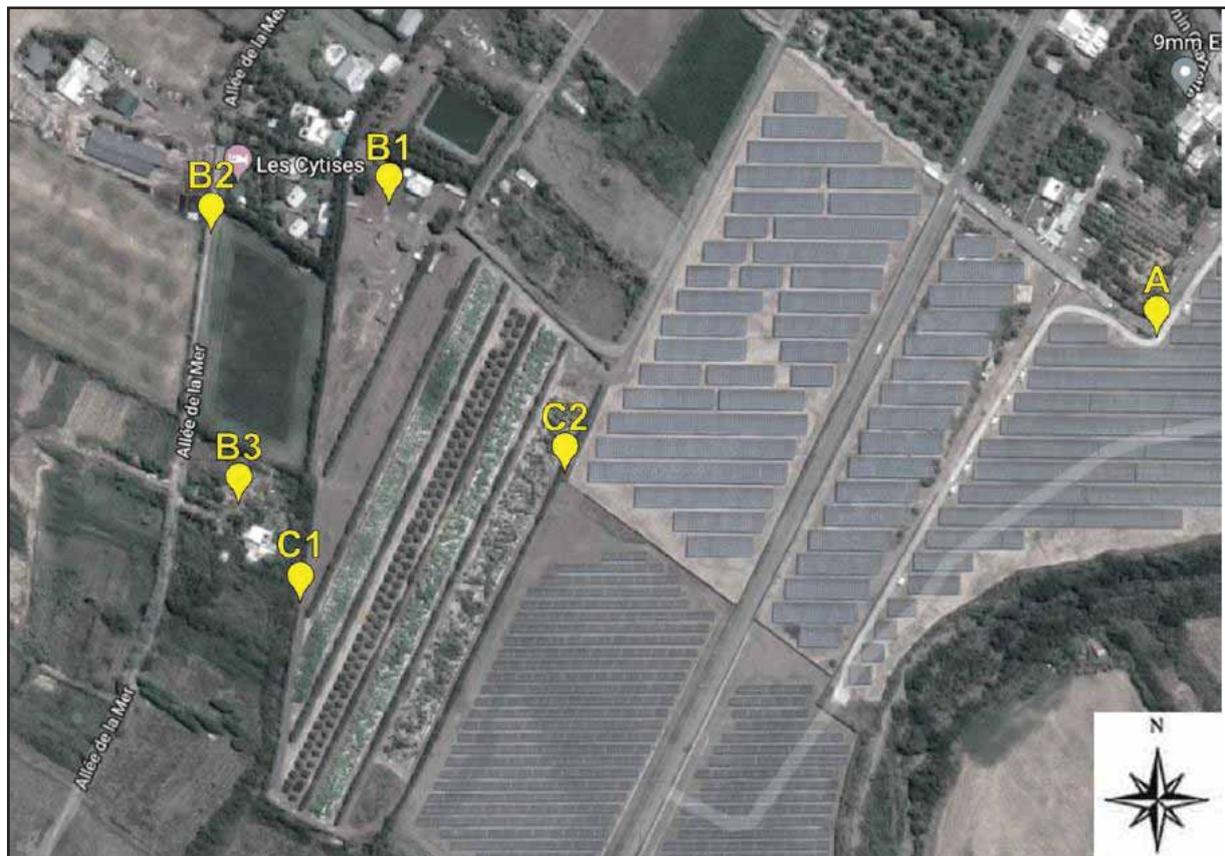


Planche 117 : Localisation des stations de mesures de poussières de la campagne de mai à juillet 2019 (Source : SOCOTEC)

## Valeurs limites

Selon l'Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières, l'article 19.7 cite : « [...] Les mesures des retombées atmosphériques totales portent sur la somme des fractions solubles et insolubles. Elles sont exprimées en  $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ . L'objectif à atteindre est de  $500 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{jour}$  en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type (b) du plan de surveillance. En cas de dépassement, sauf situation exceptionnelle qui sera alors expliquée dans le bilan annuel prévu au paragraphe 19.9 du présent arrêté, l'exploitant informe l'inspection des installations classées et met en œuvre rapidement des mesures correctives. »

La campagne des retombées de poussières en limite de site effectuée concerne l'état initial avant le début effectif des travaux et l'exploitation de la carrière.

## Résultats obtenus

Station	Nombre de jours N (jours)	Surface S de l'entonnoir ( $\text{m}^2$ )	Masse de poussières solubles (mg)	Masse de poussières insolubles (mg)	Teneur en poussières ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ )
Station A1 (station témoin)	33 jours	0,0143	31,24	16,76	<b>101,62</b>
Station B1 (station au niveau des habitations)	33 jours	0,0143	40,48	36,12	<b>162,17</b>
Station B2 (station au niveau des habitations)	33 jours	0,0143	84,38	24,8	<b>231,14</b>
Station B3 (station au niveau des habitations)	29 jours	0,0143	39,96	12,66	<b>126,76</b>
Station C1 (station en limite de propriété)	33 jours	0,0143	39,97	17,85	<b>122,41</b>
Station C2 (station en limite de propriété)	33 jours	0,0143	70,23	51,84	<b>258,43</b>

**Tableau 46 : Résultats des mesures de retombées de poussières pendant la campagne de mai à juillet 2019 (Source : SOCOTEC)**

Les stations de mesures au niveau des habitations présentaient :

- des concentrations faibles pour les jauges B1 et B3 avec respectivement  $162,17 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{jour}$  et  $126,76 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{jour}$  ;
- une concentration un peu plus élevée au niveau de la jauge B2 avec  $231,14 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ . Cette observation peut s'expliquer par le passage régulier de véhicules (engins agricoles, voitures, camions) sur l'Allée de la Mer à proximité immédiate.

Les stations en limite de propriété présentaient :

- une concentration faible au droit de la jauge C1 avec  $122,41 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ ,
- une concentration plus élevée au droit de la jauge C2 avec  $258,43 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ . Ce taux d'empoussièrement plus élevé peut s'expliquer par le passage fréquent d'engins agricoles et de véhicules légers au niveau de l'entrée du site, non loin de l'emplacement de la jauge. Par ailleurs, ce point de mesure est situé à environ 125 mètres du Chemin Charrette, qui supporte un trafic de camions relativement marqué.

La station Témoin 1 présentait le taux d'empoussièrement le plus faible avec  $101,62 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ . Cette station était localisée en dehors des vents dominants.

## Conclusion

Le seuil de **500 mg/m<sup>2</sup>/jour** définis dans l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié s'entendent sur une moyenne annuelle glissante pour les jauges installées en point de type (b), soit celles installées « à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles ou des premières habitations situés à moins de 1 500 mètres des limites de propriété de l'exploitation, sous les vents dominants ».

Les teneurs en poussières mises en évidence au niveau de l'environnement de la future carrière, quel que soit le type de station, sont toutes inférieures au seuil de **500 mg/m<sup>2</sup>/jour**.

Le secteur du futur site d'exploitation, peut donc être qualifié de zone faiblement empoussiérée pendant la période concernée par la campagne de mesures.

### 5.5.3 Environnement sonore

#### 5.5.3.1 Rappel du cadre réglementaire

##### Les textes applicables sont :

- Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis par les installations classées pour la protection de l'environnement.
- Norme AFNOR NF S 31 010 « caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement » - Méthodes particulières de mesurage

##### Définitions

- Bruit résiduel : Bruit ambiant en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet de la requête considérée.
- Bruit ambiant : Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.
- Bruit particulier : Composante de bruit ambiant qui peut être identifié spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.
- Émergence acoustique : Différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel. Selon plusieurs réglementations, l'émergence acoustique est le principal indicateur de la présomption de nuisance acoustique.
- Niveau de pression acoustique fractile, L<sub>xx</sub> : Niveau de bruit atteint ou dépassé pendant xx% du temps de mesure. Par exemple, le L<sub>90</sub> représente le niveau de bruit atteint pendant 90% du temps de la mesure. On utilise généralement le L<sub>90</sub>, le L<sub>50</sub> et le L<sub>10</sub>. Le L<sub>90</sub> représente la fourchette basse du niveau de bruit résiduel lorsqu'il y a des sources transitoires (ex. passage de voitures). Le L<sub>50</sub> représente le niveau de bruit moyen sur la période de mesure. Il permet de s'affranchir de phénomène ayant parasité la mesure (téléphone, voiture, autre). Le L<sub>10</sub> permet de connaître le niveau haut obtenu pendant la période de mesure.
- Tonalité marquée : La tonalité marquée est une bande de tiers d'octave qui émerge particulièrement des 2 bandes directement supérieures et inférieures selon les valeurs définies dans le tableau suivant :

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition d'au moins 10s		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

**Tableau 47 : Tonalité marquée**

## Objectifs réglementaires

La réglementation acoustique à laquelle est soumise une installation classée fixe 3 objectifs à respecter :

### ☞ L'émergence

Les émissions sonores de l'installation ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanche et jour fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jour fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

**Tableau 48 : Emergence – Règlementation des installations classées**

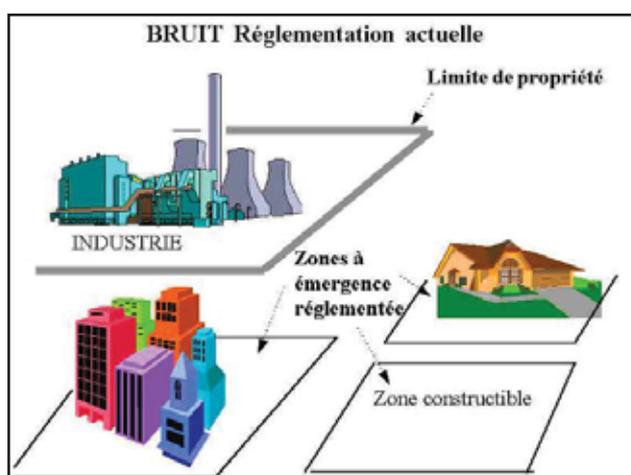
### ☞ Niveau de bruit en limite de propriété

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder :

- 70 dB(A) pour la période de jour
- 60 dB(A) pour la période de nuit.

Si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à ces limites, cette exigence ne s'applique pas.

La planche suivante illustre les définitions des ZER et des limites de propriété :



**Planche 118 : Zones à émergence règlementée et limite de propriété**

### ☞ Tonalité marquée

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens réglementaire du terme (cf. tableau ci-dessous) de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

### ***5.5.3.2 Identification des ZER à proximité du projet***

Les Zones à Émergence Réglementée sont au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997 :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse),
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation,
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cours, jardin, terrasse) à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Les ZER à proximité du site sont donc :

- l'habitation sur la parcelle du projet au nord,
- les 4 bungalows du gîte rural « Les Cytises » et les habitations isolées au nord du projet ;
- l'habitation à proximité de l'élevage bovin,
- l'habitation sur la parcelle CR n°147 à l'ouest du projet,
- les habitations au nord du projet le long du Chemin Charrette,
- les habitations au sud du projet sur la parcelle CR n°437
- plus largement les bâtiments occupés par des tiers au niveau des zones U4, U4mi, U4aé, U3 du PLU de la commune de Saint-Pierre.

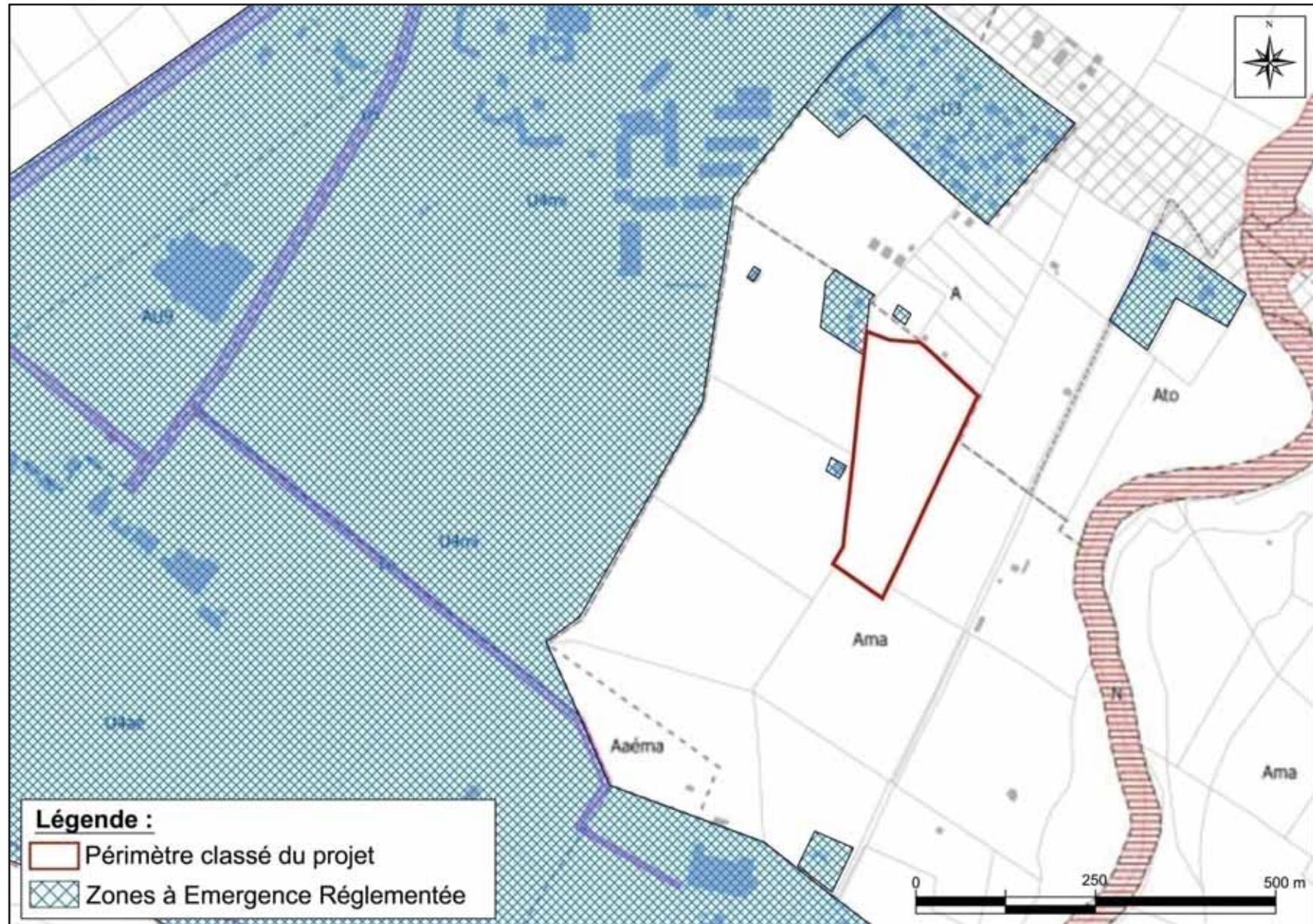


Planche 119 : Zones à Émergences Réglementées à proximité du projet

### ***5.5.3.3 État sonore initial sur le site du projet***

Les émissions de bruit sur la zone d'étude à l'heure actuelle sont celles causées par :

- la circulation sur le Chemin Charrette, l'Ancienne RN1 et la RN1 à l'est et au nord du projet ;
- l'élevage bovin à l'ouest du site (bruit de la mini chargeuse, meuglement des vaches, etc.) ;
- les activités de la zone industrielle au sud (STEP, centre de tri des déchets, etc.) ;
- les activités présentes au sud de la parcelle CR n°437 (Société de récupération de déchets triés, etc.) ;
- les avions et hélicoptères au niveau de l'aéroport de Pierrefonds ;
- les activités agricoles liées à la culture de la canne à sucre, maraichage (engins agricoles, système d'irrigation) ;
- les chants d'oiseaux.

La caractérisation de l'environnement sonore de la zone du projet a été établie à partir de mesures de bruit réalisées par EMC<sup>2</sup> Environnement le 7 mars 2019, le 28 mars 2019 et le 14 janvier 2020.

#### **Matériel utilisé et méthode**

---

La chaîne de mesure utilisée est la suivante (Annexe 3 - pièce 8) :

- un sonomètre intégrateur de classe 1, modèle SC310 de Cesva, n° de série : T-226281 ;
- un calibre acoustique, modèle CB-5 de Cesva
- un PC portable 2 Ghz

La méthode utilisée est la méthode dite de contrôle. Les niveaux sonores sont mesurés à l'aide du sonomètre décrit ci-dessus en plusieurs points. Chaque enregistrement est caractérisé par un **LAeq**, ou niveau **sonore continu équivalent**, qui correspond au niveau sonore d'un son continu stable égal à la moyenne quadratique des différents niveaux sonores enregistrés pendant la période de mesure.

#### **Déroulement des mesures**

---

Les mesures de bruit ont été réalisées en périodes diurne et nocturne en considérant des horaires d'activité allant de 6h à 19h.

Les conditions météorologiques lors des mesures correspondaient :

	Jeudi 7 mars 2019	Jeudi 28 mars 2019	Vendredi 14 février 2020
Conditions météorologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entre 6h30 et 7h30 à un lever de soleil et une surface pas trop humide (T3) avec un vent quelconque de travers (U3) ;</li> <li>- entre 7h30 et 9h30 à un temps ensoleillé et une surface sèche (T1) avec un vent quelconque de travers (U3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entre 5h et 7h à un ciel dégagé de nuit (T5) avec un vent quelconque de travers (U3) ;</li> <li>- entre 7h et 8h à un temps couvert et une surface sèche (T2) avec un vent nul ou quelconque de travers (U3) ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entre 11h30 et 13h à temps ensoleillé et une surface sèche (T1) avec un vent nul ou quelconque de travers (U3) ;</li> </ul>
Conclusion selon la grille d'évaluation du § 5.3 de la norme NFS 31-010	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entre 6h30 et 7h30, effets météorologiques nuls ou négligeables ;</li> <li>- entre 7h30 et 9h30, effets météorologiques conduisant à une atténuation forte du niveau sonore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entre 5h et 7h, effets météorologiques conduisant à un renforcement faible du niveau sonore ;</li> <li>- entre 7h et 8h, effets météorologiques conduisant à une atténuation forte du niveau sonore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entre 11h30 et 13h, effets météorologiques conduisant à une atténuation forte du niveau sonore.</li> </ul>

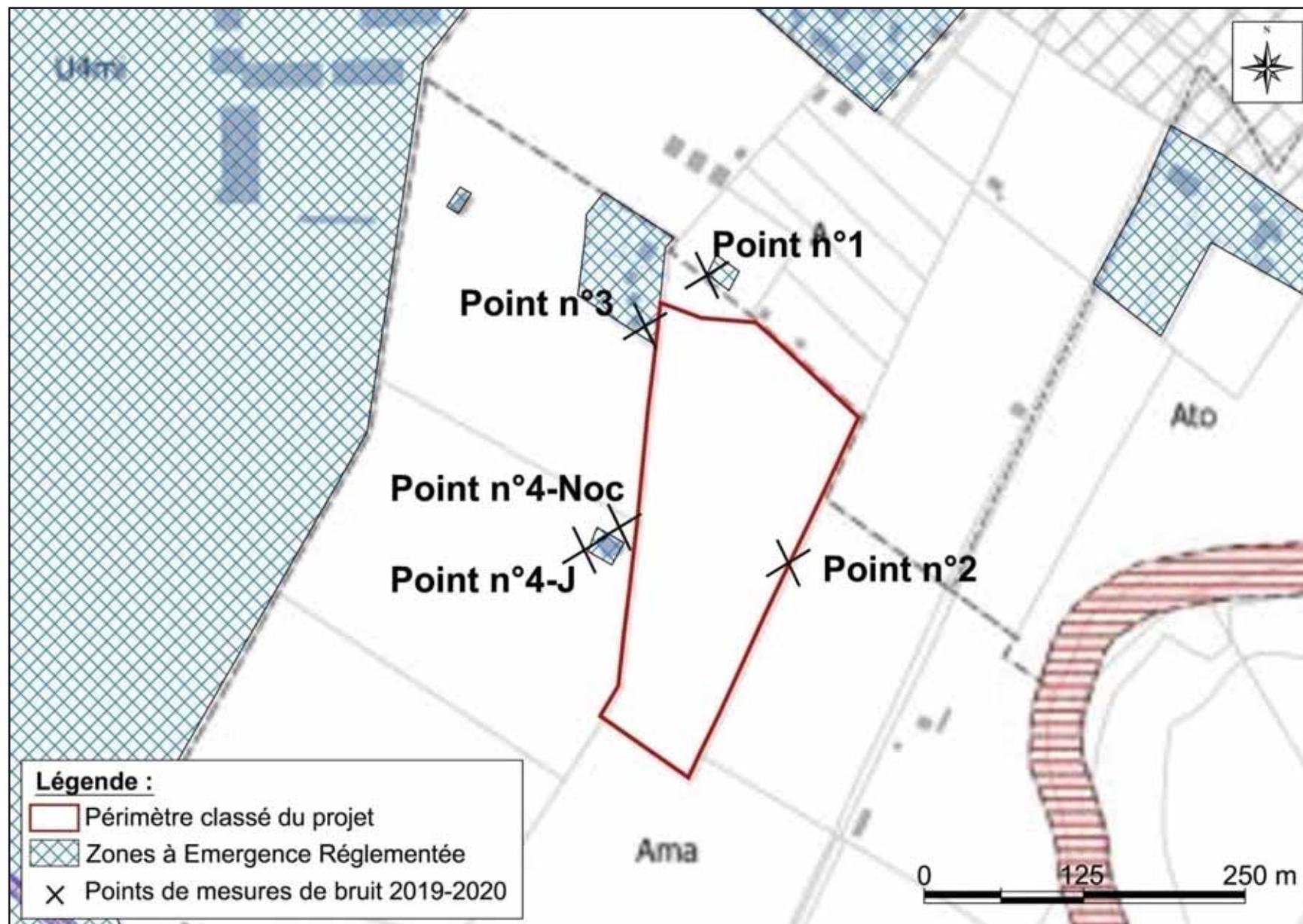
**Tableau 49 : Conditions météorologiques pendant les mesures de bruit**

#### Localisation des points de mesure

4 points ont été définis :

N°	Date de la mesure	Type	Situation
Point n°1	14/02/2020 et 28/03/2019	Zone à Émergences Réglementées	A proximité de l'habitation sur la parcelle du projet (habitation de l'agriculteur).
Point n°2	07/03/2019	Limite de propriété	En limite est du projet.
Point n°3	07/03/2019 et 28/03/2019	Zone à Émergences Réglementées	A proximité des bungalows du gîte les Cytises.
Point n°4-Noc	28/03/2019	Zone à Émergences Réglementées	Au nord de l'habitation sur la parcelle CR n°147 à l'ouest du projet.
Point n°4-J	14/02/2020	Zone à Émergences Réglementées	A l'ouest de l'habitation sur la parcelle CR n°147 à l'ouest du projet.

**Tableau 50 : Caractérisation des points de mesures de bruit réalisées en période diurne et nocturne (Source : EMC<sup>2</sup> Environnement)**

Planche 120 : Localisation des points de mesures de bruit (Source : EMC<sup>2</sup> Environnement)

## Résultats des mesures

Les résultats sont les suivants :

Point de mesure	Date	Horaires	LAeq en dB(A)	L <sub>50</sub> en dB(A)	Nuisances sonores perceptibles
<b>Mesures diurnes</b>					
Point n°1	14/02/2020	12h17 à 12h53	50,1	46,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aboiements de chien,</li> <li>- passages d'avions et d'hélicoptères provenant de l'aérodrome de Pierrefonds,</li> <li>- chants d'oiseaux, dont notamment des chants de coq,</li> <li>- arrivée d'un véhicule à proximité en fin de mesure.</li> </ul>
Point n°2	07/03/2019	7h05 à 7h36	51,7	47,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trafic sur le Chemin Charrette, l'ancienne RN1 et la RN1,</li> <li>- passages d'avions et d'hélicoptères provenant de l'aérodrome de Pierrefonds,</li> <li>- chants d'oiseaux.</li> </ul>
Point n°3	28/03/2019	7h02 à 7h33	52,1	50,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trafic sur le Chemin Charrette, l'ancienne RN1 et la RN1,</li> <li>- passages d'avions et d'hélicoptères provenant de l'aérodrome de Pierrefonds,</li> <li>- activités voisines (asperseurs du réseau d'arrosage, alarme de recule d'engin, etc.)</li> <li>- chants d'oiseaux.</li> </ul>
Point n°4-J	14/02/2020	11h30 à 12h12	50,6	44,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trafic sur l'Allée de la Mer,</li> <li>- passages d'avions et d'hélicoptères provenant de l'aérodrome de Pierrefonds,</li> <li>- activités voisines (engin sur site de traitement des déchets)</li> <li>- chants d'oiseaux.</li> </ul>

Point de mesure	Date	Horaires	LAeq en dB(A)	L <sub>50</sub> en dB(A)	Nuisances sonores perceptibles
<b>Mesures Nocturnes</b>					
Point n°1	28/03/2019	5h06 et 5h37	47,9	46,4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aboiements,</li> <li>- trafic sur le Chemin Charrette, l'ancienne RN1 et la RN1,</li> <li>- grillons/criquets,</li> <li>- chants d'oiseaux, dont notamment des chants de coq.</li> </ul>
Point n°2	07/03/2019	6h33 et 7h04	54,2	50,6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trafic sur le Chemin Charrette, l'ancienne RN1 et la RN1,</li> <li>- passages d'avions et d'hélicoptères provenant de l'aérodrome de Pierrefonds,</li> <li>- chants d'oiseaux,</li> <li>- grillons/criquets.</li> </ul>
Point n°3	28/03/2019	6h24 à 7h01	51,1	50,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trafic sur le Chemin Charrette, l'ancienne RN1 et la RN1,</li> <li>- passages d'avions et d'hélicoptères provenant de l'aérodrome de Pierrefonds,</li> <li>- chants d'oiseaux,</li> <li>- activités voisines (asperseurs du réseau d'arrosage, alarme de recul d'engin, etc.).</li> </ul>
Point n°4-Noc	28/03/2019	5h48 à 6h19	46,8	46,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- trafic sur le Chemin Charrette, l'ancienne RN1 et la RN1,</li> <li>- grillons/criquets,</li> <li>- chants d'oiseaux, dont notamment des chants de coq,</li> <li>- asperseurs du réseau d'arrosage.</li> </ul>

**Tableau 51 : Résultats des mesures de bruit (Source : EMC<sup>2</sup> Environnement)**

➤ **Mesures en période diurne :**

En période diurne, l'ambiance sonore dans le secteur du projet est avant tout d'origine anthropique. Les bruits sont essentiellement émis par les avions et hélicoptères provenant de l'aérodrome de Pierrefonds, puis la circulation routière sur les axes à proximité (Chemin Charrette, RN1) et enfin les activités à l'ouest du projet (engins agricoles, asperseurs du réseau d'arrosage, etc.).

Concernant les points n°1 et n°4, le passage d'hélicoptères et d'avions a largement influencés les mesures. L'arrivée d'une voiture à proximité du sonomètre a influencé la fin de la mesure au niveau du point n°1.

Pour les points en ZER, si la différence entre le LAeq et le L<sub>50</sub>, correspondant au niveau de bruit observé pendant 50% du temps, est supérieure à 5 dB(A), alors la valeur de référence retenue sera le L<sub>50</sub>. Pour le point n°4 en ZER, la valeur du L<sub>50</sub> sera donc retenue pour la détermination du niveau de bruit ambiant maximum à respecter pour l'exploitation du projet. L'utilisation du L<sub>50</sub> reste néanmoins très majorante car elle permet d'enlever à la fois les bruits d'hélicoptères et également une partie du bruit ambiant (Cf. histogrammes suivants). Des mesures réalisées au niveau des points n°1 et n°4 en période diurne le 7 mars 2019 avaient donné des L<sub>50</sub> plus faibles que ceux mesurés le 14 février 2020, malgré un LAeq comparable. Le passage d'hélicoptères et d'avions avait été plus important le 7 mars 2019 que le 14 février 2020. Le niveau sonore au droit de ces ZER reste donc relativement stable mais peut être influencé par le passage d'hélicoptère et d'avions suivant la période de mesure.

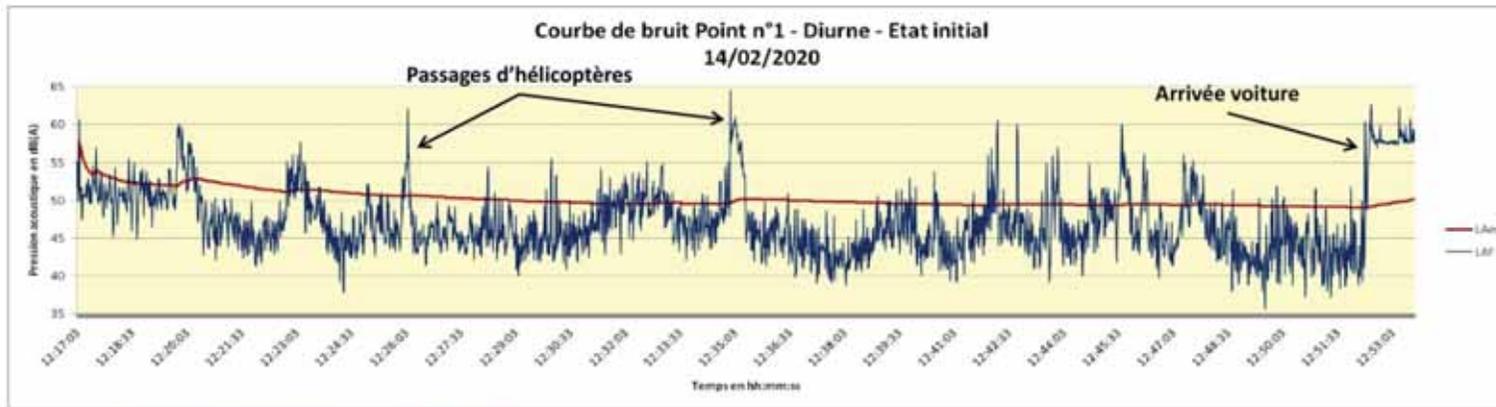
➤ **Mesures en période nocturne :**

En période nocturne, les émissions sonores sont d'origine naturelle (grillons, oiseaux) et anthropique, avec essentiellement les bruits émis par la circulation sur la RN1 et sur le Chemin Charrette. Entre 5h et 7h, le trafic routier sur la RN1 est souvent plus important qu'après 7h car il représente l'arrivée du personnel des différentes entreprises présentes sur le secteur. Le bruit émis par ce trafic routier est donc plus important entre 5h et 7h qu'après 7h.

Cette observation est d'autant plus vraie, que pour certains points (n°2 et n°4) le niveau sonores mesuré en période nocturne (avant 7h) est supérieur à celui mesuré en période diurne (après 7h).

Les courbes et histogrammes illustrant les évolutions des niveaux sonores des enregistrements effectués sont présentés en planche suivante.

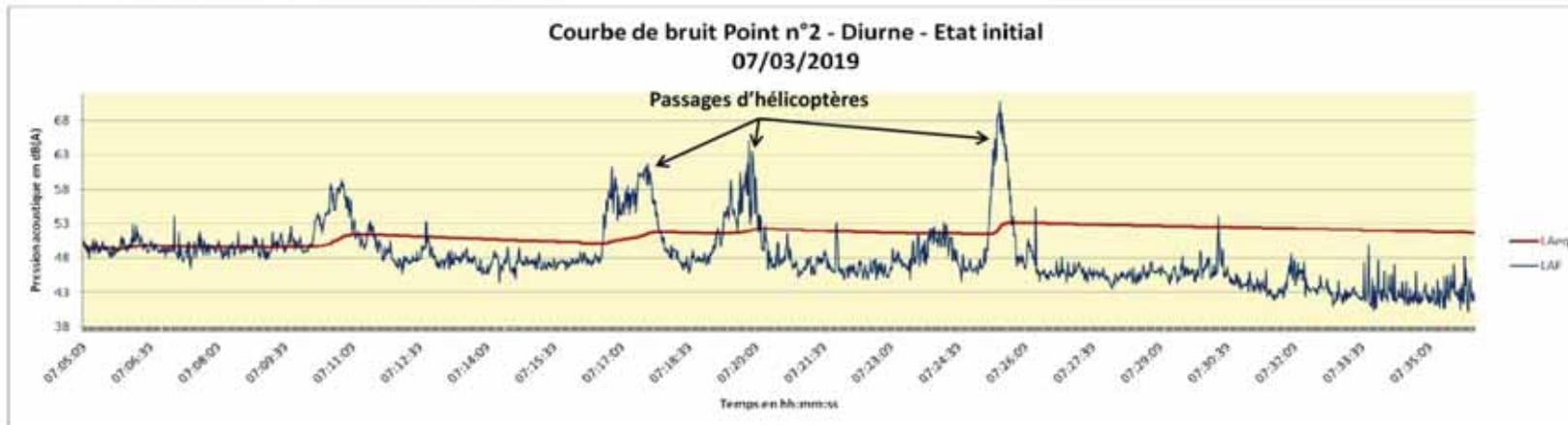
**Point n°1 - Diurne - Etat Initial**



**Photo du Point n°1**

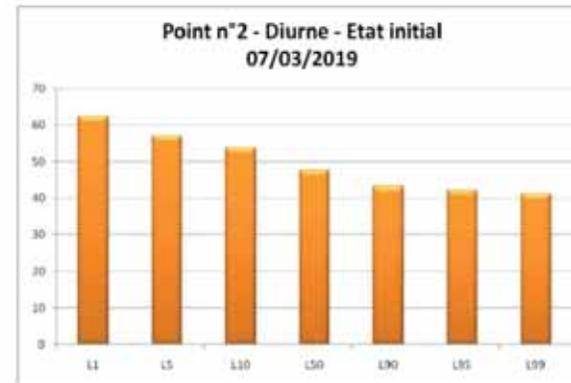


**Point n°2 - Diurne - Etat Initial**

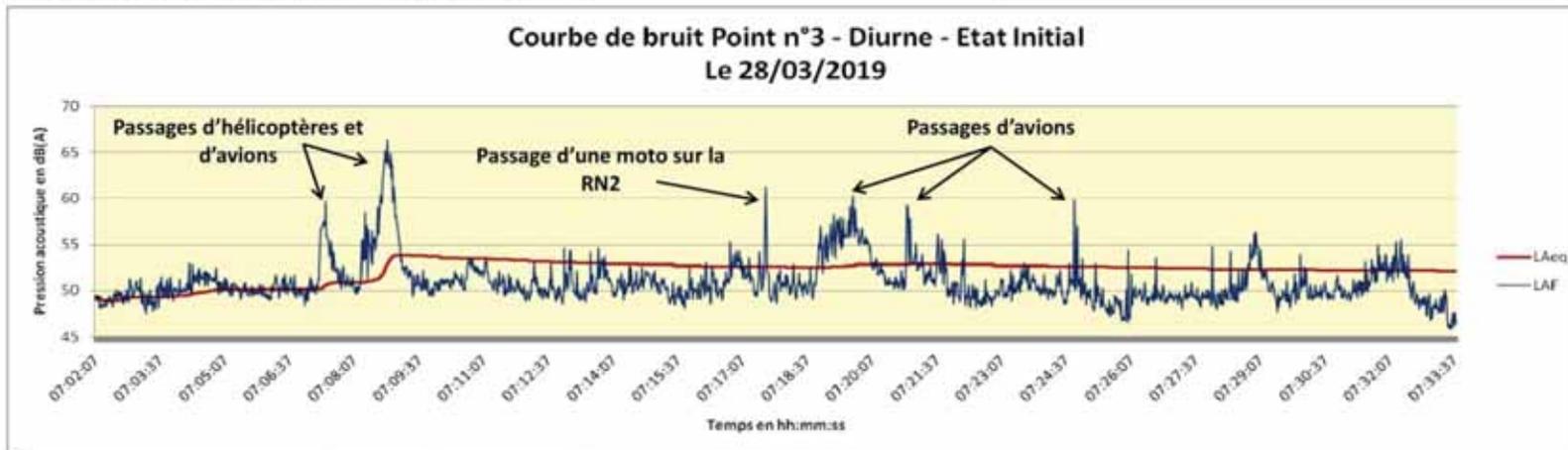




**Photo du Point n°2**

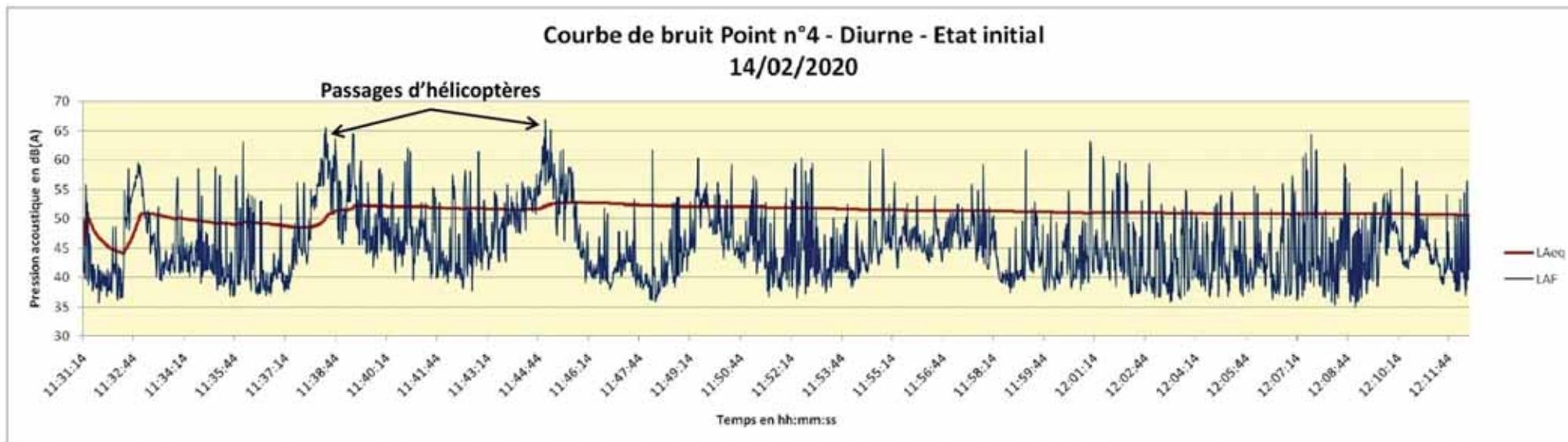


**Point n°3 - Diurne -  
Etat Initial**



**Photo du Point n°3**



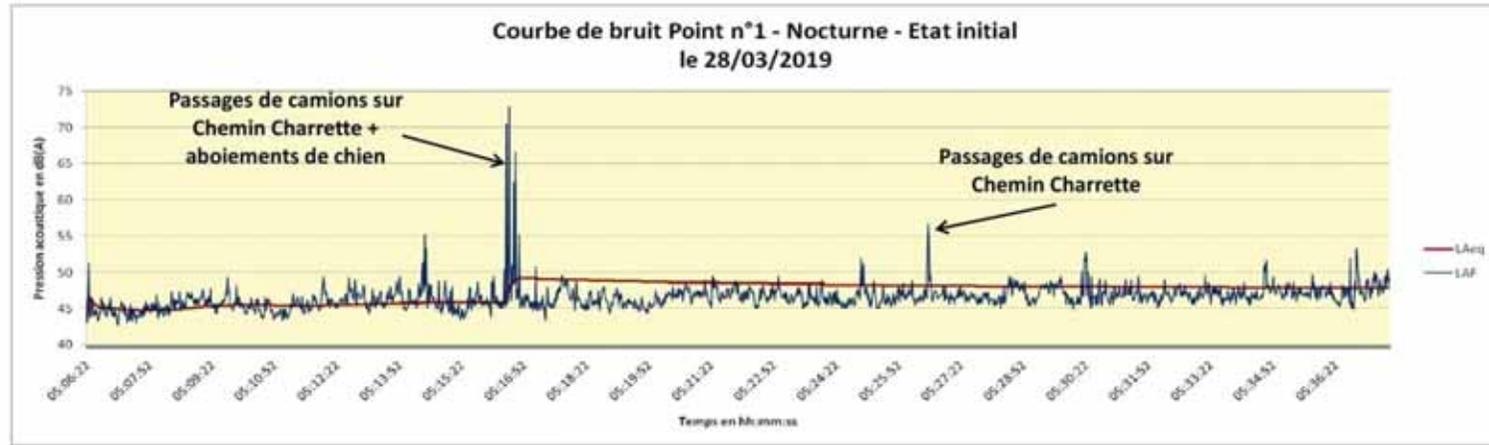


**Point n°4 - Diurne -  
Etat Initial**

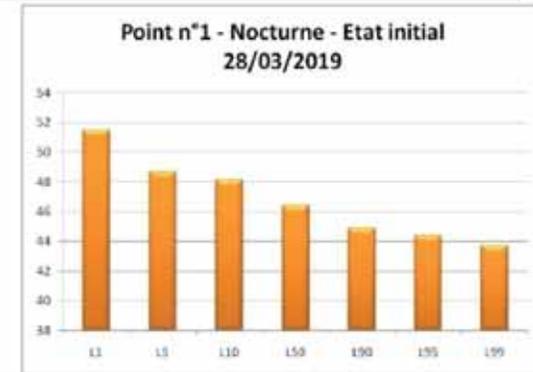


**Planche 121 : Interprétation graphique des enregistrements des mesures de bruits en période diurne (Source : EMC<sup>2</sup> Environnement)**

**Point n°1 - Nocturne  
- Etat Initial**



**Photo du Point n°1**



**Point n°2 - Nocturne  
- Etat Initial**

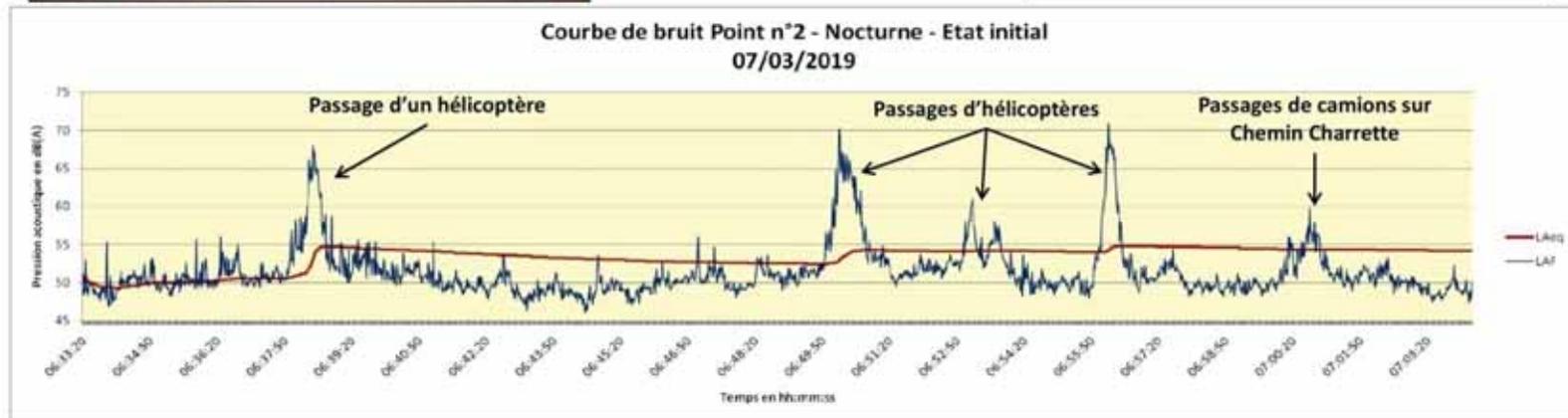
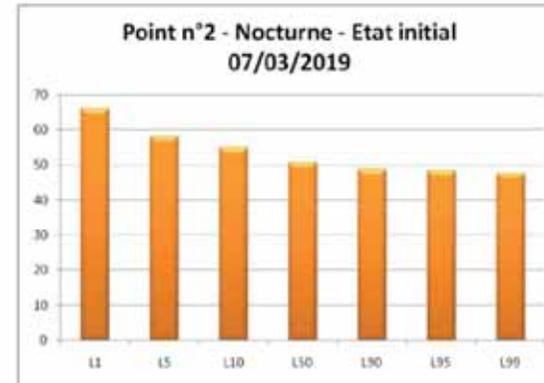




Photo du Point n°2



Point n°3 - Nocturne  
- Etat Initial

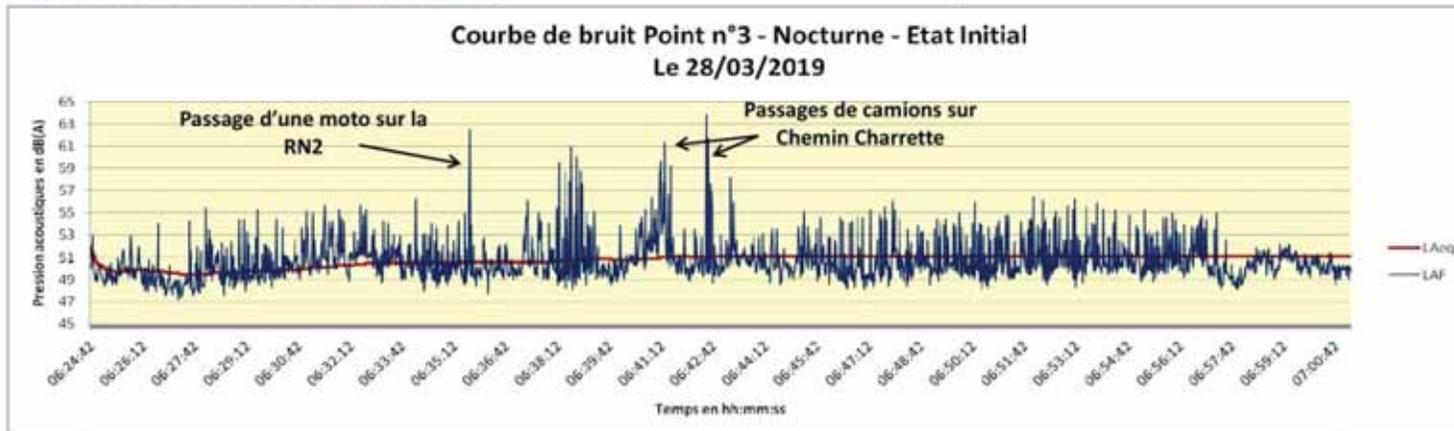
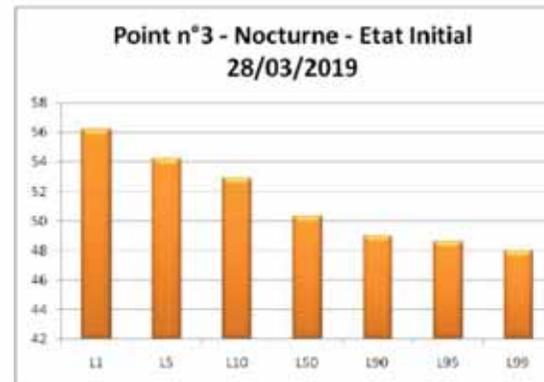


Photo du Point n°3



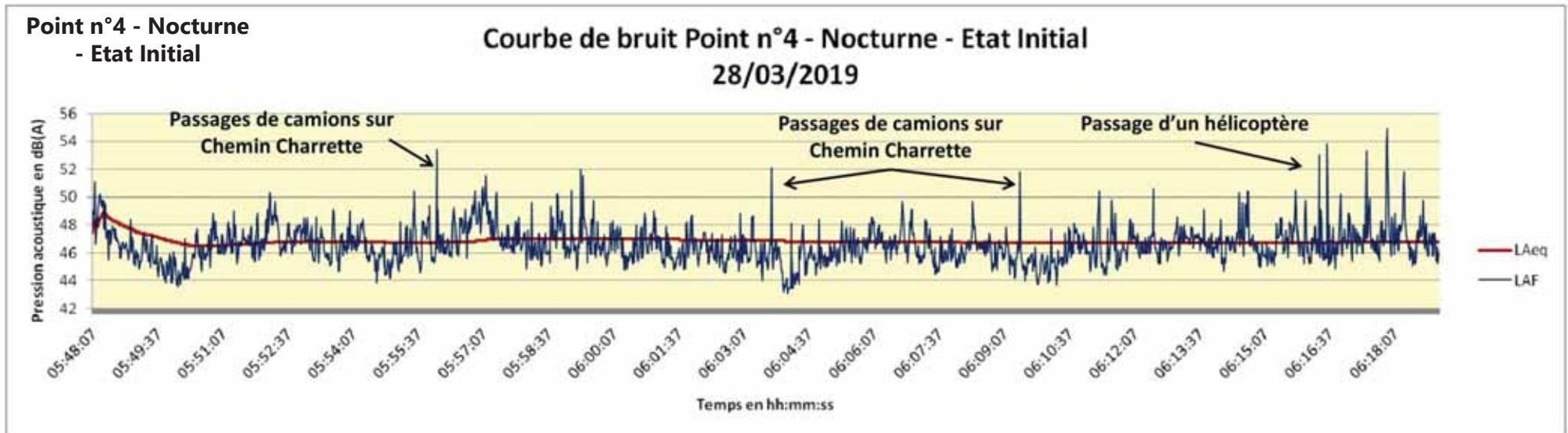


Photo du Point n°4

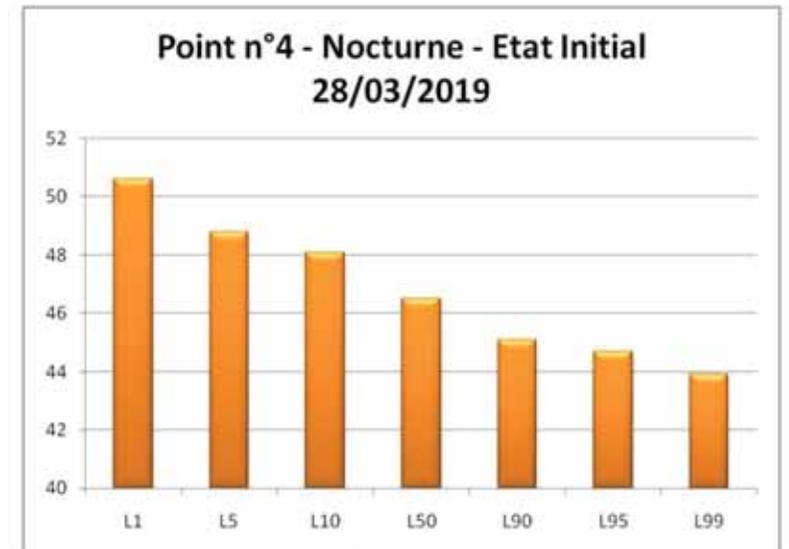


Planche 122 : Interprétation graphique des enregistrements des mesures de bruits en période nocturne (Source : EMC<sup>2</sup> Environnement)

## Synthèse des résultats de l'état sonore initial

Le tableau suivant présente les résultats de niveau de bruit résiduel retenu pour chacune des mesures.

La valeur retenue comme indicateur d'émergence est soit le  $L_{50}$  si la différence entre le LAeq et le  $L_{50}$  est supérieure à 5 dB(A) soit le LAeq si la différence est inférieure à 5 dB(A).

Les mesures de niveau de bruit résiduel permettent de déterminer un niveau de bruit ambiant maximum à respecter lors de l'exploitation de la carrière en période diurne et nocturne (selon l'arrêté du 23 janvier 1997<sup>7</sup>) :

	Indice retenu	Niveau de bruit résiduel	Émergence	Objectif Ambiant maxi
<b>Période diurne</b>				
Point 1	LAeq	50,1 dBA	5	55,1 dBA
Point 2	LAeq	51,7 dBA	/	70 dBA
Point 3	LAeq	52,1 dBA	5	57,1 dBA
Point 4	$L_{50}$	44,4 dBA	6	50,4 dBA
<b>Période nocturne</b>				
Point 1	LAeq	47,9	3	50,9
Point 2	LAeq	54,2 dBA	/	60 dBA
Point 3	LAeq	51,5 dBA	3	54,5 dBA
Point 4	LAeq	46,8 dBA	3	49,8 dBA

**Tableau 52 : Niveau de bruit résiduel et niveau de bruit à respecter**

**Le niveau sonore ambiant reste représentatif d'une zone agricole proche d'activités diverses, sauf au niveau de l'habitation à l'ouest où le niveau est faible (point le plus éloigné des axes routiers). Etant donné que des habitations (ZER) sont présentes à proximité immédiate du projet, l'enjeu sur le bruit peut être qualifié de fort.**

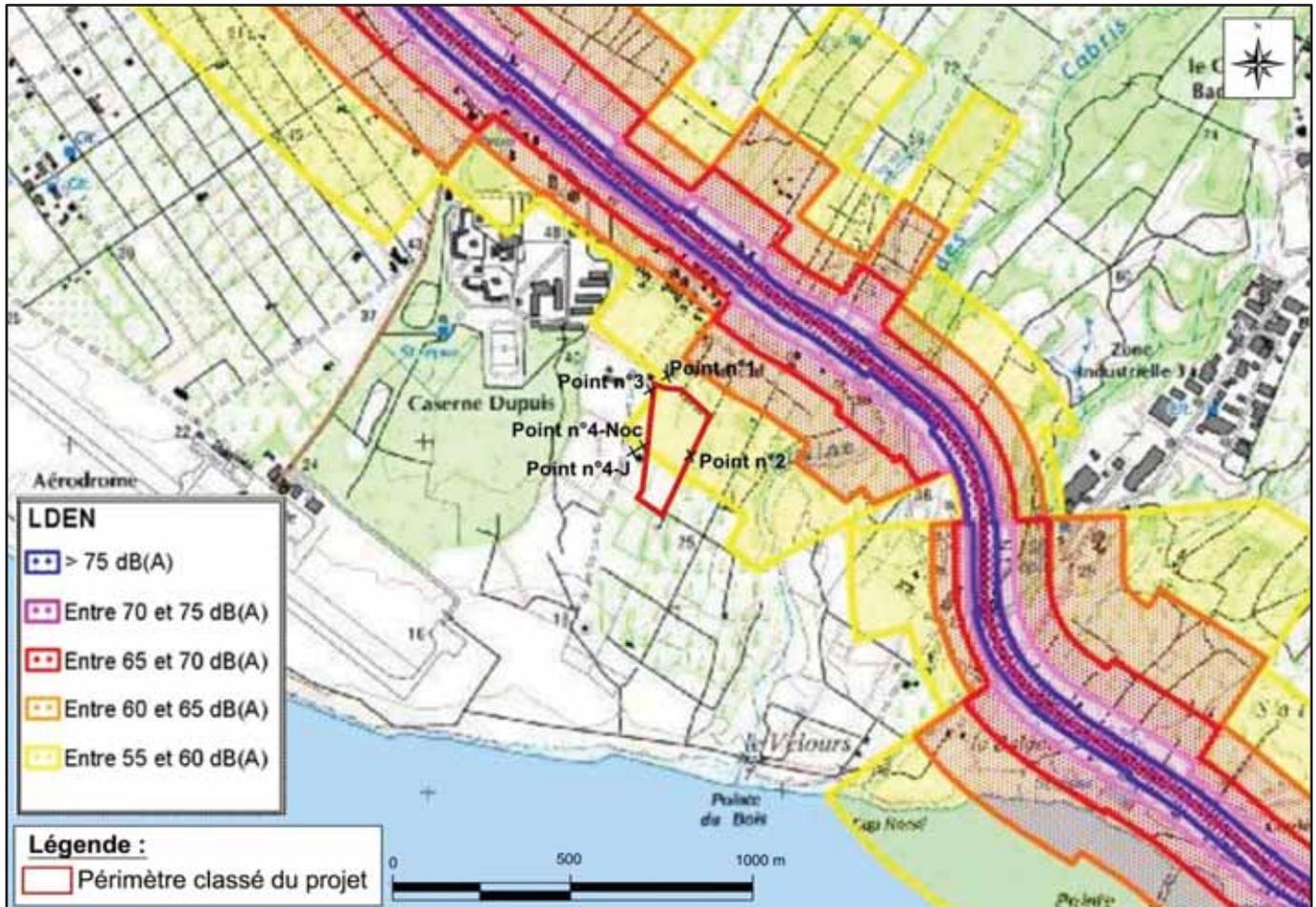
<sup>7</sup> Selon l'arrêté du 23 janvier 1997, les limites fixées :

- en limite de propriété sont de 70 dB(A) en période diurne et de 60 dB(A) en période nocturne,
- en ZER :
  - o si le niveau de bruit résiduel est inférieur à 45 dB(A) : de +6 dBA par rapport au bruit résiduel en période diurne et de +4 dB(A) en période nocturne
  - o si le niveau de bruit résiduel est supérieur à 45 dB(A) : de +5 dBA par rapport au bruit résiduel en période diurne et de +3 dB(A) en période nocturne.

### 5.5.3.4 État sonore initial du bruit du trafic routier

#### Cartographie sonore des infrastructures de transport terrestre

Des mesures de bruits réalisées dans le cadre du classement sonore des infrastructures routières de la Réunion en 2014, donnent les résultats suivants pour la RN1 au niveau du projet :



**Planche 123 : Mesures sonores du trafic routier sur la RN1 en 2014 (Source : DEAL Réunion)**

D'après la carte ci-dessus, la partie nord du projet est impactée par les émissions sonores de la RN1 avec un niveau compris entre 55 et 60 dB(A).

Le tronçon de la RN1 en direction du centre-ville de Saint-Pierre est classé en catégorie 1, ce qui traduit un niveau sonore diurne supérieur à 81 dBA.

## 5.5.4 Synthèse des enjeux du projet sur le Milieu Ambient

Thématiques du Milieu Ambient		Caractérisation des enjeux	Sensibilité
Milieu Ambient	Climatologie	<b>Contexte général</b> L'île de La Réunion est soumise à un climat tropical comportant une saison chaude et humide, de novembre à mai, et une saison plus fraîche et sèche de juin à octobre. Le projet est localisé sur le versant ouest dit « sous le vent ». Quatre stations météo sont présentes à proximité.	<b>Nulle</b>
		<b>Pluviométrie</b> la zone du projet connaît une faible pluviométrie qui se concentre sur les 4 premiers mois de l'année où l'on relève les épisodes cycloniques.	<b>Faible</b>
		<b>Température</b> Les Températures moyennes mensuelles observées présentent peu d'écart d'un mois à l'autre : les mois les plus chauds sont les mois de décembre, janvier et février, tandis que les températures les plus fraîches se rencontrent en juillet - août. L'amplitude moyenne journalière de température ne dépasse pas 11°C.	<b>Nulle</b>
		<b>Ensoleillement</b> Le territoire réunionnais bénéficie d'un rayonnement moyen journalier de 1 620 J/cm <sup>2</sup> (ou 4,5 kWh/m <sup>2</sup> ). En 2018, le maximum de rayonnement a été mesuré sur Saint-Pierre à Ligne Paradis avec 2 011 J/cm <sup>2</sup> en moyenne par jour. La zone d'étude est très propice aux incendies.	<b>Modérée</b>
		<b>Évapotranspiration</b> Les valeurs moyennes mensuelles se situent entre 87 mm et 151 mm. L'évapotranspiration sur la zone d'étude est très marquée pour la quasi-totalité des mois.	<b>Forte</b>
		<b>Vent</b> De manière globale, la zone du projet subit 3 dominantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>- à une fréquence de 17%, un vent de secteur sud-est (correspondant aux alizés) qui souffle à plus de 8 m/s,</li> <li>- à une fréquence de 13%, un vent de secteur nord-est (correspondant à la brise de terre) qui souffle en moyenne entre 1 et 4 m/s,</li> <li>- pendant 3% du temps, un vent de secteur ouest (correspondant à la brise de mer) dont les vitesses sont comprises entre 1 et 8 m/s.</li> </ul> La vitesse du vent sur la zone, environ 64,3% du temps est comprise entre 1 et 4 m/s.	<b>Faible</b>
		<b>Humidité relative et orage</b> L'humidité est relativement élevée dans la zone du projet. La moyenne annuelle est toujours supérieure à 70%, les minima mensuels les plus faibles sont enregistrés entre les mois de mai et septembre. Les orages sont peu fréquents à la Réunion. En moyenne une quinzaine par an est observée sur Gillot, la plupart se produisant en saison chaude.	<b>Faible</b>

	Qualité de l'air	Rejets atmosphériques du secteur d'étude	<p>Les stations les plus proches du projet sont celles de Luther King et Ligne Paradis à Saint-Pierre et Sarda Garriga à Saint-Louis. Aux vues des distances séparant ces stations du projet, la représentativité des mesures reste relative par rapport à la qualité de l'air au droit du site.</p> <p>Les valeurs mesurées pour le NO<sub>2</sub>, le SO<sub>2</sub> et l'O<sub>3</sub> sur ces stations indiquent que les concentrations sont bien en dessous des valeurs limites fixées par le décret 2002-213 pour la protection de la santé humaine. Les teneurs en benzène respectent largement le seuil pour la protection de la santé humaine.</p> <p>En revanche, concernant les fines particules en suspension PM<sub>10</sub>, les 3 stations ont enregistré des dépassements de la valeur limite annuelle pour la protection de la santé. Le seuil d'alerte a également été dépassé sur la station Luther King en 2016. La proximité du littoral (embruns marins) explique ces dépassements. Une étude menée en 2012 par l'INERIS indique en effet que les dépassements de seuil journalier pour les PM<sub>10</sub> sont attribuables sans ambiguïté, aux embruns marins.</p>	Faible
		Rejets atmosphériques sur la zone du projet	<p>Les valeurs mesurées à proximité du site en particules fines sont très inférieures aux valeurs limites réglementaires et aux objectifs de qualité fixés par le décret 2002-213 du 15 février 2002 pour la plupart des points de mesures. Seul un point observe des dépassements dus aux embruns marins induits par l'Océan Indien.</p> <p>Les estimations des concentrations de plusieurs composants des émissions atmosphériques induites par la RN1, montrent que cet axe routier a une incidence importante sur la qualité de l'air du secteur.</p> <p>La campagne de mesures des retombées de poussières montre que le secteur du projet, peut être qualifié de zone <i>faiblement empoussiérée</i>.</p>	Modérée
	Environnement sonore	<p>L'ambiance sonore de la zone varie suivant les secteurs de forte à faible.</p> <p>Plusieurs ZER sont présentes à proximité immédiate de la zone du projet.</p> <p>Les résultats de la campagne de mesures des émissions sonores montrent qu'au niveau du projet l'ambiance sonore est avant tout d'origine anthropique. le passage des avions et des hélicoptères ont un impact significatif. Le passage des camions sur le Chemin Charrette également.</p>	Forte	

**Tableau 53 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu ambiant**

## 6. JUSTIFICATION DES CHOIX DU PROJET

Face aux besoins importants en matériaux dans l'île liés notamment aux grands travaux (nouvelle route du littoral, etc.), à la pression foncière et aux risques de pénurie en granulats, l'exploitation des carrières est indispensable pour assurer la satisfaction des besoins sur le long terme.

Pour établir son projet et choisir la meilleure des solutions, la SBTPL a examiné initialement plusieurs variantes. La présentation des variantes envisagées et des raisons pour lesquelles le projet a été retenu, sont exposées ci-après. Le scénario choisi et les mesures mises en place privilégient en premier lieu l'évitement de l'impact, puis la réduction et enfin la compensation des impacts résiduels le cas échéant.

C'est dans cette optique que le projet et le plan de phasage d'exploitation ont été conçus.

### 6.1 LE CHOIX DU TYPE DE MATÉRIAUX

Sur l'île de la Réunion, il existe plusieurs types de matériaux naturels pouvant répondre aux besoins du marché des granulats, qui nécessitent des modalités d'exploitations spécifiquement adaptées.

Les gisements marins présentent essentiellement des sables ne permettant pas la fabrication d'une gamme complète de granulats et nécessitent un dessalement. Des infrastructures de transport spécifiques et très coûteuses sont nécessaires.

Deux principaux types ont été étudiés :

- Les matériaux massifs, dont l'exploitation nécessite l'utilisation d'explosifs. Ce type de carrière permet de fournir des enrochements et des granulats. **La complexité relative à la gestion des explosifs, le degré de technicité nécessaire et la qualité des matériaux des espaces carrière du SDC implique que ce choix n'a pas été retenu.**
- Les carrières de roches alluvionnaires dont l'exploitation ne nécessite pas la mise en place de procédés complexes et qui permettent la production de gammes complètes de granulats. **Ce type d'exploitation est connu de l'exploitant. Le matériel dont il dispose déjà est bien adapté et l'aspect financiers maîtrisé. Ce type de gisement correspond au marché visé, il a donc été retenu.**

### 6.2 LE CHOIX DU SITE DU PROJET

La SBTPL dispose de carrières au niveau du Tampon et de la Plaine des Palmistes, dont une partie des matériaux sert à alimenter ses chantiers du BTP sur Saint-Pierre, Petite-Ile etc. L'objectif du projet est donc de pouvoir disposer d'une ressource à proximité de ses clients dans le secteur sud et ainsi limiter le transport.

L'exploitant a tout d'abord étudié les potentialités d'implantation dans les différents bassins de l'île de la Réunion :

Bassin	Caractéristiques	Choix de l'exploitant
Est	<ul style="list-style-type: none"> <li>- coût d'acheminement des matériaux vers les marchés du sud prohibitif et impact environnemental lourd ;</li> <li>- ressource en matériaux alluvionnaires importante ;</li> <li>- aléas transport importants (circulation, délai d'acheminement) compte-tenu de la distance (éloigné du marché).</li> </ul>	Variante Rejetée
Ouest	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ressource réservée aux marchés de l'ouest et du sud-ouest,</li> <li>- foncier difficilement maîtrisable.</li> </ul>	Variante Rejetée
Sud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nombre important de client de la SBTPL dans le secteur sud ;</li> <li>- ressource disponible et unité foncière conséquente identifiée dans le SDC ;</li> <li>- durée du projet : 20 ans, justifiant l'investissement ;</li> <li>- accessibilité du site ;</li> <li>- superficie importante de l'espace carrière RE05 (120 ha), qui permet une exploitation de grande ampleur, garante de la pérennité d'un point de vue économique ;</li> <li>- travaux à venir : Route des Goyaviers (liaison Saint-Benoît-Saint-Pierre par les Plaines), développement de la ville de Saint-Pierre, endiguements de rivières (protection contre les crues), déviation du Tampon, etc.</li> </ul>	Variante retenue

**Tableau 54 : Etude des potentialités d'implantation dans l'île de la Réunion**

Au vu de la localisation des différents travaux à venir et des chantiers de la SBTPL, l'implantation de la carrière dans le bassin sud permettra de limiter les transports de matériaux depuis l'ouest, l'est et de ses propres carrières, diminuant ainsi les émissions de gaz à effet de serre (GES). D'un point de vue environnemental, le choix du site dans ce bassin est donc pleinement justifié. L'activité restera locale.

Suivant une logique de développement durable, le projet s'inscrit dans un secteur où les enjeux environnementaux y sont moins importants qu'ailleurs sur l'île. L'étude d'impact montre en effet que les enjeux environnementaux sont compatibles avec l'installation projetée.

Ensuite, l'occupation des sols du site est en grande partie à vocation agricole, notamment pour l'arboriculture fruitière et le maraîchage. Lors de la remise en état du site, un épierrage de la surface des terrains permettra la mécanisation des cultures et une amélioration des caractéristiques agronomiques des sols, permettant d'envisager ou non une diversification. Cette remise en état a par ailleurs été élaborée en concertation avec la société PREFABLOC AGREGATS qui projette une extension de sa carrière sur la parcelle voisine au sud (CR n°418). La réalisation d'une plateforme de faible pente à l'échelle des deux projets, améliorera les conditions de culture et rendra la remise en état cohérente et homogène sur le secteur.

## 6.3 JUSTIFICATION DES BESOINS EN MATÉRIAUX

### 6.3.1 Besoin global et répartition des besoins

Dans le rapport du BRGM sur la révision du Schéma Départemental des Carrières, les besoins annuels en granulats sur l'île sont évalués à environ 6 600 kT par an jusqu'en 2020. Ces besoins s'expliquent par la mise en œuvre de travaux routiers (notamment le chantier de la Nouvelle Route du Littoral), la construction de 180 000 logements à La Réunion d'ici 2030, et les constructions publiques.

Le projet est situé dans le bassin sud de l'île (de Saint-Leu à Saint-Joseph). Ce bassin présente des besoins importants en matériaux avec une ressource possible en matériaux alluvionnaires qui devient

de plus en plus limitée, estimée par le Schéma Départemental des Carrières à 19,7 Mt pour un besoin évalué à 2,4 Mt/an.

### 6.3.2 *Adéquation entre les besoins et les ressources*

La microrégion sud doit être regardée dans son ensemble vis-à-vis des ressources autorisées dans ce secteur :

- PREFABLOC AGREGATS à Saint-Pierre (Pierrefonds), autorisée pour 250 kT/an maximum,
- SORECO à Saint-Pierre (Pierrefonds), autorisée pour 657 kT/an maximum,
- SOCIETE DE CONCASSAGE ET DE PREFABRICATION DE LA REUNION (SCPR) à Saint-Pierre (Pierrefonds), autorisée pour 600 kT/an maximum,
- TERALTA à Saint-Pierre (Pierrefonds), autorisée pour 550 kT/an maximum,
- SOCIETE DE CONCASSAGE ET DE PREFABRICATION DE LA REUNION (SCPR) à Saint-Pierre (Pierrefonds - Chemin Charrette), autorisée pour 335 kT/an maximum.

Ces cinq sites autorisés représentent un maximum de 2 392 kT par an, pour un besoin estimé par le SDC à 2 400 kT, soit un déficit de 8 kT/an. Ce déficit est en parti couvert aujourd'hui par des flux de matériaux provenant d'autres bassins.

Dans ce contexte, l'ouverture d'une carrière dans le secteur du Syndicat permettrait :

- D'une part de limiter les flux de granulats entre les autres microrégions et donc de :
  - o limiter les impacts sur l'environnement (émissions réduites de gaz à effet de serre) ;
  - o limiter les flux de matériaux entre l'ouest et le sud.
- Et d'autre part de préserver les gisements de l'ouest, gisements très limités et rares, tout en assurant l'approvisionnement du secteur sud.

Avec une production maximale de 113 880 t/an, le projet permettra de fournir 4,8% au maximum des besoins du marché. Cependant cette production ne sera que temporaire. En effet la production moyenne annuelle sera plutôt de 59 130 tonnes soit 2,5% des besoins du marché pendant 20 ans.

### 6.3.3 *Adéquation du projet avec les marchés existants*

Afin de répondre au marché, l'extraction est prévue pour une durée de 19 ans, avec une production moyenne de 59 130 tonnes par an. La dernière année étant exclusivement réservée à la remise en état du site.

Le marché visé est constitué des besoins courants de la microrégion sud, en particulier vis-à-vis des travaux à venir tels que le développement de la ville de Saint-Pierre (ZAC Roland HOAREAU) et Saint-Joseph, l'endiguement de rivières (Rivière Saint-Etienne), déviation du Tampon, etc.

La production de matériaux pour l'approvisionnement du chantier de la Région (NRL), si elle doit se faire, se fera de manière très ponctuelle et de manière simultanée aux livraisons des besoins courants. Cette production est intégrée dans le cadre de la présente demande ; par conséquent, les impacts qui y sont liés sont pris en compte depuis la production jusqu'à la remise en état. En effet, la contribution du projet pour le chantier de la NRL sera très marginale.

### 6.3.4 Conclusion sur la justification des besoins en matériaux

Du fait de la proximité du marché, le projet aura un réel bénéfice environnemental et économique, permettant aux professionnels d'exploiter et d'optimiser une ressource en matériaux existante proche des besoins actuels et futurs du sud.

Par ailleurs, le site a aussi été choisi pour plusieurs raisons d'ordre économique et technique :

- la quantité des réserves de matériaux à extraire étant moyenne, elle permet ainsi de prévoir l'implantation d'une unité mobile de traitement de matériaux, sans avoir recours à une installation fixe, plus impactante et soumise au droit de l'urbanisme ;
- l'extraction de matériaux alluvionnaires est un processus simple contrairement à l'extraction en roches massives qui requiert l'utilisation d'explosifs ou l'extraction marine, qui nécessite des matériels spécifiques.

**Les tonnages demandés dans le cadre de la présente demande sont donc en concordance avec les besoins du bassin sud, tout en restant très restreints par rapport à d'autres installations présentes dans la région.**

## 6.4 ANALYSE DES CONTRAINTES ET JUSTIFICATION DE L'EMPRISE D'EXTRACTION RETENUE

La définition des limites du projet résulte du croisement entre la capacité à maîtriser le foncier, les analyses techniques, administratives et environnementales du site, les contraintes réglementaires et les résultats des investigations géologiques.

### 6.4.1 Analyse des servitudes et des contraintes environnementales

Les contraintes réglementaires impactant le projet et retenues pour définir les limites du projet sont les suivantes :

- les bandes de protection réglementaires de 10 mètres, en limite des chemins communaux et des parcelles avoisinantes appartenant à des tiers, conformément à l'article 14 de l'Arrêté du 22/09/94 modifié ;
- la servitude des réseaux d'irrigation, nécessitant un dévoiement en concertation avec le gestionnaire et le propriétaire du réseau ;
- les servitudes de passage ;

auxquelles s'ajoutent des contraintes liées :

- au contexte environnemental du projet ;
- la présence d'aménagements sur la parcelle (retenue collinaire, bâtiments agricoles, habitation) ;
- au réaménagement du site envisagé.

Ces différentes contraintes ont été présentées tout au long de l'étude d'impact.

A la vue de la configuration des terrains, du type de réaménagement envisagé, les limites du projet ont été définies de manière à harmoniser le plus possible ces contraintes.

Une synthèse de l'ensemble des contraintes identifiées sur la zone d'étude est présentée en planche et le tableau ci-après. Elles ont été caractérisées selon le degré suivant :

- **Contrainte forte** : rend l'exploitation impossible (évitement) ;
- **Contrainte moyenne** : nécessite des mesures importantes de réduction des impacts ou des mesures compensatoires ;
- **Contrainte faible** : n'impacte pas directement le périmètre mais se situe à proximité immédiate et ne doit pas être négligée ;
- **Contrainte nulle** : ne concerne pas le périmètre, de quelque façon que ce soit.

<b>CONTRAINTES</b>	<b>Forte</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Faible</b>	<b>Nulle</b>
<b>PLU</b>		<b>x</b>		
<b>SDC</b>		<b>x</b>		
<b>SAR / SMVM</b>		<b>x</b>		
<b>PPRn</b>			<b>x</b>	
<b>SDAGE / SAGE</b>			<b>x</b>	
<b>Pas géométriques</b>				<b>x</b>
<b>Lit mineur (distance de 50 m)</b>		<b>x</b>		
<b>Servitudes hydraulique</b>			<b>x</b>	
<b>Code minier</b>		<b>x</b>		
<b>Code forestier (défrichement)</b>				<b>x</b>
<b>Cœur du Parc National</b>				<b>x</b>
<b>ZNIEFF</b>				<b>x</b>
<b>ERL (espaces remarquables du littoral)</b>				<b>x</b>
<b>ENS</b>				<b>x</b>
<b>Sites classés / inscrits</b>				<b>x</b>
<b>Arrêté de biotope</b>				<b>x</b>
<b>Réserve marine</b>				<b>x</b>
<b>Faune</b>			<b>x</b>	
<b>Flore</b>			<b>x</b>	
<b>Captage AEP</b>				<b>x</b>
<b>Monuments historiques</b>				<b>x</b>
<b>Sites archéologiques</b>			<b>x</b>	
<b>Réseaux d'irrigation</b>		<b>x</b>		
<b>Servitudes de passage</b>		<b>x</b>		
<b>Aménagement sur la parcelle (habitation, bâtiments agricole, retenue d'eau, etc.)</b>	<b>x</b>			

**Tableau 55 : Caractérisation des contraintes identifiées sur la zone d'étude**

Sur la base de cette analyse, plusieurs variantes ont été étudiées et sont présentées dans le paragraphe suivant.

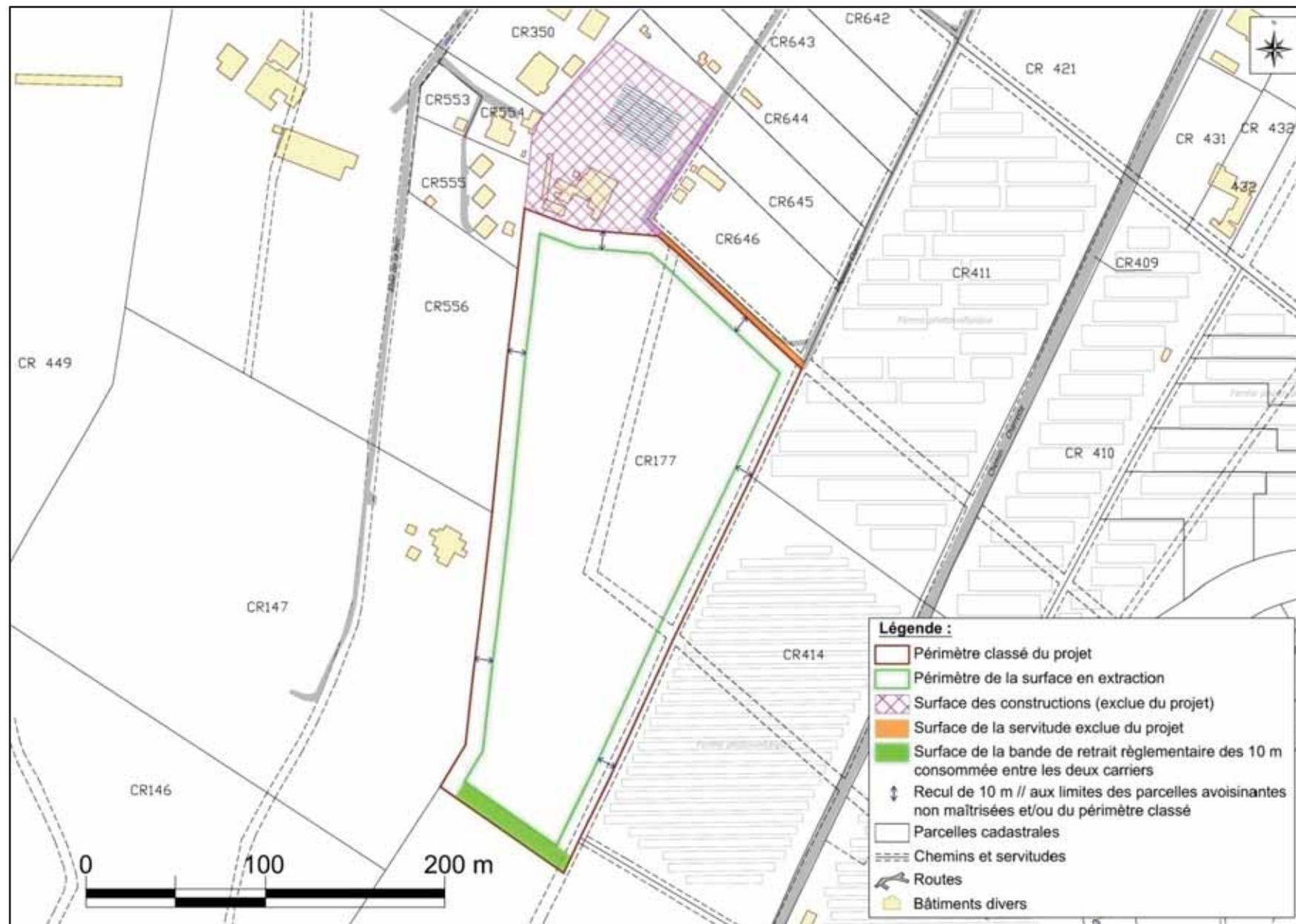


Planche 124 : Limites du projet par rapport aux contraintes administrative, techniques et environnementales

### 6.4.2 Analyse des variantes du projet

L'identification des contraintes majeures a permis d'établir plusieurs variantes en ce qui concerne la définition du périmètre du projet.

	<b>Variante 1 : Ouverture d'une carrière avec installation de traitement sur un autre espace carrière du secteur</b>	<b>Variante 2 : Ouverture d'une carrière sur le site du projet et mise en place d'une installation de traitement sur un autre site</b>	<b>Variante 3 : Ouverture d'une carrière sur le site du projet et implantation d'une installation mobile de traitement</b>
<b>Présentation des variantes</b>	Cette variante consiste en l'ouverture d'une carrière dans la micro région sud (Espace carrière RE03, EC 14-01 ou ERM-01), avec implantation d'une installation de traitement à proximité.	Cette variante consiste à ouvrir une carrière sur le site du projet et mise en place d'une installation de traitement sur un autre site	Cette variante consiste à ouvrir une carrière sur le site du projet et positionner une installation de traitement mobile.
<b>Foncier</b>	Aucune maîtrise foncière sur d'autres parcelles des espaces carrières disponibles. L'espace carrière de Pierrefonds (RE03) est complètement utilisé et aucun espace n'est disponible. Les deux espaces de roches massives encore disponibles du SDC sont difficilement maîtrisables (proche d'un cours d'eau et multiplication importante du nombre de parcelles et de propriétaires sur la zone au nord de St-Louis et du Tampon).	Maitrise foncière sur la parcelle de l'extraction, mais aucun autre foncier existant pour l'implantation d'une installation de traitement des matériaux (en dehors de l'installation de traitement de la SBTPL sur la Plaine des Cafres). Cette option nécessiterait d'envoyer l'intégralité des matériaux extraits vers l'installation de traitement existante sur la Plaine des Cafres.	Maitrise foncière de la parcelle du site
<b>Exploitation</b>	L'exploitation des carrières de roches massives nécessite l'utilisation de foreuses, d'explosifs qui sont difficiles à maîtriser et représentent un danger important pour l'utilisateur et les milieux alentours. Le transport des matériaux devra emprunter des itinéraires susceptibles de traverser des zones habitées (ville de Saint-Louis et quartier de Bois d'Olive - Saint-Pierre).	Exploitation possible sur la parcelle du projet. Cependant, cette variante va demander de doubler : <ul style="list-style-type: none"> <li>- certaines infrastructures pour les bureaux administratifs et le contrôle des matériaux (pont bascule),</li> <li>- les mesures de limitation des poussières et émissions sonores,</li> <li>- les coûts de transport entre la carrière et l'installation de traitement,</li> <li>- le matériel pour le transport de matériaux et</li> </ul>	La mise en place de l'installation mobile de traitement à proximité de l'extraction permet de limiter les reprises de matériaux et d'avoir une exploitation rationalisée (mise en place de mesures de limitation de poussières et des émissions sonores adaptées pour l'ensemble du site, etc.). La proximité de l'installation et son caractère mobile, permet de s'adapter rapidement aux demandes du marché. Pas de transport de matériaux par les axes

		<p>de manutention (camions, chargeur sur pneus),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les procédures administratives pour l'autorisation environnementale.</li> </ul>	<p>routiers entre la carrière et l'installation de traitement.</p>
<b>Enjeux environnementaux</b>	<p>Les deux espaces carrières EC 14-01 et ERM-01 sont susceptibles de présenter des enjeux importants concernant les habitats, la faune et la flore, du fait de leur proximité avec les deux cours d'eau du bras de Cilaos et du Bras de la Plaine (avifaune marine, forêt des haut, etc.).</p>	<p>Enjeux faibles à moyen sur la zone de la carrière permettant de limiter les impacts sur la faune, la flore et les habitats.</p> <p>L'établissement d'une installation de traitement sur un autre site pourrait présenter des enjeux plus ou moins importants sur le milieu naturel en fonction de son emplacement. Il peut être également précisé que les terrains industriels disponibles sont très rares sur l'île et notamment dans la zone du projet.</p> <p>Au point de vue de l'avifaune marine, les sources lumineuses, bien que peu nombreuses et ne fonctionnant jamais en période de nuit réelle seront doublées, ce qui entraînera une augmentation des incidences potentielles sur ces espèces de manière plus importante que sur un seul site.</p> <p>Concernant l'émission de GES, le transport de matériaux entre la carrière et l'installation de traitement sera plus important et d'autant plus si le site est éloigné de la carrière.</p> <p>Concernant les émissions de poussières et de bruit, les incidences seront réparties sur les deux sites, ce qui nécessitera des mesures de réduction plus importantes qu'avec un seul emplacement. Les incidences de l'installation de traitement sur la population seront potentiellement plus importantes que sur le site du Syndicat qui est relativement isolé des zones d'habitations.</p>	<p>Enjeux sur la faune et la flore terrestre faibles. Les enjeux sur l'avifaune marine sont importants, mais seront réduits par la mise en place de mesures (adaptation de l'éclairage du site, exploitation de l'installation de traitement en fonction des périodes d'envols massif, etc.).</p> <p>Gestion des eaux pluviales sur la zone par un fossé permettant de diminuer les vitesses de ruissellement.</p> <p>Remise en état à l'échelle des deux projets de la société PREFABLOC AGREGATS et de la SBTPL avec implantation d'une couche à forte valeur agronomique qui permettra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une augmentation des rendements,</li> <li>- une mécanisation possible de l'exploitation agricole,</li> <li>- une diversification des cultures.</li> </ul> <p>En dehors de l'habitation de l'exploitant agricole sur la parcelle, de l'habitation isolée à l'ouest et des quelques habitations au nord-ouest plus ou moins proches, le site est éloigné des autres habitations de plus de 175 mètres. Les incidences du projet sur les populations sont donc relativement faibles.</p>
<b>Enjeux sur le</b>	La création d'une carrière sur un site nouveau au	Cette variante va nécessiter de remettre en état	Remise en état agricole avec restitution d'une

<b>paysage</b>	niveau des deux espaces carrières EC 14-01 et ERM-01 nécessitera des mesures de réductions voir de compensation plus importantes que sur la zone du Syndicat (visibilité plus importante depuis des points de vues proches et éloignés).	deux sites différents au lieu d'un seul. Suivant le site d'implantation de l'installation de traitement, les impacts sur le paysage seront potentiellement plus importants et nécessiteront des mesures de réduction fortes.	plateforme homogène entre les parcelles des projets de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS et de la SBTPL permettant une mécanisation des cultures et donc une diversification. Végétalisation des talus remis en état par des essences fruitières (bananiers, manguiers, papayers, etc.). Possibilité d'une remise en état cohérente de la zone après exploitation des parcelles voisines du site (projet de carrière possible sur l'espace carrière RE05).
<b>Décision de l'exploitant</b>	<b>Variante rejetée</b>	<b>Variante rejetée</b>	<b>Variante retenue</b>

Tableau 56 : Variantes étudiées dans le cadre de l'élaboration du projet

**Le périmètre qui a été retenu, tient compte de toutes les contraintes réglementaires et environnementales énoncées ci-dessus, auxquelles il faut rajouter celles d'ordre technique (Cf. paragraphe ci-après).**

## 6.5 JUSTIFICATION DES CHOIX D'EXPLOITATION

---

### 6.5.1 *Phasage et organisation*

Le projet prévoit l'exploitation du site en 4 phases quinquennales, incluant la remise en état. Cette configuration avec un mode d'extraction par carreau glissant permettra de réduire au maximum les surfaces découvertes à un instant t. De plus, cette technique s'adapte au terrain de l'ancien cône alluvionnaire de la Rivière Saint-Etienne qui présente une pente douce et permettra une extraction en fosse.

Le phasage d'exploitation de la carrière tel qu'il est mis en œuvre est conçu pour minimiser le déplacement des matériaux tant en distance qu'en reprise.

Les talus latéraux provisoires (lors de l'exploitation) présenteront une pente générale de 1V/1H avec une risberme de 2 mètres tous les 2 mètres (chaque talus de 2 m aura donc une pente quasi verticale), permettant d'éviter l'érosion et de limiter les risques en cas de chute d'un bloc.

Les talus dans les remblais et en dessous des rampes d'accès au fond de fouille seront aménagés de façon à garantir leur stabilité avec une pente de 1V/1H maximum sans risberme.

Les talus remis en état seront quant à eux aménagés avec une pente de 2V/3H de façon à garantir leur stabilité dans le temps et de permettre une exploitation en arboriculture fruitière.

### 6.5.2 *Choix de la Remise en état*

Afin de faciliter l'intégration du site dans le paysage et d'offrir un retour rapide à l'agriculture, les zones déjà exploitées seront réaménagées au fur et à mesure de l'avancement, par le remblaiement partiel de la fosse avec des terres de terrassement, surmontée d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques composée des terres de découverte (terres végétales) du site amendées par l'ajout de matière organique (compost de déchets verts, etc.), suivant le type de plantation.

La couche de remblais atteindra plusieurs mètres d'épaisseur (15 mètres maximum) garantissant ainsi une protection satisfaisante de la nappe.

L'ensemble de l'exploitation du gisement génère une quantité de terres de découverte qui sera intégralement réutilisée dans le réaménagement du site.

L'altimétrie des terrains remis en état sera légèrement différente par rapport à celle observée actuellement. En effet les terrains présentent une inclinaison de 3% vers l'Océan Indien. Lors de la remise en état, le remblaiement de la fosse sera réalisé de manière partielle en formant une plateforme homogène avec une pente de 1% allant de la cote de 21 m NGR au sud en remontant au nord jusqu'à la cote 24 m NGR. Le but de cette remise en état est de limiter l'apport de remblais et de faciliter l'utilisation de la surface pour l'activité agricole tout en conservant un ruissellement suffisant.

Des talus présentant une pente de 2V/3H et une hauteur maximum de 12 mètres seront maintenus à la fin de l'exploitation en bordures est, ouest et nord. En dehors des talus, les pentes des terrains remis en état auront une orientation plus faible que celle de l'état initial avec une inclinaison d'environ 1%.

La topographie finale a été étudiée conjointement avec le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS au sud du site (parcelles CR n°418) afin de maintenir une homogénéité paysagère sur la zone, qui se trouve par ailleurs être répertoriée en partie en coupure d'urbanisation du SAR. Ce choix de remise en état a été défini suite à une analyse de différentes variantes résumées dans le tableau en page suivante.

	<b>Variante de remise en état n°1 : Pas de remblaiement de la carrière, mise en place de terres de terrassement sur les talus pour revenir à une pente de 2V/3H.</b>	<b>Variante de remise en état n°2 : Remblaiement de la carrière avec des terres de terrassement aux cotes du terrain naturel suivant une pente régulière.</b>	<b>Variante de remise en état n°3 : Remblaiement partiel de la carrière avec création d'une plateforme de faible pente et des talus de 12 m de haut maximum avec une pente de 2V/3H., en maintenant la bande de retrait réglementaire des 10 m au sud.</b>	<b>Variante de remise en état n°4 : Remblaiement partiel de la carrière avec création d'une plateforme de faible pente et des talus de 12 m de haut maximum avec une pente de 2V/3H, en consommant la bande des 10 m au sud.</b>
<b>Quantité de matériaux de remblais nécessaires et évaluation par rapport à leur disponibilité sur le secteur sud-ouest de l'île de la Réunion</b>	Cette variante nécessite une faible quantité de remblais. Seuls les talus seront remblayés pour revenir à une pente de 3V/2H. Le risque d'observer un manque de matériaux disponibles pour la remise en état est très faible pour cette variante. En effet, les volumes que l'exploitant sera susceptible de capter couvriront largement les besoins.	Le remblaiement total de la carrière aux cotes du terrain naturel nécessite une quantité importante de remblais. Le risque d'observer un manque de matériaux disponibles pour la remise en état est très élevé pour cette variante. L'exploitant devra élargir son secteur de récupération des matériaux et augmenter les distances de transport, ce qui entraînera une augmentation des émissions de GES. Par ailleurs, ce principe de remise en état imposerait à la société PREFABLOC AGREGATS de remblayer également sa carrière jusqu'au cotes du TN. La probabilité d'observer un manque de remblais est donc plus important.	Pour cette variante, la quantité de matériaux de remblais nécessaire reste modérée pour le projet de la SBTPL comme pour celui de la société PREFABLOC AGREGATS. Le risque d'observer un manque de matériaux pour la remise en état est faible.	Pour cette variante, la quantité de matériaux de remblais nécessaire reste modérée pour le projet de la SBTPL comme pour celui de la société PREFABLOC AGREGATS. Le risque d'observer un manque de matériaux pour la remise en état est faible.
<b>Agriculture</b>	Une fois la carrière remise en état, l'emprise et la hauteur importante des talus rendra la mécanisation de l'exploitation agricole impossible. De plus, plusieurs rampes devront être conservées afin d'accéder au fond de forme. La mise en place d'une arboriculture fruitière sera cependant possible sur	La remise en état de la carrière avec remblaiement aux cotes du terrain naturel créera une plateforme de pente identique à celle actuellement observée (3% environ). Dans ces conditions, la mécanisation de l'exploitation agricole serait toujours possible. La mise en œuvre de la reprise progressive de l'activité agricole de	La remise en état avec création d'une plateforme de faible pente (proche de 1%) permettra d'envisager une mécanisation de l'exploitation agricole. La mise en place d'une arboriculture fruitière sera également possible sur les talus. La surface de la bande des 10 m au sud ne pourra pas être mécanisée pour	La remise en état avec création d'une plateforme de faible pente (proche de 1%) permettra d'envisager une mécanisation de l'exploitation agricole. La mise en place d'une arboriculture fruitière sera également possible sur les talus. La surface cultivable sera augmentée grâce à la suppression des friches.

	<p>les talus.</p> <p>La reprise progressive de l'activité agricole de manière coordonnée à l'exploitation de la carrière est très compliquée à mettre en œuvre.</p> <p>La présence des talus et de plusieurs rampes occasionnera une perte définitive de surface cultivable qui ne sera pas compensée par le gain dû à l'enlèvement des friches.</p> <p>Par ailleurs, la surface des talus sur le projet de la SBTPL sera trop importante pour permettre une bonne reprise de l'activité agricole.</p>	<p>manière coordonnée à l'exploitation de la carrière est possible.</p> <p>La surface cultivable sera augmentée grâce à la suppression des friches.</p>	<p>l'agriculture.</p> <p>La surface cultivable sera augmentée grâce à la suppression des friches.</p>	
<b>Paysage</b>	<p>Cette remise en état créera une fosse d'une vingtaine de mètres de profondeur au maximum. Le paysage sera donc fortement impacté et les terrains voisins ne seront plus en cohérence avec la zone.</p>	<p>Cette remise en état permettra d'obtenir une plateforme de pente régulière en cohérence avec les terrains voisins, à condition que la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS soit également remblayée jusqu'au cotes du terrain naturel.</p>	<p>Après remise en état, la plateforme de faible pente et les talus d'une hauteur maximum de 12 mètres resteront en cohérence avec les terrains voisins, notamment avec celui de la société PREFABLOC AGREGATS.</p> <p>Cependant, le maintien de la bande des 10 m au sud de la parcelle CR n°177 formera « deux fosses », dont l'impact sur le paysage sera marqué.</p>	<p>Après remise en état, la plateforme de faible pente et les talus d'une hauteur maximum de 12 mètres resteront en cohérence avec les terrains voisins, notamment avec celui de la société PREFABLOC AGREGATS.</p>
<b>Hydraulique</b>	<p>La création d'une fosse après l'exploitation de la carrière nécessitera de mettre en place un dispositif d'infiltration des eaux sur le fond de forme. L'emprise de cet ouvrage entraînera une consommation de la surface agricole et devra être entretenu régulièrement.</p> <p>La transparence hydraulique ne sera</p>	<p>La plateforme remise en état avec une pente moyenne de 3% entrainera une vitesse d'écoulement des eaux comparable à celle observée aujourd'hui.</p> <p>Cependant, une partie des eaux du bassin versant amont sont contenues sur la parcelle CR n°418 (au sud du site) grâce au merlon existant et s'infiltreront. Il serait donc nécessaire de repositionner ce merlon entre les parcelles CR n°437 et</p>	<p>La diminution de la pente moyenne (inférieure à 1%) permettra de diminuer la vitesse d'écoulement des eaux et de favoriser leur infiltration.</p> <p>La transparence hydraulique ne sera pas conservée du fait du maintien de la bande des 10 m au sud de la parcelle CR n°177. Un ouvrage d'infiltration sera nécessaire.</p>	<p>La diminution de la pente moyenne (inférieure à 1%) permettra de diminuer la vitesse d'écoulement des eaux et de favoriser leur infiltration.</p> <p>La transparence hydraulique sera conservée, sans besoin de mettre en place des ouvrages d'infiltration.</p>

	pas conservée.	n°418 et de mettre en place un ouvrage d'infiltration. Ces aménagements consommeront de la surface agricole. La transparence hydraulique sera conservée.		
<b>Compatibilité de la remise en état avec des projets d'extraction sur le reste de l'espace carrière RE05</b>	Cette remise en état peut être compatible avec d'autres projets de carrière à proximité, à condition de ne pas remblayer après exploitation et de conserver la même pente pour les talus remis en état (ce qui n'est pas le cas de la carrière de la SCPR au sud-ouest du projet). La consommation d'une partie des talus ouest est envisageable, car la parcelle CR n°147 est dans l'espace carrière RE05.	Le remblaiement total de la carrière nécessitera de laisser une bande de matériaux non exploitée entre les surfaces extraites. La consommation des talus limitrophes ne sera donc pas envisageable. Les carrières devront être remblayées totalement pour conserver la cohérence paysagère du secteur.	Pour cette variante, les talus limitrophes aux zones extraites pourront être en partie consommés. Les carrières devront être remblayées aux cotes proches de celles de la SBTPL et de PREFABLOC AGREGATS de façon à obtenir une plateforme homogène de faible pente, favorisant l'exploitation agricole.	Pour cette variante, les talus limitrophes aux zones extraites pourront être en partie consommés. Les carrières devront être remblayées aux cotes proches de celles de la SBTPL et de PREFABLOC AGREGATS de façon à obtenir une plateforme homogène de faible pente, favorisant l'exploitation agricole.
<b>Décision de la SBTPL</b>	<b>Variante rejetée</b>	<b>Variante rejetée</b>	<b>Variante rejetée</b>	<b>Variante retenue</b>

**Planche 125 : Variantes étudiées dans le cadre de l'élaboration du projet de remise en état du projet de la SBTPL**

### 6.5.3 *Choix du site de l'installation de traitement des matériaux*

Le concassage in situ est une solution plus intéressante d'un point de vue économique et environnemental, qu'un site de traitement placé à distance de la carrière et ce pour plusieurs raisons :

- la surface d'emprise des engins de 1 350 m<sup>2</sup> maximum est compatible avec le phasage de l'extraction,
- l'impact environnemental et économique lié au transport interne est moindre.

De plus, l'implantation de l'installation mobile de traitement sur le site a été choisie pour les raisons suivantes :

- La proximité de la route nationale n°1 qui permet un accès relativement rapide, surtout grâce au nouvel échangeur de Pierrefonds. Le trafic maximum généré par l'activité a été estimé à 50 passages de PL par jour pour l'approvisionnement des chantiers de la SBTPL en granulats et la remise en état du site.
- Les infrastructures sont présentes et le réseau routier est dimensionné pour recevoir ce trafic.
- Le Schéma d'Aménagement Régional indique dans sa prescription n°21.2 que « les installations de concassage d'importance régionale seront implantées dans les emplacements prévus dans le « schéma de synthèse ». En dehors et dans la mesure où elles respectent les prescriptions n°2.1 et 4.1, elles doivent être situées à proximité des sites d'extraction sous réserve de garantir un retour à la vocation initiale des sites. ».
- la mise en place d'une installation mobile n'est pas soumise à la réglementation d'urbanisme (pas de demande de permis de construire nécessaire), contrairement à une installation fixe.

Bien que la SBTPL dispose d'une installation complète pour le traitement des matériaux au niveau de son site de la Plaine des Cafres (commune du Tampon), l'envoi de la totalité des matériaux extraits sur ce site, en plus des impacts environnementaux présentés ci-avant, rendrait l'exploitation de la carrière non rentable. En effet, le but de la carrière du Syndicat est de pouvoir alimenter les chantiers de la SBTPL sur le secteur de Saint-Pierre. Un double transport serait alors nécessaire.

### 6.5.4 *Choix du mode de traitement*

Le traitement des matériaux sera réalisé à l'aide d'un groupe de traitement mobile pendant toute la durée de l'exploitation.

Le recours à une installation mobile se justifie par :

- un démarrage progressif de l'exploitation ;
- le traitement exclusif des matériaux issus de la carrière et non de matériaux provenant d'autres sites ;
- le fait de ne pas avoir recours au transport des matériaux vers une installation lointaine ;
- le fait qu'une installation fixe représente un investissement lourd et qu'une installation mobile représente un investissement cohérent au regard de l'économie du projet ;
- l'installation pourra s'adapter facilement à l'évolution de l'exploitation,
- l'installation pourra être déplacée après exploitation de la carrière vers un autre site sans laisser derrière elle un génie civil important.

### 6.5.5 Choix de l'accès au site

Le projet d'exploitation de la SBTPL prévoit un accès au site depuis le Chemin Charrette, en passant sur le périmètre classé du projet d'extension de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS.

Le pont-bascule positionné en face de l'accès sera utilisé conjointement entre la SBTPL et PREFABLOC AGREGATS. La flotte de véhicules arrivant sur le site de la SBTPL sera entièrement maîtrisée par celle-ci. Un système de badge sera donc mis en place au niveau du pont-bascule (pas d'opérateur de la SBTPL dans le guichet du pont-bascule).

Pour limiter les risques sur les deux sites, les mesures suivantes seront mises en place :

- l'accès depuis le Chemin Charrette disposera d'un portail dont les clefs seront détenues par la SBTPL et PREFABLOC AGREGATS,
- les accès au site de la SBTPL et à la zone d'extraction de la société PREFABLOC AGREGATS, disposeront d'un portail,
- la zone des installations connexes de la carrière de PREFABLOC AGREGATS et du passage des camions vers le site de la SBTPL sera entièrement clôturée (Cf. Planche suivante),
- un protocole de sécurité sera signé par les deux carriers.

Les avantages de l'utilisation conjointe de l'accès depuis le Chemin Charrette sont les suivants :

- Les camions emprunteront des axes routiers dimensionnés pour le passage de camions (Ancienne RN1, Chemin Charrette), ce qui n'est pas le cas de l'Impasse Claire, permettant actuellement d'accéder à la parcelle CR n°177 (Chemin en terre).
- Les dangers présents au niveau de l'accès (risque de collision, déversement de produit, malveillance, etc.) seront maîtrisés par la société PREFABLOC AGREGATS, car situés au sein de son périmètre classé. Le positionnement d'un accès commun en dehors des deux périmètres classés entraînerait plus de difficultés pour gérer ces risques (responsabilité, etc.).
- Les impacts environnementaux engendrés par le passage de camions (déversement de produits, émissions de poussières, etc.), seront gérés et suivi par la société PREFABLOC AGREGATS (arrosage des pistes, plan de surveillance des retombées de poussières, etc.).
- Les camions transitant sur le site de la SBTPL emprunteront un itinéraire permettant de rester éloigner le plus possible des habitations du quartier « le Syndicat ». Les impacts (bruit, poussières, etc.) seraient beaucoup plus importants en cas d'utilisation de l'impasse Claire. Par ailleurs, un accès par le sud, permet d'envisager une exploitation allant en s'éloignant des habitations présentes au nord du site (phasage avec extraction de la partie nord en premier lieu, puis évolution en direction du sud).
- L'agriculteur, cultivant la parcelle CR n°177, pourra accéder aux terrains non encore extraits en empruntant l'accès au sud. En cas d'accès par le nord, l'agriculteur devra contourner la zone en extraction. Étant donné que plusieurs aménagements sont prévus dans les bandes de retrait règlementaires des 10 mètres (fossés, merlons de 1,5 à 4 mètres de haut), ce passage serait quasiment impossible.

La Planche suivante présente les aménagements qui seront mis en place au droit de l'accès depuis le Chemin Charrette.

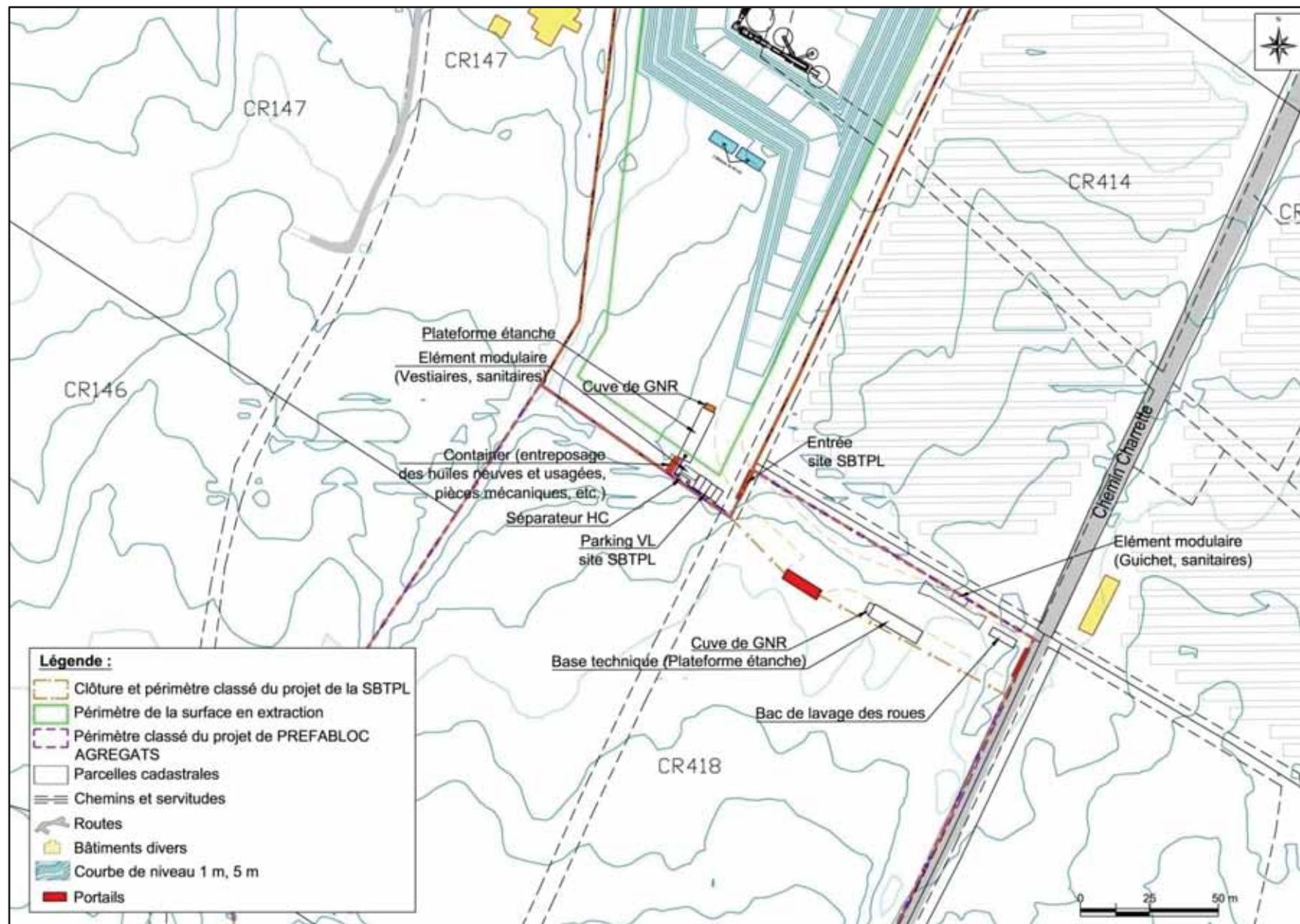


Planche 126 : Aménagements prévus au droit de l'accès depuis le Chemin Charrette aux sites de la SBTPL et de PREFABLOC AGREGATS

## 7. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

L'analyse des différents effets (ou impacts) du projet sur l'environnement doit considérer les impacts temporaires et permanents, les effets directs et indirects.

Pour chacun des impacts, la distinction temporaire/permanent et direct/indirect est explicitée dans le tableau de synthèse de chaque thématique.

La hiérarchisation des impacts permet de mettre en évidence les impacts les plus importants pour une meilleure définition des mesures et une réponse proportionnée à l'ampleur des effets.

Pour chaque thématique, les effets ou impacts caractérisés prennent en compte la sensibilité relative évaluée dans l'état initial. De même, la caractérisation de l'impact sera modulée par les caractéristiques intrinsèques du projet étudié.

Ainsi, une prise en compte à priori des sensibilités du site dans la conception du projet permettra d'abaisser le niveau d'impact caractérisé, illustrant les dispositions prises pour une meilleure maîtrise des impacts.

La hiérarchisation et la quantification des impacts s'effectuent notamment par une échelle de valeurs :

<b>Positif</b>
<b>Nul</b>
<b>Faible</b>
<b>Moyen</b>
<b>Fort</b>

La hiérarchisation des impacts permettra alors de dégager des mesures adaptées. Enfin, ces mesures permettront de dégager et de hiérarchiser d'éventuels effets résiduels (qui persistent après la mise en place des mesures).

L'analyse des effets temporaires et permanents tient compte des différentes étapes du fonctionnement de l'installation. C'est-à-dire :

- la phase travaux,
- la phase d'exploitation,
- la phase de remise en état.

Les mesures envisagées pour éviter, réduire, voire compenser les impacts sont présentées à la suite de chaque thématique.

---

## 7.1 MILIEU HUMAIN

---

### 7.1.1 *Activité agricole*

#### 7.1.1.1 **Caractérisation des effets du projet au regard des critères agronomiques**

##### **Effet du projet en période d'extraction**

---

En période d'extraction, les opérations de décapage seront réalisées de manière séquentielle. La partie humifère du sol représentant environ les 20 premiers centimètres sera séparée. Elle sera stockée en merlons périphériques ou directement repositionnée sur les zones en cours de remise en état. En moyenne, les 80 centimètres suivant seront décapés, criblés, puis suivront la même procédure que pour la couche humifère.

Le projet aura donc pour effet de déstructurer le sol, de le stocker momentanément et de l'épierrer. L'épierrage sera réalisé juste avant l'utilisation des terres pour la remise en état, afin de conserver leurs propriétés agronomiques.

##### **Effet du projet après remise en état**

---

Les sols seront repositionnés sur la matrice terreuse (terres de remblaiement) qui aura été préalablement décompactée au riper ou à la sous-soleuse. Sur cette base, les horizons pédologiques seront déposés suivant leur ordre inverse de décapage en ayant préalablement été épierrés. L'épierrage concernera la fraction supérieure à 20 mm, pouvant passer à 50 mm pour les épaisseurs de sol reconstituées supérieures à 50 cm.

Ces matrices initiales seront amendées par l'adjonction de matière organique (compost de déchets verts, etc.), suivant le type de plantation.

Le volume de terre végétale épierrée sera de 17 530 m<sup>3</sup>. En considérant la mise en place d'un mètre de terres de bonnes qualités agronomiques, il sera nécessaire d'apporter sur le site environ 14 342 m<sup>3</sup> de terre végétale pour compléter. Ce volume est comptabilisé dans les terres de terrassement.

Les terres végétales apportées sur le site feront l'objet d'un suivi par un ingénieur agronome et devront présenter, *a minima*, les mêmes qualités agronomiques que celles présentes sur le site. L'évaluation de la qualité agronomique de la terre végétale présente sur le site est présentée au chapitre 5.1.4.4.

La remise en état sera conforme aux préconisations en matière de remise en état des parcelles agricoles spécifiées dans le protocole pour la prise en compte des enjeux agricoles dans les projets d'exploitation de carrières (Cf. Tableau ci-après).

Préconisation du protocole agricole	Disposition envisagée par l'exploitant du projet
Objectif d'une exploitation agricole exclusive et satisfaisante	La remise en état des surfaces exploitées sera dédiée à l'activité agricole.
Une épaisseur minimale du sol arable	Environ 0,5 à 1 m d'épaisseur de terre végétales formeront le sol reconstitué (au dessus de plusieurs mètres de terres de terrassement).
Une fertilité du sol au moins égale à celle initiale avec une « pierrosité » peu élevée	L'état initial de la qualité agronomique des sols a été réalisée (Cf. Chapitre 5.1.4.4). Avant leur réutilisation pour la remise en état, les terres de découvertes seront épierrées et amendées en matière organique en fonction du type de plantation. Les qualités agronomiques des sols seront donc améliorées.
Restructuration du sol par l'ajout en mélange de fines de décantation de lavage de matériaux. Les résultats de l'expérimentation prévue peuvent préciser les méthodologies applicables	Aucun lavage des matériaux n'est prévu sur le site. les terres végétales ne seront donc pas amendées avec des fines de lavage des matériaux.
Un aplanissement du terrain, éventuellement précédé d'un remblaiement, avec des pentes limitées compatibles avec la remise en culture, tout en intégrant les contraintes d'écoulement des eaux issues du bassin versant.	Les pentes après la remise en état seront légèrement plus faibles que celles du terrain naturel actuel (environ 1%) avec l'enlèvement des friches qui permettra d'utiliser ces surfaces pour le moment incultivables. Les talus conservés après l'exploitation de la carrière présenteront une pente permettant l'arboriculture fruitière (bananes, mangues, etc.). Grâce à l'épierrage de la couche agronomique de 0,5 à 1 mètre d'épaisseur, une mécanisation de l'exploitation agricole sera possible.
Un découpage parcellaire adapté	La remise en état a tenu compte du parcellaire actuel en minimisant les pertes pendant l'exploitation et après la remise en état.
Une portance minimale du sol garantissant le passage des engins agricoles	La mise en place des terres végétales lors de la reconstitution de la couche agronomique sera effectuée de façon à permettre une portance suffisante des engins agricoles (conservation d'une fraction pierreuse).
La remise en état des chemins d'accès, fossés ou drains, réseau d'irrigation... adaptée à la nouvelle configuration des terrains	La mise en place du fossé pendant l'exploitation a été élaborée de façon cohérente avec la parcelle agricole du projet et celles en aval. Le terrain ne comportant qu'une seule parcelle et qu'un seul agriculteur, la clôture sera positionnée sur l'intégralité du périmètre du projet. Une convention de passage sera établie entre la SBTPL et l'agriculteur pour conserver un accès libre, durant la période d'extraction, au reste de la surface non encore extraite ainsi qu'à la surface remise en état. Le positionnement des chemins actuels ne sera pas modifié au cours de l'exploitation.
L'implantation éventuelle de haies brise-vent ou antiérosives	Les alignements de filaos présents sur les merlons en limite est et ouest seront si possible conservés. Les merlons en limite est et ouest de la parcelle CR n°177 seront végétalisés par l'implantation d'un linéaire d'arbre d'essences agricoles (fruitiers). En plus de réaliser un rôle de trame verte, cette végétalisation jouera le rôle de brise-vent. De plus, la mise en place d'arbres fruitiers sur les talus remis en état jouera également ce rôle de brise-vent.

**Tableau 57 : Compatibilité du projet envisagée par l'exploitant au regard des préconisations du protocole agricole**

### ***7.1.1.2 Effets du projet au regard des surfaces cultivées***

Le projet aura pour effet d'immobiliser des surfaces cultivées durant plusieurs années. Ces surfaces immobilisées qui peuvent être temporaires ou définitives sont détaillées ci-après.

#### **Perte définitive après remise en état**

---

La perte définitive de surface agricole concernera :

- les merlons qui seront maintenus en limite ouest et est de la parcelle CR n°177, afin de conserver des barrières hydrauliques existantes à l'état initial, en considérant une perte de 50% de ces surfaces, soit 0,093 hectare,
- les talus remis en état avec une pente de 2V/3H en considérant une perte de 50% de ces surfaces, soit 0,49 ha,
- la rampe en limite nord pour l'accès à la surface remise en état, 0,07 ha.

Les talus remis en état et les merlons vont être replantés en vergers par l'exploitant avec des essences fruitières supportant les pentes de 2V/3H (bananiers, manguiers). Afin de rester majorant il a été considéré que 50% de ces surfaces représentaient de la perte définitive.

La perte s'élève ainsi à 0,653 ha, soit environ 16% de la surface du périmètre classé.

Au regard de la SAU de la commune de Saint-Pierre et de la Réunion, cette perte représente respectivement 0,016% et 0,0016%.

Nota : la surface perdue définitivement étant inférieure à 1 ha, le projet n'est pas soumis à la réalisation d'une étude préalable au sens de l'article D.112-1-18 du code rural et de la pêche maritime.

#### **Augmentation de la surface cultivable après remise en état**

---

A l'état initial, sur les 3,98 hectares du projet sur la parcelle CR n°177, la surface exploitée était de 2,5 hectares. Après remise en état du site (suppression des friches) 3,327 hectares seront exploitables pour l'agriculture. La perte définitive sera donc largement inférieure à l'augmentation de la surface exploitable après remise en état des terrains. Le projet permettra un gain de 0,827 hectares de surface cultivable. L'impact sur les surfaces cultivables est **donc positif**.

De plus, la mise en place d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques plus favorable aux cultures permettra d'augmenter les rendements et d'envisager si nécessaire une diversification (Maraîchage, canne à sucre, etc.).

Les surfaces remises en état seront directement exploitables.

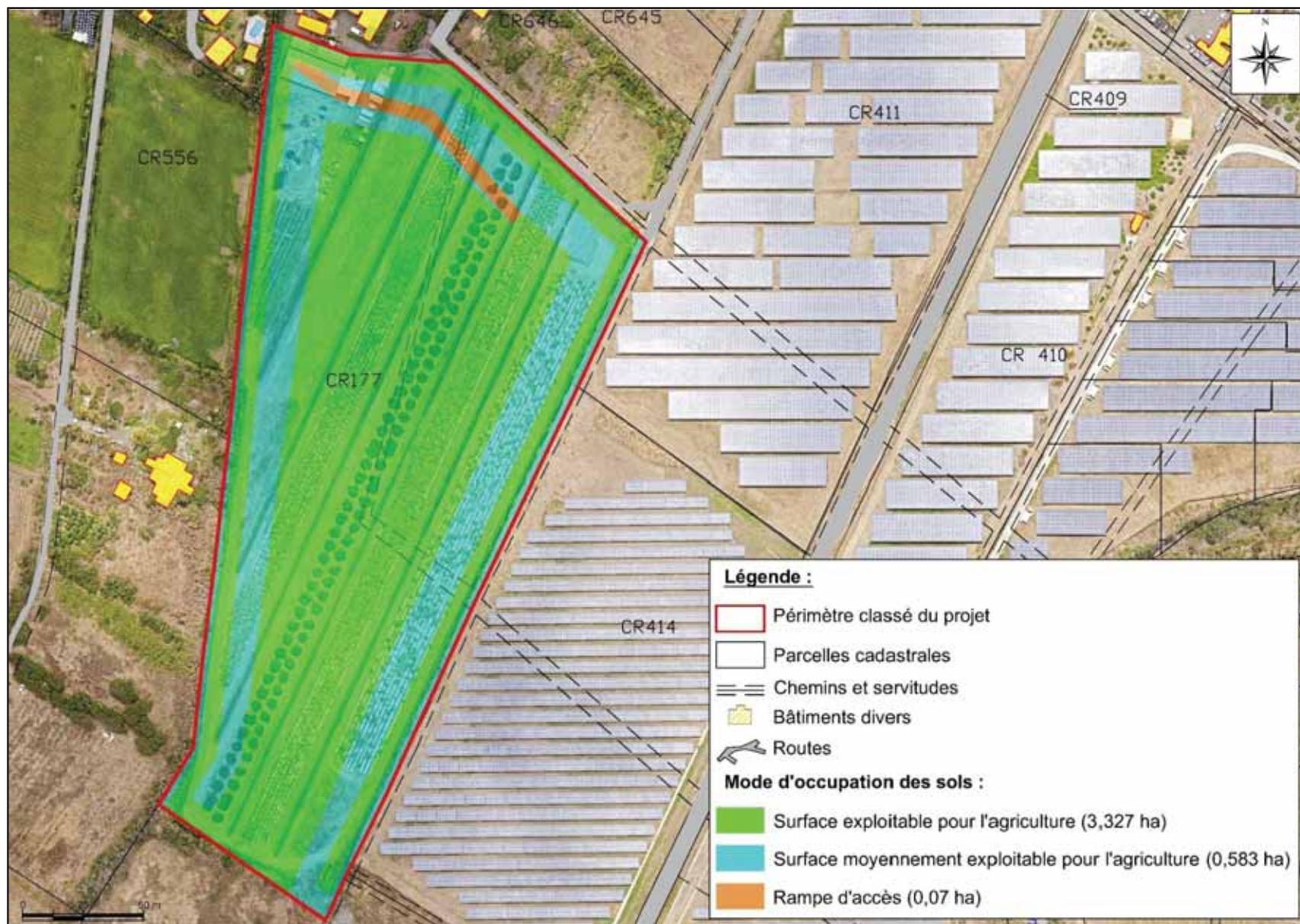


Planche 127 : Surfaces exploitables pour l'agriculture après remise en état des terrains

## Perte temporaire en période d'extraction

L'agriculteur exploitant la parcelle aura accès à la surface non exploitée ainsi qu'à celle remise en état pendant la durée de l'exploitation.

Le décapage et l'exploitation de la carrière, impliquent une perte momentanée de surface cultivée. Cette surface « ouverte » sera proche d'un hectare soit de l'ordre du quart de la surface du projet (Cf. Surface ouverte dans le tableau suivant).

Il faut également ajouter la surface de l'aire de transit des remblais/Granulats et des installations connexes (plateforme étanche, conteneur de 20 pieds, cuve de GNR, piste des camions, etc.).

Les pertes temporaires sont donc :

Phase	Surface ouverte (en m <sup>2</sup> )	Surface de l'aire de transit des remblais/granulats (en m <sup>2</sup> )	surface des installations connexes (en m <sup>2</sup> )	Perte temporaire	Durée en année
Phase 1	11 240	4 900	2 490	18 630	5 ans
Phase 2	11 640	4 900	1 370	17 910	5 ans
Phase 3	10 500	4 900	800	16 200	5 ans
Phase 4	12 330	4 900	320	17 550	5 ans

**Tableau 58 : Estimations des pertes temporaires en fonction de l'avancement de l'exploitation**

La perte temporaire des surfaces agricoles sera de l'ordre de **1,76 hectare** pendant la **totalité** de la période d'exploitation de la carrière.

### ***7.1.1.3 Effets du projet sur les exploitations agricoles***

M. BEGE seul exploitant de la parcelle sera impacté lors des 4 phases du projet.

Au cours de l'exploitation, la surface impactée par le projet, correspond aux pertes temporaires présentées dans le paragraphe précédent.

Lors de l'extraction, l'agriculteur disposera toujours d'une surface cultivable comprise entre 53 et 60% de son exploitation.

A la fin du projet, la surface cultivable sera augmentée d'environ 0,827 ha.

L'impact du projet sur l'établissement agricole est donc modéré pendant l'exploitation et positif après la fin de la remise en état.

### ***7.1.1.4 Mesures de réduction des impacts***

#### **Perte de surface agricole définitive**

##### Mesures de réduction :

La remise en état du site avec une épaisseur de sol dont les caractéristiques agronomiques permettent la mise en culture des sols non cultivés actuellement est une mesure de réduction. Le coût des mesures relatives à la remise en état agricole est intégré dans la remise en état générale de la carrière (conditions d'exploitation).

Des analyses de sol seront réalisées lors de la rétrocession et du récolement de la carrière. La remise en état fera l'objet d'un suivi par un ingénieur agronome ou cabinet d'études spécialisé. Les paramètres agronomiques suivants seront à minima égaux à ceux existants avant exploitation.

- pH identique à supérieur à celui existant, ne pouvant dépasser 8 ;
- CEC identique à supérieure à celle existante ;

- C/N compris entre 8 et 12,5 ;
- taux de matière organique identique à supérieur à celui existant ;
- portance du sol suffisante pour le passage des engins en période ressuyée ;
- épierrage sur le premier mètre ;
- Structure et textures du sol si possible grumeleuse et non compactée (passage d'une soussoleuse ou d'un riper).

Les intrants standards (N, P, K, etc.) seront à la charge de l'agriculteur.

L'horizon agronomique (terres de découverte épierrées) sera de 0,5 à 1 mètre et les pentes seront d'environ 1%.

Autres mesures de réduction envisagées par le projet :

- L'implantation de vergers sur les talus remis en état, permettant une diversification pour l'agriculteur. Avec un plant tous les 5 mètres sur 2 rangées en fonction de la hauteur du talus, 299 plants seront achetés et plantés par l'agriculteur.

### **Perte de surface agricole temporaire**

---

#### Mesures de réduction :

La diminution des surfaces d'exploitation en différentes phases (carreau glissant) et l'exploitation en profondeur du gisement sont des mesures de réduction des impacts.

Le stockage des terres de découverte (terres végétales) tant que possible sur des hauteurs peu importantes représente également une mesure de réduction des impacts qui permet une bonne conservation de l'activité biologique du sol.

### **Accès aux surfaces non exploitées et remise en état**

---

Au cours de l'exploitation de la carrière, l'agriculteur de la parcelle CR n°177 disposera toujours d'un accès à la surface non extraite et à celle remise en état.

Au cours de la phase 1, l'agriculteur empruntera l'accès de la carrière depuis le Chemin Charrette et accèdera à la surface non extraite, au sud de l'exploitation. Une convention a été passée pour autorisée l'agriculteur à emprunter l'accès depuis le Chemin Charrette via la parcelle CR n°418 (Cf. Annexe 1 – pièce 14).

En phase 2, l'accès à la surface non extraite sera toujours réalisé par le sud via le Chemin Charrette. Une fois que les terrains auront été remis en état en partie nord avec la mise en place de la rampe dans le talus, l'agriculteur pourra accéder à cette surface.

En phase 3, l'agriculteur accèdera à la surface non extraite par le sud et à la surface remise en état par le nord via la rampe dans le talus.

En phase 4, l'agriculteur n'aura accès qu'à la surface remise en état. Il n'empruntera donc plus l'accès au sud.

Le principe de l'accès aux surfaces au cours de l'exploitation est présenté dans les planches suivantes.

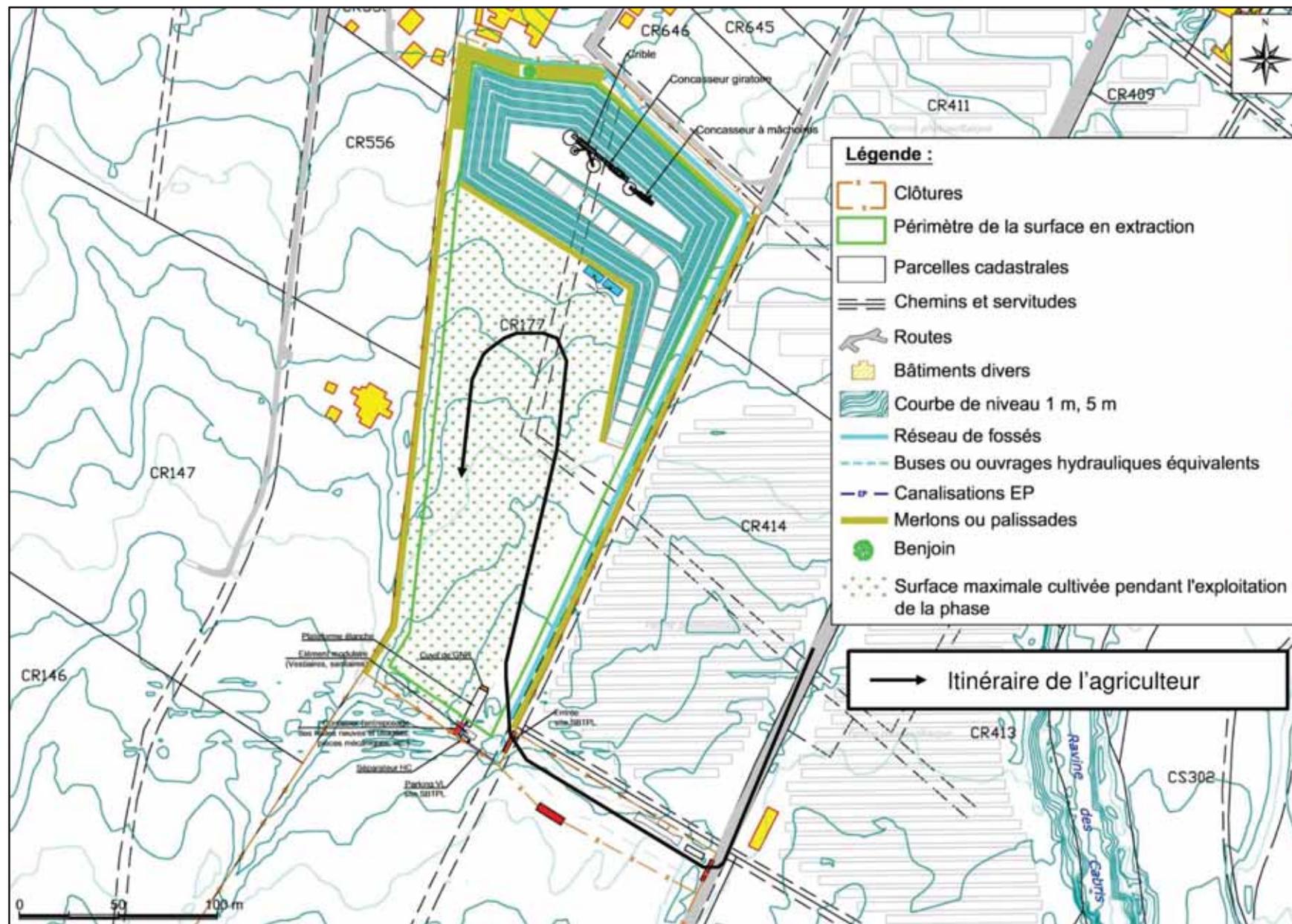


Planche 128 : Accès de l'agriculteur à la surface non extraite au cours de la phase 1

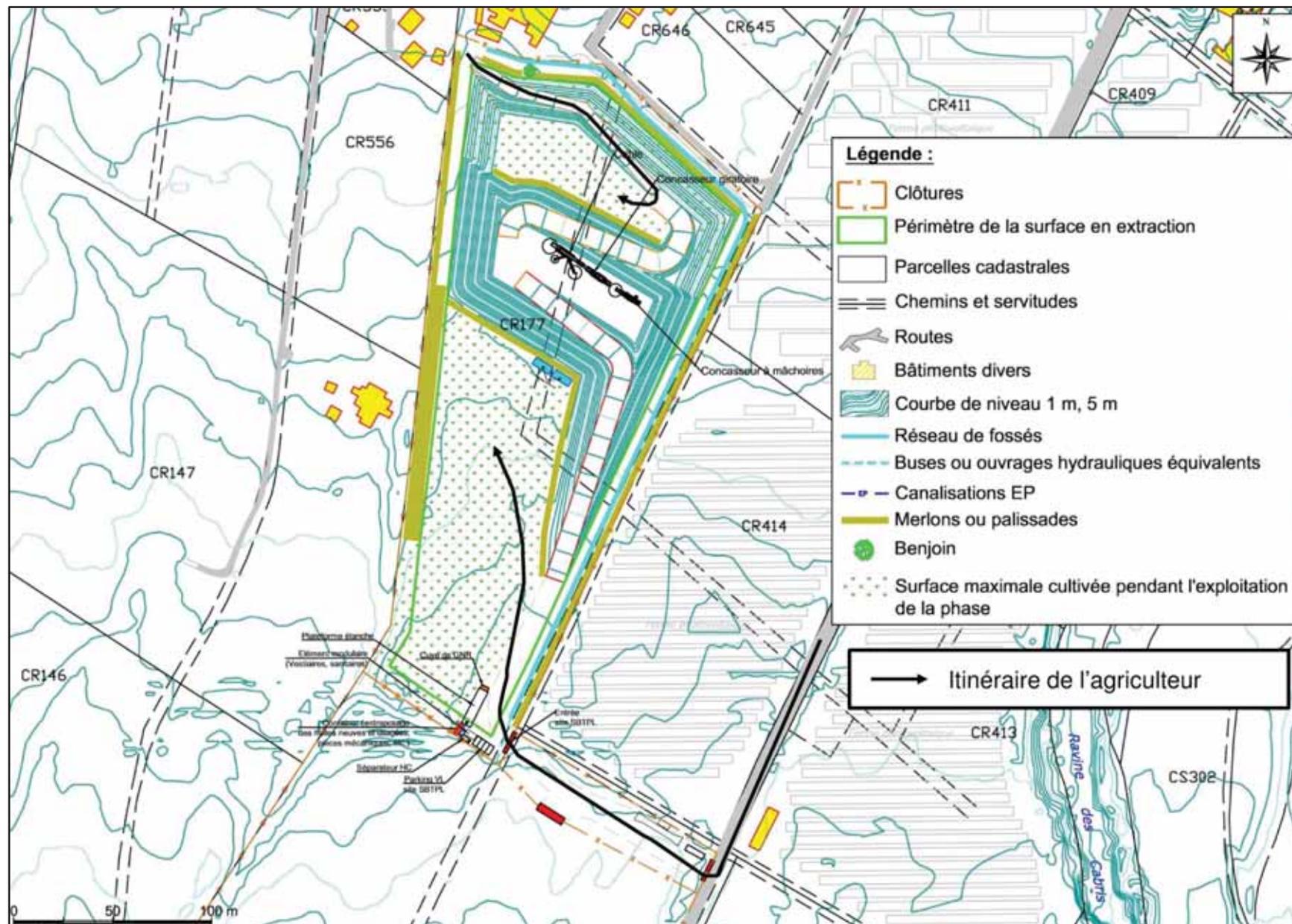


Planche 129 : Accès de l'agriculteur à la surface non extraite et à celle remise en état au cours de la phase 2

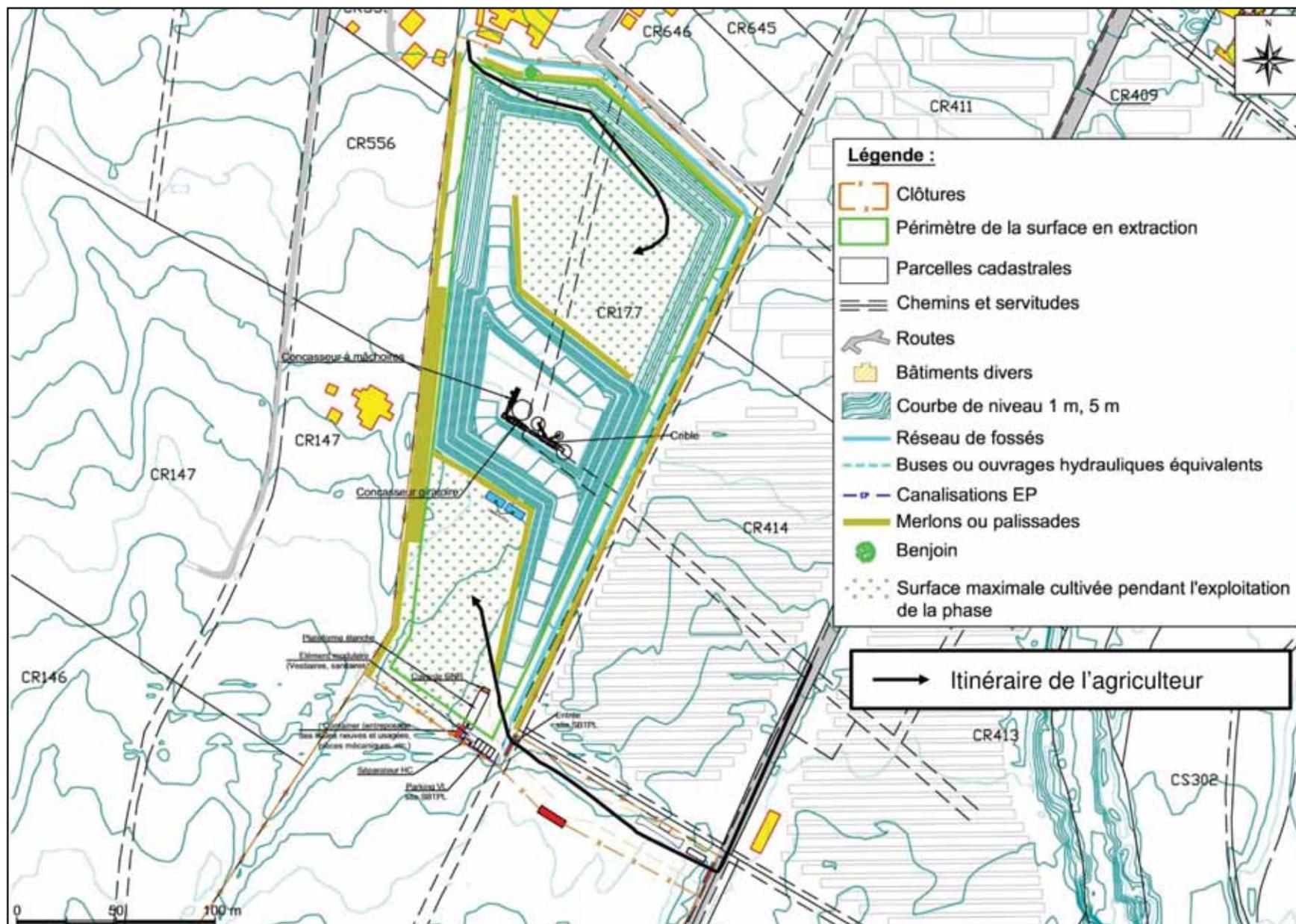


Planche 130 : Accès de l'agriculteur à la surface non extraite et à celle remise en état au cours de la phase 3

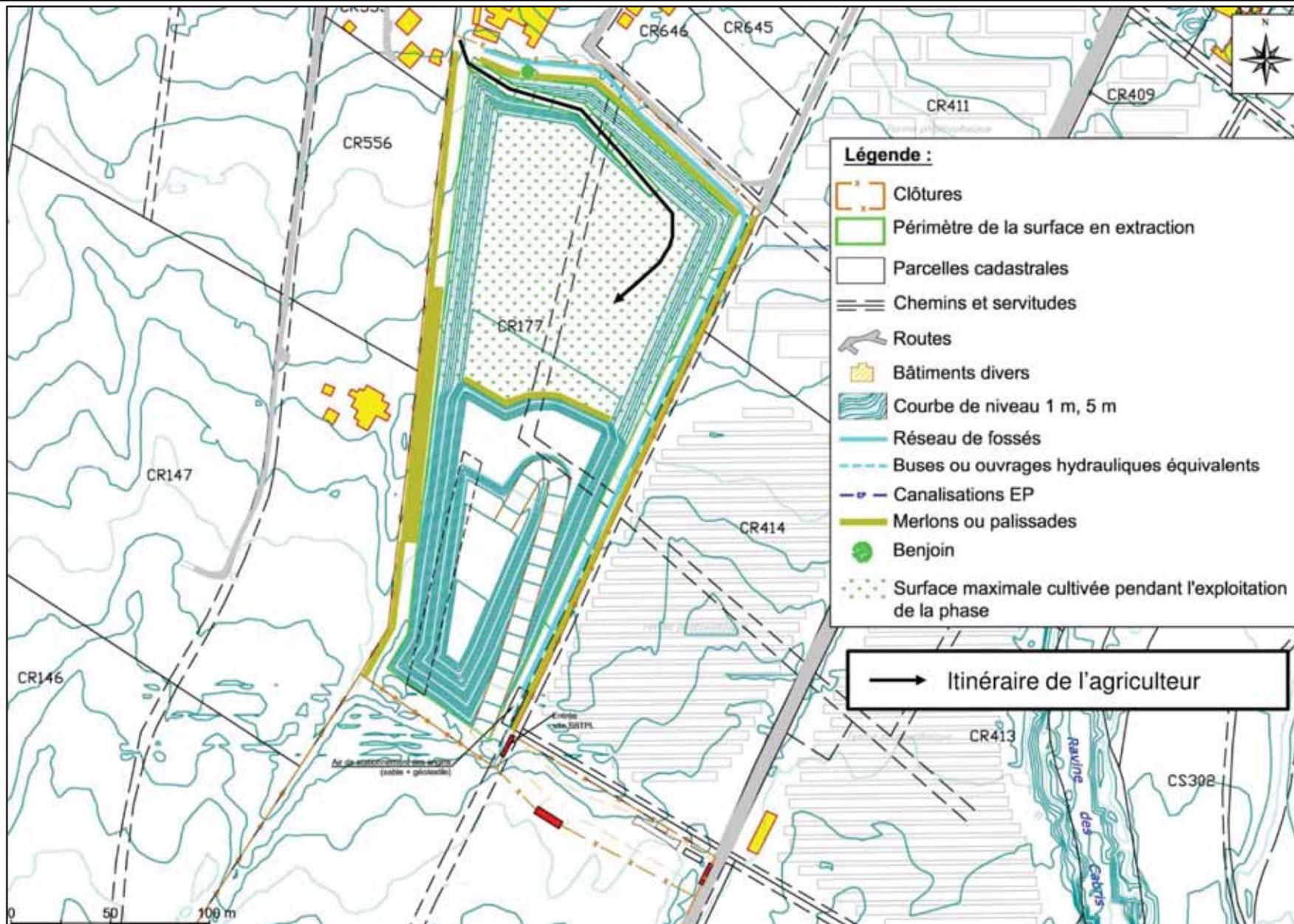


Planche 131 : Accès de l'agriculteur à la surface remise en état au cours de la phase 4

## 7.1.2 Trafic routier

### 7.1.2.1 **Caractérisation des effets du projet sur le trafic routier**

#### **Fréquence de passage et itinéraire des camions**

---

La circulation entre le site d'extraction et l'installation mobile de traitement s'effectuera par des dumpers ou des camions équipés de systèmes anti-retournement et anti-écrasement appartenant à l'exploitant ou des engins du même type appartenant à des sous-traitants. Seule l'expédition de produits finis et l'apport de remblais peut avoir un impact sensible sur la circulation routière.

Le transport des granulats vers les chantiers du BTP sera réalisé majoritairement par des camions appartenant à la SBTPL. Une partie, les granulats fins (0/4, 0/6, etc.) seront envoyés vers le site de « Piton VILLERS » à la Plaine des Cafres (commune du Tampon). Les camions de la SBTPL descendront du Tampon pour fournir les clients en scories et remonteront avec des granulats issus de la carrière du Syndicat. Ce principe permettra d'éviter le double transport.

Les camions seront de type 44 tonnes, avec 24 tonnes de charge utile. Ce scénario est très majorant puisque les semi-remorques pourront transporter jusqu'à 28 tonnes. Le volume maximum annuel de granulats à transporter sera de 52 000 m<sup>3</sup> soit 113 880 t/an et sur 240 jours travaillés, 475 tonnes par jour. Le nombre de rotations de camions transportant les granulats sera donc de 20 par jour.

L'acheminement sur le site des remblais pour le comblement partiel de la carrière se fera à l'aide de camions. Le volume global à transporter vers la carrière a été estimé à 263 870 m<sup>3</sup>, soit un tonnage d'environ 395 805 tonnes (avec 1,5 t/m<sup>3</sup>). Ce volume est obtenu en soustrayant le volume à remblayer (281 400 m<sup>3</sup>) au volume des terres végétales criblées restant sur site et qui servira en phase d'exploitation à la constitution des merlons périphériques, puis lors de la remise en état au remblaiement de la carrière, soit 17 530 m<sup>3</sup>.

Considérant :

- 240 jours travaillés,
- des camions de 44T avec 24t de charge utile,
- que le transport de remblais sera réalisé sur 16 ans (pas de transport les 4 premières années),

Il a été estimé un nombre journalier moyen de 5 rotations de camions pour l'acheminement du remblai.

Au maximum il sera donc observé :

- 20 rotations par jour pour le transport des granulats, soit 40 passages par jour ;
- 5 rotations par jour pour l'acheminement des remblais, soit 10 passages par jour.

A ce trafic, il faut rajouter celui engendré par les véhicules légers des employés de la SBTPL, soit 10 passages par jour (5 employés).

Ainsi, le projet de carrière générera le passage de 60 véhicules par jour, dont 50 camions, sur le Chemin Charrette, l'Ancienne RN1, puis la RN1 et les autres axes routiers (RN2, RN3, etc.).

#### **Effet sur l'encombrement et l'usure des routes**

---

Le seuil de gêne sur une route à 2x1 voie est de 8 500 unités de voiture particulier (UVP), le seuil d'encombrement est de 15 000 UVP. A noter qu'un poids lourd correspond à 2 UVP.

##### ➤ **Augmentation du trafic sur l'Ancienne RN1 :**

Le projet va entraîner un nombre de passages total engendré par la carrière de 110 UVP par jour dans chacun des deux sens sur l'Ancienne RN1.

Au regard des comptages routiers réalisés en avril 2021, le projet induira une augmentation d'environ :

- 2,2% du trafic sur l'Ancienne RN1 dans le sens Pierrefonds > Saint-Pierre, avec +19% de camions,
- 1,7% du trafic sur l'Ancienne RN1 dans le sens Saint-Pierre > Pierrefonds, avec +11,5% de camions.

L'impact du projet restera donc faible au regard du trafic existant et modéré au regard du nombre de passages de camions. Le trafic sur cet axe routier restera toutefois très en deçà du seuil de gêne (8 500 unités de voiture particulier (UVP) par jours).

L'ancienne RN1 a été calibrée pour un trafic de camions. L'usure de la voirie générée par le trafic supplémentaire de la carrière ne devrait donc pas être significative.

➤ **Concernant le Chemin Charrette :**

Le projet va entraîner un nombre de passages total engendré par la carrière de 110 UVP par jour dans chacun des deux sens sur le Chemin Charrette.

Au regard des comptages routiers réalisés en avril 2021, le projet induira une augmentation d'environ :

- 3% du trafic sur le Chemin Charrette dans le sens STEP Pierrefonds > Ancienne RN1, avec +24,3% de camions,
- 3% du trafic sur Chemin Charrette dans le sens Ancienne RN1 > STEP de Pierrefonds, avec +27,8% de camions.

L'impact du projet restera donc modéré au regard du trafic existant et du nombre de passages de camions. Le trafic sur cet axe routier restera toutefois très en deçà du seuil de gêne (8 500 unités de voiture particulier (UVP) par jours).

Le Chemin Charrette a été calibrée pour un trafic de camions (présence d'une STEP et d'une zone d'activités). L'usure de la voirie générée par le trafic supplémentaire de la carrière ne devrait donc pas être significative.

➤ **Concernant la RN3 au niveau de la Plaine des Cafres :**

Une partie, les granulats fins (0/4, 0/6, etc.) seront envoyés vers le site de « Piton VILLERS » de la société à la Plaine des Cafres. Les camions de la SBTPL descendront du Tampon pour fournir les chantiers du BTP sur le secteur du littoral sud et remonteront avec les granulats issus de la carrière du Syndicat. En considérant de manière majorante que 50% des camions iront sur le site de Piton Villers (soit 25 UVP par jour, car un seul passage), l'augmentation sur la RN3 au niveau de la plaine des Cafres (5 191 UVP/j en 2019) sera de l'ordre de 0,5%. Cette augmentation demeure acceptable au regard du dimensionnement de cet axe.

➤ **Concernant la RN1 :**

L'approvisionnement en remblais et la livraison en granulats auront pour principale origine la région de Saint-Louis et Saint-Pierre. Les camions emprunteront donc la RN1, l'ancienne RN1 avant de se diriger vers la carrière en empruntant le Chemin Charrette. L'augmentation de trafic sur la RN1 ne sera que de 0,15%, en considérant que tous les camions emprunteront la RN1. Cette augmentation demeure acceptable au regard du dimensionnement de cet axe.

La circulation liée à l'activité de la carrière correspondra aux horaires d'ouverture du site : de 6h à 19h du lundi au vendredi, sauf jours fériés et samedi de 6h à 12h.

Les effets éventuels du trafic engendré par la circulation de véhicules peuvent être les suivants :

- possibilité d'accidents de la circulation,
- possibilité de salissure de la chaussée par entraînement de matériaux via les pneus,
- possibilité d'envols de poussières sur la route,

- possibilité de chutes de matériaux depuis les véhicules,
- nuisances inhérentes à la circulation : émissions sonores, vibrations, gaz d'échappement, avertisseurs sonores de recul,
- possible détérioration de la chaussée.

Ces routes sont des voies de grande circulation, construites pour supporter le trafic poids lourd.

La tenue de la chaussée dépend du nombre de passages de véhicules. Une fois celui-ci atteint, la bande de roulement est rénovée par le gestionnaire du réseau.

Plus une route est empruntée et plus elle joue son rôle de connecteur des acteurs économiques. C'est-à-dire qu'elle s'amortit en créant de l'activité grâce au désenclavement. C'est donc l'activité du projet qui contribuera aussi à la valorisation de la route.

Par ailleurs, les axes routiers au niveau du projet reçoivent un trafic assez comparable lors de la période de la coupe de la canne à sucre. En effet, l'Ancienne RN1 et le Chemin Charrette sont utilisés dans un sens (en charge) par les camions et tracteurs qui alimentent les balances de Saint-Pierre et de Saint-Louis. Les cachalots étant d'un gabarit identique aux camions desservant l'installation, la circulation des camions sur ces axes ne présentera pas de contrainte particulière pour le restant de la circulation.

### Effets cumulé avec le projet de TCSP de la CIVIS

Dans son projet de Transport en Commun en Site Propre (TCSP), la Communauté Intercommunale des Villes Solidaires (CIVIS) projette de relier la ZAC Pierrefonds aéroport avec l'entrée ouest de la ville de Saint-Pierre.

Le tracé n'est pas encore clairement défini. Dans le cadre de la dernière modification du Plan Local d'Urbanisme, un espace réservé (n°131 sur planche suivante) a été positionné pour la mise en place d'une voie entre la ZAC Roland HOAREAU et la déchetterie d'ILLEVA (près de la STEP). Il est donc probable que le tracé emprunte cet espace réservé, puis le Chemin Charrette.

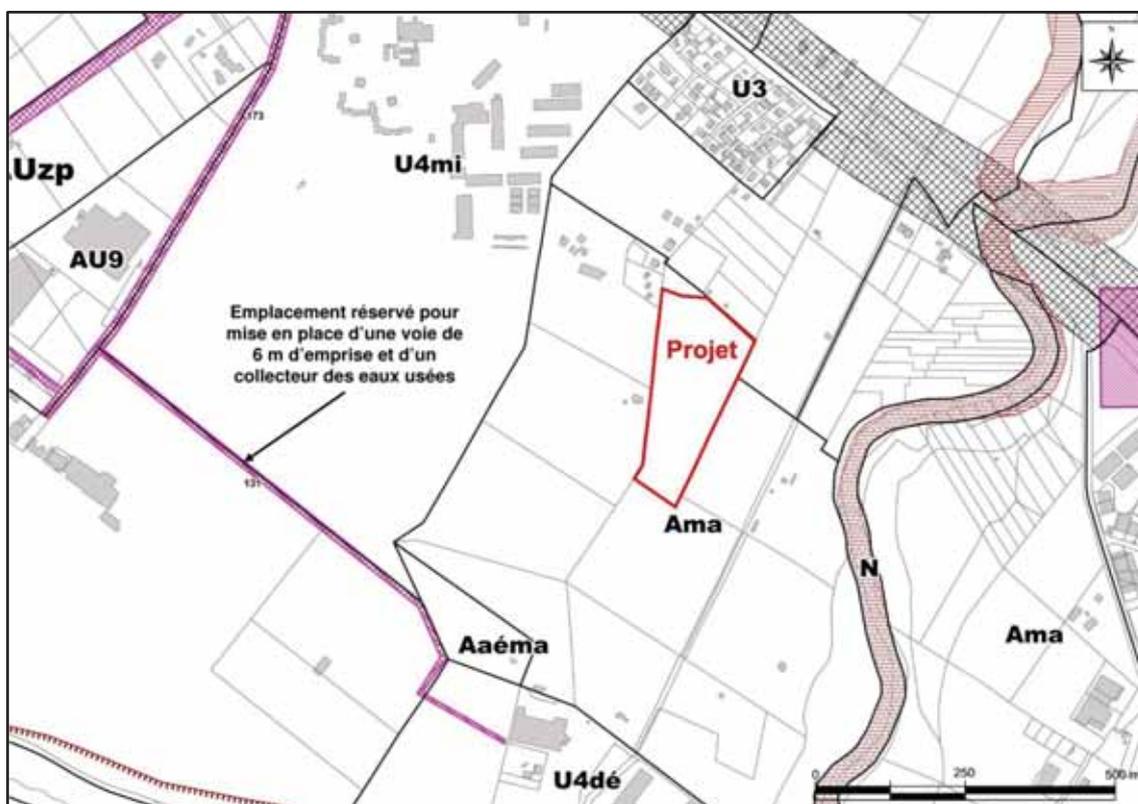


Planche 132 : Emplacement réservé à proximité du projet

Le planning prévisionnel de la CIVIS envisage une phase d'étude entre 2022 et 2023, avec la réalisation des travaux à partir de 2024.

Ce projet consiste en la création de deux voies exclusivement réservées aux bus. La circulation des camions sur le Chemin Charrette n'aura aucune interaction avec les lignes du TCSP, si ce n'est au niveau des carrefours avec l'Ancienne RN1 et l'accès sur le Chemin Charrette.

Au niveau de ces croisements, une signalisation spécifique sera mise en place par le gestionnaire du réseau, pour le franchissement de la voie de bus en toute sécurité.

### ***7.1.2.2 Mesures d'évitement et de réduction des impacts***

#### **Possibilité d'accidents de circulation**

---

L'accès au site sera aménagé de telle sorte qu'il présente le moins de risques possible pour les usagers de la route.

##### Mesures de réduction :

Afin de lutter contre le risque d'accident de circulation, plusieurs mesures seront prises comme la limitation de la vitesse sur le site ou la formation des conducteurs d'engins. Cependant, la mesure de sécurité la plus importante reste la dissociation des flux de circulations.

Ainsi, sur le site, le trajet réservé aux véhicules légers (principalement le personnel de la carrière) sera dissocié au maximum de celui réservé aux poids lourds venant chercher les granulats et/ou apporter des remblais (voir planche ci-après). Les véhicules légers devront stationner sur le parking à proximité de l'élément modulaire et l'accès à la zone d'extraction et de remise en état sera strictement réservé aux camions et aux véhicules légers de l'exploitation. Les dumpers emprunteront également la même piste que les camions, mais ne croiseront jamais les véhicules légers.

Les poids lourds et dumpers circuleront tant que faire se peut sur une « boucle » permettant de limiter tout risque de collision avec un véhicule venant en sens inverse. Le risque de collision lors des manœuvres des poids lourds pendant le chargement des granulats sera évité. Au niveau des zones de croisement entre les fossés et les pistes, des ouvrages de type buse seront mis en place.

La circulation piétonne sera réalisée sur un passage réservé, longeant le parking des VL. Cet itinéraire permettra d'accéder à l'élément modulaire en restant en sécurité.

La circulation des engins de carrière se fera sur un trajet réduit, principalement entre la surface extraite/surface remise en état et l'installation mobile de traitement. L'accès à la plateforme technique sera réalisé préférentiellement en fin de journée. Les engins devront en tout état de cause respecter le sens de circulation au niveau de ces zones.

Les poids-lourds venant s'approvisionner en granulats ou apporter des remblais appartiendront à la SBTPL ou seront maîtrisés par celle-ci. Les conducteurs auront donc une parfaite connaissance du site et des consignes de sécurité. Le choix de ne pas faire venir des véhicules extérieurs à la SBTPL est une autre mesure de réduction permettant de réduire les risques d'accidents.

Les personnes extérieures au site, tels que les agriculteurs présents sur les parcelles voisines pourront accéder à leurs terrains sans traverser la zone du projet.

Dans le cadre d'une mutualisation des moyens mis en œuvre pour la réalisation des projets de la SBTPL et de PREFABLOC AGREGATS et afin de limiter les impacts induits par le transport de matériaux (distance parcourue, évitement des zones habitées, etc.), la SBTPL souhaite utiliser conjointement avec la société PREFABLOC AGREGATS :

- le même accès depuis le Chemin Charrette,
- la même installation de pesage des matériaux et des remblais (pont-bascule).

Une convention de passage tripartite a été passée avec les propriétaires de la parcelle et les deux

sociétés. Une copie est disponible en Annexe 1 - pièce 8.

Étant donné que les camions de la SBTPL (flux totalement maîtrisé par la SBTPL (pas de circulation clients, non maîtrisée par la SBTPL)) vont transiter sur l'installation de la société PREFABLOC AGREGATS, un plan de prévention précisant les modalités de sécurités mises en place sur le site sera délivré au début de l'exploitation. Ce document sera renouvelé chaque année.

Les horaires envisagés d'exploitation de la carrière SBTPL (6h - 19h) seront légèrement différentes de celles de la société PREFABOC AGREGATS (7h - 17h). Afin de permettre un accès en dehors des heures d'ouverture de la carrière voisine (entre 6h et 7h et entre 17h et 19h), le secteur de l'accès et des installations connexes de cette dernière sera clôturé et deux portails permettront d'accéder au site d'extraction de PREFABLOC AGREGATS et au site de l'installation de la SBTPL.

Une fois l'exploitation de la parcelle CR n°418 terminée, la SBTPL poursuivra l'utilisation de la voie d'accès et positionnera le cas échéant un nouveau pont-bascule.

Par ailleurs, une demande sera faite auprès des services techniques compétents de la commune de Saint-Pierre pour la mise en place de panneaux de signalisation routière (« danger - sortie de camions »). Des panneaux « sorties de camions » au format de ceux de la signalisation routière seront disposés le long du Chemin Charrette, en amont et en aval de l'accès (prévenant ainsi les différents usagers). Des panneaux de limitation de la vitesse à 20 Km/h seront installés sur la carrière. Un panneau de signalisation routière de type « stop » sera également positionné à la sortie de l'accès afin de rappeler l'entrée sur le Chemin Charrette.

L'aménagement de l'accès aux carrières, fera l'objet d'une demande de conformité auprès de la commune de Saint-Pierre. Elle permettra de valider les caractéristiques de l'aménagement envisagé et de le compléter au besoin par des prescriptions.

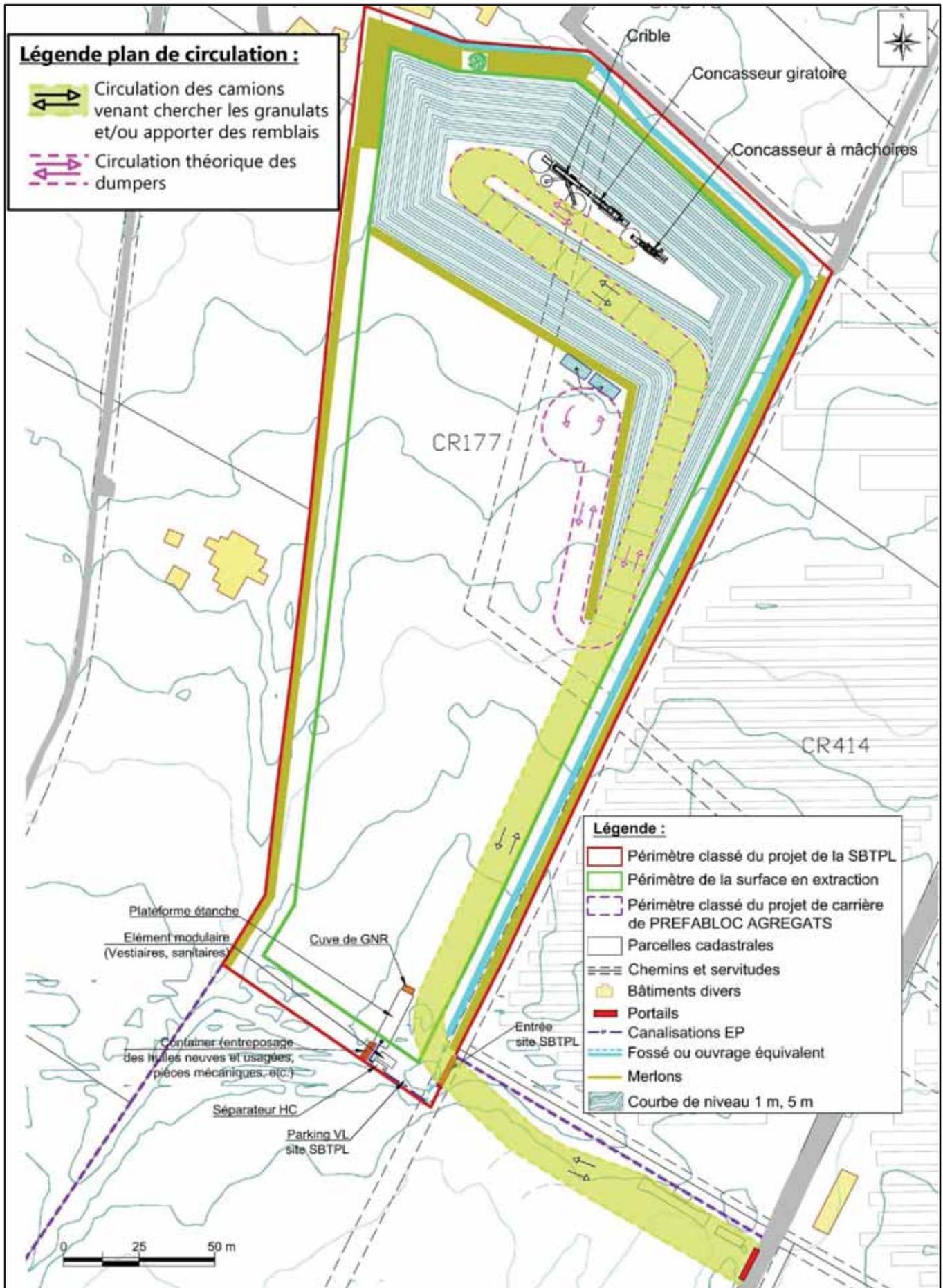


Planche 133 : Plan des circulations lourdes et très lourdes en phase 1

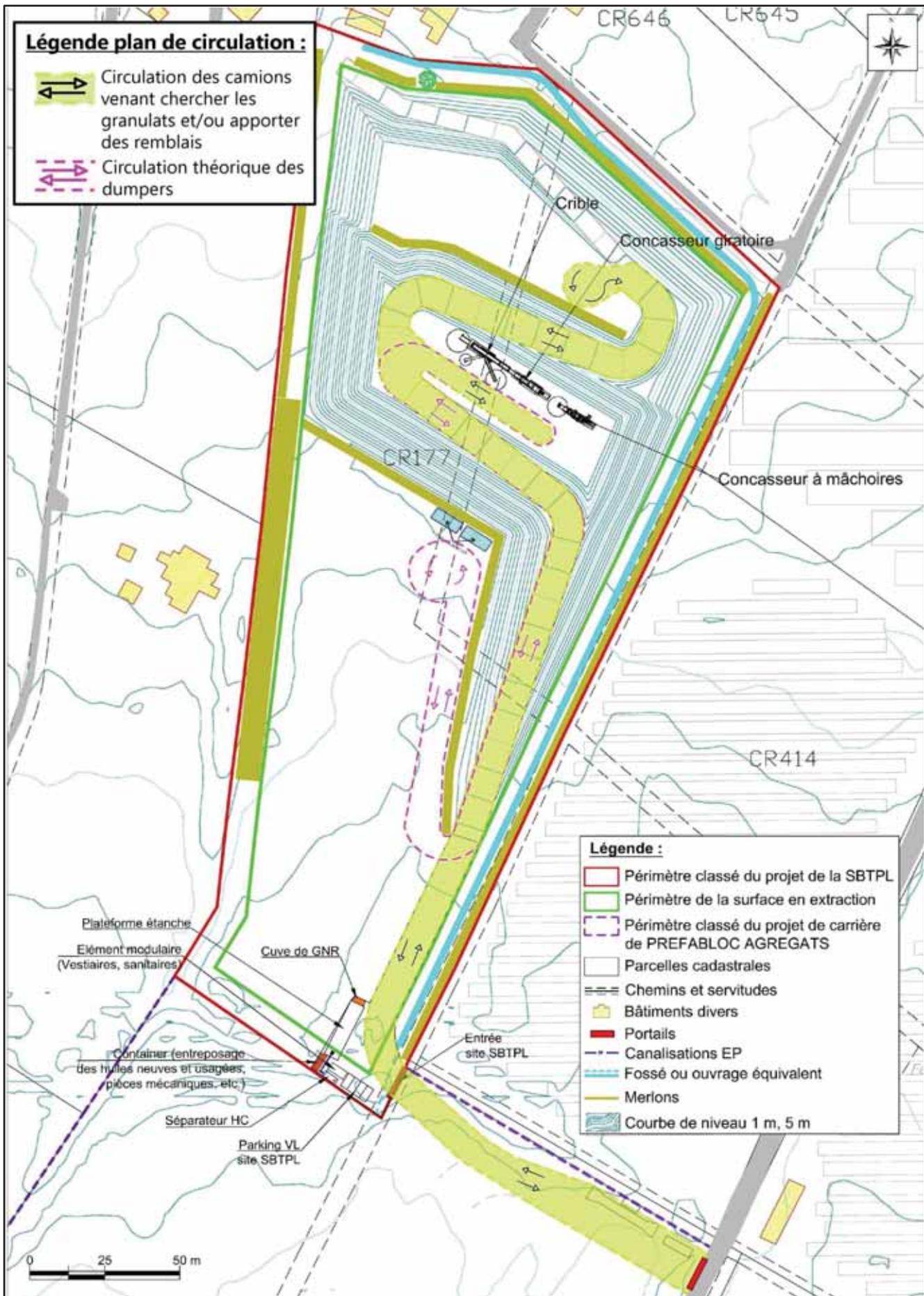


Planche 134 : Plan des circulations lourdes et très lourdes en phase 2

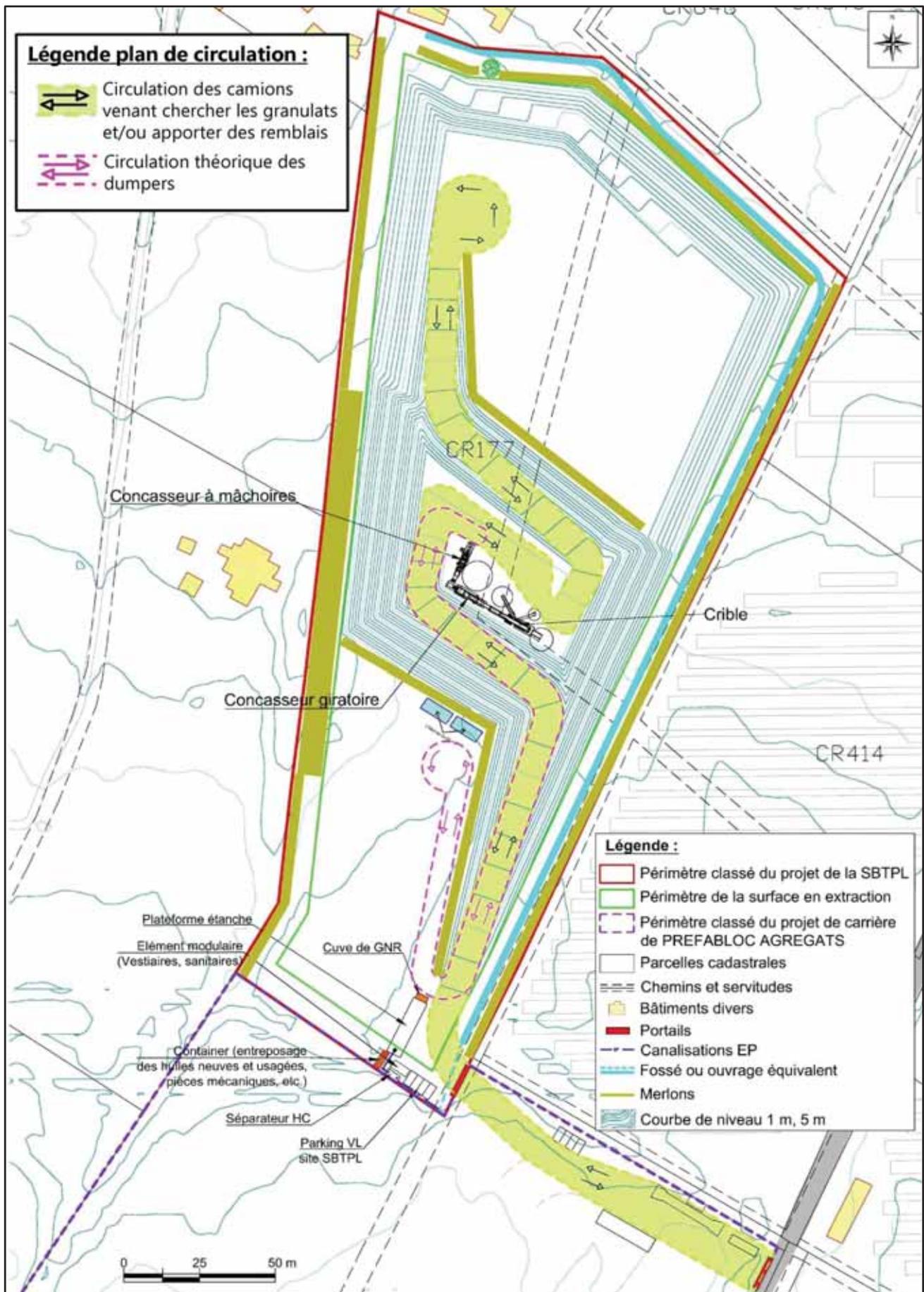


Planche 135 : Plan des circulations lourdes et très lourdes en phase 3

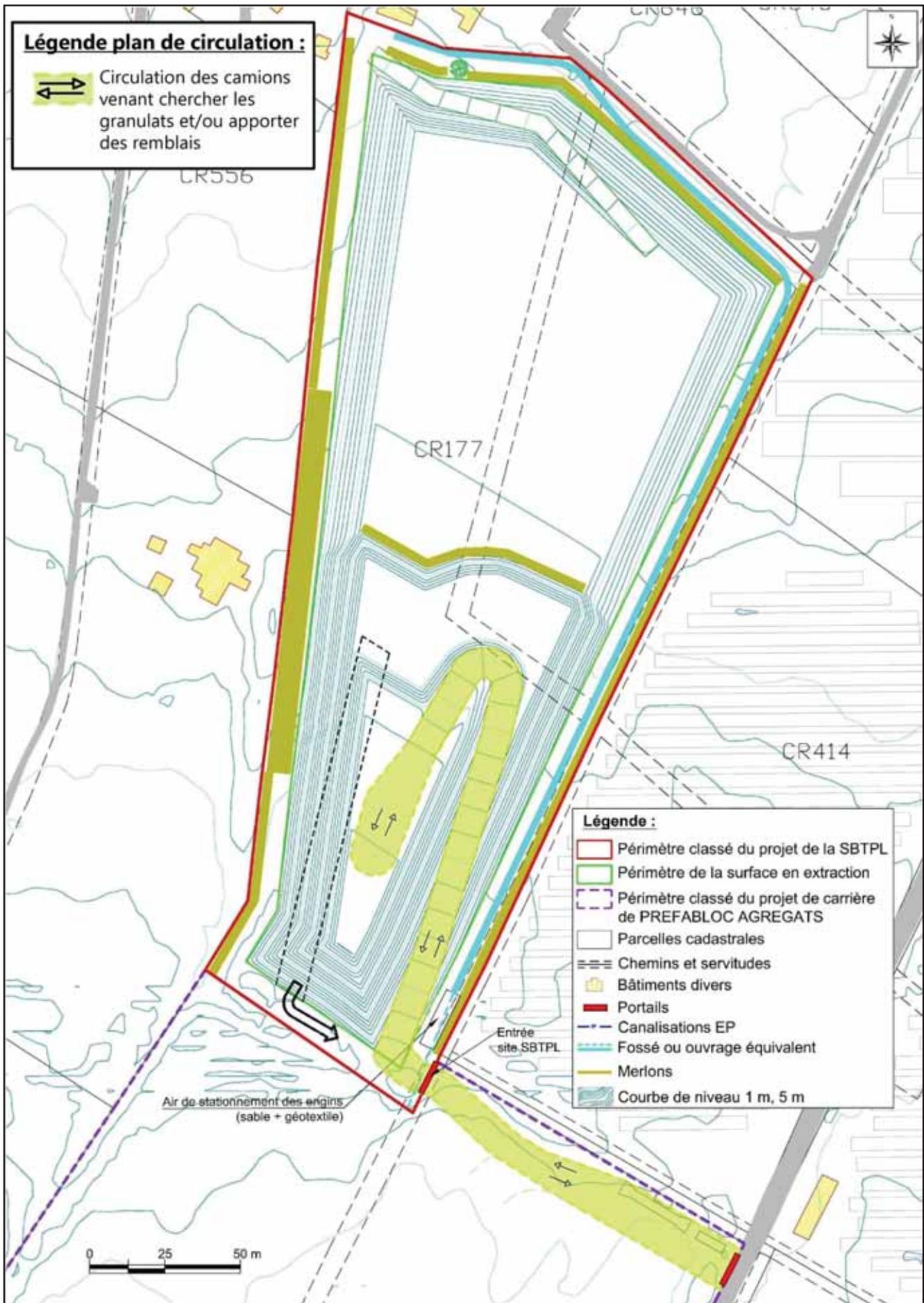


Planche 136 : Plan des circulations lourdes et très lourdes en phase 4

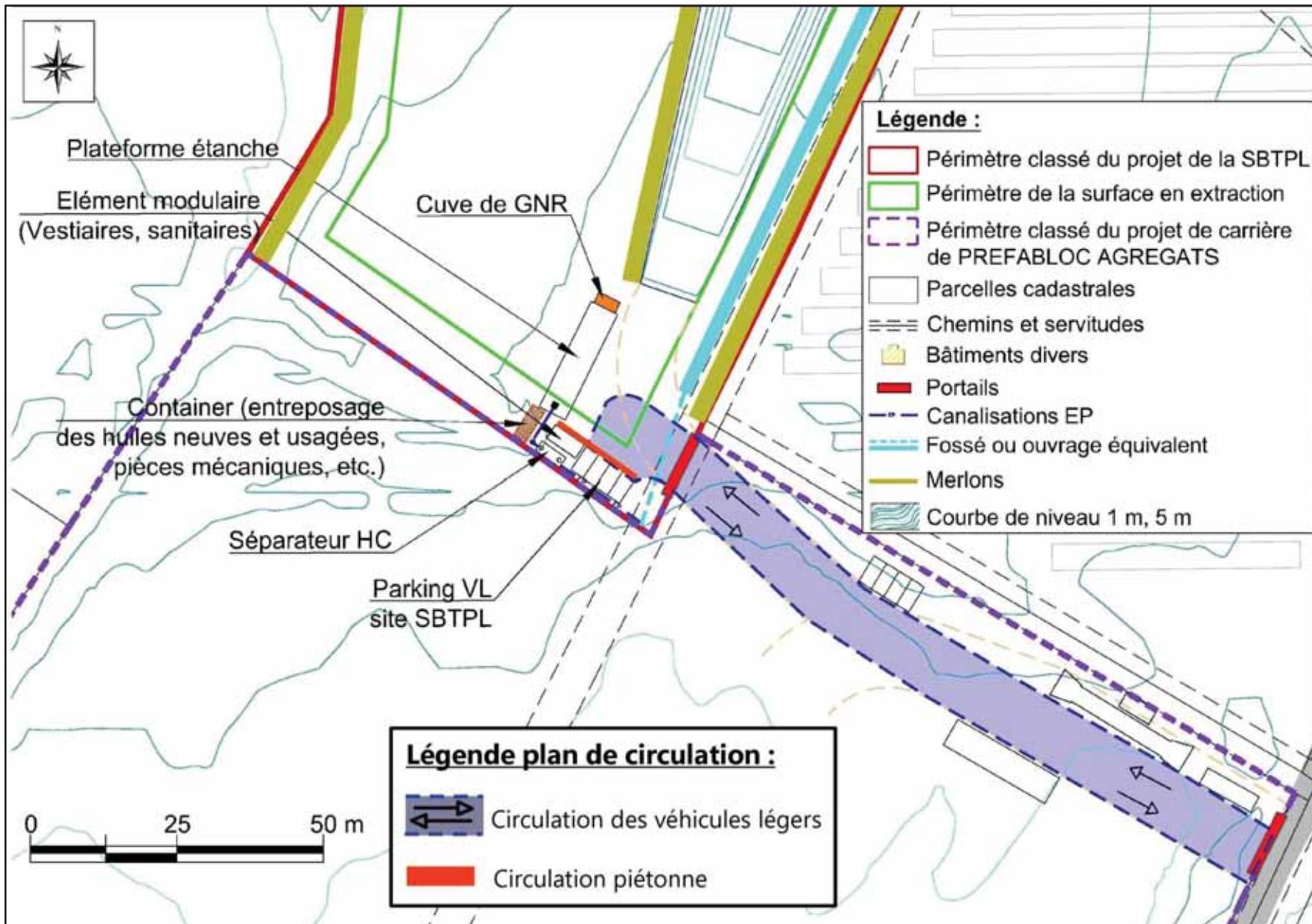


Planche 137 : Plan de circulation pour les véhicules légers et les piétons

---

### **Possibilité de salissure de la chaussée par entraînement de boues via les pneus**

---

Les entraînements de boue sur la voie publique seront limités du fait de la nature du gisement (roche alluvionnaire).

#### Mesures de réduction :

Les mesures suivantes seront mises en place :

- installation d'un réseau d'asperseurs sur les pistes des camions ou passage deux fois par jour d'un camion citerne arrosant les pistes avec 1 fois tous les 3 mois un mélange d'eau plus addition d'une solution agglomérante des poussières (Cf. Annexe 5 - pièce 3). Cette dernière permet d'éviter leur soulèvement lors du passage des camions,
- positionnement d'un bac de lavage des roues en sortie du site,
- entretien régulier des pistes,
- si nécessaire un balayage de la route.

---

### **Possibilité de chutes de matériaux depuis les véhicules**

---

#### Mesures de réduction :

Il ne sera jamais effectué de chargement au-delà du niveau des ridelles des bennes des véhicules. En sortie de carrière, il sera rappelé aux transporteurs leur obligation de bâcher leur véhicule.

Enfin, la voie publique est régulièrement entretenue par les administrations qui en ont la charge (la commune de Saint-Pierre pour le Chemin Charrette et l'Ancienne RN1, le Conseil Régional pour la RN1 et RN3) et ne présente pas de déformations flagrantes susceptibles d'engendrer des sauts pouvant entraîner la chute de matériaux.

L'exploitant réalisera un contrôle journalier du Chemin Charrette et fera un nettoyage de la route si nécessaire.

---

### **Possibilité d'envols de poussières sur la route et les pistes**

---

L'entraînement de boues (bac de lavage des roues) sur la voie publique et la chute de matériaux depuis les véhicules étant limités, les quantités de matériaux susceptibles de se trouver sur la chaussée seront donc négligeables et par conséquent, les émissions de poussières le seront également.

De plus, en sortie de carrière, il sera rappelé aux transporteurs de bâcher leur véhicule, afin d'éviter les effets du vent sur les matériaux présents dans la benne.

#### Mesures de réduction :

A l'intérieur du site, les pistes principales seront arrosées en utilisant les eaux du réseau d'irrigation. Une quantité estimative de 62 m<sup>3</sup>/jour a été considérée.

L'article 19.5 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié prévoit que « *Les exploitants de carrières, à l'exception de celles exploitées en eau, dont la production annuelle est supérieure à 150 000 tonnes établissent un plan de surveillance des émissions de poussières. [...] Pour les installations de carrières implantées sur un site nouveau, une première campagne de mesures effectuée dans le cadre de l'étude d'impact avant le début effectif des travaux, permet d'évaluer l'état initial des retombées des poussières en limite du site* ». La SBTPL prévoit une extraction maximale annuelle de 113 880 tonnes. Le projet n'est donc pas soumis à la réalisation d'un plan de surveillance des émissions de poussières au sens de l'AM du 22 septembre 1994.

L'installation mobile de traitement des matériaux est soumise à enregistrement au titre de la rubrique ICPE 2515-1a. L'Arrêté Ministériel du 26 novembre 2012 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de broyage, concassage, criblage, etc., relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n°2515, modifié par l'AM du 22 octobre 2018, impose des mesures des retombées de

poussières par la méthode des jauges selon la norme NF X 43-014 (2017). La fréquence des mesures de retombées de poussières est au minimum trimestrielle. Ce suivi peut être apparenté au plan de surveillance imposé par l'AM du 22 septembre 1994. La surveillance des émissions de poussières permettra de vérifier l'efficacité des dispositifs prévus et de mettre en place des actions correctrices le cas échéant.

---

**Nuisances inhérentes à la circulation : émissions sonores, vibrations, gaz d'échappement, avertisseurs sonores de recul**

---

Mesures de réduction :

Les véhicules sont soumis à la réglementation relative à la circulation routière et au transport de marchandises. Ils subiront notamment un contrôle technique régulier ; ce qui permettra de s'assurer de leur conformité.

De plus, à l'entrée de l'accès de la carrière se trouvera un panneau signalant l'interdiction de klaxonner, sauf en cas de danger imminent.

---

**Possibilité de détérioration de la chaussée**

---

La chaussée a été dimensionnée afin de pouvoir supporter le trafic affectant cette voie.

Étant donné que le volume de ce trafic ne sera que faiblement augmenté par le projet (+110 passages par jour) sur les axes empruntés par les camions et qu'en tout état de cause les voies sont dimensionnées pour supporter un tel trafic, celui-ci n'aura donc pas d'impact significatif sur la détérioration de la chaussée.

Mesure de réduction :

Sur le site, les pistes seront entretenues autant que nécessaire.

### 7.1.3 Réseaux

#### 7.1.3.1 ***Caractérisation des effets du projet sur les réseaux***

Le projet de carrière va induire le déplacement des canalisations du réseau d'irrigation présentes sur la surface en extraction.

Les bornes étant positionnées dans la bande de retrait règlementaire des 10 mètres, elles ne seront pas déplacées. Un premier contact a été réalisé avec le gestionnaire du réseau d'irrigation et une proposition de dévoiement a été faite (Cf. Planche suivante) et acceptée. Le devis de l'exploitant du réseau pour la réalisation du déplacement est disponible en Annexe 3 - pièce 1. Cette mesure de déplacement répond aux prescriptions du Schéma Départementale des Carrières qui stipule une remise en état des moyens de production agricole et notamment du réseau d'irrigation sur les zones de classe 2 du SDC.

Le déplacement des conduites serait susceptible d'entraîner une coupure d'alimentation en eau des exploitations agricoles, des carrières de la SCPR et de PREFABLOC AGREGATS, situées sur l'emprise du site ou en aval du réseau. Une coupure prolongée pourrait engendrer des pertes de rendement agricole (assèchement des cultures) et l'impossibilité d'utiliser les systèmes de limitation des poussières des deux installations.

#### 7.1.3.2 ***Mesures de réduction des impacts***

La première mesure de réduction consistera à déplacer les conduites dès le début de l'exploitation pour les deux projets de carrière (celui de PREFABLOC AGREGATS et de la SBTPL). Cette mesure permettra de réaliser les travaux en une seule fois et de limiter leur impact.

La deuxième mesure consistera à réaliser au préalable les travaux de déplacement (mise en place des nouvelles canalisations), et à couper le réseau existant seulement au moment de leur raccordement. Cette mesure permettra de limiter le plus possible le temps sans alimentation (seulement quelques heures).

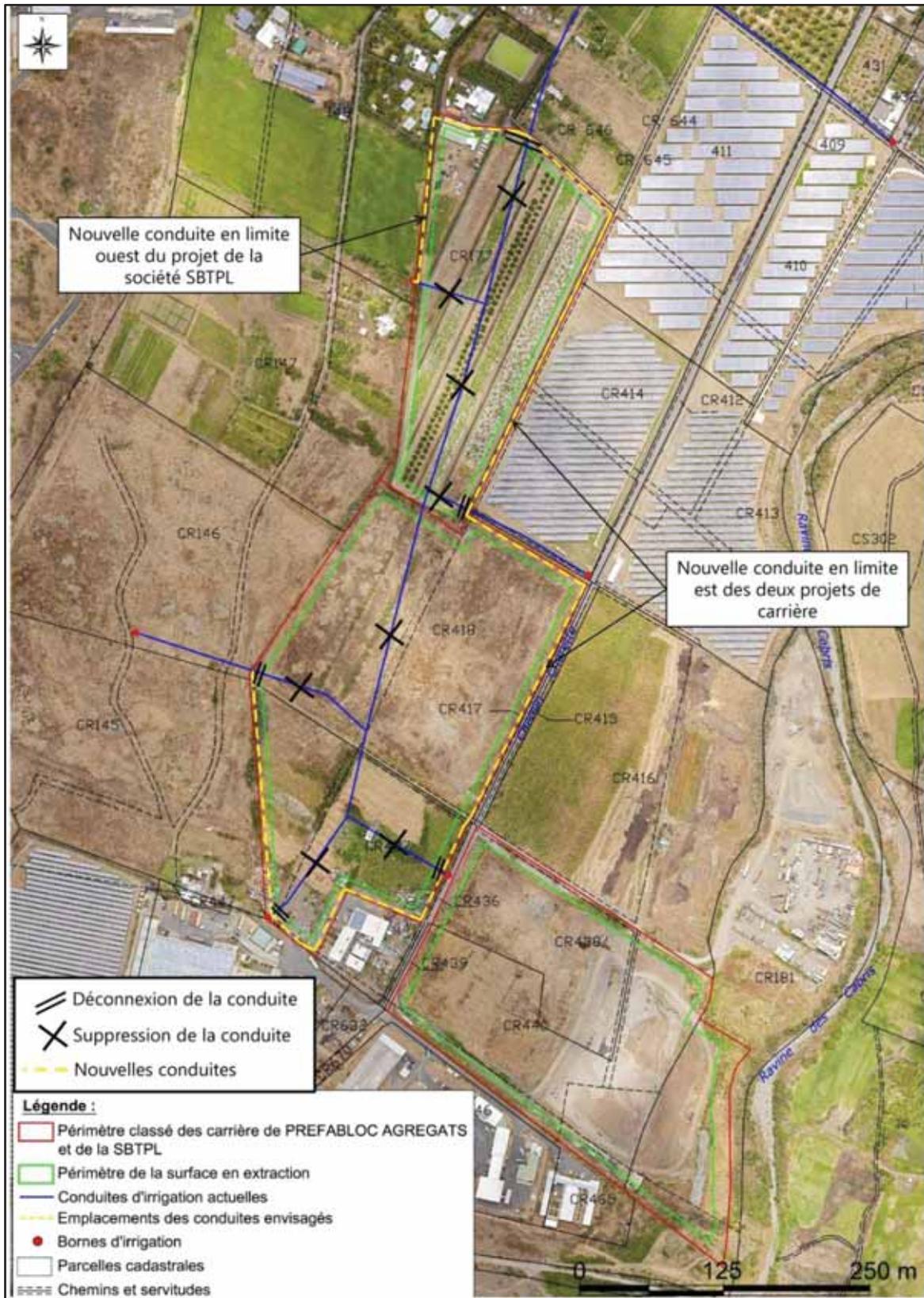


Planche 138 : Déplacement envisagé des conduites du réseau d'irrigation

## 7.1.4 Synthèse des effets du projet sur le milieu humain et mesures associées

Chapitre	Thème	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Mesure de surveillance, d'Accompagnement et de Compensation
Milieu humain	Agriculture	Diminution de la qualité agronomique des sols  Destruction de surfaces exploitables pour l'agriculture	T et P	I	<p><b>R</b> : Criblage des terres de découvertes</p> <p><b>R</b> : Remise en état des surfaces par ajout de terre de découverte + amendements sur 0,5 à 1 m, améliorant la qualité agronomique des sols</p> <p><b>R</b> : Exploitation sous forme de carreau glissant permettant une remise en culture à l'avancement des surfaces exploitées.</p> <p><b>R</b> : Stockage des terres de découvertes sur des hauteurs si possible faibles pour ne pas dénaturer l'activité biologique du sol</p> <p><b>R</b> : Plantation de vergers sur les talus remis en état et les merlons maintenus après l'exploitation</p>	Fort	Positif	
	Trafic routier	Augmentation du trafic routier sur les axes à proximité du site  Augmentation des incidences engendrées par le trafic routier (accidents, poussières, bruit)	T	D	<p><b>R</b> : La circulation piétonne s'effectuera par un passage réservé de façon à ne pas croiser un véhicule</p> <p><b>R</b> : Mise en place de plusieurs panneaux le long du Chemin Charrette en amont et en aval de l'accès</p> <p><b>R</b> : Mise en place de panneaux limitant la vitesse à 20 km/h</p> <p><b>R</b> : Mise en place de bâche sur les camions. Le volume de matériaux ne dépassera pas les ridelles des bennes</p> <p><b>R</b> : Arrosage des pistes lors des périodes sèches</p> <p><b>R</b> : Mise en place d'un bac de lavage des roues avant l'accès sur le Chemin Charrette (Rotoluve)</p> <p><b>R</b> : Contrôles techniques réguliers des véhicules venant chercher les granulats et apporter les</p>	Fort	Faible	<b>A</b> : Mise en place d'un suivi régulier des retombées de poussières par jauges (fréquence d'analyses tous les 3 mois).

					remblais <b>R</b> : Utilisation exclusive de poids-lourds appartenant ou maîtrisés par la SBTPL <b>R</b> : Mise en place de clôtures, de portails et de signalisations pour isoler la section de l'accès commun aux deux projets de carrières			
	Réseaux	Coupeure d'alimentation en eau des exploitations agricoles et des carrières situées sur l'emprise du site ou en aval du réseau	T	I	<b>R</b> : Réalisation du déplacement des réseaux en début d'exploitation pour la surface des 2 projets (carrière de PREFABLOC AGREGATS et SBTPL). <b>R</b> : Réalisation des travaux de déplacement avant coupure pour raccordement au réseau existant.	Fort	Faible	

<b>FORT</b>	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure continus tout au long de l'exploitation.
<b>MOYEN</b>	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure périodiques durant l'exploitation.
<b>FAIBLE</b>	Impact ne nécessitant pas d'opérations spécifiques ; suivi ou non par moyens de mesure périodiques tout au long de l'exploitation.
<b>NUL</b>	Pas d'impact spécifique
<b>POSITIF</b>	Impact apportant un bénéfice direct ou indirect, durant l'exploitation ou à partir de la remise en état de la carrière.

**Tableau 59 : Synthèse des effets du projet sur le milieu humain et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts**

## 7.1.5 Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu humain

		Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application
Mesure de réduction des impacts sur l'agriculture	Mise en place d'un fossé	-	Cf. Milieu Physique	Exploitation et de remise en état
	Remise en état des surfaces pour un réaménagement agricole	Coût d'exploitation	20 980 €	Exploitation et de remise en état
	Suivi de la qualité agronomique du sol	15 000 €		Exploitation et de remise en état
	Plantation de vergers sur les talus remis en état.	299 plants à 20€ (achat, transport et plantation) soit 5 980 €		Exploitation et de remise en état
Mesure de réduction des impacts sur l'accidentologie	Coût de la signalisation	1 280 €		Phase travaux
Mesure de réduction des impacts du trafic sur les émissions de poussières	Coût de la mise en place du système d'arrosage	Cf. Milieu Ambiant	1 280 €	Exploitation
	Surveillance des émissions de poussières sur le site			Exploitation
	Mise en place d'un bac de lavage des roues			Phase travaux
<b>Total</b>			<b>22 260 €</b>	-

Tableau 60 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu humain

## 7.2 MILIEU PHYSIQUE

---

### 7.2.1 Topographie et Géomorphologie

#### 7.2.1.1 Caractérisation des effets du projet

Le projet concerne une superficie de 3,98 ha. L'extraction sera réalisée principalement sur des vergers et des friches.

L'activité d'extraction utilisera les alluvions et basaltes du site et modifiera la topographie et la géomorphologie de la zone, notamment par la mise en place de remblais et par l'amélioration agronomique de la couche de terre arable.

Les modifications attendues seront les suivantes :

#### **En phase de chantier**

---

La phase de chantier représente la période pendant laquelle les aménagements préliminaires sont mis en place, et sur laquelle la partie superficielle du site sera impactée.

Le décapage d'environ 1 m de terres de découvertes se fera au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation.

La terre végétale issue de ce décapage servira à la réalisation des merlons de 1,5 à 4 m de hauts autour des terrains en extraction. Ces merlons auront une pente de 1 (vertical) / 1 (horizontal) avec une tolérance de plus ou moins 0,5 mètre durant la phase d'exploitation soit une emprise au sol de 3 à 8 m de large en moyenne. Une végétalisation de ces merlons permettra également de renforcer leur stabilité et de les insérer dans le paysage.

Les merlons seront maintenus durant toute l'exploitation de la phase en cours puis réutilisés pour la remise en état progressive des parcelles.

#### **En phase d'exploitation et de remise en état**

---

Les terrains dont la topographie ne sera pas ou peu modifiée sont la bande de 10 mètres entre la zone d'extraction et les terrains avoisinants.

Un merlon temporaire sera érigé et un fossé de collecte des eaux de ruissellement sera positionné dans la bande des 10 m au nord et à l'est du site. En limite ouest et est de la parcelle, les merlons seront maintenus pour former une barrière hydraulique comme c'est le cas à l'état initial. En fin de phase 4, les camions circuleront dans la bande de retrait des 10 mètres en limite sud ou sur la surface remise en état de la parcelle CR n°418 (en fonction de la consommation ou non de la bande des 10 mètres entre les deux projets de carrière). Une convention sera passée avec le propriétaire de la parcelle le cas échéant.

Les terrains dont la topographie sera modifiée sont les terrains directement concernés par l'extraction. Les cotes d'extraction ont été établies en tenant compte du niveau des plus hautes eaux de la nappe superficielle et de la présence d'une coulée basaltique à environ 18 mètres de profondeur. La cote d'extraction a été fixée à 6 m NGR en aval (au sud) et 13 m NGR en amont (au nord).



L'altimétrie des terrains remis en état sera différente par rapport à celle observée actuellement. En effet les terrains présentent une inclinaison de 3% vers l'Océan Indien. Lors de la remise en état, le remblaiement de la fosse sera réalisé de manière partielle en formant une plateforme homogène avec une pente de 1% allant de la cote 21 m NGR au sud en remontant au nord jusqu'à la cote 24 m NGR. Le but de cette remise en état est de limiter l'apport de remblais et de faciliter l'utilisation de la surface pour l'activité agricole.

Des talus présentant une pente de 2V/3H et une hauteur maximum de 12 mètres seront maintenus à la fin de l'exploitation en bordures est, ouest et nord. En dehors des talus, les pentes des terrains remis en état auront une orientation plus faible que celle de l'état initial avec une inclinaison d'environ 1%.

La topographie finale a été étudiée conjointement avec le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS au sud du site (extension de la carrière actuelle sur la parcelle CR n°418) afin de maintenir une homogénéité paysagère sur la zone, qui se trouve par ailleurs être répertoriée en partie en coupure d'urbanisation du SAR. Le réaménagement de la zone d'extraction permettra d'améliorer les conditions du travail de la terre sur le secteur concerné par la carrière.

### ➤ Front de taille et talus

Les fronts de taille auront une hauteur d'environ 2 mètres avec une pente plus ou moins verticale.

Pour les talus, 3 situations sont à distinguer :

- Les talus latéraux de la carrière réalisés dans le gisement, qui présenteront une pente générale de 1 (vertical) / 1 (horizontal), composée d'une risberme de 2 mètres, tous les 2 mètres de haut. Ce principe pourra être modifié pendant l'exploitation, en accord avec le géotechnicien qui suivra la carrière et à condition de démontrer la stabilité des talus envisagés par une étude spécifique.
- Les talus des gradins en remblais (jusqu'à 10 m de haut, 28° si hauteur supérieure) et de la partie inférieure des rampes, qui présenteront une pente générale de 1 (vertical) / 1 (horizontal).
- Les talus remis en état, auront une pente de 2V/3H avec ou sans risberme, en fonction de la volonté du propriétaire du terrain. Les redans/risbermes de 2 m de large dans le massif alluvionnaire pourront être supprimés, en conservant une pente générale de 1V/1H, afin d'améliorer la stabilité des remblais (Cf. Annexe 4 –pièce 11).

En fin d'exploitation, le remblaiement de la carrière supprimera une grande partie de ces talus. Ne subsistera que des talus en limite ouest, est et nord sur une hauteur maximale de 12 mètres avec une pente de 2V/3H.

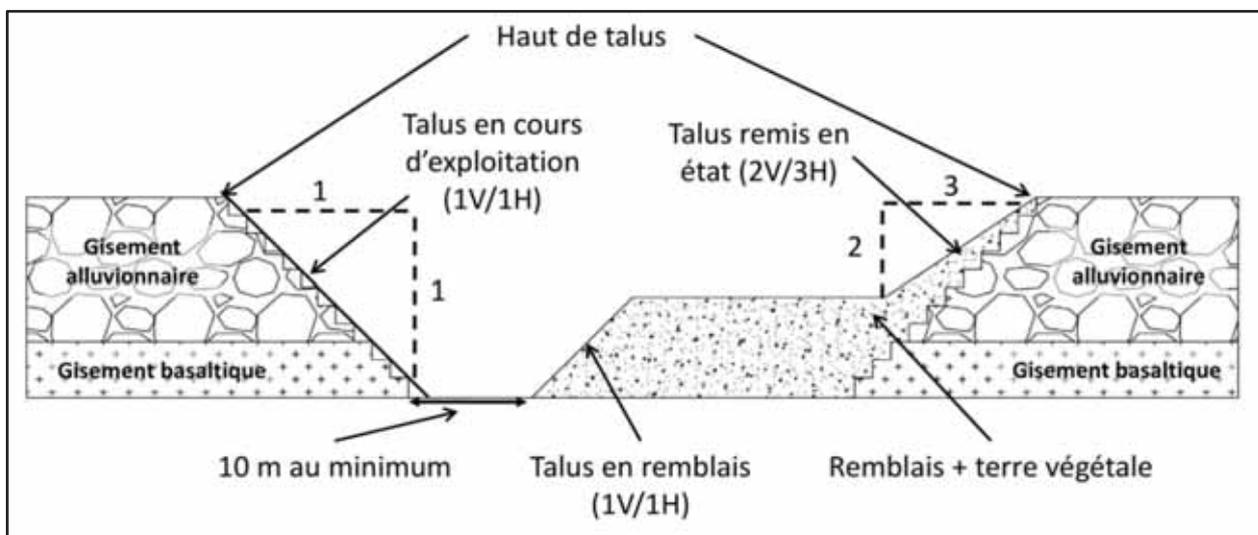


Planche 140 : Coupe technique des talus

### ➤ **Zone de transit**

Une aire dédiée au transit des remblais/granulats pourra être présente sur une superficie maximale de 4 900 m<sup>2</sup> à proximité de la zone à remblayer. Elle permettra de gérer les stocks de matériaux en attente pour le remblaiement et d'effectuer un contrôle. En fonction de l'avancement de l'exploitation, la topographie de cette zone changera régulièrement.

#### ***7.2.1.2 Mesure de réduction des effets***

La remise en état, avec le remblaiement et la mise en place d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques, constitue une mesure de réduction qui permettra la reprise des activités agricoles sur tout le site.

Cette mesure étant inhérente à l'exploitation, son coût n'est pas comptabilisé dans les mesures chiffrées. Pour information son coût s'élève à 628 650 euros pour les 20 années d'exploitation.

La pente globale après remise en état sera légèrement diminuée et son orientation restera comparable avec celle du site avant l'extraction. La diminution de la pente générale permettra d'augmenter le temps de transit des eaux de ruissellement et donc d'améliorer son infiltration, tout en limitant les effets du ruissellement.

Une rampe sera positionnée en partie nord du site de manière à pouvoir accéder sur la surface remise en état. Elle présentera une largeur de 6 mètres.

Le principe de la remise en état a été élaboré en concertation avec la société PREFABLOC AGREGATS qui envisage d'exploiter la parcelle voisine au sud en carrière (extension de la carrière actuelle). Le projet permettra de disposer à terme d'une plateforme homogène entre les deux projets.

Afin de conserver une topographie harmonieuse et de retrouver un maximum de surfaces cultivables, les merlons de protection périphériques seront chargés par une pelle dans un camion puis transportés sur la zone en cours de remise en état en fin d'exploitation.

### *7.2.2 Pédologie / Agronomie*

#### ***7.2.2.1 Caractérisation des effets du projet***

Le décapage, l'exploitation de la carrière implique une perte temporaire de surface cultivée et de sol cultivable occupés par les activités. Toutefois, il est rappelé que conformément aux exigences du SDC, la superficie en exploitation restera équivalente au quart de la superficie du projet.

#### **En phase de chantier et d'exploitation**

---

Les horizons de terre végétale seront décapés, stockés puis criblés et réutilisés dans la remise en état. Leur volume sera ainsi diminué de l'ordre de 45%. L'épierrage des terres végétales permettra une moindre résistance à l'outil, une augmentation de la réserve utile tout en conservant la matrice sableuse afin d'assurer une stabilité physique pour la portance du sol.

L'horizon humifère et les stériles seront stockés séparément (merlons périphériques), dans les conditions appropriées pour limiter les entraînements terrigènes par les eaux pluviales et de ruissellement, et conservés intégralement pour la remise en état du site.

Durant ce temps il y aura une perte temporaire du sol cultivable.

#### **En phase de remise en état**

---

La zone d'extraction sera remblayée au fur et à mesure de l'exploitation avec la mise en place de terres de terrassements surmontées d'une couche de 0,5 à 1 mètre de terres de bonnes qualités

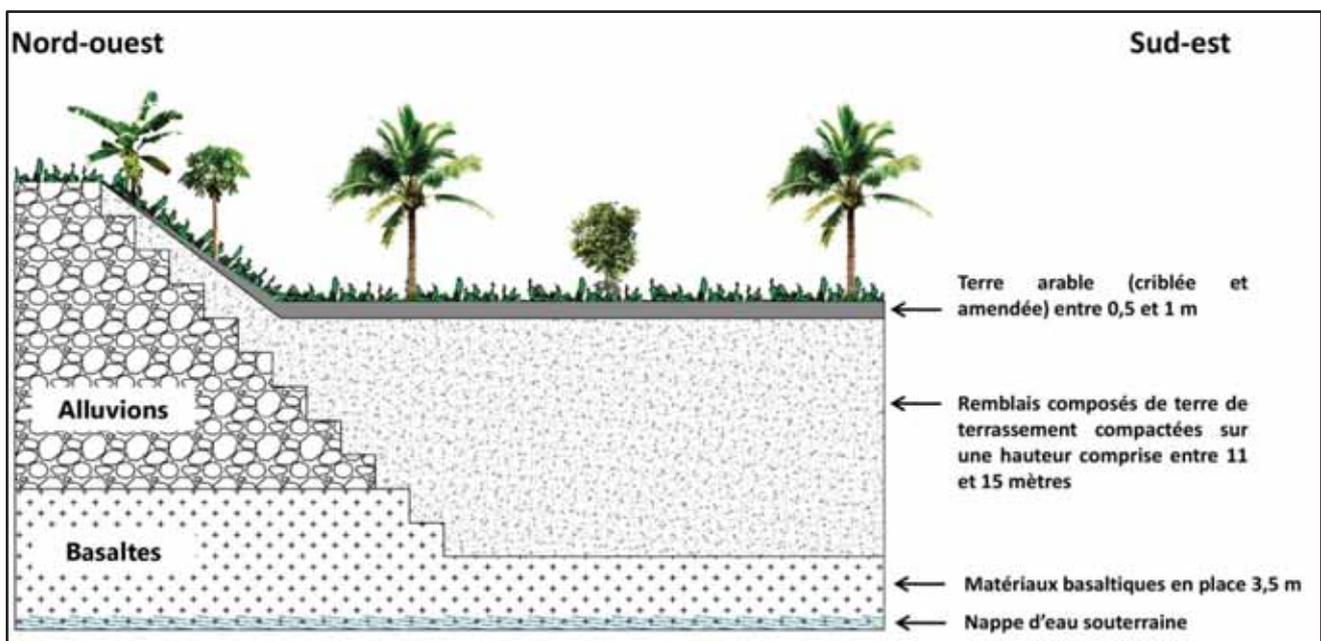
agronomiques. Ce remblaiement sera réalisé jusqu'aux cotes de remise en état prévues et décrites dans le chapitre 6.4.2.2 du Dossier Administratif et Technique.

Le volume de terre végétale épierrée sera de 17 530 m<sup>3</sup>. En considérant la mise en place d'un mètre de terres de bonnes qualités agronomiques, il sera nécessaire d'apporter sur le site environ 14 342 m<sup>3</sup> de terre végétale pour compléter. Ce volume est comptabilisé dans les terres de terrassement.

Les terres végétales apportées sur le site feront l'objet d'un suivi par un ingénieur agronome et devront présenter, *a minima*, les mêmes qualités agronomiques que celles présentes sur le site. L'évaluation de la qualité agronomique de la terre végétale présente sur le site est présentée au chapitre 5.1.4.4.

Les remblais seront compactés naturellement par le passage des engins et les sols remblayés seront restitués avec une portance permettant la pratique d'activités agricoles. Cette portance sera obtenue par la conservation de l'ancienne matrice sableuse en mélange avec les terres végétales.

Un décompactage des remblais sera cependant réalisé sur les 2 derniers mètres avant mise en place de la terre végétale afin de permettre une bonne pénétration racinaire des cultures.



**Planche 141 : Principe de la remise en état**

En fonction du type de culture, les terres végétales seront amendées en matière organique (compost de déchets verts, etc.), suivant les proportions présentées au chapitre 5.1.4.4.

En fin d'exploitation, les terrains seront restitués au propriétaire dans un état permettant :

- de mécaniser les parcelles : l'arasement du site permettra d'obtenir de grandes surfaces aux pentes faibles et régulières ;
- d'augmenter le rendement et de diminuer les intrants : l'épierrage des terres végétales aura pour effet d'augmenter la réserve utile du sol ;
- de diminuer les risques de pollutions liés à l'agriculture : la moindre utilisation d'intrants entraîne la diminution des risques de pollution liés à l'agriculture.

La remise en état du site par des remblais et une couche de terre végétale épierrée et amendée constitue une mesure de réduction qui permettra la reprise de l'activité agricole sur ces terrains.

---

## Mise en œuvre de la couche de bonnes qualités agronomiques

---

Lors du décapage, l'horizon humifère (30 premiers centimètres environ) aura été séparé des terres de découverte (70 centimètres suivants) de manière à permettre la remise en place de la couche à forte valeur agronomique. Après stockage en merlon, leur criblage/épierrage lors de la remise en état aura permis de maintenir la matrice sableuse, mais aura entraîné une perte d'environ 45% du volume (galets et graviers présents dans ces sols).

Les remblais auront été préalable décompactés par l'intermédiaire d'une sous-soleuse ou d'un engin équipé d'une griffe. Cette opération permettra d'ameublir le sol sans avoir recours à un retournement de celui-ci.

La première couche de terre de découverte d'une épaisseur de 30 cm minimum sera régagée sur les remblais. Elle sera ensuite surmontée de l'horizon humifère épierré et amendé sur une épaisseur de 20 à 30 cm.

Ces deux couches, devront être régagées en conditions sèches et ne pas faire l'objet d'un tassement (notamment par des engins à pneus). Le schéma ci-après propose l'organisation à suivre pour régager les terres de découverte et l'horizon humifère (Cf. Planche suivante).

On limitera tous les mouvements de terre en saison des pluies. Dans tous les cas, même si le chantier est prévu en période réputée favorable, une pluie amènera le chef du chantier de réaménagement à suspendre tout mouvement de terre quel que soit l'engin utilisé. Deux à trois jours après l'épisode pluvieux, le test manuel de plasticité sera effectué afin de voir si le sol s'est suffisamment ressuyé pour être manipulé sans danger. A cet effet, le chef de chantier réalisera le test du boudin, en prenant dans sa paume de la terre et en la malaxant afin de réaliser un boudin de 3 à 5 mm de large. Si le boudin se forme et est plastique ou s'il ne se fissure pas sous la pliure, la terre ne pourra pas être manipulée. Dans tous les cas contraires, le régilage pourra être réalisé sans risque important de compactage ou de dégradation de la structure. L'épaisseur minimale de sol non « assis » sera de 65 cm (comprenant 15 cm de foisonnement).

Bien que les analyses de sols réalisées par le CIRAD (RAUNET) sur cette unité montrent un taux de matière organiques faible, les techniques culturales mises en place sur la parcelle du projet par l'exploitant induisent une remontée forte de ce taux (analyses réalisées par AUREA (annexe 3 - pièce 4)). Ces horizons riches en matière organiques seront réutilisés directement lors de la remise en état tout en limitant leur durée et hauteur de stockage. Les 5 premiers centimètres seront donc amendés avec de la matière organique, dont la quantité et les caractéristiques seront définies suite aux résultats des analyses agronomiques du sol et en fonction du type de culture mise en place (Cf. Chapitre 5.1.4.4).

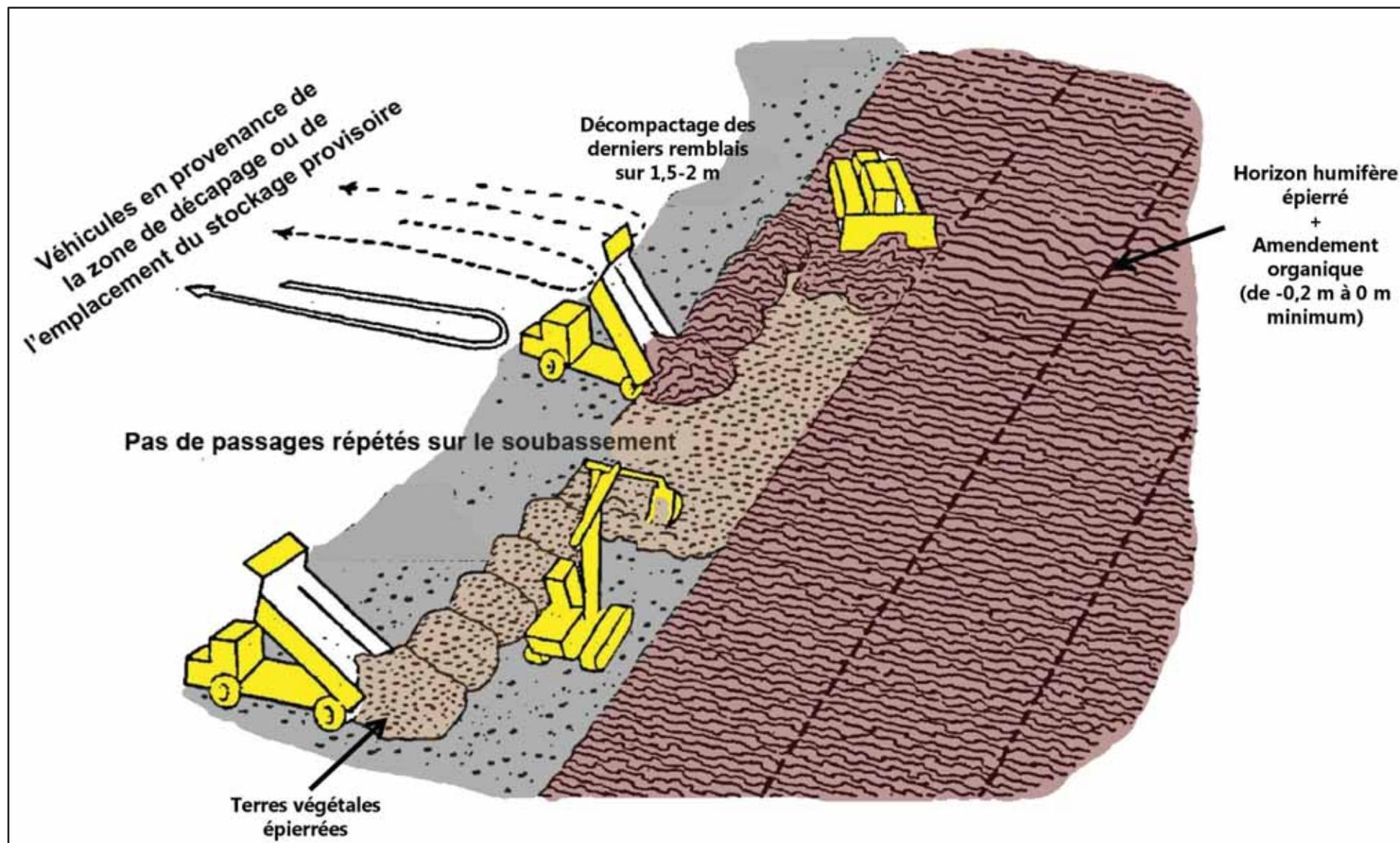


Planche 142 : Principe de remise en état agricole

### ***7.2.2.2 Mesures de réduction des effets***

La recombinaison de l'horizon agronomique avec des terres végétales épierrées et amendées permettra d'améliorer sa capacité de rétention en eau et aussi d'augmenter la quantité de sol exploitable par les plantes.

Cet effet positif du projet de remise en état participe également à la réduction du volume des intrants habituellement utilisés pour la fertilisation, le sol ayant une CEC globale plus importante. Cette réduction des quantités d'amendements agricoles est une mesure de réduction en faveur de la diminution des pollutions d'origine agricole.

Le criblage est une autre mesure de réduction des impacts à la perte de culture, il permet de diminuer la pierrosité du sol qui sera remis en place, et donc de faciliter à l'avenir la mécanisation de la parcelle tout en conservant la structure du sol.

Enfin le nouvel horizon agronomique permettra une meilleure diversification des cultures dont en particulier le maraichage. Le sol permettra du fait de son épierrage, le passage d'engins (motobineuses, herses rotatives, etc.) sans présenter une résistance importante et donc un coup énergétique et mécanique important. La partie pierreuse de ce criblage sera concassée.

## ***7.2.3 Géologie***

### ***7.2.3.1 Caractérisation des effets du projet***

#### **Sources potentielles de pollution**

---

Les extractions de matériaux n'entraînent pas directement de risques de pollution des terrains. Le GNR, les futs d'huile et la cuve de récupération des huiles usagées utilisés sur le site seront localisés au niveau des installations connexes. Ces produits seront installés sur des cuvettes de rétention et l'aire de ravitaillement des engins sera reliée à un séparateur déboureur d'hydrocarbures dimensionnés de telle sorte qu'ils puissent traiter un épanchement/débordement accidentel. Les mesures de précaution liées au stockage de produits potentiellement polluants sur le site, sont décrites au paragraphe 7.2.4 relatif à l'hydrogéologie.

Le risque potentiel réside principalement au niveau :

- des accidents liés aux fuites d'hydrocarbures ou d'huiles des engins (Cf. §suivant) ;
- de la qualité des matériaux utilisés pour le remblaiement du site.

Ces risques sont présents au cours des phases d'aménagement, d'exploitation et de remise en état du site.

#### ➤ **Impact des matériaux de remblais :**

Le remblaiement de la carrière sera réalisé exclusivement avec des terres de terrassements issues des chantiers de construction présents à proximité du site.

En cas de provenance de chantiers du BTP, les terres de terrassement seront considérées comme des déchets inertes sous le code 17 05 04 (terres et cailloux ne contenant pas de substance dangereuse), conformément à l'Annexe II de l'article R.541-8 du code de l'environnement.

Une procédure d'acceptation de type « procédure d'acceptation de déchets inertes » sera donc mise en place avec un contrôle à l'arrivée sur le site sur une plateforme spécifique. Ainsi, les quantités de matériaux admis sur le site et la capacité de stockage restante feront l'objet d'un suivi avec déclaration annuelle. Les bordereaux des chantiers de terrassement d'origines seront conservés.

L'utilisation des terres de terrassement pour la remise en état de la carrière est considérée comme une valorisation de déchets inertes. L'installation de la SBTPL n'est donc pas une installation de stockage de

déchets inertes en vue de leur élimination. La rubrique ICPE 2760-3 (installation de stockage de déchets inertes) ne s'applique pas.

En cas de présence inopiné de déchets dans les apports de terre de terrassement, ces derniers seront envoyés vers les filières de valorisation disponibles à proximité.

Une partie des terres de terrassement entrantes pourra être criblée pour valoriser la partie pierreuse.

➤ **Impact des matériaux extraits :**

L'extraction impactera la puissance du gisement alluvionnaire et basaltique. Le volume de matériaux extraits sur le projet a été estimé à 511 518 m<sup>3</sup>.

L'extraction de matériaux entraînera lors du décapage la destruction de l'horizon agronomique du sol, quand celui-ci est présent. Cet horizon sera réutilisé pour la mise en place du talus de protection sur le pourtour de l'excavation puis repris, épierré et réutilisés dans le cadre de la remise en état pour la réalisation de la couche agronomique.

La totalité des matériaux du site pourra être concassée directement ou indirectement, néanmoins les plus gros blocs seront :

- soit vendus comme enrochement ;
- soit utilisés comme protection des voiries et rampes d'accès.

### **Caractéristiques des sols**

---

Le décapage et l'exploitation de la carrière implique une perte temporaire de surface cultivée et de sol cultivable proportionnelle à la surface de la carrière en exploitation.

➤ **En phase de chantier et d'exploitation :**

Les horizons de terre végétale seront décapés, mis en merlons et réservés pour la remise en état du site. Durant ce temps il y aura une perte temporaire du sol cultivable. Lors de leur réutilisation pour la remise en état, ces horizons seront épierrés.

➤ **En phase de remblaiement :**

La zone d'extraction sera remblayée au fur et à mesure de l'exploitation jusqu'aux cotes de remise en état prévues et décrites dans le chapitre 6.4.2.2 du DAT. La couche de remblais composée de terre de terrassement sera au maximum de 15 mètres, surmontée de 0,5 à 1 mètre de terre de bonnes qualités agronomiques (cf. paragraphe précédent).

### **7.2.3.2 Mesures d'évitement de réduction des effets**

#### **Risque de pollution accidentelle lors des phases chantier, exploitation et remise en état**

---

Afin de limiter au maximum le risque de pollution accidentelle, les mesures de réduction suivantes seront mises en place :

- Le remplissage en carburant des engins autres que la pelle utilisée pour l'extraction sera effectué sur l'aire étanche prévue à cet effet et équipée d'un séparateur débourbeur d'hydrocarbures. Une cuve aérienne de stockage de 10 m<sup>3</sup> permettra le stockage de GNR pour le ravitaillement des engins d'extraction et de l'installation mobile de traitement. Cette cuve sera implantée dans une cuvette de rétention étanche d'une capacité de 10 m<sup>3</sup>, soit égale à 100% du volume de la citerne qu'elle contiendra et sur la plateforme étanche.
- Le déplacement d'une pelle hydraulique et d'engins de traitement (concasseurs, cribles) sur chenilles sur de grandes distances pose plusieurs difficultés :
  - étant donné la faible vitesse de déplacement de l'engin, il est long en termes de durée,

- il est coûteux en usure de trains de chenilles,
- il entraîne une surconsommation de carburant,
- il crée un trafic supplémentaire qui présente des risques,
- il est générateur de nuisances sonores.

Par conséquent, le ravitaillement de la pelle hydraulique et des engins mobiles de traitement se fera au niveau de la zone d'extraction à l'aide d'une pompe intégrée à l'engin, de flexibles de sécurité et d'un engin de ravitaillement équipé d'une citerne répondant aux exigences de la réglementation. Le remplissage en carburant sera effectué sur le carreau de la carrière, sur un dispositif étanche amovible qui permettra de récupérer les éventuelles égouttures. L'engin disposera d'un kit de dépollution pour une intervention immédiate en cas de déversement.

- L'aire de stationnement des engins sera étanche et reliée à un séparateur débourbeur d'hydrocarbures.
- Les fûts d'huiles (de capacité unitaire inférieure à 250 litres) nécessaires au fonctionnement des engins et installations du site seront stockés dans un conteneur fermé.
- Une cuve de 1 000 litres servant à réceptionner les huiles usagées sera positionnée dans le conteneur de stockage des fûts d'huiles.

Cette cuve répondra aux mêmes critères que la cuve de GNR hormis les points suivants :

- o elle sera positionnée sur une cuvette de rétention étanche dont le volume de rétention sera au moins égal à 1 000 litres, soit l'équivalent du volume pouvant être stocké dans la cuve,
- o elle sera placée dans le conteneur de stockage d'huiles,
- o elle ne sera pas équipée d'un raccord de remplissage.

Le remplissage se fera par gravité depuis un bac de réception des huiles usagées situé dans le conteneur Les Déchet Dangereux (DD) feront l'objet de Bordereaux de Suivi de Déchets Dangereux (BSDD) et de déclarations annuelles destinées à l'inspection des installations classées.

Ces dernières étant inhérentes à l'exploitation, leurs coûts ne sont pas comptabilisés dans les mesures chiffrées.

Dans un souci de traçabilité, un registre d'admission sera tenu à jour permettant d'identifier la date de réception, la quantité et l'origine des remblais ainsi que les résultats des différents contrôles réalisés au moment de l'arrivée sur site des remblais.

### **Qualité et usage des sols**

---

#### Mesure d'évitement :

L'utilisation exclusive de terres de terrassement et non de déchets inertes pour le remblaiement de la carrière, permet d'éviter les risques de pollution et de détérioration des sols par ces types de matériaux.

#### Mesures de réduction :

Les mesures de réduction suivantes seront réalisées :

- **Recomposition d'un horizon agronomique, diminution des risques de pollution agricole, augmentation de la surface cultivable et limitation des effets de ravinement :**

La recomposition de l'horizon agronomique par des terres végétales épierrées et amendées permettra d'améliorer la capacité de rétention en eau et d'augmenter la quantité de sol exploitable par les plantes.

Cet effet positif du projet de remise en état participe à la réduction du volume des intrants habituellement utilisés pour la fertilisation, le sol ayant une réserve utile plus importante. Cette réduction des quantités d'engrais est une mesure en faveur de la diminution des pollutions d'origine agricole.

➤ **Criblage de l'horizon agronomique existant lors de la remise en état :**

Le criblage/épierrage est une mesure de réduction des impacts à la perte de culture, il permet de diminuer la pierrosité du sol qui sera remis en place, et donc de faciliter à l'avenir la mécanisation des parcelles.

Le sol ainsi rendu permettra du fait de son épierrage profond, le passage d'engins (motobineuses, herses rotatives, etc.) sans présenter une résistance importante et donc un coup énergétique et mécanique important. La partie pierreuse de ce criblage sera concassée. Ce nouvel horizon agronomique permettra une diversification plus facile des cultures dont en particulier le maraichage.

➤ **Modalités d'exploitation en carreau glissant :**

L'exploitation en carreau glissant, qui minimise la surface en chantier par une remise en état simultanée à l'extraction, est une mesure de réduction des impacts. Sur une surface exploitée de 3,98 ha durant 20 ans, l'étendue en chantier sera de l'ordre d'un ha.

Par ailleurs, la diminution de la productivité entraînée par la perte de surface cultivable temporaire sera compensée :

- par une meilleure rentabilité de la surface rendue en fin d'exploitation du carreau glissant
- une augmentation des surfaces exploitables (environ 0,827 hectares).

## 7.2.4 Hydrogéologie

### 7.2.4.1 Caractérisation des effets du projet sur l'hydrogéologie

#### **Aspect quantitatif**

---

En période d'extraction la perméabilité des sols sera augmentée. La couche minimale de matériaux toujours présents au dessus de la nappe sera de 4 mètres.

Les vitesses d'infiltration passeront de l'ordre de  $1 \times 10^{-3}$  à  $10^{-4}$  m/s pour les alluvions (récentes) à  $10^{-5}$  à  $10^{-7}$  m/s pour les remblais.

Aussi, après la remise en état de la carrière par la mise en place de terres de terrassements et d'une couche de terre végétale de bonnes qualités agronomiques, l'imperméabilité du terrain augmentera. La réduction de la vitesse d'infiltration de l'eau dans les sols ne favorise pas la recharge de la nappe. Néanmoins, les pentes moins importantes viendront améliorer ce point. On note en effet que la nappe sous-jacente au projet, culminant à 2 m NGR, est alimentée en eau par des circulations souterraines d'altitude provenant de la planèze avec des axes d'alimentation secondaire. La surface étant relativement limitée (inférieure à 4 hectares) et dans une zone de faible alimentation (faible pluviométrie), l'impact de la surface remise en état par rapport à l'ensemble de la surface alimentant la nappe est faible.

#### **Le projet aura très peu d'incidence sur la recharge de la nappe.**

Le site est actuellement alimenté en eau pour l'arrosage des cultures par le réseau de la SAPHIR. Le volume consommé de février à juillet 2020 était de 37 939 m<sup>3</sup>. Le projet prévoit une consommation maximale de 14 300 m<sup>3</sup> par an, pour les systèmes d'abattement des poussières et l'alimentation des sanitaires, soit sur 5 mois environ 5 960 m<sup>3</sup>. Bien qu'une partie de l'exploitation agricole sera maintenue sur le site et donc l'arrosage des cultures, le volume d'eau prélevé sur le réseau de la SAPHIR pour la parcelle CR n°177 (arrosage cultures + projet) restera, a minima, comparable à la

situation actuelle. Aucune augmentation de l'impact sur la ressource en eau et en partie lors des périodes d'étiage ne sera observée. La SBTPL dispose d'une autorisation de la SAPHIR pour l'utilisation du réseau SAPHIR (Cf. Annexe 3 – pièce 2). L'exploitant du réseau d'irrigation a donc jugé compatible l'alimentation de la carrière avec la ressource disponible.

Enfin, le principe de la remise en état avec le positionnement d'une couche de bonnes qualités agronomiques, permettra d'envisager une diminution des besoins en arrosage pour les cultures. La consommation en eau pour la parcelle devrait tendre à diminuer dans l'avenir.

➤ **Cotes d'exploitation du projet :**

D'après l'étude hydrogéologique du secteur du projet, la nappe se situe, au droit de la parcelle, pour les plus hautes eaux à 2 m NGR. Le fond d'exploitation a été défini à 6 m NGR en aval et 13 m NGR en amont, soit à 4 mètres minimum au-dessus de la ligne des plus hautes eaux de la nappe.

Les fluctuations observées sur les piézomètres étant faibles (de l'ordre de 0,25 m en moyenne), il a été choisi de caler le fond d'exploitation à une distance importante de la nappe afin de rester majorant (Cf. chapitre 5.2.4.3).

Après exploitation et remise en état, le terrain du projet retrouvera des cotes comprises entre 21 et 24 m NGR (hors talus remis en état). La nappe sera alors protégée, au point le plus bas du site, par un minimum de 4 mètres de matériaux basaltiques en place, de 15 mètres de terre de terrassement et d'une couche de 0,5 à 1 m de terres végétales épierrées et amendées.

**Sur ces secteurs la protection de la nappe superficielle sera ainsi améliorée par rapport à l'état actuel.**

➤ **Suivi de la nappe :**

Afin d'évaluer le toit de la nappe sur le secteur et dans le cadre de sa carrière autorisée, la société PREFABLOC AGREGATS a installé quatre piézomètres en amont et en aval de son site. Un 5<sup>ème</sup> ouvrage, réalisé en partenariat avec la SBTPL, a été positionné sur la parcelle CR n°177. Ces ouvrages permettront aussi de mesurer l'incidence de la carrière sur la qualité de la nappe. Ils sont équipés d'une margelle en béton et de tubes métalliques fermés par des cadenas à code, conformément à l'Arrêté Ministériel du 11 septembre 2003 (article 8). Les entrées d'eau ou de substance polluante sont donc fortement limitées. Les ouvrages n'auront pas d'impact sur les eaux souterraines.

Un état initial de la qualité des eaux au droit du piézomètre sur le site sera établi au démarrage de l'exploitation. Il permettra de définir un seuil de référence pour la prise en compte de variation significative entre les mesures réalisées pendant et après le projet. Un comparatif avec les résultats des analyses réalisées sur le site de PREFABLOC AGREGATS sera si possible réalisé.

Les paramètres mesurés seront l'altimétrie de la nappe, les hydrocarbures totaux et les principaux ETM (Pb, Cd, As, Ba, Cr total, Cu, Hg, Ni, Se, Zn) ainsi que les sulfates, les chlorures les fluorures, le pH, les organohalogénés, l'indice de phénols, le COT, les BTEX, les hydrocarbures totaux (ou C10-C40 et HAP) et la fraction soluble.

Concernant la qualité de la nappe, les seuils pris en compte seront la présence ou non de variation significative entre les mesures réalisées. Les valeurs de référence pour ces analyses seront celles présentées à l'annexe II de l'arrêté ministériel du 7 juillet 2009 relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau pour les ICPE et aux normes de référence.

**Aspect qualitatif**

La zone d'extraction se situe en dehors de l'emprise des périmètres de protection des ouvrages A.E.P. et de leur cône d'appel (ou de réalimentation).

**Lors de la diminution de l'épaisseur des matériaux au niveau du carreau glissant, le risque de contamination potentielle de la nappe superficielle ne peut être que de nature accidentelle** (fuite d'huile ou de GNR d'un camion ou d'un engin d'extraction).

**Pendant la phase d'exploitation, la diminution de l'épaisseur des terrains non saturés provoquera localement une augmentation de la vulnérabilité de la nappe.** Ainsi, la zone non saturée est moins apte à retenir des éventuels polluants. Cette couche de terrains non saturés en fond de carrière est constituée d'une alternance de coulées de basalte fracturées, séparées par des interlits scoriacés (matériaux très perméables), qui permettront une infiltration rapide des eaux réceptionnées sur la carrière pendant la phase d'extraction.

Dans l'hypothèse d'une pollution accidentelle au niveau de la zone en extraction, la contamination ne concernerait que la partie supérieure du sol et ne toucherait pas la nappe. En outre, en l'absence de forage pour l'alimentation en eau potable dans le secteur d'étude, il n'y aurait aucune incidence sur la qualité des eaux alimentant la population.

**Suite à la remise en état, la diminution de l'épaisseur des terrains non saturés n'augmentera pas la vulnérabilité de la nappe.** Les matériaux utilisés pour la mise en place d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques composée de terre de découverte épierrée et amendée sur 0,5 mètre d'épaisseur seront davantage limoneux et argileux, donc moins perméables. Le sol aura une meilleure capacité de protection de la nappe superficielle car le temps de transit sera plus important. Les produits phytosanitaires seront mieux éliminés par la chimie et la biochimie du sol. L'activité agricole devrait être ainsi améliorée : les apports nécessaires en engrais, produits phytosanitaires et en eau devraient être diminués car « optimisés » pour la plante.

Dans l'hypothèse d'une pollution accidentelle au niveau de la zone en extraction, du sable sera répandu afin d'absorber les produits polluants. Le sable sera ensuite stocké sur la plateforme étanche et enlevé par une entreprise agréée (temps de stockage inférieur à 6 mois). Les terrains sous-jacents seront également décaissés à l'aide de la pelle et emportés afin d'être aussi stockés et dépollués.

Enfin, concernant la qualité des matériaux de remblaiement, il n'est pas attendu de risques de pollution chimique ou bactériologique de la nappe superficielle, étant donné le caractère inerte des matériaux employés.

➤ **Risques de pollutions :**

Matériaux :

Les risques de pollution par les matériaux extraits de la carrière et des remblais ont été étudiés au paragraphe précédent. Aucun risque n'a été identifié.

**Les eaux souterraines ne pourront donc pas être affectées par une pollution due aux matériaux présents sur le site.**

Hydrocarbures :

Les risques de pollution des eaux souterraines peuvent être liés à une fuite (accidentelle) d'hydrocarbures issus de la cuve de GNR ou d'huiles des engins.

Les stockages de ces produits sont associés à des cuvettes de rétention (pour la citerne de GNR, les fûts d'huile et la cuve de récupération des huiles usagées). L'aire de ravitaillement des engins (plateforme étanche) sera reliée à un séparateur débourbeur d'hydrocarbures dimensionné de telle sorte qu'il puisse traiter un épanchement/débordement accidentel.

L'entretien courant des engins sera également réalisé sur la plateforme étanche. L'entretien des engins nécessitant une intervention plus importante, sera réalisé en dehors du site du projet par une entreprise spécialisée.

Par ailleurs, le pouvoir de filtration du sol est nettement suffisant pour retenir les pollutions chroniques hydrocarbonées (fines particules rejetées par les moteurs à combustion et éventuelles petites fuites de moteur ou de circuits hydrauliques) et empêcher leur transit. Ces composés hydrocarbonés ont la particularité d'être adsorbés par les particules minérales qui restent dans les premiers centimètres du sol même lors de leur reprise par les eaux pluviales.

Le risque de pollution d'éventuelles eaux souterraines en cas de pollution chronique est donc négligeable, d'autant plus que des kits absorbants (anti-pollution) seront présents dans chaque engin. Une formation et des consignes précisant les instructions d'utilisation de ces kits seront mises en place dès le début de l'exploitation.

L'atteinte de la nappe ne pourrait provenir que d'un accident ou d'un incident lorsque les engins travaillent ou se déplacent ; incident pour lequel le personnel sera formé sur les consignes de sécurité et les mesures d'intervention rapides à appliquer dans cette situation. De plus, en dehors du stockage de GNR, les volumes en jeu sont faibles.

L'atteinte de la nappe superficielle ne pourra donc pas provenir :

- du ravitaillement en carburant car il sera réalisé sur une aire étanche (fixe ou amovible), munie d'une capacité de rétention suffisante, et reliée à un séparateur débourbeur d'hydrocarbures ou à l'aide de matériels garantissant la sécurité et la propreté de l'opération ;
- des réparations importantes des engins car elles auront lieu en dehors du site de la carrière. L'entretien courant sera réalisé sur une aire étanche reliée à un séparateur débourbeur d'hydrocarbures ;
- des stockages d'hydrocarbures car ils seront tous placés sur des cuvettes de rétention étanches.

#### Déchets :

Les déchets qui seront générés par le projet sont énumérés au chapitre 10 de cette étude d'impact.

L'ensemble de ces déchets, qu'il s'agisse de DIB ou DIS seront stockés et traités par des filières agréées et feront l'objet de bordereaux de suivi. Les volumes en jeu seront faibles, d'autant plus que les pièces usagées et les déchets issus de l'entretien des engins mobiles par une société extérieure (filtres à air, filtre à huile, pneumatiques, batterie, etc.) seront récupérés par ce prestataire.

**Les déchets ne pourront donc pas être à l'origine d'une pollution des eaux.**

### ***7.2.4.2 Mesures d'évitement et de réduction des effets***

#### **Aspect quantitatif**

---

Le maintien d'une couche alluvionnaire non remaniée d'une épaisseur de 2 mètres au dessus de la limite des plus hautes eaux de la nappe superficielle sous-jacente, représente une mesure de réduction des impacts.

Cette mesure permettra de réduire significativement les risques d'incidence sur la nappe lors de l'extraction et de l'exploitation de l'installation mobile de traitement des matériaux.

#### **Aspect qualitatif**

---

- **Mesures en faveur de l'amélioration de la qualité de la nappe :**

##### Mesure d'évitement :

L'utilisation exclusive pour le remblaiement de la carrière de terres de terrassement et non de déchets inertes, permet d'éviter les risques de pollution de la nappe superficielle.

##### Mesure de réduction :

Toutes les dispositions seront prises pour éviter les pollutions accidentelles sur le site. Les mesures de réduction associées au stockage des hydrocarbures et des huiles des engins ont été présentées dans le paragraphe précédent.

Les eaux pluviales dans le fond de la carrière seront dirigées vers un bassin (zone en dépression) au point bas de la fosse afin que les engins circulent sur des matériaux sains, en dehors des flaques.

Les engins de traitement des matériaux seront positionnés sur une couche de graves limoneuses compactées, d'environ 1 m d'épaisseur.

Par ailleurs, tous les engins du site seront équipés de kits anti-pollution et le personnel sera formé afin de réagir rapidement en cas de fuite accidentelle d'hydrocarbure. Du sable sera répandu afin d'absorber les produits polluants. Il sera ensuite stocké pendant une durée inférieure à 6 mois sur une aire étanche et enlevé par une entreprise agréée pour le dépolluer et le stocker sur des sites adaptés. Les terrains pollués seront enlevés à l'aide de la pelle et emportés également par l'entreprise agréée pour être dépollués.

#### Autres mesures de réduction :

Dans le secteur d'étude, les agriculteurs sont les principaux pollueurs des nappes par l'utilisation et l'épandage des produits phytosanitaires (pesticides, fongicides, désherbants et engrais). En effet, les sols recouvrant la nappe au niveau du projet sont essentiellement constitués d'alluvions. Ces matrices sableuses jeunes ont des caractéristiques agronomiques peu intéressantes : transferts hydriques rapides (perméabilité de l'ordre  $10^{-4}$  m/s) et remontées capillaires grossières. Les acides fulviques et humiques sont lessivés et l'absence (ou la faible quantité) de particules argileuses, limoneuses et de calcaire ne permettent pas la création d'un complexe d'échange. Cette propriété est confortée par le manque de texture et de structure du sol. La capacité d'échange cationique (CEC) de ces sols est (globalement) très faible, ce qui explique les phénomènes de dé-saturation rapide de la solution intrinsèque.

Ces caractéristiques réduisent de manière conséquente l'efficacité des traitements mis en œuvre par l'agriculteur. Ces traitements sont rapidement lessivés sans que la plante ait pu les utiliser en totalité. Les produits ne sont pas retenus au niveau des racines en raison de la faible CEC et migrent rapidement dans la nappe phréatique.

La remise en état du site consistera au comblement de la carrière par des terres de terrassements composées de limons et d'argiles. Les sols ainsi remis en place auront une matrice moins sableuse. La CEC de ce nouveau sol et sa capacité de rétention hydrique seront très supérieures à la situation initiale (notion de réserve utile et facilement utilisable). De plus, la capillarité de cette nouvelle structure sera très importante.

Ainsi, après la remise en état, les amendements agricoles en minéraux comme les cendres de bagasse se trouveront mieux piégés par le complexe d'échange du sol et stockés à disposition de la plante durant une période plus longue, favorisant l'assimilation des minéraux avant leur lessivage par les arrosages ou les pluies. De même, les possibilités de stockage en eau (réserve utile et facilement utilisable (RFU)) seront beaucoup plus importantes car l'association de la matière organique au complexe argile-calcium crée des propriétés hygrophiles. Les cultures sur ces sols auront besoin de moins d'engrais et de moins d'eau, minimisant ainsi les risques de pollution agricole de la nappe (Cf. paragraphe 7.2.2).

Enfin, la surface spécifique du sol pour un même volume sera plus importante, ce qui lui confèrera des qualités auto-épuratrices très supérieures.

L'impact sur la qualité de l'eau de la nappe sera surtout dépendant des techniques culturales adoptées sur les remblais et non les remblais eux même tout en sachant qu'ils auront indéniablement un effet tampon et donc protecteur.

L'exploitant effectuera une analyse de l'eau (ETM + hydrocarbures) du piézomètre Mitoyen, avant, pendant et après l'exploitation du site afin de certifier l'absence de pollution due à son activité sur le site.

#### ➤ **Procédure de mise en remblai :**

##### Mesure de réduction :

L'exploitant veillera de façon stricte à ce qu'aucun matériau extérieur au site, ne passant pas par la plateforme de réception et contrôle des terres de terrassements, ne soit utilisé pour réaliser le

remblaiement. Aucun déchet, même inerte ne sera accepté sur le site. Les risques de pollution de la nappe par un lessivage de remblais de mauvaise qualité seront donc maîtrisés (Cf. § précédent 7.2.3.2).

Lors du remblaiement de la fosse, la base du remblai sera constituée d'une couche de matériau à faible perméabilité pour éviter une migration de fines dans les fissures et cavités des basaltes sous-jacents.

### 7.2.5 Hydrologie

La définition des ouvrages de gestions des eaux pluviales sur le site ainsi que l'étude des effets du projet sur les eaux de ruissellement ont été réalisées par le cabinet ARTELIA dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 6.

#### 7.2.5.1 Effets du projet sur l'hydrologie

##### Aspect qualitatif

---

Les sources polluantes pour les eaux de ruissellements sont liées :

- à une fuite accidentelle d'hydrocarbures au niveau des engins ou d'un camion ;
- à la circulation des engins sur le site ;
- aux eaux de ruissellement sur le site ;
- au stockage des huiles neuves et usagées des engins
- au stockage de carburant dans la cuve de GNR.

Le déversement d'un de ces produits dans les eaux de surface pourrait entraîner une pollution. En effet, en fonction de l'état de saturation en eau du sol, une partie des eaux de surface souillées pourraient rejoindre les exutoires en aval du projet.

##### Aspect quantitatif

---

###### ➤ En phase de chantier (décapage et mise en place des merlons et fossés)

La phase de chantier consiste en un décapage des surfaces (1 m de terre de découverte). Cette opération entraînera une augmentation du ruissellement sur les surfaces préparées à l'extraction (absence de végétation et de sol, qui ont pour effet de retenir l'eau).

###### ➤ En phase d'exploitation

Pendant la période d'extraction, les eaux amont seront interceptées et collectées par un fossé dimensionné pour recevoir une occurrence décennale. Celles tombant sur la surface ouverte ou en cours de remblaiement s'infiltreront directement.

Au niveau de la zone de transit des remblais, un fossé périphérique permettra de collecter les eaux non infiltrées pour les envoyer vers la fosse.

La mise en place d'une plateforme étanche de 100 m<sup>2</sup>, va augmenter localement l'imperméabilisation du sol et donc le débit de ruissellement des eaux pluviales. La surface étant faible, le déboureur/séparateur déboureur d'hydrocarbures permettra de tamponner l'augmentation de ce débit.

Conformément à la réglementation en vigueur, des mesures de réduction doivent être mises en place pour supprimer cet impact. En effet, le débit de fuite du bassin versant du projet en phase exploitation doit être au maximum égal au débit à l'état initial (avant imperméabilisation).

Lors de l'exploitation du projet aucune aggravation des risques naturels ne sera observée.

###### ➤ Après remise en état

Les surfaces imperméables/semi imperméables seront supprimées. Ainsi, l'occupation du sol après remise en état sera similaire à celle de l'état initial (coefficients de ruissellement identiques).

**L'impact hydraulique du projet après remise en état sera même positif** puisque la diminution des pentes au niveau de la fosse augmentera considérablement le temps de concentration et diminuera donc le débit de pointe à l'exutoire par rapport à l'état initial.

### ***7.2.5.2 Mesures de réduction des impacts***

#### **Aspect qualitatif**

##### Mesures de réduction :

##### ➤ **Gestion des eaux de ruissellement sur la surface d'extraction :**

La collecte des eaux de ruissellement amont par le fossé permettra de diriger les eaux sans accroître la quantité de particules en suspensions au niveau de l'exutoire naturel de la parcelle CR n°177. En effet, étant majoritairement réalisé en terre, les eaux s'infiltreront lors des épisodes pluvieux faibles et n'emporteront pas de MES lors d'épisodes pluvieux intenses.

Ce fossé a été dimensionné pour une crue décennale (Cf. Paragraphe suivant).

Les eaux tombant sur la surface en extraction et les stocks de contiennent pas ou peu de substance polluantes. Elles s'infiltreront directement dans le fond de la fosse. Les eaux pluviales dans le fond de la carrière seront dirigées vers un bassin (zone en dépression) au point bas de la fosse afin que les engins circulent sur des matériaux sains, en dehors des flaques.

##### ➤ **Gestion des eaux de ruissellement sur la plateforme étanche :**

Sur les surfaces étanches avec la manipulation de produits polluants (la plateforme étanche et la cuvette de rétention du GNR), un réseau de collecte dirigera les eaux pluviales vers un séparateur débourbeur d'hydrocarbures dimensionné pour un débit de pointe équivalent à une précipitation de 20% du Q10 (20% de l'occurrence décennale).

Ses caractéristiques seront :

- conformes aux normes NF EN 858-1 et 2 et NF P 16-442 ;
- de Classe I / teneur maximale hydrocarbure : 5 mg/L
- d'un débit de dimensionnement de 3 L/s
- d'un Facteur Fd de 1
- d'un volume minimal du débourbeur de  $(300 \times TN)/Fd = 900 \text{ L}$

Le rejet sera effectué dans un fossé qui guidera les eaux vers l'exutoire naturel de la parcelle CR n°177.

La plateforme étanche de 100 m<sup>2</sup> sera légèrement rehaussée vis-à-vis du terrain naturel pour empêcher les eaux de ruissellement de venir lessiver cette surface.

La canalisation de rejet du séparateur débourbeur d'hydrocarbures permettra un prélèvement aisé en vue d'une analyse, par la pose d'un regard de prélèvement.

Il permettra de vérifier que les mesures de réduction mises en place par l'exploitant permettent de respecter les valeurs limites présentées au 18.2.3 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié. Une analyse sera réalisée au minimum une fois tous les ans.

Étant donné la faible pluviométrie sur le secteur, les prélèvements d'échantillon d'eau en vue d'une analyse en laboratoire seront réalisés de manière ponctuels et non sur une durée de 24 heures.

D'après les données bibliographiques (« Maîtrise de la pollution urbaine par temps de pluie » de F. VALIRON et J.P. TABUCHI, « L'eau et la route » étude SETRA), on peut estimer les concentrations en

micro-polluants des eaux de ruissellement du premier lessivage. Celles-ci sont données dans le tableau suivant :

PARAMETRES	CONCENTRATION
Matière en suspension (MES)	100 mg/l
Demande biologique en oxygène (DBO5)	10 mg/l
Demande chimique en oxygène (DCO)	75 mg/l
Azote total (NTK)	2 mg/l
Nitrates + Nitrites (NO <sub>2</sub> + NO <sub>3</sub> )	0,7 mg/l
Phosphore total (Ptot)	0,4 mg/l
Cuivre	33 µg/l
Plomb	144 µg/l
Zinc	135 µg/l
Hydrocarbures	0,2 à 0,7 mg/l

**Tableau 61 : Concentration en micro-polluants après un premier lessivage des voiries**

Le séparateur d'hydrocarbures traitera les eaux pluviales afin de limiter les charges polluantes.

Les rendements d'élimination de la pollution attendus sur ce type d'ouvrage de traitement sont :

Taux d'abattement des pollutions attendues	Concentrations traitées par un séparateur à hydrocarbures sur le premier lessivage (en mg/l)
MES : 90%	90
Métaux : 70%	0,218
DCO et DBO : 50%	37,5 et 5
Hydrocarbures : 40%	0,28

**Tableau 62 : Taux d'abattement des pollutions attendues par les séparateurs à hydrocarbures**

Lors des épisodes pluvieux intenses, la majeure partie des polluants aura été retenue par le séparateur d'hydrocarbures. La qualité des eaux rejetées sera donc conforme aux valeurs limites de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié.

La plateforme étanche de ravitaillement et entretien des engins sera légèrement rehaussée vis-à-vis du terrain naturel pour empêcher les eaux de ruissellement extérieures de venir lessiver cette surface.

Étant donné le manque d'informations disponibles concernant les quantités de polluants qui seront présents dans les eaux de ruissellement de la plateforme étanche, il est impossible de définir leur flux journalier. Les ouvrages de traitement ont été dimensionnés à partir des débits calculés sur les surfaces concernées. Cependant, l'efficacité du séparateur a été évaluée.

L'exutoire du rejet des eaux pluviales de la parcelle est actuellement la parcelle CR n°418. Le principe de la gestion des eaux pluviales envisagée sur le projet ne modifiera pas la qualité des eaux rejetées ni la quantité. Étant donné les caractéristiques du milieu récepteur du rejet (terrain agricole de la parcelle CR n°418) le projet ne créera pas d'impact supplémentaire.

En fin de phase 4, la plateforme étanche et le séparateur seront supprimés. La plateforme technique étanche sera remplacée si nécessaire par une aire composée d'un polyane surmontée d'un géotextile, placée dans la bande des 10 mètres à l'est. Cette plateforme devra être étanche et permettre de collecter les eaux de ruissellement.

Conformément à l'article 17 de l'Arrêté Ministériel du 26 novembre 2012, relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de broyage, concassage, criblage, etc., relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n°2515, une réserve d'eau incendie mobile de 120 m<sup>3</sup> sera mise en place à moins de 100 mètres de l'installation. Cependant, en cas de départ d'un incendie sur les engins de traitement mobiles, l'utilisation d'eau n'est pas nécessairement le meilleur élément pour l'extinction. En effet, le départ d'un feu sur ces équipements concerne principalement un échauffement d'une bande de roulement qui se propage ensuite aux composants de l'engin (Caoutchouc, moteur,

cuve de carburant). L'utilisation de mousses ou de poudre de type ABC est donc mieux adapté. L'analyse de l'accidentologie (Cf. Étude de dangers Paragraphe) montre que le risque d'incendie sur ce type d'engin reste très faible et survient dans la majorité des cas, lors d'une opération de maintenance.

La SBTPL va donc mettre en place les mesures suivantes :

- La réalisation de l'entretien des engins de traitement se fera en dehors du site.
- Les employés du site ainsi que le responsable de la carrière resteront attentif aux signes d'échauffement lors de la mise en activité des engins et après leur arrêt. En effet, lors de l'arrêt de la machine, les parties susceptibles de prendre feu (bande en caoutchouc) ne sont plus en mouvement et peuvent être en contact prolongé avec la partie ayant surchauffé. Un départ de feu sur l'engin peut survenir plusieurs minutes après son arrêt.
- En cas d'incendie sur un engin de traitement, dont la probabilité d'occurrence est très faible, les employés procéderont à l'arrêt de l'engin et éteindront le feu à l'aide de deux extincteurs à poudre de 50 kg (de type ABC). Si le feu venait à ne pas être maîtrisé, les pompiers seront contactés et l'équipement sera tenu à distance des autres éléments de l'installation, jusqu'à la fin de l'incendie. En tout état de cause aucune eau ne sera projetée sur le feu.

L'eau de la réserve pourra cependant être utilisée en cas de propagation de l'incendie à la végétation (cas peu probable car installation positionnée sur le fond de forme). Dans ce cas là, l'eau projetée sera considérée comme non polluée et s'infiltrera directement dans le sol.

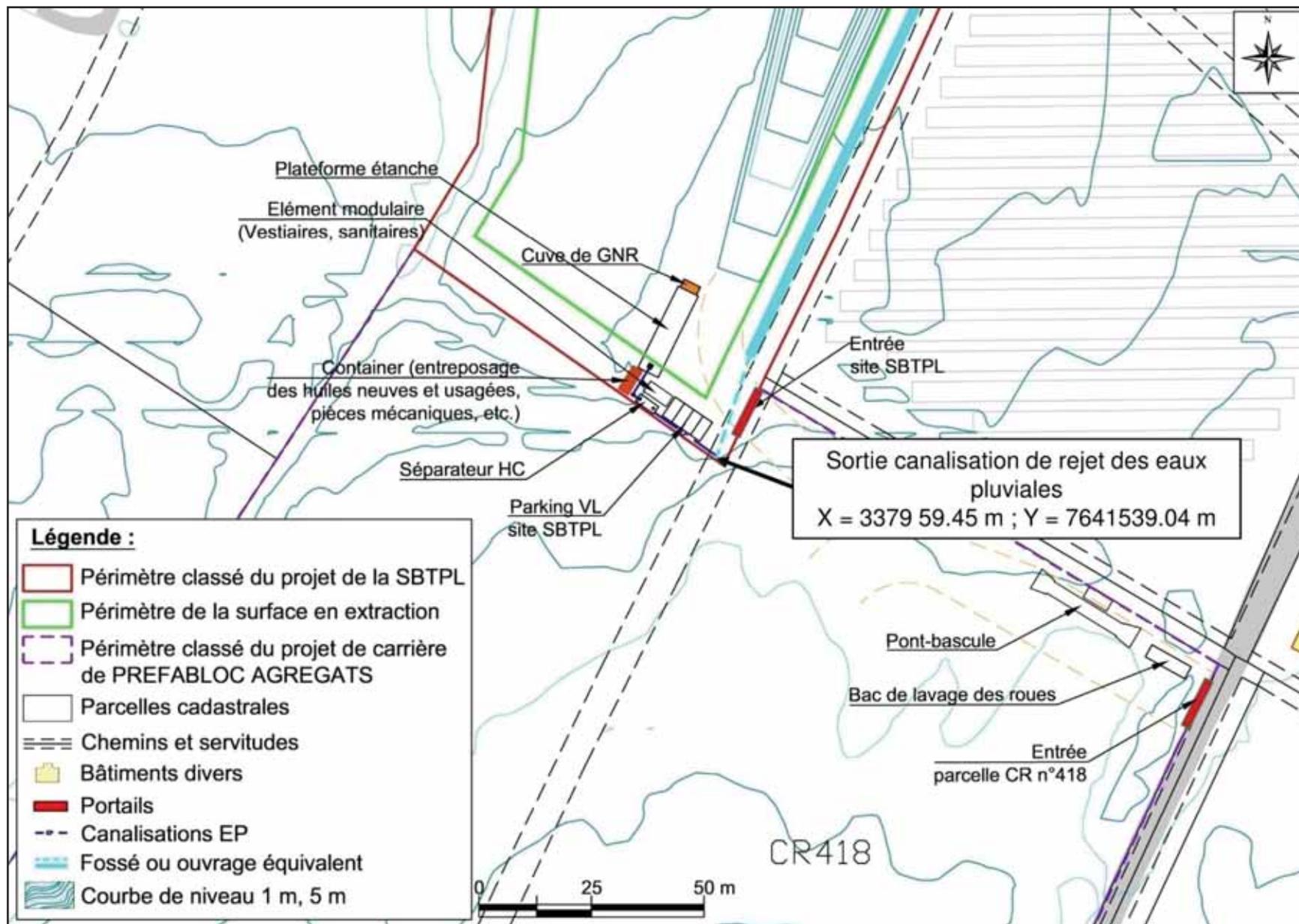


Planche 143 : Gestion des eaux de ruissellement sur la plateforme étanche

## Aspect quantitatif

### Mesures de réduction :

Conformément à l'article 6 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières, l'installation disposera d'un système de fossés permettant de dissocier les eaux amont des eaux ruisselant sur l'exploitation. Ainsi, les eaux de ruissellement amont ne seront jamais mélangées avec les eaux de la zone en exploitation.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales ont été dimensionnés, pour une période de retour décennale, selon la méthode de Manning-Strickler. Les coefficients de rugosité indiqués dans le « Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion » (DEAL, 2012) ont été utilisés dans ces calculs.

Le réseau ne comportera qu'un seul fossé qui sera positionné dès le début de l'exploitation et ne sera plus modifié jusqu'à la fin de vie de la carrière. Des merlons seront cependant positionnés suivant l'avancement de l'exploitation pour limiter les ruissellements dans les talus en amont de la surface en cours d'extraction (Cf. Planche suivante).

Les dimensions du fossé sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques du fossé intercepteur										
Fossé n°	Q10 (en m <sup>3</sup> /s)	Longueur (en m)	Pente moyenne	Matériaux	Base (m)	Largeur (m)	Hauteur (en m)	Vitesse (en m/s)	Niveau de charge (en m)	Fruit de berges
1	0,6	465	3%	Terre enherbée	0,5	2,15	0,55	1,8	0,5	3H/2V

**Tableau 63 : Caractéristiques de l'ouvrage hydraulique de détournement des eaux pluviales amont**

Afin de limiter l'emprise de ces ouvrages dans la bande de retrait réglementaire des 10 mètres (notamment au pied du merlon de 4 m de haut en partie nord) et de permettre le passage de camions, les caractéristiques de cet ouvrage hydraulique pourront être adaptées, à condition de maintenir le débit capable et la pente.

Ce fossé pourra donc être remplacé par :

- une buse PVC de 500 mm
- un fossé en enrochement liés avec les caractéristiques suivantes :
  - o Pente : 3%
  - o Fruit de berge : 0H/1V
  - o Hauteur : 0,75 m
  - o Largeur : 0,5 m.

La buse sera positionnée au droit du passage des camions au niveau de l'entrée du site et permettra de rejeter les eaux vers l'exutoire naturel de la parcelle.

Cette dernière sera équipée d'un regard permettant de réaliser des prélèvements en vue d'analyses et de mesurer le débit. Le rejet devra respecter les valeurs limites présentées au 18.2.3 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié.

Une analyse sera réalisée au minimum une fois tous les ans.

Les coordonnées du point de rejet sont :

	<b>Sortie de la canalisation de rejet des eaux pluviales</b>
Coordonnées GPS du point de rejet (UTM 40S Réunion)	X = 337959.45 m ; Y = 7641539.04 m
Nature des effluents	Eaux pluviales du bassin versant amont et issues du séparateur débourbeur d'hydrocarbures
Exutoire du rejet	Parcelle CR n°418
Traitement avant rejet	Séparateur à hydrocarbures pour les eaux issues de la plateforme étanche

**Tableau 64 : Coordonnées du point de rejet en sortie du site**

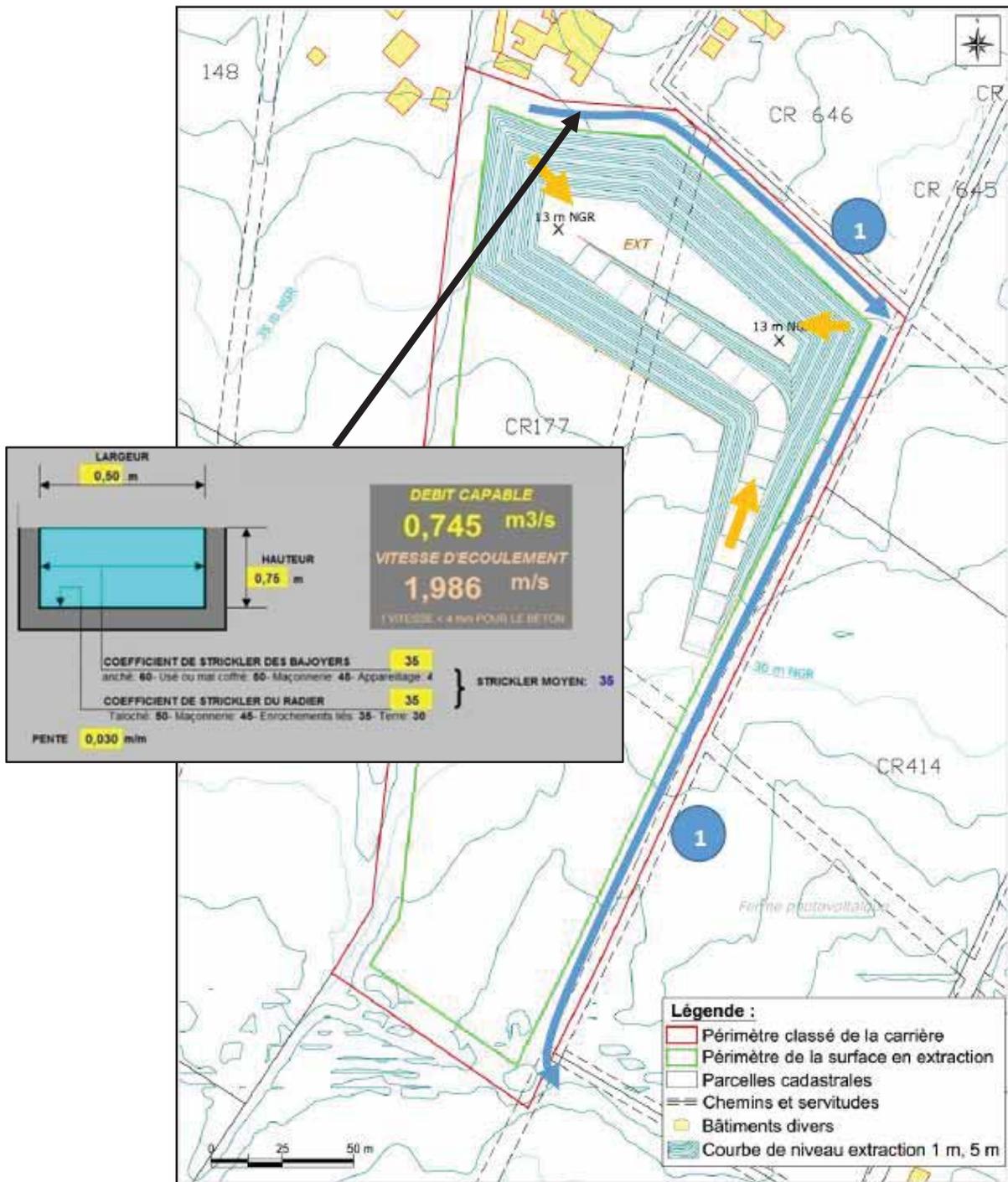
➤ **Le réseau de fossés :**

Phase 1 :

Le site est actuellement isolé des écoulements externes grâce à des merlons végétalisés ou des andains de pierres positionnés en limite ouest et est de la parcelle CR n°177 (Cf. Figure 3 -de l'expertise d'ARTELIA).

En phase d'exploitation la partie pierreuse de ces merlons pourra être prélevée. Ils seront ensuite remodelés et végétalisés de manière à apporter les mêmes garanties d'isolement hydraulique qu'à l'état initial. Les eaux de la zone en cours d'exploitation seront maintenues dans la fosse d'extraction sans rejets vers le milieu récepteur.

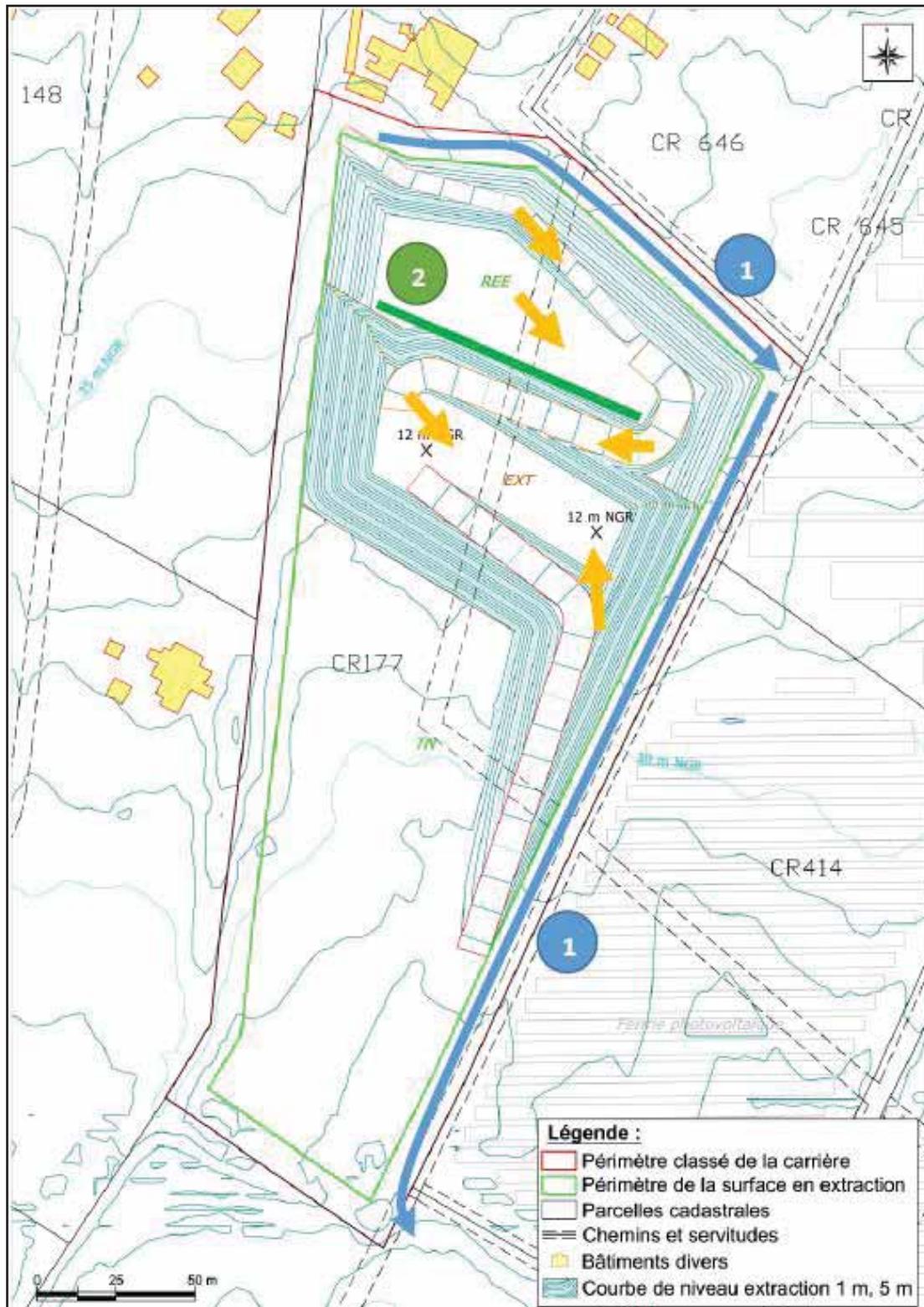
La déviation des eaux se fera par le nord puis l'est du site, dans la bande de retrait réglementaire des 10 m afin de conserver la dynamique des écoulements actuels du site.



**Planche 144 : Localisation du fossé de déviation des eaux pluviales amont mis en place dès le début de l'exploitation de la phase 1 (Source : ARTELIA)**

#### Phase 2 :

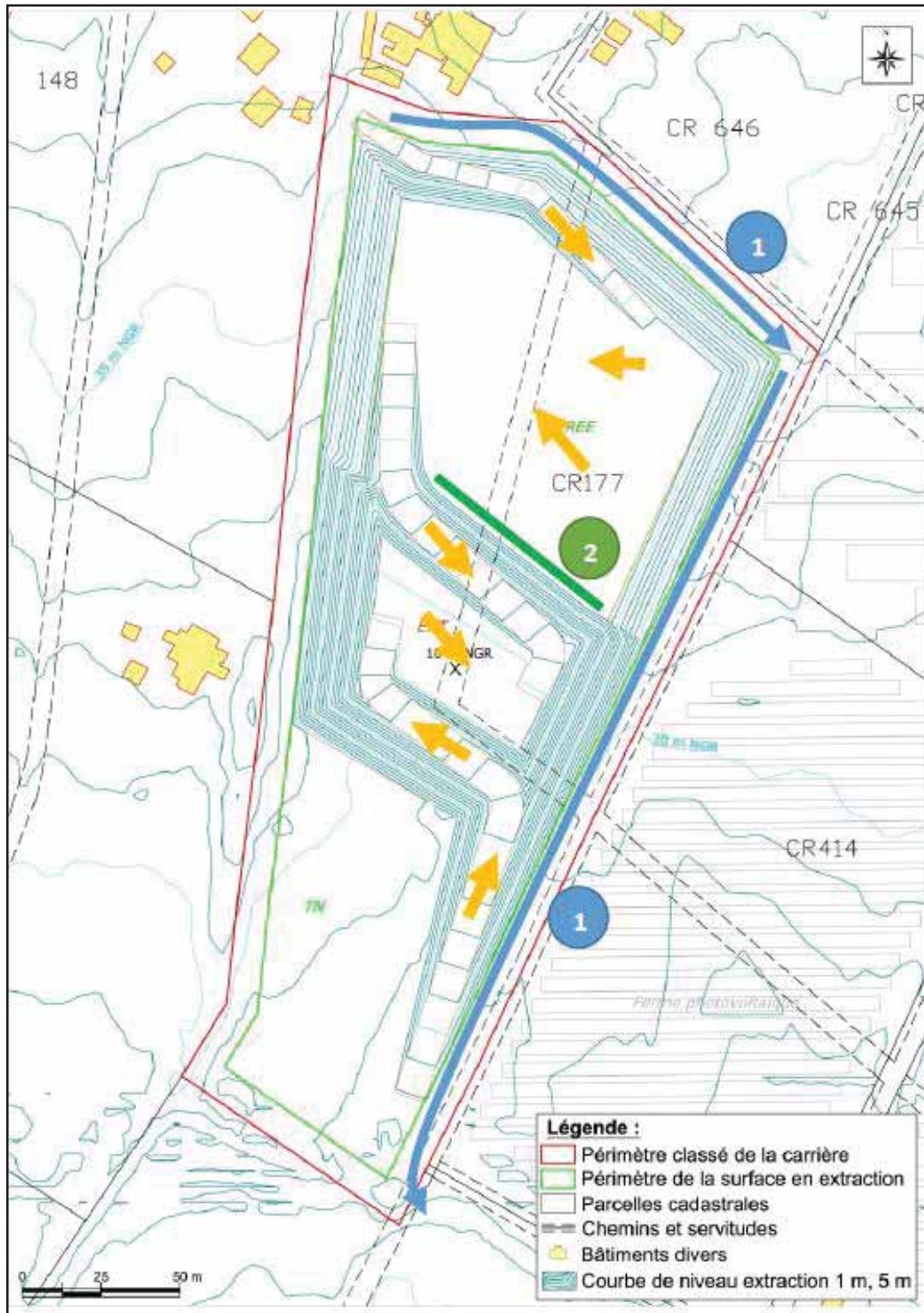
Le gabarit de l'ouvrage de détournement dimensionné en phase précédente restera identique (fossés 1). Un merlon de 1,5 m de haut sera positionné en amont de la zone d'extraction (2) afin de limiter les ruissellements dans les talus.



**Planche 145 : Localisation des aménagements de gestion des eaux pluviales pendant l'exploitation de la phase 2 (Source : ARTELIA)**

### Phase 3 :

Le gabarit de l'ouvrage de détournement dimensionné en phase 1 restera identique (fossés 1). Un merlon de 1,5 m de haut sera positionné en amont de la zone d'extraction (2) afin de limiter les ruissellements dans les talus.



**Planche 146 : Localisation des aménagements de gestion des eaux pluviales pendant l'exploitation de la phase 3 (Source : ARTELIA)**

#### Phase 4 :

Le gabarit de l'ouvrage de détournement restera identique (fossés 1). Un merlon de 1,5 m de haut sera positionné en amont de la zone d'extraction (2) afin de limiter les ruissellements dans les talus. La zone remise en état sera végétalisée dans la mesure du possible et régérée afin de permettre un étalement

maximum des eaux de ruissellement, de favoriser l'infiltration et de limiter les zones d'écoulements et d'érosions préférentielles.



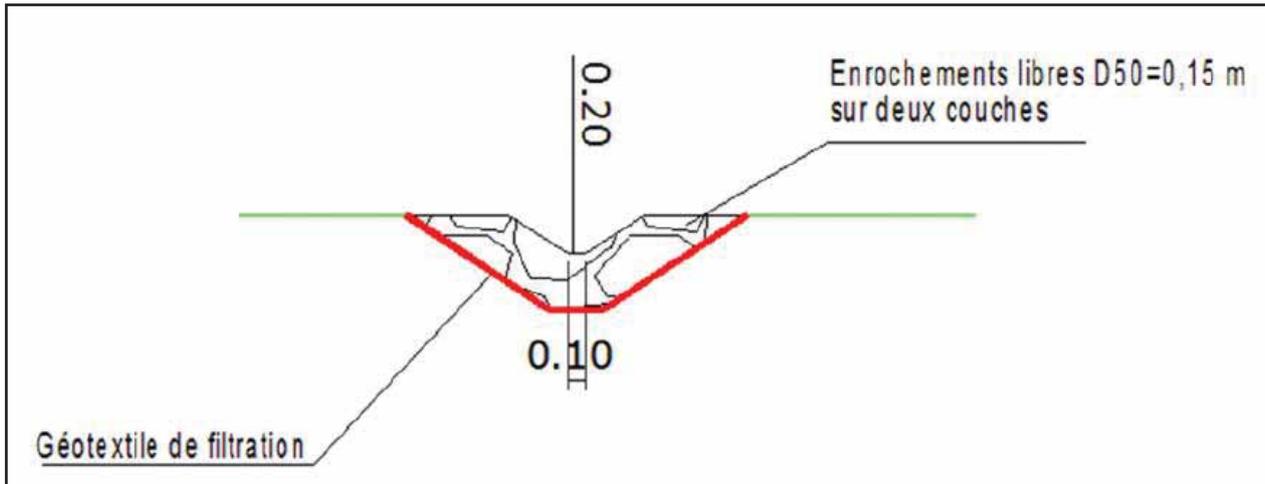
**Planche 147 : Localisation des aménagements de gestion des eaux pluviales pendant l'exploitation de la phase 4 (Source : ARTELIA)**

Après remise en état :

Les merlons le long des limites nord et ouest de la parcelle seront maintenus pour ne pas modifier l'état initial des écoulements.

Le fossé périphérique n°1 (nord et est) sera supprimé et les eaux seront dirigées vers la rampe d'accès à la zone remise en état.

Afin de limiter le risque d'érosion sur cette rampe et sur les talus, des caniveaux béton 10\*10 seront positionnés régulièrement le long de la voie. La descente d'eau, le long du talus, se fera dans une cunette en enrochements libres positionnés sur un géotextile (Cf. Planches suivantes). Les écoulements s'effectueront ensuite de manière diffuse sur l'ensemble de la zone remise en culture et le point de rejet actuel sera maintenu.



**Planche 148 : Coupe de principe de la cunette de descente dans le talus (Source : ARTELIA)**

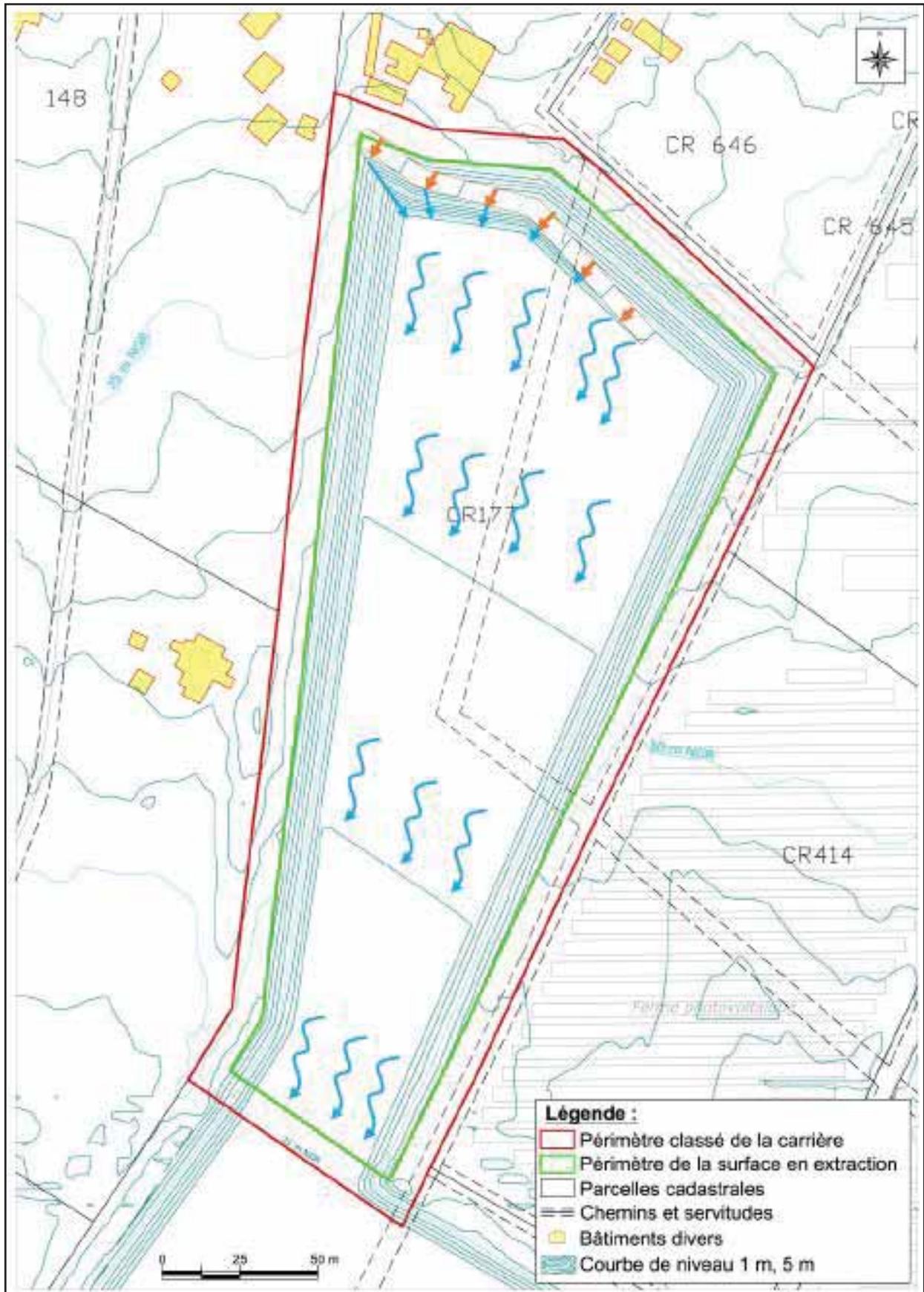


Planche 149 : Principe de la gestion des eaux pluviales sur le terrain remis en état (Source : ARTELIA)

## 7.2.6 Assainissement

### 7.2.6.1 Caractérisation des effets du projet

L'eau qui sera utilisée pour tous les postes de consommation du site (sanitaires, l'arrosage des pistes et système de limitation des poussières) sera l'eau du réseau d'irrigation de la SAPHIR présent sur le site. La SBTPL a réalisée une demande d'autorisation auprès de la SAPHIR pour l'utilisation du réseau d'irrigation. Le gestionnaire a répondu favorablement (Cf. Annexe 3 - pièce 2).

La consommation des installations a été estimée dans le tableau suivant :

Poste de consommation	Consommation par jour en m <sup>3</sup>	Nombre de jours de fonctionnement	Consommation par an des eaux issues du réseau d'irrigation en m <sup>3</sup>
Sanitaires	0,3	240	72
Arrosage des pistes et stocks	21,8 ou 59,3		5 232 ou 14 232
<b>Total</b>			<b>14 304</b>

**Tableau 65 : Volumes d'eau consommés sur le projet**

La consommation d'eau issue du réseau d'irrigation de la SAPHIR sera de l'ordre de **14 300 m<sup>3</sup> par an**.

#### **Eaux de ruissellement des surfaces étanches**

Les eaux de la plateforme étanche seront collectées puis dirigées vers un séparateur débourbeur d'hydrocarbures. Ce dernier a été dimensionné pour un débit de pointe équivalent à une précipitation de 20% du Q10 (20% de l'occurrence décennale).

Il possèdera une capacité de 3 L/s. Le rejet sera effectué dans le fossé/buse en périphérie du site pour être dirigé vers l'exutoire naturel de la parcelle CR n°177.

**Les eaux issues des surfaces étanches seront traitées par des dispositifs permettant de limiter les risques de rejet d'eau polluée dans l'environnement.**

#### **Eaux de ruissellement sur la surface en extraction et la zone de transit des remblais/granulats**

Les eaux tombant sur la surface en cours d'extraction, s'infiltreront directement dans le fond de la fosse. Ces eaux contiennent principalement des matières en suspension. La couche de matériaux basaltiques en place de 4 mètres minimum d'épaisseur entre le fond d'exploitation et les plus hautes eaux de la nappe, permettra une épuration des eaux de ruissellement.

Au niveau de la zone de transit des remblais/granulats, un fossé périphérique permettra de collecter les eaux non infiltrées pour les envoyer vers un bassin de décantation/infiltration de 19 m<sup>3</sup>. Étant donné ses positions temporaires, il n'est pas indiqué sur les documents cartographiques.

#### **Eaux de ruissellement sur les surfaces déjà remise en état**

Les eaux ruisselant sur les zones remises en état s'infiltreront directement.

#### **Eaux issus des sanitaires**

Les eaux issues des sanitaires présents dans l'élément modulaire seront traitées par une fosse septique de type toutes eaux et le rejet sera dirigé vers un filtre à sable pour une filtration, puis une infiltration dans le sol. Ce système sera autonome.

Le volume rejeté sera de 300 litres maximums par jour. L'équipement fera l'objet d'une inspection par le SPANC afin de vérifier sa conformité.

**Étant donné la faible quantité d'eau qui sera traitée par la fosse septique toutes eaux, le risque de pollution par les eaux usées est faible.**

### ***7.2.6.2 Mesures de réduction des impacts***

#### Mesure de réduction :

Un séparateur-débourbeur d'hydrocarbures de 3 L/s sera installé. Il traitera les eaux provenant de la plateforme bétonnée. Le rejet sera effectué dans un fossé/buse en périphérie du site.

La vidange et l'entretien du séparateur seront effectués chaque année par une société agréée, des bordereaux seront tenus à disposition de l'inspecteur des installations classées.

Les eaux issues du fonctionnement des sanitaires seront envoyées dans une fosse septique de type toutes eaux. Cette dernière étant autonome elle ne fera l'objet que d'un contrôle régulier.

## 7.2.7 Synthèse des effets du projet sur le milieu physique et mesures associées

Chapitre	Thème	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Mesure de surveillance, d'Accompagnement et de Compensation
Milieu physique	Topographie et Géomorphologie	Modification de la topographie du secteur	P	D	<p><b>R</b>: Utilisation de terre de terrassement pour le remblaiement de la carrière</p> <p><b>R</b>: Mise en place d'une couche de terre de 0,5 à 1 mètre (terre végétale épierrée et amendée) pour la remise en état</p>	Fort	Faible	
	Pédologie / Agronomie	Perte de la couche cultivable	T	D	<p><b>R</b>: Mise en place d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques d'une épaisseur de 0,5 à 1 mètre (terre végétale épierrée et amendée) pour la remise en état</p> <p><b>R</b>: Criblage/épierrage des terres de découvertes</p>	Moyen	Nul	
	Géologie	Risque de pollution des sols par déversement d'hydrocarbures et/ou d'huiles des engins de l'exploitation	T	D	<p><b>E</b>: Utilisation exclusive de terre de terrassement pour le remblaiement de la carrière et non de déchets inertes</p> <p><b>R</b>: Installation de la cuve de GNR de 10 m<sup>3</sup> dans une rétention de 10 m<sup>3</sup>, avec aire de dépotage, ravitaillement étanche et reliée à un séparateur-débourbeur d'hydrocarbures</p> <p><b>R</b>: Ravitaillement de la pelle mécanique sur un dispositif étanche amovible</p> <p><b>R</b>: Plateforme de ravitaillement des engins étanche et reliée à un séparateur débourbeur d'hydrocarbures</p> <p><b>R</b>: Stockage des fûts d'huiles neuves sur rétention à l'intérieur d'un conteneur fermé</p> <p><b>R</b>: Cuve de récupération des huiles usagées sur rétention et placée dans un conteneur fermé</p>	Moyen	Faible	

		Perte des surfaces cultivables	T et P	D	Voir mesures sur l'agriculture.			
	Hydrogéologie	Risque de pollution des eaux souterraines suite à un déversement accidentel d'hydrocarbure, d'huiles des engins, de produits flocculants/coagulants et des remblais du site.	T	I	<p><b>E</b> : Utilisation exclusive de terre de terrassement pour le remblaiement de la carrière et non de déchets inertes</p> <p><b>R</b> : Maintien d'une couche de matériaux non remaniés d'une épaisseur de 4 mètres lors de l'extraction</p> <p><b>R</b> : Installation de cuvettes de rétention pour les hydrocarbures et d'une aire étanche reliée à un séparateur débourbeur d'hydrocarbures</p> <p><b>R</b> : Mise en place d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques améliorant la qualité d'épuration des sols</p> <p><b>R</b> : Réalisation d'un bassin ou zone en dépression au point bas du fond de forme pour collecter et infiltrer les eaux</p> <p><b>R</b> : Positionnement d'une couche de faible perméabilité sur le fond d'extraction</p>	Moyen	Faible	<p><b>A</b> : Entretien annuel du séparateur débourbeur d'hydrocarbures.</p> <p><b>A</b> : Mise en place d'analyses régulières de la qualité des eaux de la nappe sous-jacente via le piézomètre installé sur le site.</p>
	Hydrologie	Risque de pollution des eaux de ruissellement	T	D	<p><b>R</b> : Le fossé permettra de ne pas augmenter la quantité de MES lors d'épisodes pluvieux intenses</p> <p><b>R</b> : Installation de la cuve de GNR de 10 m<sup>3</sup> dans une rétention de 10 m<sup>3</sup>, avec aire de dépotage, ravitaillement étanche et reliée à un séparateur-débourbeur d'hydrocarbures</p> <p><b>R</b> : Mise en place d'un séparateur-débourbeur d'hydrocarbures permettant de collecter les premières pollutions de la plateforme étanche</p>	Faible	Nul	
		Risque d'augmentation des débits et des vitesses d'écoulement des eaux de ruissellement. Risque	P	D et I	<p><b>R</b> : Création d'un ouvrage hydraulique (fossé) dimensionné pour une occurrence décennale permettant de détourner les eaux amont au projet.</p> <p><b>R</b> : Mise en place d'un séparateur débourbeur d'hydrocarbures permettant de collecter les premières pollutions provenant de la plateforme étanche</p>	Faible	Faible	<p><b>A</b> : Entretien régulier des ouvrages (curage du fossé, curage du séparateur débourbeur d'hydrocarbures, etc.)</p>

		d'augmentation du risque d'inondation						
	Assainissement	Rejet d'eaux usées dans le milieu naturel	T	D	<p><b>R</b> : Installation de la cuve de GNR de 10 m<sup>3</sup> dans une rétention de 10 m<sup>3</sup>, avec aire de dépotage, ravitaillement étanche et reliée à un séparateur-déboureur d'hydrocarbures</p> <p><b>R</b> : Les eaux issues du fonctionnement des sanitaires seront traitées dans une fosse septique de type toutes eaux, puis filtrées par un filtre à sable et infiltrées</p>	Faible	Nul	<p><b>A</b> : Entretien annuel du séparateur déboureur d'hydrocarbures.</p> <p><b>A</b> : Contrôle régulier de la fosse septique.</p>

**Tableau 66 : Synthèse des effets du projet sur le milieu physique et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts**

## 7.2.8 Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu physique

		Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application
Mesures d'évitement des impacts sur la topographie, la géomorphologie, la pédologie et la géologie	Remblaiement de la carrière avec des terres de terrassement surmontées d'une couche agronomique de 0,5 à 1 mètre composée de terres végétales épierrées et amendées	Coût d'exploitation	-	Exploitation et de remise en état
Mesures de réduction des impacts sur les sols et les eaux souterraines	Mise en place de rétentions pour les produits polluants (GNR et Huile)	Coût d'exploitation	50 500 €	Travaux et d'exploitation
	Mise en place d'une plateforme étanche pour le ravitaillement des engins	Coût d'exploitation		Travaux et d'exploitation
	Positionnement d'un séparateur débourbeur d'hydrocarbures (2 500 €), sa pose (1 000 €) et son entretien pendant 20 ans (550 € par an)	14 500 €		Travaux et d'exploitation
	Réalisation de prélèvements et d'analyses d'eaux à réception de l'arrêté puis en période d'étiage (1 mesure) et en période humide (1 mesure) sur le piézomètre situé en aval du site du projet. Le coût est estimé à 1 800 € par an	36 000 €		Travaux et d'exploitation
Mesures d'évitement et de réduction des impacts sur les eaux de surface	Mise en place d'un fossé	1 017 €	9 017 €	Travaux et d'exploitation
	Mesure annuelle de la qualité des eaux au niveau du rejet du séparateur débourbeur d'hydrocarbures (400 € par analyse)	8 000 €		Travaux et d'exploitation
		<b>Total</b>	<b>59 517 €</b>	<b>-</b>

Tableau 67 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu physique

## 7.3 PAYSAGE

---

### 7.3.1 *Caractérisation des effets du projet sur le paysage*

L'analyse des effets du projet sur le paysage a été réalisée par le cabinet de Monsieur Philippe CRETIN dont l'étude est consultable en Annexe 4 – pièce 7.

### 7.3.2 *Caractérisation des effets du projet sur le paysage*

Le diagnostic paysager du site a démontré :

- que la perception de la parcelle concernée par le projet au niveau des vues lointaines était excessivement faible,
- que la perception de la parcelle concernée au niveau des vues rapprochées était particulièrement limitée,
- que les caractéristiques paysagères et singulières intrinsèques du site ne présentaient pas un caractère remarquable.

De ce fait, et bien que le mode d'exploitation de la carrière représenterait inévitablement dans le paysage une « cicatrice » temporaire avec des talus relativement conséquents et des fronts de taille très artificiels, les incidences visuelles du projet, en totale excavation par rapport au terrain naturel, seront relativement faibles durant la phase d'exploitation.

Il est possible de s'en rendre compte aujourd'hui aux abords de la carrière « LAGARRIGUE » (société PREFABLOC AGREGATS) en cours d'exploitation en aval, qui n'est quasiment pas visible depuis le Chemin Charrette du fait des simples merlons en terre qui constituent des protections visuelles efficaces.

De plus le programme d'exploitation favorisant une remise en état progressive des sols, au fur et à mesure de l'avancement des extractions, les surfaces à ciel ouvert, potentiellement perceptibles, seront limitées.

La circulation des camions liés à l'exploitation de la carrière et leurs conséquences (bruits, poussières, gênes diverses, etc.), soit environ 60 passages par jour (y compris véhicules légers du personnel) seront, quant à eux, de nature à représenter un impact potentiel avec de multiples conséquences y compris sur la perception paysagère du quartier.

Toutefois ils sont à relativiser pour 2 raisons essentielles :

- le nombre limité de riverains actuellement existants sur le Chemin Charrette (très peu d'habitations dans un rayon de 200 m),
- l'augmentation relativement limitée du trafic par rapport à la situation actuelle.

Les images 3D ci-après présentent schématiquement l'impact de chacune des phases d'exploitation de la carrière par rapport à la morphologie initiale du terrain. Si les profondeurs d'excavation sont relativement importantes (de l'ordre d'une vingtaine de mètres en moyenne), du fait de la topographie environnante, l'impact visuel pour les riverains et les usagers de la zone présente effectivement peu d'incidences. Sur les vues, apparaissent également l'ébauche simplifiée des merlons périphériques qui auront un rôle important dans la protection de l'environnement :

- protection visuelle,
- protection sonores,

- protection contre les poussières, etc.

Les aires de transit des matériaux, dont la hauteur des stocks n'excèdera pas 3 mètres, présenteront des impacts différents au cours des phases de la carrière.

En phase 1, les stocks seront positionnés sur des espaces non exploités, donc au niveau du terrain naturel. L'impact visuel sera quasiment nul depuis les voies de circulation ou depuis les habitations les plus proches, puisque des merlons périphériques végétalisés d'une hauteur comprise entre 1,5 m et 4 m, seront mis en place.

En phase 2 et 3, les stocks seront répartis à la fois en partie haute et à la fois sur les espaces disponibles en fond de carrière. Les stocks en fond de carrière seront privilégiés afin de réduire au maximum les éventuels impacts visuels.

En phase 4, la totalité des stocks sera positionné sur un gradin ou sur la surface remise en état. Ces niveaux étant plus bas que le terrain naturel, les stocks seront imperceptibles depuis les voies de circulation ou les habitations les plus proches.



Planche 150 : Vues aériennes des phases 1 à 4 (Source Cabinet Philippe CRETIN)



Planche 151 : Modélisation du projet de remise en état - Vue depuis une vingtaine de mètres au-dessus du sol au nord-ouest du site en direction du sud-est



Planche 152 : Modélisation du projet de remise en état - Vue depuis le sol au nord du site en direction du sud

### 7.3.2.1 *Modélisation 3D du projet au cours de l'exploitation*

Le projet à différents stades d'avancement (à la fin des phases 1, 2, 3 et au cours de la phase 4) a fait l'objet de modélisations numériques. Des aperçus sont visibles sur les planches ci-après.



**Planche 153 : Modélisation 3D de la carrière à la fin de la phase 1 (Vue depuis le nord-est à environ 20 m de haut)**

Étant donné la faible superficie de la carrière et du carreau glissant, aucune surface, n'aura été remise en état lors de la phase 1.



**Planche 154 : Modélisation 3D de la carrière à la fin de la phase 2 (Vue depuis le nord-est à environ 20 m de haut)**

En fin de phase 2, un premier secteur aura fait l'objet d'une remise en état, l'objectif étant de réduire au maximum l'empreinte du projet dans le paysage.

L'exploitation se poursuit ensuite vers le sud de façon à maintenir la surface ouverte la plus faible possible.



**Planche 155 : Modélisation 3D de la carrière à la fin de la phase 3 (Vue depuis le nord-est à environ 40 m de haut)**



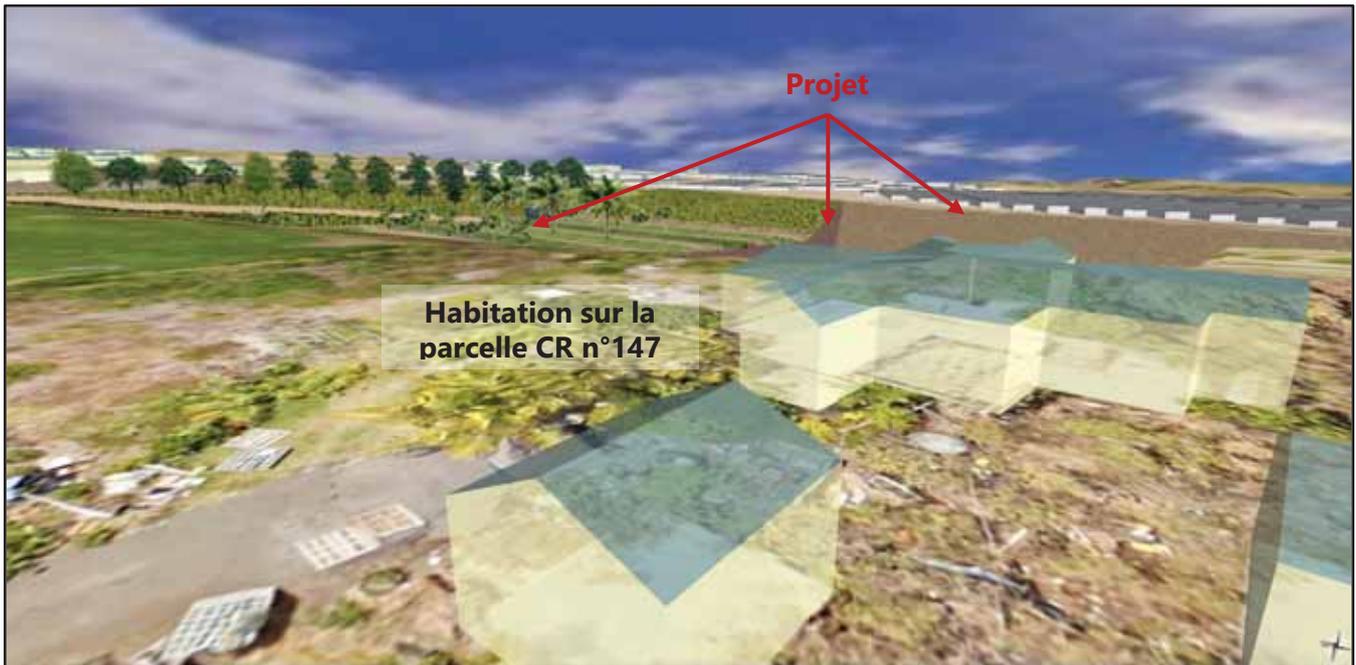
**Planche 156 : Modélisation 3D de la carrière au cours de la phase 4 (Vue depuis l'est à environ 40 m de haut)**

En fin de phase 3, il ne restera plus que la rampe dans le gisement et la bande de retrait réglementaire des 10 mètres au sud à consommer. Une grande partie de la remise en état aura été réalisée.

Ces vues en 3D présentent l'avantage de matérialiser l'avancement du projet, facilitant ainsi la compréhension du phasage réalisé aussi dans le but de minimiser les effets sur le paysage.

Ces modélisations permettent également d'apprécier les effets paysagers du site au cours de l'exploitation depuis n'importe quel point de vue proximal identifié précédemment.

Il est cependant rappelé que ces vues rapprochées sont réalisées depuis un poste d'observation situé à plusieurs mètres au dessus du niveau du sol et ne correspondent pas nécessairement à la vision standard qu'un observateur pourra avoir sur le site depuis le sol. De plus, la végétation externe au site et les mesures de réduction (merlons végétalisés) n'ont pas été matérialisées, alors qu'elles jouent un rôle prépondérant dans l'insertion du projet.



**Planche 157 : Vue en 3D depuis l'habitation située à l'ouest (parcelle CR n°147) en direction du site**

Les modélisations en 3D montrent que le projet reste peu visible depuis des points de vue rapprochés.

L'impact de l'extraction sur le paysage sera modéré.

### 7.3.3 Mesures de réduction des impacts sur le paysage

#### 7.3.3.1 Mesures en phases d'aménagement et d'exploitation

Des mesures d'accompagnement environnemental viseront à réduire l'emprise et l'impact des travaux durant toute la phase d'exploitation de la carrière, comme la gestion des défrichements.

En ce qui concerne le défrichement préalable de la parcelle, la majeure partie des haies brise-vent présentes sur, et en périphérie du site ne pourront être conservées et bien que le couvert végétal au pied de ces haies de filaos ne soit pas très abondant, il peut toutefois abriter un certain nombre d'espèces animales dont le milieu sera détruit (notamment sur la façade ouest). De ce fait les opérations de débroussaillage, de décapage, d'abattage d'arbres, seront anticipées et accompagnées. Des contrôles préalables seront engagés afin de repérer par exemple la présence de nids (oiseaux nicheurs, etc.), une planification devra être mise en place avec un principe de débroussaillage privilégiant dans un premier temps les interventions sur le centre de la zone à défricher pour se terminer par les extérieurs (Cf. Mesures en faveur du Milieu Naturel, Chapitre suivant). Ainsi la faune éventuellement présente disposera de temps pour fuir sur des espaces naturels situés à proximité.

En ce qui concerne les mesures prévues afin de limiter les impacts sur le paysage durant la phase d'exploitation, les mesures de réduction seront les suivantes :

##### 1 Réalisation de merlons périphériques :

Des merlons périphériques seront mis en place, notamment sur les façades nord et ouest, côté habitations (merlons d'une hauteur de 4,00 m) et sur la façade est, côté fermes photovoltaïques (merlon d'une hauteur de 1,50 m) qui éviteront toute perception directe sur les zones d'extraction pour les usagers du secteur. Ces merlons ne pourront être végétalisés définitivement car ils seront évolutifs au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation de la carrière.

##### 2 Végétalisation des merlons :

L'exploitant procédera à l'enherbement provisoire de ces merlons et des abords (fossés, aires de dégagement et de sécurité, etc.). Ils seront soit ensemencés par un procédé d'hydroseeding (projection à haute pression à partir d'un mélange de semences sélectionnées, d'eau, d'engrais organiques, de cellulose et de fixateurs), soit plantés en canne sucre, ce qui présentera l'avantage d'accentuer l'effet de masque et d'écran visuel. L'irrigation de ce couvert végétal sera assurée par un réseau d'arrosage par aspersion. En complément de l'arrosage des pistes d'accès, cet arrosage aura également un rôle positif sur la limitation de la propagation des poussières et sur le lessivage de la végétation périphérique. En cas d'enherbement par hydroseeding, celui-ci sera assuré à partir d'un mélange composé d'espèces semi xérophiles :

- *Heteropogon contortus* (herbe polisson) en dominance,
- *Cynodon dactylon* (chien-dent fil de fer),
- *Dactyloctenium aegyptium* (chien-dent patte poule), etc.

Ce principe permettra l'installation rapide d'un couvert végétal relativement dense, évitant ainsi, une trop grande prolifération d'espèces exotiques envahissantes spontanées et stabilisera les talus des merlons réalisés.

Les coupes ci-après précisent le traitement végétal (palette végétale disponible dans l'expertise paysagère) qui pourrait être apporté aux bandes périphériques de protection des parcelles concernées (largeur 10 m), dont les merlons, pendant les phases d'exploitation et après, lors de la remise en état du site.

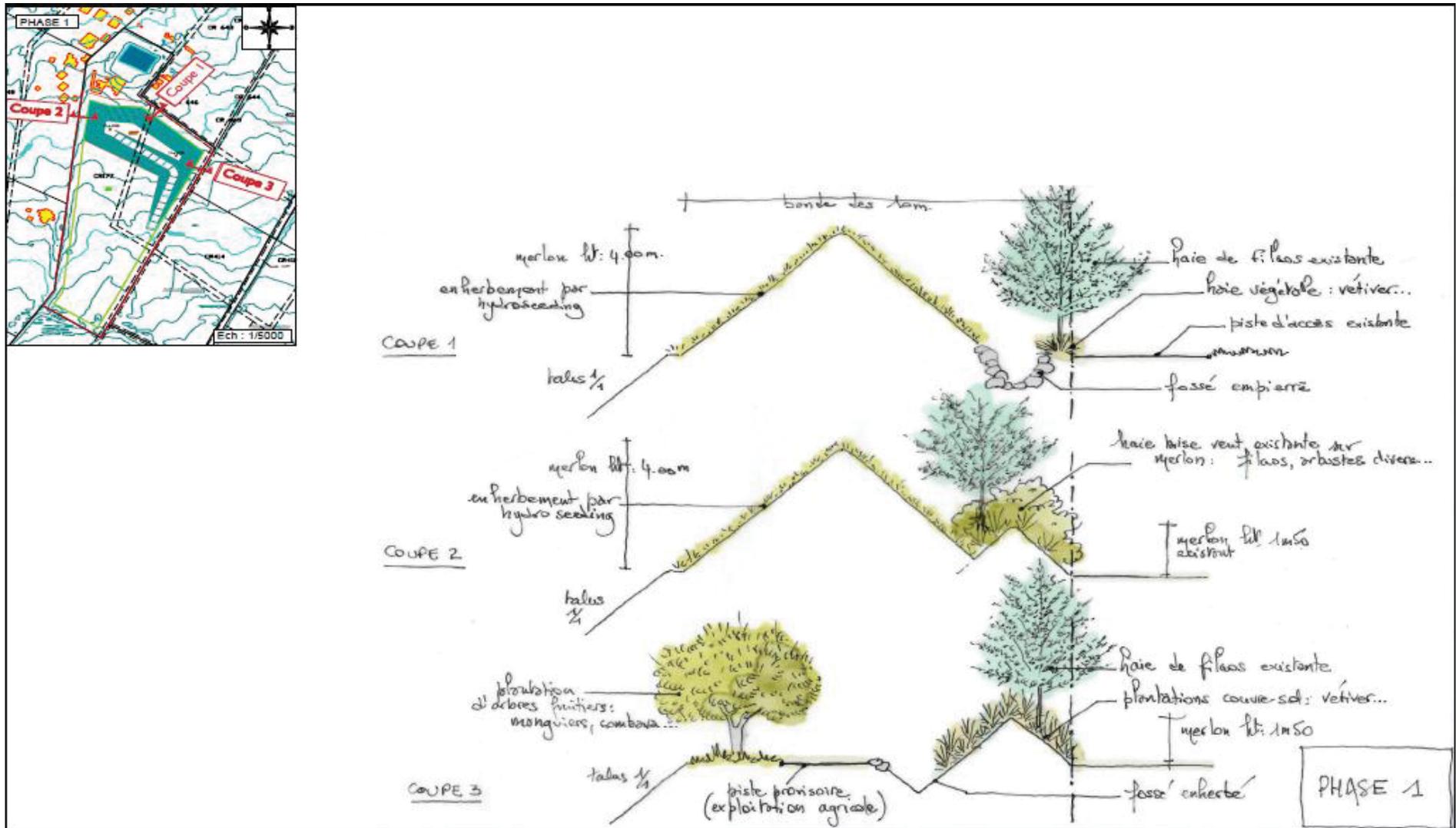


Planche 158 : Traitement végétal envisagé sur les bandes de retrait règlementaire des 10 mètres lors de la phase 1 (Source : Cabinet Philippe CRETIN)

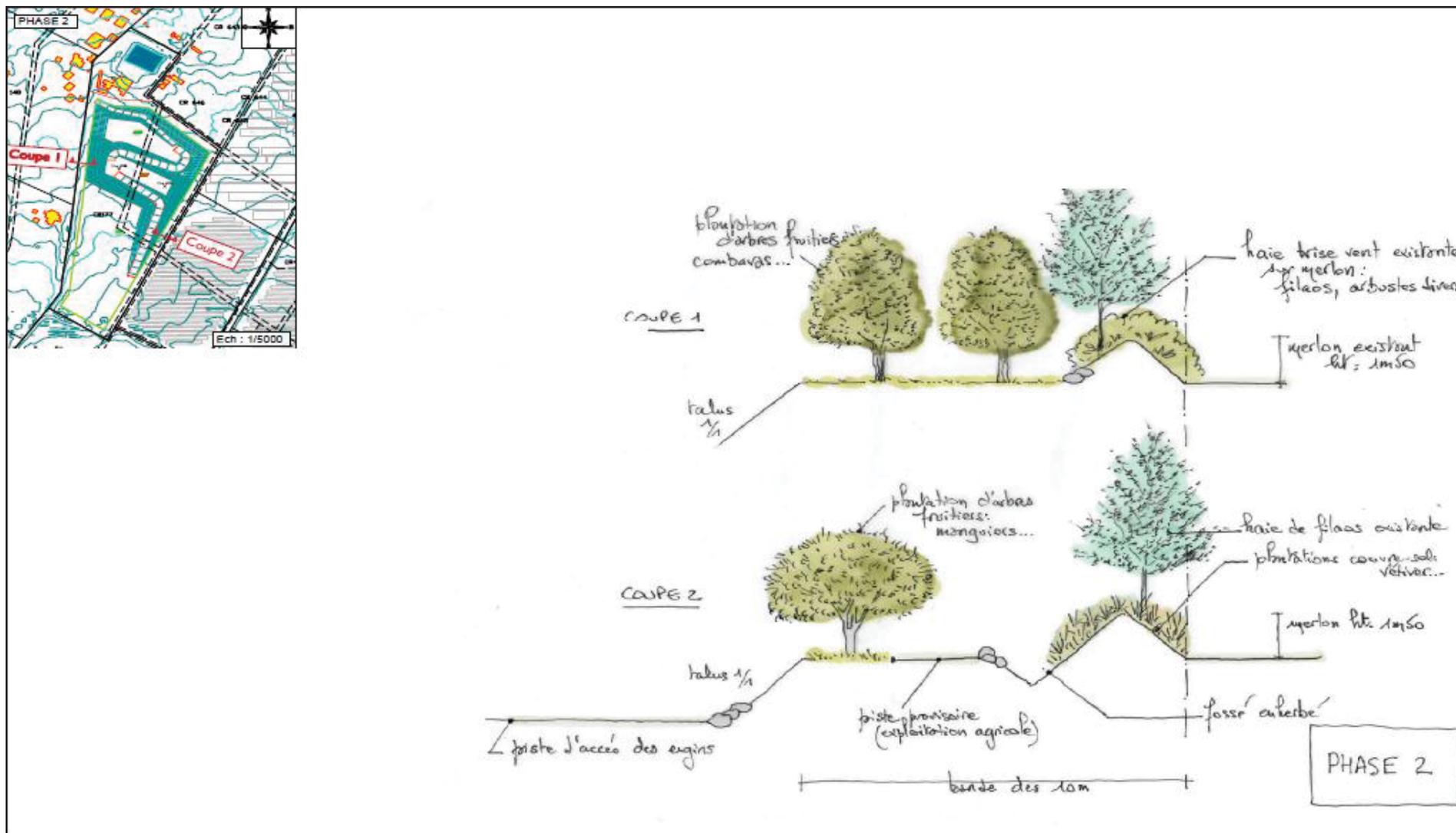


Planche 159 : Traitement végétal envisagé sur les bandes de retrait règlementaire des 10 mètres lors de la phase 2 (Source : Cabinet Philippe CRETIN)

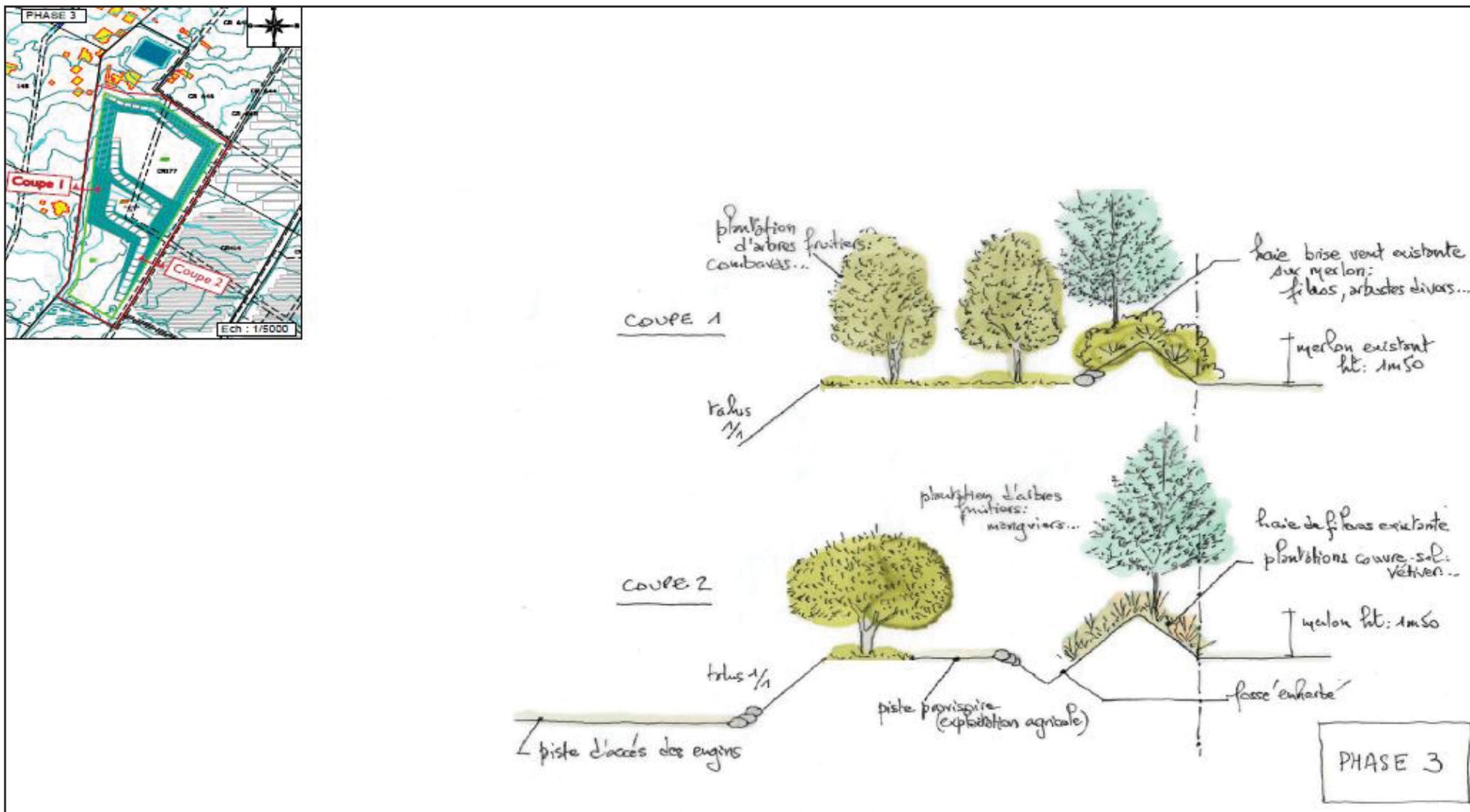


Planche 160 : Traitement végétal envisagé sur les bandes de retrait règlementaire des 10 mètres lors de la phase 3 (Source : Cabinet Philippe CRETIN)

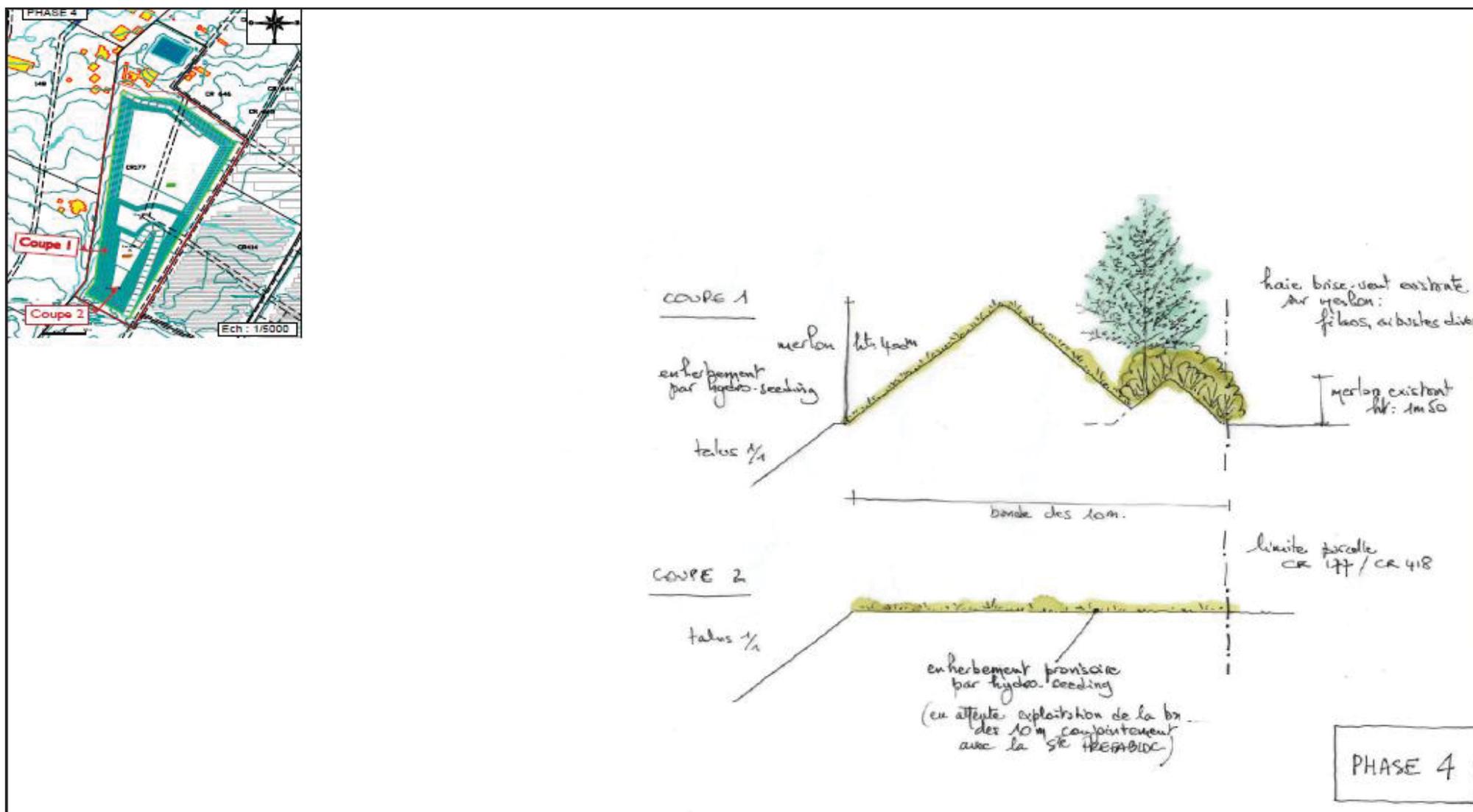


Planche 161 : Traitement végétal envisagé sur les bandes de retrait règlementaire des 10 mètres lors de la phase 4 (Source : Cabinet Philippe CRETIN)

### 3 Remise en état des terrains à l'avancement :

La remise en état du site au fur et à mesure de l'avancement des travaux d'extraction permettra de limiter les espaces de la carrière à ciel ouverts et ainsi envisager une réaffectation des sols la plus rapide possible, avec notamment une végétalisation des espaces périphériques afin de constituer des écrans de protections visuelles et climatiques, ainsi qu'une végétalisation des talus pour limiter les phénomènes potentiels d'érosion.

### 4 localisation optimum et traitement qualitatif des installations implantées sur le site (éléments modulaires, conteneur, cuve, etc.).

Bien que leur perception devrait être limitée, la couleur des façades fera l'objet d'une recherche spécifique en évitant toutes couleurs claires ou réfléchissantes dont l'impact dans le paysage pourraient être préjudiciables.

#### ***7.3.3.2 Mesures lors de la remise en état***

Le réaménagement du site à l'issue des différentes phases d'exploitation devra favoriser l'intégration de la parcelle concernée dans l'organisation du territoire telle qu'observée aujourd'hui. Il obéira aux principales caractéristiques qui composent le paysage environnant et notamment respectera la trame parcellaire originale ainsi que la vocation historique, essentiellement agricole, de la plaine de PIERREFONDS.

La remise en état des terrains sera donc engagée progressivement au fur et à mesure de la libération des fosses d'extraction. Celles-ci seront remblayées en partie avec des terres de terrassement. Les surfaces, une fois remises en état, constitueront une plateforme homogène avec une pente de l'ordre de 1% (en partant de la côte 21 m NGR au sud qui correspond au terrain de la parcelle CR n°418 remise en état après l'exploitation de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS, jusqu'à la côte 23 m NGR au nord).

Des talus subsisteront en périphérie du site, notamment sur la partie nord, avec une hauteur d'environ 12 m pour les plus importants, et une pente de 2 (verticalement) / 3 (horizontalement), soit 33°. Sur les façades est et ouest, ces talus seront moins importants, ils s'atténueront au fur et à mesure que l'on s'approche de la partie aval de la parcelle, au sud. En variante, et selon le type de culture envisagée par l'exploitant, un principe de « risbermes » est proposé afin de limiter les risques d'érosion et de ravinement des talus, faciliter la mise en place d'un réseau d'arrosage par goutte à goutte et favoriser sur ces espaces certaines cultures fruitières adaptées. Mais dans les deux cas, la plantation de ces talus et/ou de ces risbermes, comprenant un couvert végétal herbacé préalable et la mise en place d'arbres fruitiers interviendra très rapidement après le dressage de ces talus.

Les coupes de principe ci-après présentent schématiquement différentes hypothèses de modelage et de traitement des talus périphériques lors de la remise en état définitive du site, afin de permettre une exploitation agricole la plus rationnelle possible. Selon les cultures maraichères et fruitières envisagées, il est en effet possible d'imaginer plusieurs solutions adaptées aux contraintes spécifiques de ces cultures :

- **La coupe n°1** propose un principe de talus à pente relativement faible de l'ordre de 2 pour 3 (soit 2 unités verticales pour 3 unités horizontales) permettant des cultures fruitières pouvant s'accommoder de cette configuration en talus, comme par exemple : bananiers, papayers, ananas, etc.
- **La coupe n°2** propose une variante de type « risbermes » avec des talus légèrement moins hauts mais un peu plus prononcés (de l'ordre de 1 unité verticale pour 1 unité horizontale, c'est-à-dire à 45°) et avec des terrasses intercalées (de l'ordre de 3,00 m de large). Cette solution privilégierait l'implantation sur ces terrasses de cultures plutôt fruitières du type : manguiers, combavas, cœur de bœuf, agrumes divers et sur les talus intermédiaires des cultures de plantes couvre-sol du type : ananas, plantes aromatiques diverses, etc.

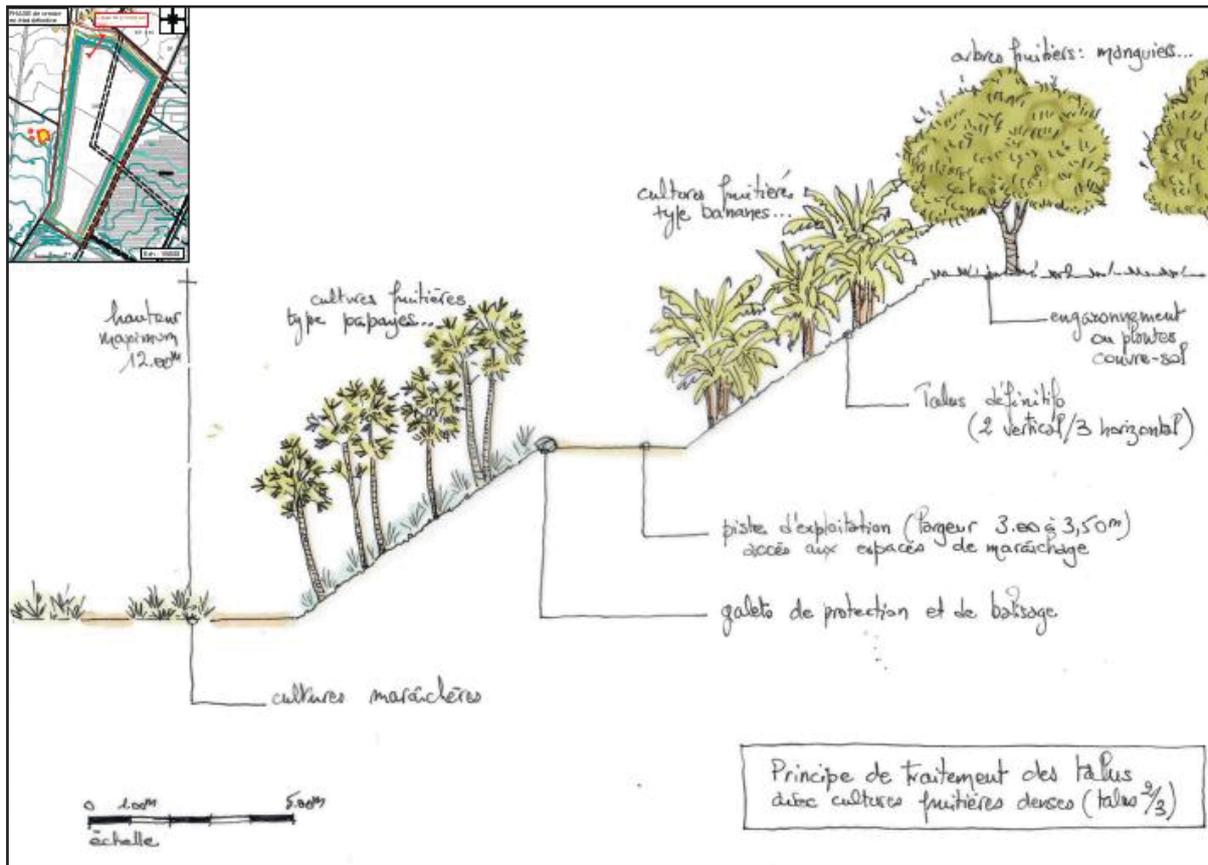


Planche 162 : Principe de traitement des talus (coupe n°1, Source : Cabinet Philippe CRETIN)

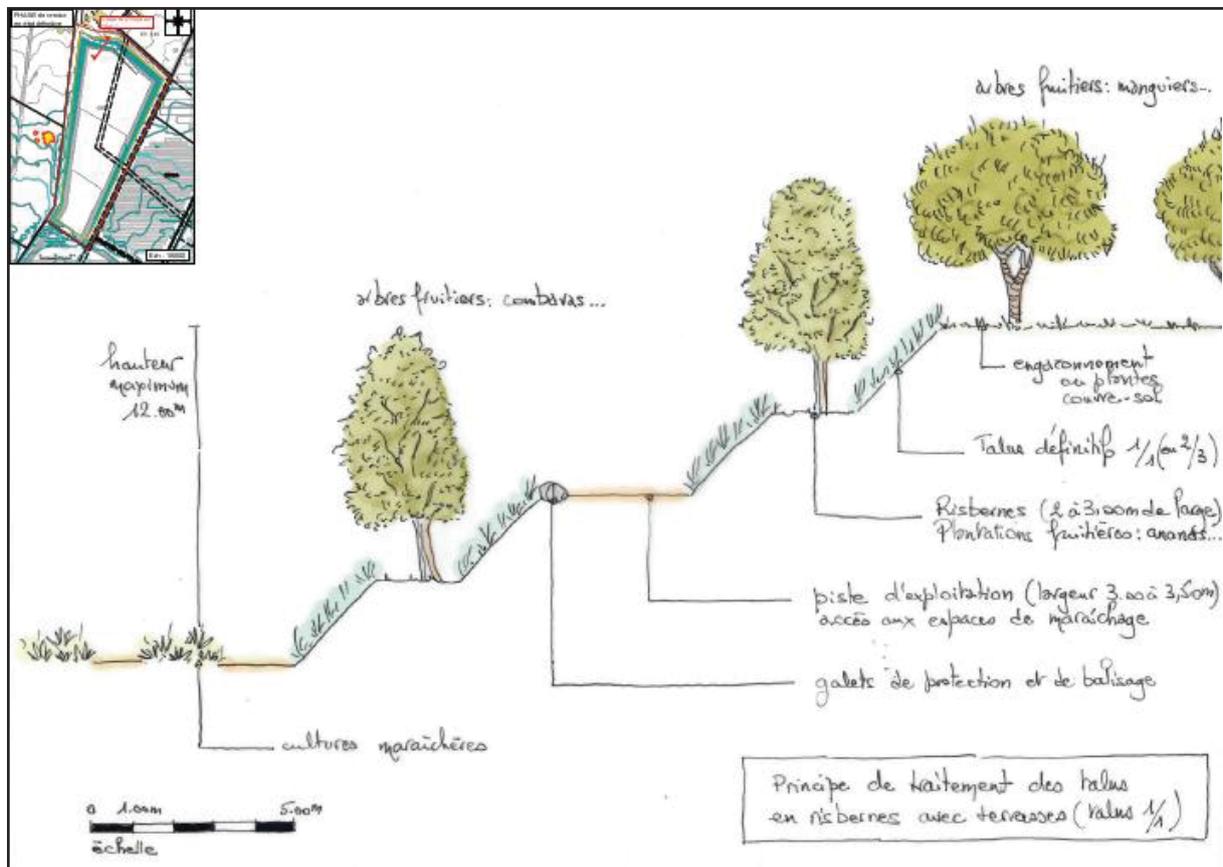


Planche 163 : Principe de traitement des talus (coupe n°2, Source : Cabinet Philippe CRETIN)

Les remblaiements seront surmontés d'une couche de terre végétale de bonne qualité sur 0,50 m d'épaisseur issue des terres extraites lors du décapage du site, criblée et mélangée à des apports de terres dites « agronomiques », riches en matière organique ou amendées. La couche de remblais totale atteindra plusieurs mètres d'épaisseur et garantira donc une protection satisfaisante de la nappe phréatique. Elle sera constituée de remblais terreux et de terres de terrassement issues des chantiers du BTP qui seront compactés naturellement par le passage des engins, au fur et à mesure des phases de remblaiement. Un ajout de matière organique sera également indispensable afin de favoriser une réinstallation de la vie microbiologique.

Ces sols peuvent être considérés comme « bon sol » pour certaines cultures comme l'arboriculture fruitière sous réserve d'une irrigation adaptée. Le maraîchage peut également être envisagé sous certaines conditions.

Une zone de 10 mètres de largeur sera maintenue entre le pied du talus de la zone remblayée et la surface à excaver de manière à éviter tout mélange entre le gisement et les remblais. Les talus des zones en cours de remise en état seront de l'ordre de 1/1, le remblaiement s'effectuant par le bas.

D'une manière générale la trame viaire de desserte du site et de ses abords sera totalement préservée, elle sera même renforcée par la reconstitution d'alignements végétaux traditionnels (cocotiers, etc.) et de haies brise-vent qui recomposeront ainsi le paysage de bocage initial de la plaine de PIERREFONDS.

La remise en exploitation agricole, grâce notamment à la reconstitution des sols, permettra d'obtenir sur la parcelle concernée, un rendement supérieur à celui réalisé antérieurement. En effet, grâce aux travaux d'épierreage et à l'apport de terre végétale amendée en matière organique (déchets verts, etc.) pour les couches supérieures, la qualité agronomique du sol sera largement améliorée.

Le substrat recomposé présentera de bonnes qualités physiques et granulométriques qui permettront une meilleure rétention de l'eau dans le sol, alors qu'initialement le fort taux d'éléments pierreux dans le sol le rendait particulièrement filtrant et donc peu propice à certaines cultures. Afin de préserver également la rétention d'eau en surface, des fossés ou « rigoles » agricoles, implantées parallèlement aux courbes de niveau seront édifiées par les agriculteurs dans le cadre des futures remises en culture.

Concernant les éventuelles arrivées d'eaux de ruissellement (orages, cyclones, etc.), issues du bassin versant amont, les merlons périphériques déjà existants aujourd'hui, seront maintenus (voir renforcés pour certains) et constitueront une protection efficace rétablissant les écoulements initiaux. Le fossé latéral réalisé en phase d'exploitation de la carrière sur les façades nord et est de la parcelle sera supprimé. Pour limiter les phénomènes d'érosion sur les talus et la rampe d'accès, des caniveaux béton 10 x 10 seront positionnés régulièrement le long de la voie et la descente d'eau, le long du talus, se fera dans une cunette en enrochements libres positionnés sur un géotextile.

Les principes de réaménagement de la carrière ont été décrits précédemment, ils permettront de disposer à terme d'une plateforme remodelée en douceur, homogène et sans rupture de pente (sauf en périphérie). Ceci permettra une diversification des productions agricoles à mettre en culture au fur et à mesure de la remise en état, de manière à enrichir le paysage et le milieu naturel.

Bien que peu indispensables du fait d'une situation « encaissée » de la plateforme remise en culture, des haies brise-vent seront réimplantées en périphérie du site. Il est en effet important de conserver et de valoriser dans le paysage la trame bocagère initiale qui rythmait le découpage des parcelles agricoles. A noter enfin que si la remise en état définitive de la parcelle CR n°177 pouvait être mutualisée avec celle du projet de carrière de la Société PREFABLOC AGREGATS prévu au sud, la cohérence et l'homogénéité des remodelage du terrain seraient ainsi optimisés afin de proposer une harmonie globale encore mieux intégrée au paysage du territoire. Des accords de principe ont été conclus en ce sens entre les deux sociétés afin d'envisager un planning d'intervention compatible entre les phases d'exploitation des deux carrières voisines. Les 2 parcelles regroupées constitueraient un ensemble cohérent et rationnel pour une exploitation agricole plus aisée et les écoulements superficiels des eaux de ruissellement pourraient être efficacement optimisés.

Les vues esquissées ci-dessous (planches suivantes), traduisent les ambiances végétales qui pourraient être imaginées une fois la réimplantation des activités agricoles sur la parcelle avec en périphérie la création de massifs végétaux protecteurs denses et compacts favorisant la protection contre les vents tout en constituant des réserves de biodiversité intéressantes pour les cultures fruitières et maraichères (espèces végétales mellifères, etc.). Ces massifs recouvriront à la fois les merlons périphériques conservés en limite de parcelle ainsi que les talus de rattrapage entre la plateforme agricole et le terrain naturel environnant. Ces croquis d'ambiance témoignent également des possibilités d'insertion paysagère de la parcelle agricole dans son environnement quelle que soient les productions agricoles envisagées, à dominante maraichère ou fruitière.

Le coût des travaux liés à la végétalisation est présenté au Chapitre 4.4 de l'expertise paysagère et été réparti selon le phasage opérationnel de l'exploitation de la carrière. Les coûts n'intègrent pas la réalisation des terrassements et l'apport de terre végétale, ceux-ci font en effet partie de l'estimation globale des travaux de remise en état des zones d'extraction. Par contre ils comprennent : un entretien des végétaux (et des enherbements) mis en place durant une année y compris l'arrosage par goutte à goutte (uniquement pour les arbres et arbustes).

Les coûts par phase sont donnés ci-après mais ne correspondent pas à un engagement de l'exploitant :

- 27 000 euros pour la phase 1,
- 19 500 euros pour la phase 2,
- 9 500 euros pour la phase 3,
- 15 500 euros pour la phase 4.

Soit un total de 71 500 euros pour la totalité de l'exploitation de la carrière.



Planche 164 : Vue schématique du paysage global après remise en état et mise en place des cultures - Vue depuis le nord du site (Source : Cabinet Philippe CRETIN)

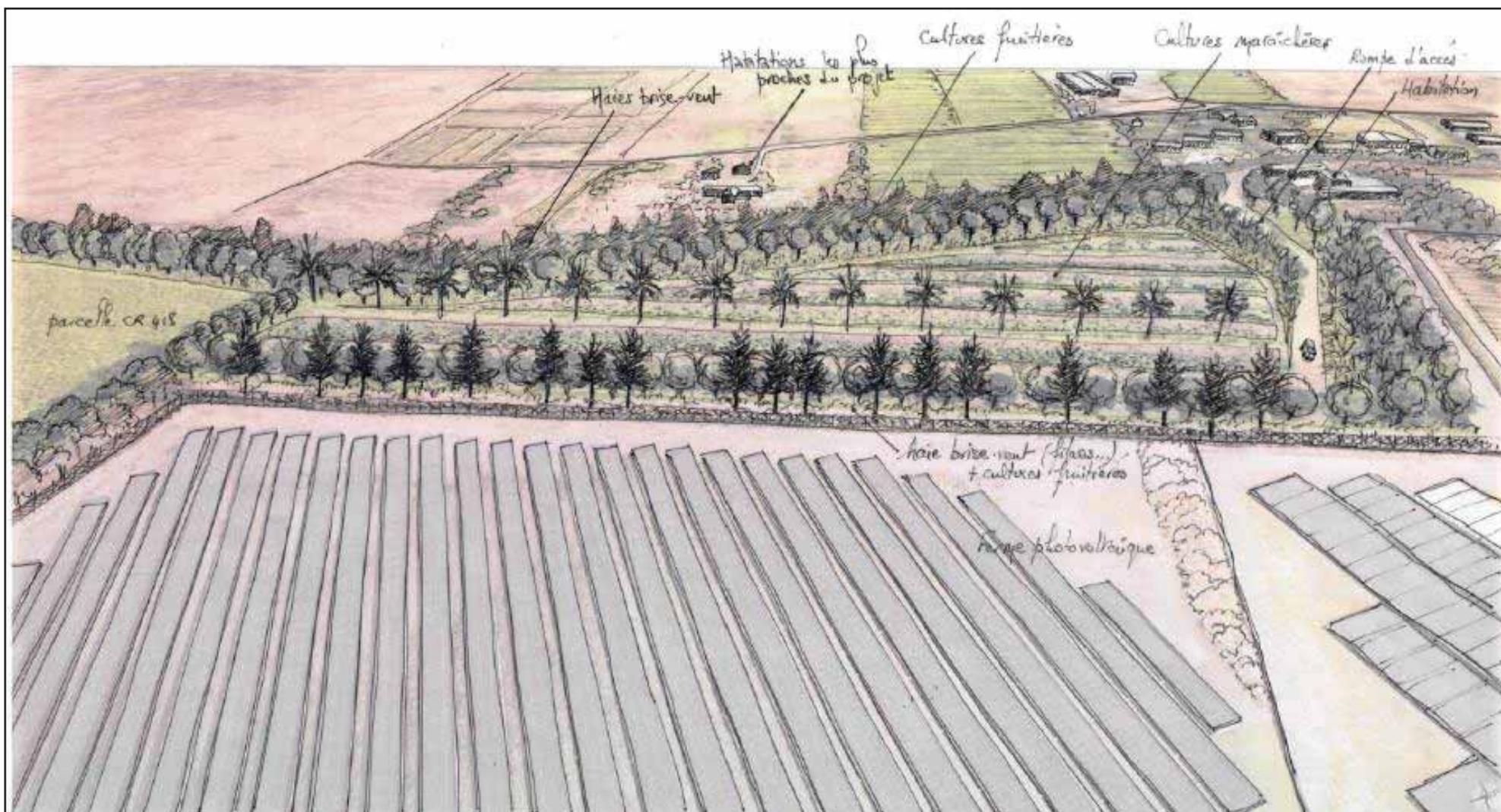


Planche 165 : Vue schématique du paysage global après remise en état et mise en place des cultures - Vue depuis l'est du site (Source : Cabinet Philippe CRETIN)

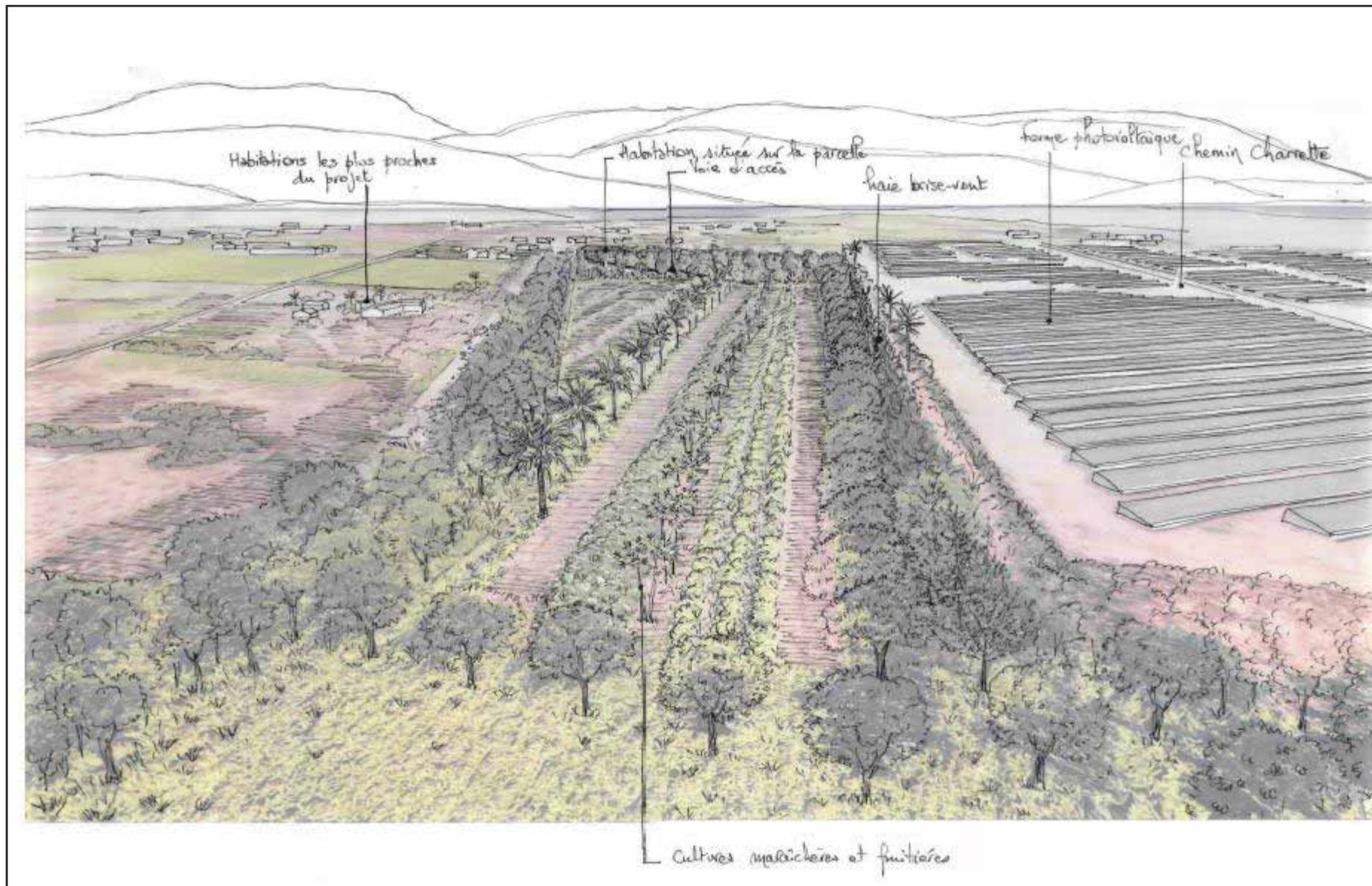


Planche 166 : Vue schématique du paysage global après remise en état et mise en place des cultures - Vue depuis le sud du site (Source : Cabinet Philippe CRETIN)

## 7.3.4 Synthèse des effets du projet sur le Paysage et mesures associées

Chapitre	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Mesure de surveillance, d'Accompagnement et de Compensation
Paysage	Modification des éléments structurant le paysage de la zone d'extraction et des installations connexes	T et P	D et I	<p><b>R</b> : Réalisation d'écrans visuels par l'implantation de merlons végétalisés de 1,5 m à 4 m de haut</p> <p><b>R</b> : Végétalisation des bandes des 10 m et des abords avec des essences agricoles afin de former un écran végétal en limite ouest et est</p> <p><b>R</b> : Élaboration de l'exploitation sous forme de carreau glissant permettant une remise en culture à l'avancement des surfaces exploitées</p> <p><b>R</b> : Traitement qualitatif des installations connexes</p> <p><b>R</b> : Remise en état des surfaces par ajout d'un mélange de terre de découverte et d'amendement agricole, améliorant la qualité agronomique des sols</p> <p><b>R</b> : Plantation de vergers sur les talus remis en état</p>	Moyen	Faible	Entretien réalisé par l'agriculteur

<b>FORT</b>	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure continus tout au long de l'exploitation.
<b>MOYEN</b>	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure périodiques durant l'exploitation.
<b>FAIBLE</b>	Impact ne nécessitant pas d'opérations spécifiques ; suivi ou non par moyens de mesure périodiques tout au long de l'exploitation.
<b>NUL</b>	Pas d'impact spécifique
<b>POSITIF</b>	Impact apportant un bénéfice direct ou indirect, durant l'exploitation ou à partir de la remise en état de la carrière.

Tableau 68 : Synthèse des effets du projet sur le paysage et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts

## 7.3.5 Estimation des coûts des mesures envisagées pour le paysage

		Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application
Mesures de Réduction des impacts sur le paysage	Mise en place des merlons végétalisés et végétalisation des bandes de retrait de 10 mètres et des abords.	71 500 € (Cf. détail dans expertise paysagère)	74 800 €.	Phase travaux et d'exploitation
	Adaptation de la surface ouverte lors de l'exploitation.	Coût d'exploitation		Phase d'exploitation
	Remise en état de la carrière par remblaiement et mise en place d'une couche à forte valeur agronomique.	Coût d'exploitation		Phase d'exploitation et de remise en état
	Plantation de vergers sur les talus remis en état.	Cf. Milieu humain		Phase d'exploitation et de remise en état
	Traitement qualitatif des installations connexes dont l'élément modulaire et le conteneur de 20 pieds à 100 € le m <sup>2</sup> .	3 300 €		Phase travaux
		<b>Total</b>	<b>74 800 €</b>	-

Tableau 69 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le paysage

## 7.4 MILIEU NATUREL

---

Suite à l'état initial du milieu naturel présenté au chapitre 5.4, sur la zone d'étude par la société BIOTOPE dont le rapport est disponible en Annexe 4 – pièce 5, les effets du projet ont été évalués et des mesures sont proposées.

### 7.4.1 Caractérisation des effets du projet sur la faune, la flore et les habitats

La phase préparatoire de défrichage et de décapage de la terre végétale recouvrant le site conduira à la destruction des différentes entités végétales recensées sur le secteur (vergers, filaos, friches). La pauvreté floristique mise en avant lors de l'état initial (absence d'espèce végétale endémique ou à forte valeur patrimoniale) limite toutefois la portée de la destruction de ce milieu agricole.

Les deux individus plantés de Bois blanc rouge (*Poupartia borbonica*) et de Benjoin (*Terminalia bentzoë*) ne sera pas impacté par le projet. Le Benjoin sera positionné dans la bande de retrait réglementaire des 10 mètres au nord du site. Lors de la mise en place du merlon de 4 m, une palissade de hauteur équivalente sera positionnée au droit de l'individu. Le Bois blanc rouge est quant à lui localisé à proximité de l'habitation sur la parcelle, en dehors du périmètre classé.

Conformément aux exigences du SDAGE, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour le défrichage et l'entretien des zones végétalisées du site.

Avec la suppression de la végétation, des sites de nourrissage et des gîtes vont disparaître. L'ouverture de la carrière provoquera donc une fuite de la faune vers les terrains alentours.

La suppression de la végétation sera réalisée de manière graduelle afin de limiter son incidence sur la faune occupant ces différents milieux. Il est donc attendu une fuite progressive sans incidence notable sur les populations occupant ces milieux.

Les dépressions générées par les carrières sont également propices à la création de thermiques ascensionnels qu'affectionne particulièrement le Papangue. Ce dernier pourrait donc trouver, un site supplémentaire de chasse. Rappelons que cette espèce n'a pas été observée sur la zone d'étude rapprochée. La présence importante du tissu urbain et des activités humaines réduit considérablement l'intérêt de la zone pour l'espèce. Celle-ci a déjà été observée sur le secteur de Pierrefonds, mais la fréquentation reste occasionnelle et concerne probablement des individus en marge de domaine vital.

Concernant les reptiles, le Caméléon panthère fréquente potentiellement les andains végétalisés en limite et sur les parcelles, principalement pour son alimentation et le passage vers les zones de reproduction. Lors de l'exploitation de la carrière qui occasionnera la suppression des merlons en limite de la parcelle, cette espèce risque d'être impactée mais dans une moindre mesure puisque l'exploitation en carreau glissant laissera le temps aux individus de partir.

Au niveau de la seule espèce de papillon protégée fréquentant la zone du projet (*Henotesia narcissus*), l'impact sera relativement faible car il affectionne plus particulièrement les espaces naturels de type forêt mégathermes, semixérophiles ou hygrophiles. Ces milieux n'existent plus sur la zone d'étude.

D'après la bibliographie existante, la zone du projet ne présente pas de site propice à la nidification de l'avifaune marine recensée sur la zone d'étude. Néanmoins, le site est localisé à proximité d'un des principaux corridors écologiques de ces espèces représenté par la Rivière Saint-Etienne. Lors de l'exploitation, des échouages d'individus seront susceptibles d'être observés. En effet, ces oiseaux sont sensibles aux émissions lumineuses et sont particulièrement vulnérables au stade juvénile. Les juvéniles, attirés par la lumière, risquent de heurter des obstacles ou encore d'être dévorés par les chats, les chiens ou les rats après s'être posés à proximité de la source lumineuse, car encore incapables de décoller du sol (ils ont besoin d'espace et des courants aériens des ravines pour assurer leurs premiers décollages). Il faut cependant rappeler que le site fonctionnant de 6h à 19h, le temps

d'utilisation de l'éclairage extérieur sera limité à 1 heure le matin en période d'hiver austral (Cf. paragraphe ci-après). Les incidences sur ces espèces seront relativement modérées.

Dès la phase préparatoire, le trafic des camions sera à l'origine d'une gêne pour la faune et plus spécifiquement l'avifaune nichant dans les arbustes colonisant les andains présents le long du Chemin Charrette. Les bruits et poussières émis par les camions vont réduire la qualité des habitats naturels présents le long des chemins de desserte et générés une fuite de la faune.

La poussière soulevée par le passage des camions sera à l'origine d'une baisse du rendement photosynthétique de la flore présente le long du Chemin Charrette et sur les parcelles voisines cultivées en canne à sucre et maraichage. L'impact sur les cultures est toutefois considéré comme faible, ces dernières faisant l'objet d'une irrigation quotidienne qui permettra l'abattement des poussières. De plus des mesures d'abattement seront mises en place sur le site.

Lors de la remise en état, une couche de 50 cm d'épaisseur de terre de bonnes qualités agronomiques sera mise en place sur l'ensemble de la zone d'extraction. Elle permettra une revégétalisation de la parcelle par le propriétaire.

L'altimétrie des terrains remis en état sera légèrement différente de celle du terrain naturel, avec une surface plane et la conservation de talus de pente 2V/3H de 12 mètres de haut maximum, qui seront végétalisés (culture de bananes, mangues, papayes, etc.). La trame viaire sera maintenue ou repositionnée.

Les incidences du projet sur les différents groupes biologiques identifiés sur la zone d'étude sont résumées dans le tableau ci-après.

Habitat naturel ou groupe biologique concerné et enjeux de préservation	Effets dommageables prévisibles du projet	Type d'impact	Niveau d'impact
<b>FLORE ET VÉGÉTATIONS</b>			
<p><b>Habitats</b> fortement anthropisés (cultures) et semi-naturels dégradés</p> <p>Aucune espèce indigène protégée n'a été recensée sur le site</p> <p><b>ENJEU FAIBLE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Destruction ou dégradation des habitats semi-naturels ou artificiels :</b> Détérioration (coupe, débroussaillage) des habitats lors des opérations de préparation du chantier ou lors du dépôt des terres de découvertes en merlons périphériques.</li> </ul>	Phase de travaux Impact direct ou indirect, permanent (destruction) ou temporaire (dégradation)	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Prolifération d'Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) :</b> Cet impact est à considérer bien que la zone d'emprise du projet soit déjà détériorée (cultures, fourrés secondaires, etc.). Le risque de dissémination des espèces exotiques est à prendre en compte, notamment vis-à-vis de la flore littorale remarquable même si celle-ci se trouve éloignée du projet (trottoir littoral de l'Océan Indien).</li> </ul>	Phase de travaux Impact direct, permanent ou temporaire	FAIBLE
<b>ENTOMOFAUNE</b>			
<p>Présence d'une espèce endémique non protégée : <i>Henotesia narcissus borbonica</i></p> <p><b>ENJEU FAIBLE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Destruction d'individus :</b> Risque de destruction d'individus notamment lors des travaux de débroussaillages, d'ouverture des milieux et de décapage.</li> </ul>	Phase de travaux Impact direct et permanent	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces :</b> Dégradation et diminution des zones d'alimentation et de reproduction potentielles pour cette espèce entraînant une diminution des surfaces favorables à celle-ci. Il convient toutefois de relativiser cet impact du fait de la faible représentativité de l'espèce (présence constatée, reproduction non avérée). De plus, la surface du projet est faible au regard des habitats similaires favorables pour cette espèce (à proximité et à l'échelle de l'île).</li> </ul>	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques :</b> Le projet s'inscrit dans un contexte naturel dégradé, principalement constitué de milieux secondaires ou anthropisés (cultures, etc.). En outre, il n'apparaît pas de corridor écologique majeur dans cette zone en dehors de la Ravine des Cabris. L'impact du projet sur la fonctionnalité écologique reste donc mineur au regard des caractéristiques biologiques et écologiques des zones d'étude (réduite et rapprochée).</li> </ul>	Phase de travaux Impact indirect et permanent	FAIBLE

Habitat naturel ou groupe biologique concerné et enjeux de préservation	Effets dommageables prévisibles du projet	Type d'impact	Niveau d'impact
<b>REPTILES</b>			
<b>Présence potentielle</b> du Caméléon ( <i>Furcifer pardalis</i> )  <b>ENJEU FAIBLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Destruction d'individus :</b> Risque de destruction d'individus notamment lors des travaux de débroussaillage et d'ouverture des milieux</li> </ul>	Phase de travaux Impact direct et temporaire	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces :</b> Dégradation et diminution des zones d'alimentation et de reproduction potentielles entraînant une diminution des surfaces favorables à cette espèce. Il convient toutefois de relativiser cet impact du fait de l'absence d'observation d'individus dans la zone d'étude. De plus, la surface du projet est faible au regard des habitats similaires favorables à proximité (et à l'échelle de La Réunion)</li> </ul>	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Dérangement d'espèces animales</b> Cet impact reste possible lors des travaux de défrichements, avec présence de l'espèce. Les habitats restent dégradés, constitués principalement de milieux ouverts, peu favorables à l'espèce.</li> </ul>	Phase de travaux Impact direct et temporaire	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Fragmentation de l'habitat avec discontinuité des corridors écologiques :</b> A l'instar de l'entomofaune, la fragmentation des habitats reste faible.</li> </ul>	Phase de travaux Impact indirect et permanent	FAIBLE
<b>AVIFAUNE</b>			
<b>Oiseaux terrestres indigènes :</b> Oiseau à lunette gris ( <i>Zosterops borbonicus</i> ), Tourterelle malgache ( <i>Streptopelia picturata</i> ), Salangane des Mascareignes ( <i>Aerodramus francicus</i> ) et Hirondelle de Bourbon ( <i>Phaedina Barbonica</i> )  <b>ENJEU MODERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Destruction d'œufs, de nids et d'adultes d'oiseaux sensibles :</b> Cet impact est à considérer durant les travaux (débroussaillages et ouvertures des milieux) en particulier pour l'Oiseau à lunette gris et la Tourterelle malgache en période de nidification. La période de nidification s'avère être une période critique pour les œufs et les nichées, car ils sont particulièrement exposés. Le nombre de couples concernés devrait être cependant limité, ces espèces étant présentes à des densités faibles dans l'emprise du projet.</li> </ul>	Phase de travaux Impact direct et permanent	MOYEN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces :</b> Dégradation et diminution des zones d'alimentation et de reproduction potentielles entraînant une diminution des surfaces favorables à ces espèces. Il convient toutefois de relativiser cet impact dans la mesure où la surface du</li> </ul>	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	FAIBLE

Habitat naturel ou groupe biologique concerné et enjeux de préservation	Effets dommageables prévisibles du projet	Type d'impact	Niveau d'impact
	projet est faible au regard des habitats similaires favorables à proximité (et à l'échelle de l'île).		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Dérangement d'espèces animales :</b> <b>Cet impact est à considérer principalement en période de nidification</b> pour l'Oiseau à lunette gris et la Tourterelle malgache. À ce titre, un dérangement trop important peut entraîner l'abandon de la nichée. Toutefois, il convient de relativiser cet impact, ces deux espèces ubiquistes pouvant s'adapter aux activités humaines, et des mesures adaptées peuvent être proposées durant la gestion des travaux.</li> </ul>	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	MOYEN
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques :</b> A l'instar de l'entomofaune, la fragmentation des habitats reste faible.</li> </ul>	Phase de travaux Impact indirect et permanent	FAIBLE
<b>Oiseaux marins</b> (déplacements nocturnes) : Pétrel de Barau ( <i>Pterodroma barau</i> ), Puffin de Baillon ( <i>Puffinus baillon</i> ) et potentiellement le Pétrel noir de Bourbon ( <i>Pseudobulweria aterrima</i> ) <b>ENJEU FORT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Risques d'échouage des oiseaux marins durant les périodes sensibles (été austral, autour des nouvelles lunes) :</b> Cet impact est faible car aucun éclairage nocturne spécifique n'est prévu dans l'emprise du projet durant les travaux et lors de l'exploitation de la carrière. L'ensemble de l'activité sera diurne (travaux de préparation et exploitation).</li> </ul>	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	FAIBLE
<b>MAMMIFÈRES TERRESTRES</b>			
<b>Deux espèces de chiroptères :</b> Présence avéré du Petit Molosse ( <i>Mormopterus francoimoutoui</i> ) et potentielle pour le Taphien à ventre blanc ( <i>Taphozous mauritanus</i> ) <b>ENJEU MODERE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces :</b> Dégradation et diminution des zones d'alimentation potentielles pour ces 2 espèces entraînant une diminution des surfaces favorables à ces espèces. Il convient toutefois de relativiser cet impact dans la mesure où la surface du projet est faible au regard des habitats similaires favorables à proximité.</li> </ul>	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Dérangement d'espèces animales</b> Cet impact peut exister lors des travaux d'ouverture du milieu. La mobilité des espèces n'engendre pas de conséquences importantes, il est probable que les chauves-souris trouvent à proximité, des habitats favorables à leur alimentation.</li> </ul>	Phase de travaux Impact direct et temporaire	FAIBLE

Habitat naturel ou groupe biologique concerné et enjeux de préservation	Effets dommageables prévisibles du projet	Type d'impact	Niveau d'impact
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques :</li> </ul> <p>A l'instar de l'entomofaune, la fragmentation des habitats reste faible.</p>	Phase de travaux Impact indirect, permanent	FAIBLE
<b>MILIEUX MARINS</b>			
Habitats et biocénoses marines du récif corallien de Saint-Pierre  <b>ENJEU FORT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Émission d'effluents pollués en milieu marin, entraînant une détérioration du milieu (récifs coralliens) :</li> </ul> <p>Les eaux de ruissellement seront gérées et traitées de façon à éviter les pollutions des eaux superficielles. Les eaux pluviales seront rejetées au niveau de l'exutoire naturel de la parcelle CR n°177 au droit du site. Les premiers récifs coralliens de Saint-Pierre sont éloignés de la cote, ce qui limite les risques indirects de détérioration. Sur cette base, les incidences du projet concernant le milieu Marin sont donc nulles (à faibles).</p>	Phase d'exploitation Impact indirect, permanent	NUL

**Tableau 70 : Synthèse des impacts attendus du projet sur les différents groupes biologiques identifiés sur la zone d'étude**

#### 7.4.2 Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement des effets sur la faune, la flore et les habitats

Afin de supprimer ou réduire les impacts du projet sur les habitats et espèces patrimoniales et/ou protégées, un certain nombre de mesures seront mises en place.

##### 7.4.2.1 Mesure de réduction des impacts

###### Planification des travaux de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces

Pour supprimer au maximum le risque de destruction des individus d'espèces protégées dont les oiseaux nicheurs et le Caméléon panthère (mais également les individus d'espèce non protégées) et supprimer le dérangement, une mesure de réduction est envisagée en adaptant la période des travaux aux exigences écologiques des espèces. Cette mesure est particulièrement importante pour la phase de préparation et de travail des sols / défrichage en préalable au démarrage des travaux.

Il est cependant impossible de proposer un calendrier qui supprime complètement le dérangement et/ou le risque de destruction des espèces lors du chantier puisque la plupart sont présentes sur l'ensemble de l'année. Une minimisation des risques est toutefois tout à fait possible compte tenu du peu d'espèces indigènes remarquables identifiées. En effet, les périodes d'intervention peuvent être ciblées en dehors des périodes sensibles pour ces animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période de léthargie). La montée en graine des espèces exotiques envahissantes (EEE) est également un paramètre à prendre en compte dans le cadre de l'optimisation du planning des travaux (défrichements).

Le tableau suivant synthétise les périodes favorables ou peu favorables à la réalisation des travaux pour tous les groupes d'espèces patrimoniales concernés par le projet (faune, flore) et vis-à-vis de la problématique liée aux espèces végétales invasives.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Flore : pas d'espèces ni d'habitats patrimoniaux sur le site Période de montée des graines pour les EEE												
Oiseaux												
Reptiles												

	Période favorable pour les travaux
	Période peu favorable pour les travaux
	Période à proscrire pour les travaux

**Tableau 71 : Périodes favorables et peu favorables à la réalisation des travaux pour tous les groupes d'espèces patrimoniales concernés par le projet**

Globalement, en intégrant l'ensemble des contraintes et la surface du projet étant principalement concernée par des terrains agricoles, la période la moins dommageable pour engager les travaux correspond à l'hiver austral (avril - septembre) pour la préparation et le travail des sols en préalable au démarrage des travaux ainsi que pour la phase de débroussaillage et d'abattages des arbres.

À cette période, la faune remarquable (oiseaux nicheurs et Caméléon panthère) a terminé sa reproduction et est suffisamment active pour fuir en cas de dérangement.

Dans l'hypothèse d'une obtention de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation d'exploiter courant décembre 2021, permettant un début d'exploitation en janvier 2021 et en se basant sur le tableau ci-dessus, un calendrier prévisionnel de travaux a été élaboré (Cf. Tableau en page suivante).

Le premier trimestre (janvier à mars) sera consacré aux travaux de découverte de la partie nord de la surface en extraction (au niveau des cultures), qui n'est pas concernée par des zones de friche agricole favorable à la présence du Caméléon Panthère et des oiseaux nicheurs. Les impacts seront faibles à modérés.

Au cours des 2 trimestres suivants (avril à juin), l'exploitant utilisera principalement cette période pour extraire les matériaux et mettre en place les équipements connexes à la carrière (plateforme bétonnée, merlons, etc.). A partir de juillet, les travaux de découverte reprendront en état vigilant sur la dispersion d'EEE.

**Ce calendrier n'est présenté qu'à titre d'information et sera susceptible d'être modifié en fonction des difficultés rencontrées lors de l'exploitation et de la date d'obtention de l'AP.**

En tout état de cause, l'exploitant favorisera les périodes de travaux de découverte et de défrichements pendant l'hiver austral.

Années	Phase 1						Phase 2						Phase 3						Phase 4															
	N1		N2		N3		N4		N5		N6		N7		N8		N9		N10															
Trimestres																																		
Travaux de découverte et défrichement	■		■				■	■								■	■						■	■										
Extraction		■	■	■			■	■	■							■	■	■					■	■	■									
Remise en état				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Flore	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Oiseaux	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Reptiles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

**Exploitation du projet**

■ Réalisation de l'opération

**Incidence sur les espèces**

- Période favorable pour les travaux
- Période peu favorable pour les travaux
- Période à proscrire pour les travaux

**Tableau 72 : Calendrier prévisionnel d'exploitation du projet basé sur les exigences écologique des espèces**

## Modalités environnementales à appliquer aux défrichements

---

Cette mesure de réduction concerne l'adaptation des modalités de défrichement pour limiter l'impact sur les espèces animales qui utilisent les zones arbustives au cours de leur cycle de vie (notamment pour le Caméléon panthère, l'Oiseau à lunette gris et la Tourterelle Malgache).

De façon à minimiser les impacts sur les communautés animales de la zone du projet, bien qu'elles soient de faible intérêt, il convient de respecter un certain nombre de modalités.

### ➤ **Préservation de la faune**

Cette mesure de précaution concerne les espèces animales remarquables et/ou protégées (oiseaux, mammifères, reptiles). Avant les travaux générant des incidences notables sur le milieu (débroussaillage/élagage de la végétation), les haies et les secteurs arbustifs seront inspectés en détail pour repérer tous les indices témoignant de la présence d'espèces remarquables : nids avec œufs, des jeunes non volants et/ou des adultes couvant, etc. L'ensemble des nids, individus ou œufs seront matérialisés par piquetage afin d'être préservés.

### ➤ **La période de défrichement (voir également mesure précédente)**

Elle doit prendre place en dehors des périodes de nidification de l'avifaune. L'hiver austral est donc la période idéale pour mener à bien les défrichements en limitant au maximum l'impact sur la faune.

### ➤ **Modalités de défrichement**

Les défrichements se feront de façon centripète (du centre vers les extérieurs). Cette prescription permet à la faune de s'échapper vers l'extérieur, notamment le Caméléon panthère.

### ➤ **Gestions des déchets verts**

Les déchets verts, une fois coupés, seront entreposés sur site pour permettre à la faune de fuir (pour le Caméléon panthère en particulier) en leur permettant de s'extraire des andains constitués pour regagner d'autres zones non touchées par les travaux. En effet, il convient de laisser à minima 4-5 jours les déchets verts issus des débroussaillages à proximité de zones végétalisées, ce qui permet une fuite progressive des caméléons potentiellement présents (capacité de déplacement relativement limité).

Il conviendra ensuite d'évacuer les déchets verts selon la filière agréée (centre de compostage). Le risque étant la colonisation de milieux « sains » par des espèces exotiques envahissantes (EEE) susceptibles d'être présente dans ces déchets. Il faut donc limiter au maximum la dispersion des déchets verts.

## Garantir l'absence de pollution accidentelle lors de l'exploitation du projet

---

Cette mesure de réduction a pour but de garantir l'absence de pollutions diffuses par des matériaux solides ou liquides vers les milieux périphériques (terrestres et aquatiques) du chantier. Elle s'adresse à la fois aux habitats, à la flore et également à la faune dont en particulier la faune marine.

Afin de lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors de l'exploitation du projet, un certain nombre de mesures seront mises en place :

- les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent ;
- le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, loin de toute zone écologiquement sensible, sur bac de rétention et à l'abri des eaux de pluies ;
- l'accès au chantier et aux zones de stockage sera interdit au public ;
- les déchets seront stockés dans des contenants appropriés ;
- les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée, etc.) ;

- les inertes et autres substances ne seront pas rejetées dans le milieu naturel ;
- les eaux de ruissellement issues de la surface étanche seront canalisées et dirigées vers un séparateur débourbeur d'hydrocarbures dont le rejet sera effectué dans un fossé. Le séparateur a été dimensionné pour traiter 20% du Q10, et sera régulièrement curé et entretenu ;
- le fossé périphérique permettra de canaliser les eaux de ruissellement provenant du bassin amont et éviter leur mélange avec celles de la carrière.

Dans l'hypothèse d'une pollution accidentelle, les produits polluants répandus seront récupérés par l'intermédiaire :

- des kits de dépollution composés de matériels absorbants et de boudins de rétention (un kit par véhicules et engin de traitement),
- du sable étalé sur les produits polluants. Les terrains sous-jacents seront également décaissés à l'aide de la pelle.

Le sable et le matériel absorbant seront ensuite stockés sur la dalle bétonnée et enlevés par une entreprise agréée (temps de stockage inférieur à 6 mois).

Cette mesure peut être complétée par les autres dispositifs de limitation des pollutions accidentelles présentées dans le chapitre 7.2.4.2 sur l'hydrogéologie.

### **Limiter les émissions de poussières**

---

Cette mesure de réduction vise à limiter la dégradation de la végétation par les dépôts des poussières émises par les activités d'extraction, de traitement et de transport.

Dans le procédé d'exploitation de la carrière alluvionnaire, il est prévu de limiter les émissions de poussières pouvant se déposer sur la végétation et gêner son métabolisme. Les différentes opérations d'exploitation vont donc prendre en compte cette problématique, en portant une attention particulière à la saison sèche. Un arrosage régulier des secteurs sensibles et une limitation de la vitesse des véhicules à 20 km/h sur le site sera mise en place.

L'ensemble des dispositifs de limitation des poussières est décrit dans le chapitre 7.5.3 Air, ainsi qu'au point 8.5 du Dossier Administratif et Technique.

### **Adaptation de l'éclairage sur le site**

---

La pollution lumineuse, provoquée par l'éclairage nocturne, a des effets néfastes sur les oiseaux marins et les chauves-souris : modification des corridors de déplacement, perturbation du rythme de vie, dérangement, échouage des jeunes pétrels et puffins etc. L'objectif de cette mesure de réduction est d'atténuer les impacts potentiels de la pollution lumineuse.

Il faut dissocier les caractérisations du jour et de la nuit selon la réglementation bruit de la réalité à la Réunion :

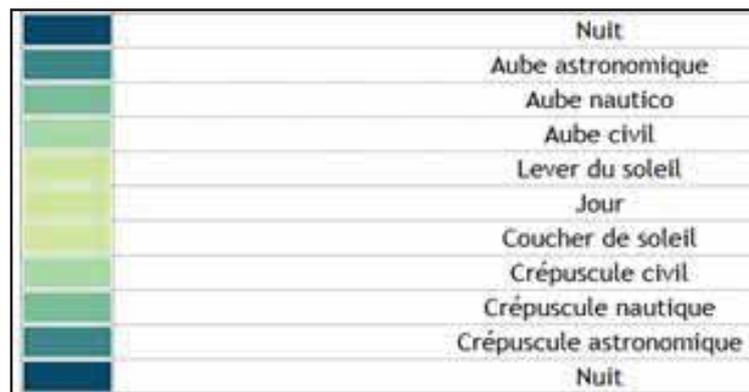
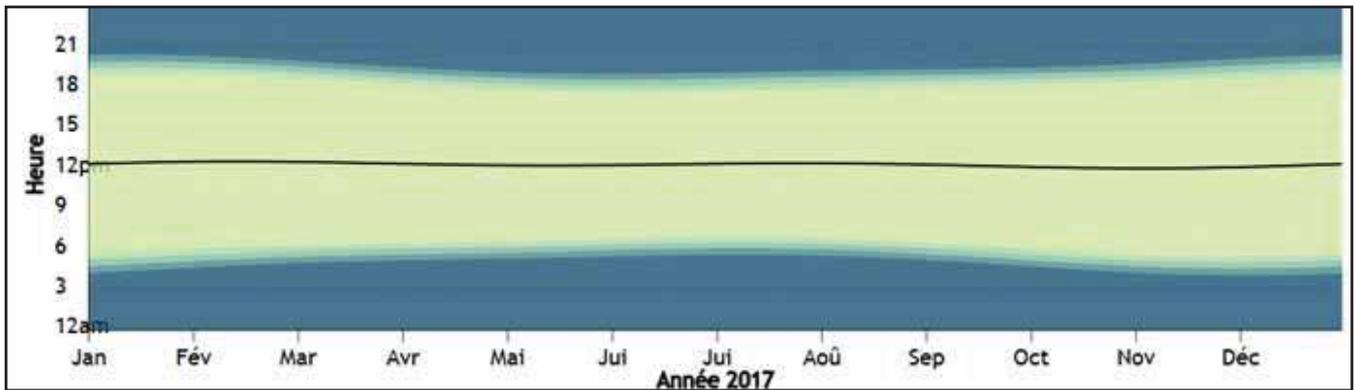
#### Réglementation bruit

Au sens de l'Arrêté du 23/01/1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE, la période diurne s'étant de 7h à 22h, et la période nocturne de 22h à 7h.

Cette caractérisation est valable en métropole, où en été, il fait effectivement jour entre 6h et 22h. En revanche, en hiver, il fait jour entre 8h30 et 17h.

#### Jour et nuit à la Réunion

La Réunion n'étant pas située à la même latitude que la métropole, les variations de durée de jour entre l'été et l'hiver ne sont pas aussi importantes : en hiver, le soleil se lève vers 6h30 et se couche vers 18h, alors qu'en été il se lève à 5h30 et se couche vers 19h (hors périodes d'aube et crépuscule, prolongeant la durée du jour).



**Planche 167 : Heure du lever du soleil, coucher du soleil, aube et crépuscule à Saint-Denis en 2017 (source : vercalendario.info)**

Il est envisagé d'exploiter principalement le site sur le créneau horaire 6h-19h (avec seulement la livraison client entre 6h et 7h). La plage horaire où les risques seront les plus importants sera donc de 6h à 7h. Le personnel du projet sera vigilant pendant cette heure, en particulier pendant la période d'envol massif.

Il peut être précisé que l'activité d'extraction, ne sera réalisée qu'entre 7h et 19h et seulement de jour. Aucun éclairage ne sera utilisé.

A noter que les phares des véhicules n'étant pas orientés vers le haut mais vers le bas, ils ne gêneront à priori pas ces espèces.

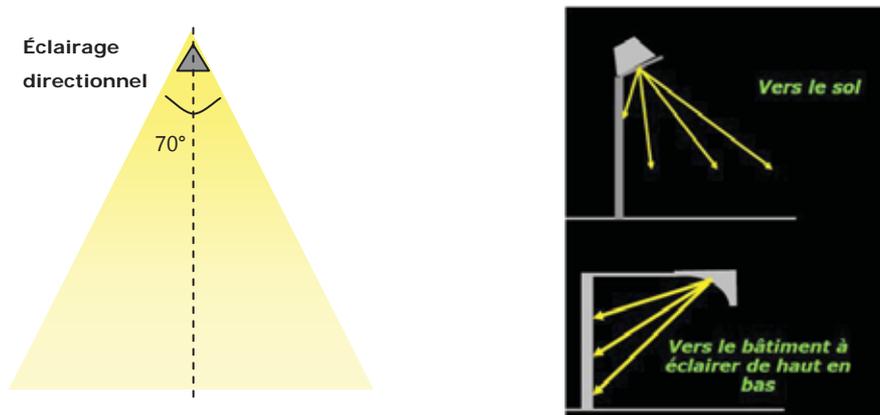
Des mesures seront prises pour limiter ces incidences (adaptation des éclairages, orientation des faisceaux lumineux, etc.). Une procédure sera également définie pour la prise en charge des échouages d'oiseaux marins (en lien avec le centre de soins géré par la SEOR) :

- placement de l'oiseau dans un carton (toujours disponible sur le site),
- contacter la SEOR,
- ne pas nourrir l'oiseau.

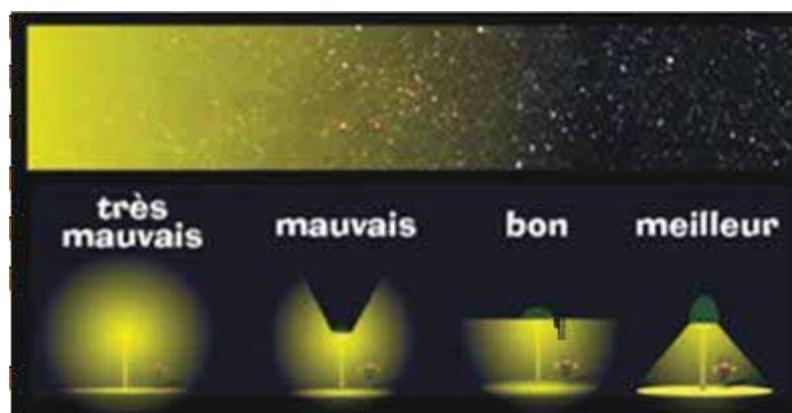
Cette procédure sera affichée sur le site.

De manière générale, dans le cas où des éclairages sont à mettre en place, les principes suivants seront respectés :

- **Orientation du faisceau** : l'objectif étant toujours d'éclairer uniquement le strict nécessaire, il est prévu d'utiliser des projecteurs dont le faisceau est exclusivement dirigé vers le bas avec un angle d'éclairage de 70° (Cf. schéma ci-dessous).



**Planche 168 :** Orientation des éclairages pour limiter les cas d'échouages, en privilégiant les lumières à « vapeur de sodium » (SEOR, 2010)



**Planche 169 :** Orientation des faisceaux lumineux à favoriser et à éviter en cas d'utilisation d'éclairage sur le projet

- **Utiliser des lampes peu polluantes :** la couleur de l'éclairage est un des facteurs qui participent grandement à l'impact de l'éclairage sur les populations animales. Les ampoules seront de type « vapeur à sodium » (jaune/jaune orangé) ou équivalent dans le domaine des longueurs d'ondes émises.

Type de Lumière	Ampoule correspondante	Attraction sur les pétrels
Bleu ou Vert	Vap. Mercure	+++
Blanche	Iodure métallique	+
Jaune monochro.	Vap. Sodium BP	-
Jaune orangé	Vap. Sodium HP	-
Rouge		-

**Planche 170 :** l'incidence des lumières sur le comportement des pétrels

- **Utiliser la bonne quantité de lumière :** ajuster la puissance des lampes et donc la valeur de l'éclairement en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace. Utiliser des systèmes de contrôle qui ne fourniront de la lumière que lorsqu'elle est nécessaire comme par



- éviter tout apport de terre extérieure au site, en dehors des terres de terrassement utilisées pour le remblaiement de la carrière ;
- procéder aux défrichements en dehors des périodes de dissémination des graines d'EEE (Cf. mesure sur planification des travaux) ;
- gérer et éliminer des déchets verts, issus des défrichements préalables, en les exportant dans les filières adaptées ;
- réaliser une végétalisation rapide des terres mises à nu suite aux défrichements et terrassements ;
- nettoyer les engins de chantier entrant et sortant (pneus / chenilles en particulier) sur les plateformes destinées à cet effet ;
- contrôler l'état des clôtures pendant la phase d'exploitation pour éviter les intrusions sur le site et la récupération éventuelle de graines ou plants invasifs.

L'ensemble des dispositions définies pour la gestion et le traitement des EEE sera contenu et formalisé dans un plan de gestion des EEE. Celui-ci décrira les modalités de suivi, les espèces prioritaires à éradiquer, les moyens de lutte selon les configurations, etc. Il sera rédigé par un ingénieur-écologue.

#### **7.4.2.2 Mesure d'accompagnement**

De façon à accompagner au mieux l'exploitant dans sa réduction des effets du projet sur l'avifaune marine, une mesure d'accompagnement a été proposée.

Cette mesure d'accompagnement va consister :

- A réaliser une formation du personnel de terrain afin de le sensibiliser à la problématique des échouages des oiseaux marins et le former sur la procédure de secours à mettre en œuvre sur le site, en cas de découverte d'un oiseau en difficulté. Un carton dédié à la protection des oiseaux dans l'attente de leur récupération par la SEOR sera toujours disponible sur le site.

### 7.4.3 *Synthèse des impacts résiduels du projet et analyse du besoin de compensation*

Les impacts résiduels de niveau « moyen », ou supérieurs, sont considérés comme « notables » au sens de l'article R.122-5 alinéa 8° du code de l'environnement, c'est-à-dire de nature à déclencher une démarche de compensation. Pour rappel, le niveau « moyen » d'impact résiduel correspond à un impact dont la portée est supra-locale.

Dans le cadre du projet, les impacts résiduels identifiés sont nuls, négligeables ou faibles sur les habitats naturels ou les espèces, grâce notamment au dimensionnement de différentes mesures de réduction des impacts.

**In fine aucun impact résiduel notable n'a été identifié pour les habitats naturels, la flore, les insectes, les oiseaux, les chiroptères et les reptiles. Par conséquent, aucune mesure de compensation n'est requise au titre de la démarche ERC, puisque l'Évitement et la Réduction ont été priorités et que le niveau d'impact résiduel est très largement minimisé.**

**Par ailleurs, plus spécifiquement vis-à-vis des espèces protégées, les mesures d'évitement et de réduction permettent de s'assurer du respect de la réglementation liée aux espèces protégées. En effet, le projet, tel qu'il a été optimisé et tel qu'il prend en compte les enjeux de biodiversité, n'est pas de nature à remettre en cause le maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces protégées localement. Aucune démarche visant à déroger à l'article L.411-1 du code de l'Environnement n'apparaît ainsi requise.**

## 7.4.4 Synthèse des effets du projet sur le milieu naturel et mesures associées

Chapitre	Thème	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Mesure de surveillance, d'Accompagnement et de Compensation
Milieu naturel	Flore et Habitats	Destruction ou dégradation des habitats semi-naturels ou artificiels. Destruction d'individus. Prolifération d'Espèces Exotiques Envahissantes (EEE).	T et P	D	<p><b>R</b> : Planification des travaux de défrichement et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces</p> <p><b>R</b> : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements</p> <p><b>R</b> : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier</p> <p><b>R</b> : Limiter les émissions de poussières</p> <p><b>R</b> : Contrôler le développement des espèces végétales invasives</p>	Faible	Faible	
	Insectes	Risque de destruction de larves et/ou d'œufs. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologique.	T et P	D et I	<p><b>R</b> : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements</p> <p><b>R</b> : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier</p>	Faible	Nul	
	Reptiles	Destruction d'individus. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques.	T et P	D et I	<p><b>R</b> : Planification des travaux de défrichement et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces</p> <p><b>R</b> : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements</p> <p><b>R</b> : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier</p>	Faible	Nul	

Oiseaux	Risques d'échouage des oiseaux marins durant les périodes sensibles (été austral, autour des nouvelles lunes). Destruction d'œufs, de nids et d'adultes d'oiseaux sensibles. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques.	T et P	D et I	<p><b>R</b> : Planification des travaux de défrichement et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces</p> <p><b>R</b> : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements</p> <p><b>R</b> : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier</p> <p><b>R</b> : Adaptation de l'éclairage sur le site</p>	Moyen	Faible	<b>A</b> : Formation du personnel sur la procédure à adopter en cas d'échouage d'un oiseau.
Chauves-souris	Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques	T et P	I	<p><b>R</b> : Planification des travaux de défrichement et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces</p> <p><b>R</b> : Adaptation de l'éclairage sur le site</p>	Moyen	Faible	

<b>FORT</b>	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure continus tout au long de l'exploitation.
<b>MOYEN</b>	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure périodiques durant l'exploitation.
<b>FAIBLE</b>	Impact ne nécessitant pas d'opérations spécifiques ; suivi ou non par moyens de mesure périodiques tout au long de l'exploitation.
<b>NUL</b>	Pas d'impact spécifique
<b>POSITIF</b>	Impact apportant un bénéfice direct ou indirect, durant l'exploitation ou à partir de la remise en état de la carrière.

**Tableau 73 : Synthèse des effets du projet sur le milieu naturel et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts**

Dans ces conditions, et sous réserve de l'application des mesures prévues, le risque de destruction d'individus d'espèces protégées est totalement évité.

## 7.4.5 Coût des mesures prévues

		Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application
Modalités environnementales à appliquer aux défrichements	Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces	Coût d'exploitation	-	Phase travaux
Contrôle de l'absence de pollution accidentelle		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et d'exploitation
Limitation des émissions de poussières		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et d'exploitation
Adaptation de l'éclairage sur le site		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et d'exploitation
Contrôle du développement des espèces exotiques envahissantes (EEE)	Rédaction du plan de gestion des EEE	3 000 €	55 000 €	Phase travaux et d'exploitation
	Lutte contre les EEE sur 20 ans	52 000 €		
Mesure d'accompagnement	Formation initial du personnel de la carrière	2 500 €	2 500 €	Phase travaux
<b>Total</b>			<b>57 500 €</b>	-

Tableau 74 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu naturel

## 7.5 MILIEU AMBIANT

### 7.5.1 Utilisation rationnelle de l'énergie

Les engins d'extraction et de traitement des matériaux fonctionneront au GNR. Le pont-bascule et les locaux seront alimentés en électricité depuis le réseau présent à proximité.

#### 7.5.1.1 Consommation en énergie fossile

La consommation en énergie fossile (GNR) concerne le transport de matériaux en interne (Dumpers), les pelles excavatrices, la chargeuse sur pneus, la chargeuse-pelleteuse compact et les engins de traitement des matériaux (Concasseur à mâchoires, concasseur giratoire, crible).

La consommation maximale observée pendant la durée du projet sera :

Poste	Base de calcul	Nombre de jours travaillés	Consommation annuelle en litre de GNR
Transport de matériaux (2 Dumpers)	25 litres/h x 7h x 2 dumpers	240	84 000
Concasseur à mâchoires	46 litres/heure pour une journée de 7 heures 322 L)		77 280
Concasseur giratoire	36 litres/heure pour une journée de 7 heures 252 L)		60 480
Crible	10 litres/heure pour une journée de 7 heures 70 L)		16 800
Chargeuse sur pneus (1)	20 litres/h x 7h x 1 chargeur		33 600
Chargeuse-pelleteuse compact	2,5 litres/h x 7h x 1		4 200
Pelle excavatrice (2)	50 litres/heure pour une journée de 7 heures 350 L par pelle)		168 000
<b>Total</b>			<b>444 360</b>

**Tableau 75 : Consommation maximale annuelle en litre de GNR par les équipements du projet**

Les installations sur le site consommeront au maximum **444 360 litres de GNR** par an.

La consommation mensuelle de GNR est estimée au maximum à 37 m<sup>3</sup>, soit 370% du volume de la cuve. Celle-ci sera donc réalimentée 3 à 4 fois par mois.

#### 7.5.1.2 Consommation électrique

La consommation électrique concerne l'alimentation des éléments modulaires accueillant les bureaux, le guichet du pont bascule et les vestiaires du personnel.

Poste	Base de calcul	Nombre de jours travaillés	Consommation électrique annuelle en KW
Locaux climatisés	Locaux climatisés avec 1 appareil (1 850 KW/an/ap <sup>8</sup> )	240	1 850
<b>Total</b>			<b>1 850</b>

**Tableau 76 : Consommation en électricité du projet**

<sup>8</sup> KW par an et par appareil à la Réunion - source : Guide des émissions et consommation électrique ADEME 2008

Hors petit matériel, les installations électriques du site consommeront environ **1 850 KW par an**.

### **7.5.1.3 Mesure d'évitement et de réduction des effets du projet sur la consommation énergétique**

Mesure d'évitement :

La mise en place de l'installation de traitement à proximité de l'extraction représente une mesure d'évitement. En effet, le RGIE implique l'utilisation de camions sur piste spécifiques qui sont différents des camions circulant sur route. Cette réglementation implique une diminution de la charge transportée, si les installations de concassage sont situées au-delà de la zone du projet.

Mesures de réduction :

Les moteurs utilisés sur le site de l'installation seront dans la mesure du possible de type EFF1 afin de réduire leur consommation en gasoil. Des variateurs de vitesse pourront également être utilisés dans le même objectif.

Afin que la consommation des engins et camions soit optimale, des modalités de conduites seront mises en place. Les conducteurs assisteront à des formations relatives à la conduite économique des engins, expliquant les meilleures habitudes à adopter pour consommer le minimum de carburant. Pour obtenir ces résultats, il est nécessaire de prendre en compte les éléments suivants, selon les capacités du véhicule utilisé :

- la puissance du moteur,
- le couple du moteur,
- la consommation du moteur,
- le régime du moteur (compte-tours),
- l'utilisation des vitesses (boîtes),
- l'utilisation des systèmes d'économie de carburant,
- les techniques de conduite au compte-tours, en utilisant les rapports de boîte adaptés, suivant le profil du terrain.

Le conducteur doit maintenir le régime de rotation du moteur dans la plage du régime correspondant au couple maximum, il bénéficiera du meilleur rendement, ce qui se traduira par une consommation raisonnable, de bonnes performances et une diminution de l'usure des organes mécaniques.

Ainsi, on observe pour les engins une diminution de la consommation de l'ordre de 30%.

### ***7.5.2 Incidence du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique***

Le réchauffement climatique est sans équivoque. En 2014, le GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) a publié dans son 5<sup>ème</sup> rapport, une hausse des températures de 0,3 à 4,8°C d'ici 2100. Même s'il est difficile de prévoir avec exactitude les conséquences climatiques pour chaque région du globe, il est maintenant acquis que les impacts globaux de cette évolution des températures sont nombreux et très préoccupants : fonte des glaciers et de la banquise, hausse du niveau de la mer, hausse des températures, affaiblissement du Gulf Stream, effet de serre, recrudescence d'événements exceptionnels, conséquences pour les Hommes.

### ***7.5.2.1 Les constats et projections possible du climat sur l'île de la Réunion***

Les impacts du changement climatique varieront fortement d'une région à l'autre du globe, et restent jusqu'à présent assez peu documentés pour la zone sud-ouest de l'Océan Indien et en particulier pour La Réunion. S'inscrivant dans le cadre de la Conférence de Paris sur le changement climatique (COP 21), la direction interrégionale de Météo France pour l'océan Indien a réalisé un certains nombre de travaux visant à affiner les constats et tendances actuelles, et les projections climatiques pour La Réunion d'ici la fin du siècle.

#### **Les gaz à effet de serre**

---

Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre, contribuant à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est un facteur soupçonné d'être à l'origine du récent réchauffement climatique.

Les principaux gaz à effet de serre non artificiels sont :

- la vapeur d'eau (H<sub>2</sub>O),
- le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>),
- le méthane (CH<sub>4</sub>),
- le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O),
- l'ozone (O<sub>3</sub>).
- Les gaz à effet de serre industriels incluent des gaz fluorés comme :
  - les hydrochlorofluorocarbures, comme le HCFC-22 (un fréon),
  - les chlorofluorocarbures (CFC),
  - le tétrafluorométhane (CF<sub>4</sub>),
  - l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>).

Les émissions de gaz à effet de serre sont en augmentation de 13% à La Réunion sur la période 2004-2008 atteignant 4,3 millions de tonnes équivalent carbone (MtCO<sub>2</sub>eq). Elles ont pour origine principale la hausse de 49% de la production électrique basée sur le charbon entre 2000 et 2009 et l'augmentation de la quantité de carburant consommée par le transport routier (+34%).

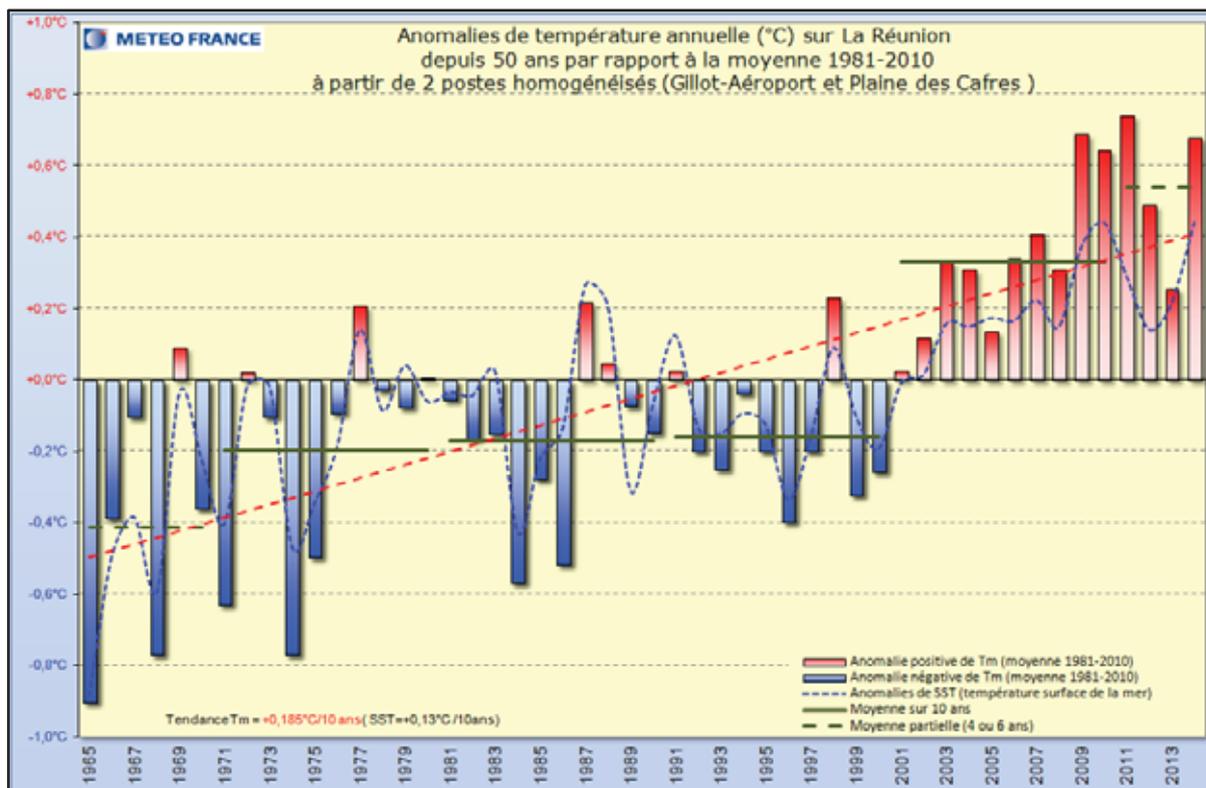
Avec le développement des axes routiers sur l'île ainsi que le maintien des centrales thermiques pour la production d'électricité dont une partie est réalisée à partir du charbon, l'augmentation de la quantité de GES rejetée devrait se poursuivre. Néanmoins, la France s'est fixé comme objectif de diviser par quatre les émissions de GES par habitant de 1990 à 2050 à travers le Plan climat et sa déclinaison dans les lois Grenelle. La Réunion doit y participer, en identifiant comment y parvenir de manière pertinente.

Les activités anthropiques de l'île de la Réunion ont engendré des émissions directes de gaz à effet de serre (GES) pour l'année 2017 à hauteur de 6,1579 MteqCO<sub>2</sub> (Observatoire Énergie Réunion), soit une stagnation depuis 2012. La production de GES au niveau mondiale à atteint 33,1 Giga Tonne équivalent carbone en 2018 (Source : Global Carbon Project).

#### **Les températures**

---

Les constats s'appuient sur les données issues de 6 stations météorologiques de Météo France et du CIRAD ayant des mesures de la température sur une période d'au moins 40 ans, situés à diverses altitudes et sur différents secteurs de l'île. Ces dernières mettent en évidence une augmentation moyenne des températures sur l'ensemble des 6 stations de 0,15°C à 0,20°C par décennie, soit environ 1°C en un demi-siècle. La planche suivante illustre cette augmentation mesurée sur deux stations homogénéisées (Gillot-Aéroport et Plaine des Cafres).



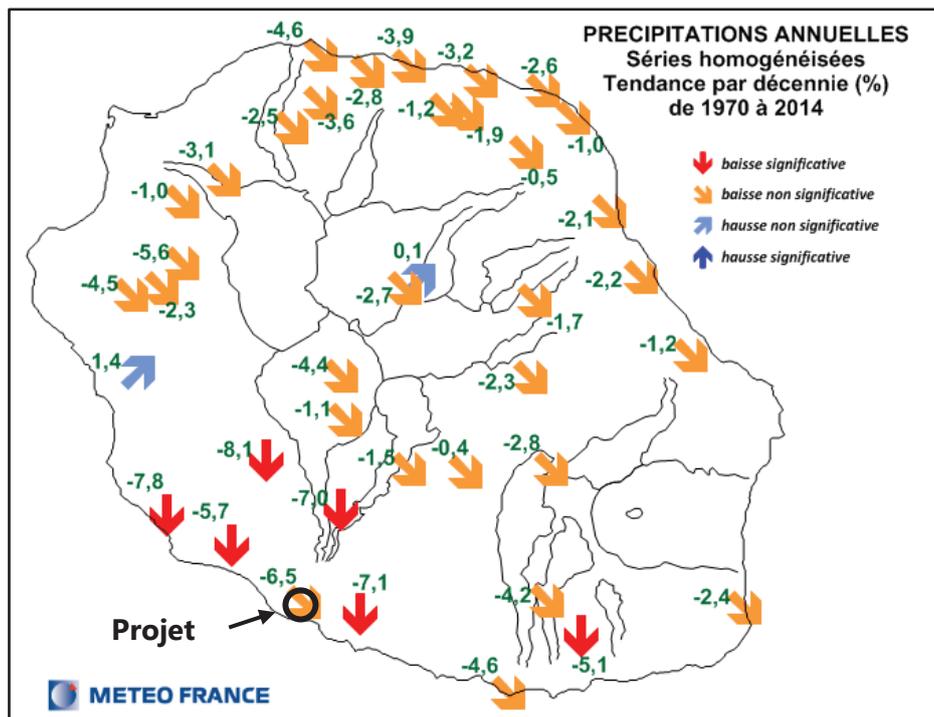
**Planche 172 : Évolution des anomalies de température mesurées sur deux stations homogénéisées entre 1965 et 2013 (Source : Météo France)**

Les scénarios envisagés par Météo France prévoient une augmentation des températures plus forte en Afrique et à Madagascar que sur de petites îles comme la Réunion, où la fourchette d'évolution serait comprise entre 1,7 et 2,6°C d'ici la fin du siècle. Cette estimation s'inscrit dans la fourchette basse du réchauffement global. La hausse des températures devrait être plus élevée pendant la saison chaude.

Météo France prévoit également des alizés plus importants en hiver.

### Les précipitations

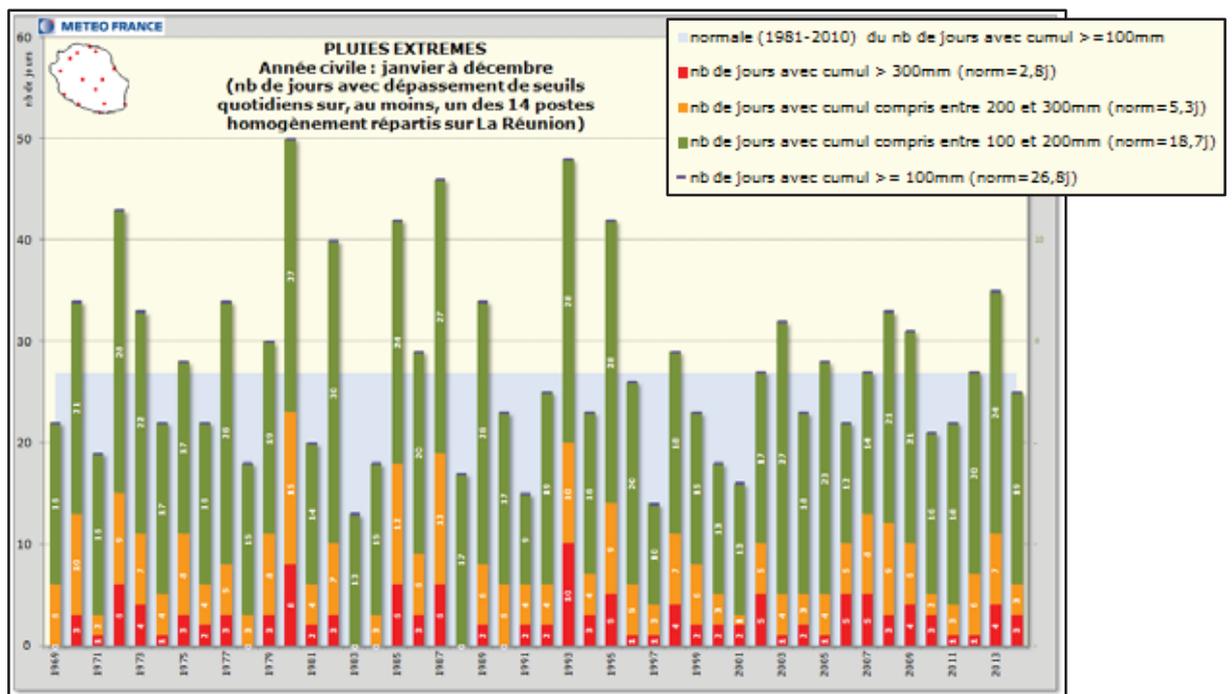
L'analyse des tendances sur 40 stations de mesure pluviométrique possédant des données sur au minimum 40 ans montre une plus grande hétérogénéité spatiale que pour la température en raison du relief marqué de l'île. La planche suivante montre la tendance (en pourcentage par décennie) sur le cumul annuel des précipitations entre 1970 et 2014.



**Planche 173 : Evolution des précipitations mesurées entre 1970 et 2014 sur les stations pluviométriques de l'île de la Réunion (Source : Météo France)**

Seule la région sud-ouest subit une évolution statistiquement significative à la baisse (entre -6% et -8% par décennie). Sur les autres régions, on observe des tendances qui restent faibles et non significatives au regard de la variabilité propre du phénomène.

L'élaboration de tendances climatiques sur les phénomènes extrêmes tels que les fortes pluies ou encore les sécheresses est complexe du fait des échantillons trop limités marqués par une forte variabilité interannuelle et inter décennale. Pas de tendance visible sur l'occurrence des épisodes de pluies intenses à la Réunion (Cf. Planche suivante).



**Planche 174 : Evolution du nombre de jours avec des dépassements de seuils quotidiens sur au moins un des postes répartie sur la Réunion entre 1969 et 2014 (Source : Météo France)**

Dans ce contexte, il est difficile de prévoir de façon fiable les évolutions prévues en matière de précipitations, mais les modélisations de Météo France suggèrent :

- en été, une évolution relativement neutre, excepté un prolongement de la période concernée par les événements pluvieux extrêmes vers les mois d'avril et mai,
- en hiver, une baisse globale des précipitations, particulièrement sur la moitié ouest de l'île et un contraste saisonnier plus marqué entre les zones au vent et sous le vent.

Les microrégions du sud-ouest de l'île seront les plus impactées par ces changements avec une baisse des précipitations pendant une saison déjà très peu arrosée.

## Les cyclones

L'activité cyclonique sur le bassin sud-ouest de l'Océan Indien présente une forte variabilité interannuelle et inter décennale. Aucune tendance n'est, dans l'état actuel des connaissances, décelable sur le nombre de systèmes tropicaux affectant la zone durant les 40 dernières années.

Comme le rappellent les scientifiques du GIEC, l'évolution des cyclones, à la fois en fréquence et en intensité, est incertaine. Les experts s'accordent toutefois sur une augmentation des précipitations associés à un système tropical et la possibilité que les cyclones les plus intenses puissent évoluer à des latitudes plus australes

Les travaux en cours à Météo-France Réunion mettent en évidence une migration significative des pics d'intensité des cyclones très intenses vers le sud sur les 30 dernières années au niveau du bassin du sud-ouest de l'Océan Indien. Le graphique en planche suivante permet de visualiser l'évolution de la distance par rapport à l'équateur du maximum d'intensité des cyclones de la zone entre 1980 et 2015.

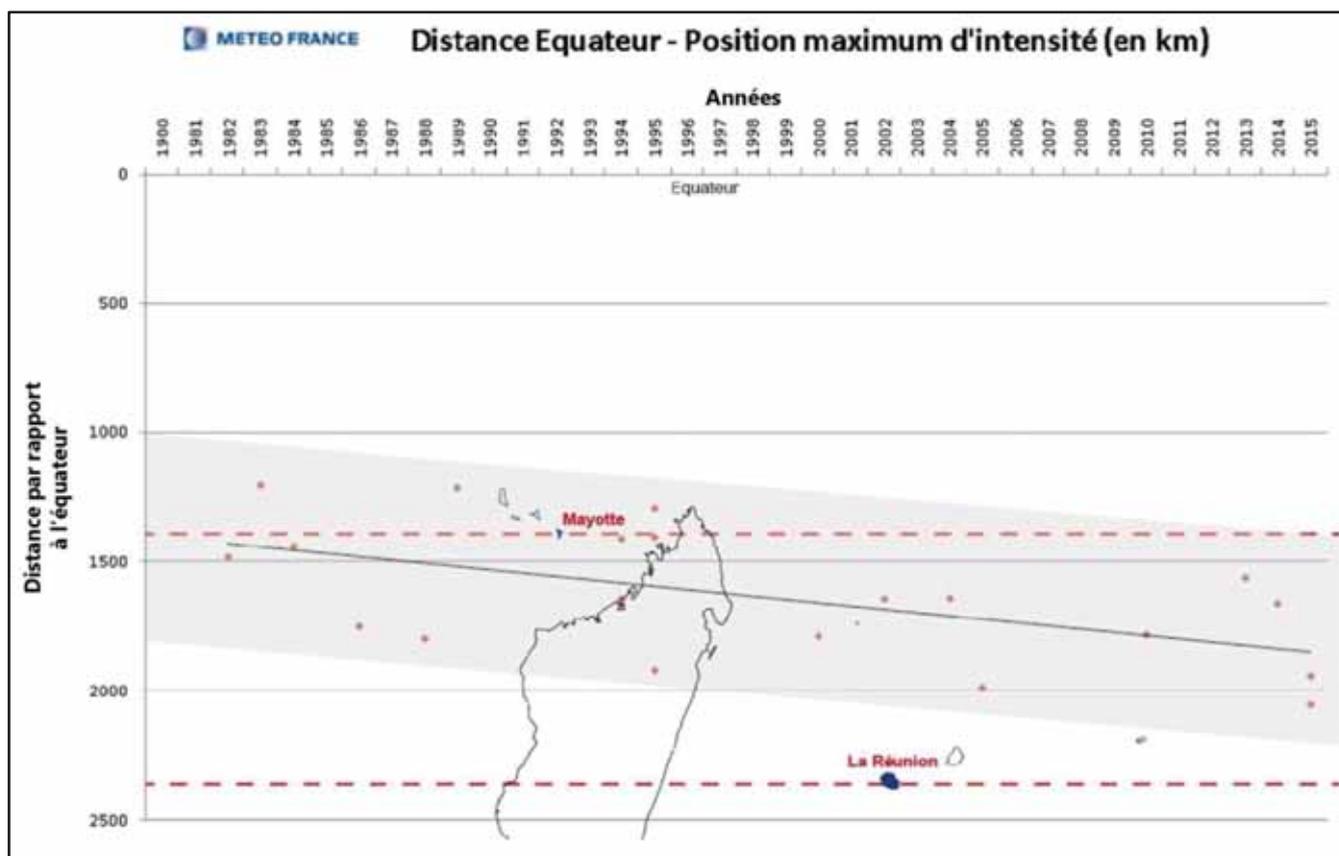


Planche 175 : Localisation des maximum d'intensité des cyclones du bassin sud-ouest de l'Océan Indien entre 1980 et 2015 (Source : Météo France)

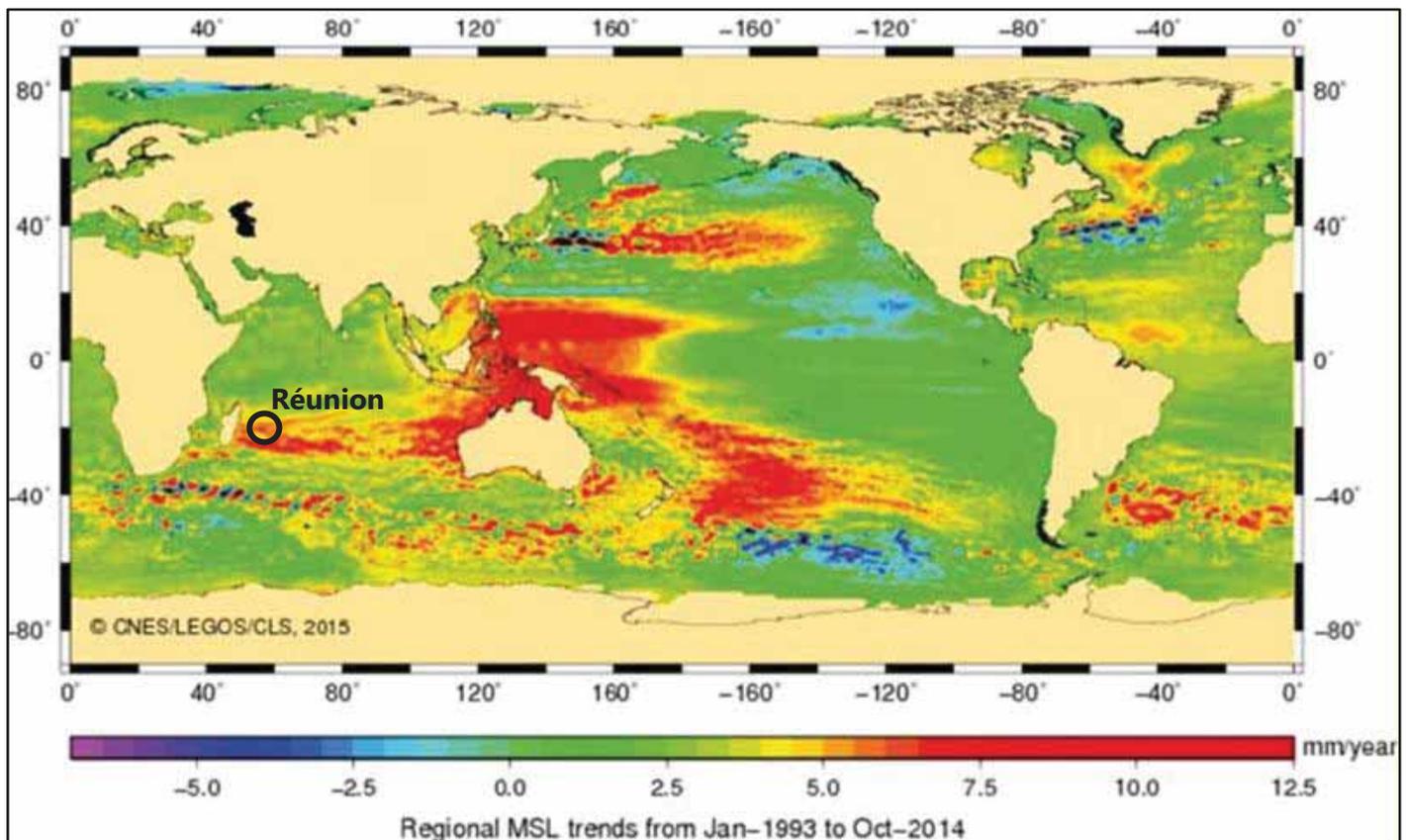
## Le niveau de l'océan indien

Le niveau moyen des océans à l'échelle du globe s'est élevé de 0,19 m, selon une estimation reposant sur une tendance linéaire entre 1901 et 2010 établie sur la base de relevés de marégraphes complétés par des données satellitaires à compter de 1993. Les principaux facteurs de variation du volume des océans sont l'expansion du volume d'eau océanique due au réchauffement et l'écoulement dans les océans de l'eau stockée sur les continents, en particulier dans les glaciers et les nappes glaciaires.

Le niveau moyen mondial des mers continuera à s'élever au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. L'élévation moyenne du niveau des mers pour 2100 sera probablement comprise entre 30 cm et 1 m.

Les mesures réalisées par les satellites altimétriques depuis le début des années 1990 permettent de dresser une carte globale de la vitesse de hausse du niveau des océans, révélant ainsi que ce niveau n'augmente pas uniformément sur le globe. Dans certaines régions, le niveau a augmenté de 3 à 4 fois plus vite entre 1993 et 2013 que la moyenne globale. Ceci s'explique en grande partie par le fait que les océans ne stockent pas la chaleur qu'ils emmagasinent de manière homogène. Cette énergie accumulée est redistribuée par la circulation océanique propre à chaque région du globe, créant ainsi de fortes différences spatiales dans la structure thermique de l'océan et donc dans la hausse du niveau marin (effet de la dilatation).

La Réunion se situe à proximité d'une zone d'élévation rapide (Cf. Planche suivante).



**Planche 176 : Répartition des vitesses de hausse du niveau des océans à travers le globe  
(Source : Météo France)**

### 7.5.2.2 Incidence du projet sur le climat et mesures envisagées

#### Caractérisation des effets du projet

##### ➤ Gaz à effet de serre

Sources d'émission des gaz à effet de serre générés sur le site :

L'évaluation des quantités de GES émis par le projet a été réalisée pour toute la durée de fonctionnement de la carrière, à savoir les phases d'aménagement, d'exploitation et de remise en état.

Les postes à l'origine d'émissions de gaz à effet de serre seront les suivants :

- les rotations des dumpers entre l'extraction et l'installation mobile de traitement,
- la mise en œuvre des engins pour le décapage, l'extraction des matériaux et la remise en état du site,
- les rotations des camions venant s'approvisionner en matériaux sur l'installation mobile de traitement et apporter les remblais,
- les déplacements du personnel travaillant sur le site.

Les facteurs d'émissions retenus sont ceux donnés dans le guide de l'ADEME (*Guide des facteurs d'émission V5.0* (2007), ainsi que dans son *Complément pour les DOM, la Corse et la Nouvelle Calédonie* (2008)).

Calcul des émissions annuelles de GES :

#### Calcul des émissions liées aux trajets des véhicules (hors site) :

Pour cette étude, nous nous sommes fondés sur le type de véhicule au départ et arrivant sur le site ainsi que la distance parcourue présentée dans le tableau suivant :

Type de poids-lourd	Matériaux transportés	Distance par rapport à la carrière
44T	Granulats et remblais	60 km aller/retour
< 1,5 T	-	60 km aller/retour

**Tableau 77 : Caractéristique des types de véhicules et distances parcourues**

Au maximum il sera donc observé :

- 20 rotations par jour pour le transport des granulats, soit 40 passages par jour ;
- 5 rotations par jour pour l'acheminement des remblais, soit 10 passages par jour.

A ce trafic, il faut rajouter celui des véhicules légers des employés de la SBTPL, soit 10 passages par jour (5 employés).

La méthode utilisée pour mesurer l'effet sur le climat se base sur le Bilan Carbone du Guide ADEME. Les valeurs de référence issues du guide ADEME sont les suivantes :

Classe de PTAC	Litres aux 100 km <sup>114</sup>	G équ. C par km	Incertitude sur consommation	Fabrication g équ. C/km	Incertitude sur fabrication	Soit g par véhicule.km	Incertitude totale
< 1,5 t essence	8,4	62,1	5%	9,0	40%	71,1	9%
< 1,5 t diesel	7,2	58,6	5%	6,8	40%	65,4	9%
1,5 à 2,5 t essence	9,5	70,2	5%	11,0	50%	81,2	11%
1,5 à 2,5 t diesel	8,4	68,4	5%	8,3	50%	76,6	10%
2,51 à 3,5 t essence	16,7	123,4	5%	12,8	70%	136,2	11%
2,51 à 3,5 t diesel	10,8	87,9	5%	10,2	70%	98,1	12%
3,5 t	12,4	100,9	5%	10,5	70%	111,4	11%
3,51 à 5 t	18,5	150,6	5%	11,9	70%	162,4	10%
5,1 à 6 t	14,5	118,0	5%	14,2	70%	132,2	12%
6,1 à 10,9 t	21,9	178,3	5%	16,2	70%	194,5	10%
11 à 19 t	29,6	240,9	5%	20,4	70%	261,3	10%
19,1 à 21 t	34,2	278,4	5%	21,1	70%	299,5	10%
21,1 à 32,6 tonnes	42,8	348,4	5%	23,6	70%	372,0	9%
tracteurs routiers	37,1	302,0	5%	30,0	70%	332,0	11%

**Tableau 78 : Facteurs d'émission moyens par véhicule.km par classe PTAC (Source : ADEME)**

A partir de ces données, le calcul des émissions d'équivalent Carbone a été effectué pour une durée de 20 années. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Type de véhicules	Activité	PTAC	Nombre de rotation par jour	Distance (aller)	Nombre de km estimés par an	Facteur d'émission (g/veh.km)	Émission d'équivalent Carbone (en tonnes par an)
Véhicule léger	Personnel d'exploitation	2 tonnes	5	30 km	5 x 2 x 30 km x 240 jours/an = 72 000	76,6	6
Camions bennes	Livraison de granulats et remblais	44 t	25		25 x 2 x 30 km x 240 jours/an = 360 000	372	134
<b>Total</b>							<b>140</b>

**Tableau 79 : Calcul des émissions de gaz à effet de serre en équivalent Carbone des véhicules transportant les granulats et remblais à l'extérieur du site au cours de l'exploitation du projet**

Le total des émissions de carbone dus aux transports routiers s'élève à **2 800 tonnes équivalentes carbone** pour les 20 années d'exploitation.

Ce calcul a été réalisé avec des hypothèses moyennes majorantes sur les données suivantes :

- PTAC des camions de 44T (très majorant),
- trajets moyens de livraison vers les clients,
- trajets prenant en compte à chaque fois l'aller et le retour.
- un tonnage d'exploitation de la carrière maximum de 475 t/jour.

**Calcul des émissions annuelles de GES produites sur le site du projet :**

- Émissions dues à la consommation électrique :

Les installations sur le site du projet vont consommer **1 850 KW par an** d'électricité.

A la Réunion, en tenant compte des différentes sources de production de l'électricité (hydrocarbures, bagasse, charbon, hydraulique, photovoltaïque), l'ADEME estime que chaque kilowattheure produit est responsable d'une émission de 0,216 kg éq C.

Le matériel électrique (locaux administratifs) générera chaque année **0,4 tonne équivalent carbone** par an, soit **8 tonnes** équivalent carbone pour les 20 années d'exploitation du site.

- Émissions dues à la consommation d'énergie fossile :

Un litre de GNR émet environ 0,97 kg éq C.

Les installations consommeront 444 360 litres de GNR par an soit 431 tonnes équivalent carbone.

La consommation due aux énergies fossiles sera de **8 620 tonnes équivalent carbone** pour les 20 années d'exploitation du site.

**La quantité totale des émissions de GES induite par les installations et le transport des matériaux sera de 431,4 T.éq.C par an, soit environ 0,007% des émissions de GES observées sur la Réunion (donnée de 2017). A l'échelle mondiale, cette émission représentera environ 0,0000013%. L'impact du projet sur les émissions de GES sera donc faible.**

➤ **Température**

Les incidences du projet sur l'évolution des températures au niveau de l'île de la Réunion sont étroitement liées à la quantité de GES produit par l'installation (circulation des engins, installations mobile de traitement des matériaux, locaux, etc.). Étant données les mesures envisagées par le projet pour réduire au maximum ces émissions, dont la mise en place d'une conduite économique des engins, l'impact sur l'élévation de la température sera relativement faible. De plus, d'après les estimations de Météo France, cette élévation sera relativement modérée au niveau de la zone de l'île de la Réunion.

**Les incidences du projet sur l'évolution des températures à la Réunion seront faibles.**

➤ **Précipitations**

D'après les observations réalisées sur les 40 dernières années, les précipitations sur la zone du projet (sud-ouest) ont fortement diminué au cours de cette période. La réalimentation de la nappe superficielle au droit du projet est donc de plus en plus limitée, malgré des épisodes pluvieux intenses toujours présents. Du fait de cette diminution, une baisse du niveau de la nappe pourrait être observée à terme.

L'étude des incidences du projet sur la nappe a démontré que les impacts seront faibles et notamment concernant la recharge de celle-ci.

**Les incidences du projet sur les conséquences d'une baisse de la pluviométrie sur la zone seront faibles, voir nuls.**

➤ **Cyclones**

L'évolution des cyclones en termes d'intensité et de fréquence est incertaine d'après les experts en climatologie (GIEC). Néanmoins, la source de ces phénomènes météorologiques mettant en jeu des paramètres à l'échelle de tout l'Océan Indien voir planétaire, il semble peu probable que le projet est un quelconque impact sur la formation des cyclones.

**Les incidences du projet sur l'évolution de la formation des cyclones dans le bassin sud-ouest de l'Océan Indien seront faibles, voir nuls.**

### ➤ L'élévation du niveau des océans

Il a été démontré que le niveau des océans devrait augmenter de 30 cm et 1 mètre d'ici 2100. Afin de déterminer les conséquences de cette élévation sur la zone de Saint-Pierre, une étude sur les aléas littoraux a été réalisée en 2014 et un PPR relatif à ces aléas a été prescrit par le Préfet le 25 juin 2015. Celle-ci a permis de cartographier les zones concernées par le risque de submersion marine et du recul du trait de cote à l'horizon 2100 (Cf. Chapitre 3.9.3.2).

Le projet n'est pas concerné par ces deux types de zonage et n'augmentera pas les risques d'érosions sur la zone par l'océan.

**Il peut donc être considéré que l'impact du projet sur l'élévation du niveau des océans sera faible, voir nul.**

### Mesures d'évitement et de réduction des impacts

#### ➤ Gaz à effet de serre

Mesure d'évitement :

La mise en place de l'installation de traitement à proximité de l'extraction représente une mesure d'évitement. En effet, le RGIE implique l'utilisation de camions sur piste spécifiques qui peuvent être différents des camions circulant sur route. Cette réglementation pouvant impliquer des manipulations de matériaux supplémentaires si les installations de concassage sont situées au-delà de la zone du projet. De plus, les équipements sur les camions routiers diminuent le tonnage transporté et donc augmente le nombre de rotations.

Mesure de réductions :

Les moteurs utilisés sur le site de l'installation seront dans la mesure du possible de type EFF1 afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Des variateurs de vitesse pourront également être utilisés dans le même objectif.

Afin que l'émission des engins et camions soit optimale, des conditions de conduites sont à respecter. Les conducteurs assisteront à des formations relatives à la conduite économique des engins, expliquant les meilleures habitudes à adopter pour consommer le minimum de carburant. Les éléments à prendre en comptes ont été présenté au paragraphe précédent (Cf. 7.5.1.3).

#### ➤ Autres paramètres

Concernant les mesures en faveur de la limitation des incidences sur l'augmentation des températures, la diminution des précipitations, de l'évolution des cyclones et de l'élévation du niveau des océans, celles-ci sont globalement les même que pour la limitation de l'émission de GES. En effet, les variations de ces paramètres sont étroitement liées à l'évolution de l'émission de GES dans l'atmosphère.

**Les mesures de réduction étant inhérentes à l'exploitation, leurs coûts ne sont pas comptabilisés dans les mesures chiffrées.**

### 7.5.2.3 Vulnérabilité du projet au changement climatique

#### Caractérisation des effets du changement climatique sur le projet

##### ➤ Température

Les scénarios envisagés par Météo France prévoient une augmentation des températures sur la Réunion, comprise entre 1,7 et 2,6°C d'ici la fin du siècle. Néanmoins, cette augmentation sera beaucoup moins marquée que sur certaines régions du globe (Afrique et Madagascar notamment).

Cette évolution aura pour effet d'augmenter l'évapotranspiration sur la zone ainsi que la durée et la fréquence des périodes d'utilisation des climatisations. La période d'arrosage des voiries et des stocks pour limiter l'envol des poussières sera donc augmentée ainsi que la consommation électrique « domestique ».

La durée de la demande d'exploitation de la carrière est de 20 ans. Ainsi, l'évolution de la température pendant ce laps de temps sera beaucoup moins marqué (de 0,15 à 0,20°C par décennie).

**Les effets de l'augmentation des températures induite par le changement climatique seront donc faibles.**

##### ➤ Précipitations

La diminution des précipitations sur la zone va entraîner plusieurs effets :

- diminution de la recharge de la nappe au droit du projet,
- diminution des périodes de fonctionnement des ouvrages de gestion des eaux de ruissellement. Il faut cependant préciser que la fréquence et l'intensité des événements pluvieux intenses ne seront pas modifiées,
- augmentation de la fréquence et de la durée des périodes sèches, favorisant l'envol de poussières sur le site,
- augmentation de l'érosion des sols.

**Du fait de la durée moyenne du projet (20 ans), des mesures envisagées pour limiter les émissions de poussières sur le site et de la remise en état agricole par la mise en place d'une couche de 0,5 mètres de terre végétale, les incidences de la diminution des précipitations sur la zone seront faibles.**

##### ➤ Cyclones

Les travaux en cours à Météo-France Réunion mettent en évidence une migration significative des pics d'intensité des cyclones très intenses vers le sud sur les 30 dernières années au niveau du bassin du sud-ouest de l'Océan Indien.

Cette observation sous-entend que les cyclones passeront de plus en plus près de la Réunion, augmentant ainsi les risques de vent violent sur l'île.

**Néanmoins, étant donnée l'incertitude des scénarios envisagés, il semble difficile d'estimer les incidences de l'évolution des cyclones sur le projet. Des mesures spécifiques à ces événements météorologiques extrêmes seront mises en place (Cf. Étude de dangers).**

##### ➤ Élévation du niveau des océans

La caractérisation des effets de l'élévation du niveau des océans a été illustrée dans les cartes de zonage des aléas submersion marine et recul du trait de cote à l'horizon 2100.

Le projet n'est pas concerné par ces zonages.

**Les incidences de l'élévation du niveau de l'Océan Indien au niveau de l'île de la Réunion seront donc nulles au regard du projet.**

## **Mesures de réduction des incidences du changement climatique sur le projet**

---

### Mesures de réduction sur la limitation des effets de l'augmentation des températures et la diminution des précipitations :

Les mesures de réduction vis-à-vis de l'augmentation des températures et de la baisse des précipitations concernent :

- Les équipements de limitations de l'envol des poussières sur le site. Ces derniers sont présentés au chapitre suivant 7.5.3.
- L'équipement par des systèmes de climatisation de tous les engins présents sur l'installation, ainsi que les locaux utilisés par le personnel.
- La mise en place d'une couche à forte valeur agronomique composé des terres de découvertes. En plus d'augmenter les rendements agricoles, cette mesure aura pour effet d'augmenter la stabilité du sol par rapport à la situation actuelle et donc de diminuer leur érosion. De plus, elle permet une meilleure réserve utile pour la plante pouvant supporter plus facilement l'hétérogénéité du manque de pluviométrie.

### Mesures de réduction des effets des événements cycloniques :

Lors d'une alerte cyclonique, l'installation mobile de traitement de matériaux sera mise à l'arrêt et des mesures spécifiques sont mises en œuvre : positionnement des pelles hydrauliques, de la chargeuse sur pneus et de la chargeuse-pelleteuse compact au niveau de l'aire étanche, repliement des engins de traitement (convoyeur), arrimage de certains éléments, évacuation du site en cas de passage à l'alerte rouge du risque cyclonique.

### Mesures de réduction des effets de l'élévation des Océans :

Étant donné que le projet n'est pas concerné par les incidences de l'élévation du niveau de l'Océan Indien, aucune mesure n'est nécessaire.

### 7.5.3 Air

#### 7.5.3.1 Caractérisation des effets du projet sur l'air

L'exploitation du projet aura deux effets sur la qualité de l'air :

- un dégagement de poussière liée aux activités d'extraction et de remise en état, au transit de granulats et remblais, au traitement des matériaux (concassage, criblage) et au transport ;
- un dégagement de gaz d'échappement par les camions et les engins.

Cette caractérisation des effets a été modélisée par le bureau d'études TECHNISIM Consultants, dont l'étude détaillée est reportée en Annexe 4 - pièce 9. Les paragraphes suivants résument les effets du projet sur l'air.

#### **Émissions de poussières**

##### ➤ **Production des poussières**

L'exploitation d'une carrière produit de la poussière (particules fines de roches) lors :

- de l'extraction des matériaux et la remise en état (manipulation de matériaux et remblais) ;
- du transit de granulats et de remblais sur le site ;
- du fonctionnement des engins de concassage/criblage mobile. Bien que les concasseurs ne soient pas directement générateur de poussières, les cribles positionnés sur le site (avec des matériaux secs) sont générateurs de poussières ;
- du passage des dumpers, camions, véhicules légers, engins de manutention et d'extraction, sur les pistes qui remettent en suspension les poussières accumulées sur le sol.

##### ➤ **Propagation des poussières**

La distance de propagation des poussières dépend de :

- la granulométrie des particules. La capacité de rétention de l'air est en rapport inverse de la dimension des poussières comme le montre le tableau suivant :

Dimension des particules (µm)	Vitesse de chute (cm/sec)
5 000	875
1 000	395
500	277
100	29,6
50	7,4
10	0,296
5	0,074
0,5	0,0035 (1,26 cm/h)
0,1	0,00035 (0,126 cm/h)

**Tableau 80 : Vitesse de chute des particules dans l'air selon leur dimension**

- l'état d'humidité du matériau. L'eau permet l'agglomération des particules de poussières en créant des tensions superficielles eau/interfaces des minéraux (cas des sables) et/ou des liaisons de type électrostatique à l'origine de la cohésion (cas des argiles) ;
- la hauteur de chute libre des matériaux. Elle influence directement la quantité de fines s'échappant du matériau exploité et s'échappant dans l'air ambiant ;
- les conditions atmosphériques. Les précipitations humidifient le matériau exploité et font tomber les poussières dispersées dans l'atmosphère aux alentours de la carrière. Le vent a

l'effet inverse en provoquant la dessiccation du matériau et une remise en suspension, par les turbulences éoliennes, des fines déposées au sol.

Au niveau de la carrière et de la zone de concassage :

- parmi les poussières émises on trouvera des particules fines, dont le diamètre est inférieur à 10 µm ;
- la hauteur de chute des matériaux lors du remplissage des camions est inférieure à 3 m ;
- compte tenu des vents dominants dans le secteur d'étude (Station de Pierrefonds aéroport) les éventuelles poussières soulevées depuis la carrière se propageront préférentiellement vers le nord et vers le nord-ouest. Les zones concernées par le déplacement des poussières sont donc en majorité, les habitations isolées à proximité du site (Gites les Cytises, habitation de l'agriculteur, etc.), les installations de la Caserne DUPUIS (terrain de sport, etc.), l'habitation isolée sur la parcelle CR n°147, les habitations de la Caserne DUPUIS et du quartier le « Syndicat » et dans une moindre mesure l'aéroport de Pierrefonds, les fermes et les serres photovoltaïques.

Les quantités de poussières produites par la manipulation des matériaux extraits et des remblais pendant les différentes phases de la carrière sont les suivantes :

		Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
<b>TSP</b>	[kg/an]	60,55	60,62	60,48	66,95
<b>PM<sub>10</sub></b>	[kg/an]	28,64	28,67	28,60	31,67
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	[kg/an]	4,34	4,34	4,33	4,80

**Tableau 81 : Quantités moyennes annuelles de particules émises par la manipulation des matériaux extraits et des remblais sur la carrière au cours des phases (Source : TECHNISIM)**

Tous les produits traités par l'installation seront mis en stock sous les chutes des convoyeurs ou sur une aire de transit de 4 900 m<sup>2</sup> maximum, puis repris à la chargeuse pour livrer les véhicules. L'aire de stockage pourra également accueillir des remblais en attente d'utilisation pour la remise en état. Afin de rester majorant, la quantité de poussières émises par la manipulation des matériaux a été évaluée en considérant que l'aire de transit était composée exclusivement de remblais :

Composé	Émission moyenne annuelle au cours des 4 phases (Kg / an)
<b>TSP</b>	20,4
<b>PM<sub>10</sub></b>	10,07
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	1,44

**Tableau 82 : Quantités moyennes annuelles de particules émises par les manipulations des matériaux (Source : TECHNISIM)**

L'estimation de la quantité moyenne de poussières émises par le traitement des matériaux via l'installation mobile, a été évaluée en considérant une quantité traitée annuellement pendant toute la durée de vie de la carrière de 113 880 tonnes (soit le volume maximum extrait annuellement).

Les résultats sont les suivants :

		Phase 1 à 4
<b>TSP</b>	[kg/an]	1408,7
<b>PM<sub>10</sub></b>	[kg/an]	514,7
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	[kg/an]	100,9

**Tableau 83 : Quantités moyennes annuelles de particules émises par le traitement des matériaux (Source : TECHNISIM)**

La circulation des engins et des camions sur le site va également entraîner l'émission de poussières.

En prenant comme base les éléments présentés dans le tableau suivant, la quantité de poussières émises par la circulation a été évaluée.

TYPES d'ENGINS	Quantité	Masse	Vitesse de circulation	Estimation de la distance parcourue
<b>Trafic des VL et PL sur le site</b>				
Véhicules légers	5	2 tonnes	<u>Sur le site</u> : 20 km/h <u>En dehors</u> : 90 km/h	60 km A/R
Poids lourds	25 allers-retours par jour	44 tonnes	<u>Sur le site</u> : 20 km/h <u>En dehors</u> : 90 km/h	60 km A/R en moyenne
<b>Engins présents sur le site</b>				
Pelle excavatrice hydraulique	2	32,8 tonnes 36,1 tonnes	20 km/h	50 m
Tombereau de chantier rigide (dumper)	2	40 tonnes	20 km/h	13 aller-retour/jour de 300 m en moyenne (distance cumulée aller-retour)
Chargeuse sur pneus	1	20,28 tonnes	20 km/h	1 500 m par jour
Chargeuse-pelleteuse compact	1	3,2 tonnes	20 km/h	1 000 m / jour

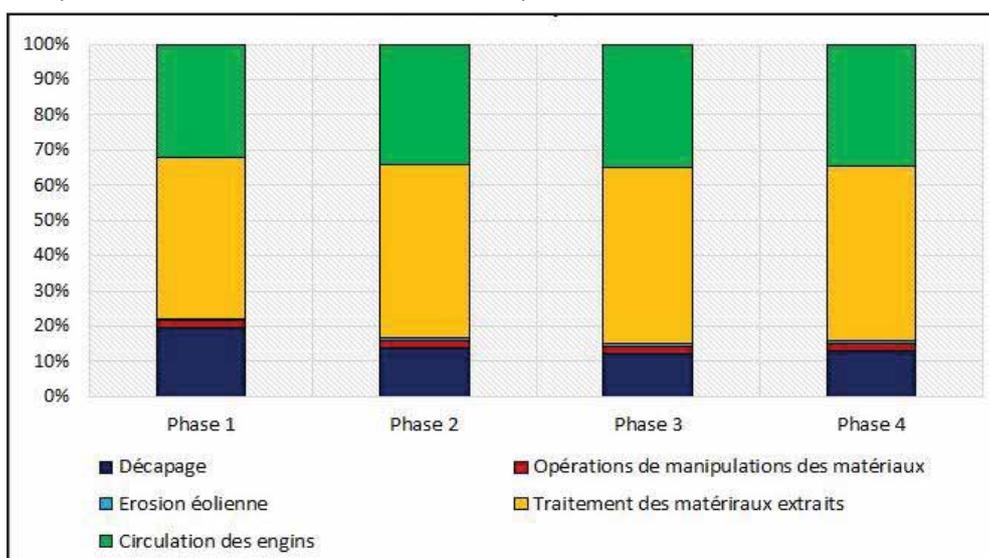
**Tableau 84 : Éléments de base pour le calcul des émissions de poussières émises par la circulation (Source : TECHNISIM)**

Les quantités de poussières produites par la circulation des véhicules et des engins sont donc les suivantes :

	TSP [kg]	PM <sub>10</sub> [kg]	PM <sub>2,5</sub> [kg]
Sur l'année	1 036,8	317,6	27,6

**Tableau 85 : Quantité annuelle moyenne de poussières émises par la circulation des véhicules et des engins au cours des 4 phases (Source : TECHNISIM)**

L'histogramme qui suit présente graphiquement les contributions des différentes activités aux émissions de particules TSP (Cf. EQRS en Annexe 4 - pièce 9) :



**Planche 177 : Contributions des différentes activités aux émissions de particules TSP (Source : TECHNISIM)**

➤ **Incidence sur la végétation :**

Les rejets de poussières d'origine minérale sont non toxiques pour les plantes. Néanmoins, ils ont plusieurs influences sur la végétation :

- une diminution de l'activité photosynthétique : l'accumulation de poussière sur les feuilles va former un écran qui diminuera, par effet de filtre, l'intensité lumineuse reçue sur les photorécepteurs. L'absorption de CO<sub>2</sub> pourra, elle aussi, être gênée par la présence des poussières ou par des encroûtements ;
- le dépôt des poussières peut affecter deux autres fonctions physiologiques importantes du feuillage : la respiration et l'évaporation ;
- l'activité photosynthétique dépend de l'état physiologique général dans lequel se trouve la plante : une plante affaiblie par une pollution chronique aura une activité photosynthétique moins efficace qu'une plante parfaitement saine ;
- la conséquence directe de la pollution sera une diminution des rendements et pourra entraîner des effets péjoratifs au niveau de la présentation des fruits notamment.

Ces mêmes poussières peuvent avoir, dans certains cas, un impact positif, soit par ajout d'amendement calcaire, soit en bloquant le développement de certains organismes parasites ou en favorisant la pollinisation.

En raison du manque de lien établi entre le taux de dépôt au sol et les effets sur la végétation, il est très complexe de se prononcer sur les impacts des poussières minérales émises par l'exploitation de la carrière sur la végétation environnante.

Pour information, seule la réglementation allemande propose une valeur limite de dépôts au sol (0,35 g/(m<sup>2</sup>.jour<sup>-1</sup>)). Cette limite définit le seuil de nuisances ou de désagréments significatifs. Or, dans le cas présent, le dépôt maximal de poussières minérales sera de (Cf. EQRS, Annexe 4 - pièce 9) :

- 1,2 mg/(m<sup>2</sup>.jour<sup>-1</sup>) soit 290 fois en dessous de ce seuil de nuisance, en considérant la carrière de la SBTPL seule,
- 2,49 mg/(m<sup>2</sup>.jour<sup>-1</sup>) soit 140 fois en dessous de ce seuil de nuisance, en considérant l'ensemble des carrières autorisées et en projet à proximité immédiate du site (carrières de la SCPR et de PREFABLOC AGREGATS).

De plus, les précipitations sur la zone du projet, bien que peu régulières, permettront de laver les végétaux, limitant ainsi les effets des poussières sur la respiration et la photosynthèse.

➤ **Incidences sur les riverains :**

Vis-à-vis des riverains, les poussières peuvent représenter une gêne esthétique (recouvrement des véhicules par une pellicule de poussière par exemple) ou pratique. Elles peuvent d'autre part, pour celles riches en quartz et en cas d'inhalation prolongée, être à l'origine de maladies pulmonaires. Ceci est également valable pour les employés de la SBTPL qui travailleront sur le site.

En effet, la silice peut se trouver sous forme amorphe ou sous forme cristalline qui est sa forme la plus dangereuse. A l'état naturel, bien que le silicium abonde dans la croûte terrestre (masse estimée à 25%), on ne le trouve jamais à l'état natif. Il est présent dans la plupart des roches courantes sous forme de silice (dioxyde de silicium, composant principal du sable) et de silicates complexes d'aluminium, de fer, de magnésium et d'autres métaux.

Le Quartz et la Cristobalite correspondent à des formes toxiques de la silice (cancérogènes pour l'homme). Leurs propriétés physiques présentent un danger compte tenu de leur petite taille ( $\leq 50\mu\text{m}$ ) leur permettant de flotter dans l'air et des extrémités tranchantes de ces particules.

La principale maladie provoquée par l'inhalation excessive de ces variétés cristallines de la silice est la silicose, pathologie provoquant une invalidité respiratoire, voir cardiaque de façon irréversible. La silicose entraîne aussi des affections telles que la fibrose pulmonaire et l'emphysème.

**Les mesures réalisées sur différents gisements pour la production de granulats (hors scories et pouzzolane) sur le territoire de la Réunion n'ont pas mis en évidence la présence de silice cristalline ou alors à des teneurs très faibles (<2%).** Le taux de Quartz dans les poussières du site de la carrière du Syndicat est inférieur au seuil de 2%, seuil en-deçà duquel les risques de maladies pulmonaires en cas d'exposition prolongée sont possibles.

Selon les prospections géologiques menées sur le site, le gisement est relativement homogène (alluvions et basaltes). Les matériaux rencontrés possèdent donc des caractéristiques physico-chimiques et des taux de quartz sensiblement égaux. **Il ne sera donc réalisé qu'une mesure du taux de quartz par phase quinquennale** (Cf. plan de surveillance des émissions de poussière ci-après). La première mesure sera néanmoins réalisée au démarrage de l'exploitation.

Une consigne demandant aux conducteurs des camions de rester à l'intérieur de leur véhicule lors de leur passage sur le site sera mise en place et affichée au niveau de l'entrée. Elle a pour objectif de réduire les différents risques liés à la présence d'un piéton sur la zone de chargement en maintenant les conducteurs à l'abri à l'intérieur de leur cabine climatisée. Cette mesure permet également de diminuer leur exposition aux envols de poussière qui pourront être présents.

➤ **Incidences sur les parcs Photovoltaïques :**

On relève à proximité du projet la présence de fermes et de serres photovoltaïques :

- à l'est et sud-est du projet de part et d'autre du Chemin Charrette,
- au sud-ouest du projet à proximité de l'aérodrome de Pierrefonds.

Les panneaux photovoltaïques sont soumis aux conditions météorologiques et atmosphériques. Ainsi plusieurs paramètres autres que l'ensoleillement peuvent influencer l'efficacité de la production électrique :

- activités industrielles : fumées rejetées par les usines, carrières, gaz d'échappement des engins, etc. ;
- rejets dus au trafic routier ;
- activités agricoles : labours, moissons, épandages, etc. ;
- empoussièrement naturel : pollens, feuilles mortes, sable amené par le vent, déjections d'oiseaux, embruns marins, etc.

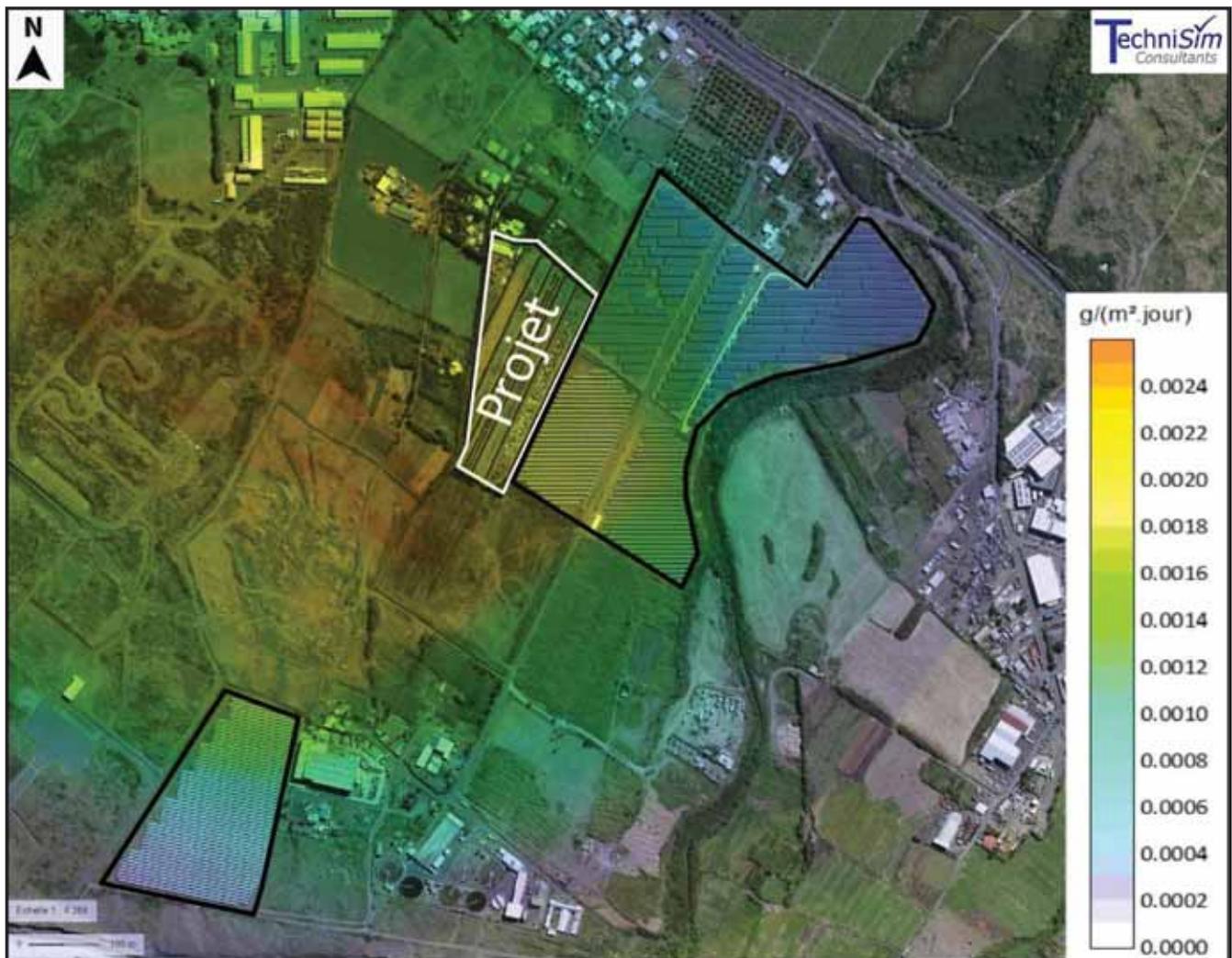
Ces facteurs peuvent amener à un encrassement des panneaux solaires, et donc à une diminution du rendement. L'effet de l'empoussièrement peut varier selon plusieurs critères :

- la quantité de particules ( $\text{g/m}^2$ ) sur les panneaux ;
- la taille des particules ;
- la composition chimique des particules ;
- l'inclinaison des panneaux photovoltaïques ;
- les conditions météorologiques.

Une modélisation de dépôt de poussières autour du site a été réalisée par le bureau d'étude TECHNISIM. Cette modélisation tient compte de la taille des particules émises et des vents dominants sur le secteur :

- vents moyens supérieurs à 4 m/s, de secteur sud-est (25% du temps) qui les propageront préférentiellement vers les parcelles agricoles au nord-ouest et les habitations isolées,
- et vents moyens compris entre 1 et 4 m/s, de secteur nord-est, (17% du temps) qui les propageront préférentiellement en direction de l'aéroport de Pierrefonds et de la ferme photovoltaïque localisée au sud-est.

On constate qu'une partie des vents dirigeront les poussières vers les centrales photovoltaïques comme l'indique la planche en page suivante. On remarque, par contre, que la base aérienne n'est pratiquement pas impactée par le panache de poussières émis par le site



**Planche 178 : Résultats des modélisations – Dépôts maximum au sol des poussières TPS –  
Moyenne journalière durant toutes les phases**

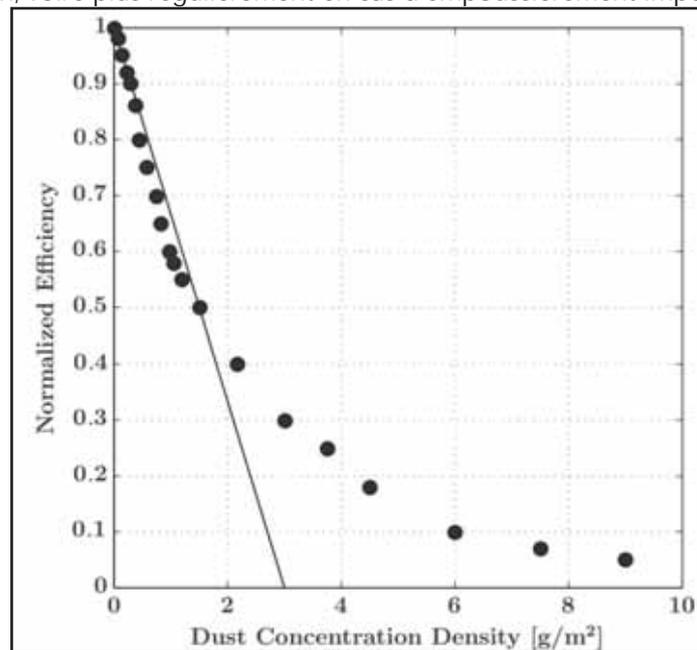
D'après les calculs de dépôts de particules réalisés précédemment, les panneaux photovoltaïques situés à proximité connaîtront un empoussièrément MAXIMAL de **0,931 mg/m<sup>2</sup>/jour**, soit **0,340 g/m<sup>2</sup>** sur l'année à la suite des activités de la carrière.

En considérant les effets cumulés avec la carrière de la SCPR et le projet de la société PREFABLOC AGREGATS (Cf. Chapitre 8), l'empoussièrément MAXIMAL sera de **2,0 mg/m<sup>2</sup>/jour**, soit **0,730 g/m<sup>2</sup>** sur l'année à la suite des activités de la carrière.

Ces dépôts de poussières pourraient entraîner une baisse de rendement de ces installations comme le démontre le graphique suivant sur lequel on relève que la baisse de la transmission lumineuse peut atteindre 30% en considérant les effets cumulés de toutes les carrières.

Cette perte de rendement est à relativiser. En effet, elle ne tient pas compte de l'effet de la pluviométrie. En pratique, les précipitations sur Saint-Pierre vont permettre de nettoyer la surface des panneaux solaires régulièrement.

Ce principe étant posé, les précipitations peuvent ne pas enlever la totalité des poussières. Aussi, les fabricants de panneaux solaires préconisent de lessiver la surface des panneaux à l'eau déminéralisée une à deux fois par an, voire plus régulièrement en cas d'empoussièrement important.



**Planche 179 : Réduction de la transmission lumineuse en fonction de la densité de dépôt de poussières sur les panneaux photovoltaïques**

### Les gaz d'échappement

Les rejets atmosphériques de gaz d'échappements ont plusieurs origines :

- la circulation des camions : rejets de CO/ CO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub> liés aux gaz d'échappement à l'intérieur et à l'extérieur du site ;
- l'utilisation des engins : rejets dus à la combustion du carburant (GNR) de monoxyde et dioxyde de carbone (CO et CO<sub>2</sub>), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), hydrocarbures, vapeur d'eau et particules liées aux gaz d'échappement.

Dans le cadre du projet, l'impact est directement lié au nombre :

- d'engins et de camions présents simultanément sur le site d'extraction, soit deux engins à l'extraction, 1 chargeuse sur pneus pour la remise en état, une chargeuse-pelleteuse compact pour le chargement des véhicules et au maximum 2 tombereaux en transport interne ;
- du nombre de rotations des dumpers apportant les matériaux, soit un maximum de 13 rotations quotidienne,
- des engins de traitement des matériaux (concasseur à mâchoires concasseur giratoire, crible),
- du nombre de rotations de camions venant chercher les granulats et apporter les remblais.

La quantification des gaz d'échappement émis sur le site par les engins de manutention et de traitement des matériaux, ainsi que les véhicules est présentée dans les tableaux suivants :

#### ➤ Quantification des émissions des engins :

La quantification des gaz d'échappement émis sur le site par les engins est présentée dans le tableau suivant :

ENGINS	Unité	Monoxyde de carbone	COV	Dioxyde d'azote	Particules diesel
Concasseur à mâchoire	[g/heure]	1365	259,4	855,9	17,1
Concasseur giratoire	[g/heure]	1655	314,5	1037,7	20,8
Crible	[g/heure]	485	92,2	304,1	6,1
Pelle excavatrice hydraulique de 32,8T	[g/heure]	920	174,8	576,8	11,5
Pelle excavatrice hydraulique de 36,1T	[g/heure]	925	175,8	580,0	11,6
Chargeuse sur pneus	[g/heure]	895	170,1	561,2	11,2
Tombereau de chantier rigide	[g/heure]	1775	337,3	1112,9	22,3
Chargeuse-Pelleteuse compacte	[g/heure]	182	34,5	113,8	2,3

**Tableau 86 : Émissions générées par les engins du site (Source : TECNISIM)**

➤ **Quantification des émissions des véhicules :**

Le nombre de rotations par jour des poids-lourd a été évalué à 25, soit 50 trajets/jour induits par la carrière, auxquels il faut ajouter 5 rotations de véhicules légers par jour des employés.

Afin de rester majorant, il a été considéré que tous les camions étaient des 44 tonnes (soit 24 T de charge utile).

Le trafic induit par l'installation reste mineur au regard du flux de véhicules circulant actuellement sur les principaux axes routiers de la Réunion dont les plus proches sont le Chemin Charrette, l'Ancienne RN1 et la RN1. L'impact de ces émissions est donc très faible, voire négligeable, par rapport à l'impact des émissions de l'ensemble de la circulation automobile actuelle sur l'île.

Les émissions (gaz d'échappement) sont calculées à l'aide du logiciel COPERT, par la société TECNISIM Consultants. De manière conservatrice, il est considéré le trafic le plus important. Le tableau ci-après indique les émissions atmosphériques générées par les véhicules. L'ensemble des résultats liés aux émissions aériennes et à leurs effets sur la santé sont disponibles dans l'évaluation quantitative des risques sanitaires (Cf. Annexe 4 - pièce 9).

Type de véhicules	Unité	Monoxyde de carbone	COV	Dioxyde d'azote	Particules diesel
Véhicules Légers	[g/jour]	1,84	3,0	0,25	0,08
Poids Lourds	[g/jour]	31,59	116,34	1,90	1,19

**Tableau 87 : Estimation des flux massiques de polluants atmosphériques générés par les véhicules (Source : TECNISIM)**

**Simulation de la dispersion des rejets atmosphériques**

Les simulations de dispersion des rejets atmosphériques ont été réalisées par le cabinet TECNISIM dans son EQRS dont les résultats exhaustifs sont disponibles en Annexe 4 - pièce 9.

Les calculs de dispersion atmosphérique permettent d'estimer la qualité de l'air aux alentours des sources des rejets atmosphériques. La répartition de la charge de polluants est calculée sur la base des taux d'émissions prévisionnels, des données météorologiques et la topographie.

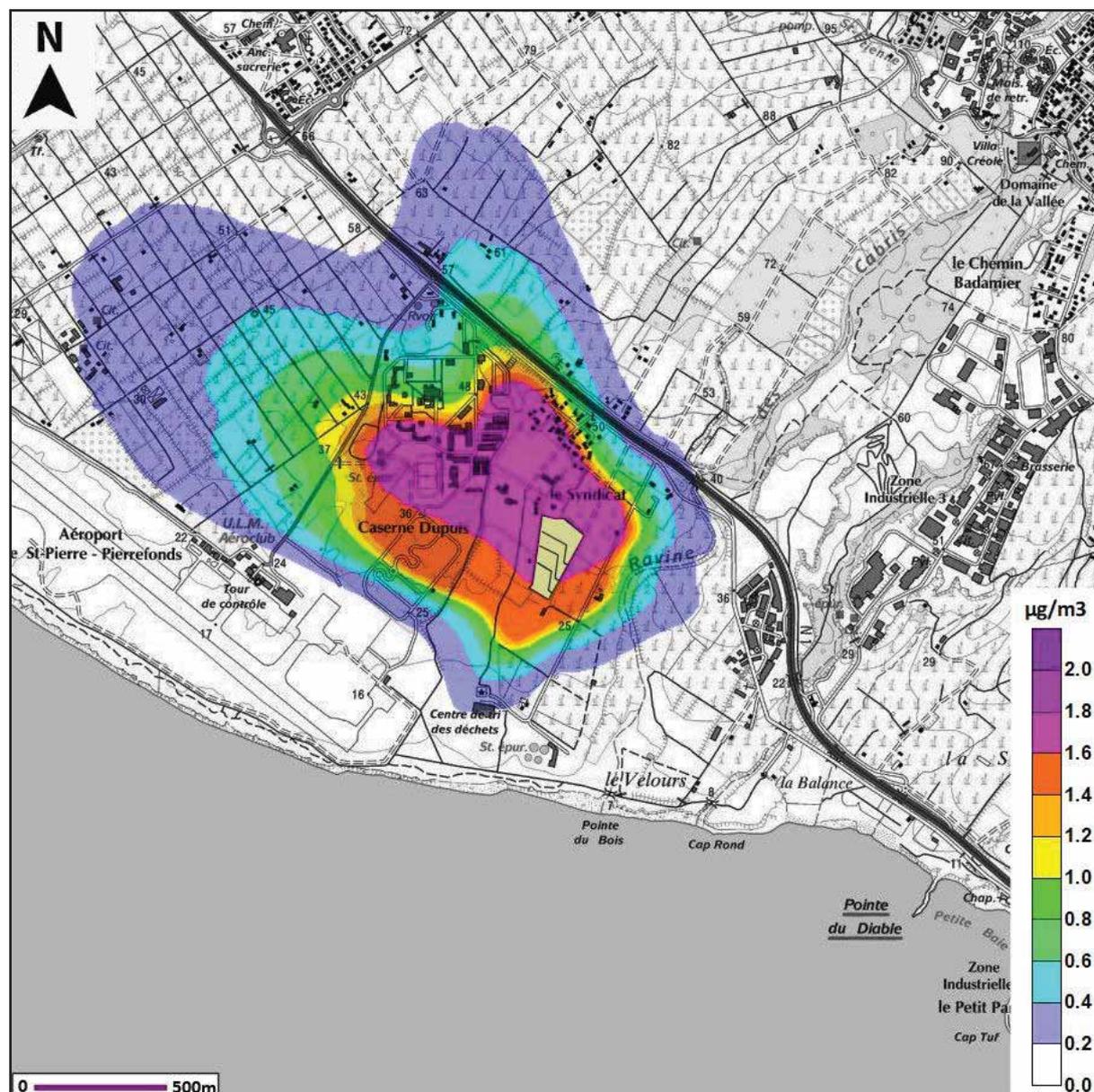
Afin d'appréhender les effets du terrain sur la dispersion atmosphérique, il a été utilisé un modèle Lagrangien, en l'occurrence le modèle AUSTAL2000 (Cf. description dans l'EQRS en Annexe 4 - pièce 9).

Les résultats permettent de dire que l'exploitation du projet va entraîner principalement une hausse des concentrations en poussières dans l'air ambiant (Cf. Planche suivante). Cette augmentation va intervenir globalement aux niveaux des zones présentant de faibles densités de population. De plus, les concentrations calculées aux niveaux des récepteurs sont inférieures aux normes règlementaires.

La planche ci-après représente graphiquement les concentrations maximales calculées en moyenne annuelle pour les quatre phases pour les particules TSP (En effet, il s'agit d'un bon traceur de l'impact de l'exploitation du site).

Les modélisations réalisées se sont également attachées à présenter l'incidence du trafic sur la RN1. Ainsi les émissions de poussières et atmosphériques du secteur sont largement engendrées par le trafic sur cet axe routier.

**Il en résulte que les impacts sur la qualité de l'air liés à l'exploitation du site seront limités.**



**Planche 180 : Impacts de l'exploitation du site sur la qualité de l'air - concentrations maximales calculées en moyenne annuelle pour les différentes phases pour les particules TSP (Source : TECHNISIM)**

### 7.5.3.2 Mesures de réduction des impacts sur l'air

#### Mesures de réduction des émissions de poussières

---

Étant donné qu'il peut y avoir des risques d'inhalation de poussières par les employés travaillant sur le site, toutes les machines et les conducteurs d'engins disposeront de moyens de protection adéquats (cabines climatisées, équipements de protection individuels : lunettes, masques anti-poussières, etc.) ; ce qui permettra de réduire l'exposition des employés sur le site.

Les mesures de réduction prises pour limiter les émissions de poussières dans l'environnement sont les suivantes :

- Les concasseurs mobiles seront équipés de rampes de brumisation au niveau de la chambre de concassage permettant de limiter les émissions de poussière lors de l'opération de traitement. **Dans le cas où ils n'en disposaient pas, un brumisateur mobile sera mis en place.** Lorsqu'ils existent, des capotages anti-poussières seront mis en place sur les engins mobile de traitement, notamment au niveau des convoyeurs de sortie.
- L'aménagement et l'entretien des pistes de circulation empruntées par les véhicules seront réalisés afin de :
  - o limiter les dépôts de poussières sur celles-ci, dépôts qui seraient remis en suspension lors du passage des véhicules,
  - o limiter le pourcentage des pentes des pistes empruntées afin d'éviter les phénomènes de patinage en montée.
- Les pistes semi-perméables des camions, la surface en extraction et la surface en cours de remise en état, seront arrosées soit par :
  - o un réseau de 23 asperseurs avec :
    - 11 sprinklers (au maximum) pour les pistes,
    - une rampe d'arrosage de 8 sprinklers pour la surface en extraction,
    - une rampe d'arrosage de 4 sprinklers pour la surface en cours de remise en état.
  - o un camion citerne qui passera deux fois par jour sur les pistes pour les arroser. Une fois tous les 3 mois, cet arrosage sera réalisé à l'aide d'une solution agglomérante des poussières. Ce produit étant 100% biodégradable (certifié ECOCERT®), il n'est pas nécessaire de mettre en place une gestion particulière des boues.
- Avant l'accès sur le Chemin Charrette au nord de la parcelle CR n°418, un bac de lavage des roues sera positionné pour nettoyer les pneus des véhicules quittant le site et éviter l'entraînement de poussières sur la route (utilisation mutualisée avec la société PREFABLOC AGREGATS). Le bac de lavage des roues permettra également d'arroser naturellement une partie des pistes du site.
- L'ensemble du site sera soumis à une limitation de vitesse de circulation fixée à 20 km/h.
- Les pelles hydrauliques destinées au chargement des véhicules assurant le transport interne déposera les matériaux au plus près du fond de la benne, ce qui évitera les émissions de poussières générées par la hauteur de chute s'ils étaient déversés depuis le haut de la benne.
- Les camions seront également chargés sous le niveau des ridelles, ce qui évitera les éventuelles pertes de matériaux lors de leurs déplacements.
- Un panneau rappelant l'obligation de bâcher pour le transport de matériaux fins sera affiché en sortie de site.

- En limite ouest et nord du site, des merlons d'une hauteur de 4 m seront positionnés de façon à représenter une barrière physique efficace pour limiter la dispersion des poussières.
- Mise en place de procédures de nettoyage du site (au minimum une fois par semaine).
- Plantation d'arbres dans les bandes des 10 mètres remise en état du côté est et ouest permettant de limiter la vitesse du vent et d'augmenter l'efficacité de l'arrosage.

La localisation du site en milieu rural limite les cibles potentielles liées aux émissions de poussières.

L'article 19.5 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié prévoit que « *Les exploitants de carrières, à l'exception de celles exploitées en eau, dont la production annuelle est supérieure à 150 000 tonnes établissent un plan de surveillance des émissions de poussières. [...] Pour les installations de carrières implantées sur un site nouveau, une première campagne de mesures effectuée dans le cadre de l'étude d'impact avant le début effectif des travaux, permet d'évaluer l'état initial des retombées des poussières en limite du site* ». La carrière de la SBTPL prévoit une extraction maximale annuelle de 113 880 tonnes. Le projet n'est donc pas soumis à la réalisation d'un plan de surveillance des émissions de poussières au sens de l'AM du 22 septembre 1994.

L'installation mobile de traitement des matériaux est soumise à enregistrement au titre de la rubrique ICPE 2515-1a. L'Arrêté Ministériel du 26 novembre 2012 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de broyage, concassage, criblage, etc., relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n°2515, modifié par l'AM du 22 octobre 2018, impose des mesures des retombées de poussières par la méthode des jauges selon la norme NF X 43-014 (2017). La fréquence des mesures de retombées de poussières est au minimum trimestrielle. Ce suivi peut être apparenté au plan de surveillance imposé par l'AM du 22 septembre 1994. La surveillance des émissions de poussières permettra de vérifier l'efficacité des dispositifs prévus et de mettre en place des actions correctrices le cas échéant.

Une première campagne de mesures a été réalisée et a permis de caractériser l'état initial. Les résultats sont présentés au chapitre 5.5.2.3.

Quatre jauges ont été disposées à plusieurs endroits (Cf. planche suivante) :

- 1 jauge témoin au sud-est du projet (Jauge de type a au sens de l'arrêté ministériel du 24 septembre 1994),
- 1 jauge à proximité d'une habitation isolée au nord-ouest du site sous les vents dominants et 1 jauge à proximité des panneaux photovoltaïques à l'ouest (Jauges de type b au sens de l'arrêté ministériel du 24 septembre 1994),
- 1 jauge en bordure du site (Jauge de type c au sens de l'arrêté ministériel du 24 septembre 1994).

Le plan de surveillance sera complété avec une jauge au niveau de l'habitation le long du Chemin Charrette.

Les points de mesures par jauges du plan de surveillance sont rappelés dans la planche suivante.

**La configuration du site, les méthodes d'exploitation et les mesures prises par l'exploitant permettront de limiter les émissions de poussières dans l'environnement et de les restreindre à des valeurs inférieures aux seuils réglementaires de qualité de l'air.**

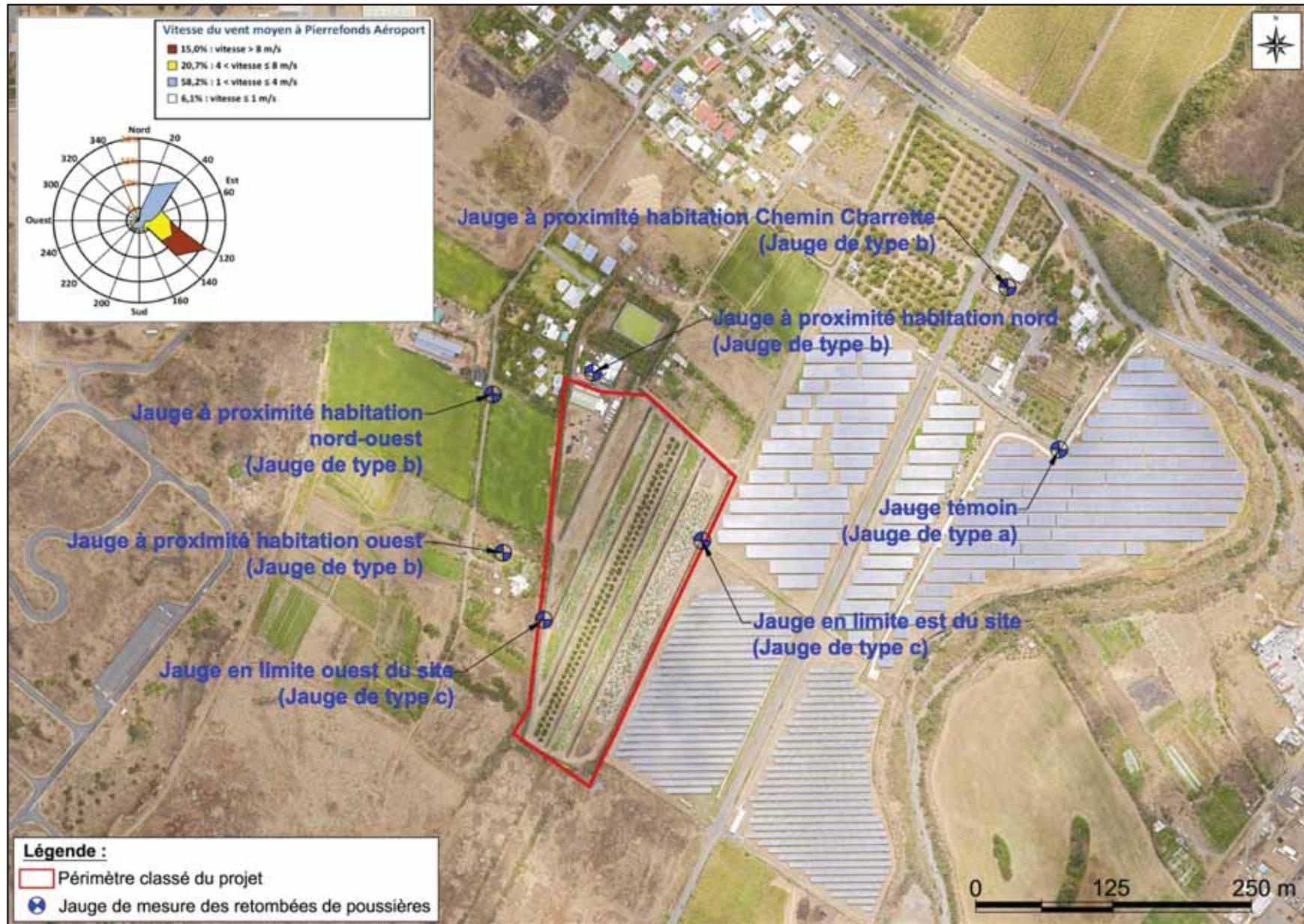


Planche 181 : Localisation des jauges du plan de surveillance des émissions de poussières émises par le projet

## Mesures de réduction des émissions de gaz d'échappement

Bien que les effets des gaz d'échappement des engins et véhicules fréquentant la carrière soient très faibles, l'exploitant souhaite encore les réduire en mettant en œuvre les points suivants :

- Les engins qui seront utilisés pour extraire les matériaux et les charger dans les camions respecteront les normes en vigueur concernant les rejets de gaz d'échappement dans l'atmosphère.
- Les engins seront entretenus de telle sorte qu'ils ne soient pas à l'origine d'un rejet plus important que celui généré par leur fonctionnement normal, rejet supplémentaire qui pourrait être dû à un mauvais entretien moteur.
- L'aménagement et l'entretien des pistes de circulation empruntées par les camions seront réalisés autant que de besoin et de telle sorte que les camions n'aient pas à augmenter leur régime moteur (qui conduit à une augmentation des rejets de gaz d'échappement) afin de passer un éventuel obstacle.
- Dans le même objectif, les pistes de la carrière ne présenteront pas de pente supérieure à 10%.
- L'ensemble du site est soumis à une limitation de vitesse de circulation fixée à 20 km/h.
- Les camions ne seront pas chargés au-delà de leur limite réglementaire, ce qui permettra de ne pas solliciter le moteur plus que la normale.
- Une consigne sera affichée à l'entrée du site demandant aux camions de couper leur moteur s'ils se trouvent dans une file d'attente pour le chargement de leur véhicule ou pour l'accès à la bascule.
- Les conducteurs d'engins d'extraction utiliseront, lorsqu'il existe, un mode de réglage du régime moteur automatique, afin d'éviter que leur engin ne fonctionne en permanence à pleine puissance.

**L'impact des gaz d'échappements des engins fréquentant le site du projet sera considéré comme négligeable.**

### 7.5.4 Odeur

Les activités d'extraction, de traitement et d'expédition de matériaux de carrière ne sont pas sources d'odeurs particulières.

Le projet n'aura pas d'impact sur la qualité olfactive de l'air.

**Aucune mesure n'est donc à envisager.**

## 7.5.5 Bruit

### 7.5.5.1 Rappel du cadre réglementaire et des caractéristiques du bruit

#### Seuils réglementaires applicables

En limites de propriété, le niveau sonore admissible ne doit pas dépasser : **70 dBA le jour et 60 dBA de nuit**. Il est rappelé que l'installation ne fonctionnera qu'une heure de nuit (entre 6h et 7h pour la livraison client) et le reste de jour (de 7h à 19h).

Par ailleurs, dans les zones à émergence réglementée, les émergences doivent respecter les valeurs suivantes :

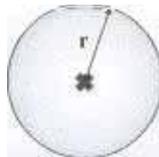
Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Émergence admissible pour la période allant de 7h à 22h, sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 22h à 7h, ainsi que les dimanches et jours fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égale à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

#### Règles de dispersion du bruit

La propagation du bruit dans l'environnement dépend de nombreux facteurs (température, humidité, homogénéité des corps situés sur le passage des ondes, etc.), mais suit une loi générale de décroissance en fonction de la source d'émission.

La propagation dépend avant tout de la position spatiale de la source émettrice.

##### Pour une source ponctuelle :

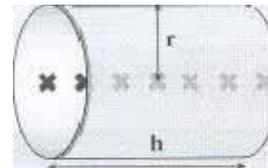


La propagation de l'onde suit la loi suivante :

$$L_p = L_w + 10 \log 1/4\pi r^2$$

Soit un doublement de la distance entraîne une atténuation de 6 dB.

##### Pour une source linéaire :

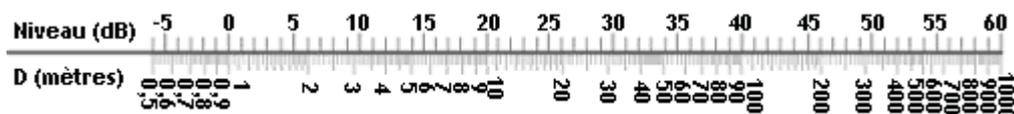


La propagation de l'onde suit la loi suivante :

$$L_p = L_w + 10 \log 1/2\pi r h$$

Soit un doublement de la distance entraîne une atténuation de 3 dB

Cette relation permet d'établir la table de corrélation suivante pour une source ponctuelle (atténuation de 6dB en fonction de la distance) :



#### Règles d'addition de bruit

Les décibels ne s'additionnent pas de façon arithmétique. L'addition se fait selon une formule logarithmique avec des niveaux sonores de même pondération. On se réfère pour cela à l'échelle ci-dessous.



Ainsi, lorsque deux bruits présentent une différence de niveau sonore supérieure à 10 dB, la majoration est négligeable et c'est le bruit le plus fort qui masque le bruit le plus faible.

### 7.5.5.2 Caractérisation des effets du projet sur le niveau sonore

#### Origine des nuisances sonores

Le projet présentera plusieurs sources d'émissions sonores :

- des sources liées au travail des engins (extraction, transport, chargement) et à la circulation des camions,
- des sources dues au fonctionnement des engins mobiles de l'installation de traitement des matériaux.

Les sons générés par les engins, qu'il s'agisse des véhicules clients ou des engins liés à l'activité d'extraction et au chargement, sont les suivants :

- bruit des moteurs des engins d'extraction et des camions,
- bruit mécanique des chenilles des engins d'extraction,
- bip des avertisseurs sonores de recul,
- bruit de la chute des matériaux dans les bennes des véhicules de transport (interne ou clients),
- bruit lors du déchargement dans les trémies,
- bruit du trafic sur le Chemin Charrette, la RN1 et des activités présentes à l'ouest (élevage bovin) et au sud du projet (carrières, centre de tri des déchets, etc.).

Sur les derniers 5 mètres environ, les matériaux seront composés de basaltes sous forme de coulées non massives. L'extraction de ce matériau sera réalisée par déroctage à la pelle mécanique muni d'un ripeur vibrant excentrique, d'une dent de déroctage ou d'une dent excentrique. Aucun Brise Roche Hydraulique (BRH) ne sera utilisé. Ainsi, le niveau sonore émis par la pelle hydraulique lors de l'extraction du basalte sera comparable à celui émis par la pelle lors de l'extraction des alluvions. Par ailleurs, l'extraction du basalte sera réalisée en fond de carrière, ce qui limitera les émissions sonores de la pelle.

Ces sources fonctionneront :

- du lundi au vendredi hors jours fériés de 6h00 à 19h et samedi matin (7h00 à 12h00) pour les engins affectés à la vente et expédition des produits finis, en charge du chargement des camions,
- du lundi au vendredi de 7h00 à 19h00 pour les engins affectés à la carrière et l'installation mobile de traitement de matériaux.

Le rythme des dumpers sera au maximum de 26 passages sur 10 heures soit 2,6 passages/heure.

La fréquence du passage des camions sur les pistes du site a été évaluée à 4,6 passages par heure.

La vitesse de ces camions est estimée à **20 km/h** sur le site et **30 km/h** sur le Chemin Charrette.

## Objectifs de niveaux de bruits maximaux

La définition des objectifs de niveau de bruit maximaux a été établie à partir des mesures de bruit réalisées dans le cadre de l'état initial (Cf. Paragraphe 5.5.3.3).

	Indice retenu	Niveau de bruit résiduel	Émergence maximale admissible	Niveau de bruit maximal admis
<b>Période / Diurne</b>				
Point N°1	LAeq	50,1 dB(A)	5	55,1 dB(A)
Point N°2	LAeq	51,7 dB(A)	-	70,0 dB(A)
Point N°3	LAeq	52,1 dB(A)	5	57,1 dB(A)
Point N°4	L50	44,4 dB(A)	6	50,4 dB(A)
<b>Période / Nocturne</b>				
Point N°1	LAeq	47,9 dB(A)	3	50,9 dB(A)
Point N°2	LAeq	54,2 dB(A)	-	60,0 dB(A)
Point N°3	LAeq	51,5 dB(A)	3	54,5 dB(A)
Point N°4	LAeq	46,8 dB(A)	3	49,8 dB(A)

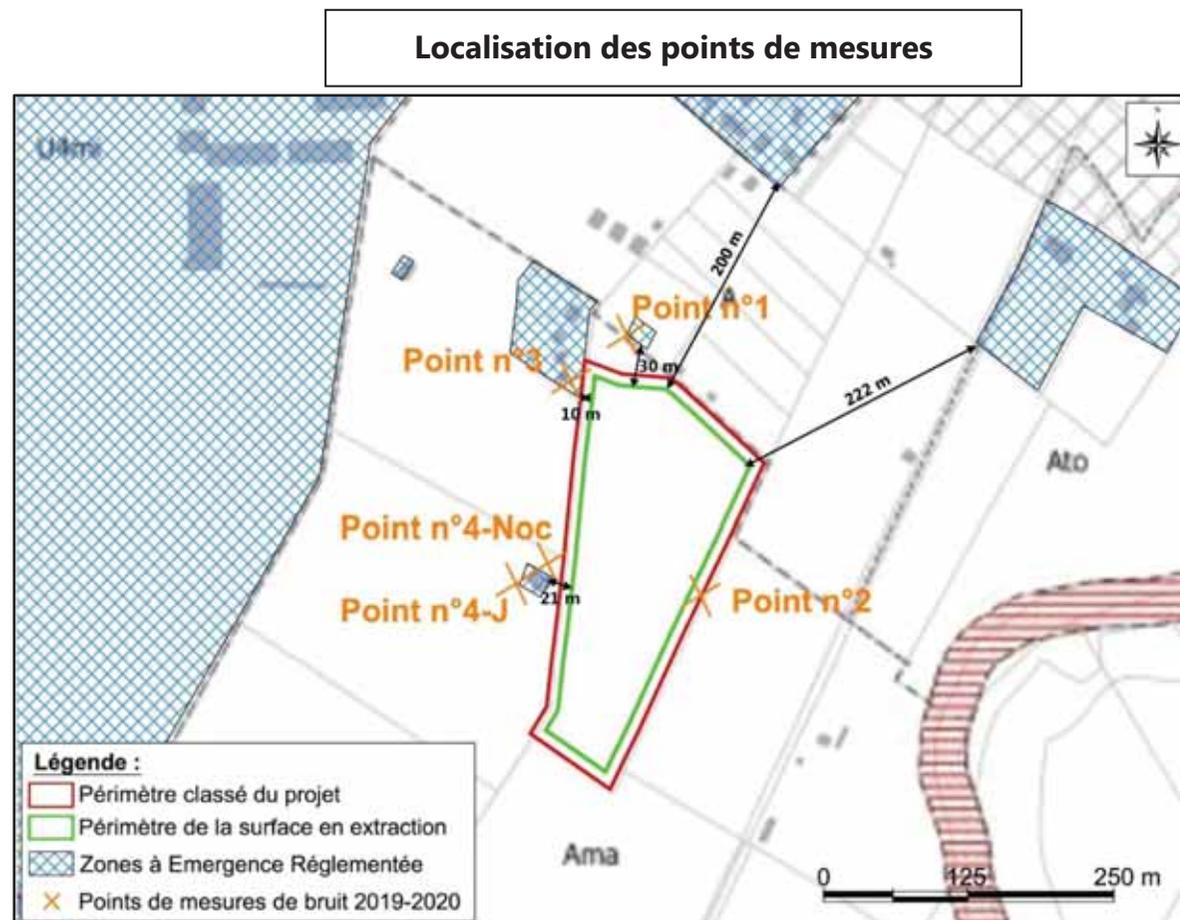


Tableau 88 : Niveau de bruit résiduel et objectif de niveau de bruit maximum

### ***7.5.5.3 Principe de l'étude des effets du projet sur les émissions sonores***

De manière à évaluer l'impact du projet sur le niveau sonore, une modélisation acoustique a été réalisée par le cabinet TECHNISIM CONSULTANTS dont le rapport complet est disponible en Annexe 4 - pièce 8.

Pour cette étude, deux scénarios ont été étudiés :

- Scénario 1 : exploitation de nuit et de jour (6h00 à 19h00) avec l'ensemble des engins placés sur le terrain naturel (scénario très majorant). Toutes machines et véhicules en fonctionnement. Carrière en fonctionnement.
- Scénario 2 : exploitation de nuit et de jour (6h00 à 19h00) au stade de l'exploitation en fin de phase 3 (extraction au plus proche de l'habitation sur la parcelle CR n°147). Toutes machines et véhicules en fonctionnement. Carrière en fonctionnement.

Les modélisations ont été réalisées à partir des mesures faites à l'état initial en 2019 et 2020 par EMC<sup>2</sup> Environnement dont les résultats sont présentés au chapitre 5.5.3.3.

#### **Méthodologie**

Les valeurs des émissions sonores **en limite de propriété** seront calculées au point 2 et plus généralement directement évaluées sur les représentations graphiques calculées.

Les **points en Zones à Émergence Réglementée** étudiés sont positionnés au droit des ZER les plus proches (points 1, 3, 4-Noc et 4-J).

Le non-dépassement des valeurs limites présentées précédemment permet de juger de la conformité de l'installation étudiée par rapport à la réglementation applicable sur les émissions sonores, **mais uniquement aux points étudiés lors des mesures de terrain.**

Bien évidemment, l'étude de simulation numérique permet, au travers des représentations graphiques calculées, de visualiser l'étendue des zones de conformité et de non-conformité et d'émettre un jugement qui va au-delà des points de mesure de terrain.

8 cas de simulation ont été étudiés :

- 1) Impact acoustique du site sans actions correctrices
  - o Scénario 1 sur le TN :
    - de jour (7h-19h), activité d'extraction, de transit de traitement des matériaux et circulation
    - de nuit (6h-7h), avec uniquement le chargement des camions (Circulation des camions + chargeuse-pelleteuse compacte)
  - o Scénario 2 en phase 3 :
    - de jour (7h-19h), activité d'extraction, de transit de traitement des matériaux et circulation
    - de nuit (6h-7h), avec uniquement le chargement des camions (Circulation des camions + chargeuse-pelleteuse compacte)
- 2) Impact acoustique du site avec des actions correctrices
  - o idem...

#### 7.5.5.4 Etude des émissions sonores de l'installation mobile de traitement des matériaux et du trafic induit sur le voisinage proche

##### Situation sonores sans traitement spécifique

Les résultats des modélisations sont les suivants :

	Point N°1	Point N°2	Point N°3	Point N°4
<b>Niveau de bruit ambiant [dB(A)]</b>				
Diurne – scénario TN	63,1	74,5	64,0	63,9
Nocturne – scénario TN	48,5	56,1	51,8	49,3
Diurne – scénario Phase 3	63,2	74,3	62,2	55,1
Nocturne – scénario Phase 3	48,6	56,2	51,7	47,5
<b>Émergence [dB(A)]</b>				
Diurne – scénario TN	+13,0	+22,8	+11,9	+17,5
Nocturne – scénario TN	+0,6	+1,9	+0,3	+2,5
Diurne – scénario Phase 3	+13,1	+22,6	+10,1	+8,7
Nocturne – scénario Phase 3	+0,7	+2,0	+0,2	+0,7

**Tableau 89 : Résultats des simulations pour les 2 scénarios sans la prise en compte des actions correctrices (Source : TECHNISIM)**

Les calculs de propagation ont permis de démontrer que sans mesures correctives :

- Un dépassement au niveau des points N°1 et N°3 en période diurne, tant pour le scénario TN que pour le scénario Phase 3.
- Un dépassement au niveau du point N°4 - en période diurne uniquement - pour le scénario TN.
- Par ailleurs, les niveaux sonores en période nocturne sont tous inférieurs aux limites définies par la réglementation.

Les modélisations sont présentées en planches suivantes.

**Les impacts du projet sur les émissions sonores seront donc moyens à forts et nécessitent des mesures de d'évitement/réduction.**

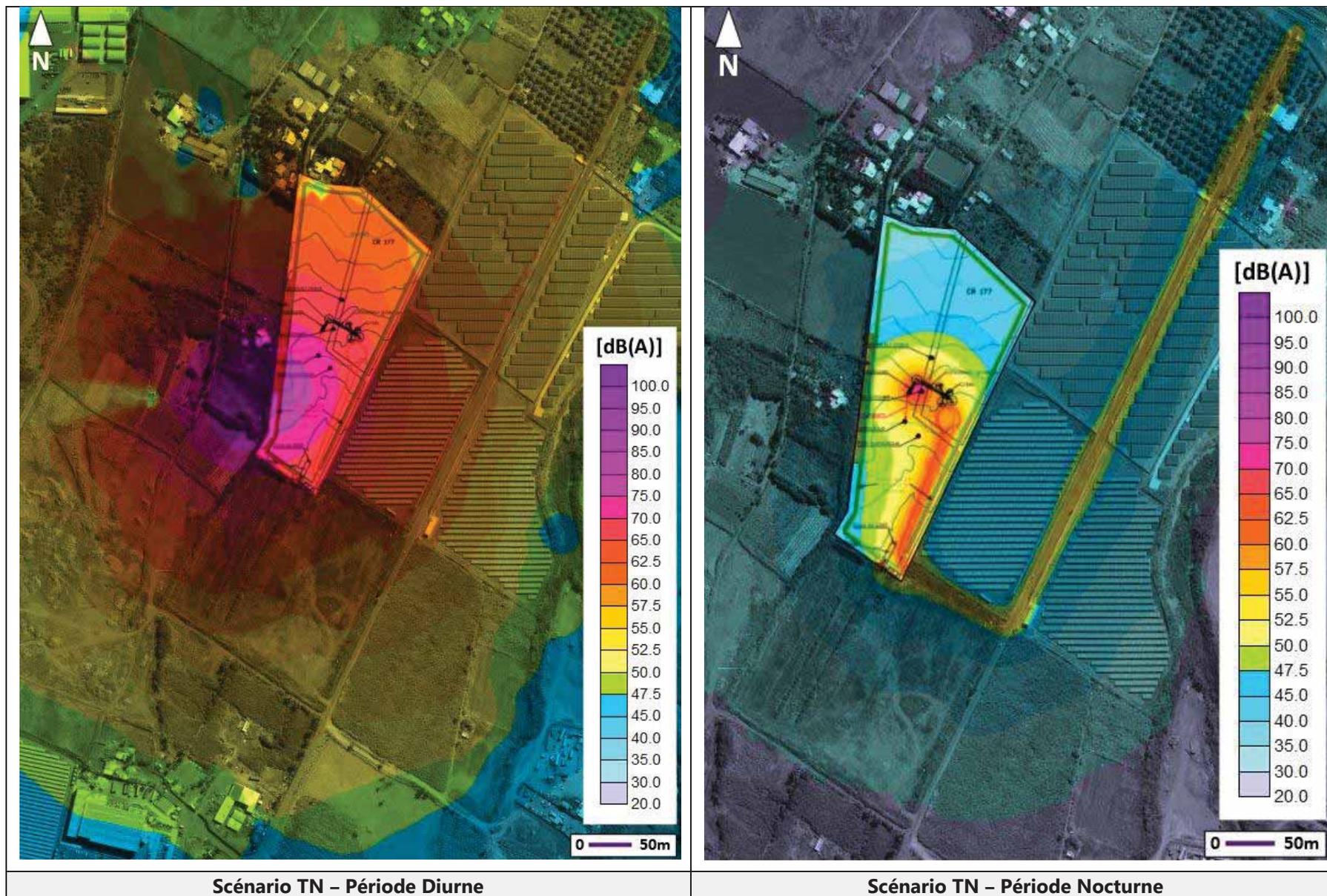


Planche 182 : Modélisations des niveaux de pression acoustique sans mise en place d'action correctrice pour le scénario 1 (Source : TECHNISIM)

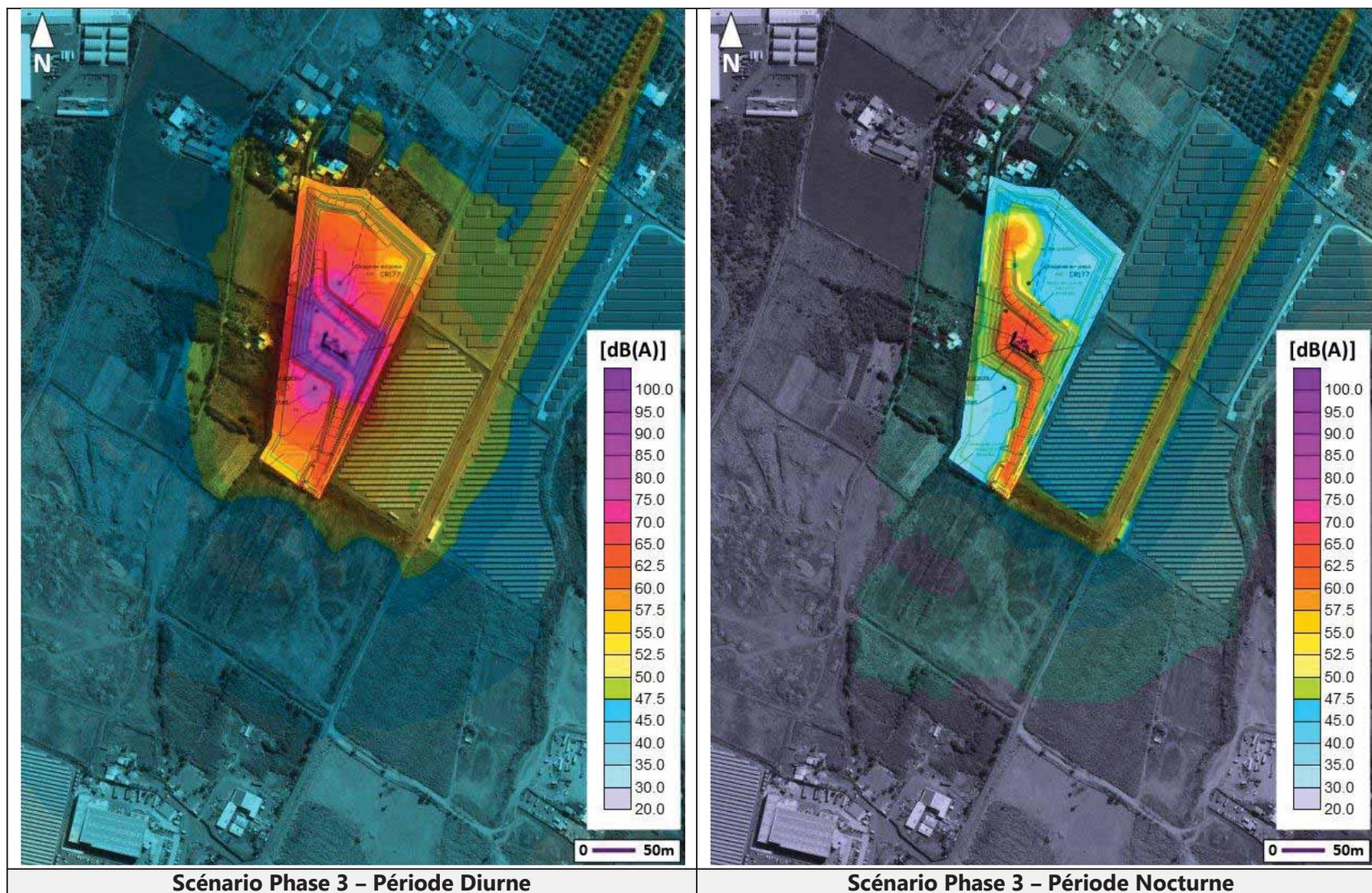


Planche 183 : Modélisations des niveaux de pression acoustique sans mise en place d'action correctrice pour le scénario 2 (Source : TECHNISIM)

### 7.5.5.5 *Mesures d'évitement et de réduction des impacts*

#### Mesures d'évitement :

La première mesure d'évitement consiste à ne démarrer les engins de traitement qu'à partir de 7h00. Le créneau de 6h à 7h sera exclusivement réservé à la livraison des granulats.

La deuxième mesure d'évitement consiste à utiliser une dent excentrique pour l'extraction du basalte à la place d'un BRH.

#### Mesures de réduction :

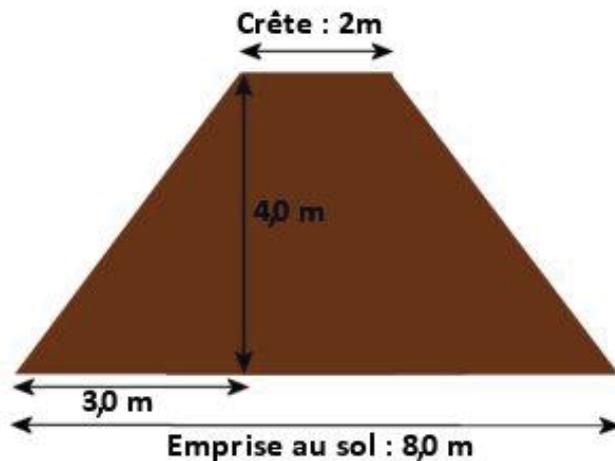
**Au niveau des engins de traitement des matériaux** : afin de respecter les valeurs seuils en limite de propriété et en ZER, un merlon ou écran acoustique de 5 mètres de haut sur 80 mètres de long sera positionné à proximité immédiate des engins lorsqu'ils seront au niveau du terrain naturel.

Pour compléter, des merlons de 4 mètres de haut seront positionnés dans la bande de retrait réglementaire des 10 mètres :

- au droit de l'habitation sur la parcelle CR n°147 sur une longueur d'environ 130 mètres à partir de la phase 2 et jusqu'à la fin de l'exploitation de la carrière,
- au droit de l'habitation sur la parcelle du projet au nord sur une longueur d'environ 110 mètres lors de l'exploitation de la phase 1 uniquement. Au niveau du benjoin, le merlon de 4 m de haut sera remplacé par une palissade ou un dispositif d'efficacité acoustique équivalente, afin de conserver cet individu remarquable.

Le merlon à proximité des engins de traitement (en début de phase 1) présentera les caractéristiques suivantes :

- Hauteur : 4,0 m
- Emprise au sol : 8,0 m
- Largeur de la crête : 2,0 m
- Pente : 3/4



**Planche 184 : Caractéristiques du merlon de protection à proximité des engins de Traitement (en début de phase 1)**

L'analyse des contributions de chacune des sources sonores indique que la source la plus impactante est le crible. L'exploitant a donc fait le choix de remplacer l'engin prévu initialement, par un crible moins bruyant (Cf. Fiche technique en Annexe 2 - pièce 3). Le niveau sonore de cet équipement sera au maximum égal à 112,0 dB(A). En cas de changement d'un engin, l'exploitant vérifiera que les émissions sonores sont équivalentes ou inférieures.

Enfin, dès que possible, les engins de traitement des matériaux seront positionnés sur le fond de forme et suivront l'exploitation en restant sur cette surface. Les émissions de bruit de ces engins seront donc largement atténuées par les parois de la fosse.

Les merlons sont caractérisés par une bonne absorption acoustique. Ils permettent une atténuation du niveau sonore de l'ordre de 5 dBA selon leurs dimensions (Source : TECHNISIM).

Autre mesure de réduction : la vitesse des camions sera limitée à 20 km sur le site.

Une campagne de mesure de bruit sera réalisée au cours des 3 premiers mois de l'exploitation, pour confirmer les estimations réalisées dans ce dossier et vérifier l'efficacité des merlons vis-à-vis de la limitation du bruit. La fréquence des campagnes suivantes sera la même que celle imposée par l'Arrêté Ministériel du 26 novembre 2012 modifié, soit annuelle, puis si à l'issue de deux campagnes de mesures successives, les résultats des mesures de niveaux de bruit et de niveaux d'émergence sont conformes, la fréquence des mesures pourra être trisannuelle.

Les mesures seront réalisées suivant le plan de surveillance présenté en page suivante. Un point de mesure sera mis en place à proximité de l'habitation localisée le long du Chemin Charrette.

### Situation sonore avec la prise en compte des mesures correctives

La mise en place combinée des différentes mesures techniques présentées ci-avant, permet aux niveaux sonores nominaux de ne pas dépasser les valeurs maximales autorisées et d'obtenir la conformité réglementaire.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant. Pour rester majorant, les valeurs calculées pour le scénario 2 ne prennent pas en compte l'utilisation d'un crible moins bruyant.

	Point N°1	Point N°2	Point N°3	Point N°4
<b>Niveau de bruit ambiant [dB(A)]</b>				
Diurne – scénario TN	52,0	65,4	54,8	51,4
Nocturne – scénario TN	47,9	54,8	51,5	46,9
Diurne – scénario Phase 3	52,3	64,4	56,5	47,4
Nocturne – scénario Phase 3	48,0	54,6	51,6	46,9
<b>Émergence [dB(A)]</b>				
Diurne – scénario TN	+1,9	+13,7	+2,7	+5,0
Nocturne – scénario TN	+0,0	+0,6	+0,0	+0,1
Diurne – scénario Phase 3	+2,2	+17,7	+4,4	+3,0
Nocturne – scénario Phase 3	+0,1	+0,4	+0,1	+0,1

**Tableau 90 : Résultats des simulations pour les 2 scénarios avec la prise en compte des actions correctrices (Source : TECHNISIM)**

Les modélisations sont présentées dans les planches suivantes.



Planche 185 : Plan de surveillance des émissions sonores

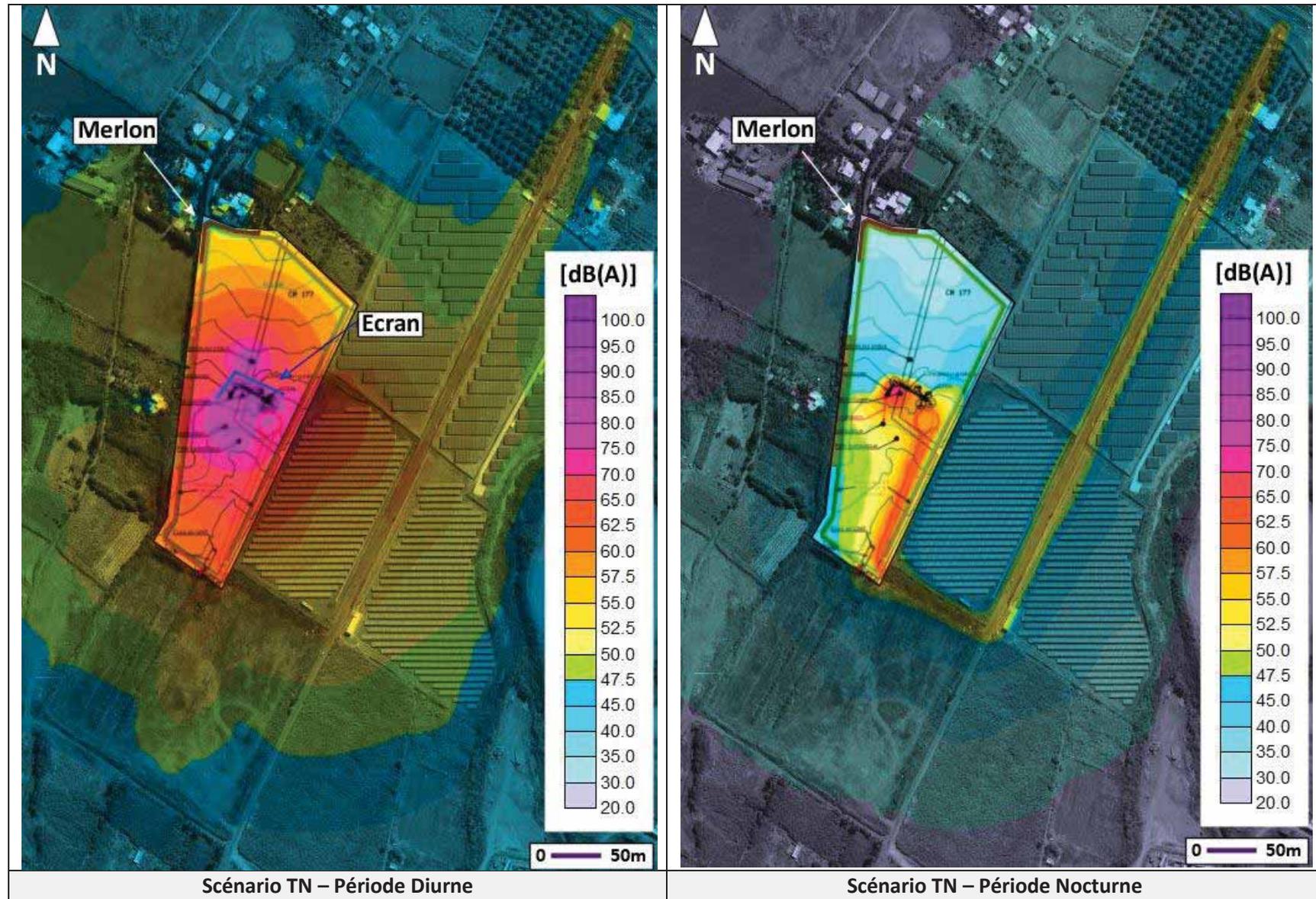


Planche 186 : Modélisations des niveaux de pression acoustique avec la mise en place des actions correctrices pour le scénario 1 (Source : TECHNISIM)

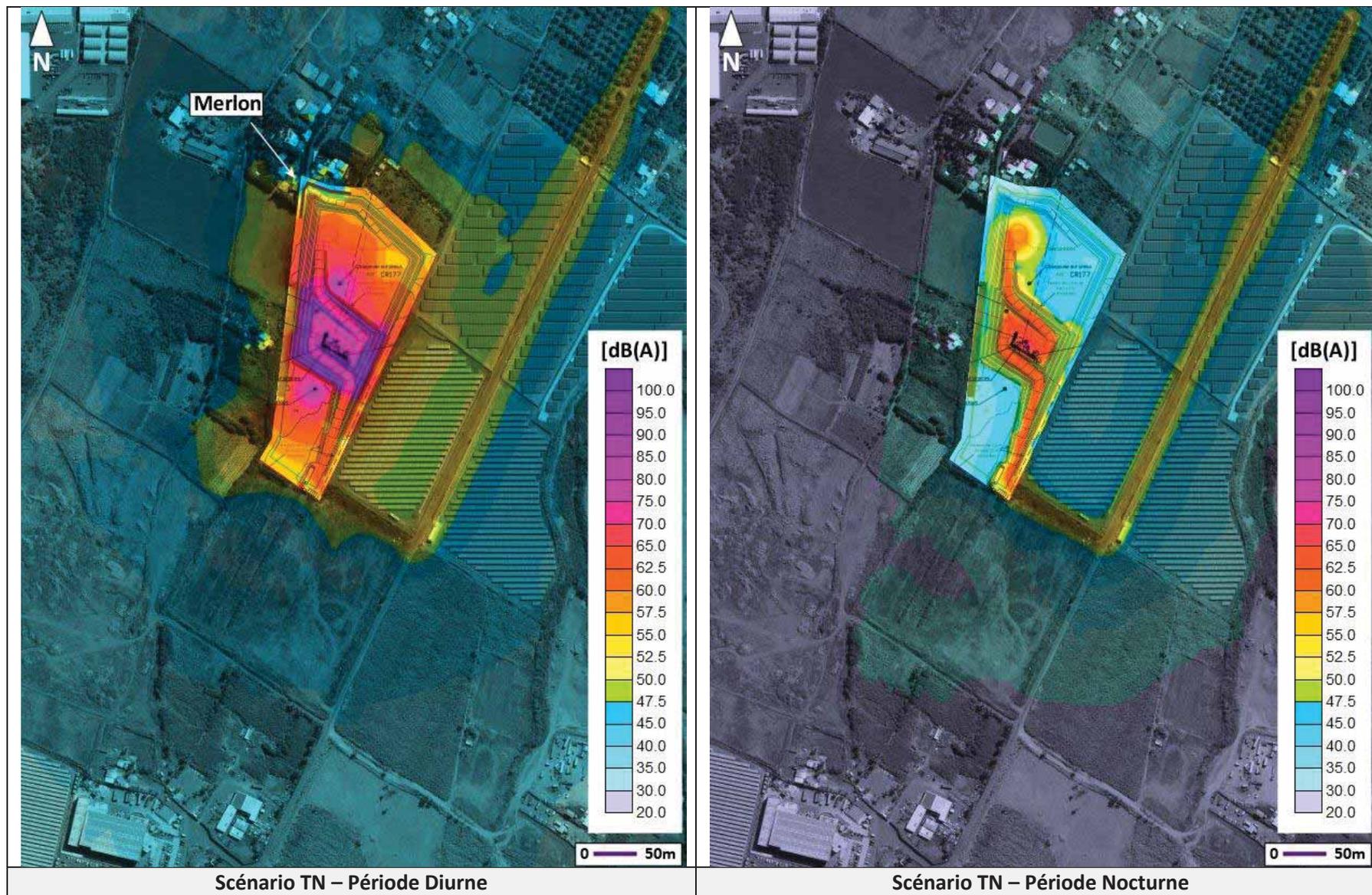


Planche 187 : Modélisations des niveaux de pression acoustique avec la mise en place des actions correctrices pour le scénario 2 (Source : TECHNISIM)

## 7.5.6 Vibrations

### 7.5.6.1 ***Rappel sur les vibrations***

Les vibrations transmises par les sols peuvent avoir plusieurs conséquences sur les constructions proches de la source. Tout d'abord, les vibrations imposent à la construction implantée sur un sol rigide des mouvements alternés susceptibles de l'endommager. Les vibrations mécaniques peuvent également tasser le sol sous la construction s'il est meuble (densification). Si cette densification est différentielle, la construction peut se fissurer.

Des phénomènes de liquéfaction comportant une perte significative de résistance peuvent être observés sous l'effet de vibrations continues de bas niveaux dans les sols tels que les limons, sables, limons argileux avec une teneur en eau de 30 à 45%. Ils peuvent être la cause de glissements lorsque la couche de terrain concernée est en pente. Toute installation possédant des pièces en mouvement est susceptible de provoquer des phénomènes vibratoires.

Deux types de mouvements caractérisent principalement les vibrations générées par les carrières :

- les mouvements stationnaires liés à l'activité des unités de traitement des matériaux,
- les mouvements transitoires liés aux tirs de mines, qui ne concernent que les carrières de roches massives.

De manière générale, les exploitations des carrières existantes sur les matériaux de type alluvionnaire n'engendrent pas de vibrations perceptibles.

### 7.5.6.2 ***Caractérisation des effets des installations***

Les principaux effets nuisibles des vibrations émises par les carrières concernent les constructions. Ils peuvent être d'ordre directs résultant de la mise en résonance par vibrations entretenues ou par excitations répétées ou indirectes, par densification ou liquéfaction de certains sols. Le type d'exploitation envisagé pour ce projet **n'utilise pas d'explosifs**. Il n'y aura aucun équipement ou engin susceptible de générer des vibrations importantes dans les installations :

- L'ensemble des matériels de l'installation mobile de traitement des matériaux susceptibles de créer des vibrations reposera sur des systèmes amortisseurs (Silent-blocks, ressorts, caoutchouc ou pneumatiques) régulièrement entretenus. Les engins de traitement des matériaux ne seront donc pas une source de vibrations susceptibles de se propager au voisinage du site.
- Les camions poids lourds chargés peuvent potentiellement engendrer des vibrations au sein du site. Les voies de circulation seront dimensionnées et réalisées pour supporter ce type de circulation. Ainsi, les engins d'extraction et de chargement n'engendreront pas de vibrations nuisibles à l'environnement proche du site.

Il faut cependant préciser que l'extraction du basalte sera réalisée par déroctage à la pelle mécanique muni d'un ripeur vibrant excentrique, d'une dent de déroctage ou d'une dent excentrique. Ces équipements sont susceptibles d'engendrer des vibrations mais sur une faible distance. Par ailleurs, l'extraction des basaltes étant réalisé dans le fond de la carrière, aucune vibration ne sera perceptible depuis le bord de la fosse. Les activités d'extraction et de traitement de matériaux du site ne seront donc pas génératrices d'impact vibratoire sur le sous-sol. Par ailleurs, les engins de concassage seront situés à plus de 55 mètres minimum de la première habitation et plusieurs mètres en contrebas.

Aucun effet cumulé n'est à attendre avec le projet d'extraction de matériaux de la société PREFABLOC AGREGATS situé sur la parcelle au sud. En effet, aucun tir de mine ne sera effectué et aucune installation de traitement de matériaux ne sera mise en place dans le cadre de l'exploitation de cette carrière.

### ***7.5.6.3 Mesures de réduction des impacts***

Les dispositions constructives des engins permettront de limiter les éventuelles vibrations qu'ils génèrent au sein même des matériels de ces installations (amortissement par ressorts, coussins pneumatiques ou caoutchouc, silent bloc).

## 7.5.7 Synthèse des effets du projet sur le milieu ambiant et mesures envisagées

Chapitre	Thème	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Mesure de surveillance, d'Accompagnement et de Compensation
Milieu ambiant	Utilisation rationnelle de l'énergie	Consommations d'électricité et d'énergie d'origine fossile	T	I	<b>E</b> : Mise en place d'une installation de traitement mobile à proximité de l'extraction <b>R</b> : Formation des conducteurs sur la conduite économique des engins	Moyen	Faible	
	Incidence du projet sur le climat	Émission de gaz à effet de serre par la circulation des engins, des camions et de l'installation mobile de traitement des matériaux	T	D	<b>E</b> : Mise en place d'une installation de traitement mobile à proximité de l'extraction <b>R</b> : Formation des conducteurs sur la conduite économique des engins	Moyen	Faible	
		Incidences du projet sur l'augmentation des températures, la diminution des précipitations, de l'évolution des cyclones et de l'élévation du niveau des Océan	T	I	Cf. Ci-dessus	Faible	Nul	
	Vulnérabilité du projet au changement climatique	Favorisation de l'envol des poussières et augmentation de l'érosion des sols	T	I	<b>R</b> Dispositifs de limitation de l'envol des poussières sur le site (Cf. Paragraphe Air) <b>R</b> : Équipement par des systèmes de climatisation de tous les engins présents sur l'installation de traitement des matériaux et de la carrière, ainsi que les locaux utilisés par le personnel <b>R</b> : Remise en état de la surface extraite par la mise en place d'une couche à forte valeur agronomique	Moyen	Faible	
		Dégradation des installations par les fortes rafales de vent	T	D	<b>R</b> : Repliement des engins de traitement (convoyeur), arrimage de certains	Fort	Faible	

					éléments pour éviter leur envol, mise en place des engins sur la plateforme étanche, évacuation du site en cas de passage à l'alerte rouge du risque cyclonique			
Air	Émission de poussières par l'installation de traitement des matériaux, les camions et les engins d'exploitation	T	I		<p><b>R</b> : Entretien régulier des pistes sur le site</p> <p><b>R</b> : Pistes en graves routières pour limiter la dispersion de boue et/ou poussière sur le Chemin Charrette</p> <p><b>R</b> : Limitation de la vitesse à 20 km/h sur le site</p>	Fort	Faible	<b>A</b> : Mise en place d'un plan de surveillances des émissions de poussières du projet par l'installation de jauges et d'analyses tous les 3 mois
	Émission de gaz d'échappement par les engins du site et les véhicules clients	T	D		<p><b>R</b> : Bâchage des camions transportant des matériaux fins et le volume de matériaux ne dépassera pas les ridelles des bennes</p> <p><b>R</b> : Mise en place de merlons végétalisés de 4 m de haut dans la bande des 10 m au droit des habitations</p> <p><b>R</b> : Équipement des concasseurs de rampe de brumisation au niveau de la chambre de concassage ou mise en place d'un canon brumisateur à proximité immédiate des engins</p> <p><b>R</b> : Capotage des engins de traitement</p> <p><b>R</b> : Procédure de nettoyage du site</p> <p><b>R</b> : Mise en place d'un bac de lavage des roues avant accès sur le Chemin Charrette</p> <p><b>R</b> : Arrosage des pistes lors des périodes sèches avec un réseau de plusieurs sprinklers équipé d'une électrovanne</p> <p><b>R</b> : En cas de panne sur le réseau d'irrigation, arrosage des pistes deux fois par jour avec un camion citerne</p> <p><b>R</b> : Plantation d'arbres au niveau de la limite est du site</p>	Moyen	Faible	
	Odeur	Dégagement d'odeur	T	D		Aucun dégagement d'odeur ne sera observé sur le site	Nul	Nul

	Bruit	Augmentation des niveaux sonores sur la zone de la carrière et au niveau des ZER les plus proches, induite par les engins de traitement des matériaux, les engins d'extraction du site et les camions	T	D	<p><b>E</b> : Créneau de 6h00 à 7h00 réservé à la livraison de granulats. Pas de démarrage des activités de concassage et d'extraction avant 7h</p> <p><b>E</b> : Utilisation d'une dent excentrique pour extraire le basalte à la place d'un BRH</p> <p><b>R</b> : Réalisation d'un merlon antibruit de 4 m de haut dans la bande des 10 m au droit des habitations</p> <p><b>R</b> : Réalisation d'un écran acoustique de 4 m de haut à proximité des engins de traitement en début de phase 1 (sur le TN)</p> <p><b>R</b> : Utilisation d'un crible peu bruyant (niveau sonore <math>\leq 112</math> dB(A))</p> <p><b>R</b> : Mise en place d'une limitation de la vitesse des camions à 20 km/h sur le site</p>	Fort	Faible	<b>A</b> : Réalisation de mesures de bruit au cours des 3 premiers mois de l'exploitation afin de confirmer l'efficacité des dispositifs mis en place. Si après 2 campagnes successives les résultats sont conformes, la fréquence pourra être trisannuelle.
	Vibrations	Émission de vibration par la circulation des engins du site et des camions	T	D	Les activités d'extraction et de traitement de matériaux du projet ne seront pas génératrices d'impact vibratoire sur le sous-sol	Nul	Nul	

**Tableau 91 : Synthèse des effets du projet sur le milieu ambiant et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts**

## 7.5.8 Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu ambiant

		Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application	
Utilisation rationnelle de l'énergie	coûts des mesures envisagées inhérentes à l'exploitation				
Incidence du projet sur le climat	coûts des mesures envisagées inhérentes à l'exploitation				
Vulnérabilité du projet au changement climatique	Mesures de réduction sur l'augmentation des températures et diminution des précipitations	Mise en place des systèmes de limitation de l'envol des poussières	Cf. Émission de poussière	-	Phase d'exploitation
		Mise en place de climatisation	Inclus dans le coût de l'exploitation		Phase travaux et d'exploitation
		Remise en état par ajout d'une couche agronomique de 0,5 m	Inclus dans le coût de la remise en état		Phase exploitation et remise en état
	Mesure de réduction des effets engendrés par un cyclone	Repliement des engins de traitement (convoyeur), arrimage de certains éléments pour éviter leur envol, mise en place des engins sur la plateforme étanche, évacuation du site en cas de passage à l'alerte rouge du risque cyclonique	Inclus dans le coût de l'exploitation		Phase d'exploitation
Mesures de réduction des émissions de poussières	Acquisition d'un pulvérisateur à eau de type Turbo RAM©		20 000 €	442 100 €	Phase d'exploitation
	Mise en place du système d'arrosage de 8 200 € et coût de l'arrosage de 6 495 €/an		138 100 €		Phase d'exploitation
	Plan de surveillance des émissions de poussières sur le projet (10 000 € par an)		200 000 €		Phase travaux et d'exploitation
	Mise en place d'un bac de lavage des roues (20 000 € à l'installation puis 3 200 €/an pour l'entretien)		84 000 €		Phase travaux et d'exploitation
	Végétalisation des merlons de 4 m de haut		Cf. Paysage		Phase travaux
Mesure de réduction des émissions sonores	Réalisation des merlons antibruit à 1€ par m <sup>3</sup> en place (4 071 m <sup>3</sup> au maximum)		4 071 €	28 171 €	Phase travaux et d'exploitation
	Écran acoustique (merlon) de 80 m de long sur 4 m de haut à 1€ par m <sup>3</sup> en place (1 600 m <sup>3</sup> )		1 600 €		Phase travaux et d'exploitation
	Réalisation de mesures de bruit au cours des 3 premiers mois, puis une fois par an pendant 2 ans, puis tous les 3 ans (2 500 € par campagne, avec 9 campagnes sur 20 ans).		22 500 €		Phase d'exploitation
<b>Total</b>			<b>470 271 €</b>	<b>-</b>	

Tableau 92 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu ambiant

## 8. ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS

### 8.1 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS POUVANT AVOIR UN EFFET CUMULÉ AVEC LE PROJET

Conformément au 5°-e) de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, le recensement des installations susceptibles d'avoir des effets cumulés avec le projet doit être réalisé.

Ne sont plus considérés comme projets, « ceux ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

Ainsi dans le secteur du projet, on recense :

Nom du projet	Date	Commune	Avancement	Distance par rapport au projet
Syndicat mixte de Pierrefonds (SMP) Travaux de réaménagement et de mise en sécurité du réseau d'eaux pluviales et opérations connexes sur l'aéroport de Pierrefonds	Octobre 2020	Saint-Pierre	Avis de la Mission Régionale de l'Autorité environnementale	530 m
Société Sud Traitement Services Construction d'un Centre de Valorisation des Déchets sur la ZAC Roland HOAREAU	Juillet 2019	Saint-Pierre	Avis de l'enquête publique	2,38 km
Société SCPR Exploitation d'une carrière sur les parcelles CR n°145 et n°146	Février 2019	Saint-Pierre	Arrêté d'autorisation	60 mètres au sud-ouest du projet
Société TGBR Exploitation d'une carrière au lieu-dit Pierrefonds (parcelles CR n°191 et 192)	Juin 2018	Saint-Pierre	Arrêté d'autorisation	1,35 km
SCCV SOBECA Construction d'un ensemble commercial dans la ZAC CANABADY	Avril 2017	Saint-Pierre	Avis de l'autorité environnementale	3,47 km
Société SMD CDI Exploitation d'une unité de déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés	Décembre 2016	Saint-Pierre	Avis de l'enquête publique	3,7 km
Société Réunionnaise de Concassage (SORECO) Exploitation d'une carrière au lieu-dit Pierrefonds (parcelles CR n°119, 136, 189, 190 et 197)	Mars 2016	Saint-Pierre	Arrêté d'autorisation	1,1 km
Commune de Saint-Pierre : Aménagement de la ZI n°4	Décembre 2014	Saint-Pierre	En cours d'aménagement	970 mètres
Commune de Saint-Pierre : Aménagement de la ZAC de Pierrefonds aérodrome	Novembre 2012	Saint-Pierre	En cours d'aménagement	725 mètres
Société PREFABLOC AGREGATS Extension d'une carrière de matériaux alluvionnaire sur la parcelle CR n°418	-	Saint-Pierre	En cours d'élaboration	En limite sud du projet

Tableau 93 : Recensement des projets à proximité du site

La distance de ces projets par rapport à celui de la SBTPL est présentée en planche suivante. A notre connaissance, il n'existe pas d'autres installations susceptibles d'être concernées par l'analyse des effets cumulés.

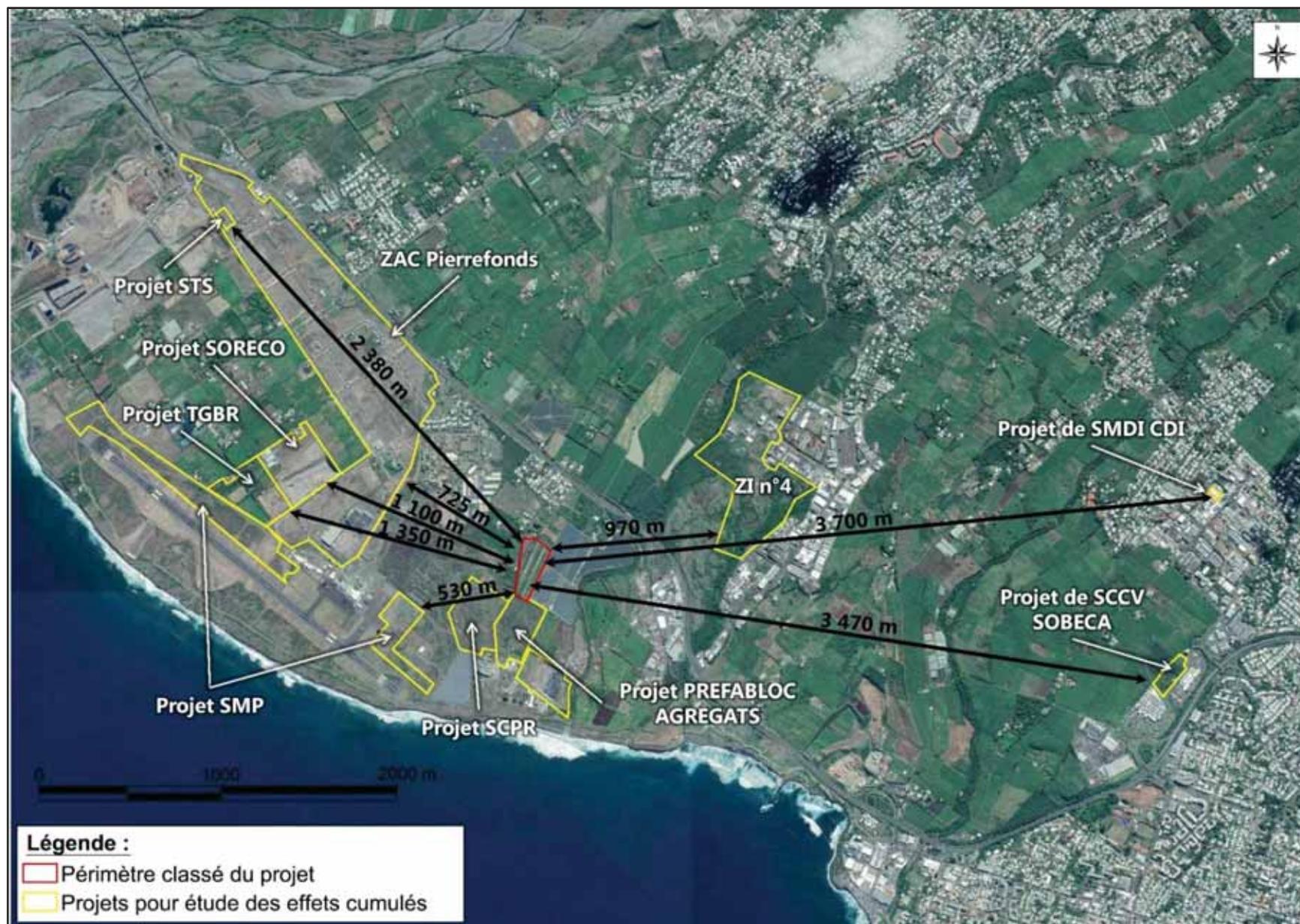


Planche 188 : Localisation des autres projets dans le cadre de l'étude des effets cumulés

## 8.2 DÉTERMINATION DES INTERACTIONS POSSIBLES DES PROJETS AVEC CELUI DE LA SBTPL

Projet	Présentation du projet	Interactions possibles avec le projet de la SBTPL
SMP	Le projet du Syndicat Mixte de Pierrefonds concerne la mise à niveau et la réorganisation de la gestion des eaux pluviales sur le coté amont de la piste de l'Aéroport de Pierrefonds. Environ 15 ha de terrain feront l'objet d'un affouillement par des sociétés à proximité, spécialisée dans l'extraction et le traitement des matériaux (SCPR, TGBR ou SORECO).	Au regard de la distance (530 m environ) et des caractéristiques du projet, des effets cumulés sont envisageables concernant les émissions atmosphériques et le trafic routier. Les matériaux extraits seront envoyés par poids-lourds vers des installations de traitement autorisées du secteur. Les bassins versants de ce projet étant différents de ceux de la carrière de la SBTPL, aucun effet cumulé sur le plan hydraulique n'est envisageable.
STS	Le projet de la société Sud Traitement Services concerne la création d'un Centre de Valorisation des déchets du BTP. Il est actuellement autorisé par l'Arrêté Préfectoral n°2020-99/SG/DRECV du 16 janvier 2020, mais n'a pas encore été mis en place.	Au regard de la distance (2 380 mètres au nord-ouest) séparant le projet de la SBTPL, des activités de la société STS, les seuls effets cumulés envisageables sont liés au trafic routier et aux émissions atmosphériques.
SCPR	Le projet de la société SCPR, a fait l'objet d'un arrêté d'autorisation relatif à l'exploitation d'une carrière à ciel ouvert de roches alluvionnaires (durée : 10 ans), sur les parcelles au sud-ouest du projet (parcelles CR n° n°145 et n°146). Les matériaux extraits de la carrière ont pour objectif d'approvisionner une installation de concassage-criblage située sur la commune de Saint-Louis. Cette dernière alimente ensuite les chantiers de la région ainsi que les activités annexes de la société (Centrale BPE, etc.).	Au regard de la distance (60 mètres) séparant les deux carrières, les effets cumulés envisageables sont liés : <ul style="list-style-type: none"> <li>- au trafic routier,</li> <li>- aux émissions atmosphériques,</li> <li>- aux émissions de bruit,</li> <li>- au milieu physique dont en particulier l'hydrologie et l'hydrogéologie,</li> <li>- au paysage,</li> <li>- à l'agriculture,</li> <li>- au milieu naturel.</li> </ul>
TGBR	Le projet de la société TGBR, a fait l'objet d'un arrêté d'autorisation relatif à l'exploitation d'une carrière à ciel ouvert de roches alluvionnaires (durée : 7 ans). Les matériaux extraits de la carrière ont pour objectif d'approvisionner une installation de concassage-criblage située sur la commune de Saint-Louis. Cette dernière alimente ensuite les chantiers de la région ainsi que les activités annexes de la société (Centrale BPE, etc.).	Au regard de la distance (1 350 mètres à l'ouest) séparant les deux projets de carrière, les effets cumulés envisageables sont liés au trafic routier, aux émissions atmosphériques, à l'agriculture et au milieu naturel.
SCCV SOBECA	Le projet porté par la SCCV SOBECCA, concerne la construction d'un ensemble commercial qui s'inscrit dans la ZAC CANABADY située à l'ouest de la RN1 et du quartier de Basse Terre les bas. Le projet couvre environ 14 500 m <sup>2</sup> avec l'implantation de 3 surfaces commerciales de 3 500 m <sup>2</sup> , 1 950 m <sup>2</sup> et 1 300 m <sup>2</sup> . Il est situé à plus de 3,5 kilomètres à l'est du site.	Au regard des caractéristiques du projet de création d'un ensemble commercial par la société SCCV SOBECA, des effets cumulés sont potentiellement envisageables pour le trafic routier.
SMD CDI	Le projet porté par la SMD CDI, concerne la construction d'une unité de traitement de déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) au niveau de la ZI n°2. Le projet couvre une surface de 477 m <sup>2</sup> et se compose d'un hangar situé au rez-de-	Au regard des caractéristiques du projet de création d'une unité de traitement des DASRI par la société SMD CDI, des effets cumulés sont potentiellement envisageables pour le trafic routier.

	chaussée d'un immeuble. Il est situé à 3 700 m au nord-est du projet.	
SORECO	Le projet de la société SORECO, a fait l'objet d'un arrêté d'autorisation relatif à l'exploitation d'une carrière à ciel ouvert de roches alluvionnaires (durée : 11 ans). Les matériaux extraits de la carrière ont pour objectif d'approvisionner une installation de concassage-criblage située sur la zone des 3 Cheminées à Bois d'Olive (Saint-Pierre). Cette dernière alimente ensuite les chantiers de la région ainsi que les activités annexes de la société (Centrale BPE, etc.).	Au regard de la distance (1 100 mètres à l'ouest) séparant les deux projets de carrière, les effets cumulés envisageables sont liés au trafic routier, aux émissions atmosphériques, à l'agriculture et au milieu naturel.
ZI n°4	Le projet de Zone Industrielle n°4 se situe à proximité de la Ravine des Cabris (rive gauche), entre la route nationale N°1 et le lieu-dit Bois d'Olivier, sur la commune de Saint-Pierre. Le projet couvre 28 ha dont les travaux d'aménagement sont prévus pour se dérouler en deux phases. Il est situé à 970 m en amont du projet.	La proximité de ces deux projets peut entraîner des effets cumulés principalement sur le milieu physique, plus spécifiquement sur l'hydrologie.
ZAC Pierrefonds	Le projet de la ZAC de Pierrefonds Aéroport se situe à l'entrée ouest de Saint-Pierre et concerne une superficie de 106 ha. Cette zone à fort potentiel économique a pour vocation d'accueillir un pôle d'activités logistiques, un pôle de services tertiaires et secondaires pour les petites et moyennes entreprises et des équipements touristiques dont un hôtel, un centre de congrès, un hall d'exposition et une grande salle de spectacle.	La ZAC se situe à 725 m environ du projet. Au regard des caractéristiques du projet de ZAC, des effets cumulés sont potentiellement envisageables pour le trafic routier.
PREFABLOC AGREGATS	La SAS PREFABLOC AGREGATS envisage une extension de sa carrière « LAGARRIGUE » actuellement autorisée sur la parcelle CR n°418, voisine du projet de la carrière de la SBTPL (limitrophe avec la parcelle CR n°177 au sud). Ce projet a fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale en cours d'instruction. Cependant, les deux carriers ayant réalisés leur projet de manière conjointe avec une mutualisation des expertises techniques (faune-Flore, hydraulique, etc.) et une remise en état élaborée à l'échelle des deux sites, les effets cumulés sont étudiés.	Au regard de la distance (proximité immédiate) séparant les deux carrières, les effets cumulés envisageables sont liés : <ul style="list-style-type: none"> <li>- au trafic routier,</li> <li>- aux émissions atmosphériques,</li> <li>- aux émissions de bruit,</li> <li>- au milieu physique dont en particulier l'hydrologie et l'hydrogéologie,</li> <li>- au paysage,</li> <li>- à l'agriculture,</li> <li>- au milieu naturel.</li> </ul>

**Tableau 94 : Analyse des interactions possibles entre les projets identifiés et celui de la SBTPL**

## 8.3 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS DES PROJETS AVEC CELUI DE LA SBTPL

### Effets cumulés sur le trafic routier

Les camions transportant les granulats et les remblais sur la carrière de la SBTPL emprunteront le Chemin Charrette, l'Ancienne RN1 et la RN1 avec une fréquence de 50 passages par jour (soit 100 UVP).

Les projets identifiés entraîneront le trafic routier suivant :

- 100 passages de camions par jours (soit 200 UVP) sur l'ancienne RN1, la RN1 et/ou la RD26 pour le projet du SMP (le trajet exact dépendra du carrier choisi),
- 30 passages de camions par jours (soit 60 UVP) sur la RN1 pour le projet de la société STS,
- 67 passages de camions par jour (soit 134 UVP) sur le Chemin Charrette, puis l'Ancienne RN1 et la RN1 pour le projet de la SCPR,
- 70 rotations de camions par jour (soit 140 UVP) sur le Chemin de l'aérodrome, puis la RN1 via l'ancienne RN1 pour le projet de la société TGBR,
- 1 700 véhicules par jours (soit 1 700 UVP car quasi exclusivement des véhicules légers) sur la RN1, pour le projet de la SCCV SOBECA,
- 4 véhicules (camions, soit 8 UVP) par jour au niveau de la RN1, pour le projet de la SMD DCI,
- 362 passages de camions par jour (soit 724 UVP) sur le Chemin de l'aérodrome, puis l'Ancienne RN1 et la RD26, pour le projet de la SORECO,
- 50 passages de camions supplémentaires par jours (soit 100 UVP) pour le projet de la société PREFABLOC AGREGATS sur le Chemin Charrette et l'Ancienne RN1, 62 passages (soit 124 UVP) sur la RD26.

Au regard du trajet emprunté par les camions de la SBTPL, le trafic routier des projets identifiés viendra se cumuler au niveau du Chemin Charrette, de l'Ancienne RN1 et de la RN1 avec :

- +2342 UVP sur la RN1,
- +1 398 UVP sur l'Ancienne RN1,
- +334 UVP sur le Chemin Charrette.

L'augmentation estimée représentera environ 3,3% du trafic sur la RN1 (71 628 UVP en 2019), ce qui reste faible. Sur l'Ancienne RN1, l'augmentation sera plus marquée, de l'ordre de 21,7% dans le sens Saint-Pierre→Pierrefonds et 28,4% dans le sens Pierrefonds→Saint-Pierre. Ces résultats sont à relativiser car une partie du trafic est déjà existant (carrière de la SORECO, de PREFABLOC AGREGATS et de la SCPR).

Pour le Chemin Charrette, l'augmentation estimée sera de 9,4% dans le sens Ancienne RN1→STEP de Pierrefonds et de 9% dans le sens STEP de Pierrefonds→Ancienne RN1. L'impact cumulé sur cet axe routier restera modéré.

Le développement des activités sur la ZAC Roland HOAREAU (ex ZAC Pierrefonds aérodrome) se réalisera de manière échelonnée. L'exploitation des phases de la carrière devrait donc se dérouler en parallèle du développement de la ZAC. De plus, des aménagements supplémentaires seront réalisés sur le secteur pour fluidifier le trafic (avec notamment un aménagement de l'échangeur de la ZI n°4 et de celui de l'ISDND). Enfin, le trafic de poids lourds généré par le projet de la SBTPL ne connaîtra pas de variations au cours de la journée.

**On peut donc estimer qu'à l'échelle de l'ensemble des projets les effets cumulés sur le trafic routier avec la carrière de la SBTPL seront modérés à forts, mais concerneront des axes routiers dimensionnés pour recevoir ce trafic.**

## Effets cumulés sur les émissions atmosphériques

Les données de la station météorologique la plus proche (Pierrefonds aéroport) révèlent que le secteur des projets et de la carrière SBTPL, subit des vents arrivant majoritairement du sud-est. Étant donné la direction des vents dominants (Alizées) sur la zone et du positionnement des autres sites, une observation d'un cumul des émissions atmosphériques est envisageable avec les projets :

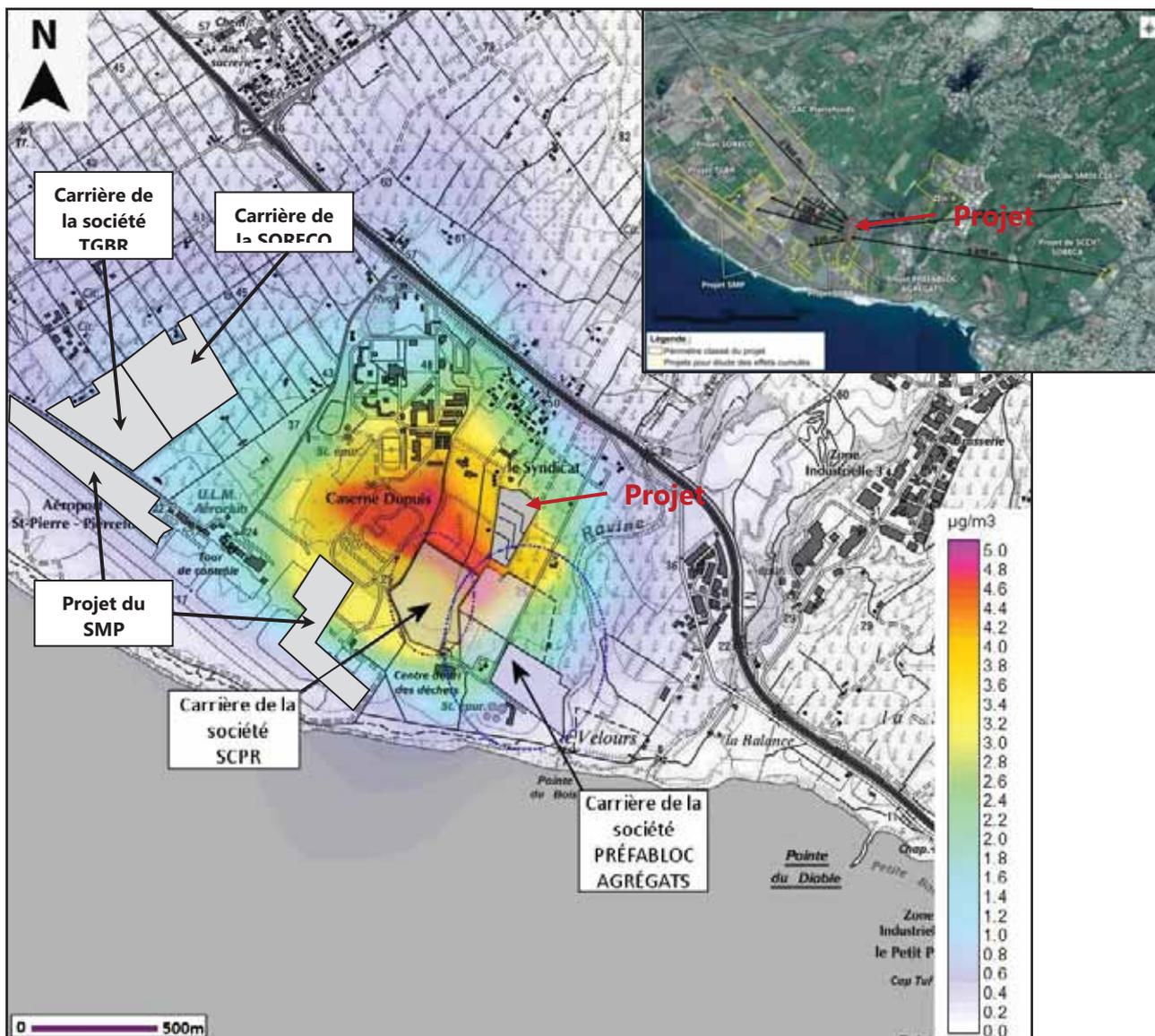
- du Syndicat Mixte de Pierrefonds (localisé à l'ouest),
- de la société STS (localisée au nord-ouest),
- de la SCPR (localisé à proximité immédiate),
- de la société TGBR (localisé à l'ouest),
- de la SORECO (localisé à l'ouest),
- de la société PREFABLOC AGREGATS (localisé à proximité immédiate).

Le cabinet TECHNISIM a réalisé dans le cadre de l'EQRS du projet, une modélisation de la dispersion des poussières et des composés polluants rejetés, de manière cumulée, par les projets de carrière à proximité immédiate de la SCPR, de PREFABLOC AGREGATS et de la SBTPL. Ces modélisations se sont basées sur une quantification réalisée à partir des données d'exploitation précisées dans les dossiers des demandes d'autorisations des projets. Les résultats montrent que l'exploitation des 3 installations engendreront des rejets avec des concentrations très faibles et inférieures aux valeurs limites réglementaires fixées dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010, pour les particules PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et le Dioxyde d'Azote).

Le site de la STS, bien que localisé sous les vents dominants du secteur est beaucoup trop éloigné pour présenter un impact cumulé avec l'exploitation des autres projets (SCPR, SBTPL, PREFABLOC AGREGATS). Les sites des carrières de TGBR et de SORECO, ainsi que le projet du SMP seront légèrement impactés par les poussières engendrées par les 3 autres projets au niveau du Chemin Charrette (Cf. Planche suivante). Néanmoins, les quantités de poussières arrivant sur ces sites seront très faibles (+3,2 µg/m<sup>3</sup> maximum) et inférieures aux objectifs de qualité de l'air fixés dans le décret susmentionné.

Par ailleurs, les exploitants des carrières et le SMP vont mettre en place des dispositifs pour limiter l'émission de poussières dont l'arrosage des voiries, l'abattement des poussières par pulvérisation d'eau et l'implantation de merlons périphériques végétalisés autour de la zone d'extraction. Conformément à l'article 19.5 de l'AM du 22 septembre 1994, un suivi des émissions de poussières via un plan de surveillance est mis en place sur les carrières. Le projet de la SBTPL prévoit également des mesures de réduction des poussières (arrosage des pistes et des stocks, abattement des poussières par pulvérisation d'eau dans les engins de traitement, etc.) et fera l'objet d'un suivi des émissions de poussières.

**Le risque d'observer un effet cumulé entre les projets et celui de la SBTPL sur les émissions atmosphériques reste donc faible.**



**Planche 189 : Effets cumulés des carrières de PREFABLOC AGREGATS, SBTPL et SCPR vis-à-vis des émissions de poussières TSP en moyenne annuelle (Source : TECHNISIM)**

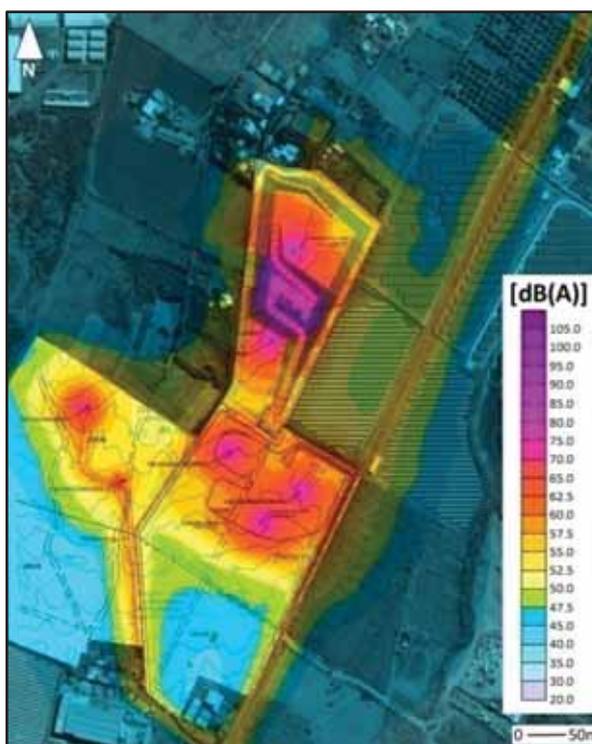
### Effets cumulés sur le bruit

Concernant le bruit, seuls les projets localisés à proximité immédiate sont susceptibles d'entraîner une interaction avec celui de la SBTPL, à savoir les projets de carrière de la SCPR et de PREFABLOC AGRÉGATS. Les projets de la SCPR et de PREFABLOC AGRÉGATS vont entraîner des émissions de bruit provenant de leurs activités d'extraction (pelle hydraulique, chargeuse), d'évacuation des matériaux (camions) et d'accueil de remblais. Les horaires de fonctionnement s'étalent de 7h à 18 heures pour la SCPR et de 7h à 17h pour PREFABLOC AGRÉGATS, soit exclusivement en période diurne.

Le cabinet TECHNISIM a réalisé dans le cadre du projet des modélisations des émissions sonores des activités de la SBTPL (Cf. Chapitre 7.5.5). Le chapitre 6 de cette expertise s'est attaché à présenter les effets cumulés des 3 projets de carrières limitrophes (SCPR, PREFABLOC AGRÉGATS et SBTPL). Cette modélisation a été réalisée à partir des données d'exploitation précisées dans les dossiers de demande d'autorisation des projets. Les résultats montrent que les niveaux sonores règlementaires seront respectés lors de l'exploitation des 3 projets, au niveau des points recensés au chapitre 7.5.5.

	Point N°1	Point N°2	Point N°3	Point N°4
<b>Niveau de bruit ambiant [dB(A)]</b>				
Situation initiale	58,4	64,4	57,9	48,2
Situation initiale + merlon supplémentaire	52,3	64,4	56,5	48,2
Situation initiale + merlon supplémentaire + crible de puissance acoustique de 112 dB(A)	51,8	62,0	55,2	47,9
<b>Émergence [dB(A)]</b>				
Situation initiale	+8,3	+12,7	+5,8	+3,8
Situation initiale + merlon supplémentaire	+2,2	+12,7	+4,4	+3,8
Situation initiale + merlon supplémentaire + crible de puissance acoustique de 112 dB(A)	+1,7	+10,3	+3,1	+3,5

**Tableau 95 : Modélisation des émissions sonores cumulées des projets de carrière de la SBTPL, de PREFABLOC AGREGATS et de la SCPR (Source : TECHNISIM)**



**Planche 190 : Modélisations des niveaux de pression acoustique des 3 projets avec la mise en place des actions correctrices (Source : TECHNISIM)**

**Les effets cumulés des trois projets sur les émissions sonores resteront modérés.**

#### Effets cumulés sur l'hydrogéologie

Ici aussi, seuls les deux projets de carrière présents à proximité immédiate de celle de la SBTPL sont susceptibles d'engendrer des effets cumulés.

Les projets sont établis principalement sur des formations alluviales anciennes provenant du cône de déjection de la Rivière Saint-Etienne. Le toit de la nappe d'eau a été évalué à 2,5 m NGR (d'après dossier d'autorisation, très majorant) au droit des sites de la SCPR et de PREFABLOC AGREGATS, et à 2 m NGR au droit de celui de la SBTPL.

L'extraction des matériaux sur les 3 projets, se fera par carreau glissant et hors d'eau, de manière à limiter les impacts sur la nappe.

Les cotes minimales d'extraction des projets sont :

- de 5 m NGR pour la SCPR, soit au minimum 2,5 mètres de matériaux non remaniés au-dessus de la ligne des plus hautes eaux connues,
- de 3,5 m NGR pour PREFABLOC AGREGATS, soit au minimum 1 mètre de matériaux non remaniés au-dessus de la ligne des plus hautes eaux connues,
- de 6 m NGR pour la SBTPL, soit au minimum 4 mètres de matériaux non remaniés au-dessus de la ligne des plus hautes eaux connues.

En période d'extraction, la perméabilité des sols sera augmentée. Après remise en état et remblaiement des carrières (partiel pour celles de la SBTPL et de PREFABLOC AGREGATS), cette perméabilité sera très largement diminuée avec la mise en place de matériaux et déchets inertes (pour la SCPR et PREFABLOC AGREGATS) beaucoup moins perméables. Cela favorisera l'absorption de l'eau par les cultures qui seront mises en place, mais ne favorisera pas la recharge de la nappe (augmentation du temps de percolation des eaux pluviales à travers l'épaisseur de matériaux). Cependant, les zones d'alimentation de la nappe étant localisées principalement en amont des projets, l'incidence sur le rechargement de la nappe sera négligeable.

Sur le plan qualitatif, un risque de pollution des eaux souterraines est envisageable en cas d'utilisation de matériaux de mauvaise qualité et/ou l'épanchement accidentel de produits polluants (hydrocarbures, huiles hydraulique). La SCPR, PREFABLOC AGREGATS et la SBTPL vont mettre en place une procédure d'admission avec un contrôle systématique des remblais arrivant sur le site avant leur mise en place. Ce contrôle permettra de limiter significativement le risque de pollution par ces matériaux. Concernant les produits polluants, les sociétés vont mettre en place :

- une collecte des eaux pluviales issues des surfaces étanches avec traitement par des séparateurs d'hydrocarbures,
- des kits antipollution dans les engins.

Le risque de pollution des eaux souterraines par les produits polluants sur les sites est donc faible.

### **Les effets cumulés des 3 projets sur les eaux souterraines seront faibles.**

#### **Effets cumulés sur l'hydrologie**

La SCPR, PREFABLOC AGREGATS et la SBTPL vont mettre en place un réseau périphérique de fossés afin de détourner les eaux provenant des bassins versants amont et éviter leur mélange avec celles des surfaces en extraction.

Les nouvelles surfaces imperméabilisées créées au niveau de la ZI n 4 vont être à l'origine d'une augmentation des débits de ruissellement. Le maître d'ouvrage indique que les impacts sont importants à l'échelle du projet. Toutefois les aménagements prévus (avec notamment le basculement d'une partie des eaux vers un thalweg situé au niveau de la ZI n 3 et la création de bassins de rétention et de traitement des eaux pluviales) permettent de conclure que les impacts résiduels du projet sur les eaux de surface sont négligeables des points de vue quantitatif et qualitatif.

Aussi, un effet cumulé avec les 3 autres projets qui prévoient la déviation des eaux amont vers l'exutoire actuel, reste peu probable.

### **Les effets cumulés des 4 projets sur les eaux superficielles seront donc négligeables.**

#### **Effets cumulés sur le paysage**

Les projets de carrières à proximité immédiate de celui de la SBTPL sont susceptibles d'engendrer des effets cumulés sur le paysage. Les autres projets sont suffisamment éloignés pour ne pas présenter de co-visibilité.

Lors de l'exploitation des 3 carrières, l'impact sur le paysage sera temporaire et relativement localisé grâce à une exploitation sous la forme de carreau glissant. Les points de vue rapprochés offriront une visibilité faible des projets, du fait de la topographie monotone de la plaine (pente de 3% en

moyenne). Le long du Chemin Charrette, les carrières de la SCPR et de PREFABLOC AGREGATS seront visibles au premier et deuxième plan. Celle de la SBTPL sera masquée par l'alignement de filaos et les panneaux photovoltaïques. La mise en place de merlons végétalisés en limite d'exploitation réduira fortement ces perceptions.

Certains secteurs éloignés permettront une visibilité des deux projets, mais qui sera largement atténuée par la distance.

Le projet de la SCPR prévoit de remblayer la carrière à des cotes voisines du terrain naturel. Des talus de 2 mètres maximum seront présents. La SBTPL et PREFABLOC AGREGATS envisagent de remettre en état la fosse de manière conjointe, par la constitution d'une plateforme de faible pente allant de la cote 17 m NGR au sud (sud de la carrière de PREFABLOC AGREGATS) à la cote de 24 m NGR au nord (nord de la carrière de la SBTPL). Un léger décroché de 5 mètres maximum sera visible après la remise en état des projets de la SCPR et de PREFABLOC AGREGATS. La présence à l'état initial de nombreux andains rompt l'uniformité de la zone. Les projets de remise en état des 3 carrières ne modifieront pas significativement le paysage.

**Les effets cumulés des 3 projets sur le paysage seront donc modérés.**

### Effets cumulés sur l'agriculture

L'exploitation des carrières (TGBR, SORECO, PREFABLOC AGREGATS, SCPR et SBTPL) va entraîner une soustraction temporaire de surface agricole qui évoluera au cours de l'exploitation. Après remise en état les terrains retrouveront leur caractère agricole.

L'analyse des effets de ces différents projets sur l'agriculture sont résumés dans le tableau suivant :

Projets	Perte temporaires de surface agricole	Perte définitive de surface agricole
Société TGBR à « Pierrefonds »	4,2 ha en moyenne	2,6 ha de perte de surface agricole.
Société PREFABLOC AGREGATS	3,55 ha en moyenne	0,3245 ha de perte de surface agricole
Société SORECO	5,6 ha en moyenne	Pas de perte définitive
Société SCPR	2,4 ha en moyenne	Pas de pertes définitive
Société SBTPL	1,76 ha en moyenne	0,653 ha de perte de surface agricole

**Tableau 96 : Évaluation des impacts sur l'agriculture des projets pouvant présenter des effets cumulés avec celui de la SBTPL**

Lors de l'exploitation de ces projets, environ 17,51 ha ne seront plus disponibles pour l'agriculture soit environ 0,43% de la SAU de la commune de Saint-Pierre. Après remise en état des terrains la surface perdue définitivement sera d'environ 3,58 ha.

Ces résultats sont à relativiser puisque certains terrains sont actuellement occupés en partie par des friches (PREFABLOC AGREGATS, SCPR). L'impact sur les activités agricoles sur ces sites sera faible, voir positif après remise en état.

Concernant l'utilisation du réseau d'irrigation, les projets de PREFABLOC AGREGATS et de la SBTPL vont nécessiter de déplacer les conduites dans les bandes de retrait règlementaire. Une coupure temporaire de l'alimentation des cultures voisines et de la carrière SCPR sera réalisée, mais pour un laps de temps court. En effet, les travaux de déplacement pour le raccordement seront réalisés avant la coupure. Au point de vue quantitatif, les 3 carriers utiliseront l'eau pour la réduction des émissions de poussières (principalement). Une augmentation de la consommation d'eau de ce réseau sera observée, mais dans une proportion restreinte puisque l'exploitation agricole sur les parcelles, l'utilise déjà.

**Les effets cumulés des projets sur l'agriculture seront modérés voir positifs pour certains après remise en état.**

### Effets cumulés sur le milieu naturel

Le projet de la SBTPL va entraîner une destruction d'habitats dégradés (friches et cultures principalement), car fortement anthropisés avec la présence de nombreuses espèces exotiques souvent envahissantes. Aucun corridor écologique majeur n'est présent sur le secteur en dehors de la Ravine des Cabris qui est suffisamment éloignée pour ne pas interagir avec les projets de carrière. Par ailleurs, aucune espèce protégée n'a été recensée sur le secteur d'étude. Les impacts du projet sur le milieu naturel seront temporaires et faibles.

Un risque d'effet cumulé entre les projets de carrière du secteur est cependant envisageable concernant la prolifération des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE). La SBTPL va mettre en place un plan de gestion des EEE. De cette manière, le risque sera contrôlé. Les autres sociétés mettront également en place des mesures de réduction concernant les EEE, avec soit des plans de gestion spécifique, soit une liste d'actions à appliquer (éviter les apports extérieurs de terre, procéder au débroussaillage en dehors des périodes de montée en graine des EEE, etc.).

**Les effets cumulés des projets de carrière sur le milieu naturel seront faibles.**

## 9. DÉFINITION DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE ET ÉVOLUTION EN CAS DE NON RÉALISATION DU PROJET

La réforme de l'évaluation environnementale a modifié significativement le contenu de l'étude d'impact présenté à l'article R.122-5 du code de l'environnement.

L'étude d'impact doit ainsi comporter « *une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles* » (point 3° de l'article R.122-5 du code de l'environnement).

### 9.1 SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE : ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT

Les composantes environnementales de la zone du projet ont été décrites tout au long de l'état initial de l'étude d'impact.

De façon synthétique, la zone est concernée par :

- Plusieurs activités économiques dont une zone industrielle au bout du Chemin Charrette et l'activité agricole avec principalement la culture maraîchère et de canne à sucre.
- Plusieurs habitations sont positionnées à proximité immédiate du projet (parcelle CR n°147, gîtes Les Cytises, habitation de l'agriculteur de la parcelle), les autres sont isolées et à une distance supérieure à 175 mètres de la parcelle du site.
- Une topographie relativement homogène avec des pentes inférieures à 3% en direction de l'Océan Indien.
- Des terrains composés d'alluvions grossières anciennes provenant du cône de déjection de la Rivière Saint-Étienne constituant la plaine de Pierrefonds. Ces alluvions présentent au droit du projet une granulométrie variée et alternée (limons, sables, graviers, galets blocs) s'étendant jusqu'à 18 mètres. Un ensemble de coulées basaltiques a été repéré aux alentours de 18 m de profondeur.
- La nappe d'eau souterraine dont la limite des plus hautes eaux est évaluée à 2 m NGR.
- L'absence de cours d'eau à proximité, le plus proche étant la Rivière Saint-Etienne. Néanmoins, la Ravine des Cabris à environ 210 mètres à l'ouest représente un axe d'écoulement des eaux de ruissellement sur le secteur. Le projet est situé sur la rive droite de cette ravine et n'interfère pas.
- Un paysage agricole de la plaine littorale des pentes du Sud. Le site présente une topographie naturelle légèrement en pente et est inséré sur un secteur en profonde mutation, peu homogène et sur des espaces où l'activité agricole tend à diminuer fortement. Il ne présente aucune sensibilité paysagère particulière. Le site étant extrêmement peu perceptible dans le paysage (dans le grand paysage comme dans le paysage rapproché), le projet de carrière ne devrait présenter qu'un impact visuel extrêmement faible. Le contexte environnemental du projet qui résulte des analyses du milieu physique, du milieu naturel et humain de l'aire d'étude fait donc apparaître un enjeu que l'on pourrait qualifier de « faible » à l'échelle des paysages concernés.
- Une végétation composée en majorité d'habitats anthropiques (cultures diverses (papayers, combavas), secteurs ruraux), envahis le plus souvent par des espèces exotiques, sans intérêt

phytocoenotique particulier. Les surfaces restantes sont concernées par des habitats secondaires (fourrés à Cassie et fourrés à Faux poivrier), fortement dégradés également. Les enjeux sont donc faibles.

- Une faune terrestre caractéristique des milieux secondaires fortement anthropisés, offrant ainsi des habitats d'espèces propices au développement d'espèces exotiques. L'envahissement par de nombreuses espèces exotiques et les milieux agricoles favorisent ce contexte. A noter toutefois la présence possible d'un insecte endémique (*Henotesia narcissus borbonica*), d'un reptile protégé (Caméléon panthère), de deux mammifères (Chiroptères : le Petit Molosse et le Taphien de Maurice), de plusieurs espèces d'oiseaux forestiers (Zostérops des Mascareignes, Tourterelle malgache, Salangane des Mascareignes) et d'un axe majeur de transit des oiseaux marins (Pétrels de Barau et du Puffin de Baillon notamment).
- Un climat tropical comportant une saison chaude et humide, de novembre à mai, et une saison plus fraîche et sèche de juin à octobre. La zone est caractérisée par :
  - o une pluviométrie relativement faible par rapport au reste de l'île,
  - o des températures moyennes comprises entre 19 et 29°C et variant peu d'un mois sur l'autre,
  - o une évapotranspiration relativement importante (de l'ordre de 1 500 mm au total par an),
  - o l'ensoleillement le plus fort de l'île conduisant à un déficit climatique annuel relativement important (du fait d'une faible pluviométrie),
  - o des vents provenant du sud-est correspondant aux alizés, du nord-est correspondant à la brise de terre et de l'ouest correspondant à la brise de mer.
- Une qualité de l'air qualifiée de bonne. Il apparaît que les concentrations relevées sur les stations de surveillance de la qualité de l'air à proximité (station Atmo Réunion) sont bien en dessous des valeurs limites fixées par le décret 2002-2013 pour la protection de la santé humaine.
- Une quantité de particules de poussières considérée comme modérée aux abords du projet, d'après les mesures réalisées *in situ*.
- Un environnement sonore hétérogène suivant les points de mesures en limite de propriété et au niveau des Zones à Émergence Réglementée. La zone du projet est globalement impactée par les émissions sonores provenant de l'aéroport de Pierrefonds à proximité et des axes routiers dont les plus importants sont la RN1 et le Chemin Charrette.

## 9.2 ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT APRÈS MISE EN ŒUVRE DU PROJET ET EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

---

L'évolution des composantes environnementales en cas de réalisation et de non réalisation du projet sont présentées dans le tableau suivant. L'évolution probable en cas de non réalisation du projet s'est appuyée sur les documents d'urbanisme actuellement en vigueur ainsi que sur les différentes études spécifiques réalisées sur la zone du projet (Faune-Flore-Habitats, Hydrogéologique, etc.).

Composante environnementale	Mise en œuvre du projet	Non réalisation du projet)
<b>Activités économiques présentes sur la zone</b>	<p>L'extraction sur la parcelle CR n°177 viendra conforter le caractère industriel qui se développe sur la zone lors de son exploitation, d'autant plus que les parcelles limitrophes le seront également (CR n°418, etc.).</p> <p>Après remise en état progressive, l'activité agricole reprendra avec une amélioration des rendements et une diversification des cultures possible.</p> <p>La remise en état permettra également d'offrir une surface plane permettant une mécanisation des cultures et d'envisager une remise en état homogène avec le projet d'extraction de la parcelle voisine (PREFABLOC AGREGATS). Par ailleurs, plusieurs parcelles sont incluses dans l'espace carrière RE05 et seront susceptibles d'être exploitées.</p> <p>Le remblaiement partiel de la carrière avec la conservation de talus de 12 mètres de haut maximum, représentera un frein à la colonisation de la zone par des activités autres que celles liées à l'agriculture.</p>	<p>L'activité agricole existante sera poursuivie (verger). Les terrains du projet sont classés en zone agricole par le PLU de la commune de Saint-Pierre. Néanmoins, du fait de la présence de friches constituées principalement d'espèces exotiques, une colonisation progressive des surfaces agricoles peut être envisagée par ces espèces. Ainsi la surface dédiée à cette activité pourrait à terme diminuer.</p> <p>De plus, la zone d'activités à proximité tend à prendre le pas sur les espaces agricoles. Si le projet n'est pas réalisé, la topographie du site pourrait permettre une colonisation plus importante de ces activités. La zone étant facilement accessible depuis l'ancienne RN1.</p>
<b>Habitations</b>	<p>Lors de l'exploitation de la carrière, des incidences sur les habitations isolées au nord-ouest et à l'ouest seront susceptibles d'être observées (émissions de poussières et de bruit), mais dans des proportions faibles étant donné les mesures fortes qui seront mises en place (merlons de 4 m de haut, positionnement des engins de traitement sur le fond d'extraction, etc.).</p> <p>Après remise en état, une amélioration des émissions de bruit et de poussières sera observée. En effet, l'exploitation des surfaces par l'activité agricole sera réalisée sur des terrains légèrement en contrebas du terrain naturel actuel.</p>	<p>Les habitations sont actuellement impactées par l'activité agricole (passage d'engin agricole, bruit des asperseur du réseau d'irrigation, etc.). Il n'y aura pas de modification par rapport à l'état actuel, si l'activité agricole est maintenue sur cette parcelle.</p>
<b>Topographie</b>	<p>Lors de l'exploitation, la topographie de la zone sera modifiée.</p> <p>L'altimétrie des terrains remis en état sera légèrement différente par rapport à celle observée actuellement. En effet les terrains présentent une inclinaison de 3% vers l'Océan Indien. Lors de la remise en état, le remblaiement de la fosse sera réalisé de manière partielle en formant une plateforme homogène avec une pente de 1% allant de la cote de 21 m NGR au sud (terrain naturel) en remontant au nord jusqu'à la</p>	<p>La topographie actuelle ne sera pas modifiée.</p> <p>En cas d'extraction sur les parcelles voisines, une hétérogénéité de la topographie de la zone pourrait être observée, représentant à terme un frein pour l'exploitation agricole.</p>

	<p>cote de 24 m NGR. Le but de cette remise en état est de limiter l'apport de remblais et de faciliter l'utilisation de la surface pour l'activité agricole.</p> <p>Des talus présentant une pente de 2V/3H et une hauteur maximum de 12 mètres seront maintenus à la fin de l'exploitation en bordures est, ouest et nord.</p> <p>En dehors des talus, les pentes des terrains remis en état auront une orientation plus faible que celle de l'état initial avec une inclinaison d'environ 1%.</p> <p>La topographie finale a été étudiée conjointement avec le projet de carrière de PREFABLOC AGREGATS au sud du site (parcelles CR n°418 et 437) afin de maintenir une homogénéité paysagère sur la zone, qui se trouve par ailleurs être répertoriée en partie en coupure d'urbanisation du SAR.</p>	
<b>Pédologie</b>	<p>Au cours de l'extraction, la couche agronomique sera décapée et stockée en merlons de protection, puis criblée lors de la remise en état. Il y aura donc une perte de surface agricole temporaire.</p> <p>Lors de la remise en état progressive des terrains, l'horizon humifère et les terres de découvertes seront épierrés et amendés. Les terrains retrouveront des sols dont les capacités agronomiques seront bien meilleures qu'à l'état initial. Une diversification des cultures ainsi qu'une mécanisation de l'exploitation seront possibles.</p>	<p>Sur la parcelle du projet il n'y aura pas de modification des caractéristiques des terrains actuels. La présence d'un horizon sablo-limoneux à galets de 20 à 400 mm en surface ne permet pas la mécanisation des cultures. De plus, ces sols nécessitent un fort apport en eau ainsi qu'en amendement.</p>
<b>Géologie</b>	<p>Diminution des couches d'alluvions fluviales et de coulées basaltiques non massives présentes au droit du projet.</p>	<p>La composition des sols de la parcelle du projet ne sera pas modifiée.</p>
<b>Hydrogéologie</b>	<p>Pendant l'exploitation, la diminution de la couche d'alluvions et de basaltes rendra la nappe plus sensible aux pollutions. Néanmoins, toutes les précautions seront prises pour limiter les incidences (surface étanche pour le ravitaillement des engins, couche de matériaux non remaniés de 4 mètres minimum, au-dessus de la ligne des plus hautes eaux, etc.).</p> <p>Après la remise en état de la parcelle, le remblaiement par des terres de terrassement, ainsi que la mise en place d'une couche à forte valeur agronomique, moins perméable que les matériaux actuels permettront d'augmenter la protection de la nappe.</p>	<p>Pas de modification des caractéristiques de la nappe au droit de la parcelle du projet.</p> <p>Il peut être souligné que l'apport d'engrais et de produits phytosanitaires pour les cultures, du fait des sols très perméables et ayant une faible capacité de rétention de l'eau peut entraîner à terme une pollution de la nappe sous-jacente.</p>

<p><b>Hydrologie</b></p>	<p>Les eaux de ruissellement provenant du bassin amont au projet seront détournées par un fossé dans la bande de retrait règlementaire des 10 mètres à l'est. Le fossé a été dimensionné pour diminuer légèrement les débits au niveau de l'exutoire.</p> <p>Les eaux tombant sur la surface étanche seront collectées, puis traitées par un séparateur débourbeur d'hydrocarbures et envoyées dans le fossé périphérique.</p> <p>Les eaux ruisselant sur la surface en cours d'extraction ainsi que sur les remblais, s'infiltreront directement dans le sol.</p> <p>Après remise en état, les eaux ruisselleront sur les surfaces et s'infiltreront plus facilement du fait de la diminution des pentes. L'érosion par entrainement des matériaux du sol lors des pluies intenses sera diminuée.</p>	<p>Pas de modification des caractéristiques des écoulements actuels. A terme, ces eaux entraineront une érosion plus ou moins importante des sols.</p>
<p><b>Paysage</b></p>	<p>La parcelle du projet sera progressivement remise en état pour l'agriculture après exploitation, conformément aux règlements du SDC et du PLU.</p> <p>Lors de l'exploitation de la carrière, des merlons périphériques végétalisés seront positionnés afin de limiter la visibilité. Un merlon de 4 mètres de haut sera positionné dans la bande des 10 mètres au niveau des habitations et dans la mesure du possible, les alignements de filaos seront maintenus.</p> <p>Après remise en état, les surfaces extraites seront réhabilitées pour restituer les terres agricoles. Le remblaiement par des terres de terrassement, ainsi que la mise en place d'une couche à forte valeur agronomique permettra d'augmenter les rendements et de favoriser une diversification des cultures.</p> <p>Les talus (de pente 2V/3H) seront stables et végétalisés. Ils joueront un rôle de protection contre l'érosion éolienne des terrains agricoles et favoriseront les continuités écologiques. Ces haies pourront également avoir un caractère productif pour l'agriculteur avec la plantation de bananiers, manguiers, papayers, etc.</p> <p>La trame viaire actuelle sera conservée au nord et une rampe d'accès sera créée en limite nord du projet.</p> <p>A la fin de l'exploitation, la zone du projet retrouvera un caractère</p>	<p>En cas de non réalisation du projet, la zone conservera son caractère agricole actuel. Néanmoins, cet espace aura tendance à être colonisé par les espèces exotiques envahissantes présentes sur les friches.</p>

	agricole homogène.	
<b>Faune et Flore</b>	<p>La végétation présente sur les surfaces du projet (verger et friches colonisées par des espèces exotiques) sera supprimée lors de l'extraction. Elle ne présente cependant pas d'enjeu important car aucune espèce protégée n'est présente.</p> <p>La faune potentiellement présente sur la zone devra se déplacer pour sortir de la surface en exploitation. Cependant, des mesures de réduction des impacts seront réalisées pour permettre à la faune de quitter les lieux (végétation décapée laissée sur le site pendant 5 jours, travaux réalisés en dehors des périodes de reproduction, etc.). Concernant l'avifaune marine, des mesures seront mises en place pour limiter les risques d'échouage lors du transit de ces espèces sur la zone du projet (éclairage limité au maximum et dirigé vers le bas).</p> <p>Après remise en état des surfaces extraites, les talus végétalisés permettront de favoriser les continuités écologiques, actuellement peu développées sur la zone, en dehors de la Ravine des Cabris.</p> <p>Les espèces envahissantes ont tendance à coloniser petit à petit les espaces agricoles. Une mesure spécifique sera réalisée pour contrôler le développement des ces espèces végétales lors de l'exploitation du projet.</p>	<p>La végétation présente actuellement sur la parcelle du projet est essentiellement composée de vergers et de friches d'espèces exotiques avec un fort caractère envahissant.</p> <p>En cas de non réalisation du projet, les espaces agricoles pourraient laisser place petit à petit à cette végétation relativement pauvre, ne permettant pas le développement d'espèces endémiques.</p> <p>La faune ne sera à priori pas impactée.</p> <p>Les continuités écologiques sont très peu présentes sur la zone actuellement, en dehors de la Ravine des Cabris. En cas de non réalisation du projet, cette situation ne sera pas améliorée.</p>
<b>Émission atmosphériques</b>	<p>L'utilisation d'engin fonctionnant au GNR va augmenter la production de GES sur les terrains. Des formations auprès des conducteurs des engins sont réalisées pour limiter les émissions de GES.</p> <p>Après remise en état de la parcelle par le remblaiement partiel et la mise en place d'une couche à forte valeur agronomique ayant subi un épierrage, les machines agricoles travaillant la terre rencontreront une moins grande résistance. Les GES seront à terme plus faibles qu'actuellement.</p> <p>Les émissions de poussières induites par le passage des camions sur le site seront fortement limitées par la mise en place de mesures spécifiques (bac de lavage des roues, aspersion des pistes, etc.). Un suivi par jauges sera réalisé pendant l'exploitation du site.</p> <p>Après remise en état des surfaces extraites, les caractéristiques des terrains présenteront une résistance à l'érosion éolienne plus</p>	<p>En cas de non réalisation du projet, les machines agricoles travaillant la terre continueront d'émettre beaucoup de GES du fait de la résistance engendrée par la présence de galets. A ce niveau là, aucune diminution des émissions ne sera réalisée.</p> <p>L'érosion actuelle des sols par le vent favorise naturellement le soulèvement de poussières. En cas de non réalisation du projet, aucune diminution de ces émissions ne sera réalisée.</p>

	importante qu'actuellement. Les émissions de poussières seront donc diminuées.	
<b>Bruit</b>	<p>Le projet va engendrer une augmentation du niveau sonore au niveau des terrains lors de l'exploitation. Cependant, des mesures seront mises en place pour limiter les impacts (merlon de 4 mètres de haut à proximité des habitations, positionnement des engins de traitement sur le fond d'extraction, limitation de la vitesse à 20 km/h sur le site). Bien que les premières habitations et ZER soient à proximité immédiates, la carrière n'engendrera pas d'incidence significative.</p> <p>Les flux de camions étant en partie existants (carrière autorisée de PREFABLOC AGREGATS), le projet entrainera une légère augmentation du niveau sonore sur certains axes routiers de façon temporaire.</p> <p>Après remise en état du site, la zone retrouvera son niveau sonore actuel.</p>	En cas de non réalisation du projet, le niveau sonore sur la parcelle du projet ne sera pas modifié.

**Tableau 97 : Comparaison de l'évolution des composantes environnementales de la zone en cas de réalisation et de non réalisation du projet**

## 10. ETUDE DÉCHETS/ PLAN DE GESTION DES DÉCHETS

### 10.1 DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE EN MATIÈRE DE GESTION DES DÉCHETS

#### 10.1.1 Déchets liés aux activités d'extraction et de transit des matériaux sur le site

Le tableau suivant synthétise la production de déchets des différentes activités du projet, en référence à la nomenclature suivant les articles R.541-7 à R.541-11 (Titre IV : Déchets) du Code de l'Environnement.

Les terres végétales et de découverte seront non polluées et seront gérées conformément à la directive 2003/21/CE du parlement Européen du 16 mars 2006 concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive et modifiant la directive 2004/35/CE, et conformément à l'arrêté ministériel du 22/09/94 modifié par l'arrêté ministériel du 30 septembre 2016.

Lors de l'entretien courant des engins, on opère :

- la vidange des moteurs, boîtes, ponts hydrauliques, ce qui génère des huiles moteurs, des huiles hydrauliques et des fûts métalliques vides, chiffons souillés, cartouche de graisse ou fûts vides,
- le remplacement de pièces défectueuses, ou de pièces usées, ce qui génère :
  - o des déchets de déconditionnement des pièces neuves (papiers, cartons, plastiques),
  - o des déchets métalliques (pièces usées),
  - o des pièces à base de caoutchouc (pneumatiques, flexibles, durites),
  - o des batteries.

La révision et l'entretien plus poussé des engins ne seront pas réalisés sur le site du projet, mais en dehors par une entreprise spécialisée.

En cas de fuites d'hydrocarbures, les terres polluées seront évacuées du site par une entreprise agréée pour leur traitement. L'évacuation fera l'objet d'un bordereau de suivi de déchets dangereux. Les engins de chargement seront équipés de kits antipollution.

D'un point de vue juridique, la gestion des déchets liés à la nature du terrain (éléments préexistants sur la parcelle du projet) incombe au propriétaire du terrain. Néanmoins, la SBTPL réalisera si besoin le regroupement, le prétraitement et le traitement par le biais d'une filière agréée.

Les déchets verts seront soit traités sur place et réutilisés en amendement organique, soit envoyés en déchetterie ou sur une plateforme de compostage.

L'activité de traitement de matériaux génère trois types principaux de déchets :

- des déchets métalliques : toiles de criblage usagées, blindages usagés, mâchoires, etc.
- des déchets « caoutchouc » : bandes de convoyeurs, grilles PU, amortisseurs, blindages, etc.

A ces déchets viennent s'ajouter en faible quantité du bois de palettes et des cartons issus des emballages de pièces. Les activités qui seront menées sur le site ne généreront qu'une très faible quantité de déchets, il s'agit :

Origine	Désignation	Code nomenclature	Composition	Mode de gestion et niveau correspondant	Fréquence d'évacuation des déchets
Entretien des engins de la carrière et installations	Huiles hydrauliques usagées	13 01 00	Huiles usagées	Récupération et valorisation énergétique	Une fois le cubitainer plein.
	Huiles moteurs usagées	13 02 00	Huiles usagées	Récupération et valorisation énergétique	Une fois le cubitainer plein.
	Pièces usagées	20 01 40	Pièces métalliques défectueuses	Récupération et valorisation	Régulièrement.
	Fûts métallique de 200 l	15 01 10	Huiles usagées	Récupération et valorisation énergétique	Une fois par an ou autant que de besoins.
	Chiffons souillés et autres déchets souillés par des huiles, GNR ou graisse	15 02 02	Déchets souillés par des hydrocarbures	Récupération et valorisation énergétique	Une fois par an ou autant que de besoins.
	Filtres à huile, cartouches de graisse	13 02 08 16 01 07	Hydrocarbures	Cubitainer dédié puis récupération par une entreprise agréée pour valorisation énergétique	Une fois par an ou autant que de besoins.
	Métaux hors d'usage : - ferreux, - non ferreux	16 01 17 16 01 18	Métaux ferreux et non ferreux	Benne de 15m <sup>3</sup> dédiée et récupération pour valorisation	Une fois par an ou autant que de besoins.
	Déchets caoutchouc	01 04 99	Caoutchouc	Évacuation par une société de récupération qui les transforme, les dépollue ou les exporte vers une filière agréée	Une fois par an ou autant que de besoins.
Pneus usagés	16 01 03	Caoutchouc	Récupérés immédiatement lors du remplacement par le fournisseur (REP)	À chaque intervention du prestataire (récupération).	
Séparateur débourbeur d'hydrocarbures	Boues de séparateur débourbeur d'hydrocarbures	13 05 02 *	Boues d'hydrocarbures	Récupération par une entreprise agréée et traitement	Une fois par an au minimum.
Locaux sociaux	Emballages en : - papiers, cartons, - plastiques, - bois	15 01 02 15 01 01 15 01 03	Déchets municipaux assimilés	Valorisation par une filière agréée	Chaque semaine.
	Déchets domestiques assimilés en mélange	20 03 01		Enfouissement	Chaque semaine.
Couverture végétale du site	Déchets verts	20 02 01	Végétation agricole et rudérale	Utilisée pour la remise en état du site : valorisation matière	-
Sanitaires	Boues de la fosse de septique (si curage nécessaire)	20 03 04	Matières organiques	Récupération par une entreprise agréée et traitement en station d'épuration agréée)	En cas de saturation de l'ouvrage de traitement autonome des eaux usées (sinon lors de l'enlèvement de l'ouvrage).
Déversement accidentel	Matériaux absorbants et terres pollués	15 02 02 *	Sables, terres et hydrocarbures	Récupération par une entreprise agréée et dépollution par traitement	Dans les 6 mois suivant un déversement d'hydrocarbures.
Décapage du site	Terres de découvertes	01 03 06	Terres	Réemploi pour la réalisation des talus et remblaiement du site : valorisation matière	Tout au long de l'exploitation de la carrière (à partir de la phase 2).

Niveau 0	réduction à la source de la quantité et de la toxicité des déchets produits
Niveau 1	recyclage ou valorisation des sous-produits de fabrication
Niveau 2	traitement ou prétraitement des déchets (y compris l'incinération)
Niveau 3	mise en décharge ou enfouissement en site profond

Tableau 98 : Caractérisation des déchets de l'exploitation et fréquence d'évacuation

### 10.1.2 Description des opérations de recyclage ou de valorisation

Lors du décapage, les terres de découverte seront intégralement conservées pour la remise en état.

Les déchets métalliques ne sont pas recyclés en interne.

Une partie des déchets de type « caoutchouc » le seront : les bandes des convoyeurs pourront entre autre servir de blindages.

Les autres déchets issus de cette activité seront évacués via des filières agréées.

Aucun recyclage interne ne sera réalisé pour l'ensemble des déchets générés par l'entretien courant des engins. Les révisions et entretien plus important des équipements seront réalisés à l'extérieur.

Les papiers issus des locaux administratifs sont recyclés tant que faire se peut en utilisant le verso de feuilles déjà imprimées. Le reste des déchets générés par cette activité est évacué vers des filières agréées.

### 10.1.3 Description des filières de traitement et de prétraitement

L'installation a retenu pour son fonctionnement 2 catégories de filières pour le traitement de ses boues :

- Boues du système d'assainissement autonome : récupération par un transporteur agréé et traitement en station d'épuration.
- Boues, sables et terres souillées par des hydrocarbures (pollution accidentelle ou séparateur débourbeur d'hydrocarbures) : récupération par une entreprise agréée.

### 10.1.4 Description des filières d'élimination par mise en décharge

L'exploitant prendra toutes les dispositions nécessaires pour réduire la quantité de ses déchets. Malgré ces mesures, la production de déchets sur site paraît inévitable.

Ces déchets seront donc enfouis en ISDND ou en ISDI selon leur nature.

### 10.1.5 Stockages intermédiaires - Modalités de transport

Les éventuels déchets souillés accidentellement par les hydrocarbures seront stockés sur la plateforme étanche ou dans le conteneur fermé, en attente de leur reprise par un transporteur agréé. Ils seront positionnés dans une benne ou un bac couvert, les protégeant des eaux météoriques.

Les déchets liés aux activités d'entretien courant seront directement récupérés par l'entreprise sous-traitante.

Les déchets du séparateur débourbeur d'hydrocarbures et des sanitaires seront directement pris en charge in-situ par un collecteur agréé.

Les déchets industriels produits et gérés par l'exploitation du site feront l'objet d'un bordereau de suivi de déchet (BSD). Leur transport et leur élimination se fera dans des installations autorisées à cet effet. Une demande de certificat d'agrément sera systématiquement faite auprès de chacun de ses prestataires.

La prise en charge des déchets privilégiera l'évacuation des déchets vers des filières de récupération et de recyclage. Le traitement de niveau 3 (enfouissement) ne sera envisagé qu'en dernier recours.

## 10.2 JUSTIFICATION TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES SOLUTIONS ALTERNATIVES POUR LA GESTION DES DÉCHETS SUR LE SITE

---

Il semble difficile d'envisager d'autres filières économiquement acceptables pour le traitement des déchets classés en mode de gestion de niveau 3 (déchets domestiques assimilés en mélange).

En effet, le volume des déchets produits sur le site et destiné à l'enfouissement sera très faible.

Il n'existe par ailleurs pas de filières à la Réunion pour la valorisation énergétique de ces déchets. Les coûts environnementaux et financiers très élevés liés à une exportation et un traitement dans l'union européenne de ces déchets ne permettent pas d'envisager d'autres solutions à l'heure actuelle et justifient donc leur maintien sur l'île.

## 10.3 PLAN DE GESTION DES TERRES NON POLLUÉES ET DES DÉCHETS INERTES ISSUS DES ACTIVITÉS EXTRACTIVES

---

La Directive 2006/21/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 mars 2006 concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive a été transposée en droit français. Elle est à l'origine de la publication de l'arrêté du 5 mai 2010 modifiant l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrière pour la prise en compte des dispositions de la directive européenne concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive.

### 10.3.1 Terres non polluées

L'arrêté ministériel du 5 mai 2010 précise que les terres de découverte, les stériles et les résidus inertes issus du traitement des matériaux extraits des carrières sont considérés comme des déchets inertes et des terres non polluées, au sens du présent arrêté dès lors que ses caractéristiques sont cohérentes avec le fond géochimique naturel local.

Les terres de découverte ne présenteront pas de pollution particulière. Elles proviennent du site et y seront utilisées, après épierrage, dans le cadre du réaménagement de la carrière. Leur stockage sera réalisé sous forme de talus de protection périphérique dans l'attente de leur réutilisation. Leur volume est estimé à 31 872 m<sup>3</sup> (non épierrées).

Dans le cadre de la remise en état de la carrière, le remblaiement se fera également au moyen de terres de terrassement issues des divers chantiers de la zone. Leur approvisionnement sera toutefois non linéaire et pourrait intervenir à un moment où le phasage peut ne pas permettre leur mise en place immédiate. Il pourra alors être nécessaire de stocker durant quelques mois ces remblais. Le stockage provisoire se fera sur la zone de transit (surface de 4 900 m<sup>2</sup> maximum) destinée au stockage transitoire de matériaux de remblais.

Il n'y aura pas d'autres terres non polluées provenant de l'activité d'extraction.

### 10.3.2 Déchets inertes

Au sens de l'annexe 1 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié :

A/ sont considérés comme déchets inertes : les déchets répondant, à court terme comme à long terme, à l'ensemble des critères suivants :

1. les déchets ne sont susceptibles de subir aucune désintégration ou dissolution significative, ni aucune autre modification significative, de nature à produire des effets néfastes sur l'environnement ou la santé humaine ;
2. les déchets présentent une teneur maximale en soufre sous forme de sulfure de 0,1%, ou les déchets présentent une teneur maximale en soufre sous forme de sulfure de 1% et le ratio de neutralisation, défini comme le rapport du potentiel de neutralisation au potentiel de génération d'acide et déterminé au moyen d'un essai statique prEN 15875, est supérieur à 3 ;
3. les déchets ne présentent aucun risque d'auto combustion et ne sont pas inflammables ;
4. la teneur des déchets, y compris celle des particules fines isolées, en substances potentiellement dangereuses pour l'environnement ou la santé humaine, et particulièrement en certains composés de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V et Zn, est suffisamment faible pour que le risque soit négligeable pour la santé humaine et pour l'environnement, tant à court terme qu'à long terme. Sont considérées à cet égard comme suffisamment faibles pour que le risque soit négligeable pour la santé humaine et pour l'environnement les teneurs ne dépassant pas les seuils fixés au niveau national pour les sites considérés comme non pollués, ou les niveaux de fond naturels nationaux pertinents ;
5. les déchets sont pratiquement exempts de produits, utilisés pour l'extraction ou pour le traitement, qui sont susceptibles de nuire à l'environnement ou à la santé humaine.

B)- Des déchets peuvent être considérés comme inertes sans qu'il soit procédé à des essais spécifiques dès lors qu'il peut être démontré à l'autorité compétente, sur la base des informations existantes ou de procédures ou schémas validés, que les critères définis au paragraphe 1 ont été pris en compte de façon satisfaisante et qu'ils sont respectés.

Les remblais apportés sur le site seront exclusivement constitués de terres de terrassement provenant des chantiers du BTP.

Leur volume est évalué à 263 870 m<sup>3</sup>.

La quantité de remblais entrants sera évaluée par l'intermédiaire du pont bascule et la valeur sera reportée sur un registre tenu à jours par l'exploitant.

En cas de provenance de chantiers du BTP, les terres de terrassement seront considérées comme des déchets inertes sous le code 17 05 04 (terres et cailloux ne contenant pas de substance dangereuse), conformément à l'Annexe II de l'article R.541-8 du code de l'environnement.

Une procédure d'acceptation de type « procédure d'acceptation de déchets inertes » sera donc mise en place avec un contrôle à l'arrivée sur le site sur une plateforme spécifique. Ainsi, les quantités de matériaux admis sur le site et la capacité de stockage restante feront l'objet d'un suivi avec déclaration annuelle. Les bordereaux des chantiers de terrassement d'origines seront conservés.

L'utilisation des terres de terrassement pour la remise en état de la carrière est considérée comme une valorisation de déchets inertes. L'installation de la SBTPL n'est donc pas une installation de stockage de déchets inertes en vue de leur élimination. La rubrique ICPE 2760-3 (installation de stockage de déchets inertes) ne s'applique pas.

En cas de présence inopiné de déchets dans les apports de terre de terrassement, ces derniers seront envoyés vers les filières de valorisation disponibles à proximité.

## 10.4 PRÉSENTATION ET JUSTIFICATION TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES CHOIX RETENUS POUR LA GESTION DES DÉCHETS SUR LE SITE

---

Les carrières sont spécialisés dans le concassage et la réutilisation des matériaux. Les gisements de matériaux étant spatialement finis, il est nécessaire de les préserver. Cette préservation passe par trois aspects liés au développement durable.

- Le premier implique une diminution de la consommation des matériaux par l'utilisation de techniques moins impactantes.
- Le deuxième implique un recyclage maximum des matériaux afin de leur apporter une plus value et de n'utiliser les matériaux provenant des carrières qu'en dernière possibilité.
- La troisième est d'optimiser l'exploitation des gisements existants.

Les deuxième et troisième points sont fortement liés en raison de la nécessité de trouver des remblais pour le réaménagement du site et surtout pour en optimiser la puissance d'une part et d'autre part de pouvoir séparer les parties valorisables des remblais en remblais des parties valorisables en granulats.

Cet objectif de tri et de séparation implique la mise en place d'une plateforme de réception et de contrôle des terres de terrassement. Sur cette plateforme les fractions non valorisables restantes seront séparées puis redirigées vers les filières agréées.

Les matériaux inertes résultant de ce tri sont soit orientés vers l'outil de traitement si il est possible d'en sortir une réelle plus value (pierres), soit orientés vers la carrière dans le cadre du réaménagement.

Enfin, l'exploitation du site sera menée de manière optimale. Il n'y aura pas de perte de gisement liée à la mise en place de la rampe d'accès au fond de fouille. Une seconde rampe dans la zone de remblais sera créée en cours d'exploitation afin de remplacer la rampe initiale et de consommer ainsi tous les matériaux présents dans la fosse d'extraction.

## 10.5 CONFORMITÉ AU PLAN DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES DÉCHETS NON DANGEREUX

---

Le conseil Général de la Réunion a engagé, conformément aux orientations de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Grenelle 2), dès février 2013 la **3<sup>ème</sup> révision du PDEDMA pour le transformer en Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PPGDND)**. Ce plan permet de répondre, d'une part, aux récentes évolutions réglementaires qui requièrent aujourd'hui l'élaboration de ce plan, élargissant ainsi le périmètre actuel des PDEDMA au-delà des déchets ménagers et assimilés, en intégrant en particulier les déchets d'activités économique (y compris agricoles) et d'autre part, à la situation critique en termes de stockage des déchets à la Réunion (les deux installations de stockage arrivent à saturation).

Les types de déchets concernés par le Plan sont les suivantes :

- Déchets non dangereux des ménages et assimilés (DMA) : ordures ménagères résiduelles, déchets secs recyclables, déchets verts, FFOM (Fraction Fermentescible des ordures ménagères), DEEE (Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques) non dangereux, pneumatiques, etc.
- Déchet non dangereux des entreprises (Déchets d'Activités Économiques DAE) : bio-déchets, déchets carnés, déchets gras, déchets secs recyclables (les emballages plastiques, métallique, cartonnés, les journaux, revues, magazines et les emballages de verre), déchets verts, etc.

- Déchet non dangereux des collectivités (DAE) : déchets verts des espaces verts publics, déchets de nettoyage de voirie, déchets de foires et marchés, déchets des services, déchets issus de l'assainissement (boues d'épuration urbaines, boues de curage, refus de dégrillage et de dégraissage et boues de potabilisation), etc.
- Autre source de déchets non dangereux : déchets issus de l'agriculture, issus des établissements publics (hôpitaux, enseignement ...), issus d'évènements exceptionnels dit spots-catastrophes (inondations, pandémie, cyclones, ...).

En ce qui concerne la gestion des déchets non dangereux, le PDPGDND fixe trois objectifs notamment :

- le tri à la source,
- la collecte séparée,
- la valorisation multifilières.

Sur le site du projet, l'ensemble des déchets liés à l'extraction (végétation décapée, terre de découverte) seront intégralement valorisés lors de la remise en état. Les déchets dangereux et non dangereux seront triés et envoyés vers les filières de valorisation disponibles sur l'île de la Réunion.

Le projet sera donc conforme aux orientations du PDPGDND.

## **10.6 CONFORMITÉ AU PLAN RÉGIONAL D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS INDUSTRIELS SPÉCIAUX**

---

Le plan régional d'élimination des déchets a défini plusieurs priorités d'actions parmi lesquelles la mise en place d'un programme de prévention sur les quantités et la qualité des déchets industriels spéciaux.

Pour répondre à ces objectifs, un tri des déchets à la source sera réalisé par l'exploitant et ses sous-traitants pour ne pas mélanger les déchets dangereux avec les déchets non dangereux.

Enfin, dans le cadre de la création des nouvelles filières locales de valorisation prévues par le PREDIS, l'exploitant s'engage à revoir ses choix de filières d'élimination de ses déchets si une solution technico-économique acceptable lui est proposée.

## 11. EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Afin d'évaluer l'impact de son projet sur la santé, une évaluation quantifiée des risques sanitaires a été réalisée par le cabinet TECHNISIM CONSULTANT en 2020. Cette étude est disponible en Annexe 4 - pièce 9.

Elle fait l'objet d'une synthèse dans les paragraphes qui suivent.

### 11.1 MÉTHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

L'Évaluation des Risques Sanitaires vise à prévenir et à gérer, sur le long terme, le risque potentiel encouru par une population vivant à proximité d'une source de pollution.

La méthodologie mise en œuvre dans la présente étude est celle proposée par l'INERIS [Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques] et par l'InVS [Institut de Veille Sanitaire].

D'une manière générale, l'évaluation des risques sanitaires comprend :

- **l'état initial** qui servira de base à l'appréciation des risques sanitaires ;
- **l'identification des sources** et la **caractérisation** des émissions (ou rejets) de l'installation concernée par l'étude ;
- la **modélisation** de la dispersion de ces rejets dans l'environnement ;
- **l'évaluation** de l'exposition des populations selon un schéma conceptuel établi ;
- **l'appréciation** du risque sanitaire à l'aide d'indicateurs sanitaires.

### 11.2 IDENTIFICATION DES ÉMISSIONS GÉNÉRÉES PAR L'EXPLOITATION DE LA CARRIÈRE

Le terme « émission » englobe différents types de rejets liés à l'exploitation du site, c'est-à-dire :

- Les émissions atmosphériques : il s'agit de rejets de poussières et/ou de gaz à l'atmosphère qui se dispersent dans l'environnement par les vents ;
- Les émissions aqueuses : il s'agit des rejets des eaux usées (sanitaires, de procédé) liées au fonctionnement du site (eaux sanitaires, pluviales, de procédé) ;
- Les émissions sonores (bruit).

L'ensemble de ces émissions ont donc été étudiées.

#### 11.2.1 Émissions atmosphériques

Plusieurs activités peuvent être à l'origine de poussières. Les sources d'émission et la caractérisation des composés émis sont résumées dans le tableau suivant. Plusieurs mesures sont identifiées afin de réduire les impacts.

Activité / Source d'émission	Composé(s) émis	Caractéristiques de la source	Mesure(s) compensatoire(s) identifiée(s)
<b>Circulation des véhicules (camions, VL, engins)</b>	Monoxyde de carbone, Oxydes d'azote, COVNM, particules diesel	Par intermittence sur le site – En fonction des rotations (livraison, chargement, déchargement, etc.)	Améliorations des moteurs et mise en place de systèmes d'épuration de gaz sur les engins Entretien des véhicules Limitation de la vitesse de circulation
	Poussières		Rampes d'arrosage composées de plusieurs buses Limitation de la vitesse de circulation Bac de lavage de roues Arrosage des pistes et voiries
<b>Manipulation des matières minérales</b>	Poussières	Par intermittence sur le site, en fonction de la demande	Rampes d'arrosage composées de plusieurs buses
<b>Stockages des matières traitées</b>	Poussières	Érosion éolienne	Rampes d'arrosage composées de plusieurs buses
<b>Activité de traitement des matériaux (concassage, criblage, etc.)</b>	Monoxyde de carbone, Oxydes d'azote, COVNM, particules diesel	Par intermittence sur le site, en fonction de la demande	Amélioration des moteurs utilisés sur les engins Entretien des engins
	Poussières		Rampes d'arrosage composées de plusieurs buses Capotage de certaines installations qui génèrent des poussières Limitation de la vitesse de circulation

**Tableau 99 : Sources et caractérisation des composés des émissions atmosphériques envisagées par le projet**

**Malgré les mesures prévues de réduction des émissions, l'exploitation du site entraînera des émissions atmosphériques, notamment de poussières.**

Toutefois, les émissions de poussières sont localisées en majorité au niveau de l'exploitation. Seules les poussières les plus fines sont susceptibles de s'envoler.

L'exploitation du site génère également des gaz de combustion. Ceux-ci proviennent des moteurs thermiques des engins de chantier ainsi que des moteurs de camions.

À l'exception des camions de transport des matériaux, ces émissions sont localisées au niveau de l'installation.

### 11.2.2 Émissions aqueuses

Les rejets aqueux générés par l'exploitation de la carrière sont les suivants et chacun bénéficie de mesures de gestion adaptées :

- Les eaux usées sanitaires seront collectées et rejetées dans une fosse septique répondant aux exigences de la réglementation en vigueur ;

- Les eaux pluviales et eaux de ruissellement seront gérées en accord avec les conclusions de l'étude hydraulique menée par ARTELIA et seront canalisées par un fossé de dérivation. Les eaux ruisselant sur la plateforme étanche seront canalisées et traitées par un séparateur débourbeur d'hydrocarbures.

L'exposition des populations via les rejets aqueux du site dépend des possibilités de transfert vers les eaux souterraines ou de surface. Les mesures de gestion mises en place permettront d'éviter toute contamination des milieux naturels et des ressources en eaux du secteur.

Également, des mesures de protection seront prévues en cas de déversement accidentel.

**Par conséquent, l'exploitation de la carrière ne va pas entraîner de rejet d'eau souillée vers l'extérieur.** Les émissions aqueuses n'ont par conséquent pas été considérées dans la suite de l'EQRS.

### 11.2.3 Émissions par des rejets de produits chimiques

Les produits chimiques présents sur le site (Gazole non routier, Huiles, huiles usagées, etc.), seront positionnés sur des zones de rétention dimensionnées en accord avec la réglementation.

L'aire de ravitaillement, d'entretien et de stationnement des engins sera étanche et reliée à un séparateur débourbeur d'hydrocarbures dimensionné de telle sorte qu'ils puissent traiter un épanchement/débordement accidentel.

Le risque de pollution éventuelle des eaux souterraines en cas de pollution chronique est considéré comme négligeable d'autant plus que des kits absorbants (anti-pollution) seront présents dans chaque engin.

Par conséquent, ces rejets de produits chimiques n'ont pas été considérés dans l'évaluation des impacts sanitaires de l'étude EQRS.

## 11.3 IDENTIFICATION DES VOIES D'EXPOSITION

L'identification des sources montre que seuls les rejets atmosphériques peuvent exercer un impact difficilement maîtrisable malgré les moyens spécifiques mis en place.

Il faut retenir que les polluants atmosphériques peuvent :

- soit être inhalés par les populations ;
- soit être ingérés par les populations *via* les dépôts sur le sol et les cultures consommées.

## 11.4 ÉVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS SUR LES POPULATIONS

Compte tenu de l'étude acoustique réalisée plus spécifiquement dans le volet acoustique (Expertise en Annexe 4 - pièce 8) et des résultats de l'identification des émissions, **seul l'impact des rejets des émissions atmosphériques a donc nécessité une évaluation** par TECHNISIM.

La caractérisation des impacts nécessite :

- La quantification des émissions identifiées : soit à l'aide de mesures sur des sites/engins équivalents, soit à l'aide d'inventaires d'émission.
- La modélisation de la dispersion des émissions dans l'environnement à l'aide de modèles numériques ;
- L'évaluation de l'impact au niveau des populations à l'aide de seuils réglementaires, des normes de l'OMS et/ou d'indicateurs sanitaires.

Concernant les émissions atmosphériques, leurs impacts ont été évalués dans un premier temps à l'aide des normes de la qualité de l'air, puis à l'aide d'une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires.

#### 11.4.1 Quantification des émissions et comparaison aux normes

Les quantifications des émissions atmosphériques ont été réalisées à l'aide d'inventaires d'émissions, les documents de l'AP42 de l'US EPA et la méthodologie COPERT.

Afin d'appréhender les effets du terrain de la dispersion atmosphérique, il a été utilisé un modèle de simulation numérique de type Lagrangien, en l'occurrence le modèle AUSTAL2000. Ce modèle a été développé pour le compte du Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Ministère Fédéral allemand en charge de l'Environnement et de la sûreté nucléaire) et répond aux exigences techniques présentées dans l'annexe III du TA-LUFT [Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft]. Enfin, les données météorologiques prises en compte pour les modélisations sont celles de la station Météo-France Réunion « Pierrefonds aérodrome ».

En définitive, il a été calculé les concentrations ainsi que les dépôts au niveau au niveau des habitations environnantes du site en 7 points récepteurs.

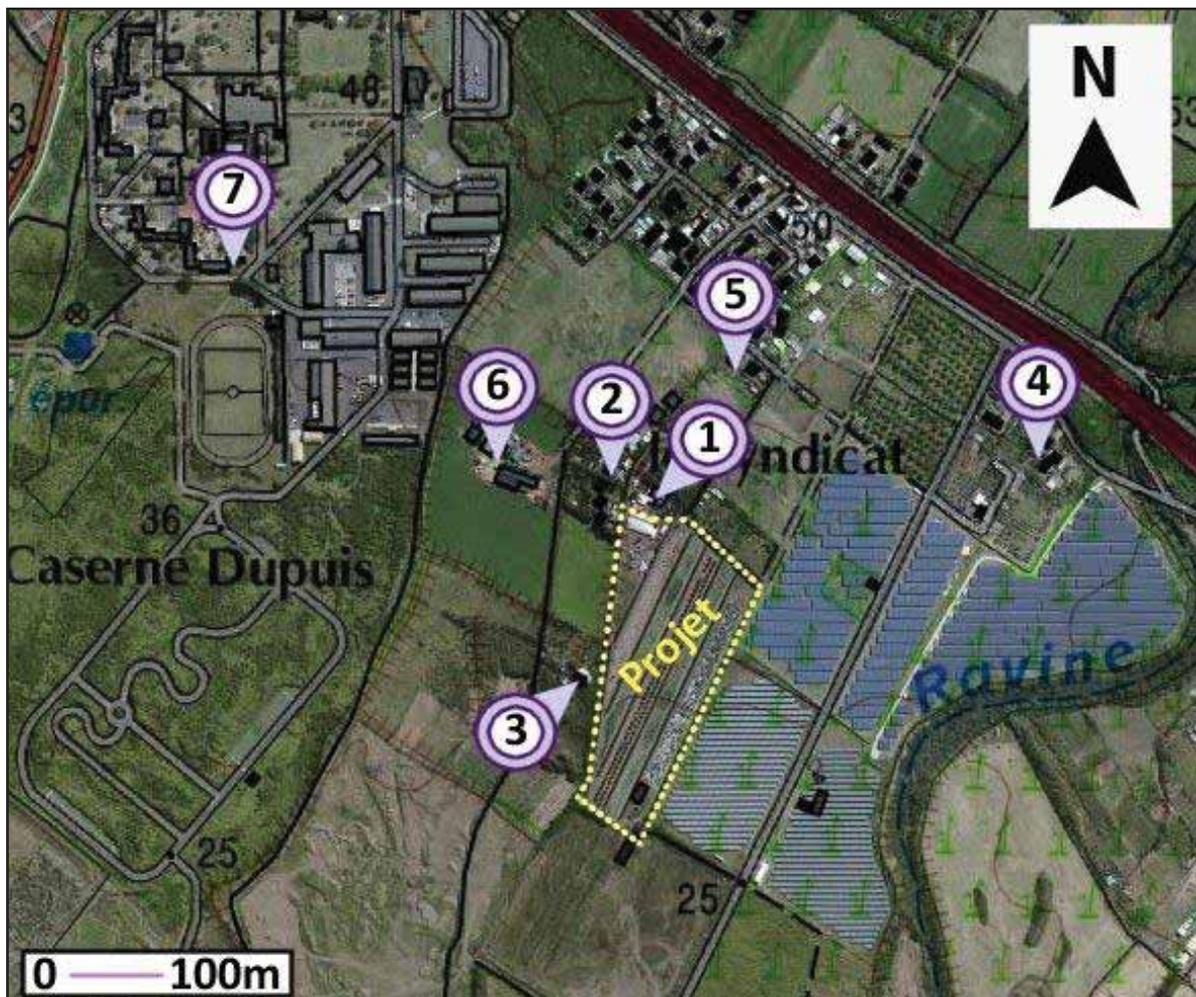


Planche 191 : Emplacements de récepteurs des mesures in-situ pour les calculs de modélisation  
(Source : TECHNISIM)

#### **11.4.1.1 Analyse des résultats de modélisation et comparaison aux normes de la qualité de l'air**

La dispersion des polluants émis par l'installation a fait l'objet de modélisations cartographiques qui tiennent compte des conditions climatologiques et de la topographie de la zone. L'ensemble des modélisations est présenté dans le rapport de TECHNISIM CONSULTANTS fourni en Annexe 4 - pièce 9. Les résultats des modélisations sont présentés dans l'expertise de TECHNISIM et en Planche 180. Cette dernière caractérise les impacts de l'exploitation du site sur la qualité de l'air vis-à-vis des concentrations maximales en particules TSP calculées en moyenne annuelle pour les différentes phases.

Les résultats des calculs de modélisations sont présentés dans les tableaux suivants. Ils présentent les concentrations maximales calculées sur l'aire d'étude ainsi que les concentrations observées au niveau des habitations les plus proches. Pour ce qui concerne les polluants réglementés, les résultats obtenus ont été comparés avec les normes de la qualité de l'air en vigueur

## Dioxyde d'azote

Le tableau ci-après indique les concentrations obtenues à l'aide des modélisations avec et sans bruit de fond sur l'ensemble des phases. Les concentrations maximales sont calculées à l'intérieur du site. Ces comparaisons n'ont pas mis en évidence de dépassement imputable à l'exploitation de la carrière et de l'installation mobile de traitement des matériaux.

Phase	Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Maximum horaire [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Maximum horaire [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
	Sans la RN1				Sans la RN1				Avec la RN1				Avec la RN1			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Récepteur 1	0,65	0,65	0,64	0,59	11,10	11,27	11,58	10,82	11,95	11,95	11,95	11,89	22,40	22,57	22,88	22,12
Récepteur 2	0,55	0,55	0,54	0,55	10,53	10,69	11,00	10,25	10,40	10,40	10,40	10,40	20,38	20,55	20,86	20,10
Récepteur 3	0,25	0,25	0,25	0,25	5,72	5,77	5,96	5,56	4,24	4,25	4,24	4,25	9,71	9,76	9,95	9,56
Récepteur 4	0,59	0,59	0,58	0,57	11,53	10,85	11,90	9,81	42,64	42,64	42,63	42,63	53,58	52,90	53,95	51,87
Récepteur 5	0,72	0,66	0,63	0,61	9,53	9,64	10,20	10,68	22,34	22,28	22,24	22,22	31,15	31,25	31,82	32,30
Récepteur 6	0,43	0,43	0,42	0,43	10,26	10,42	10,73	9,26	9,31	9,31	9,30	9,31	19,14	19,30	19,61	18,14
Récepteur 7	0,36	0,31	0,27	0,25	9,14	7,78	7,29	5,62	8,34	8,29	8,25	8,23	17,12	15,76	15,27	13,60
Valeurs limites	40								40							
Seuil de recommandation et d'information					200								200			
Seuils d'alerte					400 dépassé sur 3 heures consécutives. 200 si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain								400 dépassé sur 3 heures consécutives. 200 si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain			
Objectif de qualité	40								40							

Tableau 100 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Dioxyde d'azote (Source : TECHNISIM)

**Particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>**

Le tableau ci-après indique les concentrations maximales obtenues à l'aide des modélisations avec et sans bruit de fond sur l'ensemble des phases.

Les particules diesel ont été considérées ici comme des particules PM<sub>2,5</sub>.

Les concentrations maximales sont calculées à l'intérieur du site.

Phase	Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
	Sans la RN1				Avec la RN1			
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Récepteur 1	8,4E-02	6,8E-02	6,3E-02	5,9E-02	1,7E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,4E-01
Récepteur 2	8,3E-02	6,8E-02	6,2E-02	6,6E-02	1,6E-01	1,4E-01	1,4E-01	1,4E-01
Récepteur 3	4,2E-02	3,4E-02	3,1E-02	3,3E-02	6,9E-02	6,1E-02	5,9E-02	6,0E-02
Récepteur 4	1,8E-02	1,3E-02	1,0E-02	8,3E-03	4,1E-01	4,0E-01	4,0E-01	4,0E-01
Récepteur 5	7,9E-02	4,2E-02	2,6E-02	1,8E-02	2,6E-01	2,2E-01	2,0E-01	2,0E-01
Récepteur 6	8,3E-02	6,7E-02	6,2E-02	6,5E-02	1,5E-01	1,3E-01	1,3E-01	1,3E-01
Récepteur 7	8,2E-02	4,9E-02	3,2E-02	2,3E-02	1,4E-01	1,0E-01	8,7E-02	7,8E-02
Valeur limites	25				25			
Objectif de qualité	10				10			
Valeur cible	20				20			

**Tableau 101 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Particules PM<sub>2,5</sub>**  
(Source : TECHNISIM)

Phase	Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Maximum journalier [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Maximum journalier [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
	Sans la RN1				Sans la RN1				Avec la RN1				Avec la RN1			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Récepteur 1	0,72	0,62	0,58	0,54	4,67	3,99	3,84	3,80	1,42	1,31	1,27	1,23	5,36	4,69	4,54	4,50
Récepteur 2	0,71	0,61	0,57	0,59	4,66	3,99	3,84	3,80	1,31	1,20	1,16	1,19	5,26	4,58	4,44	4,40
Récepteur 3	0,36	0,30	0,28	0,30	2,35	2,01	1,93	1,91	0,58	0,53	0,51	0,52	2,57	2,23	2,16	2,14
Récepteur 4	0,18	0,15	0,12	0,10	1,36	1,07	1,07	0,69	3,36	3,32	3,29	3,27	4,54	4,24	4,24	3,87
Récepteur 5	0,69	0,39	0,26	0,18	4,31	2,79	2,17	1,43	2,15	1,86	1,72	1,65	5,77	4,25	3,63	2,89
Récepteur 6	0,70	0,60	0,56	0,58	4,65	3,97	3,82	3,78	1,23	1,13	1,08	1,11	5,17	4,50	4,35	4,31
Récepteur 7	0,70	0,44	0,29	0,21	3,50	2,23	1,45	0,94	1,15	0,89	0,74	0,66	3,95	2,68	1,90	1,39
Valeurs limites	40								40							
Seuil de recommandation et d'information					50								50			
Seuil d'alerte					80								80			
Objectif de qualité	30								30							

Tableau 102 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Particules  $\text{PM}_{10}$  (Source : TECHNISIM)

Dans tous les cas, les niveaux sont inférieurs aux valeurs réglementaires.

**Benzène, Plomb, Arsenic, Cadmium, Nickel**

Le tableau ci-après indique les concentrations maximales obtenues à l'aide des modélisations avec et sans bruit de fond sur l'ensemble des phases.

De manière conservatrice, il est considéré que tous les COVNM émis sont assimilés à du benzène.

Phase	Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
	Sans la RN1				Avec la RN1			
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Récepteur 1	3,5E-03	3,5E-03	3,4E-03	2,6E-03	4,4E-02	4,4E-02	4,4E-02	4,3E-02
Récepteur 2	3,4E-03	3,4E-03	3,3E-03	3,4E-03	3,9E-02	3,9E-02	3,9E-02	3,9E-02
Récepteur 3	1,6E-03	1,7E-03	1,7E-03	1,7E-03	1,6E-02	1,6E-02	1,6E-02	1,6E-02
Récepteur 4	9,6E-04	9,4E-04	8,8E-04	7,8E-04	1,5E-01	1,5E-01	1,5E-01	1,5E-01
Récepteur 5	3,0E-03	2,1E-03	1,6E-03	1,3E-03	8,0E-02	7,9E-02	7,9E-02	7,9E-02
Récepteur 6	3,3E-03	3,3E-03	3,2E-03	3,3E-03	3,5E-02	3,5E-02	3,5E-02	3,5E-02
Récepteur 7	3,2E-03	2,6E-03	1,9E-03	1,6E-03	3,2E-02	3,1E-02	3,0E-02	3,0E-02
Valeur limites	5				5			
Objectif de qualité	2				2			

**Tableau 103 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Benzène (Source TECHNISIM)**

Phase	Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
	Sans la RN1				Avec la RN1			
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Récepteur 1	1,2E-06	1,2E-06	1,2E-06	1,1E-06	1,2E-06	8,8E-04	8,3E-04	7,7E-04
Récepteur 2	8,8E-07	8,8E-07	8,8E-07	8,8E-07	9,0E-07	8,8E-04	8,3E-04	8,6E-04
Récepteur 3	4,0E-07	4,0E-07	4,0E-07	4,0E-07	4,1E-07	4,3E-04	4,1E-04	4,3E-04
Récepteur 4	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,6E-06	1,7E-06	3,0E-04	2,6E-04	2,3E-04
Récepteur 5	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,4E-06	1,5E-06	5,8E-04	3,8E-04	2,8E-04
Récepteur 6	5,6E-07	5,6E-07	5,6E-07	5,6E-07	5,7E-07	8,7E-04	8,2E-04	8,5E-04
Récepteur 7	3,5E-07	3,4E-07	3,4E-07	3,3E-07	3,7E-07	6,4E-04	4,3E-04	3,2E-04
Valeur limites	5,0E-01				5,0E-01			
Objectif de qualité	2,5E-01				2,5E-01			

**Tableau 104 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Plomb (Source TECHNISIM)**

Phase	Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
	Sans la RN1				Avec la RN1			
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Récepteur 1	3,7E-05	3,7E-05	3,7E-05	3,7E-05	3,8E-05	3,8E-05	3,8E-05	3,8E-05
Récepteur 2	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	2,8E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05	2,9E-05
Récepteur 3	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05	1,3E-05
Récepteur 4	5,3E-05	5,3E-05	5,3E-05	5,3E-05	5,5E-05	5,5E-05	5,5E-05	5,5E-05
Récepteur 5	4,6E-05	4,6E-05	4,6E-05	4,6E-05	4,7E-05	4,7E-05	4,7E-05	4,7E-05
Récepteur 6	1,8E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,8E-05	1,8E-05
Récepteur 7	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05	1,1E-05
Valeur cible	6,0E-03				6,0E-03			

Tableau 105 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Arsenic (Source TECHNISIM)

Phase	Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
	Sans la RN1				Avec la RN1			
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Récepteur 1	6,1E-07	5,4E-07	5,1E-07	4,7E-07	6,3E-06	6,2E-06	6,2E-06	6,2E-06
Récepteur 2	6,0E-07	5,3E-07	5,0E-07	5,2E-07	5,5E-06	5,4E-06	5,4E-06	5,4E-06
Récepteur 3	3,0E-07	2,7E-07	2,5E-07	2,6E-07	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06	2,1E-06
Récepteur 4	1,3E-07	1,1E-07	8,3E-08	6,6E-08	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05	2,6E-05
Récepteur 5	5,8E-07	3,3E-07	2,1E-07	1,4E-07	1,3E-05	1,2E-05	1,2E-05	1,2E-05
Récepteur 6	6,0E-07	5,3E-07	5,0E-07	5,2E-07	4,9E-06	4,9E-06	4,8E-06	4,9E-06
Récepteur 7	5,9E-07	3,9E-07	2,6E-07	1,9E-07	4,3E-06	4,1E-06	4,0E-06	3,9E-06
Valeur cible	5,0E-03				5,0E-03			

Tableau 106 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Cadmium (Source TECHNISIM)

Phase	Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				Moyenne annuelle [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]			
	Sans la RN1				Avec la RN1			
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Récepteur 1	6,4E-04	5,6E-04	5,3E-04	4,9E-04	6,5E-04	5,8E-04	5,4E-04	5,0E-04
Récepteur 2	6,4E-04	5,6E-04	5,3E-04	5,5E-04	6,5E-04	5,8E-04	5,4E-04	5,6E-04
Récepteur 3	3,2E-04	2,8E-04	2,7E-04	2,8E-04	3,2E-04	2,9E-04	2,7E-04	2,8E-04
Récepteur 4	1,2E-04	9,2E-05	6,6E-05	4,8E-05	1,9E-04	1,5E-04	1,3E-04	1,1E-04
Récepteur 5	6,0E-04	3,4E-04	2,1E-04	1,3E-04	6,3E-04	3,7E-04	2,3E-04	1,6E-04
Récepteur 6	6,4E-04	5,6E-04	5,3E-04	5,5E-04	6,5E-04	5,7E-04	5,4E-04	5,6E-04
Récepteur 7	6,4E-04	4,1E-04	2,7E-04	2,0E-04	6,5E-04	4,2E-04	2,8E-04	2,0E-04
Valeur cible	2,0E-02				2,0E-02			

**Tableau 107 : Comparaison des résultats avec les seuils réglementaires – Nickel (Source TECHNISIM)**

Les concentrations calculées au niveau des récepteurs sont très inférieures aux normes réglementaires, en particulier si on ne considère que les émissions provenant de l'exploitation de la carrière. Pour le dioxyde d'azote, le trafic de la RN1 influence beaucoup plus les concentrations au niveau des récepteurs que les émissions provenant de l'exploitation de la carrière, dont notamment le récepteur n°4, le plus proche de cet axe routier

#### Analyses des résultats pour les polluants non réglementés

Le tableau ci-après présente l'analyse des résultats pour les polluants ne faisant pas l'objet d'une réglementation.

POLLUANTS	ANALYSE
<b>Particules Totales en Suspension (TSP)</b>	<p>Il s'agit de toutes les particules sans distinction de leur diamètre aérodynamique. Les particules ayant un diamètre aérodynamique supérieur à <math>10\ \mu\text{m}</math> ne pénètrent pas dans les poumons et les bronches et donc celles-ci ne présentent pas de risques sanitaires.</p> <p>Niveau de dépôt des particules inhalées dans l'appareil respiratoire selon leur taille</p> <p>Zone ciliaire Nasopharynx Pharynx Épiglotte Larynx Trachée Poumon Bronche Bronchioles terminales (0,5 mm) Bronchioles respiratoires (0,5 mm) Sacs alvéolaires Alvéoles</p> <p>10 <math>\mu\text{m}</math> et plus 2,5 à 10 <math>\mu\text{m}</math> moins de 2,5 <math>\mu\text{m}</math></p> <p>Source: DRS Nord-Pas-de-Calais</p>
<b>Particules diesel</b>	<p>Bien que leurs effets sanitaires soient connus, les teneurs dans l'air ambiant en particules diesel ne sont pas encore réglementées. Il est constaté que la contribution de l'installation est très faible.</p>
<b>Composés organiques volatils</b>	<p>En fonction du composé, les effets sanitaires divergent. Seul le benzène fait l'objet d'une réglementation pour l'air ambiant.</p>

**Tableau 108 : Analyses des résultats pour les polluants non réglementés (Source : TECHNISIM)**

L'exploitation de la carrière et de l'installation mobile de traitement des matériaux va entraîner une hausse des concentrations en poussières dans l'air ambiant (Cf. planche précédente).

Comme il est possible de le constater sur les modélisations, les augmentations interviennent surtout aux niveaux des zones présentant de faibles densités de population.

Les résultats des modélisations montrent que **les valeurs de quantification des émissions atmosphériques sont inférieures, voire très inférieures aux normes réglementaires.**

L'ensemble des modélisations est présenté dans le rapport de TECHNISIM CONSULTANTS fourni en Annexe 4 - pièce 9.

#### *11.4.2 Évaluation quantitative des risques sanitaires*

Afin de considérer la totalité des effets potentiels des rejets de l'installation, une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires [EQRS] a été réalisée. Cette méthode utilisée par l'INERIS et l'InVS consiste à juger de l'impact sanitaire *via* le calcul d'indicateurs sanitaires (Quotient de Danger et Excès de Risque Individuel).

##### **11.4.2.1 Identification des dangers et choix des VTR**

Les polluants pouvant être rejetés dans l'atmosphère ont été identifiés précédemment. Il est distingué :

- Les polluants émis par les engins et véhicules motorisés : Oxydes d'azote dont le NO<sub>2</sub>, le dioxyde de soufre, les COV dont le benzène, le monoxyde de carbone, les particules provenant de la combustion des carburants.
- Les poussières émises par le traitement et de la manutention des produits pondéreux<sup>9</sup>, de la circulation sur les pistes non enrobées, des envols sur les stocks de matériaux.

L'impact potentiel de ces composés sur la santé des populations a été examiné et un schéma conceptuel a été élaboré (Cf. Planche suivante).

---

<sup>9</sup> Matières de densité élevée utilisées dans l'industrie

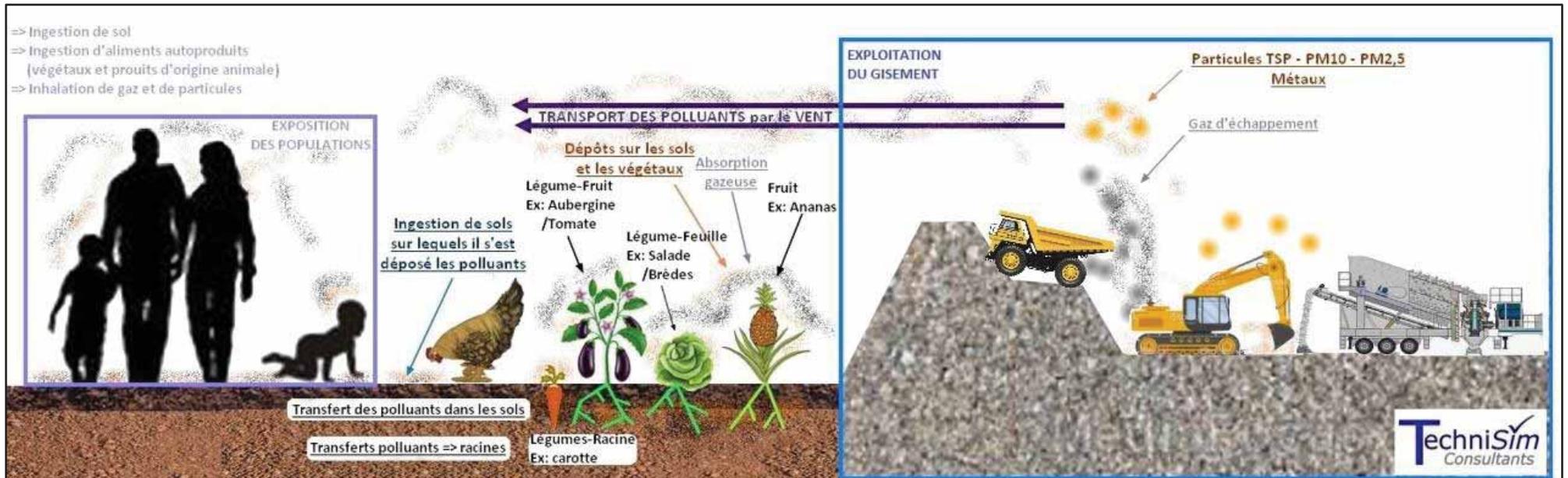


Planche 192 : Schéma conceptuel des expositions (Source : TECHNISIM)

### 11.4.2.2 Évaluation des effets des polluants émis par les engins et véhicules motorisés

Le tableau suivant présente les VTR retenues pour les composés émis par le trafic (gaz d'échappement).

Les COV sont assimilés de manière conservatrice à du benzène (composé dont les effets cancérigènes sont connus et avérés).

Composés [N°CAS]	Voie d'exposition	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source	Année de révision de VTR	Effet citrique
Oxydes d'azote [10102-44-0]	Inhalation (chronique)					<i>Pas de VTR disponible dans la littérature</i>
	Ingestion (chronique)					
Monoxyde de carbone [630-08-0]	Inhalation (chronique)					<i>Pas de VTR disponible dans la littérature</i>
	Ingestion (chronique)					
Dioxyde de soufre [7446-09-50]	Inhalation (chronique)					<i>Pas de VTR disponible dans la littérature</i>
	Ingestion (chronique)					
Particules diesel	Inhalation (chronique)	30	RfC = 5 µg/m <sup>3</sup>	US EPA	2003	Effets respiratoires
	Ingestion (chronique)					<i>Pas de VTR disponible dans la littérature</i>
Benzène [71-43-2]	Inhalation (chronique)	10	MRL = 10 µg/m <sup>3</sup>	ATSD R	2005	Diminution du nombre de lymphocytes
	Ingestion (chronique)	Non précisé	RfD = 0,004 mg/(kg.j)	ATSD R	2007	

**Tableau 109 : VTR retenues pour les composés émis par le trafic (gaz d'échappement) – Effets à seuils (Source : TECNISIM)**

Composés [N°CAS]	Voie d'exposition	Organe cible	ERU	unité	Source	Année de révision
Benzène [71-43-2]	Inhalation	Sang	2,60E-05	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	ANSES	2013
	Ingestion	Sang	0,055	[mg/(kg.jour)] <sup>-1</sup>	US EPA	2000
Particules diesel	Inhalation	Poumon	3,40E-05	[µg/m <sup>3</sup> ] <sup>-1</sup>	OMS	1996
	Ingestion					<i>Pas de VTR disponible dans la littérature</i>

**Tableau 110 : VTR retenues pour les composés émis par le trafic (gaz d'échappement) – Effets sans seuils (Source TECHNISIM)**

### 11.4.2.3 Évaluation des effets des poussières émises par l'installation

Selon les matériaux ou minéraux exploités, les substances susceptibles d'être émises dans l'environnement ne présentent pas toutes des dangers pour la santé.

Dans le cas des poussières émises par le site, les risques sanitaires sont liés aux matières qui les composent.

Selon le document de l'ANSES - Avis de l'Anses - Dangers, expositions et risques relatifs à la silice cristalline (avril 2019), « *L'ensemble des carrières et mines est concerné par les expositions à la silice cristalline, mais à des échelles différentes selon la teneur en silice cristalline des matières extraites. Ainsi certaines d'entre elles, comme les sables extra-siliceux, le quartz et le silex, sont extraites pour leur teneur élevée en silice cristalline (>90%) ; alors que d'autres contiennent entre moins de 1% (calcaire) à environ 60% (schistes) de silice cristalline. Les granulats peuvent quant à eux contenir jusqu'à 80% de silice cristalline.* »

Les effets sanitaires de la silice (surtout la silice cristalline) sont connus et documentés.

L'exposition chronique à la silice peut induire une silicose. Il s'agit d'une pneumoconiose fibrosante secondaire à l'inhalation de particules de silice libre. Les manifestations sont tardives et fonction de la durée d'exposition ainsi que de la concentration en silice dans l'air. En outre, le lien entre l'exposition à la silice et la survenue de certaines affections auto-immunes est envisagé dans de nombreux cas.

La silice cristalline joue un rôle certain dans l'apparition de certains cancers, en particulier le cancer broncho-pulmonaire. En 1996, la silice cristalline inhalée sous forme de quartz ou de cristobalite de source professionnelle a été classée comme cancérigène pour l'homme (groupe 1) par le CIRC.

En exposition aiguë les poussières de silice peuvent provoquer une irritation des yeux et du tractus respiratoire.

Les mesures réalisées sur différents gisements de la Réunion, n'ont pas mis en évidence de présence de silice cristalline ou à des teneurs très faibles (<2%). **Aussi dans la présente étude, il est retenu un taux de silice de 2% contenu dans les particules PM<sub>10</sub>.** En effet les effets toxiques de la silice cristalline sur la santé sont causés uniquement par la fraction des particules qui peuvent atteindre la partie profonde des poumons donc celle dont le diamètre aérodynamique est inférieur à 10 µm et dont le diamètre aérodynamique médian est de l'ordre de 4-5 µm.

Dans les calculs des doses réponses, il a été considéré que le taux de quartz des matériaux présents sur le site du projet était inférieur à 1%.

#### ***11.4.2.4 Calcul des indices sanitaires***

##### **Effets avec seuils**

---

Le tableau suivant présente les quotients de dangers obtenus.

Pour l'ingestion, il est considéré la quantité maximale de polluants ingérée (c'est à dire en fin de période).

La période est considérée telle que l'individu exposé est présent dans un même lieu, 24h/24, 7j/j et 365 jours par an, et ce, pendant 20 ans.

Classe d'âge [année]	Inhalation	Ingestion							
	Toutes classes d'âge	< 1	1 à 2	3 à 5	6 à 10	11 à 14	15 à 17	18 et +	Maximum
<b>Arsenic</b>	3,67E-03	2,87E-07	4,96E-07	3,75E-07	2,35E-07	1,33E-07	1,10E-07	1,38E-07	4,96E-07
<b>Benzène</b>	1,51E-02	1,16E-07	2,53E-07	2,34E-07	1,45E-07	9,26E-08	7,44E-08	1,08E-07	2,53E-07
<b>Cadmium</b>	5,82E-05	2,10E-04	4,25E-04	3,14E-04	1,96E-04	1,13E-04	9,30E-05	1,17E-04	4,25E-04
<b>Chrome III</b>	4,96E-04	1,29E-06	2,00E-06	1,45E-06	9,14E-07	4,73E-07	3,83E-07	5,03E-07	2,00E-06
<b>Chrome VI</b>	1,39E-05	1,73E-06	2,63E-06	1,92E-06	1,21E-06	6,23E-07	5,04E-07	6,64E-07	2,63E-06
<b>Cuivre</b>	2,62E-05	3,26E-06	4,94E-06	3,57E-06	2,25E-06	1,15E-06	9,24E-07	9,24E-07	4,94E-06
<b>Manganèse</b>	1,54E-02	1,66E-04	2,50E-04	1,81E-04	1,14E-04	5,77E-05	4,64E-05	6,25E-05	2,50E-04
<b>Mercure</b>	5,96E-06	5,59E-07	8,70E-07	6,35E-07	4,00E-07	2,08E-07	1,68E-07	1,68E-07	8,70E-07
<b>Nickel</b>	7,25E-03	5,82E-04	1,04E-03	8,89E-04	5,56E-04	3,60E-04	3,02E-04	3,02E-04	1,04E-03
<b>Plomb</b>	9,78E-04	1,53E-05	3,89E-05	3,32E-05	2,06E-05	1,43E-05	1,22E-05	1,39E-05	3,89E-05
<b>Zinc</b>	Pas de VTR	3,86E-05	5,88E-05	4,27E-05	2,65E-05	1,47E-05	1,19E-05	1,59E-05	5,88E-05
<b>Diesel</b>	7,68E-02	Pas de VTR							
<b>Silice</b>	2,47E-05	Pas de VTR							

Tableau 111 : Quotients de dangers calculés par composés (Source : TECHNISIM)

Organes cible	Inhalation	Ingestion	Somme
Foie	2,27E-02	1,30E-03	<b>2,40E-02</b>
Reins	2,37E-02	1,76E-03	<b>2,55E-02</b>
Système cardiovasculaire	1,19E-02	1,08E-03	<b>1,30E-02</b>
Système nerveux central	3,52E-02	2,96E-04	<b>3,55E-02</b>
Système immunitaire	1,66E-02	1,03E-04	<b>1,67E-02</b>
Sang	4,65E-03	9,83E-05	<b>4,75E-03</b>
Os	1,06E-03	4,69E-04	<b>1,53E-03</b>
Thyroïde	8,22E-03	3,89E-05	<b>8,26E-03</b>
Système gastro-intestinal	4,19E-03	6,48E-05	<b>4,25E-03</b>
Système respiratoire	7,73E-02	1,53E-03	<b>7,88E-02</b>

**Tableau 112 : Quotients de danger par organe cible (Source : TECHNISIM)**

Il est possible de constater que les quotients de danger sont tous inférieurs à 1.

**Par conséquent, et au regard des connaissances actuelles, les effets critiques n'apparaîtront pas à priori au sein de la population exposée.**

### Effets sans seuil

Le tableau suivant présente les excès de risque individuel obtenus sur le domaine.

	Inhalation	Ingestion	Somme
<b>Arsenic</b>	6,77E-08	2,77E-08	<b>9,54E-08</b>
<b>Benzène</b>	1,12E-06	1,65E-12	<b>1,12E-06</b>
<b>Cadmium</b>	3,14E-08	Pas de VTR	<b>3,14E-08</b>
<b>Chrome III</b>	Pas de VTR	Pas de VTR	<b>Pas de VTR</b>
<b>Chrome VI</b>	4,77E-09	1,12E-10	<b>4,89E-09</b>
<b>Cuivre</b>	Pas de VTR	Pas de VTR	<b>Pas de VTR</b>
<b>Manganèse</b>	Pas de VTR	Pas de VTR	<b>Pas de VTR</b>
<b>Mercure</b>	Pas de VTR	Pas de VTR	<b>Pas de VTR</b>
<b>Nickel</b>	4,84E-08	Pas de VTR	<b>4,84E-08</b>
<b>Plomb</b>	3,02E-09	2,01E-11	<b>3,04E-09</b>
<b>Zinc</b>	Pas de VTR	Pas de VTR	<b>Pas de VTR</b>
<b>Diesel</b>	3,73E-06	Pas de VTR	<b>3,73E-06</b>
<b>Silice</b>	Pas de VTR	Pas de VTR	<b>Pas de VTR</b>
<b>Cumulé</b>	1,28E-06	2,78E-08	<b>5,04E-06</b>

**Tableau 113 : Excès de risque individuel (Source : TECHNISIM)**

Les ERI sont tous inférieurs à  $10^{-5}$ . Cet indice correspond à la probabilité supplémentaire, par rapport à un sujet non exposé, qu'un individu développe un effet associé à une exposition pendant sa vie entière à une unité de dose (ou de concentration) d'un agent dangereux. On considère qu'un ERI au-dessous de  $10^{-5}$  représente un risque acceptable. L'ERI cumulé est égal à  $5,04E-06$ , cela signifie que si une population de 1 000 000 habitants est exposée aux niveaux calculés, il sera observé par rapport à une population de même effectif non exposée 5,04 cancers (soit 5 cancers) supplémentaires.

On considère qu'un ERI au-dessous de  $10^{-5}$ , ce qui correspond à 10 cas de cancers supplémentaires au sein d'une population de 1 000 000 d'habitants, représente un risque acceptable.

**Les ERI calculés étant tous inférieurs à la valeur seuil de  $10^{-5}$ , le risque sanitaire représenté par l'installation est jugé non significatif.**

En analysant, composé par composé, les ERI maximaux sont obtenus pour le chrome VI et les particules diesel pour la voie inhalation. Ces composés sont émis par les engins de chantiers et le trafic

automobile. Or, pour ces composés, le trafic de la RN1 est prépondérant par rapport à celui des engins de chantier et du trafic lié à l'exploitation de la carrière.

**Par conséquent, les effets sanitaires sur le domaine étudié relèvent plus du trafic de la RN1 que de l'exploitation de la carrière.**

## 11.5 CONCLUSION

Cette expertise présente l'évaluation de l'impact sur la santé des populations du projet de la carrière et de l'installation mobile de traitement des matériaux de la SBTPL implantée dans la zone de Pierrefonds, sur le territoire de la commune de Saint-Pierre de la Réunion.

L'autorisation est sollicitée pour une durée de 20 années à partir de l'obtention de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation.

Au regard des moyens prévus pour le traitement des effluents aqueux, seuls les rejets atmosphériques ont été considérés pour l'étude des impacts.

L'impact sur la santé des populations a été déterminé à l'aide d'une simulation numérique de la dispersion atmosphérique des rejets. L'impact des émissions sur la santé des populations a été réalisé selon la méthode suivante :

- identification et caractérisation des sources d'émissions de l'installation ;
- définition des données météorologiques de la zone ;
- simulations de la dispersion des rejets dans l'environnement à l'aide d'un modèle numérique ;
- exploitation des résultats.

Ces simulations indiquent que l'exploitation de la carrière et de l'installation mobile de traitement des matériaux va entraîner une hausse localisée et très modérée des concentrations en poussières, composés gazeux (gaz d'échappement) et, en moindre mesure, de métaux dans l'air ambiant.

Les modélisations ont démontré que les concentrations calculées respectent les seuils réglementaires définis par le Décret N°2010-1250 du 21 octobre 2010 et que la majorité des personnes ne seront que faiblement impactées par l'exploitation.

Afin de considérer tous les effets potentiels des rejets de l'installation, une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires [EQRS] a été réalisée. Cette méthode utilisée par l'INERIS et l'InVS consiste à juger de l'impact sanitaire via le calcul d'indicateurs sanitaires (Quotient de Danger et Excès de Risque Individuel).

Ainsi, il a été successivement présenté :

- l'identification des dangers liés aux substances « traceurs » retenues ;
- l'identification et la sélection des VTR ;
- la caractérisation des risques sanitaires pour la voie inhalation pour différents scénarios d'exposition ;
- l'identification des facteurs d'incertitude liés à l'évaluation menée.

En définitive et pour les scénarios d'expositions examinés, les risques sanitaires sont jugés non significatifs. En effet, les quotients de dangers (individuels et cumulés) sont tous inférieurs à 1 et l'ERI cumulé est égal à  $5,04E-06$ , ce qui signifie que si une population de 1 000 000 habitants est exposée aux niveaux calculés, il sera observé par rapport à une population de même effectif non exposée 5,04 cancers (soit 5) supplémentaires.

**En somme, aucun effet significatif n'est à prévoir durant l'exploitation du site.**

## 12. SYNTHÈSE DES IMPACTS, DES MESURES ASSOCIÉES ET DES COÛTS ESTIMÉS

### 12.1 SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES ASSOCIÉES

<b>FORT</b>	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure continus tout au long de l'exploitation.
<b>MOYEN</b>	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure périodiques durant l'exploitation.
<b>FAIBLE</b>	Impact ne nécessitant pas d'opérations spécifiques ; suivi ou non par moyens de mesure périodiques tout au long de l'exploitation.
<b>NUL</b>	Pas d'impact spécifique.
<b>POSITIF</b>	Impact apportant un bénéfice direct ou indirect, durant l'exploitation ou à partir de la remise en état de la carrière.

Chapitre	Thème	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Mesure de surveillance, d'Accompagnement et de Compensation
Milieu humain	Agriculture	Diminution de la qualité agronomique des sols  Destruction de surfaces exploitables pour l'agriculture	T et P	I	<b>R</b> : Criblage des terres de découvertes <b>R</b> : Remise en état des surfaces par ajout de terre de découverte + amendements sur 0,5 à 1 m, améliorant la qualité agronomique des sols <b>R</b> : Exploitation sous forme de carreau glissant permettant une remise en culture à l'avancement des surfaces exploitées. <b>R</b> : Stockage des terres de découvertes sur des hauteurs si possible faibles pour ne pas dénaturer l'activité biologique du sol <b>R</b> : Plantation de vergers sur les talus remis en état et les merlons maintenus après l'exploitation	Fort	Positif	
	Trafic routier	Augmentation du trafic routier sur les axes à proximité du site	T	D	<b>R</b> : La circulation piétonne s'effectuera par un passage réservé de façon à ne pas croiser un véhicule	Fort	Faible	<b>A</b> : Mise en place d'un suivi régulier des retombées de poussières par jauges

		Augmentation des incidences engendrées par le trafic routier (accidents, poussières, bruit)			<p><b>R</b> : Mise en place de plusieurs panneaux le long du Chemin Charrette en amont en en aval de l'accès</p> <p><b>R</b> : Mise en place de panneaux limitant la vitesse à 20 km/h</p> <p><b>R</b> : Mise en place de bâche sur les camions. Le volume de matériaux ne dépassera pas les ridelles des bennes</p> <p><b>R</b> : Arrosage des pistes lors des périodes sèches</p> <p><b>R</b> : Mise en place d'un bac de lavage des roues avant l'accès sur le Chemin Charrette (Rotoluve)</p> <p><b>R</b> : Contrôles techniques réguliers des véhicules venant chercher les granulats et apporter les remblais</p> <p><b>R</b> : Utilisation exclusive de poids-lourds appartenant ou maîtrisés par la SBTPL</p> <p><b>R</b> : Mise en place de clôtures, de portails et de signalisations pour isoler la section de l'accès commun aux deux projets de carrières</p>			(fréquence d'analyses tous les 3 mois).
	Réseaux	Coupure d'alimentation en eau des exploitations agricoles et des carrières situées sur l'emprise du site ou en aval du réseau	T	I	<p><b>R</b> : Réalisation du déplacement des réseaux en début d'exploitation pour la surface des 2 projets (carrière de PREFABLOC AGREGATS et SBTPL).</p> <p><b>R</b> : Réalisation des travaux de déplacement avant coupure pour raccordement au réseau existant.</p>	Fort	Faible	
<b>Milieu physique</b>	Topographie et Géomorphologie	Modification de la topographie du secteur	P	D	<p><b>R</b> : Utilisation de terre de terrassement pour le remblaiement de la carrière</p> <p><b>R</b> : Mise en place d'une couche de terre de 0,5 à 1 mètre (terre végétale épierrée et amendée) pour la remise en état</p>	Fort	Faible	
	Pédologie / Agronomie	Perte de la couche cultivable	T	D	<p><b>R</b> : Mise en place d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques d'une épaisseur de 0,5 à 1 mètre (terre végétale épierrée et amendée) pour la remise en état</p> <p><b>R</b> : Criblage/épierrage des terres de découvertes</p>	Moyen	Nul	

Géologie	Risque de pollution des sols par déversement d'hydrocarbures et/ou d'huiles des engins de l'exploitation	T	D	<p><b>E</b> : Utilisation exclusive de terre de terrassement pour le remblaiement de la carrière et non de déchets inertes</p> <p><b>R</b> : Installation de la cuve de GNR de 10 m<sup>3</sup> dans une rétention de 10 m<sup>3</sup>, avec aire de dépotage, ravitaillement étanche et reliée à un séparateur-déboureur d'hydrocarbures</p> <p><b>R</b> : Ravitaillement de la pelle mécanique sur un dispositif étanche amovible</p> <p><b>R</b> : Plateforme de ravitaillement des engins étanche et reliée à un séparateur déboureur d'hydrocarbures</p> <p><b>R</b> : Stockage des fûts d'huiles neuves sur rétention à l'intérieur d'un conteneur fermé</p> <p><b>R</b> : Cuve de récupération des huiles usagées sur rétention et placée dans un conteneur fermé</p>	Moyen	Faible	
	Perte des surfaces cultivables	T et P	D	Voir mesures sur l'agriculture.			
Hydrogéologie	Risque de pollution des eaux souterraines suite à un déversement accidentel d'hydrocarbure, d'huiles des engins, de produits floculants/coagulants et des remblais du site.	T	I	<p><b>E</b> : Utilisation exclusive de terre de terrassement pour le remblaiement de la carrière et non de déchets inertes</p> <p><b>R</b> : Maintien d'une couche de matériaux non remaniés d'une épaisseur de 4 mètres lors de l'extraction</p> <p><b>R</b> : Installation de cuvettes de rétention pour les hydrocarbures et d'une aire étanche reliée à un séparateur déboureur d'hydrocarbures</p> <p><b>R</b> : Mise en place d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques améliorant la qualité d'épuration des sols</p> <p><b>R</b> : Réalisation d'un bassin ou zone en dépression au point bas du fond de forme pour collecter et infiltrer les eaux</p> <p><b>R</b> : Positionnement d'une couche de faible</p>	Moyen	Faible	<p><b>A</b> : Entretien annuel du séparateur déboureur d'hydrocarbures.</p> <p><b>A</b> : Mise en place d'analyses régulières de la qualité des eaux de la nappe sous-jacente via le piézomètre installé sur le site.</p>

					perméabilité sur le fond d'extraction			
Hydrologie	Risque de pollution des eaux de ruissellement	T	D	<p><b>R</b>: Le fossé permettra de ne pas augmenter la quantité de MES lors d'épisodes pluvieux intenses</p> <p><b>R</b>: Installation de la cuve de GNR de 10 m<sup>3</sup> dans une rétention de 10 m<sup>3</sup>, avec aire de dépotage, ravitaillement étanche et reliée à un séparateur-déboureur d'hydrocarbures</p> <p><b>R</b>: Mise en place d'un séparateur-déboureur d'hydrocarbures permettant de collecter les premières pollutions de la plateforme étanche</p> <p><b>R</b>: Réalisation d'un bassin ou zone en dépression au point bas du fond de forme pour collecter les eaux</p> <p><b>R</b>: Positionnement d'une couche de faible perméabilité sur le fond d'extraction</p>	Faible	Nul		
	Risque d'augmentation des débits et des vitesses d'écoulement des eaux de ruissellement. Risque d'augmentation du risque d'inondation	P	D et I	<p><b>R</b>: Création d'un ouvrage hydraulique (fossé) dimensionné pour une occurrence décennale permettant de détourner les eaux amont au projet.</p> <p><b>R</b>: Mise en place d'un séparateur déboureur d'hydrocarbures permettant de collecter les premières pollutions provenant de la plateforme étanche</p>	Faible	Faible	<b>A</b> : Entretien régulier des ouvrages (curage du fossé, curage du séparateur déboureur d'hydrocarbures, etc.)	
	Rejet d'eaux usées dans le milieu naturel	T	D	<p><b>R</b>: Installation de la cuve de GNR de 10 m<sup>3</sup> dans une rétention de 10 m<sup>3</sup>, avec aire de dépotage, ravitaillement étanche et reliée à un séparateur-déboureur d'hydrocarbures</p> <p><b>R</b>: Les eaux issues du fonctionnement des sanitaires seront traitées dans une fosse septique de type toutes eaux, puis filtrées par un filtre à sable et infiltrées</p>	Faible	Nul	<p><b>A</b>: Entretien annuel du séparateur déboureur d'hydrocarbures.</p> <p><b>A</b>: Contrôle régulier de la fosse septique.</p>	
<b>Paysage</b>	Modification des éléments structurant le paysage de la zone d'extraction et des	T et P	D et I	<p><b>R</b>: Réalisation d'écrans visuels par l'implantation de merlons végétalisés de 1,5 m à 4 m de haut</p> <p><b>R</b>: Végétalisation des bandes des 10 m et des</p>	Moyen	Faible	Entretien réalisé par l'agriculteur	

		installations connexes			abords avec des essences agricoles afin de former un écran végétal en limite ouest et est <b>R</b> : Élaboration de l'exploitation sous forme de carreau glissant permettant une remise en culture à l'avancement des surfaces exploitées <b>R</b> : Traitement qualitatif des installations connexes <b>R</b> : Remise en état des surfaces par ajout d'un mélange de terre de découverte et d'amendement agricole, améliorant la qualité agronomique des sols <b>R</b> : Plantation de vergers sur les talus remis en état			
<b>Milieu naturel</b>	Flore et Habitats	Destruction ou dégradation des habitats semi-naturels ou artificiels. Destruction d'individus. Prolifération d'Espèces Exotiques Envahissantes (EEE).	T et P	D	<b>R</b> : Planification des travaux de défrichage et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces <b>R</b> : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements <b>R</b> : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier <b>R</b> : Limiter les émissions de poussières <b>R</b> : Contrôler le développement des espèces végétales invasives	Faible	Faible	
	Insectes	Risque de destruction de larves et/ou d'œufs. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologique.	T et P	D et I	<b>R</b> : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements <b>R</b> : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier	Faible	Nul	
	Reptiles	Destruction d'individus. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces.	T et P	D et I	<b>R</b> : Planification des travaux de défrichage et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces <b>R</b> : Modalités environnementales à appliquer aux	Faible	Nul	

		Dérangement d'espèces animales. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques.			défrichements <b>R</b> : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier			
	Oiseaux	Risques d'échouage des oiseaux marins durant les périodes sensibles (été austral, autour des nouvelles lunes). Destruction d'œufs, de nids et d'adultes d'oiseaux sensibles. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques.	T et P	D et I	<b>R</b> : Planification des travaux de défrichement et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces <b>R</b> : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements <b>R</b> : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier <b>R</b> : Adaptation de l'éclairage sur le site	Moyen	Faible	<b>A</b> : Formation du personnel sur la procédure à adopter en cas d'échouage d'un oiseau.
	Chauves-souris	Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques	T et P	I	<b>R</b> : Planification des travaux de défrichement et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces <b>R</b> : Adaptation de l'éclairage sur le site	Moyen	Faible	
<b>Milieu ambiant</b>	Utilisation rationnelle de	Consommations d'électricité et d'énergie	T	I	<b>E</b> : Mise en place d'une installation de traitement mobile à proximité de l'extraction	Moyen	Faible	

	l'énergie	d'origine fossile			<b>R</b> : Formation des conducteurs sur la conduite économique des engins			
Incidence du projet sur le climat		Émission de gaz à effet de serre par la circulation des engins, des camions et de l'installation mobile de traitement des matériaux	T	D	<b>E</b> : Mise en place d'une installation de traitement mobile à proximité de l'extraction <b>R</b> : Formation des conducteurs sur la conduite économique des engins	Moyen	Faible	
		Incidences du projet sur l'augmentation des températures, la diminution des précipitations, de l'évolution des cyclones et de l'élévation du niveau des Océan	T	I	Cf. Ci-dessus	Faible	Nul	
Vulnérabilité du projet au changement climatique		Favorisation de l'envol des poussières et augmentation de l'érosion des sols	T	I	<b>R</b> Dispositifs de limitation de l'envol des poussières sur le site (Cf. Paragraphe Air) <b>R</b> : Équipement par des systèmes de climatisation de tous les engins présents sur l'installation de traitement des matériaux et de la carrière, ainsi que les locaux utilisés par le personnel <b>R</b> : Remise en état de la surface extraite par la mise en place d'une couche à forte valeur agronomique	Moyen	Faible	
		Dégradation des installations par les fortes rafales de vent	T	D	<b>R</b> : Repliement des engins de traitement (convoyeur), arrimage de certains éléments pour éviter leur envol, mise en place des engins sur la plateforme étanche, évacuation du site en cas de passage à l'alerte rouge du risque cyclonique	Fort	Faible	
Air		Émission de poussières par l'installation de traitement des matériaux, les camions et les engins d'exploitation	T	I	<b>R</b> : Entretien régulier des pistes sur le site <b>R</b> : Pistes en graves routières pour limiter la dispersion de boue et/ou poussière sur le Chemin Charrette <b>R</b> : Limitation de la vitesse à 20 km/h sur le site	Fort	Faible	<b>A</b> : Mise en place d'un plan de surveillances des émissions de poussières du projet par l'installation de jauges et d'analyses tous

					<p><b>R</b> : Bâchage des camions transportant des matériaux fins et le volume de matériaux ne dépassera pas les ridelles des bennes</p> <p><b>R</b> : Mise en place de merlons végétalisés de 4 m de haut dans la bande des 10 m au droit des habitations</p> <p><b>R</b> : Équipement des concasseurs de rampe de brumisation au niveau de la chambre de concassage ou mise en place d'un canon brumisateurs à proximité immédiate des engins</p> <p><b>R</b> : Capotage des engins de traitement</p> <p><b>R</b> : Procédure de nettoyage du site</p> <p><b>R</b> : Mise en place d'un bac de lavage des roues avant accès sur le Chemin Charrette</p> <p><b>R</b> : Arrosage des pistes lors des périodes sèches avec un réseau de plusieurs sprinklers équipé d'une électrovanne</p> <p><b>R</b> : En cas de panne sur le réseau d'irrigation, arrosage des pistes deux fois par jour avec un camion citerne</p> <p><b>R</b> : Plantation d'arbres au niveau de la limite est du site</p>			les 3 mois
			T	D		Moyen	Faible	
Odeur	Dégagement d'odeur	T	D	Aucun dégagement d'odeur ne sera observé sur le site	Nul	Nul		
Bruit	Augmentation des niveaux sonores sur la zone de l'installation et au niveau des ZER les plus proches, induite par les engins de traitement des matériaux, les engins d'extraction du site et les camions	T	D	<p><b>E</b> : Créneau de 6h00 à 7h00 réservé à la livraison de granulats. Pas de démarrage des activités de concassage et d'extraction avant 7h</p> <p><b>E</b> : Utilisation d'une dent excentrique pour extraire le basalte à la place d'un BRH</p> <p><b>R</b> : Réalisation d'un merlon antibruit de 4 m de haut dans la bande des 10 m au droit des habitations</p> <p><b>R</b> : Réalisation d'un écran acoustique de 4 m de haut à proximité des engins de traitement en</p>	Fort	Faible	<p><b>A</b> : Réalisation de mesures de bruit au cours des 3 premiers mois de l'exploitation afin de confirmer l'efficacité des dispositifs mis en place. Si après 2 campagnes successives les résultats sont conformes, la fréquence pourra être</p>	

					début de phase 1 (sur le TN) <b>R</b> : Utilisation d'un crible peu bruyant (niveau sonore $\leq 112$ dB(A)) <b>R</b> : Mise en place d'une limitation de la vitesse des camions à 20 km/h sur le site			trisannuelle.
	Vibrations	Émission de vibration par la circulation des engins du site et des camions	T	D	Les activités d'extraction et de traitement de matériaux du projet ne seront pas génératrices d'impact vibratoire sur le sous-sol	Nul	Nul	

**Tableau 114 : Synthèse des impacts et des mesures envisagées du projet**

## 12.2 SYNTHÈSE DE L'ESTIMATION DES COÛTS DES MESURES ENVISAGÉES

			Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application	
<b>Milieu Humain</b>	Mesure de réduction des impacts sur l'agriculture	Mise en place d'un fossé	-	20 980 €	Exploitation et de remise en état	
		Remise en état des surfaces pour un réaménagement agricole	Coût d'exploitation		Exploitation et de remise en état	
		Suivi de la qualité agronomique du sol	15 000 €		Exploitation et de remise en état	
		Plantation de vergers sur les talus remis en état.	299 plants à 20€ (achat, transport et plantation) soit 5 980 €		Exploitation et de remise en état	
	Mesure de réduction des impacts sur l'accidentologie	Coût de la signalisation	1 280 €	1 280 €	Phase travaux	
	Mesure de réduction des impacts du trafic sur les émissions de poussières	Coût de la mise en place du système d'arrosage	Cf. Milieu Ambient		Exploitation	
		Surveillance des émissions de poussières sur le site			Exploitation	
		Mise en place d'un bac de lavage des roues		Phase travaux		
				<b>Sous total</b>	<b>22 260 €</b>	-
	<b>Milieu Physique</b>	Mesures d'évitement des impacts sur la topographie, la géomorphologie, la pédologie et la géologie	Remblaiement de la carrière avec des terres de terrassement surmontées d'une couche agronomique de 0,5 à 1 mètre composée de terres végétales épierrées et amendées	Coût d'exploitation	-	Exploitation et de remise en état
Mesures de réduction des impacts sur les sols et les eaux souterraines		Mise en place de rétentions pour les produits polluants (GNR et Huile)	Coût d'exploitation	50 500 €	Travaux et d'exploitation	
		Mise en place d'une plateforme étanche pour le ravitaillement des engins	Coût d'exploitation		Travaux et d'exploitation	
		Positionnement d'un séparateur débourbeur	14 500 €		Travaux et	

		d'hydrocarbures (2 500 €), sa pose (1 000 €) et son entretien pendant 20 ans (550 € par an)		36 000 €	d'exploitation
		Réalisation de prélèvements et d'analyses d'eaux à réception de l'arrêté puis en période d'étiage (1 mesure) et en période humide (1 mesure) sur le piézomètre situé en aval du site du projet. Le coût est estimé à 1 800 € par an			Travaux et d'exploitation
	Mesures d'évitement et de réduction des impacts sur les eaux de surface	Mise en place d'un fossé	1 017 €	9 017 €	Travaux et d'exploitation
		Mesure annuelle de la qualité des eaux au niveau du rejet du séparateur déboureur d'hydrocarbures (400 € par analyse)	8 000 €		Travaux et d'exploitation
	<b>Sous total</b>				<b>59 517 €</b>
<b>Paysage</b>	Mesures de Réduction des impacts sur le paysage	Mise en place des merlons végétalisés et végétalisation des bandes de retrait de 10 mètres et des abords.	71 500 € (Cf. détail dans expertise paysagère)	74 800 €.	Phase travaux et d'exploitation
		Adaptation de la surface ouverte lors de l'exploitation.	Coût d'exploitation		Phase d'exploitation
		Remise en état de la carrière par remblaiement et mise en place d'une couche à forte valeur agronomique.	Coût d'exploitation		Phase d'exploitation et de remise en état
		Plantation de vergers sur les talus remis en état.	Cf. Milieu humain		Phase d'exploitation et de remise en état
		Traitement qualitatif des installations connexes dont l'élément modulaire et le conteneur de 20 pieds à 100 € le m <sup>2</sup> .	3 300 €		Phase travaux
<b>Sous total</b>				<b>74 800 €</b>	-
<b>Milieu Naturel</b>	Modalités environnementales à appliquer aux défrichements	Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces	Coût d'exploitation	-	Phase travaux

	Contrôle de l'absence de pollution accidentelle		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et exploitation	
	Limitation des émissions de poussières		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et exploitation	
	Adaptation de l'éclairage sur le site		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et exploitation	
	Contrôle du développement des espèces exotiques envahissantes (EEE)	Rédaction du plan de gestion des EEE	3 000 €	55 000 €	Phase travaux et d'exploitation	
		Lutte contre les EEE sur 20 ans	52 000 €			
	Mesure d'accompagnement	Formation initial du personnel de la carrière	2 500 €	7 500 €	Phase travaux	
			<b>Sous total</b>	<b>57 500 €</b>	<b>-</b>	
<b>Milieu Ambiant</b>	Utilisation rationnelle de l'énergie	coûts des mesures envisagées inhérentes à l'exploitation				
	Incidence du projet sur le climat	coûts des mesures envisagées inhérentes à l'exploitation				
	Vulnérabilité du projet au changement climatique	Mesures de réduction sur l'augmentation des températures et diminution des précipitations	Mise en place des systèmes de limitation de l'envol des poussières	Cf. émission de poussière	-	Phase d'exploitation
			Mise en place de climatisation	Inclus dans le coût de l'exploitation		Phase travaux et d'exploitation
			Remise en état par ajout d'une couche agronomique de 0,5 m	Inclus dans le coût de la remise en état		Phase exploitation et remise en état
		Mesure de réduction des effets engendrés par un cyclone	Repliement des engins de traitement (convoyeur), arrimage de certains éléments pour éviter leur envol, mise en place des engins sur la plateforme	Inclus dans le coût de l'exploitation		Phase d'exploitation

			étanche, évacuation du site en cas de passage à l'alerte rouge du risque cyclonique			
Mesures de réduction des émissions de poussières		Acquisition d'un pulvérisateur à eau de type Turbo RAM©		20 000 €	442 100 €	
		Mise en place du système d'arrosage de 8 200 € et coût de l'arrosage de 6 495 €/an		138 100 €		Phase d'exploitation
		Plan de surveillance des émissions de poussières sur le projet (10 000 € par an)		200 000 €		Phase travaux et d'exploitation
		Mise en place d'un bac de lavage des roues (20 000 € à l'installation puis 3 200 €/an pour l'entretien)		84 000 €		Phase travaux et d'exploitation
		Végétalisation des merlons de 4 m de haut		Cf. Paysage		Phase travaux
Mesure de réduction des émissions sonores		Réalisation des merlons antibruits à 1€ par m <sup>3</sup> en place (4 071 m <sup>3</sup> au maximum)		4 071 €	28 171 €	Phase travaux et d'exploitation
		Écran acoustique (merlon) de 80 m de long sur 4 m de haut à 1€ par m <sup>3</sup> en place (1 600 m <sup>3</sup> )		1 600 €		Phase travaux et d'exploitation
		Réalisation de mesures de bruit au cours des 3 premiers mois, puis une fois par an pendant 2 ans, puis tous les 3 ans (2 500 € par campagne, avec 9 campagnes sur 20 ans).		22 500 €		Phase d'exploitation
				<b>Sous total</b>	<b>470 271 €</b>	-
				<b>Total des coûts de l'ensemble des mesures</b>	<b>684 348 €</b>	

**Tableau 115 : Synthèse de l'estimation des coûts des mesures envisagées**

Les mesures présentées dans ce tableau représentent un engagement de la part du demandeur. Pour autant et bien qu'ils aient été estimés au plus juste, les montants présentés ne représentent pas un engagement financier de la part de l'exploitant.

## 13. MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES D'ÉVITEMENT DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES IMPACTS DU PROJET

Afin de maîtriser les émissions de ses installations (carrière et installation de traitement des matériaux) et de suivre leurs effets sur l'environnement, la SBTPL a défini et s'engage à mettre en œuvre un programme d'auto-surveillance de ses émissions et de leurs effets. Les mesures et moyens de surveillance permettant de s'assurer de la bonne gestion de l'exploitation de la carrière et de l'installation mobile de traitement des matériaux sont résumés dans le tableau ci-dessous. Ce tableau précise, pour chaque thème, les mesures d'auto-surveillance, les modalités de réalisation (moyens matériels et humains, fréquence éventuelle, etc.), les modalités de transmission ou de mise à disposition des résultats.

Thème	Mesure d'auto-surveillance	Modalités de réalisation		Modalités de transmission
		Moyens matériels et humains	Fréquence d'application	
Suivi de l'avancement de la carrière	Bilan annuel des volumes et tonnages extraits sur la carrière.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Responsable environnement de la SBTPL.</li> <li>o Cabinet de géomètre.</li> </ul> </li> </ul>	Annuelle	Envoi au cours du 1 <sup>er</sup> trimestre de l'année suivante par télédéclaration (GEREP).
	Mise à jour annuelle des plans topographiques de la carrière.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendu               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Télédéclaration.</li> <li>o Plan topographique.</li> </ul> </li> </ul>		Envoi au cours du 1 <sup>er</sup> trimestre de l'année suivante à l'attention de l'inspecteur des installations classées.
Suivi des opérations de remise en état de la carrière	Bilan annuel des surfaces remises en état.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Responsable environnement de la SBTPL.</li> <li>o Cabinet de géomètre.</li> </ul> </li> </ul>	Annuelle à partir de la date de remise en état	Envoi au cours du 1 <sup>er</sup> trimestre de l'année suivante par télédéclaration (GEREP).
	Suivi du remblaiement de la carrière	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rendu :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Réalisation d'une note ou d'un rapport de suivi annuel</li> </ul> </li> </ul>		Mise à disposition sur le site de la carrière.
Stabilité des fronts de taille	Vérifications visuelles des fronts de taille. Purge des fronts de taille si nécessaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants :               <ul style="list-style-type: none"> <li>o Chef de carrière.</li> <li>o Personnel de la carrière pour les purges (conducteurs des pelles).</li> </ul> </li> </ul>	Vérification visuelle régulière : - mise en place de nouveaux gradins, - travail à proximité des	Mise à disposition sur le site de la carrière.

	Nouvelle étude géotechnique en cas de découverte de matériaux non conformes ou non attendus.	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Cabinet géotechnique.</li> <li>- Rendu :</li> <li>o Registre de suivi des purges et études réalisées.</li> </ul>	fronts de taille ou talus de grande hauteur, - après chaque épisode pluvieux. Purge et étude si nécessaire suite à vérification.	
Plan de gestion des déchets d'extraction résultant du fonctionnement de la carrière	Réalisation d'un plan de gestion des déchets d'extraction conformément à l'article 16 bis de l'arrêté ministériel du 24 septembre 1994 modifié (DAT, paragraphe 6.10).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants : Responsable environnement.</li> </ul>	Avant le début de l'exploitation, puis tous les 5 ans	Envoi à la Préfecture. Mise à disposition sur le site de la carrière.
Rejet d'eau dans le milieu naturel	Entretien du séparateur déboureur d'hydrocarbures (vidange).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants :</li> <li>o Société agréée</li> <li>- Rendu :</li> <li>o Registre de suivi d'entretien des séparateurs hydrocarbures.</li> <li>o Registre de suivi des déchets dangereux.</li> <li>o Bordereau de Suivi de Déchet Dangereux (BSDD).</li> </ul>	Vérification visuelle trimestrielle et vidange en fonction du résultat de la vérification visuelle et annuelle au minimum	Mise à disposition sur le site de la carrière
	Analyse de la qualité de l'eau au niveau du rejet du séparateur à hydrocarbures et de la canalisation à l'exutoire des eaux pluviales (DAT, paragraphe 8.6).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants :</li> <li>o Chef de carrière.</li> <li>o Laboratoire agréé.</li> <li>- Rendu :</li> <li>o Analyses de la qualité de l'eau.</li> </ul>	Annuelle	Registre mis à disposition sur le site de la carrière Analyses transmises au cours du 1 <sup>er</sup> trimestre de l'année suivante à l'attention de l'inspecteur des installations classées
Suivi des ouvrages hydrauliques de gestion des eaux pluviales	Surveillance du fossé et du séparateur déboureur d'hydrocarbures (Étude d'impact, Paragraphe 7.2.5).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants : Chef de carrière.</li> <li>- Rendu :</li> <li>o Registre des visites de surveillance des ouvrages</li> </ul>	Mensuelle ou autant que de besoin (après un épisode cyclonique notamment)	Mise à disposition sur le site de la carrière.

	Curage si nécessaire.	hydrauliques avec précision des mesures curatives prises le cas échéant (curage, etc.).		
Suivi de l'ouvrage de traitement autonome des eaux usées issues des sanitaires	Contrôle de la bonne efficacité du traitement de la fosse septique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants : Chef de carrière.</li> <li>- Rendu : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Registre des contrôles de la fosse septique</li> </ul> </li> </ul>	Semestrielle	Registre mis à disposition sur le site de la carrière.
Suivi de la piézométrie de la nappe	Mesure du niveau de la nappe sur l'ouvrage positionné sur la partie aval du site.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Chef de carrière.</li> </ul> </li> <li>- Rendu : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Mesures réalisées en interne et valeurs reportées sur un fichier informatique (registre de suivi).</li> </ul> </li> </ul>	Mensuelle	Registre mis à disposition sur le site de la carrière.
Suivi de la qualité des eaux de la nappe	Réalisation de prélèvement et d'analyse d'eau sur le piézomètre du site.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Chef de carrière.</li> <li>o Bureau d'études spécialisé.</li> <li>o Laboratoire agréé.</li> </ul> </li> <li>- Rendu : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Prise de prélèvements sur les piézomètres du site par un bureau d'études et envoi en laboratoire pour analyses.</li> <li>o Résultats reportés sur le registre de suivi de la qualité des eaux souterraines.</li> </ul> </li> </ul>	Annuelle	Registre mis à disposition sur le site de la carrière Résultats transmis au cours du 1 <sup>er</sup> trimestre de l'année suivante à l'attention de l'inspecteur des installations classées
Mesures en faveur du milieu naturel	Suivi du développement des espèces végétales exotiques envahissantes (Cf. Étude d'impact, paragraphe 7.4).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Responsable environnement</li> <li>o Bureau d'étude ou personne formée</li> </ul> </li> <li>- Rendu : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation d'un plan de gestion des EEE.</li> <li>- Production d'une note de synthèse et de préconisation.</li> </ul> </li> </ul>	Annuelle	Plan de gestion ainsi que les notes de synthèse et de préconisation mis à disposition sur le site de la carrière
	Formation du personnel de la SBTPL à la problématique des échouages des oiseaux marins	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Responsable environnement.</li> </ul> </li> </ul>	Lors de la phase travaux.	Rapport mis à disposition sur le site de la carrière.

	et sur la procédure de secours à mettre en œuvre sur le site, en cas de découverte d'un oiseau en difficulté (Cf. Étude d'impact, paragraphe 7.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bureau d'étude ou société spécialisée (SEOR).</li> <li>- Rendu : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Formation du personnel sur site.</li> <li>○ Rapport avec présentation des consignes.</li> </ul> </li> </ul>		
Suivi des émissions de poussières	Suivi des émissions de poussières par la mise en place d'un plan de surveillance (Cf. Étude d'impact, paragraphe 7.5.3).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Responsable environnement.</li> <li>○ Bureau d'étude spécialisé.</li> </ul> </li> <li>- Rendu : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Réalisation de mesures des retombées de poussières par jauges conformément au plan de surveillance. Production d'un rapport interprété.</li> <li>○ Actions correctives à proposer par l'exploitant le cas échéant.</li> </ul> </li> </ul>	Avant le début de l'exploitation (état initial) puis trimestrielle.	Résultats transmis au cours du 1 <sup>er</sup> trimestre de l'année suivante à l'attention de l'inspecteur des installations classées.
Suivi des émissions de bruit	Suivi des émissions de bruit par la réalisation de mesures afin de vérifier la conformité aux valeurs limite de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 (Cf. Étude d'impact, paragraphe 7.5.5).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Responsable environnement.</li> <li>○ Bureau d'étude spécialisé.</li> </ul> </li> <li>- Rendu : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Campagne de mesure des émissions de bruit de l'installation et des émergences par une société spécialisée. Production d'un rapport interprété.</li> <li>○ Actions correctives à proposer par l'exploitant le cas échéant.</li> </ul> </li> </ul>	Avant le début de l'exploitation (état initial) puis tous les ans. Si pendant deux campagnes successives les résultats sont conformes aux valeurs limites du 23 janvier 1997, la fréquence deviendra trisannuelle	Résultats transmis au cours du 1 <sup>er</sup> trimestre de l'année suivant la réalisation de la campagne de surveillance à l'attention de l'inspecteur des installations classées
Suivi des déchets	Mise en place d'un suivi des déchets non dangereux (DND) et des déchets dangereux (DD) pour l'environnement en accord avec la réglementation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsable : Responsable exploitation.</li> <li>- Intervenants : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chef de carrière</li> <li>○ Responsable environnement.</li> </ul> </li> <li>- Rendu : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Registre de suivi des DND et DD et archivage des bordereaux de suivi de déchets dans le classeur environnement.</li> </ul> </li> </ul>	Mensuel et autant que nécessaire	Mise à disposition sur le site de la carrière.

**Tableau 116 : Synthèses des mesures de surveillance sur l'environnement de la bonne gestion de l'exploitation**

## 14. REMISE EN ÉTAT DU SITE

Le site sera remis en état au fur et à mesure de l'exploitation. Le réaménagement a pour objectif le retour à une vocation agricole et consistera au remblaiement partiel de la zone par des terres de terrassement surmontées d'une couche agronomique de 0,5 à 1 mètre d'épaisseur sur l'ensemble des terrains exploités, ainsi que sur les talus.

Les terrains seront remblayés depuis la cote 21 m NGR en remontant vers le nord, jusqu'à la cote 24 m NGR. Des talus en limite est, nord et ouest seront maintenus à la fin de l'exploitation sur une hauteur maximum de 12 mètres et une pente de 2V (Vertical) / 3H (horizontal).

La couche de remblais attendra plusieurs mètres d'épaisseur (15 mètres au maximum) garantissant une protection satisfaisante de la nappe. De plus, l'utilisation de terre de terrassement pour le remblaiement de la carrière, dont les caractéristiques d'imperméabilités sont supérieures à celles des alluvions actuelles (sur les 18 premiers mètres), permettra également d'augmenter de façon significative la protection de la nappe.

Les talus définitifs seront réaménagés pour la culture fruitière avec notamment la plantation de bananiers et/ou de manguiers. La trame viaire primaire sera remise en place.

L'horizon agronomique sera composé de la matrice pédologique existante et préalablement décapée et stockée temporairement en merlons ou en stocks mobile sur le carreau glissant. Cette terre végétale sera épierrée et amendée.

Afin d'éviter au maximum les manipulations et chargements, les camions apporteront les terres végétales directement sur la zone de leur réutilisation (zone de remise en état). Seule une plate-forme de stockage temporaire de terre de terrassement sera mise en place au niveau de la zone en cours de remise en état pour permettre un réaménagement des terrains au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation (maximum 4 900 m<sup>2</sup>).

La mise en place d'une couche agronomique de 0,5 mètre d'épaisseur permettra à l'agriculteur :

- d'augmenter son rendement grâce à une amélioration de la qualité agronomique des sols ;
- de limiter l'usure de ses outils et la consommation de carburant grâce à l'épierrage du sol ;
- de diversifier sa production (maraîchage) ;
- de diminuer les intrants ;
- de diminuer les risques de pollutions liés à l'agriculture.

**Le coût de la remise en état de la parcelle CR n°177 du projet au bout de 20 années a été estimé à 628 650 €.**

Conditions de remise en état :		TOTAL
<b>Exploitation sur 20 ans des phases 1 à 4</b>	Surface remise en état	31 140 m <sup>2</sup>
<b>Coûts variables</b>		
Le transport des remblais (263 870 m <sup>3</sup> ) sur le site jusqu'à leur mise en place (1,5 €/m <sup>3</sup> )		395 805 €
la gestion et le transport de la terre végétale (17 530 m <sup>3</sup> avec 1,5€ / m <sup>3</sup> )		26 295 €
<b>Coûts fixes (qui ne dépendent pas du volume de remblais)</b>		
une plateforme de réception et de contrôle des déblais (pont bascule mise en place sur le site)		Inclus dans le coût de d'exploitation
l'utilisation d'un chargeur pour le remblaiement pendant 15 ans		181 500 €
l'utilisation d'un bull muni d'un godet Fleco pendant 15 ans		25 050 €
<b>TOTAL</b>		<b>628 650 €</b>

**Tableau 117 : Détails des coûts de la remise en état du site du projet**

Conformément au 11° de l'article D.181-15-2 une demande d'avis sur le projet de remise en état de la carrière a été transmise à Monsieur le Maire de la commune de Saint-Pierre et au propriétaire de la parcelle Monsieur Jean-Laurent BEGE. Les copies des courriers envoyés sont consultables en Annexe 1 - pièces 9 et 10.

Monsieur le Maire de la commune de Saint-Pierre n'a pas émis d'avis suite à sa consultation. Le délai de 45 jours étant terminé, l'avis du Maire est considéré au sens de l'article susmentionné comme émis.

**Le projet de carrière au lieu-dit « le Syndicat » est donc conforme au 11° de l'article D.181-15-2 du Code de l'Environnement.**

## 15. ANALYSE DES MÉTHODES ET DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, relatif au contenu de l'étude d'impact, une description des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées pour évaluer les effets du projet sur l'Environnement a été réalisée. Celle-ci présente également les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

Les méthodes utilisées pour effectuer l'étude d'impact s'appuient sur :

- une recherche bibliographique concernant les études réalisées dans le secteur de l'installation,
- des visites du site de l'installation et de son environnement,
- des visites d'installations similaires.

### 15.1 ANALYSE DES MÉTHODES

#### 15.1.1 Personnes à contacter et auteurs de l'étude d'impact

##### **Personnes à contacter pour tout renseignement complémentaire :**

- M. Jean-Laurent BEGE : Gérant de la SBTPL Tél. : 02.62.59.31.30

##### **Personnes ayant réalisées le dossier de demande d'autorisation environnementale et l'étude d'impact :**

- Monsieur Stéphane RAUX : Gérant - EMC2 Environnement Tél. : 02.62.21.54.71
- Monsieur Erwann VIARD GAUDIN, Chargé d'études Environnement - EMC<sup>2</sup> Environnement - Tél. : 02.62.21.54.71

##### **Intervenants ayant contribué à la réalisation du dossier de demande d'autorisation :**

- Réalisation des forages carottés : FORINTECH (2014, 2018, 2019)
- Profils géophysiques : STRATAGEM (2014), IDDOI (2019)
- Étude Faune-Flore-habitats : Bureau d'études BIOTOPE (2019),
- Plans et phasage d'exploitation, orthophoto et topographie (MNT) : AUSTRAL CONSULTING,
- Étude hydraulique : Bureaux d'études ARTELIA (2019),
- Étude hydrogéologique - Mascareignes Géologie (2020),
- Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires : Cabinet TECHNISIM Consultants (2020),
- Étude acoustique : EMC2 Environnement (2019 et 2020),
- Modélisation acoustiques - Cabinet TECHNISIM Consultants (2020),
- Étude paysagère : Philippe CRETIN (2020),
- Mesures des retombées de poussières : Cabinet SOCOTEC (2019),
- Mesures de la qualité des eaux souterraines : Cabinet APAVE (2017, 2018, 2019),
- Analyses agronomiques des sols : Laboratoire AUREA (2019),
- Analyses de pollution des sols (test de lixiviation) : Laboratoire EUROFINS (2019),

- Plan de l'installation de traitement - ACCMOI

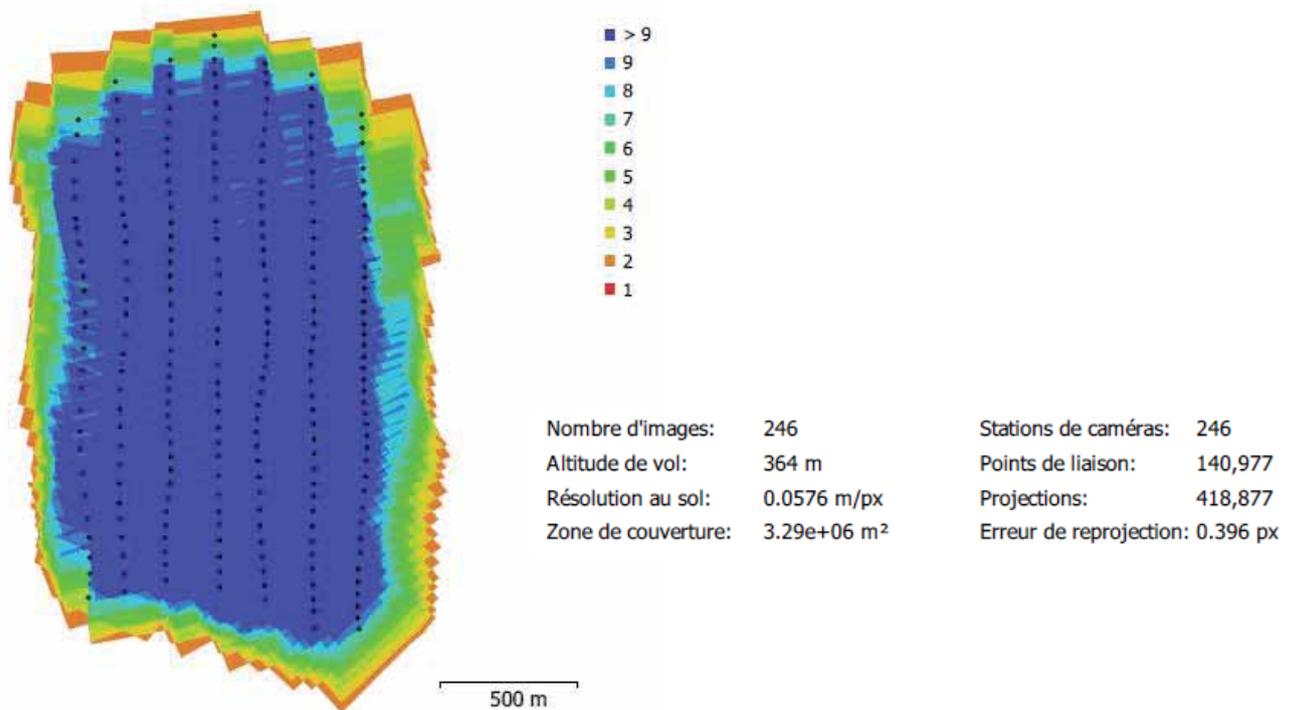
### 15.1.2 Topographie et Orthophotographie

Le Modèle Numérique de Terrain (MNT) a été utilisé dans diverses parties de cette étude d'impact, et est en particulier une composante d'entrée importante pour les résultats :

- de l'étude hydraulique et hydrologique,
- de l'étude géologique,
- de définition du phasage d'exploitation,
- de l'étude EQRS.

Le MNT a été construit à partir de différentes méthodes qui ont été couplées afin d'obtenir la meilleure résolution.

Le relevé topographique initial a été réalisé par Austral consulting en 2018. Il a consisté en la réalisation de tracés et des points GPS de haute précision, ainsi que de plusieurs Prises de Vue Aériennes (PVA) sur une zone d'environ 329 Ha. Ces PVA ont fait l'objet de corrections radiométriques, de calculs d'aéro-triangulation et enfin d'établissement d'un MNT par pointés stéréoscopiques.



**Planche 193 : Emplacement des caméras et chevauchement des images (Source : Austral Consulting)**

Cette topographie a été confrontée aux données LIDAR de 2011 afin d'affiner la précision des zones éloignées végétalisées.

Après orthorectification des images et mosaïquage des orthoplans, les PVA ont permis la construction d'une orthophotographie d'une résolution de 1 pixel pour 3 cm.

### 15.1.3 Géologie et hydrogéologie

L'analyse des contextes géologique et hydrogéologique du site du projet a été effectuée sur la base :

- des données renseignées sur la carte géologique à l'échelle 1/50 000<sup>e</sup>,
- des comptes-rendus des forages carottés de FORINTECH,
- des profils géophysiques de STRATAGEM et d'IDDOI,
- du suivi piézométrique réalisé sur les ouvrages de la carrière de PREFABLOC AGREGATS depuis décembre 2015,
- des informations communiquées par la DAAF, la DRR, et le BRGM de la Réunion.

La connaissance de la nature géologique du site a été obtenue par des études bibliographiques et les résultats d'anciens sondages réalisés sur le site lors de la demande d'autorisation de la carrière PREFABLOC AGREGATS au sud du site. Des investigations géologiques ont été menées sur 2 forages carottés en amont et en aval de la parcelle CR n°177, atteignant 32 mètres de profondeur maximum. Les résultats sont disponibles en Annexe 4 - pièce 1. Le prélèvement des cuttings tous les mètres a permis de nous renseigner sur la géologie du site.

Les données sur les niveaux des nappes dans le secteur ont été collectées à l'OLE Réunion (Office de l'eau de la Réunion) qui effectue régulièrement des relevés dans un réseau de piézomètres de surveillance des conditions de recharge, en particulier en période cyclonique.

Elles ont été complétées par le suivi réalisé par la société PRFEABLOC AGREGATS sur ses 4 piézomètres présents sur la carrière autorisée.

Afin de confirmer les hypothèses retenue sur le fonctionnement hydrogéologique du secteur et de valider les cotes d'exploitation, une expertise hydrogéologique a été réalisée par le cabinet Mascareignes Géologie (Cf. Annexe 4 - pièce 4).

### 15.1.4 Hydrologie et hydraulique

Les caractéristiques des eaux de surface au niveau de la zone d'étude ont été apportées par l'ORE (Observatoire Réunionnais de l'Eau).

Les caractéristiques de l'hydrologie du projet ont été établies par la société ARTELIA dans le cadre de son étude hydraulique (Cf. Annexe 4 - pièce 6). Cette dernière a permis de définir les débits pour différentes périodes de retour des bassins versants et ainsi de dimensionner les mesures à mettre en place pour gérer les eaux de ruissellement, dans l'optique de ne pas aggraver le risque d'inondation. Les dimensionnements se sont notamment appuyés sur les préconisations du Guide Réunionnais sur les modalités de gestion des eaux pluviales (DEAL, 2012).

### 15.1.5 Paysage et projet de remise en état

L'analyse de la sensibilité paysagère du projet a été réalisée par le cabinet de paysage de Monsieur Philippe CRETIN (Cf. Annexe 4 - pièce 7).

Cette expertise s'est notamment appuyée sur le diagnostic établi dans l'atlas des paysages de la Réunion, complété avec des visites de terrain et une analyse des photographies aériennes.

La liste des Monuments historiques présents autour du projet a été établie à partir de la base de données Mérimée du Ministère de la Culture et de la Communication.

Le projet de remise en état a été établi par EMC<sup>2</sup> Environnement, en intégrant les résultats des différentes études. Ce projet a été réalisé conjointement avec la société PREFABLOC AGREGATS qui

projette d'exploiter la parcelle voisine CR n°418 pour l'extension de sa carrière. La remise en état permet donc d'obtenir un projet cohérent entre les deux carrières.

### 15.1.6 Faune, flore et habitats

L'état initial du milieu naturel sur la zone du projet a été réalisé par le bureau d'étude BIOTOPE en 2019 et a été complété avec les données existantes dans leur base de données (Cf. Annexe 4 - pièce 5).

#### 15.1.6.1 Méthodes et outils du diagnostic milieux naturels, flore et faune

Au regard des différentes thématiques concernées par le projet, trois zones d'étude ont été distinguées dans le cadre de cette expertise (Cf. Tableau ci-après).

Aires d'étude de l'expertise environnementale	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude du projet	Emprise du projet et zone d'influence directe de celui-ci lors des phases de travaux (diverses perturbations) et d'exploitation (pollutions diverses, défrichements, modifications hydrauliques, artificialisation, etc.).
Aire d'étude rapprochée (Emprise et zone d'influence directe du projet d'aménagement)	Un état initial complet des milieux naturels a été réalisé sur cette zone, en particulier : <ul style="list-style-type: none"> <li>- inventaire des espèces animales et végétales ;</li> <li>- cartographie des habitats ;</li> <li>- identification des enjeux de préservation et des contraintes réglementaires.</li> </ul> L'expertise s'est appuyée essentiellement sur des observations de terrain.
Aire d'étude élargie (Intègre la zone d'étude rapprochée)	Cette zone d'étude intègre des contours élargis et variables selon les compartiments biologiques considérés (par exemple, oiseaux de « grand vol » et passereaux forestiers). Elle englobe : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les zonages du patrimoine naturel à portée réglementaire ou d'inventaire aux alentours du projet ;</li> <li>- les corridors de passage préférentiels des oiseaux marins (Pétrels, Puffins et Paille-en-queue).</li> </ul>

**Tableau 118 : Aires d'étude définies dans l'expertise naturaliste du bureau d'étude BIOTOPE**

Deux sessions d'inventaires ont eu lieu sur l'aire d'étude rapprochée afin d'appréhender les habitats naturels, la faune et la flore présente.

Dates des inventaires	Groupes (flore / faune)	Aires d'étude et commentaires
09/08/2019-11/08/2019	Expertise acoustique - chiroptères	L'intégralité des prospections a été menée par un observateur (Cédric HOARAU) Les conditions météorologiques étaient favorables.
09/08/2019	Habitats / Flore / Faune	L'intégralité des prospections a été menée par un observateur (Cédric HOARAU), Un passage sur une journée (en saison sèche) a été réalisé permettant de caractériser l'ensemble de la végétation et des enjeux faunistiques Les conditions météorologiques étaient favorables – Ensoleillé et vent faible

**Tableau 119 : Synthèse des inventaires réalisés sur les aires d'étude (Source : BIOTOPE)**

Ces inventaires ont été complétés par des données bibliographiques issues d'inventaires menés à proximité immédiate en 2016, de part et d'autre du site actuel (environ 300 m) :

<i>Dates des inventaires</i>	<i>Groupes (flore / faune)</i>	<i>Aires d'étude et commentaires</i>
21/04/2016	Habitats / Flore	Bertrand MALLET
22/04/2016 – 23/04/2016	Expertise RADAR (Oiseaux marins)	Julien POIRION
27/04/2016 – 28/04/2016	Faune (Oiseaux, reptiles, insectes et chiroptères)	Julien POIRION
16/08/2016 – 17/08/2016	Faune (Oiseaux, reptiles, insectes et chiroptères)	Julien POIRION
26/08/2016	Habitats / Flore	Cédric HOARAU
10/10/2016	Faune (Oiseaux, reptiles, insectes et chiroptères)	Julien POIRION
20/10/2016	Faune (Oiseaux, reptiles, insectes et chiroptères)	Julien POIRION
08/11/2016	Expertise RADAR (Oiseaux marins)	Julien POIRION
08/11/2016	Habitats / Flore	Bertrand MALLET

**Tableau 120 : Synthèse des inventaires réalisés en 2016 sur le secteur LAGARRIGUE à proximité immédiate (Source : BIOTOPE)**

### ***15.1.6.2 Méthodologie retenue pour les habitats naturels et la flore***

Les prospections ont eu pour objectif de dresser une cartographie précise et fonctionnelle des unités de végétation d'une part, et de faire l'inventaire des espèces végétales présentes sur les zones de projet et à proximité, d'autre part. Les inventaires ont été axés sur la recherche d'espèces rares, remarquables et/ou protégées. Les espèces végétales ont été, dans la mesure du possible, déterminées au rang de sous-espèce.

Les secteurs inventoriés correspondent à des habitats homogènes. Les informations telles que les listes d'espèces, la stratification, les conditions écologiques, climatiques, pédologiques... ont été notées.

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée est celle de l'Index commenté de la flore vasculaire de La Réunion (Trachéophytes) du Conservatoire Botanique National de Mascarin (C.B.N.M. v2017.1).

En ce qui concerne les habitats, la nomenclature utilisée est la Typologie des Milieux Naturels de La Réunion version d'octobre 2014 validée par le C.S.R.P.N. Pour les habitats porteurs d'activités anthropiques, en l'absence de typologie propre à La Réunion, celle du Corine Biotope a été conservée (v. avril 2010).

#### **Cartographie des données recueillies**

Les données recueillies présentant un intérêt lors des prospections de terrain sont localisées à l'aide d'un GPS. La cartographie des habitats est réalisée à partir d'une photo aérienne du site et complétée par les inventaires de terrain.

Les données générales sont présentées sur des cartes thématiques, les données particulières et plus ponctuelles (stations d'espèce rare) ont été reportées sur la carte de localisation de la zone d'étude du projet (SIG – Qgis).

#### **Analyse de la fonctionnalité et la dynamique des écosystèmes en présence**

Cette approche permet d'aborder le fonctionnement général des écosystèmes en place. Les éléments les plus importants ont été repris et replacés dans leur contexte naturel. Ceci conduit à une analyse fonctionnelle des milieux concernés par le projet et permet de mettre en évidence des facteurs naturels essentiels dans le fonctionnement des sites. Sur une aire d'étude rapprochée par rapport aux parcelles aménagées, nous traitons les modalités d'organisation dans l'espace des structures végétales (linéaires, tâches, rubans, grandes surfaces, etc.) et de fonctionnement des écosystèmes.

### **15.1.6.3 Méthodologie retenue pour la faune**

#### **Méthodologie de terrain et le recueil des données pour l'avifaune**

---

Cette phase a pour but d'inventorier les espèces à enjeux et d'évaluer d'un point de vue qualitatif et quantitatif l'avifaune sur le site étudié. L'inventaire des oiseaux s'est déroulé en 1 séance d'une journée.

Différentes techniques de prospection ont été utilisées. En ce qui concerne les passereaux, il a été utilisé la technique des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A., BLONDEL, FERRY & FROCHOT, 1970). Cette méthode de dénombrement quantitatif permet d'apprécier le nombre de couples d'oiseaux nicheurs sur une surface donnée (la sphère auditive et visuelle de l'observateur) à partir d'un point fixe. En outre, une observation visuelle des oiseaux en vol a également été réalisée. Cette méthode s'applique pour les rapaces comme le Busard de Maillard (*Circus maillard*). Pour les oiseaux marins, un travail de synthèse bibliographique a été mené.

Ces différentes méthodes ont été appliquées afin d'optimiser le contact avec l'ensemble des espèces remarquables.

Chaque point d'I.P.A. doit être séparé d'au moins 300 m du précédent pour éviter les doubles comptages.

#### **Méthodologie de terrain et le recueil des données pour les chauves-souris**

---

##### Expertise visuelle diurne et nocturne :

Le périmètre d'étude a été parcouru avant la tombée du jour afin de repérer des indices potentiels de présence : odeurs, traces de guano, etc.

En complément de cette reconnaissance diurne, des prospections ont été réalisées à la tombée de la nuit afin d'identifier d'éventuelles sorties de gîte, malgré le faible potentiel du site (absence de falaise ou de bâti, utilisés par les espèces cavernicoles accoutumées aux espaces anthropisés, ou de zone arborée (aire d'étude rapprochée dominée par des fourrés arbustifs propice à l'occupation par les espèces arboricoles, etc.).

En résumé, cette expertise permet :

- d'identifier la présence / absence des chiroptères sur l'aire d'étude rapprochée,
- d'identifier, dans la mesure du possible, la ou les espèce(s) présente(s),
- de définir l'utilisation du site par les chauves-souris (chasse, transit, etc.).
- de détecter la présence potentielle de gîtes, si les indices de présence le permettent.

##### Expertise acoustique :

Cette méthode s'appuie sur l'utilisation d'enregistreurs à ultrasons de type SM2BAT. Elle permet de compléter l'identification des espèces présentes, de définir le niveau de fréquentation et la nature de l'utilisation du site pour chaque espèce. Ces enregistreurs fonctionnent en division de fréquence, et sont fixés temporairement pour être laissés une à plusieurs nuits sur des emplacements stratégiques choisis au préalable. Les sons des Chiroptères passant à proximité de l'appareil sont enregistrés en précisant la date et l'heure (carte mémoire). Les sons sont ensuite traités (logiciel WAC2WAV pour les SM2BAT) permettant d'étudier tous les paramètres du son (fréquence terminale, largeur de bande, longueur du son, récurrence, etc.), puis analysés (logiciel ©Sonochiro développé par le pôle Recherche et Développement de BIOTOPE), permettant de quantifier le nombre de contacts et de les attribuer à une espèce et à un type d'activité. Pour cela, les indicateurs retenus sont les émissions sonores (ultrasons) caractéristiques de chaque espèce présente et enregistrée, et typiques d'une activité définie, telle que la chasse (intéressante pour définir l'importance du site en termes de continuités écologiques), mais aussi les cris sociaux caractéristiques de la proximité probable d'une colonie de reproduction (ou de repos).

---

## Méthodologie de terrain et le recueil des données pour les Reptiles

---

Concernant les reptiles et les amphibiens, l'expertise s'est portée principalement sur le Caméléon endormi (*Furcifer pardalis*), seule espèce remarquable et protégée, potentiellement présente dans les zones arbustives secondaires via des transects linéaires réalisés sur l'ensemble des aires d'étude.

La littérature n'indique pas de données concernant une possible présence du Lézard vert des forêts (*Phelsuma borbonica*) et du lézard vert de Manapany (*Phelsuma inexpectata*) sur les aires d'étude. Les prospections ont toutefois pris en compte ces espèces endémiques et protégées à la Réunion.

---

## Méthodologie de terrain et le recueil des données pour l'entomofaune

---

Au préalable, un travail bibliographique a été réalisé. Cette analyse a été renforcée par une caractérisation des habitats favorables et à une identification des espèces potentiellement présentes sur l'aire d'étude rapprochée. Certains groupes d'espèces ont fait l'objet d'une attention particulière.

Pour les lépidoptères, les recherches se sont portées sur les papillons diurnes avec la recherche des différents indices de présence des espèces (adultes en vol, plantes hôte, chenilles, chrysalides, etc.).

Pour les odonates, les recherches se sont portées sur toutes les espèces susceptibles d'être présentes aux abords de la ravine blanche. Tous les indices de présence ont été relevés (adultes en vol, etc.).

---

## Synthèse des enjeux

---

Une synthèse globale des enjeux rattachés à l'aire d'étude rapprochée est effectuée à partir du croisement des différentes bio-évaluations. Cette évaluation objective des enjeux écologiques liés au site permet de dégager quels sont les éléments majeurs à prendre en compte dans le cadre du projet.

Les enjeux, pour tous les groupes étudiés, sont hiérarchisés selon quatre niveaux (majeur, fort, moyen, faible). Ces enjeux découlent de l'intérêt écologique que ce soit sur le plan patrimonial ou fonctionnel. Cet intérêt est notamment évalué en fonction de la richesse spécifique et de l'intérêt écologique des milieux ou des espèces.

---

## Acteurs ressources consultés bibliographie

---

L'ensemble des documents produits dans le cadre de l'étude d'impact ont été analysés et pris en compte pour établir les inventaires et analyses présentés dans l'étude BIOTOPE. La liste des références bibliographiques utilisées est présentée dans la partie Bibliographie de cette même étude (Cf. Annexe 4 - pièce 5).

### 15.1.7 Agriculture

L'état initial des qualités agronomiques spécifiques de la zone du projet a été réalisé en 2019 par EMC2 Environnement avec des visites sur site et une analyse de la bibliographie existante (DAAF Réunion, RGA 2012, etc.).

Une analyse des qualités agronomiques du sol a été réalisée par le laboratoire AUREA avec une interprétation des résultats par un ingénieur agronome. Les résultats sont disponibles en Annexe 3 - pièce 4.

### 15.1.8 Circulation

Les données ont été fournies par la commune de Saint-Pierre (pour l'ancienne RN1) et le Conseil Régional de la Réunion en 2019.

### 15.1.9 Bruit

Les mesures de bruit ont été effectuées par EMC<sup>2</sup> Environnement en 2019 et 2020.

La chaîne de mesure utilisée est la suivante (Cf. Annexe 3 - pièce 8) :

- un sonomètre intégrateur de classe 1, modèle SC310 de Cesva, n° de série : T-226281 ;
- un calibre acoustique, modèle CB-5 de Cesva.

Les mesures ont été réalisées conformément à la norme NF S 31-010 sans déroger à aucune de ses dispositions.

L'analyse des effets du projet sur le milieu sonores a été réalisée à partir des modélisations acoustiques du cabinet TECHNISIM Consultants (Cf. Annexe 4 - pièce 8). Cette expertise a permis de définir la contribution de chaque élément des installations du projet et ainsi de proposer des mesures adaptées.

L'analyse prévisionnelle a été réalisée à l'aide d'un logiciel de calcul de propagation sonore en milieu extérieur (ici Soundplan - Version 7.1) selon la norme ISO 9613-2 : 1996 Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre - Partie 2 : Méthode générale de calcul applicable pour les sites industriels.

La détermination des niveaux sonores à grande distance implique de prendre en compte de nombreux paramètres impactant la propagation des ondes sonores entre les différents émetteurs et récepteurs, et particulièrement : la topographie, la présence d'écrans ou de réflecteurs, de bâtiments, les caractéristiques d'absorption du sol, les effets météorologiques.

Les modélisations ont été effectuées selon la méthodologie suivante :

- récapitulatif des résultats de la campagne de mesures et détermination des niveaux de bruit résiduel aux alentours du site ;
- construction de la topographie du site et de ses alentours pour les différentes phases d'exploitation à partir des données fournies par le Commanditaire et les données de l'IGN [BD ALTI®] ;
- définition des sources d'émissions sonores (activités du site, engins de chantier, etc.) ;
- mise en place des bâtiments et des usages de la zone (végétation, usages des sols, etc.) ;
- calcul des niveaux sonores engendrés par le projet aux points de réception du niveau sonore ambiant équivalent pondéré A (LAeq résultant) aux niveaux des récepteurs (ISO 9613-2) ;
- calcul de l'émergence sonore et comparaison à la réglementation en vigueur ;
- définitions des aménagements et des solutions de traitement.

### 15.1.10 Air et Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires

Les données bibliographiques se sont appuyées sur les stations de surveillance de l'ATMO Réunion existantes à proximité du projet. Elles ont permis d'avoir des informations sur l'état initial de la qualité de l'air à proximité du projet.

Le cabinet TECHNISIM Consultants a modélisé les différentes émissions aériennes qui seront liées au fonctionnement de la carrière (Cf. Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires en Annexe 4 - pièce 9).

Concernant les émissions atmosphériques, leurs impacts ont été évalués dans un premier temps à l'aide des normes de la qualité de l'air, puis à l'aide d'une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS).

Ces quantifications ont été réalisées à l'aide d'inventaires d'émissions. Les facteurs d'émission utilisés proviennent des documents de l'AP42 de l'US EPA, de la méthodologie COPERT et des guides établis par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) co-établi avec le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA)

Afin d'appréhender les effets du terrain sur la dispersion atmosphérique, il a été utilisé un modèle de simulation numérique de type Lagrangien, en l'occurrence le modèle AUSTAL2000. Ce modèle a été développé pour le compte du Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Ministère Fédéral allemand en charge de l'Environnement et de la sûreté nucléaire) et répond aux exigences techniques présentées dans l'annexe III du TA-LUFT [Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft].

Ce sont les données météorologiques de la station Météo France Réunion de Pierrefonds Aéroport qui ont été utilisées. Concernant la rose des vents, cette dernière a été calée sur celle indiquée dans l'étude d'impact (Pierrefonds Aéroport).

L'article 19.5 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié prévoit que « *Les exploitants de carrières, à l'exception de celles exploitées en eau, dont la production annuelle est supérieure à 150 000 tonnes établissent un plan de surveillance des émissions de poussières. [...] Pour les installations de carrières implantées sur un site nouveau, une première campagne de mesures effectuée dans le cadre de l'étude d'impact avant le début effectif des travaux, permet d'évaluer l'état initial des retombées des poussières en limite du site* ».

La carrière de la SBTPL prévoit une extraction maximale annuelle de 113 880 tonnes. Le projet n'est donc pas soumis à la réalisation d'un plan de surveillance des émissions de poussières au sens de l'AM du 22 septembre 1994.

L'installation mobile de traitement des matériaux est soumise à enregistrement au titre de la rubrique ICPE 2515-1a. L'Arrêté Ministériel du 26 novembre 2012 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations de broyage, concassage, criblage, etc., relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n°2515, modifié par l'AM du 22 octobre 2018, impose des mesures des retombées de poussières par la méthode des jauges selon la norme NF X 43-014 (2017). La fréquence des mesures de retombées de poussières est au minimum trimestrielle.

Ce suivi peut être apparenté au plan de surveillance imposé par l'AM du 22 septembre 1994.

La SBTPL a donc fait le choix de réaliser une première campagne de mesure afin de caractériser l'état initial de l'empoussièremment au droit du site. Les valeurs pourront servir de référence lors du suivi des émissions de poussières du projet. Cette campagne de mesures a été réalisée du 28 mai 2019 au 5 juillet 2019 par le cabinet de contrôle SOCOTEC. Le rapport d'essai est consultable en Annexe 3 – pièce 7.

## 15.2 ANALYSE DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

---

Globalement la présente étude d'impact n'a pas présenté de difficulté majeure, compte-tenu de la faible surface et de la présence de seulement deux propriétaires. Néanmoins, l'évolution réglementaire récente de l'autorisation environnement et notamment la prise en compte des nouveaux aspects dans la réalisation de l'étude d'impact a présenté certaines difficultés (peu de données existantes, modification de nombreux articles du code de l'environnement, procédure encore non mise en place, etc.).

### 15.2.1 Trafic routier

Le gestionnaire du Chemin Charrette et de l'Ancienne RN1 étant la commune de Saint-Pierre, aucun suivi régulier du trafic routier n'est réalisé. Les seules données disponibles sont celles datant de 2011 qui ont été réalisées dans le cadre du projet de la ZAC Pierrefonds aérodrome.

Pour le Chemin Charrette, comme aucune donnée n'est disponible, il n'a pas été possible de quantifier précisément l'impact de l'augmentation du trafic routier induit par le projet sur cet axe. Néanmoins, l'augmentation du trafic routier reste relativement modérée.

### 15.2.2 Topographie

La topographie a été réalisée par méthode aérienne (stéréo restitution) et terrestre (GPS) puis complétée ultérieurement par relevés topographiques de terrain ainsi que par du LIDAR. Le LIDAR trouve aussi ses limites.

### 15.2.3 Hydrogéologie

L'étude hydrogéologique du secteur d'étude s'est appuyée sur les mesures réalisées au niveau de différents ouvrages présents à proximité de la zone d'étude, couplés à la carte des niveaux piézométriques établie à partir des moyennes basses eaux par L'OLE.

Ces résultats ont été comparés à ceux issus du suivi de la piézométrie des ouvrages installés par la société PREFABLOC AGREGATS pour sa carrière autorisée au sud du site. Au cours des relevés réalisés par les opérateurs de la carrière, de nombreuses erreurs ont été commises (inversion de données des piézomètres, valeurs mal rentrées sur le tableur, mauvaise altitude du haut du tube utilisée, etc.). Par ailleurs, des fuites sur le réseau d'irrigation et/ou une utilisation d'eau trop importante par l'agriculteur ont été repérées, suite à la présence d'eau dans la fosse en cours d'extraction et l'élévation relativement rapide de la piézométrie constatée dans les ouvrages. Des valeurs élevées ont ainsi été relevées dans les piézomètres, sans pour autant caractériser une montée de la nappe. De plus, des sondages à la pelle mécanique et l'extraction de matériaux ont mis en évidence la superposition de strates plus ou moins argileuses/silteuses présentant des perméabilités différentes. Plus la strate est argileuse/silteuse, plus le temps d'infiltration de l'eau est long et plus vite elle va se saturer en eau. Des lentilles d'eau peuvent alors apparaître au-dessus de ces strates. Si le piézomètre intercepte cette accumulation, l'eau coule le long de l'ouvrage ou le sature et déclenche la sonde lors de la mesure, avant d'arriver réellement au niveau de la nappe.

Il n'existe donc pas de nappe superficielle distincte, mais des concentrations et circulations ponctuelles de subsurface au gré de ces formations de plus faible perméabilité créant localement des saturations et un gradient d'écoulement superficiel ponctuel vers la nappe sous-jacente. La formation de ces lentilles est donc liée aux précipitations et à l'irrigation sur la zone.

La définition des plus hautes eaux de la nappe à 2 m NGR s'est donc basée sur des données majorantes. En effet, sur l'ouvrage présent à proximité immédiate du projet et faisant l'objet d'un suivi journalier par l'OLE et dont les variations sont comparables à celles des piézomètres sur la carrière, la cote des plus hautes eaux mesurée n'a jamais atteint 2 m NGR (maximum observé à 1,91 m NGR en 2007). Le maintien d'une couche de 4 mètres minimum de matériaux non remaniés permet de disposer d'une protection suffisante de la nappe.

Afin de confirmer ces données, une expertise hydrogéologique a été réalisée par le cabinet Mascareignes Géologie. Cette dernière confirme les hypothèses retenues.

### 15.2.4 Hydrologie et hydraulique

L'étude hydraulique a été réalisée afin de fournir les éléments nécessaires à la quantification de l'impact sur les bassins versants en particulier les rejets d'eaux pluviales vers l'aval.

Du fait des débits peu importants rencontrés sur la zone et de la complexité du fonctionnement hydraulique du secteur, les ouvrages ont été dimensionnés avec une marge. Ils n'ont cependant pas présenté de difficultés significatives.

### 15.2.5 Étude faune, flore, habitats

Aucune difficulté significative n'a été rencontrée lors de l'élaboration de l'état initial du milieu naturel si ce n'est :

- La discrétion du Caméléon (*Furcifer pardalis*) rendant son observation souvent délicate.
- Les observations des passereaux forestiers restent fortement dépendantes des conditions météorologiques notamment la couverture nuageuse, la pluie et le vent.
- La diversité et la spécificité de l'entomologie réunionnaise qui nécessite des inventaires fins complémentaires afin de s'assurer ou non de la présence d'espèces remarquables et/ou protégées. Seules les potentialités d'accueil des habitats ont été identifiées.
- L'identification d'éventuelles sorties de gîte des Chiroptères, bien que très peu probable sur l'aire d'étude rapprochée compte tenu de l'absence d'habitats favorables, n'est pas aisée. L'exercice est rendu délicat dans la mesure où il se déroule par faible luminosité, et que les individus sont capables de s'immiscer dans de très petites cavités, soit à une échelle très différente de la surface couverte par l'aire d'étude rapprochée.

Les contacts enregistrés avec le dispositif à ultrasons de type SM2BAT, ne valent pas détermination du nombre d'individus fréquentant l'aire d'étude rapprochée : la multiplication d'émissions d'un individu à intervalles de temps distincts génère des doubles comptages. Cela permet toutefois de déterminer un niveau d'activité, les espèces en présence, leur comportement, etc.

### 15.2.6 Air et Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires

Les quantifications réalisées par TECHNISIM proviennent notamment des documents de l'AP42 de l'US EPA. Les limites de ces facteurs d'émissions sont notamment les suivantes :

- Matériels différents de ceux qui seront utilisés sur site, en particuliers datant de plus de 20 ans,
- Mesures effectuées entre 1972 et 1995, les matériels ont beaucoup évolué depuis en matière de limitation d'émissions de poussières,

Concernant les mesures des PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, la campagne qui a été réalisée est antérieure au démarrage de l'exploitation de la carrière PREFABLOC AGREGATS. Elle nous renseigne donc sur l'état initial de la qualité de l'air sans tenir compte des émissions actuelles.

# ANNEXES

<b>ANNEXE 1</b>	<b>PIÈCES ADMINISTRATIVES</b>
	PIÈCE 1 : EXTRAIT KBIS DE LA SARL SOCIÉTÉ BEGE TRAVAUX PUBLICS LOCATION
	PIÈCE 2 : ARRÊTÉS PRÉFECTORAUX N°00-2474/SG/DAI/3 du 10 octobre 2000 et 04-853/SG/DRCTCV DU 20 AVRIL 2004
	PIÈCE 3 : ARRÊTÉ PRÉFECTORAL N°2011-493/SG/DRCTCV DU 4 AVRIL 2011
	PIÈCE 4 : EXTRAITS DES BILANS ET COMPTES DE RÉSULTATS DES ANNÉES 2016, 2017, 2018, 2019
	PIÈCE 5 : ORGANIGRAMME DE LA SARL SBTPL
	PIÈCE 6 : PIÈCE JOINTE N°3 DU CERFA N°15964*01 : MAITRISE FONCIÈRE DU TERRAIN
	PIÈCE 7 : ACCORD PASSÉ ENTRE LES SOCIÉTÉS PREFABLOC AGREGATS ET SBTPL POUR LA CONSOMMATION CONJOINTE DES BANDES DE RETRAIT RÈGLEMENTAIRE DES 10 MÈTRES ENTRE LES PARCELLES CR N°418 ET N°177
	PIÈCE 8 : CONVENTION ENTRE LES PROPRIÉTAIRES DE LA PARCELLE CR N°418 ET LES SOCIÉTÉS PREFABLOC AGREGATS ET SBTPL, POUR L'EXPLOITATION CONJOINTE DE LA VOIE D'ACCÈS DEPUIS LE CHEMIN CHARRETTE ET LE PONT-BASCULE
	PIÈCE 9 : PIÈCE JOINTE N°62 DU CERFA N°15964*01 : DEMANDES D'AVIS AU PROPRIÉTAIRE DE LA PARCELLE CR N°177 SUR LE PROJET DE REMISE EN ÉTAT
	PIÈCE 10 : PIÈCE JOINTE N°63 DU CERFA N°15964*01 : DEMANDES D'AVIS AU MAIRE DE LA COMMUNE DE SAINT-PIERRE SUR LE PROJET DE REMISE EN ÉTAT ET RÉPONSE
	PIÈCE 11 : PIÈCE JOINTE N°69 DU CERFA N°15964*01 : DEMANDE D'ADAPTATION DU RÈGLEMENT DU PLU POUR LA PRISE EN COMPTE DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES MATÉRIAUX SUR LA PARCELLE DU PROJET, ARRÊTÉ MUNICIPAL PRESCRIVANT L'ENGAGEMENT D'UNE PROCÉDURE DE MODIFICATION SIMPLIFIÉE DU PLU DE SAINT-PIERRE ET DÉLIBÉRATION DU CM SUR LES MODALITÉS DE CONSULTATION DU PUBLIC DE LA PROCÉDURE
	PIÈCE 12 : BAIL RURAL PASSÉ ENTRE L'EXPLOITANT AGRICOLE ET LE PROPRIÉTAIRE DE LA PARCELLE CR N°177
	PIÈCE 13 : FICHES DE POSTE
	PIÈCE 14 : BUSINESS PLAN
	PIÈCE 15 : CONVENTION POUR LE PASSAGE DE L'EXPLOITANT AGRICOLE SUR LA PARCELLE CR N°418
	PIÈCE 16 : CAHIER DES CHARGES POUR LE CONTRÔLE DES MESURES MISES EN PLACE SUR LE SITE DE LA CARRIÈRE LE SYNDICAT PAR UN ORGANISME EXTÉRIEUR
	PIÈCE 17 : ATTESTATION D'APPORT DE DÉBLAIS TERREUX PAR LES CHANTIERS DE LA SBTPL
<b>ANNEXE 2</b>	<b>FICHES TECHNIQUES DES ÉQUIPEMENTS</b>
	PIÈCE 1 : FICHE TECHNIQUE DU CONCASSEUR À MÂCHOIRES
	PIÈCE 2 : FICHE TECHNIQUE DU CONCASSEUR GIRATOIRE
	PIÈCE 3 : FICHE TECHNIQUE DU CRIBLE
	PIÈCE 4 : FICHES TECHNIQUES DES PELLES HYDRAULIQUES
	PIÈCE 5 : FICHE TECHNIQUE DES TOMBEREAUX DE CHANTIER
	PIÈCE 6 : FICHE TECHNIQUE DE LA CHARGEUSE SUR PNEUS
	PIÈCE 7 : FICHE TECHNIQUE DE LA CHARGEUSE-PELLETEUSE COMPACT
<b>ANNEXE 3</b>	<b>PIÈCES JUSTIFICATIVES</b>
	PIÈCE 1 : DEVIS DE LA SAPHIR POUR LE DÉPLACEMENT DES CONDUITES DU RÉSEAU D'IRRIGATION
	PIÈCE 2 : RÉPONSE FAVORABLE DE LA SAPHIR À LA DEMANDE D'ABONNEMENT DE LA SBTPL POUR L'UTILISATION DU RÉSEAU D'IRRIGATION SUR LA CARRIÈRE LE SYNDICAT
	PIÈCE 3 : EXTRAIT DU RÈGLEMENT DE LA ZONE A DU PLU DE LA COMMUNE DE SAINT-PIERRE
	PIÈCE 4 : RÉSULTATS DES ANALYSES AGRONOMIQUES D'UN ÉCHANTILLON DE SOL ET INTERPRÉTATION PAR UN INGÉNIEUR AGRONOME (AUREA, 2019)

	PIÈCE 5 : RÉSULTATS DU TEST DE LIXIVIATION RÉALISÉ SUR UN ÉCHANTILLON DE SOL DE LA PARCELLE CR N°177 (EUROFINS, 2019)
	PIÈCE 6 : RÉSULTATS DES DERNIÈRES ANALYSES DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES AU DROIT DE LA CARRIÈRE LAGARRIGUE (APAVE, 2019)
	PIÈCE 7 : RÉSULTATS DES MESURES DE RETOMBÉES DE POUSSIÈRES SUR LE SITE DU PROJET À L'ÉTAT INITIAL (SOCOTEC, 2019)
	PIÈCE 8 : CHAÎNE D'ACQUISITION DES MESURES DE BRUIT
	PIÈCE 9 : DÉCLARATION DU PIÉZOMÈTRE MITOYEN AU TITRE DU CODE MINIER
<b>ANNEXE 4</b>	<b>ÉTUDES TECHNIQUES INDÉPENDANTES</b>
	PIÈCE 1 : COMPTES-RENDUS DES FORAGES RÉALISÉS SUR LE SITE DE LA CARRIÈRE SBTPL (FORINTECH, 2019)
	PIÈCE 2 : RAPPORTS DES PROSPECTIONS PAR TOMOGRAPHIE DE RÉSISTIVITÉ ÉLECTRIQUE DU SOL RÉALISÉES SUR LE SITE EN 2014 (STRATAGEM)
	PIÈCE 3 : RAPPORTS DES PROSPECTIONS PAR TOMOGRAPHIE DE RÉSISTIVITÉ ÉLECTRIQUE DU SOL RÉALISÉES SUR LE SITE EN 2019 (IDDOI)
	PIÈCE 4 : ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE RELATIVE AU PROJET DE CARRIÈRE DE LA SBTPL SUR LA COMMUNE DE SAINT-PIERRE (MASCAREIGNES GÉOLOGIE, 2020)
	PIÈCE 5 : ÉTAT INITIAL DU VOLET FAUNE/FLORE/HABITATS DE LA ZONE DU PROJET D'EXTENSION ET DE MODIFICATION DES CONDITIONS D'EXPLOITATION DE LA CARRIÈRE LAGARRIGUE PAR LE BUREAU D'ÉTUDE BIOTOPE (2019)
	PIÈCE 6 : ÉTUDE HYDRAULIQUE RELATIVE À LA GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT SUR LE PROJET D'EXTENSION ET DE MODIFICATION DES CONDITIONS D'EXPLOITATION DE LA CARRIÈRE LAGARRIGUE (CABINET ARTELIA, 2019)
	PIÈCE 7 : ÉTUDE PAYSAGÈRE DU PROJET DE LA CARRIÈRE LE SYNDICAT DE LA SBTPL (CABINET PHILIPPE CRETIN, 2020)
	PIÈCE 8 : ÉTUDE PRÉVISIONNELLE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET DE CARRIÈRE LE SYNDICAT PAR LE CABINET TECHNISIM CONSULTANT (2020)
	PIÈCE 9 : ÉVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES DU PROJET DE LA CARRIÈRE LE SYNDICAT (TECHNISIM, 2020)
	PIÈCE 10 : COMPTES-RENDUS DES FORAGES RÉALISÉS SUR LE SITE DE LA CARRIÈRE LAGARRIGUE (FORINTECH)
	PIÈCE 11 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE LA STABILITÉ DES TALUS ENVISAGÉS SUR LA CARRIÈRE DE LA SBTPL
<b>ANNEXE 5</b>	<b>DOCUMENTS TECHNIQUES DE LA CARRIÈRE SBTPL</b>
	PIÈCE 1 : FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ DU GASOIL NON ROUTIER
	PIÈCE 2 : FICHES DE DONNÉES DE SÉCURITÉ DES HUILES MOTEUR ET HYDRAULIQUE
	PIÈCE 3 : FICHE DE DONNÉES DE SÉCURITÉ DE LA SOLUTION D'AGGLOMÉRATION DES POUSSIÈRES
<b>ANNEXE 6</b>	<b>PLANS RÉGLEMENTAIRES</b>
	PIÈCE 1 : PIÈCE JOINTE N°1 DU CERFA N°15964*01 : PLAN DE SITUATION DU PROJET AU 1/25 000 <sup>E</sup>
	PIÈCE 2 : PLAN DE REMISE EN ÉTAT AU 1/1 500 <sup>E</sup>
	PIÈCE 3 : PIÈCE JOINTE N°48 DU CERFA N°15964*01 : PLAN D'EXTRACTION ET DU TERRAIN NATUREL AU 1/500 <sup>E</sup> (DEMANDE DE DÉROGATION)