DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Ouverture d'une carrière alluvionnaire

TOME 3
« ÉTUDE D'IMPACT »

Carrière Kichenin

Lieu-dit « Ma Pensée »

Commune de Bras-Panon (974)

Septembre 2025

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Ouverture d'une carrière alluvionnaire



Carrière Kichenin

Lieu-dit « Ma Pensée »

N° Dossier : R23102703 -EI				
Rédacteur(s)	**Relecteur**	**Validateur**	**Date**	**Version**
Pauline CASADO	James-Louis DALY	Christopher BRUNEL	08/09/2025	V1

PREAMBULE

La société **CEMENTIS** projette d'ouvrir une nouvelle carrière de matériaux alluvionnaires au lieu-dit « Ma Pensée » sur la commune de Bras-Panon (974), dans le cône alluvionnaire de la rivière du Mât.

Les parcelles concernées (Al 103, Al 185, Al 192) forment une bande de terrain continue, perpendiculaire au trait de côte, de 1 km de longueur sur 125 m de largeur environ (**12,4 ha**). L'accès aux terrains du projet se fera par le chemin communal « Ma Pensée », à partir de la RN 2.

La localisation du site est jointe à ce document en Figure 1.

L'extraction est envisagée sur une période de **30 ans** en estimant le tonnage total de gisement à 3 625 000 t. La production maximale est fixée à **100 000 t/an**. Notons qu'environ 9% des matériaux extraits sont considérés comme stériles.

Concernant la méthode d'exploitation, l'extraction se fera en partie en eau, à la dragline et avec un talus unique de pente 3H/2V (soit 34°). L'extraction hors d'eau se fera quant à elle à l'aide d'une pelle hydraulique, suivant un talus unique de pente 1H/1V (soit 45°). Au total, l'exploitation se fera sur une hauteur de 30 m, dont en moyenne 20 m sous eau.

Notons que la mise en œuvre du projet n'entrainera aucun rabattement de nappe.

La présente demande **d'Autorisation Environnementale** concerne les éléments suivants :

- une **demande d'autorisation d'exploitation de carrière (rubrique ICPE 2510-1)**, sur une superficie totale de **12,4 ha** et pour une durée de **30 ans.** La demande concerne une production maximale de **100 000 t/an** ;
- une **demande d'enregistrement concernant une station de transit de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes (rubrique ICPE 2517-1)**, sur une superficie **> 10 000 m²** ;
- une **déclaration** au titre de la **Nomenclature loi sur l'eau** concernant le rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol (rubrique **2.1.5.0**). La surface maximale de bassin versant intercepté par le projet est d'environ **17,4 ha**.

GLOSSAIRE DES SIGLES

AEP : Alimentation en Eau Potable

ARS : Agence Régionale de la Santé

BRGM : Bureau de Recherches Géologique et Minière

CITEPA : CITEPA Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique

CITES : Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction

DSAC : Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile

DO : Directive Oiseaux (2009/147/CE)

DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles

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

ENS : Espace Naturel Sensible

ERP : Établissements Recevant du Public

IGN : Institut Géographique National

INAO/INOQ : Institut National de l'Origine et de la Qualité

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

INRS : Institut Nationale de Recherche et de Sécurité

MJA : Moyenne Journalière Annuelle

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PL : Poids Lourds

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PNR : Parc Naturel Régional

PPR : Plan de Prévention des Risques

UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

SAR : Schéma d'Aménagement Régional

SCOT : Schéma de COhérence Territoriale

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

SDC : Schéma Départemental des Carrières

SIC : Site d'Intérêt Communautaire

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique

ZER : Zone à Emergence Réglementée

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

SOMMAIRE

PREAMBULE 3

1. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PROJET 10

1.1. Localisation du projet 10
1.2. Synthèse de la phase opérationnelle du projet 10
1.3. Tableau récapitulatif des données chiffrées essentielles 13

2. ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DU SITE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET 14

2.1. Topographie 14
2.2. Géologie 14
2.3. Stabilité des terrains 18
2.4. Pédologie 19
2.5. Hydrogéologie 19
2.6. Hydrologie 26
2.7. Gestion de la ressource en eau 31
2.8. Milieux naturels 33
2.9. Paysage et visibilité 64
2.10. Activités agricoles 68
2.11. Activités voisines 68
2.12. Tourisme et loisirs 70
2.13. Population, habitations et établissements recevant du public 70
2.14. Patrimoine culturel 72
2.15. Transport / Accès 74
2.16. Climatologie 76
2.17. Qualité de l'air 79
2.18. Ambiance sonore 82
2.19. Vibrations 83
2.20. Ambiance lumineuse nocturne 85
2.21. Réseaux et servitudes 85
2.22. Synthèse des sensibilités et contraintes du site 88

3. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT : EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS DIRECTS ET INDIRECTS SECONDAIRES, CUMULATIFS, TRANSFRONTALIERS TEMPORAIRES ET PERMANENTS, A COURT, MOYEN ET LONG TERME 91

3.1. Impact brut sur les sols 91
3.2. Impact brut sur les eaux souterraines 92
3.3. Impact brut sur les eaux superficielles 94
3.4. Impact brut sur la ressource en eau 97
3.5. Evaluation des impacts potentiels bruts sur les milieux naturels 98
3.6. Impact brut sur le paysage 105
3.7. Impact et vulnérabilité du projet au changement climatique 108
3.8. Impact brut sur la qualité de l'air 108
3.9. Impact brut sur les terres et les activités agricoles 112
3.10. Impacts bruts sur le tourisme et les loisirs 112
3.11. Impacts bruts sur la population, les habitation et les ERP 112

3.12. Impact brut sur l'économie locale 112
3.13. Impact brut sur le patrimoine culturel 113
3.14. Impact brut sur le trafic et les axes routiers 113
3.15. Impact sonore brut 116
3.16. Impact brut vibratoire 122
3.17. Impact brut liés a la consommation d'énergie 122
3.18. Impacts bruts liés aux technologies et substances utilisés 122
3.19. Impacts bruts dus à la chaleur et aux radiations 123
3.20. Impact brut liés aux émissions lumineuses nocturnes 123
3.21. Impact sur les réseaux publics 123
3.22. Impacts bruts sur la santé humaine 123
3.23. Impact dû à l'élimination et la valorisation des déchets 124
3.24. Tableau récapitulatif des impacts futurs 125

4. APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE ET EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 128

5. ÉTUDE DES EFFETS CUMULES 131

6. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET PRESENTE A ETE RETENU 136

6.1. La méthode de conception du projet 136
6.2. Solutions alternatives étudiées 136
6.3. Raisons du choix effectué 138
6.4. Raisons d'ordre économique 139

7. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET DE GESTION 140

7.1. Documents D'urbanisme 140
7.2. Schéma d'aménagement régional 140
7.3. Schéma Départemental des Carrières 144
7.4. SDAGE Réunion 145
7.5. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux 147
7.6. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) 148
7.7. Limite des 50 pas géométriques 148
7.8. Loi Littoral 148

8. MESURES VISANT A REDUIRE LES IMPACTS PREVISIBLES 151

8.1. Concernant les sols et la géologie 151
8.2. Concernant les eaux 152
8.3. Concernant les milieux naturels, la faune et la flore 153
8.4. Concernant le paysage et l'impact visuel 165
8.5. Concernant la qualité de l'air 165
8.6. Vulnérabilité du projet au changement climatique 166
8.7. Concernant l'économie 166
8.8. Concernant les activités voisines, les habitations, les populations et les ERP 166
8.9. Concernant l'agriculture 168
8.10. Patrimoine culturel 168
8.11. Concernant le trafic, les transports et la sécurité publique 168
8.12. Utilisation rationnelle de l'énergie et énergies alternatives 169

8.13. Concernant l'ambiance sonore 169
8.14. Concernant les vibrations 170
8.15. Emissions l'ambiance lumineuse nocturne 170
8.16. Chaleur / radiation 170
8.17. Concernant la gestion des déchets 170
8.18. Concernant la santé humaine 171
8.19. Contraintes et servitudes 171
8.20. Estimation du coût des mesures 171
8.21. Synthèse du programme de suivi environnemental 172
8.22. Conclusion – Tableau récapitulatif des mesures 172

9. DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET FACE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS ET DES MESURES PREVENTIVES ENVISAGEES 176

9.1. Risque d'inondation 176
9.2. Risque de mouvement de terrain 177
9.3. Risque sismique 177
9.4. Risque volcanique 178
9.5. Risque kéraunique 178
9.6. Risque de feu de forêt 179
9.7. Risque de tempête et de cyclone 180
9.8. Risque de houle marine 180

10. REAMENAGEMENT FINAL DU SITE 181

10.1. Principe et objectifs du projet de réaménagement 181
10.2. Mise en œuvre du réaménagement 181
10.3. Gestion des eaux 183
10.4. Gestion future du site 183
10.5. Coût des opérations du réaménagement 183

11. EFFET DU PROJET SUR LA SANTE PUBLIQUE 184

11.1. Principes de l'analyse des effets sur la santé 184
11.2. Les sources 184
11.3. Les vecteurs 186
11.4. Les cibles (populations exposées) 188
11.5. Evaluation de la toxicité des substances émises 188
11.6. Scénario d'exposition et schéma conceptuel 189
11.7. Conclusion 189

12. DESCRIPTION DES METHODES DE PREVISION, DES ETUDES ET AUTRES ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT 191

13. PRESENTATION DES EXPERTS AYANT CONTRIBUE A LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT 193

FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique du projet 12
Figure 2 : Carte géologique de la Réunion 16
Figure 3 : Carte géologique du secteur d'étude 17
Figure 4 : Entités hydrogéologiques au droit du secteur d'étude 20
Figure 5 : Données piézométriques du site d'étude 22
Figure 6 : Réseau hydrographique local 27
Figure 7 : Cartographie des risques inondation et mouvements de terrains sur la commune de Bras-Panon 29
Figure 8 : Cartographie des risques du littoral 30
Figure 9 : Localisation des captages AEP du secteur 32
Figure 10 : Localisation des ZNIEFF par rapport à la zone projet 33
Figure 11 : Localisation des périmètres du Parc National par rapport à la zone projet 34
Figure 12 : Localisation des Espaces Boisés Classés par rapport à la zone projet 35
Figure 13 : Espaces remarquables du littoral 36
Figure 14 : Localisation des zonages de la TVB par rapport à la zone projet 37
Figure 15 : Périmètre d'étude écologique 39
Figure 16 : Cartographie des habitats en présence 44
Figure 17 : Enjeu de conservation et recouvrement des habitats en présence sur le site d'étude 46
Figure 18 : Spatialisation des enjeux de conservation des habitats en présence 46
Figure 19 : Statuts UICN des taxons de flore présents sur le site d'étude 48
Figure 20 : Enjeux de conservation des espèces de flore recensées sur le site d'étude 51
Figure 21 : Cartographie des observations d'oiseaux forestiers nicheurs et localisation des habitats favorables 53
Figure 22 : Probabilité de présence du Busard de Maillard en fonction des classes d'altitude. Cercle rouge : localisation du périmètre d'étude écologique. 54
Figure 23 : Cartographie des observations de Busard de Maillard (en vol) 54
Figure 24 : Plans d'eau à proximité de la zone d'étude 55
Figure 25 : Distribution spatiale des zones de passages préférentielles pour le Pétrel de Barau. 56
Figure 26 : Distribution spatiale des zones de passages préférentielles pour le Puffin de Baillon. 57
Figure 27 : Données échouages 57
Figure 28 : Localisation de l'enregistreur acoustique (SM2) pour les microchiroptères (données : avril 2018) 58
Figure 29 : Cartographie de l'herpétofaune rencontrée sur le site d'étude 59
Figure 30 : Répartition des espèces (espèces introduites comprises) par groupe et par niveau d'enjeu local de conservation 61
Figure 31 : Distribution des enjeux de conservation pour les 20 espèces de faune indigène contactées 63
Figure 32 : Synthèse des enjeux liés à la faune 64
Figure 33 : Atlas des paysages de La Réunion 65
Figure 34 : Visibilité potentielle du projet (photographies du 30/08/2024) 67
Figure 35 : Occupation agricole des terrains 69
Figure 36 : Localisation des habitations, ERP et activités touristiques à proximité du projet 71
Figure 37 : Patrimoine culturel 73
Figure 38 : Réseau routier du secteur d'étude 75
Figure 39 : Campagne de mesure initiale de l'empoussièrement 81
Figure 40 : Résultats de la campagne de mesure de bruits (2024) 84

Figure 41 : Localisation des réseaux et servitudes d'utilité publique 87
Figure 42 : Schéma de principe du basculement de nappe appliqué au projet 95
Figure 43 : Plan de gestion des eaux du site en phase 3 96
Figure 44 : Localisation des zones d'impact définis par ECOMED 98
Figure 45 : Impact potentiel du projet sur les habitats naturels 99
Figure 46 : Impact brut du projet sur l'avifaune forestière nicheuse 102
Figure 47 : Modélisation 3D de l'exploitation en phase 3 106
Figure 48 : Vue aérienne projetée du site après réaménagement 107
Figure 49 : Trajets empruntés par les camions 115
Figure 50 : Modélisation du bruit prévisionnel en période diurne en phase 1 118
Figure 51 : Modélisation du bruit prévisionnel en période diurne en phase 2 119
Figure 52 : Modélisation du bruit prévisionnel en période nocturne en phase 1 120
Figure 53 : Modélisation du bruit prévisionnel en période nocturne en phase 2 121
Figure 54 : Extrait du plan de zonage du PLU de la commune de Bras-Panon 141
Figure 55 : Extrait du plan de zonage du SAR 143
Figure 56 : Proposition de stations de suivi de l'empoussièrement sur le secteur 167
Figure 57 : Plan de réaménagement 182

ANNEXES

Annexe 1 : Coupes techniques des forages et sondages de reconnaissance
Annexe 2 : Diagnostic écologique
Annexe 3 : Rapport d'essai de la campagne de mesure de l'empoussièrement initial
Annexe 4 : Fiches des campagnes de mesure de bruit
Annexe 5 : Effet des polluants sur la santé

1. LOCALISATION ET DESCRIPTION DU PROJET

1.1. LOCALISATION DU PROJET

Le projet se situe sur l'île de la Réunion (974), plus précisément, il est localisé sur le territoire de la commune de Bras-Panon, à environ 500 m au Nord du bourg, au lieu-dit « Ma Pensée ». L'accès au site se fait par le chemin communal « Ma Pensée » depuis le bourg de Bras-Panon.

La Figure 1 présente la situation géographique du projet.

1.2. SYNTHESE DE LA PHASE OPERATIONNELLE DU PROJET

La présente demande d'Autorisation Environnementale concerne les éléments suivants :

- une **demande d'autorisation d'exploitation de carrière (rubrique ICPE 2510-1)**, sur une superficie totale de **12,4 ha** et pour une durée de **30 ans.** La demande concerne une production maximale de **100 000 t/an** ;
- une **demande d'enregistrement concernant une station de transit de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes (rubrique ICPE 2517-1)**, sur une superficie **> 10 000 m²** ;
- une **déclaration** au titre de la **Nomenclature loi sur l'eau** concernant le rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol (rubrique **2.1.5.0**). La surface maximale de bassin versant intercepté par le projet est d'environ **17,4 ha**.

La demande d'autorisation porte sur une durée totale de 30 ans, qui se décomposera en 6 phases quinquennales. Les 6 derniers mois seront alloués à la finalisation de la remise en état de la carrière et au démantèlement des équipements.

Ce chapitre présente la synthèse de la phase opérationnelle du projet. Pour plus de détails techniques, se référer au Tome 2 – Présentation Technique du Projet.

- **Décapage et préparation des terrains**

Le décapage des terrains sera effectué au moyen d'une pelle hydraulique et sera sélectif (séparation des terres végétales et des stériles). La découverte, d'une épaisseur d'environ 1 m, sera constituée de terres végétales et de stériles de découverte ne pouvant être commercialisés.

Une fois décapées, les terres végétales et les stériles de découverte seront stockées sous forme de merlons périphériques en vue de leur réutilisation future dans le cadre du réaménagement coordonné.

- **Extraction – Phasage**

L'exploitation de la carrière alluvionnaire se fera à **ciel ouvert, en partie en eau** jusqu'à la cote -17 m NGR pour le plan d'eau Est et -13 m NGR pour le plan d'eau Ouest. L'extraction du gisement sera réalisée à l'aide d'une drague et d'une pelle hydraulique.

Les matériaux bruts seront triés préalablement au niveau des zones d'exploitation par le conducteur de pelle, puis seront envoyés par camion vers les installations de traitements.

La **hauteur maximale** des berges est fixée à **10 m** avec une pente maximale d'extraction de **34°** en eau et de **45°** hors d'eau. Les sables et graviers constituent le gisement exploitable de la carrière et se développent sur une épaisseur moyenne d'environ 30 m dont 20 m en eau.

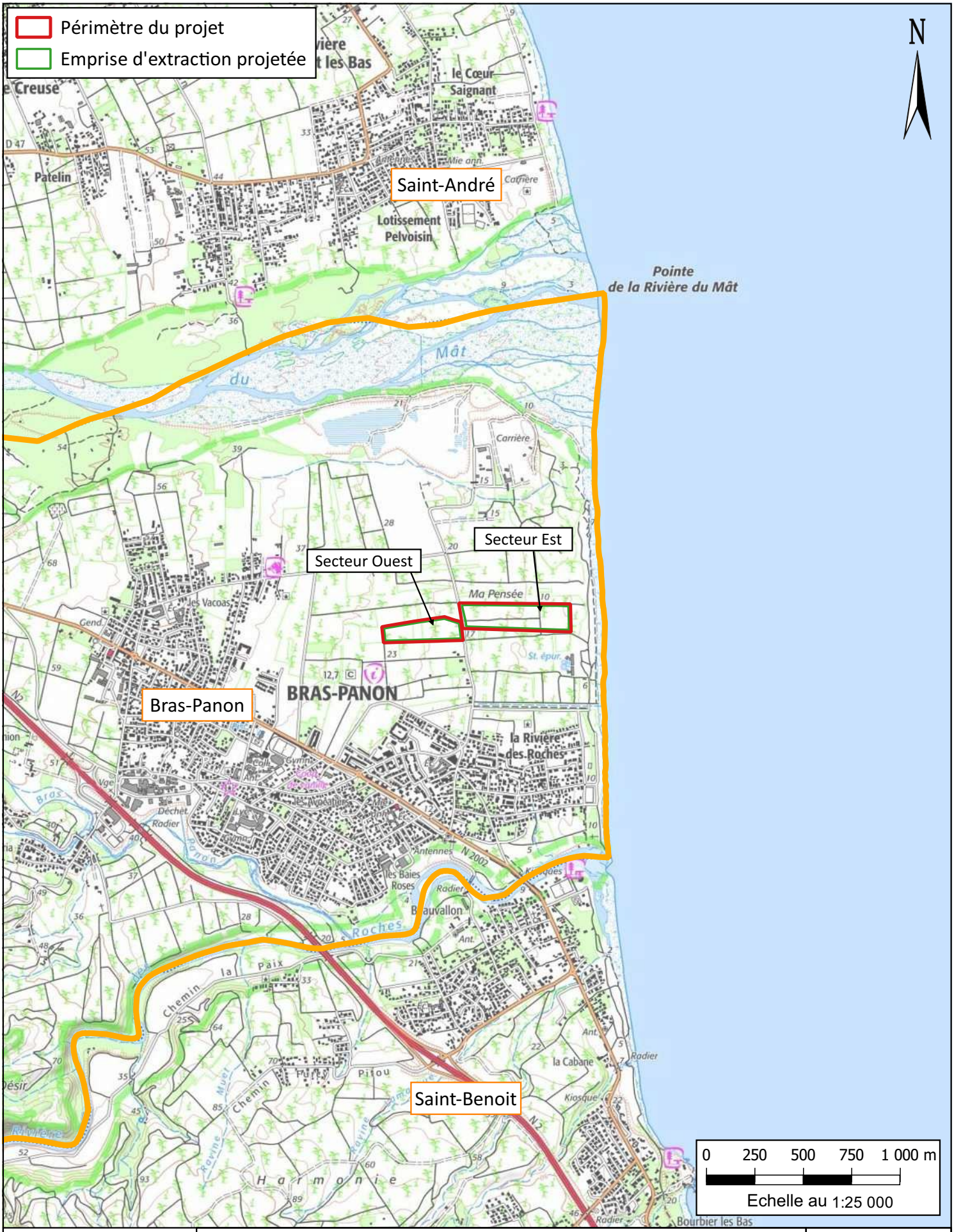
- **<u>Evacuation et Transport des matériaux</u>**

Les matériaux valorisables seront évacués de la carrière vers les installations du site de TERALTA, à environ 650 m au Nord, traités (concassage, criblage, etc.) pour y être traités (concassage, criblage, etc.). Une fois traités, les produits seront utilisés pour alimenter la centrale à béton de CEMENTIS, située à proximité immédiate du site de TGBR.

- **<u>Réaménagement</u>**

L'objectif premier du projet de remise en état de cette carrière sera la création progressive d'un **ensemble raisonné et structuré** d'environ **12,4 ha à leur vocation agricole initiale** :

- remblaiement de l'intégralité des terrains au moyen de matériaux inertes jusqu'au niveau du TN initial ;
- régalage d'un mètre de terres de découverte, dont la partie superficielle sera constituée des terres végétales afin de garantir la qualité agronomique des sols et la reprise des activités agricoles ;
- réhabilitation de l'ensemble des chemins d'exploitation présents initialement au sein de l'emprise ;
- plantation d'espèces indigènes afin de consolider le corridor écologique côtier et délimiter les parcelles agricoles réhabilitées.



CEMENTIS – BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Localisation géographique du projet

Source : IGN

Figure 1

1.3. TABLEAU RECAPITULATIF DES DONNEES CHIFFREES ESSENTIELLES

Surfaces	Superficie totale de la demande	12,4 ha
	Emprise de l'extraction	9,7 ha
Caractéristiques de l'extraction	Cote minimale d'extraction	-13 m NGR *(plan d'eau Ouest)* -17 m NGR *(plan d'eau Est)*
	Densité moyenne du gisement	2
	Hauteur maximale des berges d'extraction	10 m
	Inclinaison maximale des berges d'extraction	34° (en eau) 45° (hors d'eau)
	Largeur minimale des banquettes finales	10 m
Caractéristiques du remblaiement	Rythme d'accueil des matériaux inertes extérieurs	100 000 t/an
Tonnage	Production maximale annuelle	100 000 t/an
	Tonnage total de gisement brut à extraire	3 300 000 t
	Tonnage total de gisement commercialisable	3 000 000 t
Volumes	Volume total de gisement commercialisable	1 500 000 m^3
	Volume de découverte à décaper (foisonné de 10%)	110 000 m^3
	Volume de stériles de production (foisonné de 10%)	160 000 m^3
	Volume total d'inertes extérieurs (sur 30 ans)	1 500 000 m^3
	Volume total disponible pour le remblaiement (stériles, inertes extérieurs, etc.)	1 750 000 m^3
Durées	Durée totale de la demande	30 ans
	Durée d'extraction	29,5 ans
	Durée de finalisation du réaménagement	6 mois
	Emprise de la station de transit de produits minéraux	> 10 000 m^2

2. ANALYSE DE L'ETAT ACTUEL DU SITE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

2.1. TOPOGRAPHIE

(Source : IGN)

La topographie du secteur d'étude est relativement plane, avec une pente moyenne d'environ 3 % qui s'oriente globalement vers l'Est en direction de la côte. Le site est à mi-distance entre la rivière du Mât à environ 1,1 km au Nord et la rivière des Roches à environ 1,2 km au Sud.

Concernant l'emprise du projet, l'altitude est globalement comprise entre 25 et 10 m NGR (Cf. Figure 1).

Topographie	Sensibilité Nulle
Synthèse : la topographie des terrains est relativement plane, avec des pentes faibles en direction de l'Est (vers le littoral). Aucun cours d'eau n'est localisé à proximité directe du projet.	

2.2. GEOLOGIE

2.2.1. Contexte géologique

(Source : BRGM – Carte géologique du département de la Réunion au 1/50 000)

La Réunion est une île d'origine volcanique issue d'un des plus grands et des plus actifs volcans du monde. A de rares exceptions près, l'île est entièrement formée de roches volcaniques jeunes (basalte dominant à 90 %) par un volcanisme de point chaud (toujours actif aujourd'hui) et des formations superficielles en dérivant.

La commune de Bras-Panon est située sur les flancs du volcan du Piton des Neiges. Le territoire communal s'organise en plusieurs entités géomorphologiques :

- La **planèze** résulte des différentes phases d'épanchement volcanique du Piton des Neiges. Elle est limitée au Sud par la Rivière des Roches et au Nord par la Rivière du Mât, et incisée de façon régulière par plusieurs ravines. Le Bras des Lianes est la plus remarquable avec un encaissement dépassant les 250 m. Les pentes sont relativement importantes dans les Hauts (20 à 60°) et souvent recouvertes de forêts. En descendant en altitude, les pentes diminuent (de 5 à 20° hors ravines) et l'occupation des sols se dédie davantage à l'activité agricole (canne principalement) et à l'urbanisation.
- La **plaine alluviale** résulte des apports sédimentaires anciens des deux rivières citées précédemment. Elle se caractérise par des pentes relativement faibles (entre 0 et 5°) et se partage entre secteurs urbanisés et surfaces agricoles. Cette plaine concentre l'essentiel de la population, avec notamment la majeure partie du centre-ville et les nombreux secteurs résidentiels situés entre le centre-ville et le littoral.
- La **Rivière du Mât** se présente sous la forme d'une vallée encaissée en sortie du cirque de Salazie (pentes fortes, en moyenne, 50 à 75°), puis sous la forme d'un cône alluvial constitué d'alluvions récentes fréquemment remaniées lors des phénomènes de crues. Cette rivière constitue le seul exutoire pour tout le cirque de Salazie. Elle se caractérise donc par des débits importants et un transport solide majeur.

Le secteur d'étude se trouve en bordure Est des « Cônes de déjection récents » de la rivière du Mât (Cf. Figure 3).

2.2.2. Géologie du site d'étude

Le secteur d'étude est couvert par la carte géologique de « Bras-Panon » (Cf. Figure 3). Les terrains du projet sont situés sur des dépôts de glissement en masse, de coulées de débris ou des éboulis (formations alluviales) d'âge quaternaire, déposées par la rivière du Mât.

L'emprise du projet repose sur ces formations, rencontrées essentiellement en bordure de la Rivière du Mât, sur les versants encaissés du lit. Elles sont généralement constituées par un mélange hétérogène d'éléments fins et d'éléments grossiers de taille décimétrique à métrique.

Il s'agit de dépôts de faible volume pour lesquels le mode de mise en place est principalement gravitaire. Leur épaisseur est très variable, allant de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres.

D'après la carte géologique, le projet est entièrement situé au droit d'**alluvions anciennes** notées **Fy** sur la carte (Cf. Figure 3).

Cette formation est également mise en évidence par plusieurs forages de reconnaissance :

- le forage BSS004AZHU (MP3) : situé à environ 100 m au Nord du projet, il a été réalisé par la société GDE sur une profondeur de 40 m et fait état de la présence du gisement de « blocs, sables et graviers » sur 38,5 m d'épaisseur ;
- le forage BSS004AZHX (SD5) : situé à environ 130 m au Nord du projet, il a été réalisé par la société GDE sur une profondeur de 30 m et fait état de la présence du gisement de « blocs, sables et graviers » sur 28,5 m d'épaisseur ;
- le forage BSS004AZHV (MP4) : situé à environ 140 m au Nord-Est du projet, il est réalisé par la société GDE sur une profondeur de 40 m et fait état de la présence du gisement de « blocs, sables et graviers » jusqu'à 14 m ainsi que de « Blocs très sableux et graviers » jusqu'à 26 m ;

Notons également le forage BSS002PGLS (P19) recensé sur la BSS, situé à environ 600 m au Nord du projet, réalisé sur une profondeur de 140 m et fait état de la présence du gisement d'« alluvions grossières » sur 64 m.

Les coupes techniques de ces forages sont jointes à la présente demande d'autorisation en Annexe 1.

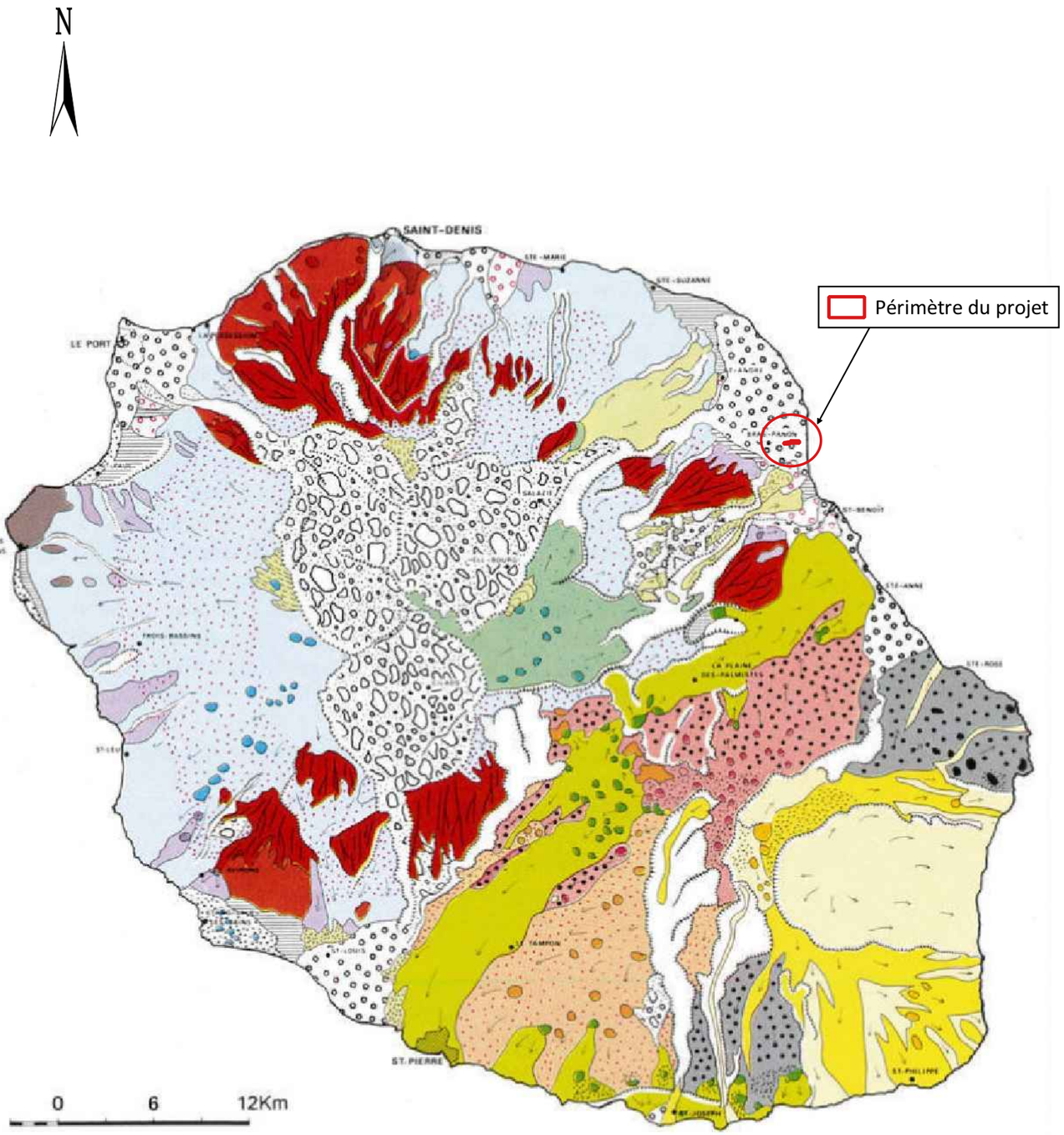
2.2.3. Reconnaissance géologique

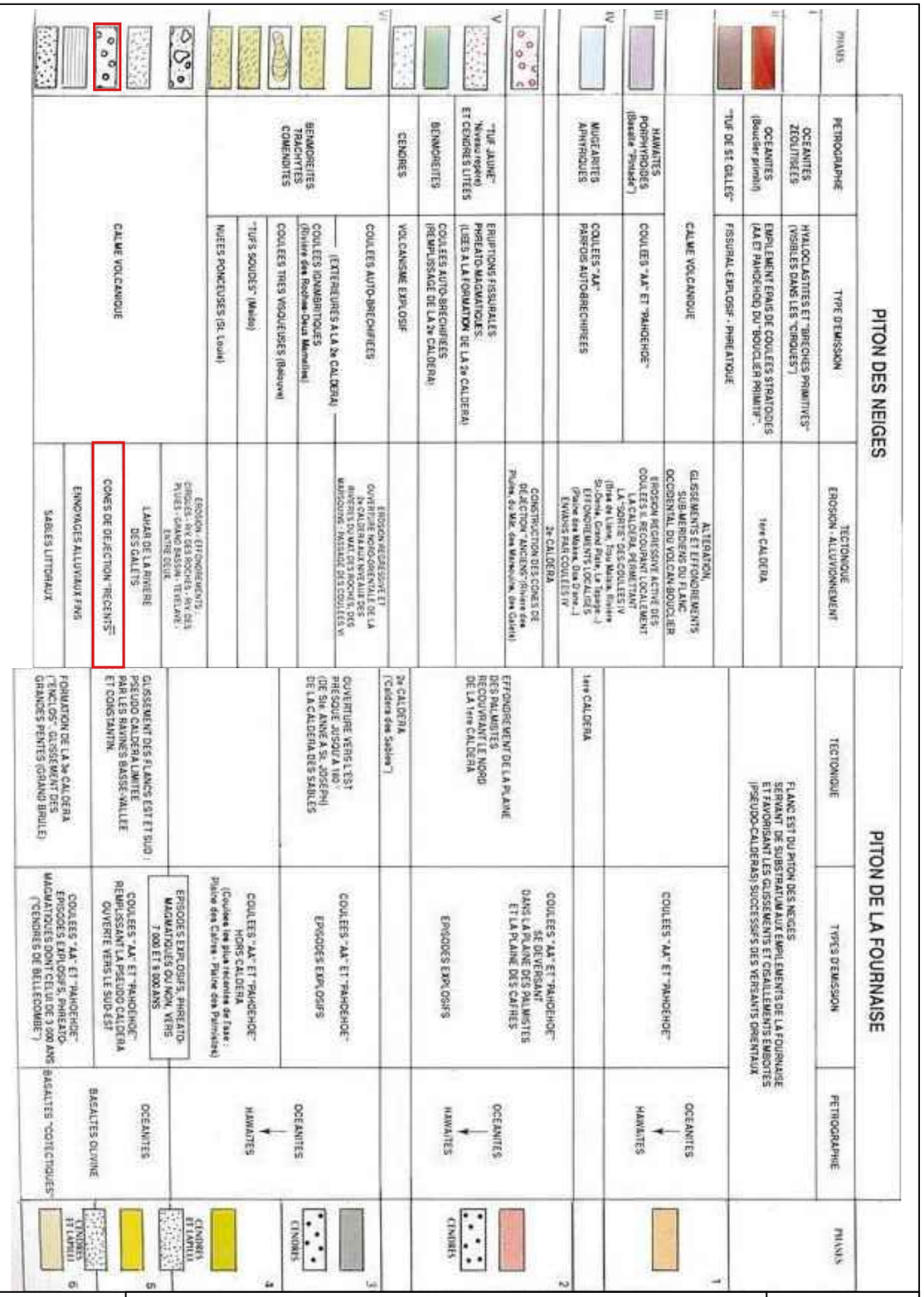
La société HOLCIM (aujourd'hui CEMENTIS) a fait réaliser 2 sondages de reconnaissance géologique en 2020 par la société FORINTECH sur l'emprise du projet.

Ces sondages, localisés sur la Figure 3, ont une profondeur allant de 20 à 30 m conformément à la puissance maximale d'exploitation projetée :

- le forage SC1 : situé en limite Nord-Est du projet, il est réalisé sur une profondeur de 30 m et fait état de la présence de deux couches de gisement de « blocs, sables gris et graviers » sur une épaisseur totale d'environ 23 m, séparées par une couche de « sable limoneux gris noir graveleux » de 6,5 m d'épaisseur ;
- le forage SC3 : situé à l'Est du projet, il est réalisé sur une profondeur de 20 m et fait état de la présence de « sable gris noir » jusqu'à 4 m de profondeur puis du gisement de « blocs, sables gris et graviers » jusqu'à 20 m de profondeur ;

Les logs de ces sondages sont consultables en Annexe 1.





ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

CEMENTIS – BRAS-PANON (974)

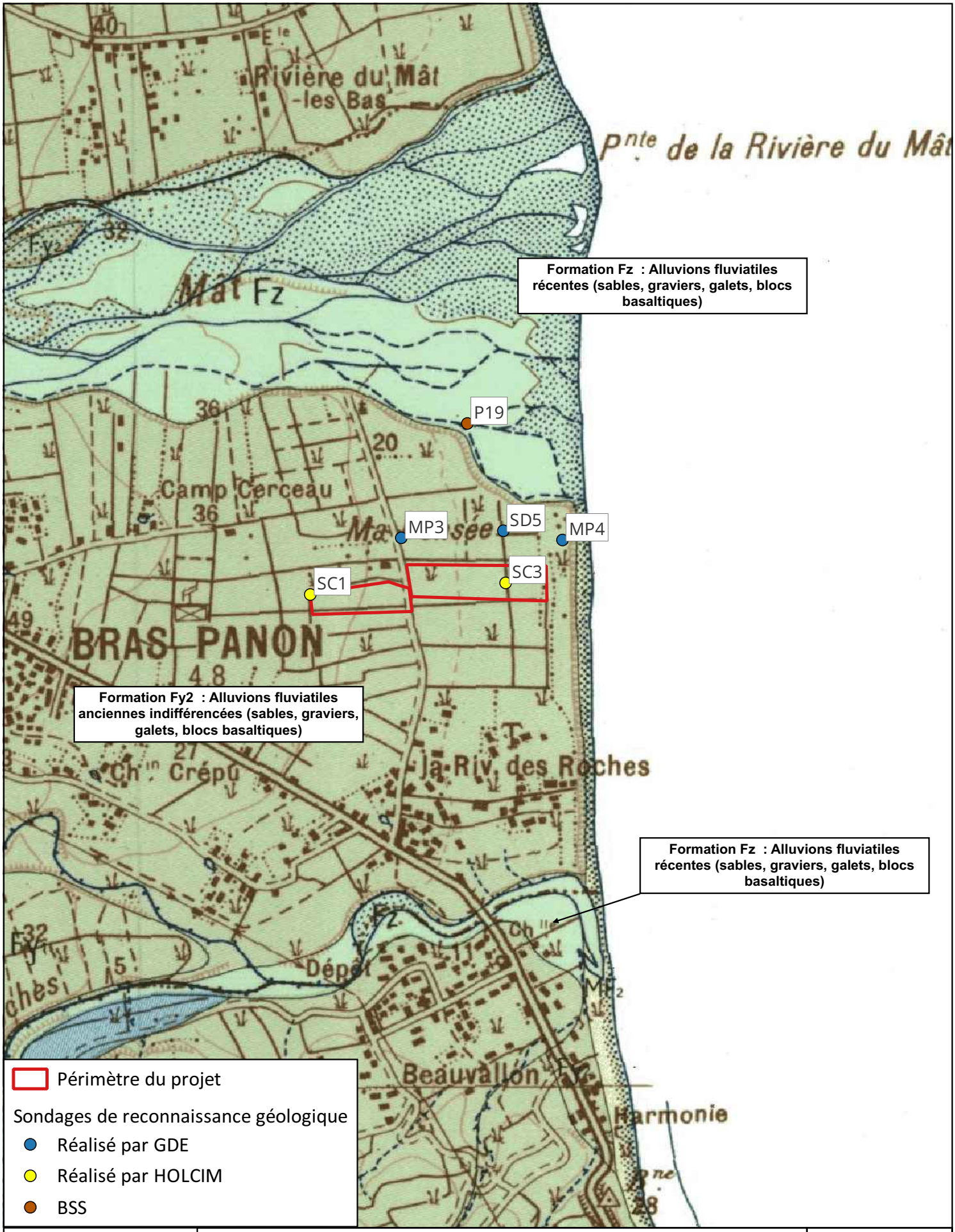
Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 – Etude d'impact

Carte géologique de la Réunion

Source : BRGM – Carte géologique du département de la Réunion au 1/50 000

Figure 2



CEMENTIS – BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 – Etude d'impact

Carte géologique du secteur d'étude

Source : BRGM, Mascareignes Géologie

Figure 3

Cette campagne de reconnaissance géologique permet de confirmer la présence du gisement recherché, en épaisseur suffisante pour en permettre l'exploitation.

Géologie	Sensibilité Faible
Synthèse : Le projet exploitera les **alluvions anciennes** déposées par la rivière du Mât. Sur le secteur d'étude, le gisement présente une épaisseur variant entre 20 et 30 m, avec **une couche de sables en surface** et une **assise de graves plus en profondeur**. Les sondages de reconnaissance réalisés ont confirmé la présence de gisement en épaisseur suffisante pour permettre l'exploitation. La sensibilité peut être considérée comme **faible**.	

2.3. STABILITE DES TERRAINS

La commune de Bras-Panon est soumise à un **Plan de Prévention des Risques (PPR)** concernant les inondations et les mouvements de terrains, qui a été approuvé le 27 janvier 2022 ainsi qu'à un **Plan de Prévention des Risques naturels relatif aux phénomènes de recul du trait de côte et aux submersion marines**, prescrit le 18 novembre 2016.

2.3.1. Sismicité

D'après le site www.géorisques.gouv.fr , le département de la Réunion dans son ensemble est classé en zone de **sismicité 2** (risque faible).

Le dernier séisme ressenti sur la commune de Bras-Panon a eu lieu le 31 janvier 2025, l'épicentre se situait à proximité de la commune de Saint-Denis, à environ 13 km à l'Ouest du bourg de Bras-Panon. L'intensité mesurée était de 1,0 sur une échelle de 12.

L'intensité la plus importante à Bras-Panon a été ressentie lors du séisme du 4 juillet 2023, avec une intensité de 3,8 sur une échelle de 12.

Sismicité	Sensibilité Faible
Synthèse : Le département de la Réunion dans son ensemble est classé en zone de **sismicité 2** (risque faible). Les derniers séismes ressentis sur la commune sont relativement faibles (<5).	

2.3.2. Mouvements de terrain

D'après le site Internet Géorisques (http://www.georisques.gouv.fr), 12 mouvements de terrain ont été enregistré sur la commune de Bras-Panon :

- 6 glissements de terrain ;
- 5 chutes de blocs et/ou éboulements ;
- 1 érosion de berges (rivière des Roches).

Notons qu'aucun mouvement de terrain n'a été répertorié à proximité du projet. Le plus proche étant lié à l'érosion des berges de la rivière des Roches, située à environ 1,3 km au Sud de l'emprise du projet.

Conformément au zonage réglementaire du PPR de Bras-Panon, le secteur d'étude n'est concerné par aucun risque de mouvements de terrain.

Mouvement de terrain	Sensibilité Faible
Synthèse : Selon le zonage réglementaire du PPR de Bras-Panon, le secteur d'étude n'est concerné par aucun risque de mouvements de terrain. Notons qu'aucun mouvement de terrain n'a eu lieu à proximité du périmètre du projet.	

2.4. PEDOLOGIE

Les terrains concernés par le projet sont occupés par des terres agricoles principalement dédiées à la culture de la canne à sucre. L'horizon organique superficiel (appelé terre végétale) présente une épaisseur moyenne d'environ 0,5 m.

La terre végétale sera décapée et temporairement stockée sous forme de merlons périphériques avant sa réutilisation pour le réaménagement du site.

Ce sol présente des caractéristiques agronomiques suffisantes. Il conviendra de s'assurer que la qualité du sol soit conservée et restituée lors du réaménagement du site.

Pédologie	**Sensibilité Modérée**
Synthèse : Le projet est localisé sur des terrains exploités pour l'agriculture (canne à sucre). La terre végétale sera décapée et stockée sélectivement de façon à conserver ses propriétés agronomiques.	

2.5. HYDROGEOLOGIE

(Sources : BRGM, Office de l'eau Réunion [Etude n°00982- Octobre 2015])

2.5.1. Contexte hydrogéologique

Dans ce secteur l'aquifère volcanique est associé aux coulées du Piton de la Fournaise. Ce système est constitué de formations volcaniques bien perméables.

Le projet est localisé au sein d'une formation volcanique littorale, en bordure Est de l'île. Elle se situe plus précisément au droit de la masse d'eau souterraine référencée FRLG102 par le SDAGE, intitulée "**Formations volcaniques littorales de Bras-Panon / Saint-Benoît**", considérée comme alternativement libre puis captive.

Dans le cadre de l'Etude géologique et hydrogéologique du secteur Est de la Réunion réalisée par l'ORE (Office Réunionnais de l'Eau) au début des années 2000, deux nappes d'eau souterraines ont été identifiées : l'une superficielle et l'autre plus profonde. Des cartes piézométriques de ces deux nappes ont été établies à l'échelle du secteur. Les résultats obtenus démontrent que les eaux s'écoulent globalement de l'Ouest vers l'Est

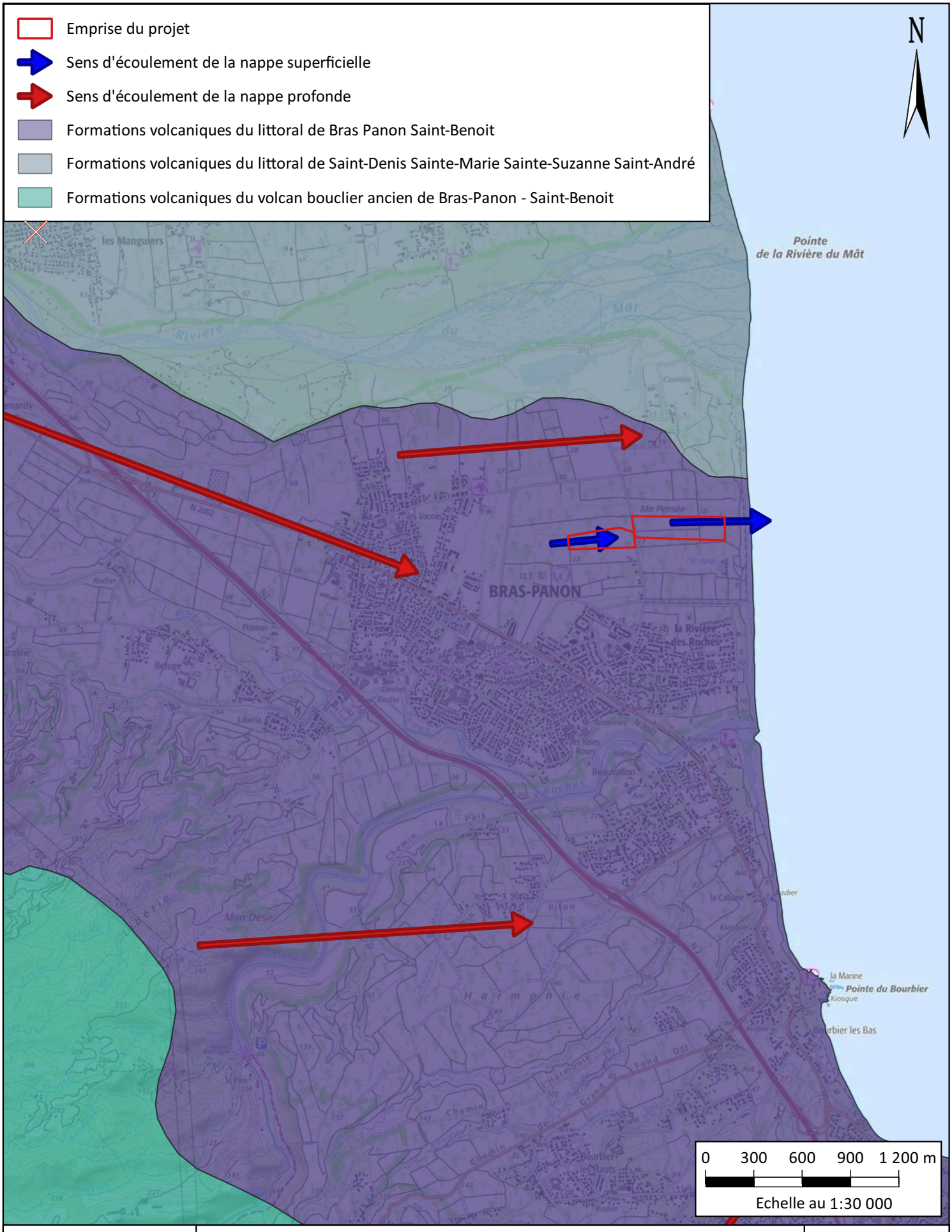
Les différentes entités hydrogéologiques identifiées ainsi que les conclusions de cette étude quant au sens d'écoulement des eaux souterraines du secteur sont synthétisées sur la Figure 4.

2.5.1. Hydrogéologie locale

L'Office Réunionnais de l'Eau (ORE) a identifié tout un système d'aquifères superficiels et profonds étroitement liés. Au droit du site, l'écoulement de la nappe superficielle et de la nappe profonde s'effectue **d'Ouest vers l'Est** (Cf. Figure 4).

Le tableau ci-dessous synthétise les données disponibles concernant les eaux souterraines sur les différents piézomètres ou sondages du secteur, sur la période de juin 2020 à juin 2021 :

Juin 2020 – Juin 2021			
Sondages	**Profondeur eau / ouvrage**	**Altitude de l'ouvrage (m NGR)**	**Niveau piézométrique (m NGR)**
SC1 (HOLCIM)	11,20 m	+ 25,00	+ 13,80
SC3 (HOLCIM)	7,02 m	+ 9,00	+ 2,00
BSS0004AZHU (MP3)	Min : 12,03 m Max : 17,25 m	+ 19,85	Min : + 2,62 Max : + 7,84
BSS0004AZHU (SD5)	10,00 m	+ 13,90	+ 3,90
BSS0004AZHV (MP4)	Min : 6,95 m Max : 8,67 m	+ 9,51	Min : + 0,84 Max : + 2,56



CEMENTIS - Bras-Panon (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Entités hydrogéologiques au droit du secteur d'étude

Sources : BD Lisa, BSS, Etude hydrogéologique GDE (2020)

Figure 4

Les niveaux d'eau mesurés dans les sondages **SC1** et **SC3** montrent que la nappe est surélevée par rapport au niveau marin. Ces niveaux sont en cohérence avec les données piézométriques des sondages MP3, MP4 et SD5.

Sur la période juin 2020-juin 2021, les niveaux piézométriques au droit des ouvrages MP3 et MP4 ont varié :

- en MP3, proche de la route, entre +2,62 NGR et + 7,84 NGR, soit une amplitude de 5,22 m ;
- en MP4, proche du littoral, entre +0,84 NGR et +2,86 NGR, soit une amplitude de 1,72 m.

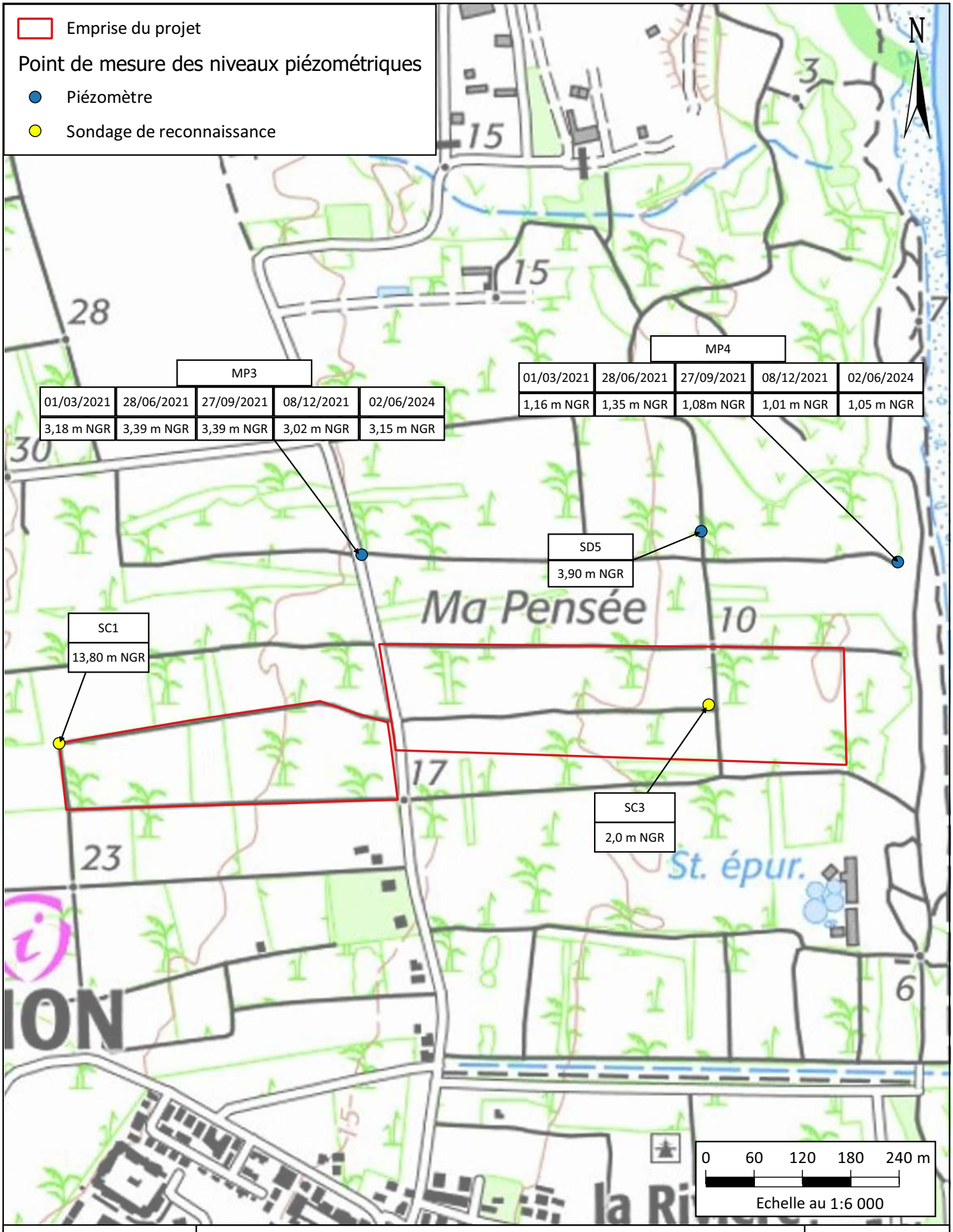
Précisons que les niveaux piézométriques les plus élevés mesurés sur MP3 et MP4 correspondent à des périodes de pluviométrie exceptionnels. En effet, ces niveaux d'eau n'ont pas été observés lors du suivi réalisé en 2021 par GDE, ni lors d'une mesure complémentaire réalisée en septembre 2024 par GéoPlusEnvironnement :

Sondages	**01/03/2021**		**28/06/2021**		**27/09/2021**		**08/12/2021**		**02/09/2024**	
	Profondeur eau / ouvrage	**Niveau piézo (m NGR)**	**Profondeur eau / ouvrage**	**Niveau piézo (m NGR)**	**Profondeur eau / ouvrage**	**Niveau piézo (m NGR)**	**Profondeur eau / ouvrage**	**Niveau piézo (m NGR)**	**Profondeur eau / ouvrage**	**Niveau piézo (m NGR)**
BSS0004AZHU (MP3)	16,69 m	**3,18**	16,48 m	**3,39**	16,48 m	**3,39**	16,85 m	**3,02**	16,7 m	**3,15**
BSS0004AZHV (MP4)	8,35 m	**1,16**	8,16 m	**1,35**	8,43 m	**1,08**	8,50 m	**1,01**	8,46 m	**1,05**

Ainsi, le gradient hydraulique de la nappe entre MP3 et MP4 est de 0,8 % en hautes eaux et de 0,3 % en basses eaux, d'Ouest vers l'Est.

La localisation des piézomètres et sondages de reconnaissance est présentée en Figure 5

Rappelons que l'extraction sera réalisée **en partie en eau**.



CEMENTIS - Bras-Panon (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Données piézométriques du site d'étude

Sources : Cementis, GDE, Mascareignes géologie, IGN, GéoPlusEnvironnement

Figure 5

2.5.2. Qualité des eaux souterraines

A proximité du projet, 1 forage équipé d'un qualitomètre (forage de lit riviere du Mât Bras-Panon -BSS002PGLM) est présent à environ 1,2 km au Nord-Ouest du projet, en amont hydrogéologique des secteurs concernés par le présent document.

Des mesures de la qualité des eaux souterraines au droit de cet ouvrage ont été réalisées de 2006 à 2019. Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Paramètre	Valeurs seuils*	Unité	Valeur moyenne
Aluminium	200	µg(Al)/L	1,691
Ammonium	0,5	mg(NH_4)/L	0,016
Arsenic	10	µg(As)/L	0,223
Baryum	700	µg(Ba)/L	0,539
Bore	1000	µg(B)/L	12,4
Chlorures	250	mg(Cl)/L	7,977
Chrome	50	µg(Cr)/L	0,33
Conductivité à 25°C	1100	µS/cm	258,761
Cuivre	2000	µg(Cu)/L	0,388
Fer	200	µg(Fe)/L	16
Fluorure anion	1,5	mg/L	0,089
Manganèse	50	µg(Mn)/L	19,868
Nickel	20	µg(Ni)/L	0,243
Nitrates	50	mg(NO3)/L	3,673
Nitrites	0,3	mg(NO2)/L	0,009
Orthophosphates (PO4)	0,5	mg(PO4)/L	0,057
Oxydabilité au KMnO4 à chaud en milieu acide	5	mg(O2)/L	0,668
Plomb	10	µg(Pb)/L	1,359
Potentiel en Hydrogène (pH)	9	unité pH	7,036
Sodium	200	mg(Na)/L	13,727
Sulfates	250	mg(SO4)/L	4,033
Température de l'Eau	25	°C	23,737
Turbidité Formazine Néphélométrique	1	NTU	0,459
Zinc	5000	µg(Zn)/L	1,705

** : d'après l'Arrêté ministériel du 17/12/2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines.*

Ces résultats montrent que les eaux souterraines au droit du forage de lit rivière du Mât Bras-Panon ont une bonne qualité chimique et respectent les valeurs seuils et/ou normes de qualité.

Plus localement, des suivis trimestriels de la qualité des eaux souterraines sont réalisés par GDE au droit des piézomètres MP3 et MP4, à proximité du projet. Les résultats des analyses sur la période de juin 2021 à novembre 2022 sont présentés dans les tableaux pages suivantes.

				MP3						
Paramètres	Unités	Lq	Eaux brutes Arrêté du 11/01/07	28/06/2021	27/09/2021	22/11/2022	01/03/2022	28/06/2022	30/09/2022	22/11/2022
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	2		**12**	<2,0	<2,0	**2,2**	<2,0	<2,0	<2,0
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	10		<10,0	<10,0	<10,0	**13**	<10,0	<10,0	<10,0
METAUX										
Antimoine (Sb)	mg/l			<0,02	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Argent (Ag)	mg/l			<0,01	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Arsenic (As)	mg/l	0,005	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Baryum (Ba)	mg/l			<0,005	<0,20	**0,21**	**0,21**	<0,20	**0,26**	**0,21**
Béryllium (Be)	mg/l			<0,002	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Bore (B)	mg/l			<0,05	**15,9**	**9,2**	**19,6**	**19,1**	<5,00	**9,2**
Cadmium (Cd)	mg/l	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chrome (Cr)	mg/l	0,005	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobalt (Co)	mg/l			<0,005	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cuivre (Cu)	mg/l	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Etain (Sn)	mg/l			<0,02	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Molybdène (Mo)	mg/l			<0,005	**0,39**	**0,33**	**0,35**	**0,33**	**0,35**	**0,33**
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Plomb (Pb)	mg/l	0,005	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Sélénium (Se)	mg/l		0,01	<0,01	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Thallium (Tl)	mg/l			<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Titate (To)	mg/l			<0,005	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Vanadium (V)	mg/l			<0,005	6,61	6,49	6,75	6,94	6,77	6,49
Zinc (Zn)	mg/l	0,2	5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tellure (Te)	mg/l			<0,20	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Uranium (U)	mg/l			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HYDROCARBURES										
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,03	1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
HCT (nC10 – nC16) (calcul)	mg/l	0,008		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
HCT (nC16 – nC22) (calcul)	mg/l	0,008		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
HCT (nC22 – nC30) (calcul)	mg/l	0,008		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
HCT (nC30 – nC40) (calcul)	mg/l	0,008		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
COMPOSE ORGANIQUE										
Acrylamide	µg/l	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

				MP4						
Paramètres	Unités	Lq	Eaux brutes Arrêté du 11/01/07	28/06/2021	27/09/2021	22/11/2022	01/03/2022	28/06/2022	30/09/2022	22/11/2022
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	2		<0,2	**41**	<0,2	<0,2	**3,2**	<0,2	<0,2
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	10		<10,0	<10,0	<10,0	**12**	<10,0	<10,0	<10,0
METAUX										
Antimoine (Sb)	mg/l			<0,02	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Argent (Ag)	mg/l			<0,01	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Arsenic (As)	mg/l	0,005	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Baryum (Ba)	mg/l			<0,005	**0,61**	<0,20	<0,20	**0,24**	**0,23**	<0,20
Béryllium (Be)	mg/l			<0,002	<0,02	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Bore (B)	mg/l			<0,05	**34,8**	**22**	**27,4**	**26,5**	<5,00	**22**
Cadmium (Cd)	mg/l	0,005	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Chrome (Cr)	mg/l	0,005	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cobalt (Co)	mg/l			<0,005	0,27	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Cuivre (Cu)	mg/l	0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Etain (Sn)	mg/l			<0,02	**2**	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Molybdène (Mo)	mg/l			<0,005	**0,31**	**0,27**	**0,31**	**0,24**	**0,27**	**0,27**
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Plomb (Pb)	mg/l	0,005	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Sélénium (Se)	mg/l		0,01	<0,01	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Thallium (Tl)	mg/l			<0,02	<0,01	<0,01	<0,01	**0,01**	**0,01**	<0,01
Titate (To)	mg/l			<0,005	**12,7**	<2,00	<2,00	**3**	**5,5**	<2,00
Vanadium (V)	mg/l			<0,005	**6,08**	**5,3**	**5,52**	**5,78**	**5,5**	**5,3**
Zinc (Zn)	mg/l	0,2	5	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tellure (Te)	mg/l			<0,20	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01
Uranium (U)	mg/l			<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
Mercure (Hg)	µg/l	0,2	1	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
HYDROCARBURES										
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,03	1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
HCT (nC10 – nC16) (calcul)	mg/l	0,008		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
HCT (nC16 – nC22) (calcul)	mg/l	0,008		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
HCT (nC22 – nC30) (calcul)	mg/l	0,008		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
HCT (nC30 – nC40) (calcul)	mg/l	0,008		<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008	<0,008
COMPOSE ORGANIQUE										
Acrylamide	µg/l	0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Ces suivis font notamment ressortir la présence de certains métaux tels que le Baryum (Ba), le Bore (B), le Molybdène (Mo), et le Vanadium (V), à des concentrations supérieures aux limites de quantification (LQ). La présence de ces métaux peut s'expliquer par la nature du sous-sol (basalte). Notons également que ces éléments chimiques peuvent être liés à des usages industriels (aciers, boues de forage, etc.).

Hydrogéologie	Sensibilité Moyenne
Synthèse : La zone d'étude appartient à la masse d'eau souterraine des formations volcaniques littorales de Bras-Panon / Saint-Benoît. Deux nappes ont été identifiées : l'une superficielle et l'autre plus profonde, s'écoulant d'Ouest en Est dans les sables et graves alluvionnaires. Les mesures de niveaux piézométriques montrent un gradient hydraulique variant globalement entre 0,3 et 0,8% en direction de l'Est. Concernant la qualité des eaux souterraines, les suivis de la qualité des eaux souterraines au droit de 2 piézomètres proches du projet montrent une eau d'une relative bonne qualité chimique, qui présente des concentrations en certains métaux (Ba, B, Mo, V) supérieures au seuil de quantification (LQ). La sensibilité des eaux souterraine est considérée comme **moyenne**.	

2.6. HYDROLOGIE

(*Source : IGN, Banque Hydro*)

2.6.1. Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de l'île de la Réunion est extrêmement dense. Il est composé d'innombrables ravines sèches hors période de pluies, de 13 rivières pérennes, de trois étangs littoraux ainsi que de plusieurs petits plans d'eau intérieurs.

Les rivières adoptent généralement un écoulement torrentiel du fait de la forte pente des terrains qu'elles traversent, l'eau est donc très rapidement évacuée vers l'océan (les crues sont éphémères, mais de fortes intensités).

Les cours d'eau les plus proches du projet sont les suivants :

- la rivière du Mât, à environ 1,1 km au Nord,
- la rivière des Roches, à environ 1,2 km au Sud ;
- la rivière Bras-Panon, à environ 1,4 km au Sud-Ouest, qui constitue un affluent de la rivière des Roches.

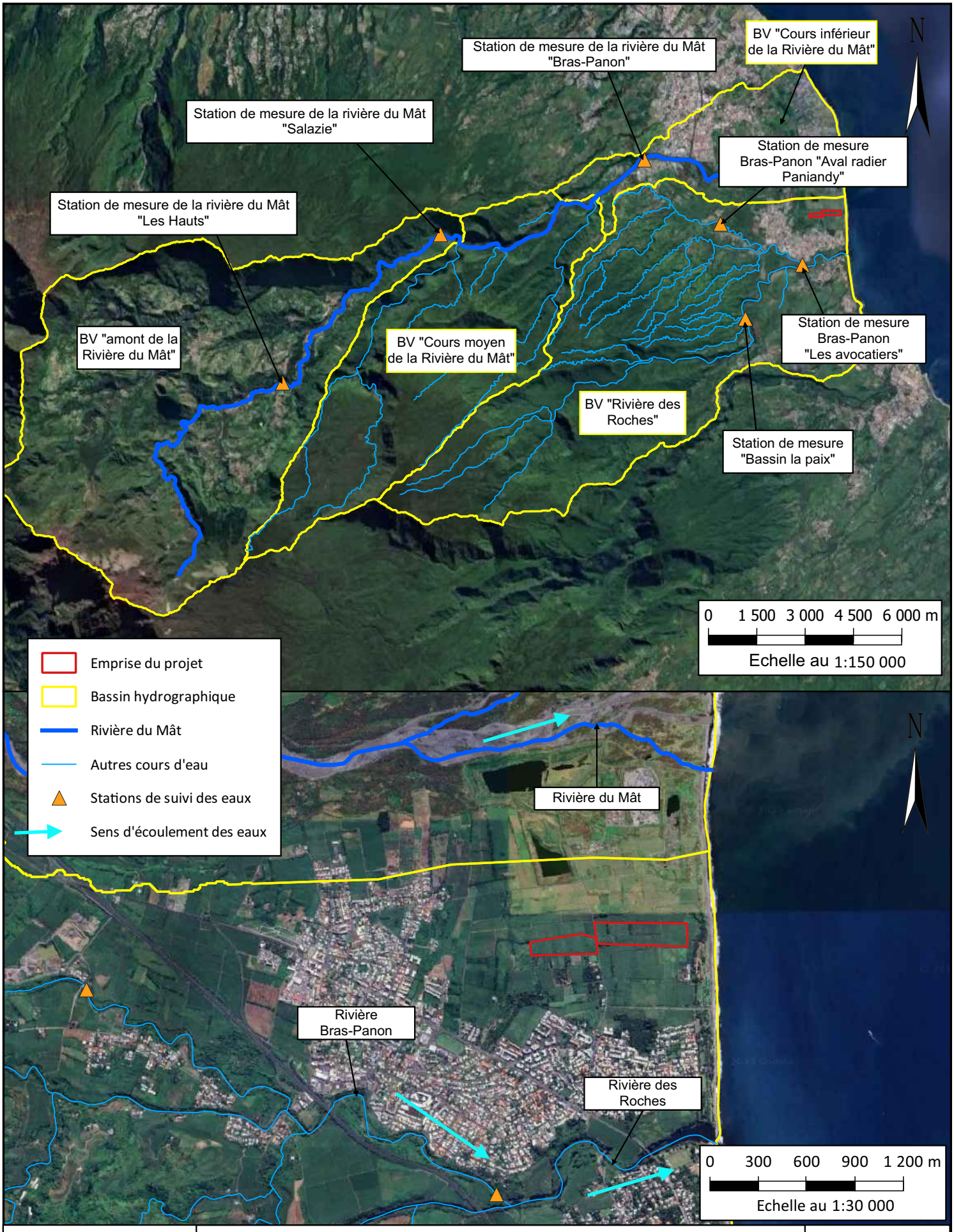
D'après les données disponibles sur HydroPortail, les débits moyens annuels des différents cours d'eau environnants sont les suivants :

- Rivière du Mât – Station « Bras Panon » - Débit moyen (Qmnj) = 10,6 m^3/s ;
- Rivière des Roches – Station « bassin la paix » - Débit moyen (Qmnj) = 4,64 m^3/s ;
- Rivière Bras-Panon – Station « Bras Panon aval radier Paniandy » - Débit moyen (Qmnj) = 0,72 m^3/s.

Localement, le site d'étude s'inscrit dans le bassin versant de la **rivière des Roches.** L'embouchure de cette dernière avec l'océan Indien est située à environ 1,2 km au Sud du projet.

Aux alentours du projet, la topographie des terrains dirige préférentiellement l'écoulement des eaux pluviales en direction de l'Est, vers l'océan. Les possibilités d'interaction entre le projet et les cours d'eau environnants sont donc très limitées.

Le contexte hydrographique du projet est présenté en Figure 6.



CEMENTIS - Bras-Panon (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Figure 6

Réseau hydrographique local

Source : IGN, Office de l'eau Réunion, Banque Hydro

2.6.2. Risque d'inondation

La commune de Bras-Panon est dotée d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) concernant les inondations et les mouvements de terrains, qui a été approuvé le 27 janvier 2022.

D'après ce document, l'emprise du projet ne recoupe aucun secteur cartographié comme étant concerné par un aléa mouvement de terrain ou un aléa inondation (Cf. Figure 7).

Notons la présence d'un canal à environ 350 m au Sud du projet, concerné par un aléa inondation.

2.6.3. Espace de mobilité

Une analyse des espaces de mobilités de la rivière du Mât et de la rivière de Bras-Panon a été réalisée en se basant sur les anciennes photographies aériennes de l'IGN, depuis 1950 jusqu'à aujourd'hui.

Concernant la rivière du Mât, son embouchure, marquée par de nombreux méandres, est aujourd'hui plus réduite qu'auparavant, du fait d'aménagements anthropiques sur le secteur (cultures, activités industrielles). L'emprise du projet de carrière de CEMENTIS est éloignée des différents marqueurs de mobilités de la rivière du Mât.

Concernant la rivière des Roches, son embouchure a peu évolué depuis 1950. L'emprise du projet de carrière de CEMENTIS est très éloignée de la rivière des Roches et ses différents marqueurs de mobilité.

Ainsi, l'éloignement du site par rapport aux différents cours d'eau du secteur rend le risque de capture du site par ces derniers **très improbable**.

2.6.4. Risque de submersion marine

La commune de Bras-Panon fait l'objet d'un **Plan de Prévention des Risques du littoral** (recul du trait de côte et submersion marine) prescrit le 18 novembre 2016. D'après les documents cartographiques de ce plan, le site du projet n'est pas concerné par ces aléas.

Les terrains ne sont donc *a priori* pas concernés par ces risques (Cf. Figure 8).

2.6.5. Qualité des eaux de surface

(*Source : Office de l'eau Réunion*)

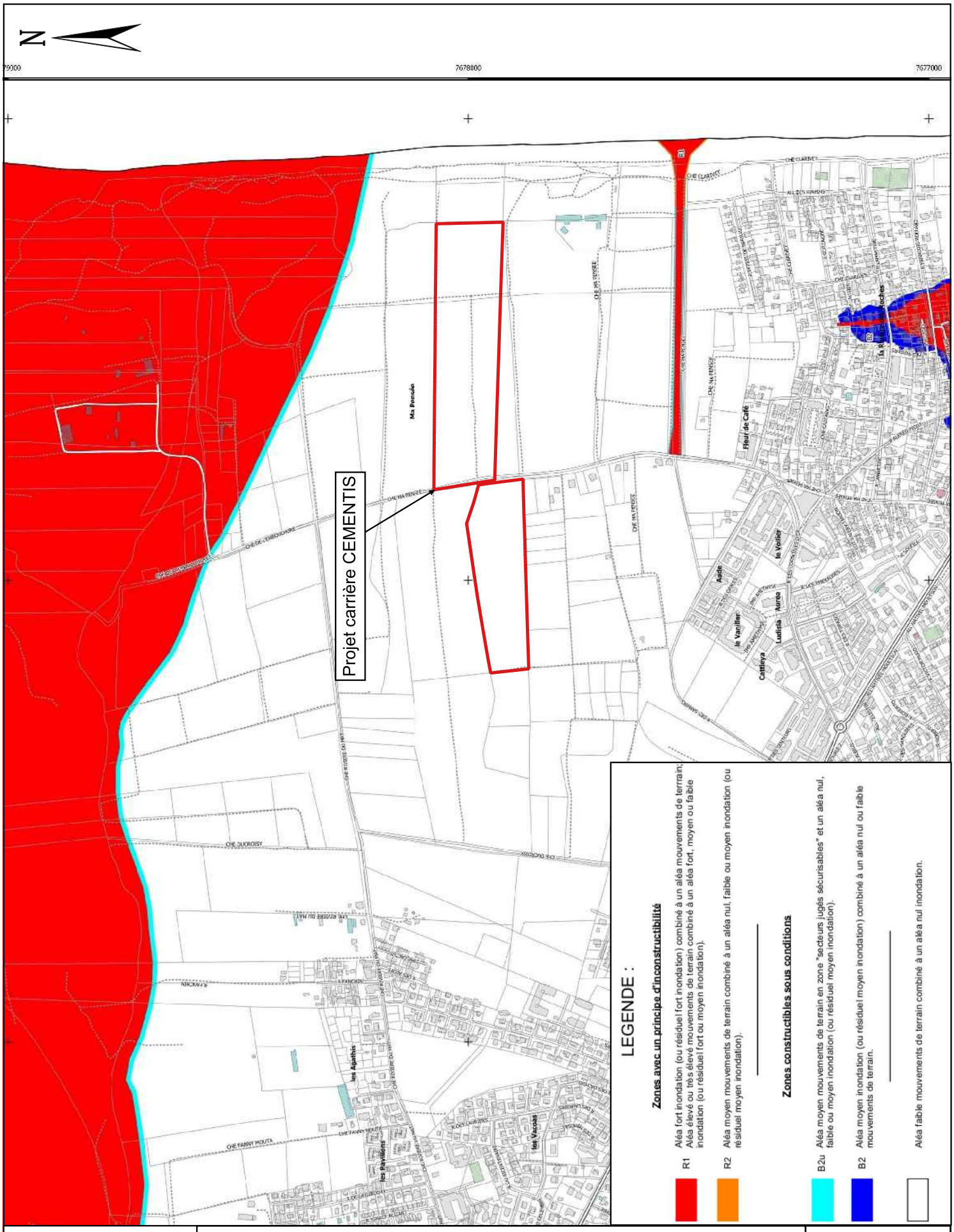
Aucun ruisseau n'est présent à proximité direct du secteur du projet.

Deux stations de mesure en aval des rivières du Mât et des Roches permettent de qualifier l'état de ces cours d'eau en amont et en aval du projet.

Conformément aux observations des Chroniques de l'eau Réunion du 2 septembre 2020, l'état physico-chimique de la rivière du Mât (station n°22071) et de la rivière des Roches (station n°23063) est classé comme moyen en amont du projet et bon en aval du projet en raison de la concentration en micropolluants.

Notons que l'état biologique des deux cours d'eau est considéré comme moyen aux droits des stations n°22071 et n°23008, respectivement en amont et en aval du projet.

Hydrologie	**Sensibilité Faible**
Synthèse : D'après les différents plans de prévention de la commune de Bras-Panon (PPR, PPRL), le projet n'est concerné ni par l'aléa inondation/mouvements de terrain, ni par les risques liés à la proximité du littoral (submersion marine, retrait du trait de cote). Aucun cours d'eau n'est situé à proximité du projet, le plus proche étant localisé à 1,1 km au Nord. Le risque de capture de la carrière par les cours d'eau environnants est très improbable.	



CEMENTIS - Bras-Panon (974)

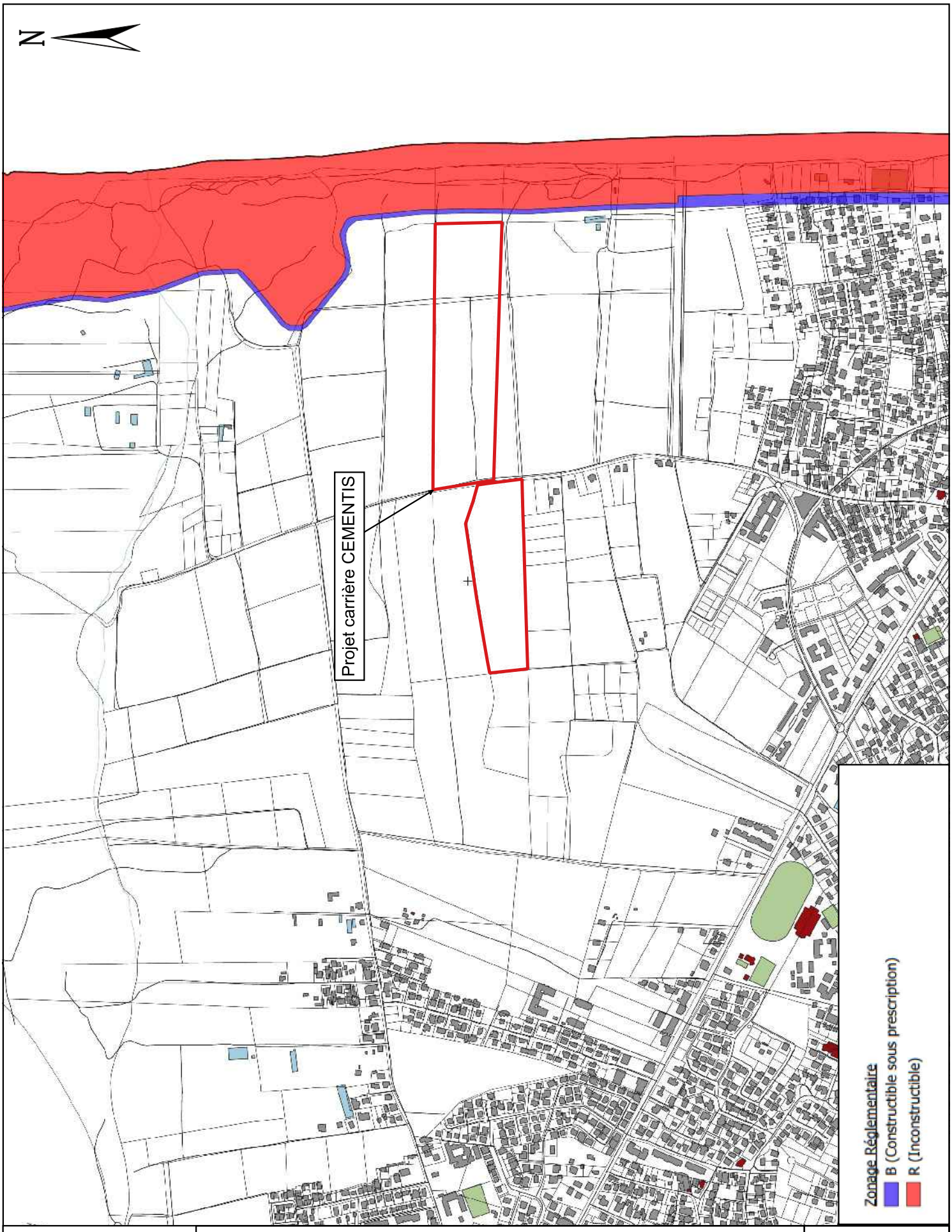
Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Cartographie des risques inondation et mouvements de terrains sur la commune de Bras-Panon

Source : PPR de Bras-Panon

Figure 7



CEMENTIS - Bras-Panon (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Figure 8

Cartographie des risques du littoral

Source : PPRL de Bras-Panon

2.7. GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

2.7.1. Alimentation en eau potable (AEP)

La localisation des captages d'AEP du secteur (données fournies par l'ARS Océan Indien), ainsi que leurs périmètres de protection, sont présentés en Figure 9.

L'emprise du projet ne recoupe aucun périmètre de protection des captages d'eau potable du secteur. Les seuls captages AEP en activité, situés en amont hydrogéologique, de l'emprise du projet sont :

- le forage Paniandy, situé sur la commune de Bras-Panon à environ 2,6 km à l'Ouest du projet ;
- le forage Harmonie, situé sur la commune de Saint-Benoît à environ 2,7 km au Sud du projet ;
- le forage Bengalis, situé sur la commune de Saint-Benoît à environ 4,6 km au Sud du projet ;
- le forage Dioré, situé sur la commune de Saint-Benoît à environ 5,1 km au Sud du projet.

Les captages AEP les plus proches sont les forages Paniandy et Harmonie qui se situent en amont hydraulique du site à environ 2,6 km à l'Ouest au plus près. Il n'y aura *a priori* aucune incompatibilité entre ces captages et le projet envisagé qui intercepte uniquement la nappe superficielle.

Par ailleurs, le site de « Ma Pensée » étant situé à proximité immédiate du littoral, il n'existe aucun captage d'eau potable en aval hydraulique ou hydrogéologique.

Alimentation en eau potable	**Sensibilité Nulle**
Synthèse : D'après les données de l'ARS, il existe 4 captages AEP dans un rayon de 5 km autour du périmètre du projet, exploitant les eaux souterraines du secteur. La totalité des ouvrages est localisée en amont hydrogéologique du projet. De plus, le site de « Ma Pensée » est situé à proximité immédiate du littoral, il n'existe aucun captage d'eau potable en aval hydraulique ou hydrogéologique.	

2.7.2. Usages agricoles et industriels

En raison de la pluviométrie importante, l'irrigation est très peu présente dans la partie Est de l'ile de la Réunion et par conséquent dans le secteur d'étude. Conformément aux informations fournies par les gestionnaires de réseaux, aucun réseau d'irrigation n'est présent sur ou à proximité directe du site du projet.

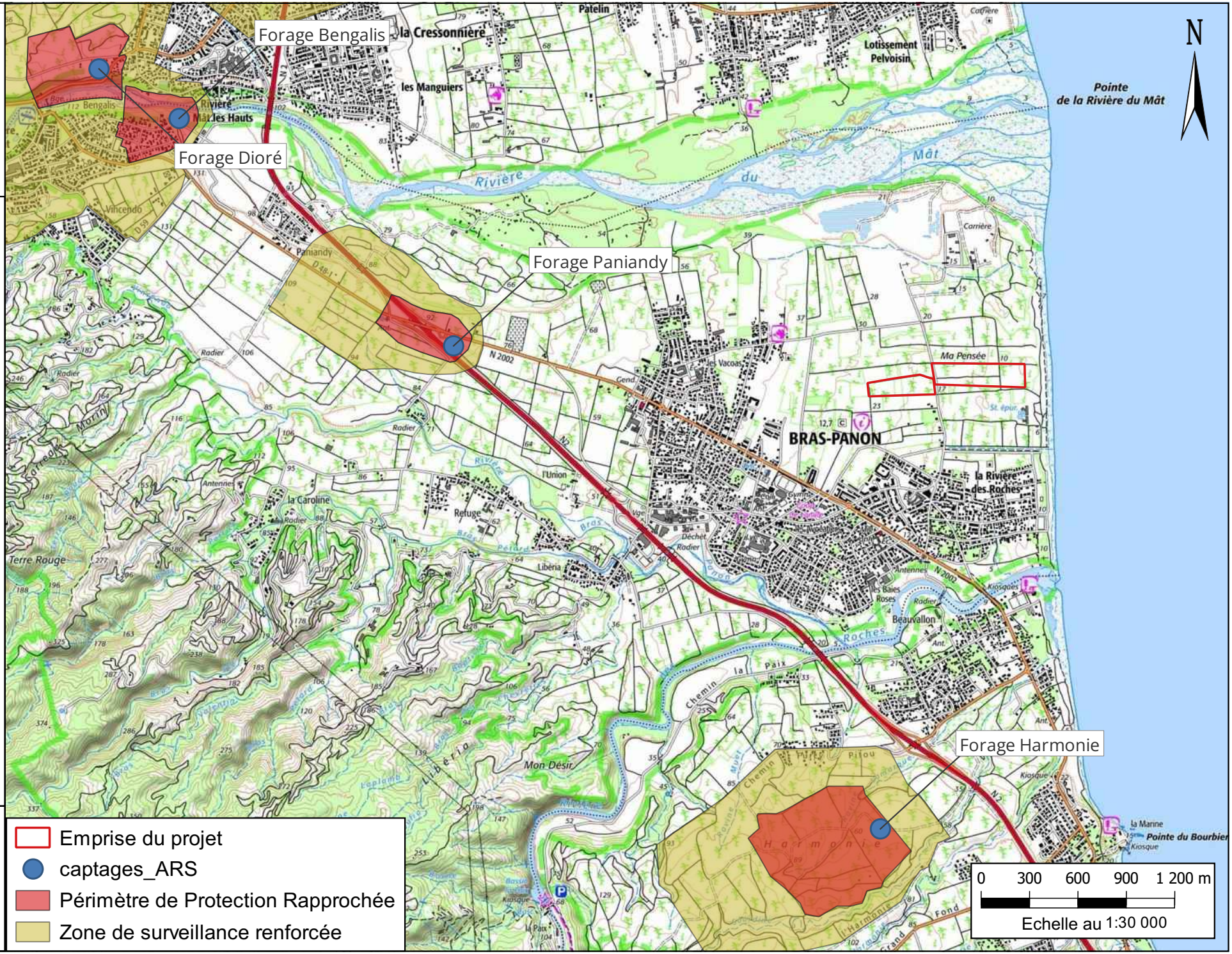
En ce qui concerne l'usage industriel, l'entreprise GDE située en limite Nord du projet, est autorisée à prélever au maximum 40 000 m^3/an dans la nappe souterraine à raison d'un débit maximal de 26 m^3/h. En date du dossier de demande d'autorisation environnementale déposé par GDE en 2023, ce forage n'a pas encore été réalisé.

Jusqu'à la mise en place de ce forage, aucun impact cumulé ne sera observé sur les eaux souterraines.

Notons que la société TGBR est également autorisée à prélever de l'eau dans le cadre de son activité de broyage et de concassage de produits minéraux inertes (rubrique 2515) sur sa plateforme technique localisée à environ 650 m au Nord du projet.

La société CEMENTIS dispose également d'un forage au niveau de sa centrale à béton sur la plateforme technique au Nord du projet, afin de l'alimenter en eau.

Usages agricoles et industriels	**Sensibilité Faible**
Synthèse : L'irrigation est absente dans le secteur. Dans le secteur d'étude, les sociétés GDE et TGBR sont autorisées à prélever de l'eau pour un usage industriel.	



CEMENTIS - Bras-Panon (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Dossier de cadrage

Localisation des captages AEP aux alentours du projet

Source : ARS Réunion

Figure 9

2.8. MILIEUX NATURELS

2.8.1. Contexte écologique

Il existe plusieurs types d'espaces d'inventaires et de protection à La Réunion :

- **Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)** ont pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue 2 types de ZNIEFF :
  - Les **ZNIEFF de type I** : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique,
  - Les **ZNIEFF de type II** : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Le classement ZNIEFF d'une zone ne lui confère aucune protection réglementaire. Cependant, la nécessité de consulter l'inventaire ZNIEFF lors de l'élaboration de tout projet est rappelée dans la circulaire n°91-71 du 14 mai 1991 du ministre de l'Environnement.

→ Les ZNIEFF continentales de type 1 « Cours et delta de la rivière du mât et bras de fleurs » et « Cours et embouchure de la rivière des roches » se situent respectivement à environ 970 mètres et 1 080 mètres de part et d'autre de la zone projet.

→ Les ZNIEFF continentales de type 2 « Salazie et vallée » et « Mi pentes de l'est » se situent respectivement à environ 1 250 mètres et 1 130 mètres de part et d'autre de la zone projet.

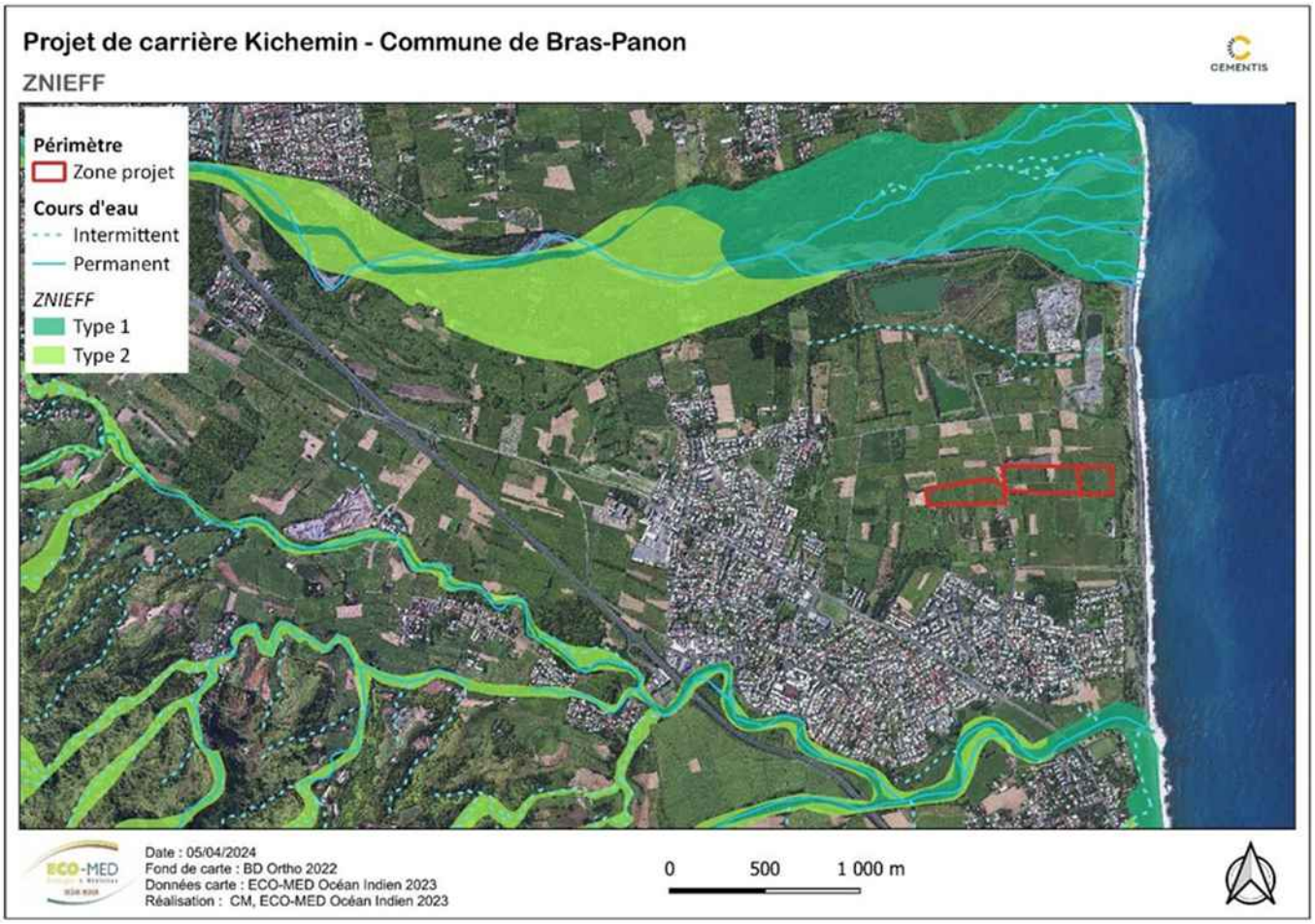


Figure 10 : Localisation des ZNIEFF par rapport à la zone projet

- **Le Parc National de la Réunion** a été créé par décret le 5 mars 2007 (Décret n° 2007-296 du 5 mars 2007 créant le Parc national de la Réunion). Il est organisé selon deux classements :
  - La zone centrale ou cœur du parc national, regroupant les espèces à forte valeur patrimoniale et à forts enjeux écologiques. Les limites de ce cœur de 105 000 ha sont fixées par le décret de création et ses cartes annexes.
  - L'aire d'adhésion, correspondant à la zone périphérique au cœur du parc national. C'est un espace de développement durable fondé sur la préservation et la valorisation du patrimoine naturel, culturel et paysager. Elle est redéfinie tous les dix ans, à l'intérieur d'un périmètre maximal, lors de la révision de la charte du Parc.

→ La zone projet n'est pas concernée.

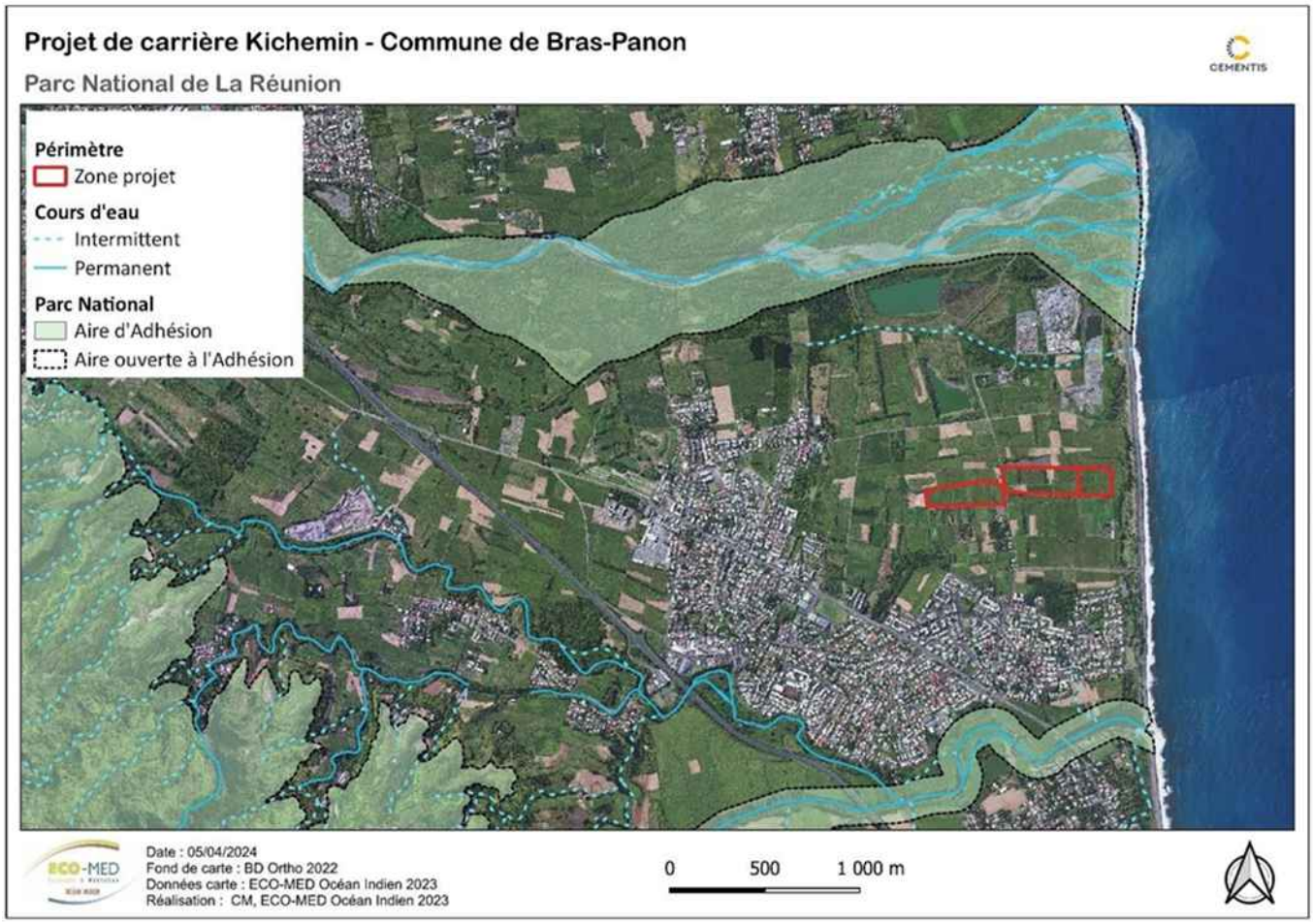


Figure 11 : Localisation des périmètres du Parc National par rapport à la zone projet

- **Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope** est un outil réglementaire en application de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature. Les objectifs étant la préservation des biotopes ou formations naturelles nécessaires à la survie des espèces protégées et la protection des milieux face aux activités pouvant impacter leur équilibre biologique.

→ La zone projet n'est pas concernée.

- **Les forêts domaniales et départementales de La Réunion** correspond environ à 40 % de la surface de l'île, soit 92 000 hectares. Ce vaste domaine est géré par l'Office National des Forêts, chargé d'appliquer le régime forestier conformément au code forestier. Ce régime assure la conservation et la mise en valeur de ces espaces naturels.

→ La zone projet n'est pas concernée.

- **Les Espaces Boisés Classés** sont des zones interdisant tout défrichage et remise en cause de l'occupation du sol.

→ La zone projet n'est pas concernée.

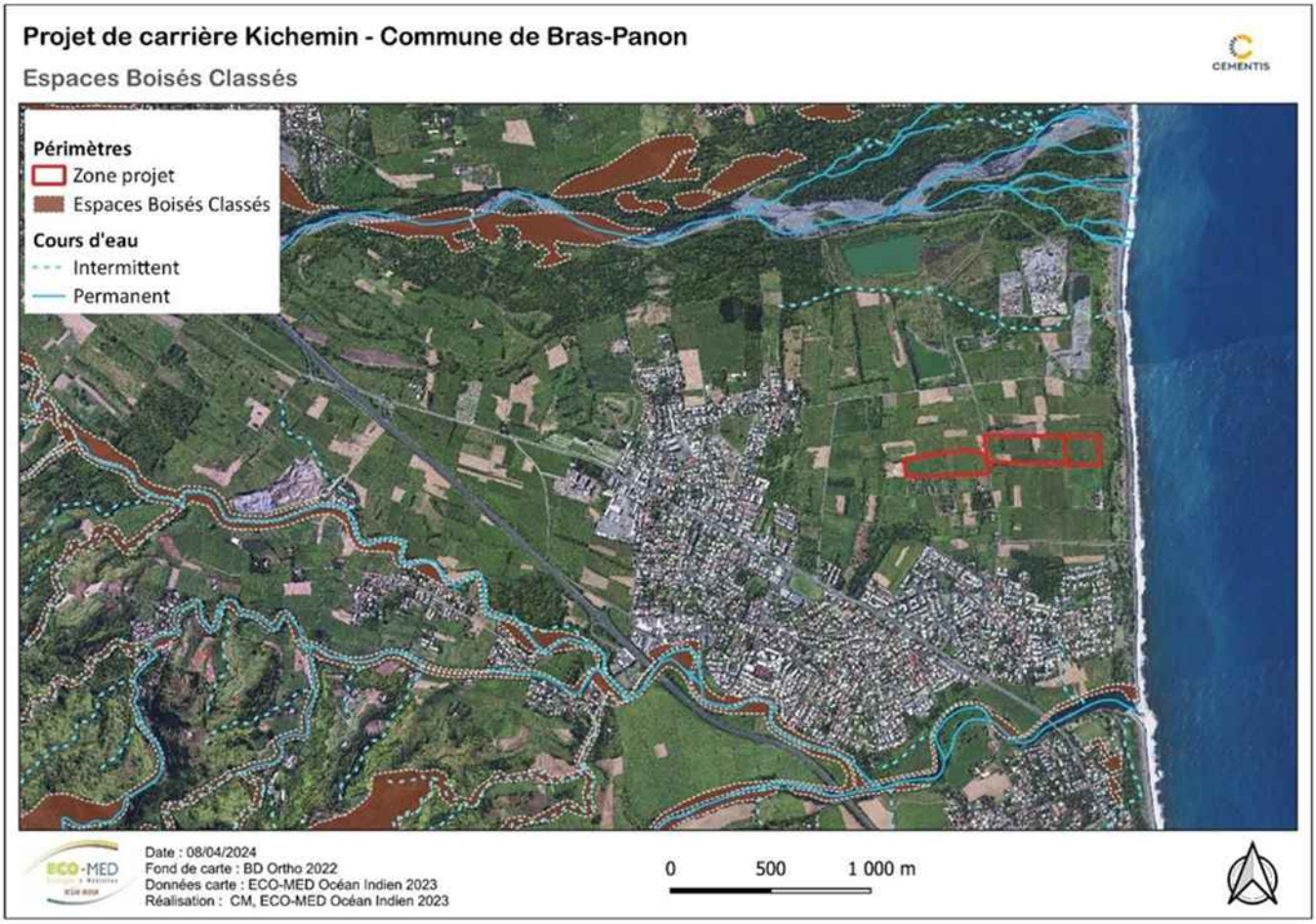


Figure 12 : Localisation des Espaces Boisés Classés par rapport à la zone projet

- La **Réserve Naturelle Nationale (RNN) de l'étang de Saint-Paul** est une réserve naturelle nationale située sur le littoral ouest de l'île de La Réunion. Classée en 2008, elle occupe une surface totale de 447 hectares et protège un étang côtier, l'étang de Saint-Paul.

→ La zone projet n'est pas concernée.

- Les **Espaces Naturels Sensibles (ENS)** des départements sont un outil de protection des espaces naturels par leur acquisition foncière ou par la signature de conventions avec des propriétaires privés ou publics. Ils ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels rares ou menacés et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels.

→ La zone projet n'est pas concernée.

- **Le Conservatoire du Littoral** à La Réunion maîtrise à ce jour 17 sites pour une superficie totale d'environ 1 713 ha, répartie sur l'ensemble du littoral.

→ La zone projet n'est pas concernée.

- **Les Espaces Remarquables du Littoral** correspondent aux zones de protection forte indiquées au SAR, au sein desquelles ne peuvent être autorisés que les seuls aménagements légers limitativement énumérées à l'article R 146-2 du code de l'urbanisme.

→ La zone projet n'est pas concernée.

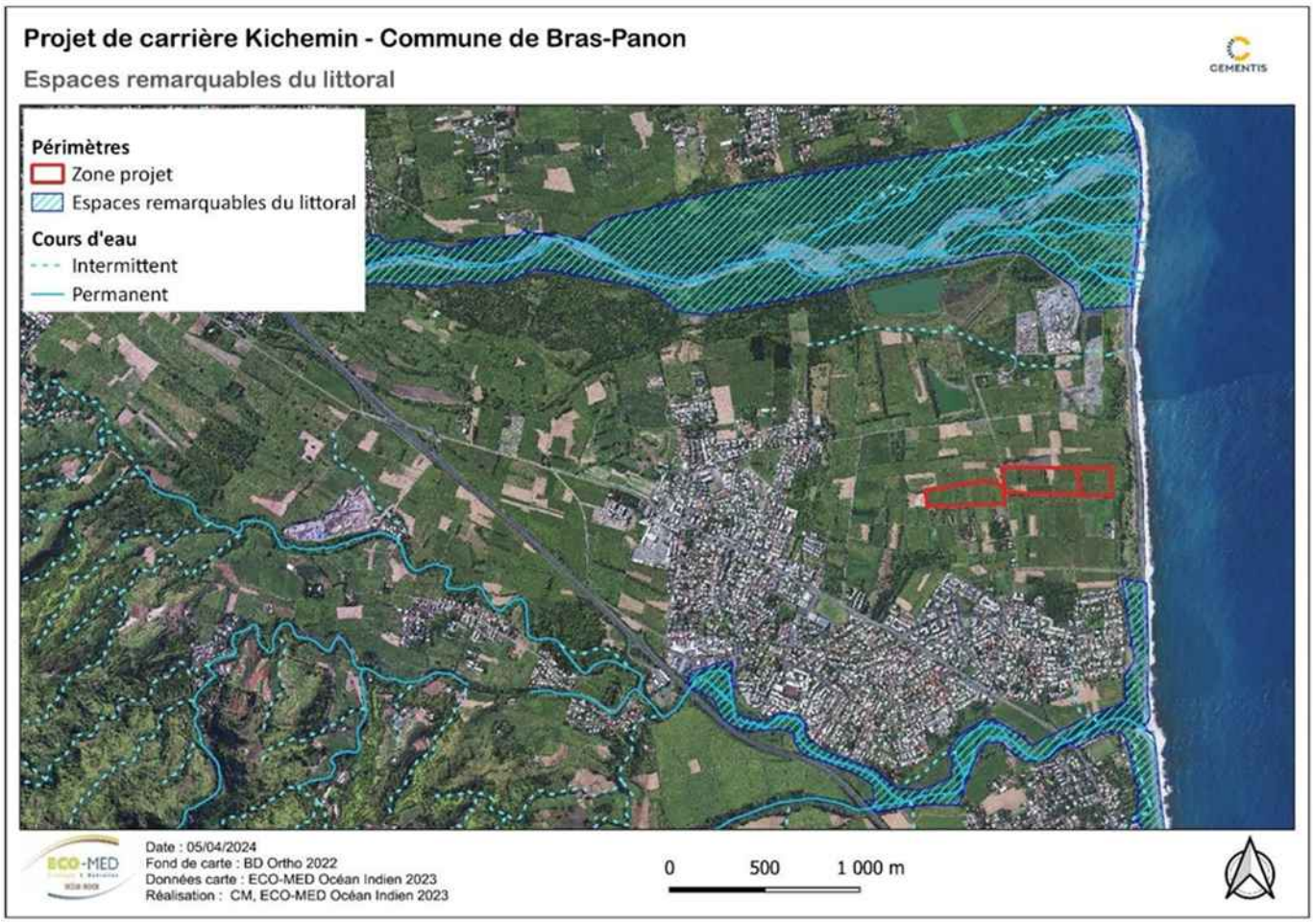


Figure 13 : Espaces remarquables du littoral

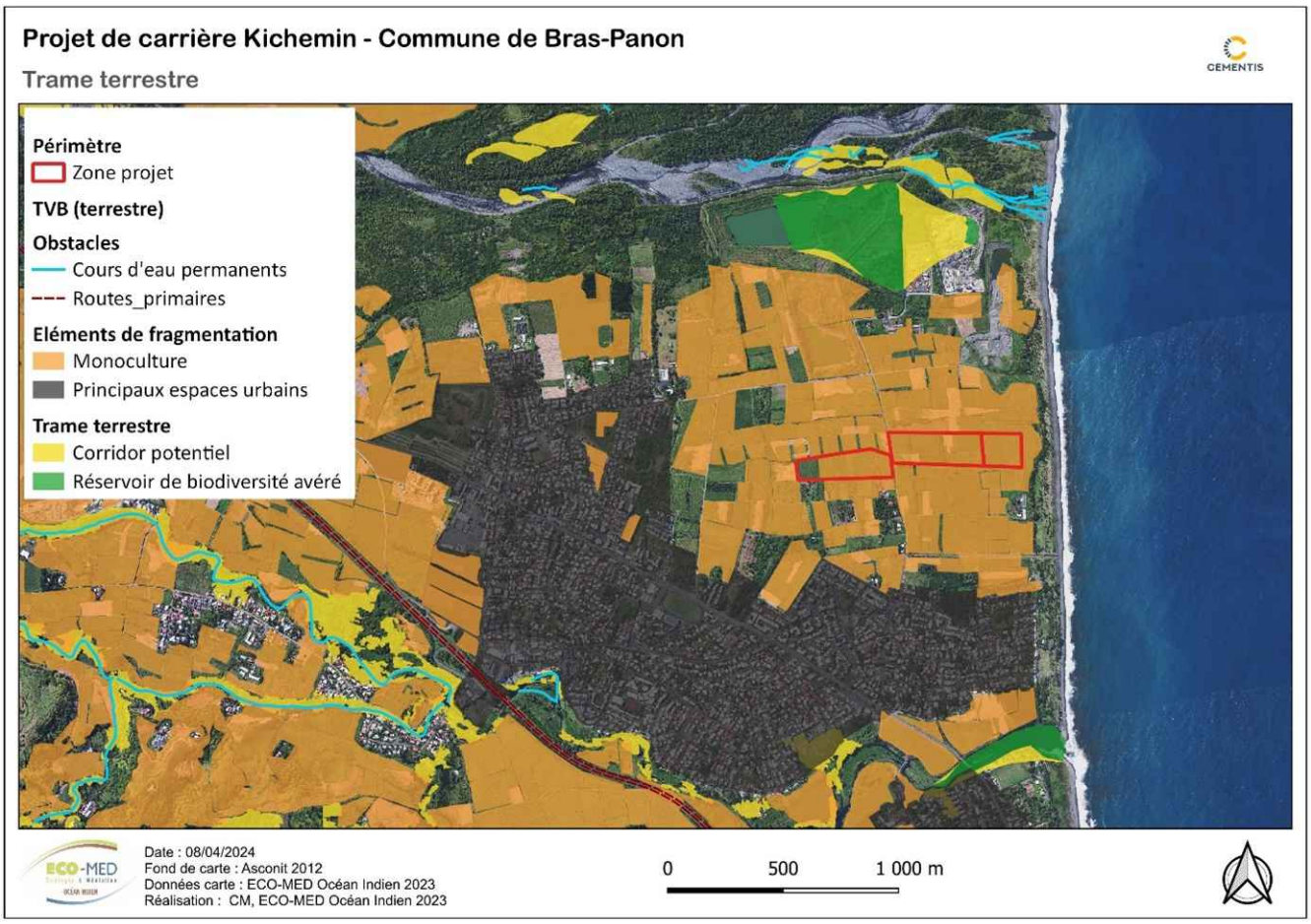
- **Les Zones Humides** ont été définies par le CBNM en fonction des espèces caractéristiques (Faune/Flore) de ce genre de milieu.

→ La zone projet n'est pas concernée.

- **Les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques** définis par la Trame Verte et Bleue (TVB) basé sur les travaux réalisés par Asconit.

→ **Trame terrestre** : la zone projet se situe dans un milieu fortement anthropisé, au sein d'espaces cultivés (monocultures) et d'espaces urbains. Elle ne constitue aucun réservoir ou corridor de biodiversité. Deux réservoirs de biodiversité se situent au nord et au sud de la zone projet à environ 620 et 1 280 mètres.

→ **Trame aérienne** : la zone projet se situe dans un corridor aérien.



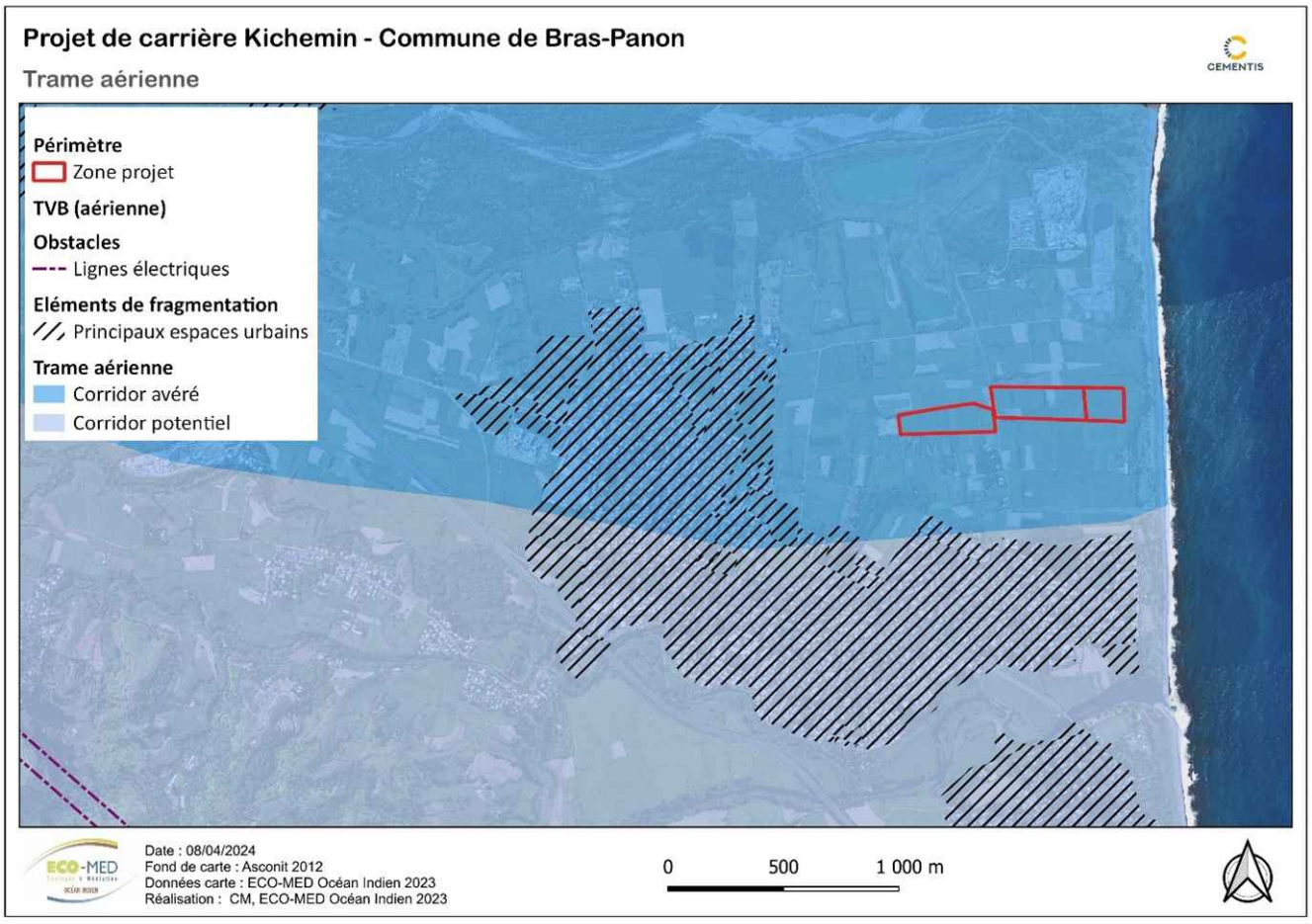


Figure 14 : Localisation des zonages de la TVB par rapport à la zone projet

Type	Site(s) concerné(s)		Distance avec le projet	Lien écologique
Labélisations internationales				
Patrimoine mondial de l'UNESCO	Pitons, cirques et remparts de l'île de la Réunion		*Non concerné*	*Néant*
Site RAMSAR	Étang de Saint-Paul		*Non concerné*	*Néant*
Périmètres réglementaires				
Parc National	Parc National des Hauts	Cœur de Parc	*Non concerné*	*Néant*
		Aire d'adhésion	*Non concerné*	*Néant*
Réserve Naturelle	Réserve Marine Nationale de la Réunion		*Non concerné*	*Néant*
	Réserve Naturelle de l'Étang Saint Paul		*Non concerné*	*Néant*
Réserve Biologique	RBI du Mazerin (Bélouve) RBI des Hauts de Bois de Nèfles RBI des Mares (Sainte-Rose et Volcan) RBI des Hauts de Saint-Philippe RBD du Grand Maratum (Cilaos sud) RBD de Bébour RBD de Bras de Bémale et de Bras des Merles (Aurère) RBD des Tamarinaies des Hauts sous le vent RBD du Littoral de Saint-Philippe RBD de la forêt de Bois de Couleurs des Bas (Mare Longue – Basse Vallée)		*Non concerné*	*Néant*
Forêt soumise au régime forestier	Forêt départemento-domaniale		*Non concerné*	*Néant*
Site Classé			*Non concerné*	*Néant*
Site Inscrit			*Non concerné*	*Néant*
Arrêté de Protection de Biotope (APPB)			*Non concerné*	*Néant*
Espace Remarquable du littoral (ERL)	SAR / SNVM		*Non concerné*	*Néant*
Espace Boisé Classé (EBC)	PLU - Commune de Bras-Panon		*Non concerné*	*Néant*
Espace Naturel Sensible (ENS)			*Non concerné*	*Néant*
Conservatoire du Littoral			*Non concerné*	*Néant*
Périmètres Natura 2000				
sans objet à la Réunion				
Périmètres d'inventaires				
ZNIEFF	N°0001-0192 «Cours et delta de la rivière du mât et bras de fleurs » et 0001-0193 « Cours et embouchure de la rivière des roches »	ZNIEFF de type I	>970 mètres et >1080 mètres au nord et au sud de la zone projet	**Faible**
	N°0085 « Salazie et vallée » et N°0089 « Mi pentes de l'est »	ZNIEFF de type II	>1250 mètres et >1130 mètres au nord et au sud de la zone projet	**Faible**
Zone humide	Source DEAL 2003/2009/2012-19	-	*Non concerné*	*Néant*
Trames vertes et bleues				
Trame terrestre	Asconit 2012	Réservoirs de biodiversité	*Non concerné*	*Néant*
		Corridors écologiques	*Non concerné*	*Néant*
Trame aérienne		Réservoirs de biodiversité	*Non concerné*	*Néant*
		Corridors écologiques	Ensemble de la zone projet	**Modéré**

f

2.8.2. Zone d'étude écologique

La définition de l'aire d'étude est un exercice relativement complexe. La zone étudiée doit être de taille suffisante pour répondre à deux impératifs :

- **Permettre la prise en compte des écosystèmes susceptibles d'être affectés ;**
- **Permettre l'étude de plusieurs variantes d'implantation possibles afin de réaliser un choix motivé**, en croisant les critères techniques, environnementaux et économiques.

Sur le présent site, le périmètre d'étude doit prendre en compte les éléments suivants :

- La présence de zones boisées ;
- La présence de cours d'eau intermittents avec des boisements rivulaires et des écosystèmes qui lui sont inféodés (herpétofaune, limicoles…) ;
- La présence de ravines, où au sein de certaines d'entre elles, la présence d'une flore et d'une faune patrimoniale est potentielle ;

Le périmètre d'étude écologique rapproché comprend l'ensemble de la zone prévue pour le projet de de carrière Kichenin avec une zone tampon d'environ 25 mètres (du fait de l'émission de bruit, de vibrations et de poussière), et un peu plus agrandie à proximité du littoral pour prendre en considération les impacts liés à ces espaces.

Ce périmètre est présenté sur la carte suivante :

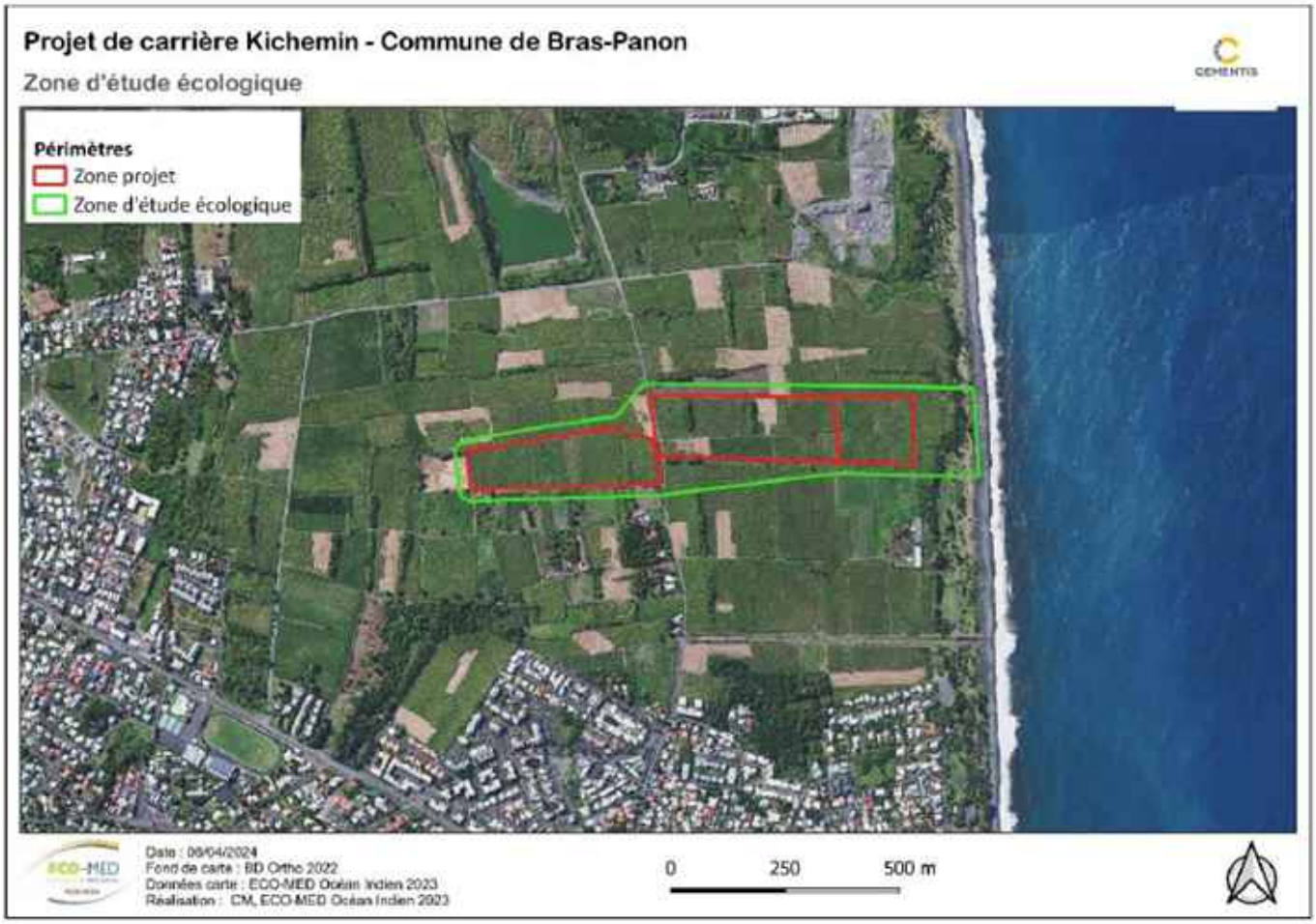


Figure 15 : Périmètre d'étude écologique

2.8.3. Méthodologie

2.8.3.1. Recherche bibliographique

L'étude de la faune et de la flore a nécessité le recueil d'une bibliographie afférente à la zone étudiée. Une extraction de données géolocalisées de la base du SINP de La Réunion a permis de faire l'état des connaissances botaniques et faunistiques actuelles sur le secteur. Ces données figurent aux rendus cartographiques fournis au dossier.

Le but de cette revue bibliographique est la mise en perspective de la situation des habitats (fonctionnalité, patrimonialité, continuités) et des espèces patrimoniales éventuellement présentes sur la zone d'étude.

2.8.3.2. Consultation d'experts externes

Dans le cadre de la présente étude écologique, il n'a pas été nécessaire de consulter d'autres services ou organismes afin d'obtenir des informations ou des données complémentaires.

2.8.3.3. Période et efforts de prospection

Les prospections couvrent la saison intermédiaire (2024) et la saison humide[1] (2025), elles ont été effectuées sur le périmètre d'étude écologique rapproché.

Date	Saisonnalité	Effort de prospection (jour/homme)	Protocole	Prospecteur	Groupe(s) ciblé(s)
09/04/2024	Saison intermédiaire	0,5	Transect marche lente, Aflorun, point d'observation & recherche active	Claire Macé	Flore
		0,5	Point d'observation, transect marche lente et recherche active	Antoine Baglan	Toute faune
11/04/2024	Saison intermédiaire	0,5	Transect marche lente, Aflorun, point d'observation & recherche active	Claire Macé	Flore
		0,5	Point d'observation, transect marche lente et recherche active	Antoine Baglan	Toute faune
26/03/2025	Saison humide	0,5	Transect marche lente, Aflorun, point d'observation & recherche active	Thomas Pleyber	Flore
		0,5	Point d'observation, transect marche lente et recherche active	Antoine Baglan	Toute faune

2.8.3.4. Auteurs

Le travail de terrain d'ECO-MED Océan Indien (écologie terrestre) a été effectué par les experts suivants :

- les habitats naturels et la flore par Claire MACE et Thomas PLEYBER, botanistes et écologues ;
- l'ensemble de la faune (herpétofaune, entomofaune, avifaune…) par Antoine BAGLAN, fauniste et écologue.

2.8.3.5. Protocoles d'inventaire

2.8.3.5.1. Habitats

Le milieu naturel et les habitats sont décrits selon les relevés botaniques réalisés, et par la réalisation de points de relevés photographiques positionnés au GPS (Garmin GPS Map 62). En parallèle, une analyse orthophotographique a été effectuée pour cartographier les habitats.

[1] Bien que considéré comme la saison humide, le second passage a été réalisé tardivement.

2.8.3.5.2. Flore

Des parcours de prospection sont réalisés en essayant de laisser un minimum de surfaces non prospectées. Le relevé floristique dirigé est avant tout ciblé sur les espèces naturelles à forte valeur patrimoniale et à fort enjeu de conservation. Ces espèces représentent soit :

- Espèce naturelle protégée (arrêté ministériel du 27 octobre 2017) ;
- Espèce rare, menacée à des degrés divers et présente au sein de la liste rouge de l'IUCN (catégorie UICN : NT, VU, EN, CR) ;
- Espèce dont le botaniste-écologue estime qu'il représente une forte valeur patrimoniale.

Ce type d'inventaire nécessite une connaissance a priori des secteurs d'expertise et des potentialités de la zone à prospecter. Ce niveau de connaissance peut être apporté par différents outils :

- Les cahiers habitats
- La typologie des habitats naturels de La Réunion
- Les publications scientifiques sur les découvertes et apports de connaissance en écologie à La Réunion

Une convention d'utilisation nous permet d'utiliser l'index de la flore vasculaire de La Réunion, réalisée et mise à jour régulièrement par le CBNM.

Les résultats sont présentés à partir des paramètres suivants :

- **Diversité spécifique totale** : nombre total de taxons relevés (au global, par antenne, et par unité de prospection ;
- **Ratio d'espèces indigènes** : cet indice calculé de la manière suivante [(nombre d'espèces indigènes/nombre total d'espèces) x 100] permet d'indiquer le pourcentage d'espèces indigènes par rapport à l'ensemble des taxons relevés. Il est analysé selon les valeurs de présence/absence des différents taxons relevés sur le terrain ;
- **Analyse des espèces exotiques** : à partir du distinguo entre les espèces exotiques envahissantes (EEE ; coefficient d'invasibilité de 3, 4 et 5 de l'index flore du CBNM) et les espèces exotiques non envahissantes, il sera possible de calculer le ratio d'espèces exotiques envahissantes par rapport à l'ensemble des espèces exotiques ([nombre d'EEE/nombre total d'espèces exotiques] x 100) et également par rapport à l'ensemble des espèces relevées ([nombre d'EEE/nombre total d'espèces] x 100).

2.8.3.5.3. Faune

Dans le cadre d'un diagnostic standard de la faune terrestre, les groupes suivants sont étudiés :

- Les oiseaux (oiseaux forestiers nicheurs, rapaces, oiseaux d'eau et limicoles, oiseaux marins) ;
- Les mammifères (chiroptères) ;
- Les reptiles (geckos diurnes et nocturnes, serpents) ;
- Les amphibiens (grenouilles) ;
- Les arthropodes (notamment lépidoptères, coléoptères, odonates, orthoptères, arachnides, crustacés terrestres) ;

Les protocoles mis en œuvre sont adaptés à chaque (sous) groupe, voire chaque espèce, afin de :

- composer avec les particularités comportementales des différents taxons ;
- être en mesure de statuer sur la présence ou non des espèces patrimoniales et/ou protégées ;
- saisir quantitativement et qualitativement leurs occupations du site.

Le tableau suivant présente les protocoles mis en œuvre pour la présente mission :

			Protocoles mis en œuvre																				
☐ protocole possible				**Méthodologie terrain**																			
x protocole mis en œuvre				Repérage d'habitats potentiels			Focales				Transects d'observations				Recherche active					Recherche passive		
Groupe faunistique		**Groupe comportant une(des) espèce(s) protégée(s)**	**Bibliographie**	Aire d'alimentation	Site / gîte de reproduction	Gites dortoirs	Points d'observation et/ou d'écoute	Indices Ponctuels d'Abondance (IPA)	Observations & Comptages crépusculaire	Point d'écoute nocturne	Transect en marche lente / Chasse à vue	Indices Kilométriques d'Abondance (IKA)	Transect nocturne	Relevés sur Quadrats	Prospection des niches écologiques propices	Capture au filet	Battage de la végétation	Ecoute ultrasonores (enregistreur manuel)	Pêche électrique	Enregistrements ultrasonores (SM2bat)	Piège lumineux	Piégeage, capture Pitfall
Avifaune	Oiseaux marins diurnes	x	x																				
	Oiseaux marins nocturnes	x	x																				
	Oiseaux forestiers	x	x	x	x		x				x												
	Oiseaux aquatiques	x	x	x							x												
	Oiseaux rupestres	x	x	x																			
	Rapaces diurnes	x	x	x			x				x												
Mammifères	Chiroptères	x	x	x	x	x			x						x								
	Autres mammifères		x	x							x												
Herpétofaune	Espèces diurnes	x	x	x	x						x				x								
	Espèces nocturnes		x																				
Athropodes	Rhopalocères	x	x	x	x						x				x	x	x						
	Heterocères		x	x													x						
	Odonates		x	x	x						x					x							
	Arachnides		x	x	x						x				x		x						
	Autres		x	x							x				x		x						
Mollusques			x								x												
Faune aquatique																							

2.8.4. Habitats

2.8.4.1. Description des habitats en présence

La contribution des différents habitats en termes de surface est présentée dans le tableau ci-dessous.

Nom	Postes typologiques recensés (Habitats CORINE biotopes de la Réunion) [35]	Aire (m²)	% surface étudiée
Fourrés secondaires exotiques	*87.1934 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala, Litsea glutinosa et Albizia lebbeck* *87.1935 Fourrés secondaires à Schinus terebinthifolius*	4 794	2%
Bambousaie	*87.193 Fourrés secondaires exotiques divers*	2 153	1%
Cultures	*82.10 Culture intensive d'un seul tenant*	196 470	90%
Boisement littoral à *Pandanus utilis*	*87.193 Fourrés secondaires exotiques divers*	10 217	5%
Cordon de galets	*17.10 – Plages de galets sans végétation*	2 556	1%
Route	*86.43 Voies de chemin de fer et autres espaces ouverts – regroupe les emprises de circulation artificialisées (routes, pistes, plateformes)*	1 547	1%

❖ **Les fourrés secondaires exotiques (2%)**

Les fourrés secondaires exotiques sur andains (blocs de pierres) sont constitués d'une végétation largement dominée par *Litsea glutinosa* (Avocat marron), formant une strate arbustive dense et physionomiquement homogène. Cette strate intègre également *Leucaena leucocephala* (Cassi), *Schinus terebinthifolius* (Faux poivrier), *Bridelia micrantha* ou encore *Ehretia cymosa* (Bois malgache). En sous-bois, l'indigène *Dracaena reflexa* (Bois de chandelle) est ponctuellement présente.

Ces fourrés, bien que dominés par des espèces exotiques envahissantes, offrent un habitat de nidification et d'alimentation pour plusieurs espèces faunistiques, dont la Tourterelle peinte (Nesoenas picturatus picturatus) et l'Oiseau lunettes gris (Zosterops borbonicus), toutes deux protégées. Les invertébrés généralistes y sont également présents, tels que la libellule Tramea limbata ou le papillon Danaus chrysippus (Petit Monarque). **Enjeu faible**.

❖ **Bambousaie (1%)**

Les bambousaies, structurées par Bambusa vulgaris, forment une végétation herbacée dense, très haute, issue de plantations anciennes pour stabilisation de berges agricoles. Depuis, elles se sont naturalisées par multiplication végétative. Typiques des franges rurales des bas de l'Est de La Réunion, ces formations sont peu diversifiées et dominées par une seule espèce.

Aucune espèce patrimoniale n'a été relevée dans ce milieu. **Enjeu négligeable.**

❖ **Cultures (90%)**

Les cultures sont représentées par de vastes surfaces de canne à sucre (Saccharum officinarum), en monoculture. La végétation y est pauvre et dominée par quelques espèces herbacées rudérales comme Melinis repens (Herbe rose), Sacciolepis indica et Cynodon dactylon. Les chemins entre les parcelles sont colonisés par des espèces exotiques envahissantes issues des milieux perturbés.

Bien que banalisés, ces milieux peuvent être survolés par des espèces telles que le Busard de Maillard (Circus maillardi), ou utilisés comme habitat de chasse pour les chiroptères comme Mormopterus francoismoutoui. Les invertébrés y sont largement représentés, mais non patrimoniaux. **Enjeu négligeable.**

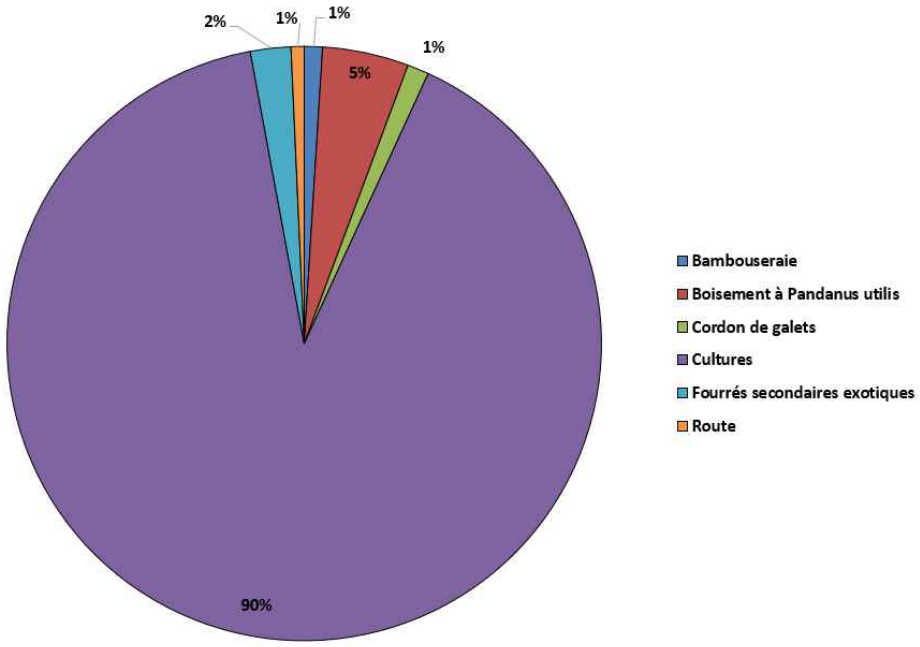
❖ **Boisement littoral à *Pandanus utilis* (5%)**

Le boisement littoral est structuré principalement par Pandanus utilis (Vacoa) et Mimusops coriacea (Pomme Jacot), formant une végétation arbustive à arborée. Le sous-bois est dominé par Stenotaphrum dimidiatum. Ces formations sont le fruit de plantations de restauration. L'habitat est en partie anthropisé, marqué par un sentier littoral et localement envahi par Schinus terebinthifolius.

Cet habitat joue un rôle écologique comme refuge et couloir pour la faune locale, notamment pour les oiseaux protégés nicheurs, comme l'Oiseau lunettes gris (Zosterops borbonicus) et la Tourterelle peinte (Nesoenas picturatus picturatus), ainsi que pour les chiroptères (Taphozous mauritianus). L'endémicité de Pandanus utilis lui confère un **intérêt patrimonial modéré**, malgré son origine anthropique.

❖ **Cordon de galets (1%)**

Ce haut d'estran est colonisé par des espèces tolérantes au sel et à la sécheresse telles que Ipomoea pes-caprae et Cynodon dactylon, qui sont relayées en arrière par des ourlets herbacés dominés par Stenotaphrum dimidiatum. Ces dernières dominent également le haut des plages, où elles forment le sous-bois des plantations à Pandanus utilis. La flore y est peu diversifiée. Son isolement et son exposition limitent sa valeur écologique. **Enjeu faible**.



Contributions surfaciques des habitats recensés sur la zone d'étude écologique

La carte suivante localise les différents types d'habitats recensés sur le périmètre d'étude écologique rapproché :

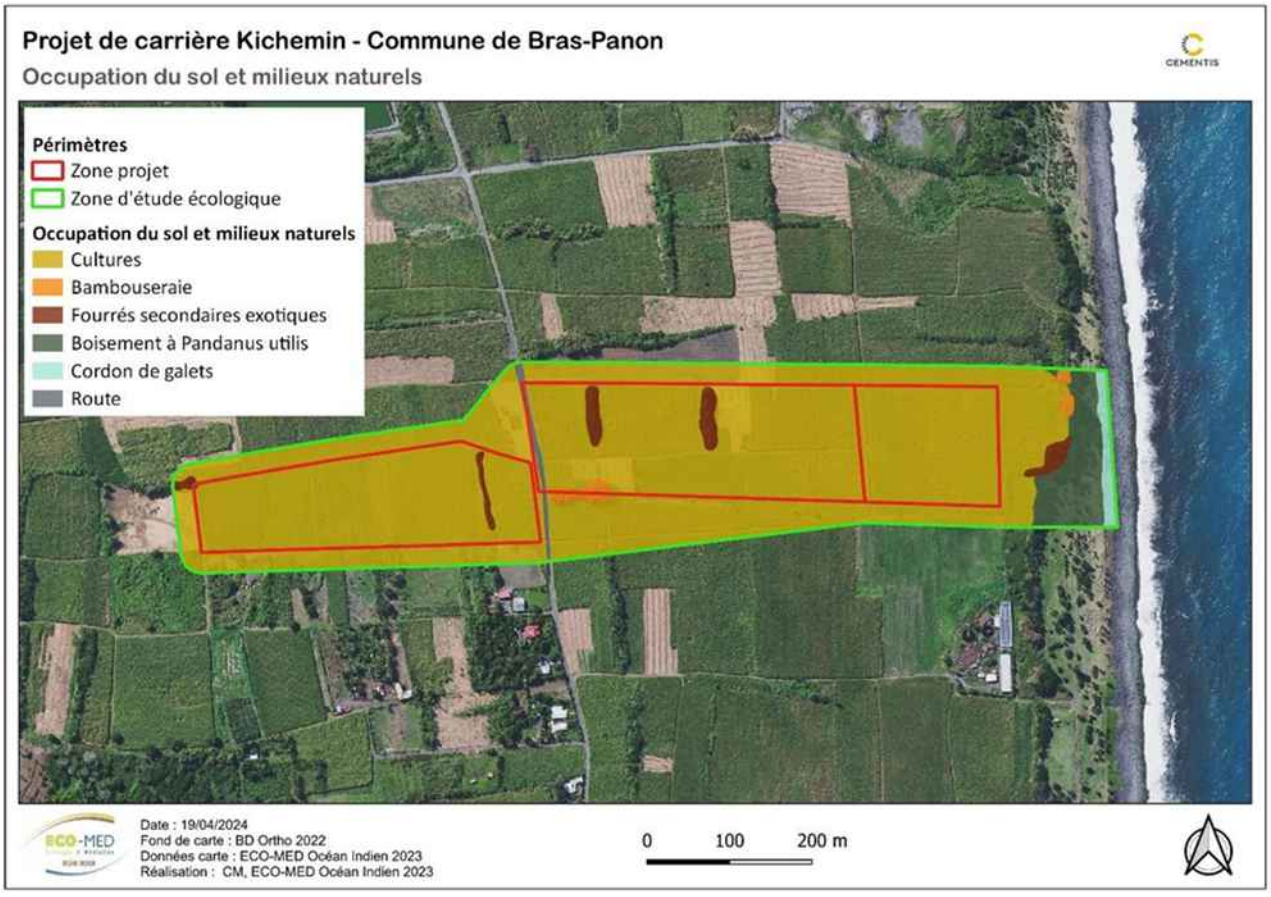


Figure 16 : Cartographie des habitats en présence



Culture : canne à sucre



Chemin herbacé



Bambousaie



Fourrés secondaires exotiques sur andains



Boisement à Pandanus utilis



Cordon de galets

2.8.4.2. Bioévaluation des habitats

Six postes typologiques distincts sont observés sur la zone d'étude.
Ces habitats couvrent des superficies variables et présentent des enjeux locaux de conservation allant de **négligeable à modéré**. Les niveaux d'enjeu sont rapportés en % de la zone d'étude sur la Figure 17.

Les **habitats à enjeu faible** – notamment les fourrés secondaires exotiques et les secteurs jardinés ponctuels couvrent environ 3 % de la zone d'étude (soit environ 0,7 hectare). Bien que constitués en grande partie d'espèces exotiques envahissantes, ces formations offrent localement un support fonctionnel pour l'avifaune nicheuse ou pour certaines espèces protégées occasionnelles (Caméléon panthère, microchiroptères, etc.).
Enfin, le boisement littoral à Pandanus utilis constitue le **seul habitat d'enjeu modéré** sur le site. Il s'étend sur environ 5 % de la surface totale (soit environ 1,0 hectare) et correspond à un secteur de sensibilité accrue, en raison de la présence ponctuelle d'espèces endémiques caractéristiques (Pandanus utilis, Mimusops coriacea) et de son rôle potentiel de refuge pour la faune protégée (notamment Zosterops borbonicus et Nesoenas picturatus picturatus).

La répartition des niveaux d'enjeux par habitat, exprimée en pourcentage de surface, est présentée dans la Figure 17. Elle illustre clairement la prépondérance des habitats fortement banalisés, et la rareté des formations naturelles ou semi-naturelles présentant un intérêt de conservation.

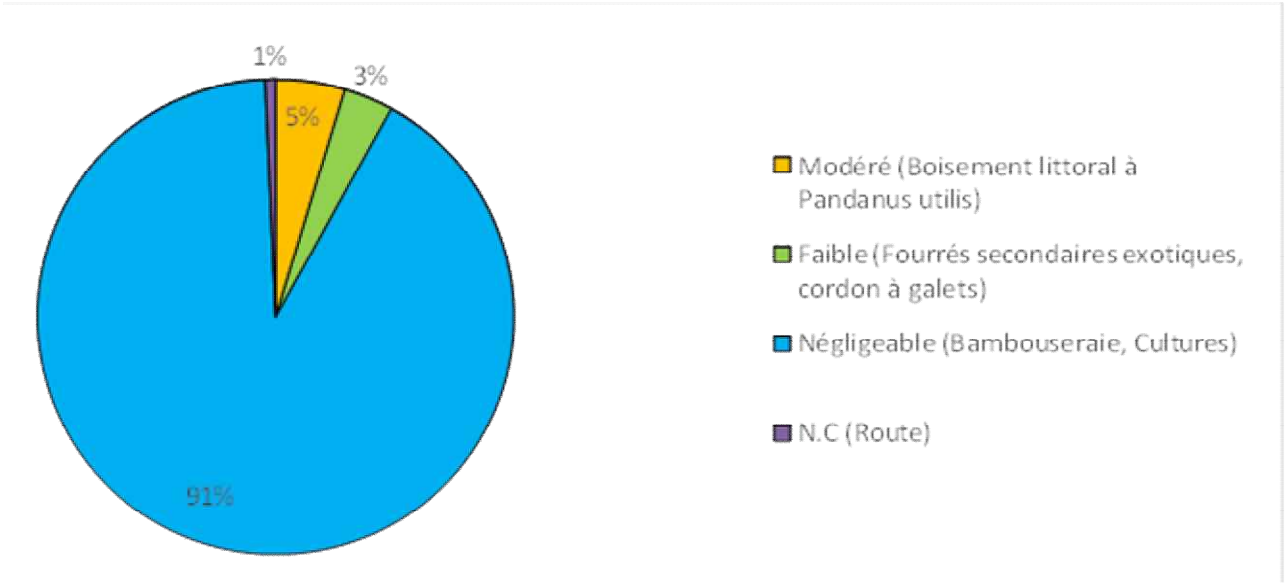


Figure 17 : Enjeu de conservation et recouvrement des habitats en présence sur le site d'étude

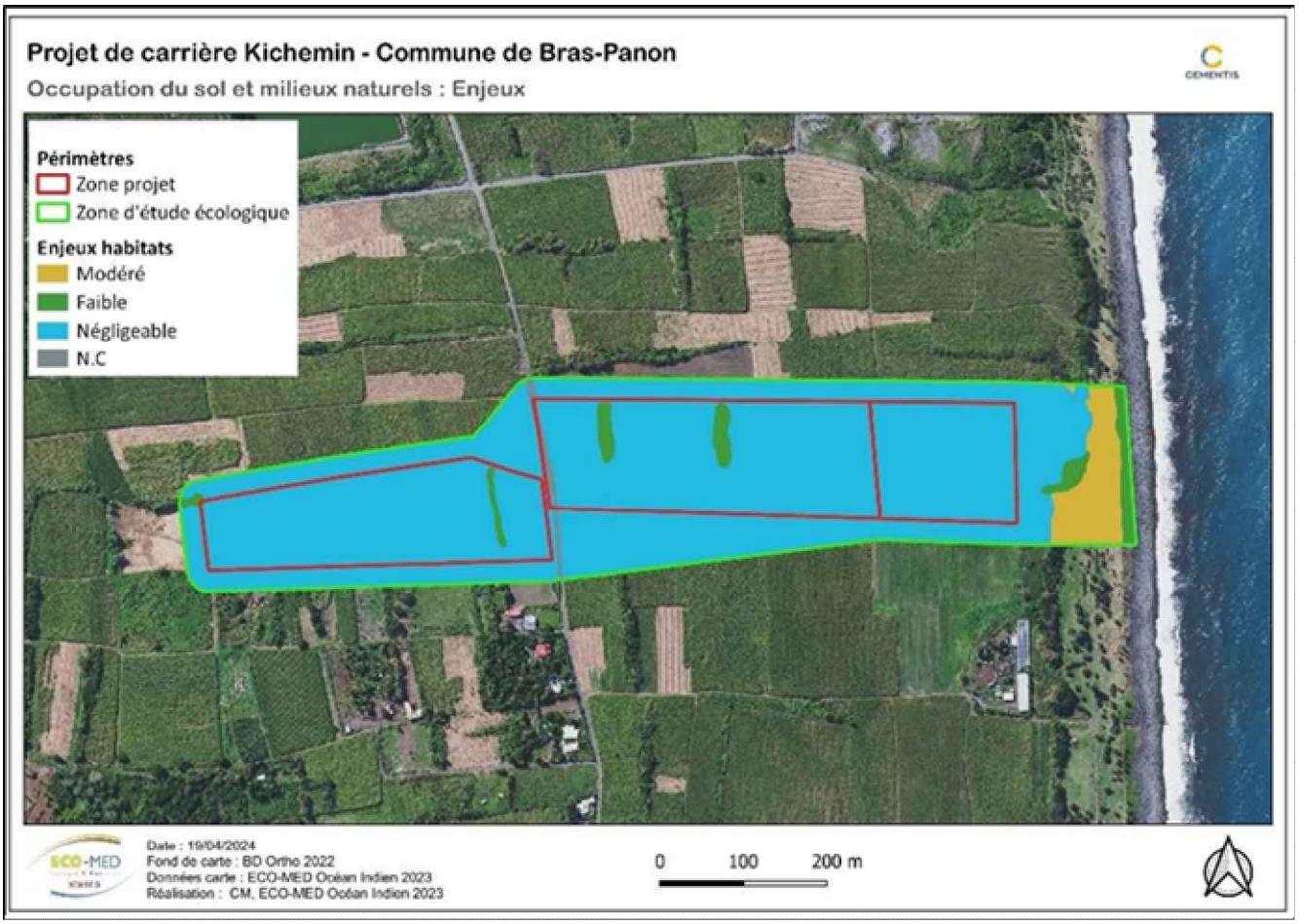


Figure 18 : Spatialisation des enjeux de conservation des habitats en présence

2.8.5. Flore

2.8.5.1. Description de la flore en présence

2.8.5.1.1. Flore patrimoniale recensée

❖ **Synthèse globale**

L'ensemble des relevés effectués dans le cadre de l'étude a permis de dénombrer 120 taxons de flore.
La liste d'espèces est présentée en Annexe 2**.** Parmi l'ensemble de ces espèces, on peut distinguer 18 espèces indigènes, 9 espèces cryptogènes[2], 70 espèces naturalisées, 1 espèce exotique, 3 espèces incertaines et 19 espèces cultivées, soit un ratio d'espèces indigènes de 15%. Le nombre d'espèces indigènes recensé est largement inférieur à celui des espèces exogènes. Ce constat est aussi valable en termes de recouvrement où les espèces introduites recouvrent la majeure partie de la zone d'étude.

Le tableau ci-dessous synthétise les différents indices floristiques sur la zone d'étude écologique :

Statut	Nombre de taxons	Pourcentage (%)
Cryptogène	9	7,5%
Cultivé	19	15,8%
Exotique	1	0,8%
Incertain	3	2,5%
Indigène	18	15%
Naturalisé	70	58,3%

❖ **Espèces ayant un statut de conservation défavorable (NT, VU, EN, CR)**

Aucun taxon présente un statut de conservation UICN défavorable :

- Aucune espèce n'est en danger critique d'extinction (CR).
- Aucune espèce n'est en danger d'extinction (EN).
- Aucune espèce vulnérable (VU) n'est recensée.
- Aucune espèce quasi menacée (NT) est recensée.
- 28 espèces présentent un statut 'préoccupation mineure' (LC), pour la majorité des espèces indigènes, très communes à peu communes.
- 1 espèce DD (données insuffisantes). Le manque de données ne permet pas à l'IUCN d'attribuer un statut de conservation à ces espèces indigènes ou cryptogènes.

2 Statut indigène incertain

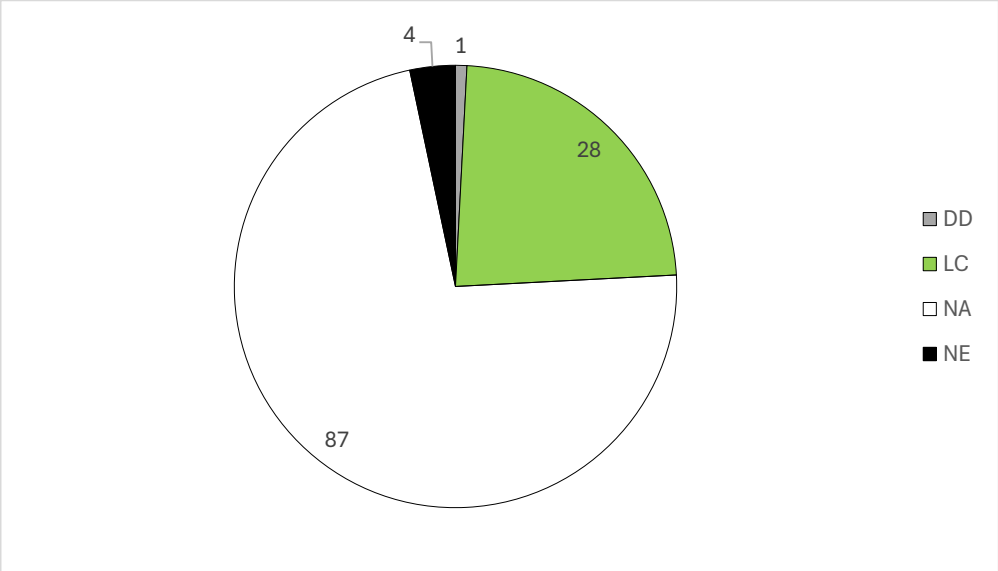


Figure 19 : Statuts UICN des taxons de flore présents sur le site d'étude

❖ **Espèces complémentaires et déterminantes ZNIEFF**

Quatre espèces présentent un statut de détermination ZNIEFF :

- 1 espèce **complémentaire** ZNIEFF est listée.
- Aucune espèce **déterminante** ZNIEFF n'a été rencontrée.

Nom botanique	Famille	Nom vernaculaire	IUCN	Protection	ZNIEFF
Macrotyloma axillare (E. Mey.) Verdc.	Fabaceae	-	LC	FAUX	**Complémentaire**



Macrotyloma axillare

2.8.5.1.2. Flore exotique

L'invasion par les plantes introduites est, à l'heure actuelle, la principale menace pour la pérennité des écosystèmes indigènes insulaires. L'extinction d'une espèce indigène peut être l'un des effets secondaires résultant d'une invasion biologique. Cette menace de disparition est principalement due à la dégradation, à la modification ou à la destruction des habitas primitifs et des écosystèmes dans leur ensemble. En effet, les plantes envahissantes entraînent indirectement l'extinction locale de plantes indigènes rares en empêchant leur régénération.

L'invasion biologique est un problème majeur en termes d'érosion de la biodiversité du fait de la conjonction de plusieurs types de facteurs :

- la compétition interspécifique défavorable aux espèces locales, du fait de l'absence de ravageurs ou de prédateurs naturels des espèces introduites ;
- la prédation des espèces indigènes par les espèces introduites ;

- les déséquilibres écologiques au sein des habitats liés au développement d'organismes allochtones ;
- le caractère pionnier des espèces introduites envahissantes favorable à leur dynamique au détriment des espèces vicariantes indigènes.

A l'échelle du périmètre d'étude, 5 espèces de niveau 5[3] sur l'échelle d'invasibilité de Lavergne [36] ont été relevées, 10 de niveau 4[4] et 61 de niveau 3[5]. Les espèces invasives de niveaux 3, 4 et 5 représentent 63 % des espèces observées sur le périmètre d'étude et probablement plus de 50% du recouvrement total. Parmi les principales espèces couvrantes, nous avons majoritairement des taxons dits envahissants (Bambou, Schinus terebinthifolia, Litsea glutinosa, Lantana camara…).

Nom botanique	Famille	Invasibilité (code)
Cyperus involucratus Rottb.	Cyperaceae	5
Litsea glutinosa (Lour.) C.B. Rob.	Lauraceae	5
Schinus terebinthifolia Raddi	Anacardiaceae	5
Miconia crenata (Vahl) Michelang.	Melastomataceae	5
Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	Fabaceae	5
Livistona chinensis (Jacq.) R. Br. ex Mart.	Arecaceae	4
Asystasia gangetica (L.) T. Anderson	Acanthaceae	4
Paspalum urvillei Steud.	Poaceae	4
Paspalum paniculatum L.	Poaceae	4
Syzygium cumini (L.) Skeels	Myrtaceae	4
Passiflora suberosa L.	Passifloraceae	4
Megathyrsus maximus (Jacq.) B.K. Simon et S.W.L. Jacobs	Poaceae	4
Bridelia micrantha (Hochst.) Baill.	Phyllanthaceae	4
Desmodium intortum (Mill.) Urb.	Fabaceae	4
Oxalis corniculata L.	Oxalidaceae	4
Brillantaisia owariensis P. Beauv.	Acanthaceae	3+
Dioscorea alata L.	Dioscoreaceae	3+
Solanum americanum Mill.	Solanaceae	3+
Solanum torvum Sw.	Solanaceae	3+
Mimosa pudica L.	Fabaceae	3+
Passiflora foetida L.	Passifloraceae	3+
Arivela viscosa (L) Raf.	Cleomaceae	3+
Drymaria cordata (L.) Willd. ex Schult.	Caryophyllaceae	3+
Ehretia cymosa Thonn.	Ehretiaceae	3+
Ageratum conyzoides L.	Asteraceae	3+
Ipomoea indica (Burm.) Merr.	Convolvulaceae	3+
Bidens pilosa L.	Asteraceae	3+
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler	Poaceae	3
Melinis repens (Willd.) Zizka	Poaceae	3

[3] Très envahissant : dominant dans les milieux naturels ; impact avéré ; large répartition, très nombreuses populations, fortes densités, recouvrement maximum > 25 %)
[4] Moyennement envahissant dans les milieux naturels ; impact modéré ; répartition limitée, nombreuses populations, densité moyenne, recouvrement 5-25 %.
[5] Envahissant uniquement dans les milieux anthropisés, avec une répartition et une densité ± forte, sans menace directe pour les milieux naturels.

Nom botanique	Famille	Invasibilité (code)
Sacciolepis indica (L.) Chase	Poaceae	3
Cyperus compressus L.	Cyperaceae	3
Cyanthillium cinereum (L.) H. Rob.	Asteraceae	3
Crotalaria retusa L.	Fabaceae	3
Commelina benghalensis L.	Commelinaceae	3
Senna occidentalis (L.) Link	Fabaceae	3
Ipomoea batatas (L.) Lam.	Convolvulaceae	3
Cyperus esculentus L.	Cyperaceae	3
Eclipta prostrata (L.) L.	Asteraceae	3
Euphorbia hypericifolia L.	Euphorbiaceae	3
Cardiospermum halicacabum L.	Sapindaceae	3
Euphorbia hirta L.	Euphorbiaceae	3
Euphorbia heterophylla L.	Euphorbiaceae	3
Emilia sonchifolia (L.) DC.	Asteraceae	3
Eleusine indica (L.) Gaertn.	Poaceae	3
Cenchrus echinatus L.	Poaceae	3
Desmanthus virgatus (L.) Willd.	Fabaceae	3
Chloris barbata Sw.	Poaceae	3
Gomphrena celosioides Mart.	Amaranthaceae	3
Desmodium tortuosum (Sw.) DC.	Fabaceae	3
Cenchrus purpureus (Schumach.) Morrone	Poaceae	3
Phyllanthus amarus Schumach.	Phyllanthaceae	3
Bambusa vulgaris Schrad. ex J.C. Wendl.	Poaceae	3
Amaranthus viridis L.	Amaranthaceae	3
Aeschynomene americana L.	Fabaceae	3
Cenchrus setiger Vahl	Poaceae	3
Thunbergia laevis Wall. ex Nees	Acanthaceae	3
Tephrosia noctiflora Bojer ex Baker	Fabaceae	3
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.	Asteraceae	3
Sonchus oleraceus L.	Asteraceae	3
Sida retusa L.	Malvaceae	3
Sida acuta Burm. f.	Malvaceae	3
Macroptilium atropurpureum (DC.) Urb.	Fabaceae	3
Phyllanthus urinaria L.	Phyllanthaceae	3
Hibiscus surattensis L.	Malvaceae	3
Oxalis latifolia Kunth	Oxalidaceae	3
Mucuna pruriens (L.) DC.	Fabaceae	3
Momordica charantia L.	Cucurbitaceae	3
Cajanus scarabaeoides (L.) Thouars	Fabaceae	3
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke	Malvaceae	3
Canna indica L.	Cannaceae	3
Lagenaria sphaerica (Sond.) Naudin	Cucurbitaceae	3

Nom botanique	Famille	Invasibilité (code)
Ipomoea triloba L.	Convolvulaceae	3
Ipomoea purpurea (L.) Roth	Convolvulaceae	3
Ipomoea obscura (L.) Ker Gawl.	Convolvulaceae	3
Indigofera linifolia (L. f.) Retz.	Fabaceae	3
Setaria barbata (Lam.) Kunth	Poaceae	3

2.8.5.2. Bio-évaluation de la flore

La zone d'étude écologique se caractérise par un **fort niveau d'anthropisation**, avec près de **90 % de sa surface occupée par des systèmes agricoles intensifs**, notamment la monoculture de canne à sucre. Ce contexte limite fortement la diversité floristique naturelle et la présence d'espèces patrimoniales. Dans l'ensemble, le site présente donc une **potentialité réduite pour la flore à enjeu de conservation**.

Ainsi, sur l'ensemble des taxons recensés :

- **20 espèces présentent un enjeu local de conservation faible**. Il s'agit d'espèces indigènes ou cryptogènes, toutes peu communes à relativement fréquentes à l'échelle de La Réunion, et ne faisant l'objet d'aucune menace connue. Leur présence est typique des milieux perturbés, agricoles ou rudéraux de l'île. À noter que parmi ces espèces, Macrotyloma axillare (E. Mey.) Verdc. est référencée comme espèce complémentaire ZNIEFF à l'échelle régionale. Toutefois, en raison de sa répartition relativement large, de son affinité avec les milieux littoraux secondaires, et de l'absence de pression particulière identifiée localement, son **enjeu local de conservation reste considéré comme faible** sur la zone d'étude.
- **6 espèces sont classées à enjeu local négligeable**, en raison de leur abondance dans les milieux dégradés, y compris en contexte urbain ou artificialisé. Ces espèces ne présentent pas de caractère patrimonial particulier ni d'intérêt conservatoire à l'échelle régionale.

En résumé, **l'enjeu floristique de la zone d'étude reste faible**, mais repose essentiellement sur la présence d'espèces inféodées aux habitats littoraux, en lien avec les boisements à *Pandanus utilis* et les formations herbacées du cordon de galets. Ces habitats secondaires, bien que partiellement restaurés ou anthropisés, constituent les derniers refuges potentiels pour une flore spontanée d'intérêt écologique.

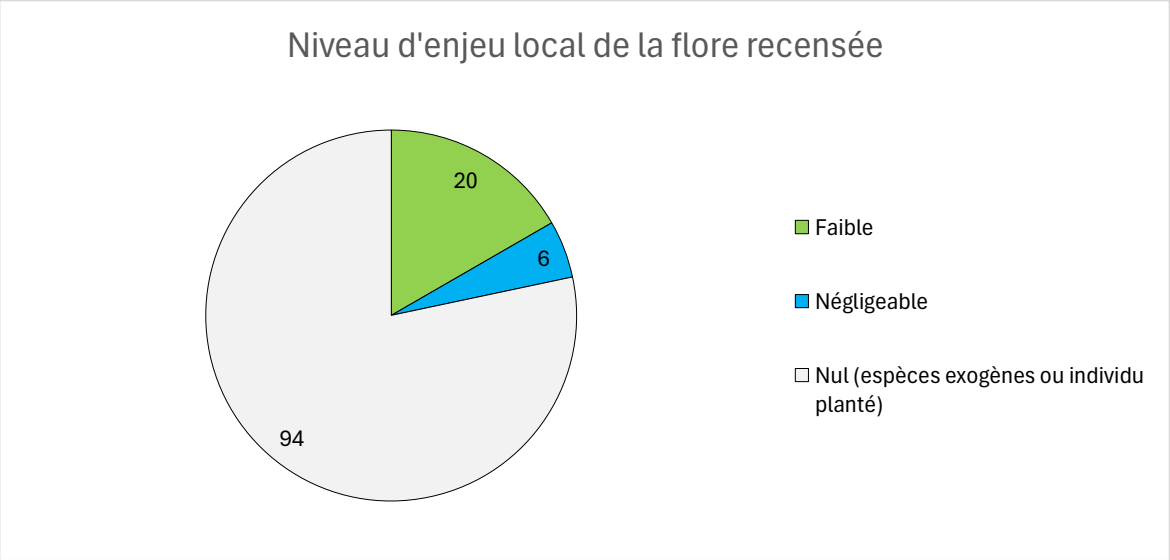


Figure 20 : Enjeux de conservation des espèces de flore recensées sur le site d'étude

Le tableau ci-dessous synthétise la bio-évaluation de la flore patrimoniale recensée sur le site d'étude :

Nom botanique	Famille	Nom vernaculaire	ELC	UICN	Protection	Znieff	Statut
Centella asiatica (L.) Urb.	Apiaceae	Cochléaria	**Faible**	LC	Non		indigène
Commelina benghalensis L.	Commelinaceae	Grosse herbe de l'eau	**Négligeable**	LC	Non		cryptogène
Commelina diffusa Burm. f.	Commelinaceae	Petite herbe de l'eau	**Faible**	LC	Non		indigène
Crotalaria retusa L.	Fabaceae	Pois rond marron	**Faible**	LC	Non		cryptogène
Cyanthillium cinereum (L.) H. Rob.	Asteraceae	Herbe le rhum	**Négligeable**	LC	Non		cryptogène
Cynodon dactylon (L.) Pers.	Poaceae	Petit-chiendent	**Faible**	LC	Non		indigène
Cyperus aromaticus (Ridl.) Mattf. et Kük.	Cyperaceae	Jambélon	**Faible**	LC	Non		indigène
Cyperus brevifolius (Rottb.) Endl. ex Hassk.	Cyperaceae	Souchet à feuilles courtes	**Faible**	LC	Non		indigène
Cyperus compressus L.	Cyperaceae	Souchet comprimé	**Négligeable**	LC	Non		cryptogène
Cyperus distans L. f.	Cyperaceae		**Faible**	LC	Non		indigène
Cyperus dubius Rottb.	Cyperaceae	Souchet douteux	**Faible**	LC	Non		indigène
Dactyloctenium ctenioides (Steud.) J.W. Lorch ex Bosser	Poaceae	Dactylocténion faux cténion	**Faible**	LC	Non		indigène
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler	Poaceae	Digitaire ciliée	**Négligeable**	DD	Non		cryptogène
Dracaena reflexa Lam.	Asparagaceae	Bois de chandelle	**Faible**	LC	Non		indigène
Euphorbia thymifolia L.	Euphorbiaceae	Rougette	**Faible**	LC	Non		indigène
Ficus reflexa Thunb.	Moraceae	Ti l'affouche	**Faible**	LC	Non		indigène
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl	Cyperaceae		**Faible**	LC	Non		indigène
Ipomoea pes-caprae (L.) R. Br.	Convolvulaceae	Patate à Durand	**Faible**	LC	Non		indigène
Macrotyloma axillare (E. Mey.) Verdc.	Fabaceae		**Faible**	LC	Non	C	indigène
Melinis repens (Willd.) Zizka	Poaceae	Herbe rose	**Négligeable**	LC	Non		cryptogène
Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott	Nephrolepidaceae	Fougère rivière	**Faible**	LC	Non		indigène
Oldenlandia corymbosa L.	Rubiaceae	Oldenlandie en corymbe	**Faible**	LC	Non		cryptogène
Sacciolepis indica (L.) Chase	Poaceae	Sacciolépide d'Inde	**Négligeable**	LC	Non		cryptogène
Sorghum arundinaceum (Desv.) Stapf	Poaceae		**Faible**	LC	Non		cryptogène
Stenotaphrum dimidiatum (L.) Brongn.	Poaceae	Herbe bourrique	**Faible**	LC	Non		indigène
Striga asiatica (L.) Kuntze	Orobanchaceae	Goutte de sang	**Faible**	LC	Non		indigène

2.8.6. Faune

2.8.6.1. Oiseaux

2.8.6.1.1. Avifaune nicheuse

Une espèce protégée a été observée durant les prospections (2024 et 2025) :

- la Tourterelle peinte (Nesoenas picturatus picturatus).

L'oiseau à lunettes gris (Zosterops borbonicus) n'a pas été observé lors des inventaires, mais l'espèce est très probablement présente sur site. Les fourrés secondaires exotiques de la zone sont notamment un habitat favorable pour la reproduction de cette espèce.

Les autres espèces sont des espèces introduites ne présentant pas d'enjeu particulier.



Tourterelle peinte (*Nesoenas picturatus picturatus*) et Oiseau lunettes gris *(Zosterops borbonicus*).
Images hors site

Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	ZNIEFF[6]	UICN (Réunion)	ELC
Sturnidae	*Acridotheres tristis*	Martin triste	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Estrildidae	*Estrilda astrild*	Astrild bec de corail	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Ploceidae	*Foudia madagascariensis*	Foudi rouge	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Columbidae	*Geopelia striata*	Géopélie zébrée	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Estrildidae	*Lonchura punctulata*	Capucin damier	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Columbidae	*Nesoenas picturatus*	Tourterelle peinte	Oui	Indigène	-	LC	**Faible**
Ploceidae	*Ploceus cucullatus*	Tisserin gendarme	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Pycnonotidae	*Pycnonotus jocosus*	Bulbul orphée	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Zosteropidae	*Zosterops borbonicus*	Oiseau lunettes gris	Oui	Endémique stricte	C	LC	**Modéré**

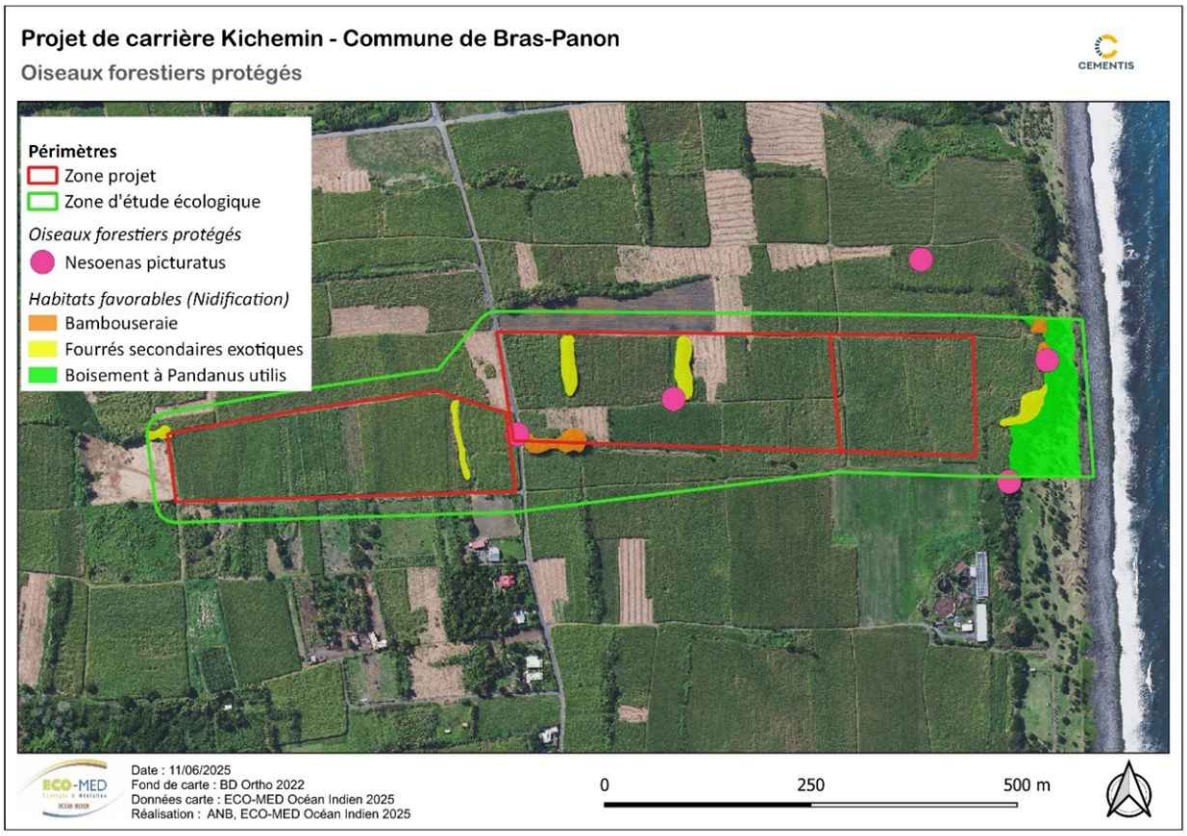


Figure 21 : Cartographie des observations d'oiseaux forestiers nicheurs et localisation des habitats favorables

6 Statuts ZNIEFF, D : Déterminant ; C : Complémentaire

2.8.6.1.2. Rapaces diurnes et nocturnes

Le **Busard de Maillard** (*Circus maillardi*) est le seul rapace nicheur à La Réunion. Il s'agit d'une espèce en danger, endémique de l'île et protégée (1989). Elle est présente sur l'ensemble de l'île, à l'exception des très hautes altitudes (plus de 2200 m) et des savanes sèches de l'ouest. Elle affectionne les zones entre 500 et 1500 m d'altitude, au-dessus de la limite supérieure de la canne à sucre. La distribution de l'espèce est très hétérogène, mais celle-ci fréquente préférentiellement les friches, fourrés et forêts indigènes et plus ou moins secondarisés pour se reproduire et s'alimenter. Elle s'alimente également dans les zones cultivées et peu anthropisées.
Le Busard de Maillard a été observé lors des inventaires de 2025 (un mâle adulte en vol au niveau de la bande littorale), l'espèce utilise le secteur comme zone de transit de chasse avec une probabilité de présence considérée comme moyenne. Toutefois, la nidification à proximité de la zone d'étude est peu probable en l'absence de quiétude et d'habitats favorables à la nidification.

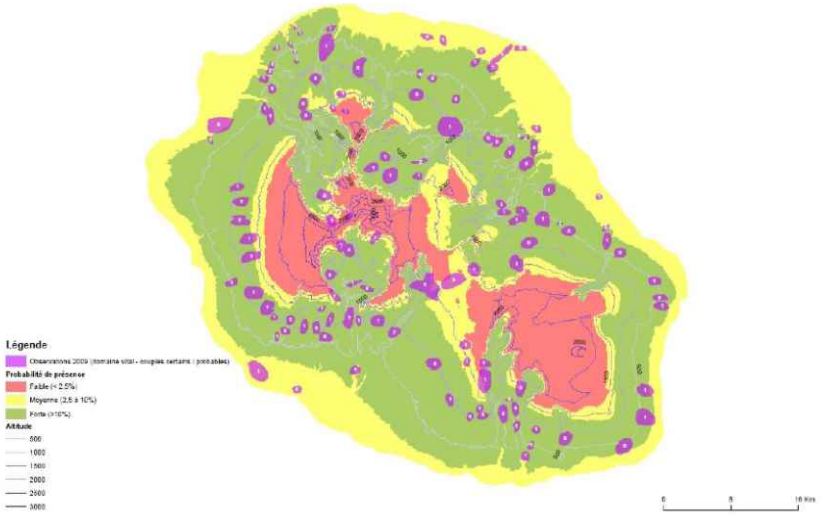


Figure 22 : Probabilité de présence du Busard de Maillard en fonction des classes d'altitude. Cercle rouge : localisation du périmètre d'étude écologique.

Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	ZNIEFF[7]	UICN (Réunion)	ELC
Accipitridae	*Circus maillardi*	Busard de Maillard	Oui	Endémique stricte	D	EN	**Faible**

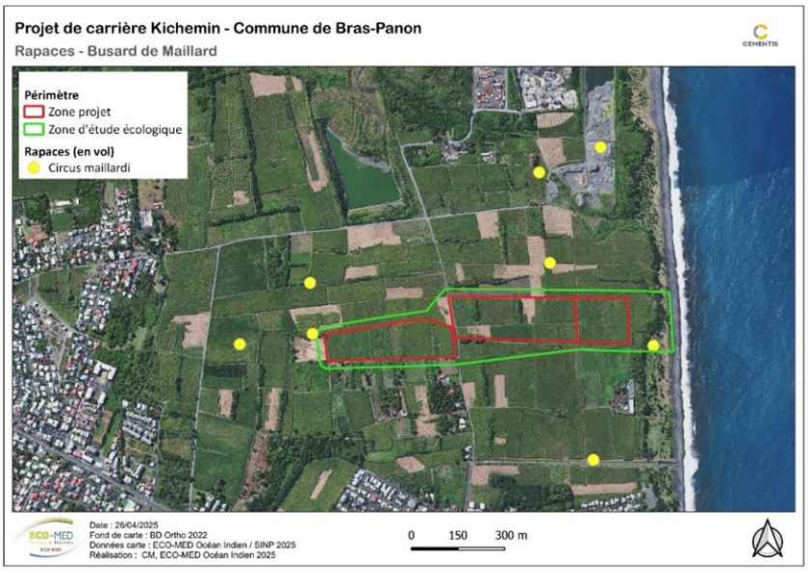


Figure 23 : Cartographie des observations de Busard de Maillard (en vol)

7 Statuts ZNIEFF, D : Déterminant ; C : Complémentaire

2.8.6.1.3. Oiseaux d'eau / limicoles

Aucune espèce d'oiseau aquatique a été observée. Les habitats de la zone projet ne sont pas favorables (absence de zones humides, ravine non pérenne). Le Héron strié pourrait éventuellement survoler la zone d'étude. En effet deux plans d'eau (cercles violets) se trouvent à proximité de la zone d'étude.

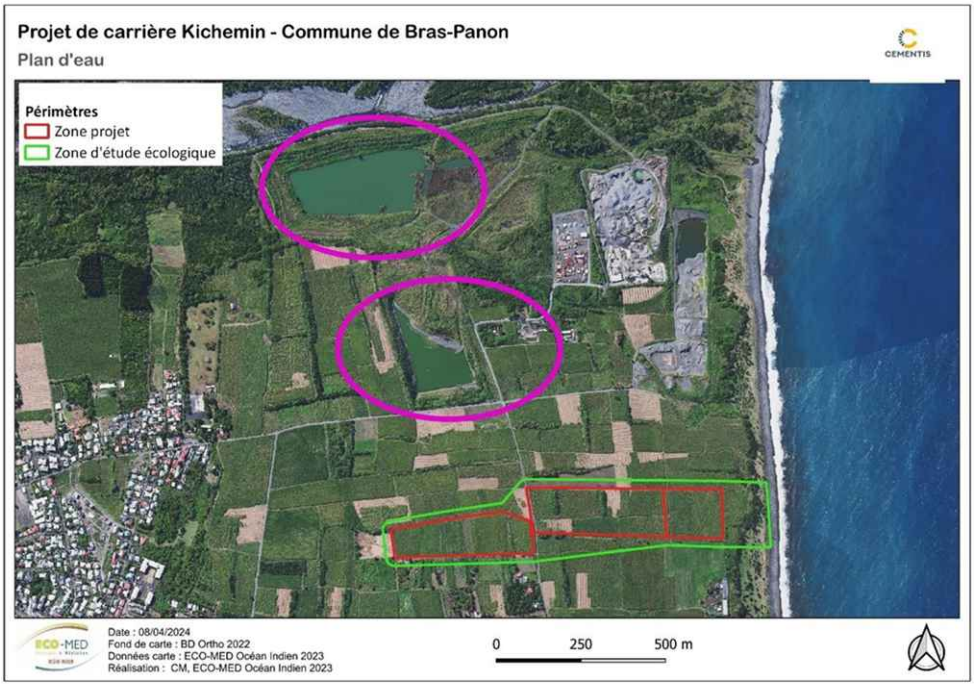


Figure 24 : Plans d'eau à proximité de la zone d'étude

2.8.6.1.4. Oiseaux d'espaces ouverts

Les oiseaux rupestres sont représentés par deux espèces à la Réunion : la Salangane des Mascareignes (*Aerodramus francicus saffordi*) et l'Hirondelle de Bourbon (*Phedina borbonica borbonica*).

Aucune des espèces n'a été observée survolant le site d'étude mais les deux l'utilisent probablement comme couloir de transit ou comme zone d'alimentation. La zone d'étude n'est pas concernée par des remparts ou des falaises favorables à l'installation de colonies.

Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	ZNIEFF[8]	UICN (Réunion)	ELC
Apodidae	*Aerodramus francicus saffordi*	Salangane des Mascareignes	Oui	Endémique (ss esp.)	D	VU	**Faible**
Hirundinidae	*Phedina borbonica borbonica*	Hirondelle des Mascareignes	Oui	Endémique Mascareignes (ss esp.)	D	VU	**Faible**

2.8.6.1.5. Oiseaux marins diurnes

Le Paille en queue à bec jaune (Phaethon lepturus) est une espèce d'oiseau marine diurne, indigène de La Réunion et protégée (1989). La population de l'île est estimée à plusieurs centaines de couples, qui se répartissent sur les falaises des ravines du littoral et de l'intérieur des terres. L'espèce s'alimente dans les zones océaniques (calmars et poissons) et se reproduit toute l'année, préférentiellement d'octobre à décembre, sur les remparts et falaises de La Réunion.
L'espèce survole la zone d'étude (observé en 2025) mais ne niche pas sur le site, car aucun habitat favorable (falaise, rempart) n'est présent pour la nidification de l'espèce.

Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	ZNIEFF[9]	UICN (Réunion)	ELC
Phaethontidae	*Phaethon lepturus*	Phaéton à bec jaune	Oui	Indigène	D	LC	**Faible**

8 Statuts ZNIEFF, D : Déterminant ; C : Complémentaire
9 Statuts ZNIEFF, D : Déterminant ; C : Complémentaire

2.8.6.1.6. Oiseaux marins nocturnes

Probablement toutes ces espèces ne font que transiter au niveau du périmètre d'étude par les couloirs de migrations lors de leurs déplacements journaliers entre les sites de nidifications et la mer :

- le Pétrel de Barau (*Pterodroma baraui*),
- le Puffin de Baillon (*Puffinus bailloni bailloni*),
- le Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*).

L'étude de distribution spatiale des zones de passages préférentielles indique une probabilité de passage faible pour le Pétrel de Barau (Figure 25) et une probabilité de passage modéré pour le Puffin de Baillon (Figure 26).

Ces espèces ne nichent pas sur la zone d'étude, celle-ci ne présentant pas d'habitats favorables (remparts ou falaises) pour accueillir des colonies d'oiseaux marins nocturnes.

Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	ZNIEFF[10]	UICN (Réunion)	ELC
Procellariidae	*Pseudobulweria aterrima*	Pétrel noir de Bourbon	Oui	Endémique stricte	D	CR	**Modéré**
Procellariidae	*Pterodroma baraui*	Pétrel de Barau	Oui	Endémique stricte	D	EN	**Modéré**
Procellariidae	*Puffinus bailloni bailloni*	Puffin d'Audubon	Oui	Endémique Mascareignes (ss esp.)	D	LC	**Faible**

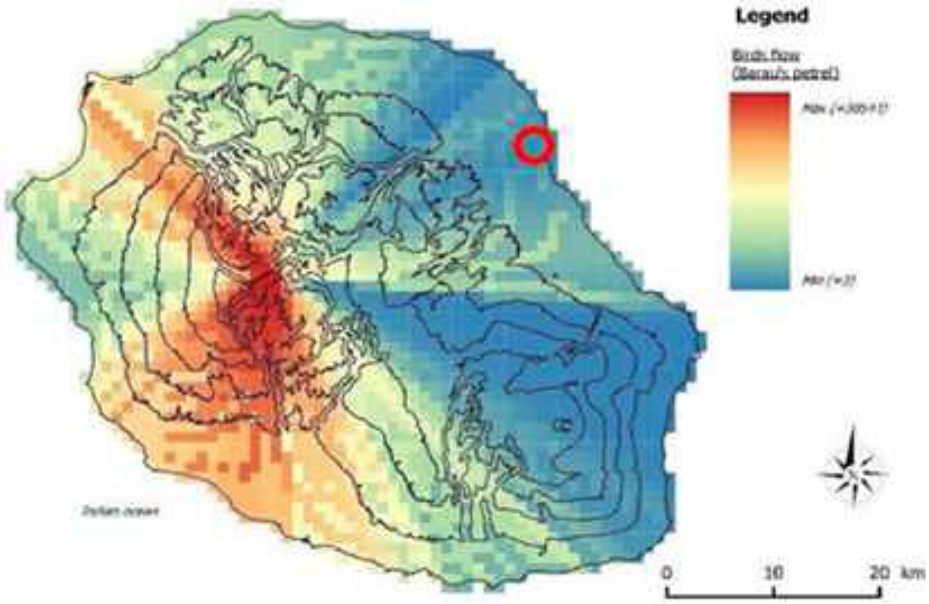


Figure 25 : Distribution spatiale des zones de passages préférentielles pour le Pétrel de Barau.
Cercle rouge : localisation du périmètre d'étude écologique

10 Statuts ZNIEFF, D : Déterminant ; C : Complémentaire

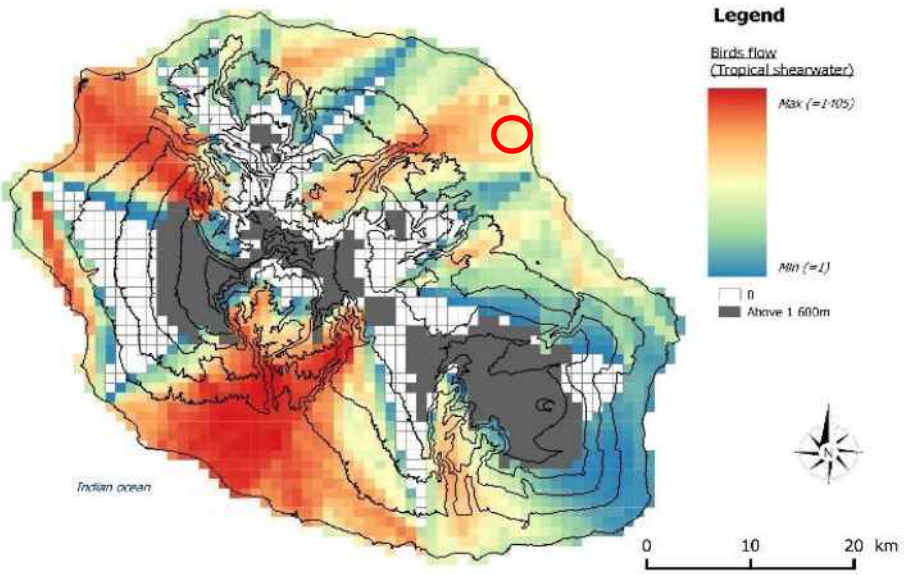


Figure 26 : Distribution spatiale des zones de passages préférentielles pour le Puffin de Baillon.
Cercle rouge : localisation du périmètre d'étude écologique

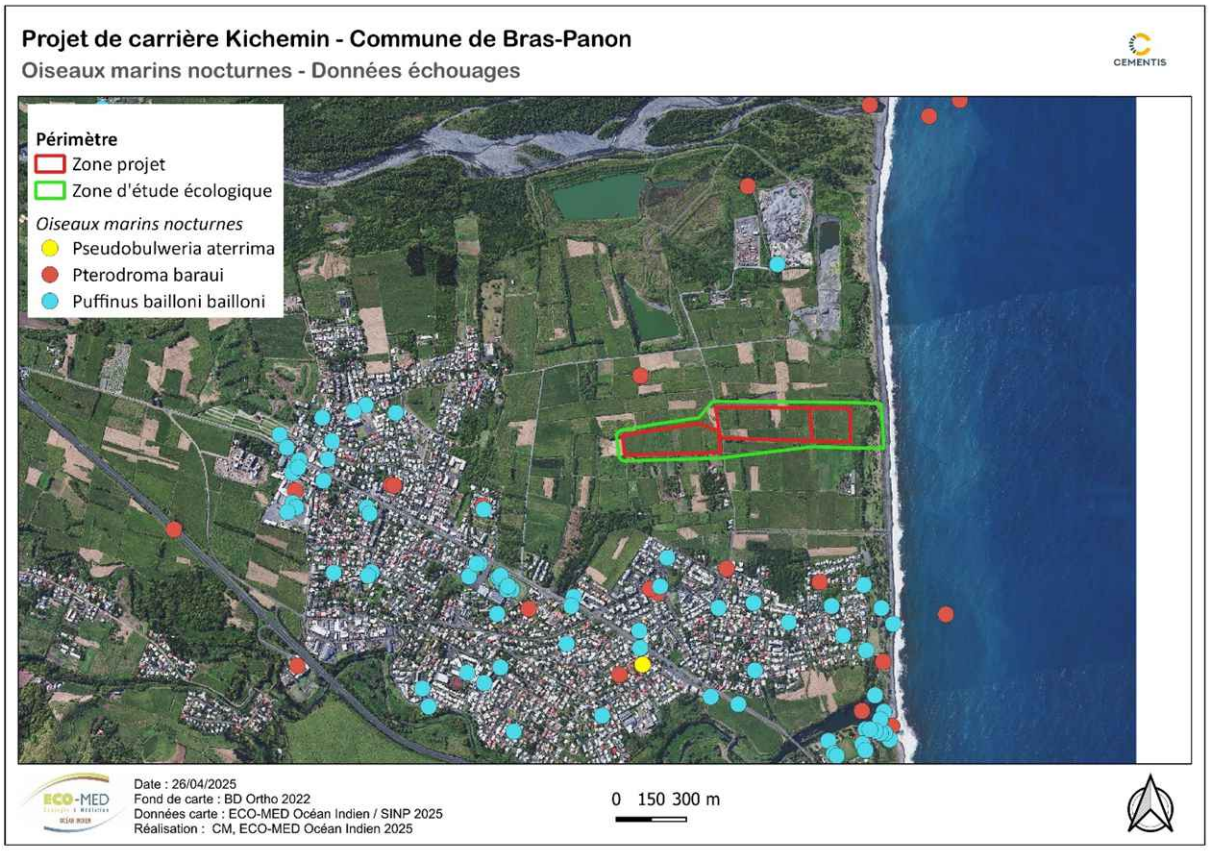


Figure 27 : Données échouages

2.8.6.2. Mammifères

2.8.6.2.1. Mégachiroptères

La Roussette noire (*Pteropus niger*) est présente à la Réunion près de 200 ans après sa disparition de l'île. En effet, une population est à nouveau mentionnée depuis 2007. La colonie se trouve dans le secteur Est mais ne survole probablement pas la zone d'étude (absence de boisement).

2.8.6.2.2. Microchiroptères

À l'échelle des Mascareignes, La Réunion et l'île Maurice partagent deux genres de chauves-souris insectivores (microchiroptères) : le genre Mormopterus et Taphozous.
Des enregistrements acoustiques passifs (SM2) datant d'avril 2018 confirment bien la présence du Petit Molosse (Mormopterus francoismoutoui) sur la zone d'étude. Aucun contact n'a été enregistré pour le Taphien à ventre blanc, mais l'espèce survole très probablement le site, comme le Petit Molosse, où elle transite et s'alimente d'insectes volants.

Aucun gîte avéré pour ces deux espèces n'a été recensé sur la zone d'étude. Les grands palmiers à proximité de la zone projet pourrait cependant être favorables à la présence de gîte pour le Taphien.

Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	ZNIEFF[11]	UICN (Réunion)	ELC
Emballonuridae	*Taphozous mauritianus*	Taphien de Maurice	Oui	Indigène	C	NT	Faible
Molossidae	*Mormopterus francoismoutoui*	Tadaride de la Réunion	Oui	Endémique stricte	D	LC	Faible

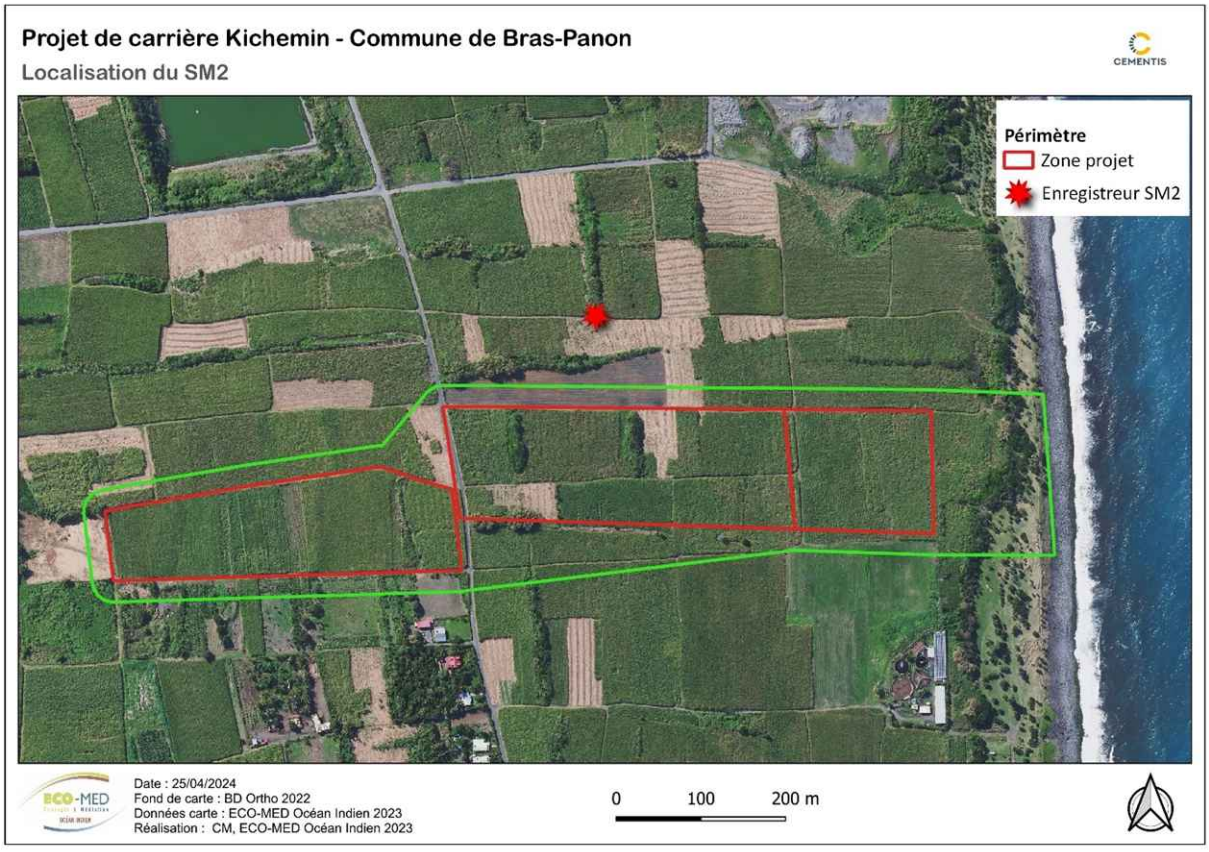


Figure 28 : Localisation de l'enregistreur acoustique (SM2) pour les microchiroptères (données : avril 2018)

11 Statuts ZNIEFF, D : Déterminant ; C : Complémentaire

2.8.6.3. Reptiles et Amphibiens

A La Réunion, peu d'espèces de reptiles endémiques représentant ce groupe sont présentes. Uniquement deux geckos du genre Phelsuma sont endémiques de La Réunion et présentent un enjeu patrimonial fort. Ces deux espèces sont absentes de la zone d'étude.

L'endormi ou Caméléon panthère (*Furcifer pardalis*) est une espèce introduite, originaire de Madagascar. Elle est néanmoins protégée par arrêté ministériel. L'espèce vit préférentiellement dans les jardins et les ravines boisées de basses altitudes. L'espèce est présente sur la zone d'étude (donnée bibliographique de 2018).

Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	ZNIEFF[12]	UICN (Réunion)	ELC
Agamidae	Calotes versicolor	Agame arlequin	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Chamaeleonidae	Furcifer pardalis	Caméléon panthère	Oui	Introduit	C	NA	Sans objet
Ptychadenidae	Ptychadena mascareniensis	-	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Gekkonidae	Phelsuma laticauda	Gecko diurne poussière-d'or	Non	Introduit	-	NA	Sans objet

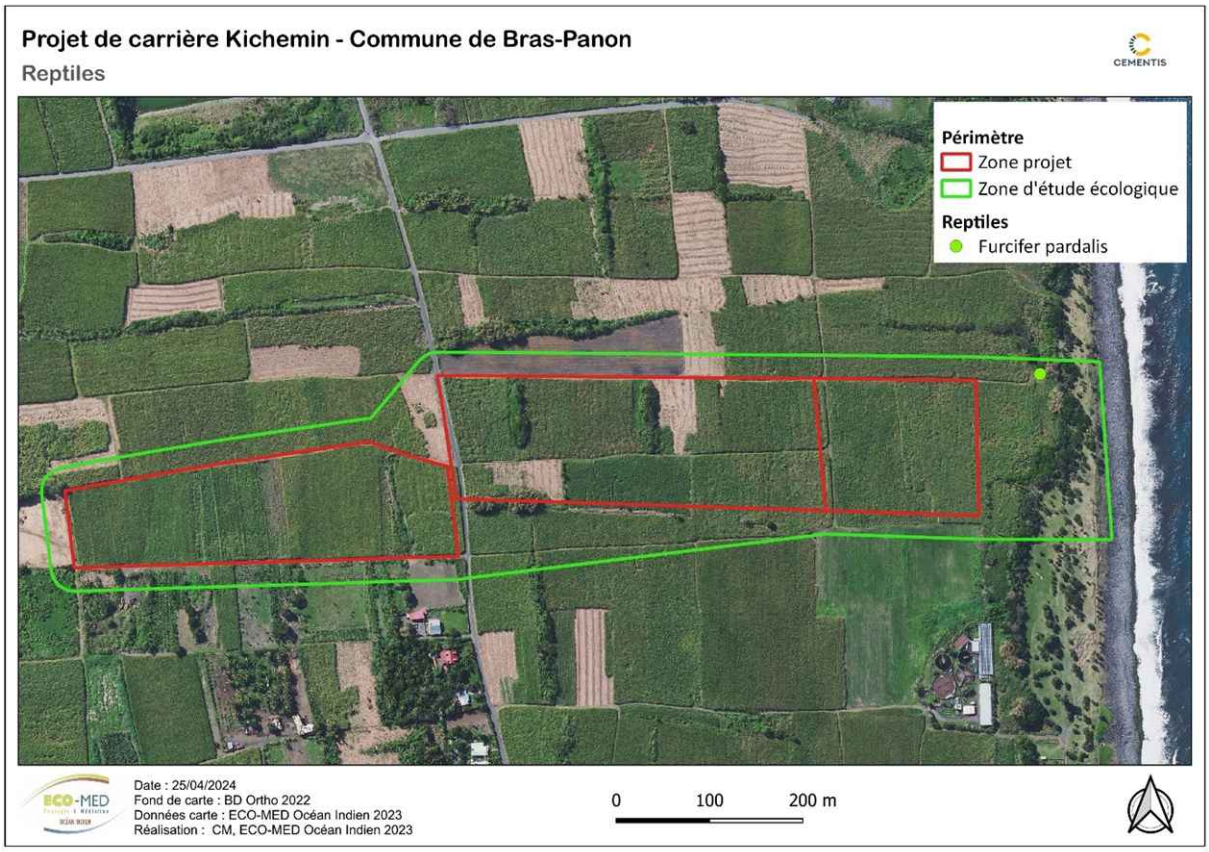


Figure 29 : Cartographie de l'herpétofaune rencontrée sur le site d'étude

12 Statuts ZNIEFF, D : Déterminant ; C : Complémentaire

2.8.6.4. Invertébrés

Les inventaires proposés ne constituent donc qu'une approche limitée et non exhaustive des enjeux réels présents dans la zone d'étude. Ils ont cependant le mérite d'apporter des éléments pour tenter d'approcher l'intérêt patrimonial de la zone pour ce groupe.

Au total, 11 espèces ont été répertoriées sur la zone d'étude dont :

- 7 espèces de papillons (6 espèces indigènes et 1 espèce introduite)
- 4 espèces d'odonates toutes indigènes

Aucune espèce protégée n'a été observée et leurs plantes hôtes ne sont pas présentes sur le site. Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux de conservation liés aux invertébrés sur la zone d'étude :

Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	ZNIEFF[13]	UICN (Réunion)	ELC
Hesperiidae	*Borbo borbonica borbonica*	-	Non	Indigène	-	LC	**Faible**
Pieridae	*Catopsilia florella*	Piéride du Cassier	Non	Indigène	-	LC	**Faible**
Nymphalidae	*Danaus chrysippus*	Petit Monarque (Le)	Non	Indigène	-	LC	**Faible**
Libellulidae	*Diplacodes lefebvrii*	Diplacodes de Lefebvre	Non	Indigène	-	LC	**Faible**
Coenagrionidae	*Ischnura senegalensis*	-	Non	Indigène	-	LC	**Faible**
Lycaenidae	*Leptotes pirithous*	Azuré de la Luzerne (L')	Non	Indigène	-	LC	**Faible**
Nymphalidae	*Melanitis leda helena*	-	Non	Indigène	-	LC	**Faible**
Libellulidae	*Pantala flavescens*	Libellule Globe Trotter	Non	Indigène	-	LC	**Faible**
Papilionidae	*Papilio demodocus*	Papillon de Vinson	Non	Introduit	-	NA	**Sans objet**
Nymphalidae	*Phalanta phalantha aethiopica*	Léopard	Non	Indigène	-	LC	**Faible**
Libellulidae	*Tramea limbata*	-	Non	Indigène	-	LC	**Faible**

2.8.6.5. Espèces protégées faunistiques

Nos inventaires (avec les données bibliographiques) ont conduit à relever 12 taxons de faune protégés. Parmi ces espèces, on peut noter :

- 9 oiseaux ;
- 2 mammifères ;
- 1 reptile.

2.8.6.6. Synthèse sur la bio-évaluation de la faune en présence

Au total, sur les 33 espèces de faune recensées sur la zone d'étude (avec les données bibliographiques), nous pouvons noter 11 invertébrés, 16 espèces d'oiseaux, 2 espèces de mammifères, 3 espèces de reptiles et une espèce d'amphibien.

Douze espèces de faune terrestre sont intégralement protégées.

Trois espèces présentent un enjeu local de conservation modéré, il s'agit d'espèces d'oiseaux.

13 Statuts ZNIEFF, D : Déterminant ; C : Complémentaire

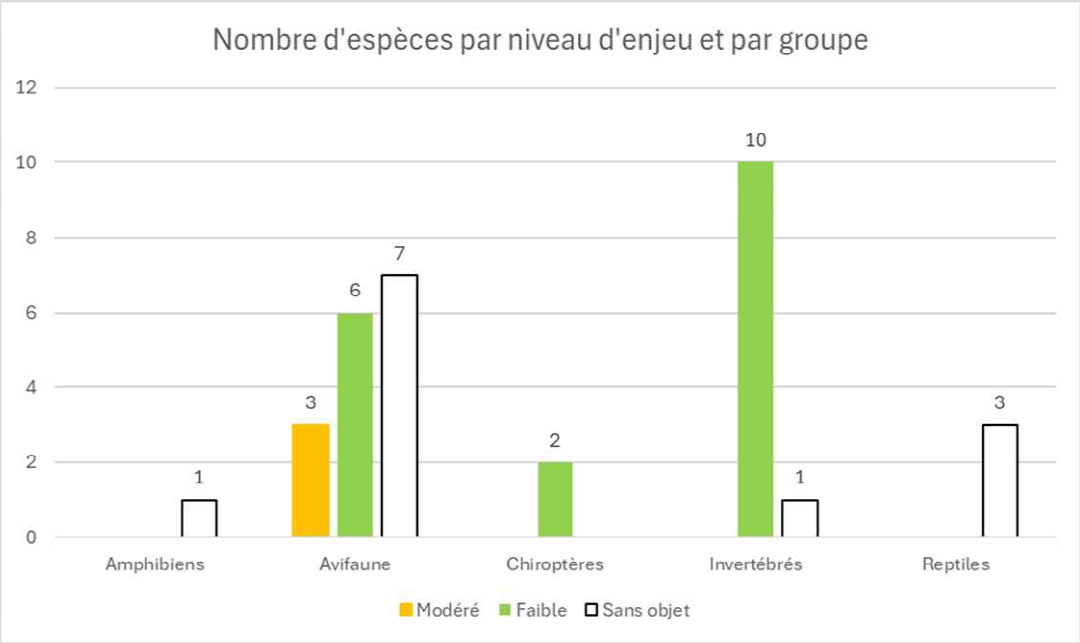


Figure 30 : Répartition des espèces (espèces introduites comprises) par groupe et par niveau d'enjeu local de conservation

Le tableau ci-dessous liste les espèces protégées ou ayant un enjeu modéré :

Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	ZNIEFF[14]	IUCN (Réunion)	ELC
Accipitridae	*Circus maillardi*	Busard de Maillard	Oui	Endémique stricte	D	EN	Faible
Apodidae	*Aerodramus francicus saffordi*	Salangane des Mascareignes	Oui	Endémique (ss esp.)	D	VU	Faible
Columbidae	*Nesoenas picturatus*	Tourterelle peinte	Oui	Indigène	-	LC	Faible
Hirundinidae	*Phedina borbonica borbonica*	Hirondelle des Mascareignes	Oui	Endémique Mascareignes (ss esp.)	D	VU	Faible
Zosteropidae	*Zosterops borbonicus*	Oiseau lunettes gris	Oui	Endémique stricte	C	LC	Modéré
Phaethontidae	*Phaethon lepturus*	Phaéton à bec jaune	Oui	Indigène	D	LC	Faible
Procellariidae	*Ardenna pacifica*	Puffin du Pacifique	Oui	Indigène	D	NT	Faible
Procellariidae	*Pterodroma baraui*	Pétrel de Barau	Oui	Endémique stricte	D	EN	Modéré
Procellariidae	*Puffinus bailloni bailloni*	Puffin d'Audubon	Oui	Endémique Mascareignes (ss esp.)	D	LC	Faible
Emballonuridae	*Taphozous mauritianus*	Taphien de Maurice	Oui	Indigène	C	NT	Faible
Molossidae	*Mormopterus francoismoutoui*	Tadaride de la Réunion	Oui	Endémique stricte	D	LC	Faible
Chamaeleonidae	*Furcifer pardalis*	Caméléon panthère	Oui	Introduit	C	NA	Sans objet

[14] Statuts ZNIEFF, D : Déterminant ; C : Complémentaire

2.8.7. Synthèse des enjeux écologiques

2.8.7.1. Habitats terrestres de la zone d'étude rapprochée

Six macro-habitats distincts sont observés sur la zone d'étude. Le tableau ci-dessous présente l'enjeu et la contribution surfacique des habitats recensés sur le périmètre d'étude écologique :

Nom	Postes typologiques recensés (Habitats CORINE biotopes de la Réunion) [35]	Aire (m²)	% surface étudiée	Enjeu local de conservation
Fourrés secondaires exotiques	*87.1934 Fourrés secondaires à Leucaena leucocephala, Litsea glutinosa et Albizia lebbeck* *87.1935 Fourrés secondaires à Schinus terebinthifolius*	4 794	2%	**Faible**
Bambousaie	*87.193 Fourrés secondaires exotiques divers*	2 153	1%	**Négligeable**
Cultures	*82.10 Culture intensive d'un seul tenant*	196 470	90%	**Négligeable**
Boisement littoral à *Pandanus utilis*	*87.193 Fourrés secondaires exotiques divers*	10 217	5%	**Modéré**
Cordon de galets	*17.10 – Plages de galets sans végétation*	2 556	1%	**Faible**
Route	*86.43 Voies de chemin de fer et autres espaces ouverts – regroupe les emprises de circulation artificialisées (routes, pistes, plateformes)*	1 547	1%	**N.C**

Les habitats naturels et semi-naturels recensés sur la zone d'étude présentent des **enjeux locaux de conservation variant de négligeable à modéré**, selon leur naturalité, leur composition floristique et leur fonctionnalité écologique.

La zone est dominée à plus de 90 % par des espaces agricoles banalisés, essentiellement des cultures intensives de canne à sucre, sans intérêt patrimonial. Ces habitats, fortement anthropisés, sont classés à **enjeu négligeable**, de même que la bambousaie présente en marge du site.

Les **habitats à enjeu faible** couvrent environ 3 % de la surface, soit environ 0,7 hectare. Il s'agit essentiellement des fourrés secondaires exotiques, implantés sur andains, qui bien que constitués d'espèces envahissantes, peuvent offrir un support ponctuel à la faune locale (ex. : avifaune nicheuse, Caméléon panthère).

Le **secteur le plus sensible écologiquement** correspond au boisement littoral à *Pandanus utilis*, qui représente 5 % de la zone d'étude (soit environ 1,0 hectare). Cet habitat présente un **enjeu patrimonial modéré**, en raison de la présence d'espèces indigènes caractéristiques du littoral (*Pandanus utilis*, *Mimusops coriacea*) et de son rôle de refuge potentiel pour des espèces protégées (*Zosterops borbonicus*, *Nesoenas picturatus picturatus*, *Taphozous mauritianus*).

En résumé, bien que largement dominée par des habitats dégradés, la zone conserve **quelques formations naturelles résiduelles** (boisement littoral à *Pandanus utilis*) dont l'intérêt réside principalement dans leur **fonction écologique pour la faune patrimoniale**.

2.8.7.2. Flore terrestre de la zone d'étude rapprochée

L'ensemble des relevés effectués dans le cadre de l'étude a permis de dénombrer 120 taxons de flore, au sein desquels nous pouvons distinguer 18 espèces indigènes, 9 espèces cryptogènes, 1 espèce exotique, 3 espèces incertaines, 70 espèces naturalisées et 19 espèces cultivées, soit un ratio d'espèces indigènes de 15%.

La zone d'étude écologique est fortement anthropisée, avec près de 90 % de sa surface occupée par des systèmes agricoles intensifs, principalement la monoculture de canne à sucre. Ce contexte paysager confère au site une **potentialité globalement limitée pour la flore patrimoniale**.

Les espèces recensées sont majoritairement exotiques naturalisées ou cultivées, avec une proportion très faible d'espèces indigènes ou cryptogènes spontanées. **Aucune espèce protégée, menacée (CR, EN, VU) ou rare à l'échelle de La Réunion** n'a été observée.

Sur l'ensemble des taxons inventoriés, **20 espèces présentent un enjeu local de conservation faible**. Il s'agit essentiellement de taxons peu communs à assez fréquents, typiques des milieux dégradés, rudéraux ou secondaires. **Une seule espèce**, *Macrotyloma axillare*, est référencée comme **espèce complémentaire ZNIEFF**, mais son enjeu reste jugé **faible** au regard de son écologie et de sa distribution locale.

Six autres espèces sont classées à **enjeu négligeable**, en raison de leur abondance et de leur tolérance aux milieux fortement perturbés.

Les seuls secteurs présentant un intérêt pour la flore spontanée sont localisés en bordure littorale, au sein du boisement à *Pandanus utilis* et du cordon de galets, où subsiste une flore secondaire d'origine indigène. Toutefois, ces habitats restent très fragmentaires et soumis à une forte pression invasive.

En conclusion, **aucun enjeu floristique fort ou patrimonial** n'est identifié sur le site. Les espèces remarquables sont absentes, et les taxons d'intérêt se limitent à quelques éléments résiduels inféodés aux milieux littoraux secondaires.

2.8.7.3. Faune terrestre de la zone d'étude rapprochée

Au total, sur les 33 espèces de faune recensées sur la zone d'étude (avec les données bibliographiques), nous pouvons noter 11 invertébrés, 16 espèces d'oiseaux, 2 espèces de mammifères, 3 espèces de reptiles et une espèce d'amphibien.

Douze espèces de faune terrestre sont intégralement protégées.

Trois espèces présentent un enjeu local de conservation modéré, il s'agit d'espèces d'oiseaux.

Parmi l'ensemble des espèces contactées (avec les données bibliographiques), 60% bénéficient d'un enjeu faible et 7% d'un enjeu modéré

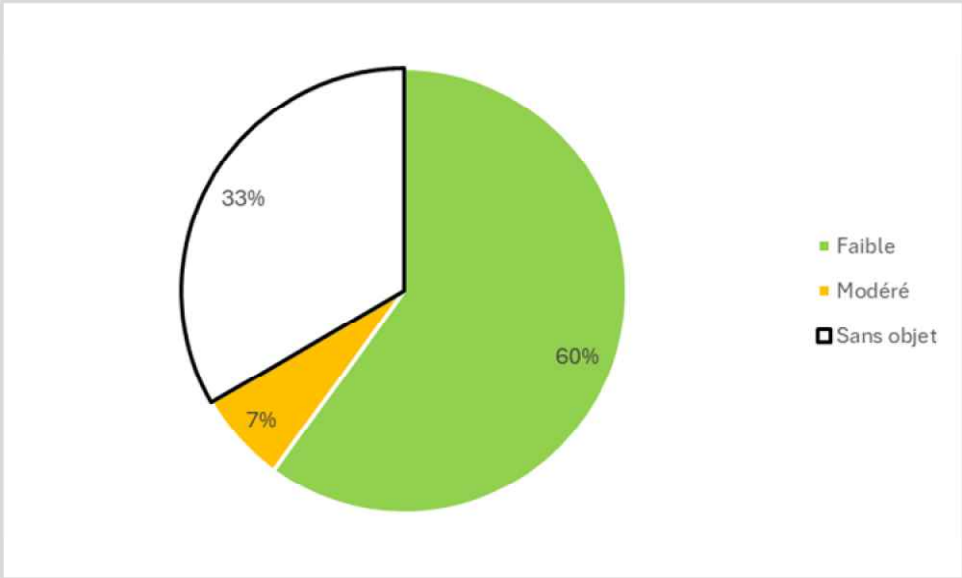


Figure 31 : Distribution des enjeux de conservation pour les 20 espèces de faune indigène contactées

Les résidus de boisement secondaires sont favorables à la nidification de l'Oiseau blanc et de la Tourterelle peinte. Ils sont également favorables au Caméléon panthère (Furcifer pardalis). Il faudra prévoir à minima un défrichement hors saison de reproduction (juin à août) et une dérogation pour le Furcifer pardalis.

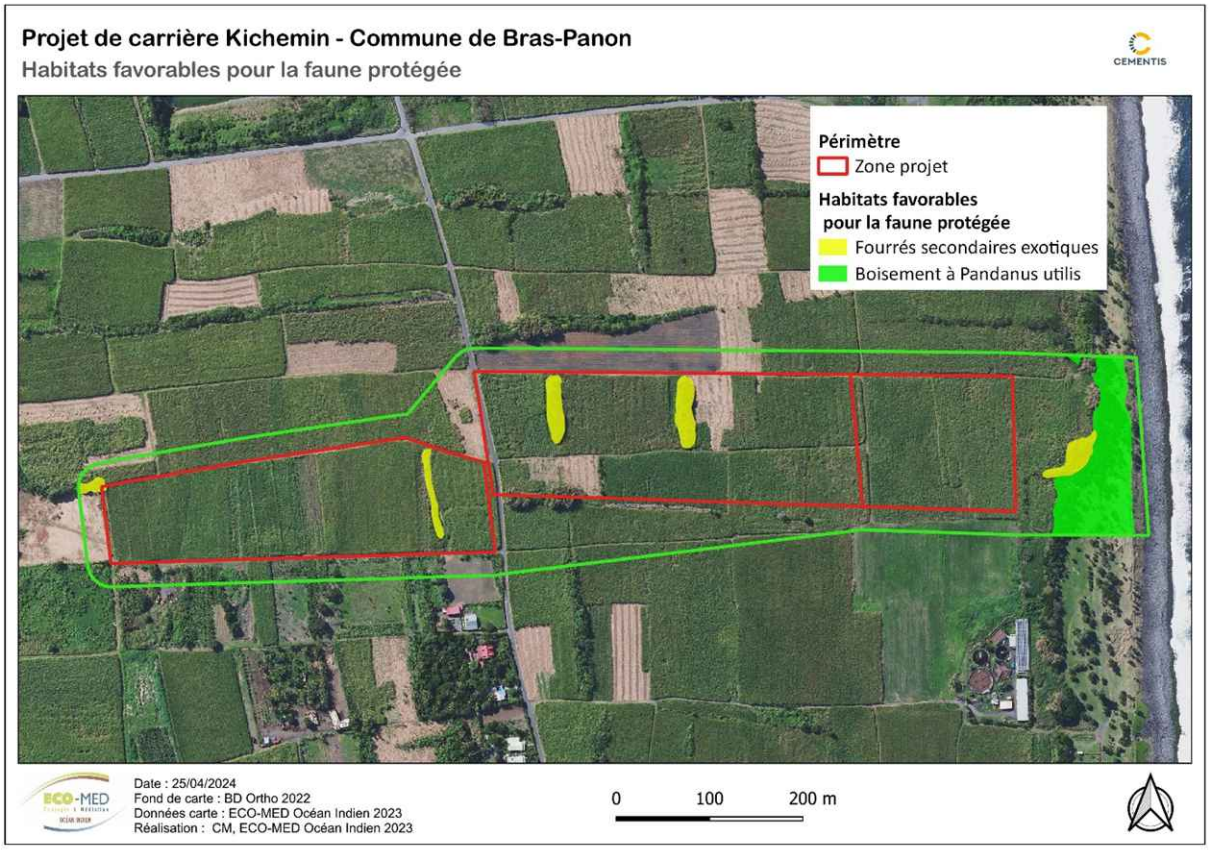


Figure 32 : Synthèse des enjeux liés à la faune

2.9. PAYSAGE ET VISIBILITE

2.9.1. Contexte paysager de la Réunion

La Réunion offre, malgré sa petite surface (2 512 km²), un paysage très diversifié : des plaines agricoles, des zones de savanes, des falaises et des canyons, des terrains volcaniques, etc.

L'Atlas des Paysages de la Réunion distingue 17 unités paysagères divisés en 2 sous-ensembles (Cf. Figure 33) :

- les paysages des pentes extérieurs de la Réunion ;
- les paysages de la Réunion intérieure regroupant les cirques et volcans de l'île.

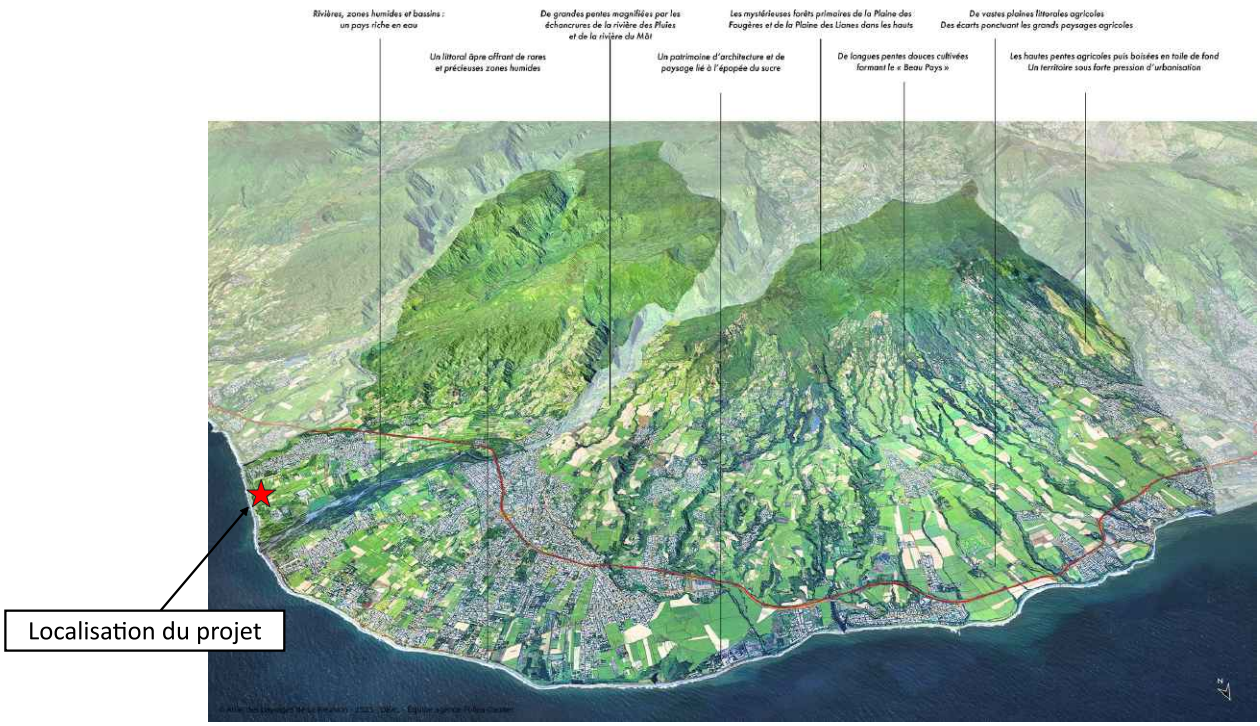
Le secteur du projet étant situé à proximité du littoral, il s'inscrit dans le sous-ensemble des pentes extérieures de l'île et plus précisément dans l'unité paysagère n°2 : *Pentes du Nord-Est*. L'unité de paysage locale concernée par le projet est l'unité 2a : *Les basses pentes et plaines littorales de Sainte-Marie, Sainte-Suzanne et Saint-André*.

Les parcelles concernées par le projet sont situées dans une des lanières cultivées qui persistent entre les hameaux formant une mosaïque de cultures et d'espaces urbanisés grandissant.

2.9.2. Le territoire entourant le projet

Le secteur d'étude est situé en bordure du littoral à proximité du bourg de Bras-Panon. Il s'agit d'un espace majoritairement recouvert par des activités agricoles : essentiellement des plantations de canne à sucre, mais également de cultures maraîchères, et des activités industrielles.





CEMENTIS - Bras-Panon (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Atlas des paysages de La Réunion

Source : Atlas paysager de la Réunion

Figure 33

Les éléments liés à l'activité urbaine principaux qui s'insèrent dans ce paysage rural sont :

- plusieurs activités extractives (anciennes carrières sur le lieu-dit de « Ma Pensée » et une carrière alluvionnaire dans la plaine de Pierrefonds) ;
- une station d'enrobage à chaud (GOIT) ;
- le centre de réception de tri et de valorisation des déchets du BTP Valorest ;
- la station d'épuration de Bras-Panon.

2.9.3. Organisation des sols dans l'aire d'étude paysagère

L'analyse du secteur fait apparaître 2 unités paysagères principales :

- les espaces ruraux, qui sont dominés par la culture de canne à sucre tel que le secteur d'implantation du projet. L'espace occupé par l'agriculture tend à se réduire, notamment dans la partie Nord du secteur, au profit de l'activité extractrice.
- les espaces industriels, qui regroupent plusieurs sites industriels. A proximité du site, se trouvent également un centre de tri, une carrière alluvionnaire, une centrale à béton et d'enrobage à chaud.

Le périmètre d'étude au sein duquel des points de vue potentiels du site peuvent être identifiés est défini en fonction des éléments topographiques et des écrans visuels (espaces boisés, cultures, espaces vallonnés, etc.). L'impact visuel potentiel du site à une distance maximale de 10 km a été modélisé en lien avec la topographie afin de délimiter un secteur d'étude. Cette délimitation du secteur d'étude paysagère est présentée en Figure 34.

2.9.4. Visibilité sur le projet

La topographie relativement plane et monotone du secteur (faible pente vers l'océan) associée à la présence de végétation et de vastes espaces agricoles, tend à limiter les perceptions visuelles. Les lignes de vues sur le projet seront limitées par la végétation environnante et les cultures en majorité de canne à sucre. Les paysages du projet sont constitués de champs de canne à sucre et de boisements épars.

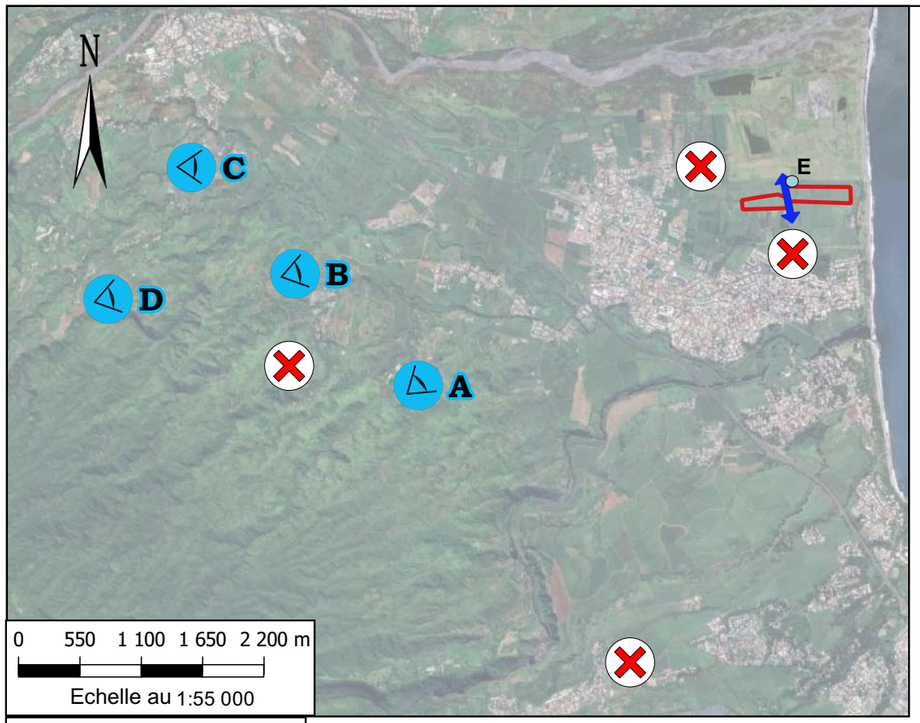
Il existe deux types d'incidences visuelles : le mode de perception **statique** depuis un point de vue fixe et le mode de perception **dynamique**, depuis un véhicule circulant sur une route ou un chemin.

En visibilité **rapprochée statique**, la zone d'étude est visible depuis les habitations situées à moins de 100 m au Sud du projet ainsi que depuis les parcelles agricoles environnantes. La présence d'écrans végétaux rend toutefois impossible la visibilité depuis le bourg de Bras-Panon et le littoral.

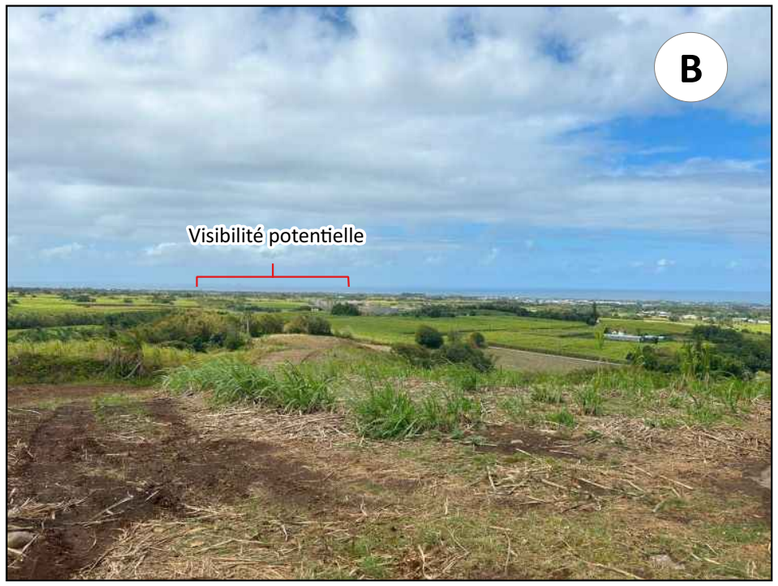
En visibilité **rapprochée dynamique**, la zone d'étude est visible depuis le chemin « Ma Pensée ». Du fait de la proximité de l'emprise du projet avec ledit chemin l'exploitation sera plus ou moins perceptible depuis cette portion de route, en fonction de l'avancée de l'extraction.

Rappelons que l'extraction se faisant en fosse, la visibilité de l'extraction depuis l'extérieur sera de fait relativement faible.

Des planches photographiques (réalisées à partir de prises de vues datées du 30/08/2024) illustrant la visibilité potentielle du projet depuis plusieurs points de vue sont présentées en Figure 34.













CEMENTIS - Bras-Panon (974)
Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire
Tome 3 – Etude d'impact

Visibilité potentielle du projet (photographies du 30/08/2024)
Source : GéoPlusEnvironnement

Figure 34

2.9.5. L'évolution future de ce territoire

La vocation première de ce territoire est rurale, comme en témoignent les nombreuses parcelles agricoles présentes aux alentours du site. Le secteur d'étude est toutefois fortement urbanisé au vu de la présence de divers sites industriels, notamment une carrière alluvionnaire en limite Nord du projet.

Le projet de réaménagement permettra de restituer le terrain à sa vocation agricole avec un sol de qualité agronomique suffisante. Ainsi le projet s'intègrera bien dans l'évolution future envisagée pour ce territoire avec un retour des terrains à l'usage agricole.

Paysage	Sensibilité Faible
Synthèse : Le site du projet s'inscrit dans un contexte anthropique, majoritairement rural, progressivement plus urbain et industrialisé. Le site sera perceptible depuis les premières habitations à environ 60 m au Sud du projet ainsi que depuis le chemin « Ma Pensée ». L'extraction se fera en fosse limitant de fait les points de vue.	

2.10. ACTIVITES AGRICOLES

D'après les données du registre parcellaire agricole de 2023 (Cf. Figure 35), les terrains concernés par le projet de carrière sont intégralement constitués de terres agricoles dédiées à la culture de la canne à sucre. Ainsi, la mise en œuvre du projet concernera **12,4 ha de terres agricoles**.

Dans le cadre d'un dossier de demande d'autorisation, sur le département de la Réunion, le seuil à partir duquel la réalisation d'un diagnostic préalable agricole est nécessaire est fixé à **1 ha de terres agricoles.**

Le bureau d'études CYATHEA a été missionné afin de réaliser ce diagnostic préalable dans le cadre du projet d'ouverture de carrière de CEMENTIS.

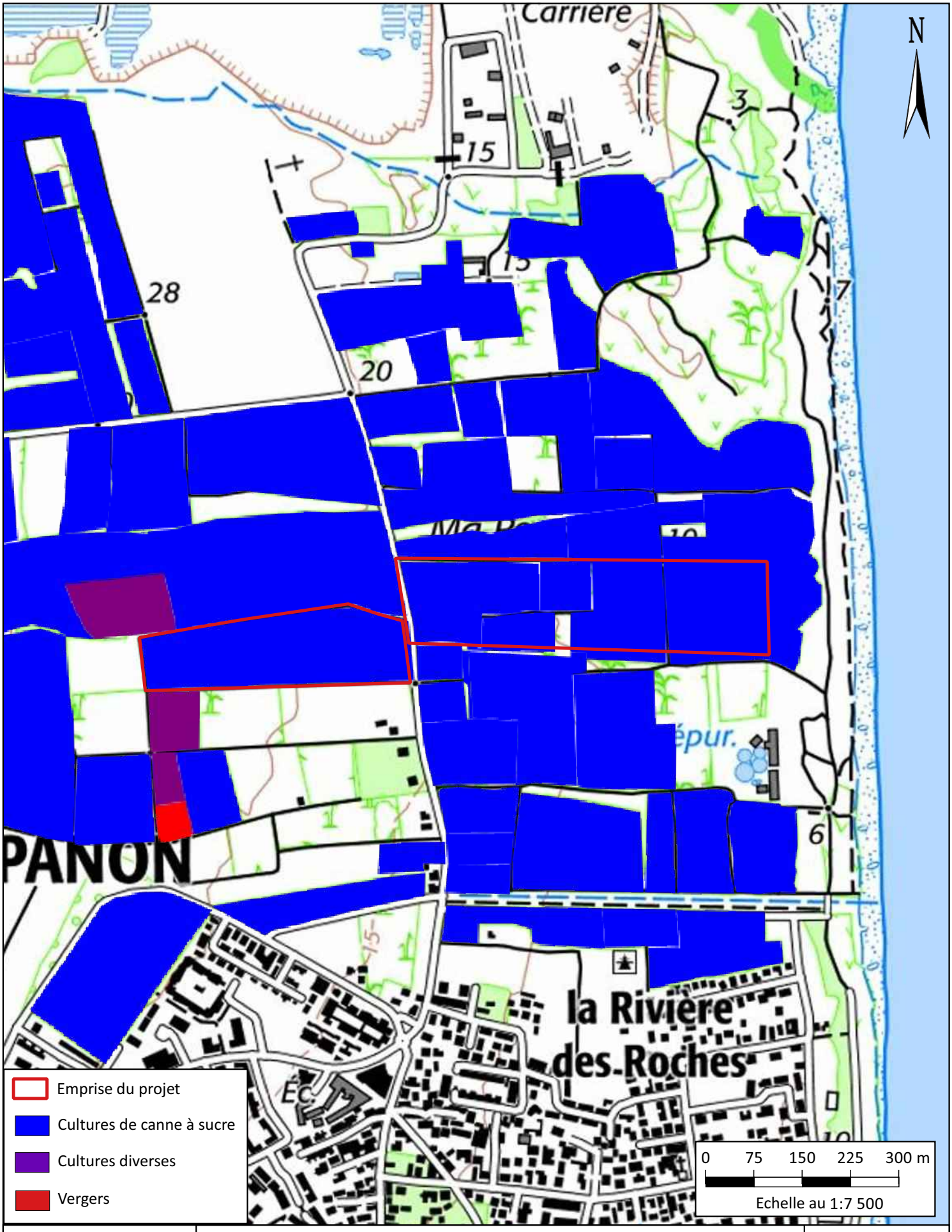
Activité agricole	Sensibilité Forte
Synthèse : Le terrains concernés par le projet sont intégralement constitués de cultures dédiées à la canne à sucre (sur une superficie de 12,4 ha). Un diagnostic préalable agricole est en cours de réalisation par CYATHEA.	

2.11. ACTIVITES VOISINES

Le secteur Nord-Est de la commune de Bras-Panon comporte de nombreuses activités, principalement industrielles. En effet, le secteur regroupe plusieurs activités constituées d'installations classées pour l'environnement sont recensées au voisinage du projet d'après le site georisque.gouv.fr :

- l'exploitation de matériaux (installations de traitement de TGBR, centrale à béton de CEMENTIS, l'ancienne carrière réaménagée de CEMENTIS, la carrière de GDE, la centrale d'enrobage à chaud GTOI) ;
- le tri et la valorisation des déchets du BTP (centre de réception Valorest).

Activités voisines	Sensibilité Faible
Synthèse : Le projet s'inscrit dans un secteur où les activités de carrières sont d'ores et déjà présentes. On note également la proximité d'une centrale d'enrobage à chaud, d'une plateforme technique incluant des installations de traitement et une centrale à béton, ainsi que d'un centre de tri et de valorisation des déchets du BTP.	



CEMENTIS - BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Occupation agricole des terrains

Source : Registre parcellaire agricole 2023

Figure 35

2.12. TOURISME ET LOISIRS

L'unique monument historique faisant l'objet d'un périmètre de protection sur la commune de Bras-Panon est le **temple de l'Union**, situé à environ 1,9 km à l'Ouest-Sud-Ouest du projet.

On recense également diverses activités de loisirs :

- le front de mer situé à l'Est du projet, à environ 150 m (au plus près) ;
- la visite de la Coopérative Pro Vanille, situé à environ 800 m au Sud-Ouest du projet ;
- les activités nautiques, notamment du canyoning, sur la rivière des Roches, au plus proche à 1,2 km au Sud du projet ;
- des chemins de randonnées, notamment celui de Takamaka, au plus près à environ 3 km au Sud du projet.

La localisation des différentes activités de tourisme et loisirs du secteur est présentée en Figure 36.

Notons que l'emprise du projet est située à bonne distance de toute activité de loisirs et ne recoupe aucun périmètre de protection de monument historique.

Tourisme et loisirs	**Sensibilité Faible**
Synthèse : Peu de monuments historiques sont répertoriés sur la commune de Bras-Panon. L'attrait touristique du secteur repose principalement sur les activités nautiques et pédestres (circuits de randonnée) proposées en périphérie du bourg, ainsi que par la proximité du front de mer.	

2.13. POPULATION, HABITATIONS ET ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

2.13.1. Population et Habitations proches

Le projet s'inscrit dans un secteur rural où l'habitat est regroupé sur le bourg de Bras-Panon, à l'Ouest et au Sud du projet. Au Nord, le secteur est marqué par l'activité industrielle (Plateforme d'activités TGBR/CEMENTIS). De fait, l'habitat se fait rare, voire inexistant.

A proximité de la zone étudiée, on note la présence de quelques habitations isolées.

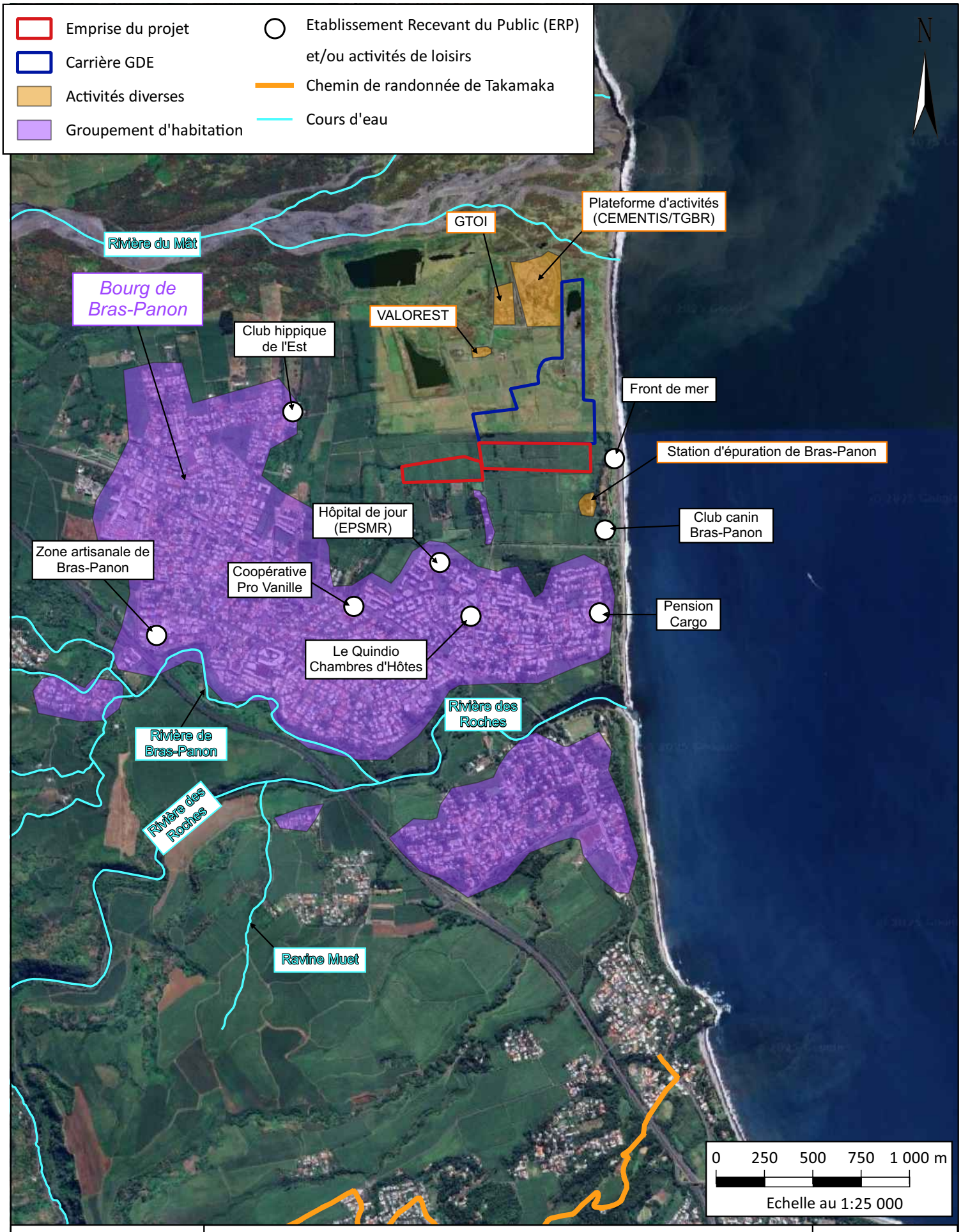
D'après les données de l'INSEE, la population municipale de la commune de Bras-Panon est :

Commune	**Bras-Panon**
Population municipale en 2021	13 344
Population municipale en 2015	12 735
Population municipale en 2010	11 725

Les habitations les plus proches de l'emprise du projet sont (Cf. Figure 36) :

- plusieurs habitations au lieu-dit « Ma Pensée » à 60 m au Sud au plus près du périmètre du projet ;
- le hameau de Bras-Panon dont les premières habitations sont localisées à environ 500 m au Sud du projet.

Il en résulte la présence de nombreuses habitations autour de l'emprise du projet.



CEMENTIS - BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture d'une carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Localisation des habitations, ERP et activités touristiques à proximité du projet

Source : GéoPlusEnvironnement

Figure 36

2.13.2. Etablissements recevant du public (ERP)

Les Etablissements Recevant du Public localisés dans un rayon de 2 km autour du projet sont (Cf. Figure 36) :

- le club canin de Bras-Panon, situé à environ 300 m au Sud-Est du projet :
- le bourg de Bras-Panon, regroupant l'Hôpital de Jour, la Pension Cargo, Le Quindio (Chambres d'Hôtes) ou encore la zone artisanale de Bras-Panon, à 400 m environ au Sud au plus près du projet.

Les autres ERP du secteur sont principalement localisés dans le bourg voisin de Bras-Panon, regroupant mairies, églises, écoles, marchés et restaurants.

Les secteurs d'études regroupant diverses industries, seuls quelques très rares établissements recevant du public sont recensés à proximité du projet.

Habitations et ERP	Sensibilité Forte
Synthèse : Le lieu-dit de « Ma Pensée » est un secteur rural qui abrite quelques habitations éparses, situées à proximité directe de l'emprise du site (60 m au plus près). Les autres habitations proches sont localisées au Sud, sur le bourg de Bras-Panon. La grande majorité des ERP du secteur sont regroupés sur le bourg de Bras-Panon.	

2.14. PATRIMOINE CULTUREL

2.14.1. Monuments historiques

D'après la Direction des Affaires Culturelles de l'Océan Indien et **l'Atlas des patrimoines**, il existe un unique monument historique dans un rayon de 5 km autour du projet (Cf. Figure 37). Le monument historique le plus proche est **le temple de l'Union**, localisée sur la commune de Bras-Panon à environ 1,9 km à l'Ouest-Sud-Ouest du projet.

En raison de la présence de végétation et de la distance les séparant, il n'existe pas de co-visibilité entre les terrains du projet et ce monument. De plus, l'exploitation sera réalisée en fosse et ne sera pas visible depuis le temple.

2.14.1. Archéologie

Aucun site archéologique n'a été identifié à ce jour sur le secteur d'étude ou dans les environs immédiats, malgré les excavations de carrières du secteur.

2.14.2. Sites classés et/ou inscrits

Le territoire de la commune de Bras-Panon **intersecte** un site inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO à l'extrémité Sud-Ouest de la commune (à 5,3 km au Sud-Ouest du projet). Il s'agit des « Pitons, cirques et remparts de l'ile de la Réunion ». Ce périmètre inclut la majeure partie de la zone centrale de l'ile de la Réunion.

L'emprise du projet ne recoupe pas le périmètre de ce site inscrit.

Un site classé, « la Rivière des Roches », est également localisé à environ 3,2 km au Sud-Ouest du projet.

Patrimoine culturel	Sensibilité Nulle
Synthèse : Le site n'est concerné par aucun vestige archéologique. Le projet est situé au plus proche à 1,9 km à l'Ouest-Sud-Ouest d'un monument inscrit (Temple de l'Union). Aucun site archéologique n'est actuellement identifié au droit du projet ou ses environs immédiats. Le projet est éloigné des sites classés ou inscrits recensés dans les environs. Il n'existe aucune co-visibilité entre le projet et les différents éléments du patrimoine culturel recensés.	

Emprise du projet

Monument Historique classé ou inscrit

Périmètre de protection des monuments historiques

Site classé ou inscrit

Site inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO

Temple de l'Union

Pitons, Cirques et Remparts de l'île de la Réunion

Rivière des roches

Caserne de gendarmerie

N

0 250 500 750 1 000 m

Echelle au 1:25 000

CEMENTIS - BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Patrimoine culturel

Sources : Atlas des patrimoines, IGNRando

Figure 37

2.15. TRANSPORT / ACCES

Dans le secteur, les principales voies de communications sont (Cf. Figure 38) :

- la **RN 2**, reliant Saint-Denis à Saint-Pierre en 127 kilomètres en passant par toutes les communes littorales des côtes Est et Sud. Cet axe est localisé à environ 1,5 km au Sud-Ouest de la zone étudiée pour le projet ;
- la **RN 2002**, reliant les communes de Sainte-Suzanne à Saint-Benoît et de La Petite-Ile à St Pierre en empruntant des voies autrefois parties de la route nationale 2. Cet axe passe au plus près à 700 m au Sud-Ouest du projet ;
- Divers chemins communaux permettant de rejoindre le site depuis la RN2 et la RN2002.

Les données de comptage routier fournies par le Conseil Départemental et par la Région de la Réunion (2012), sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Axes routiers	Date	Trafic journalier moyen	% de Poids Lourds	Trafic journalier de PL
RN2 au Nord de Bras-Panon	2012	49 902	Estimée à 5%	2 495
RN2 entre Saint-Benoit et Bras-Panon	2012	34 208	Estimée à 5%	1 710
RN2 Au Sud de Saint-Benoit	2012	15 300	Estimée à 5%	765
RN2002 au niveau de Bras-Panon	2012	10 000	-	-

Précisons que l'Arrêté municipal n°2018-410, réglementant la circulation dans le centre-ville de Bras-Panon, interdit la circulation des poids-lourds de plus de 3,5 t sur la RN2002 entre les PR35+960 et PR37+650.

Afin d'accéder à la plateforme d'activités TGBR/CEMENTIS depuis la RN2 (axe de circulation majeur de la Réunion), les poids-lourds empruntent le chemin de Furcy-Pitou, rejoignant la RN2002, puis empruntent successivement le chemin Jules Valbois et le chemin de la rivière du Mât.

L'accès à la carrière CEMENTIS depuis la plateforme d'activités TGBR/CEMENTIS se fera par le chemin de la rivière du Mât et le chemin Ma Pensée.

Rappelons qu'actuellement, la centrale à béton de CEMENTIS (localisée au Nord du projet de carrière) est alimentée par des granulats provenant d'une carrière sur la commune de Saint-Benoît, à environ 16 km au Sud de la centrale à béton. Les matériaux extraits sur la carrière CEMENTIS seront envoyés vers la plateforme d'activités TGBR/CEMENTIS **afin de se substituer aux matériaux acheminés depuis la carrière de Saint-Benoît**. Les matériaux extraits viendront se substituer à ceux actuellement achetés sur le site de Saint-Anne, actuellement transportés par camion du site d'extraction vers les installations de traitement de « Ma Pensée ». De fait, l'évacuation des matériaux extraits de la carrière CEMENTIS n'engendrera pas d'augmentation du trafic routier du secteur et limitera très fortement la distance de trajet nécessaire pour alimenter la centrale à béton (la plateforme d'activités étant localisée à environ 650 m au Nord du projet de carrière).

Concernant le chemin de Ma Pensée, il n'existe pas de comptages indiquant la circulation sur cette route. Toutefois, la visite de site effectuée en août 2024 a permis de constater un faible trafic routier du secteur, limité au passage des véhicules légers des riverains et d'engins agricoles.

Enfin, rappelons qu'un projet d'aménagement d'un axe routier spécifiquement dédié aux exploitations industrielles du secteur (projet de la « route des industries ») est en cours d'élaboration et devrait être réalisé dans les prochaines années. La réalisation de cet axe routier permettra aux camions de contourner entièrement le bourg de Bras-Panon, limitant ainsi les nuisances associées (bruits, poussières, dégradation des chemins).



CEMENTIS - BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture d'une carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Figure 38

Réseau routier du secteur d'étude

Sources : IGN, BDCarto Réunion

Transport / accès	Sensibilité Forte
Synthèse : L'accès des camions extérieurs vers les installations industrielles du secteur de Ma Pensée se fait de façon à éviter le plus possible la traversée du bourg de Bras-Panon, via la RN2, la RN2002, et plusieurs chemins. Le trafic routier mesuré sur la RN2 est important, cet axe routier étant l'un des plus importants de l'île de la Réunion. Les chemins communaux du secteur présentent un trafic marqué du fait des différentes activités industrielles présentes sur le secteur. La centrale à béton de CEMENTIS sur la plateforme de Ma Pensée est aujourd'hui principalement alimentée par des granulats provenant de la carrière TGBR de Saint-Benoît, à environ 16 km au Sud. Le chemin existant « Ma Pensée » permettra la circulation des camions entre la carrière CEMENTIS et la plateforme d'activités au Nord, sur une faible distance.	

2.16. CLIMATOLOGIE

Le climat de l'île de la Réunion est tropical avec de nombreux microclimats. Il est caractérisé par deux saisons :

- L'hiver austral de mai à octobre. Cette saison est fraîche et sèche, les températures sont douces et les pluies peu abondantes ;
- L'été austral de novembre à avril, c'est la saison chaude et humide ou saison des pluies. Les températures sont chaudes, l'humidité est importante et les précipitations abondantes, notamment lors des phénomènes naturels comme les cyclones et les dépressions tropicales.

L'île de la Réunion est soumise à l'influence dominante de l'anticyclone des Mascareignes. La présence de reliefs montagneux entraine un climat aux spécificités notables avec les alizées, nés de l'anticyclone et chargés en humidité, qui vont rencontrer les massifs montagneux et apporter des pluies irrégulières sur le versant Est des reliefs.

Ces caractéristiques donnent lieu à une division de l'île en trois zones climatiques :

- La région Est, dite « côte au vent », est marquée par un climat tropical océanique avec des alizés constants, des pluies abondantes toute l'année, des températures modérées et régulières, une végétation verte et exubérante ;
- La région Ouest, dite « côte sous le vent », à l'abri des alizées, qui connaît un climat tropical plutôt sec avec des températures généralement supérieures de un à deux degrés par rapport à l'Est et des pluies nettement moins abondantes ;
- Les Hauts de l'île, souvent sous les nuages, marqués par des températures fraiches et des pluies plus fréquentes qu'en zone littorales.

Le secteur d'étude est situé sur la côte Est, sur la « côte au vent ».

2.16.1. Pluviométrie

(*Source : Infoclimat*)

Les normales pluviométriques, calculées sur la période 1991-2020 au niveau de la station Beauvallon (1,5 km au Sud du projet), sont les suivantes :

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	TOTAL
Cumul moyen des précipitations (mm)	460,7	488,5	**491,7**	318,9	232,5	168,6	161,6	140,0	126,9	**112,3**	157,0	291,1	**3 149,8**

La pluviométrie du secteur apparaît très importante, avec un maximum au mois de mars et un minimum au mois d'octobre.

2.16.2. Température

Les normales des températures, calculées sur la période 1991-2020 au niveau de la station Beauvallon, sont les suivantes :

Température °C	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Moyenne
Moyenne des températures maximales	30,2	30,4	29,9	29,1	27,4	25,7	24,8	24,8	25,5	26,5	27,9	29,4	**27,6**
Moyenne des températures minimales	23,1	23,3	22,9	21,9	20,2	18,7	17,9	17,9	18,4	19,5	20,7	22,2	**20,6**
Moyenne des températures	26,6	26,8	26,4	25,5	23,8	22,2	21,3	21,4	21,9	23	24,3	25,8	**24,1**

Les températures dans le secteur de Bras-Panon varient peu. En saison fraîche (de mai à octobre) les températures vont de 17,9°C à 27,4°C et en saison chaude (de novembre à avril), les températures vont de 20,7°C à 30,4°C.

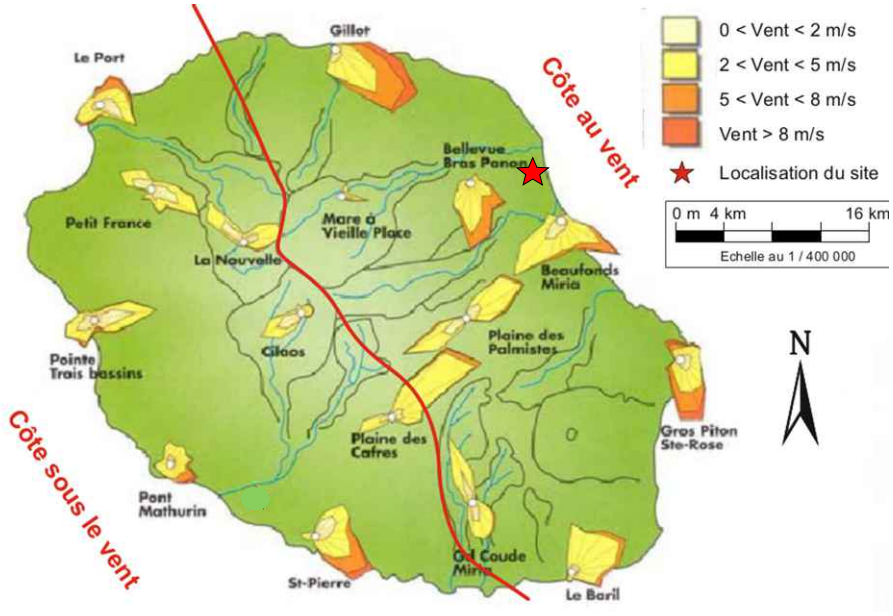
2.16.3. Vents dominants

La Réunion est sous l'influence dominante des vents tropicaux réguliers, les alizés, qui sont générés par le gradient entre les hautes pressions subtropicales et les basses pressions équatoriales.

La direction et la force des alizés sont modifiées par la position de la Zone de Convergence Inter Tropicale (ZCIT), qui correspond à la zone où convergent les alizés des deux hémisphères. En effet, cette zone de basses pressions se déplace suivant les saisons, allant de la chaîne himalayenne en été boréal, jusqu'au niveau des Mascareignes en été austral.

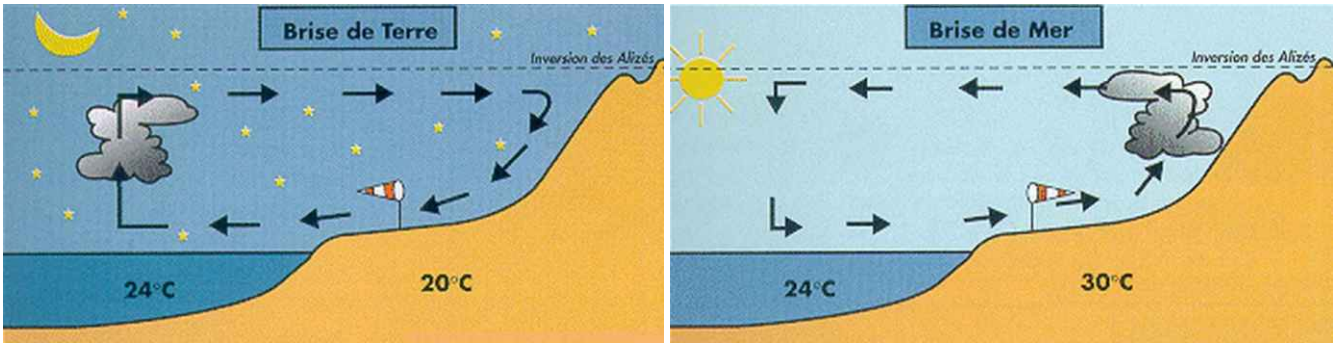
On distingue également d'autres vents :

- Les brises, vents locaux induits par les différences de températures entre la terre et la mer ;
- L'effet Foehn lié au relief montagneux de l'île ;
- Les vents cycloniques (janvier-mars) très irréguliers mais souvent violents (jusqu'à 250 km/h).



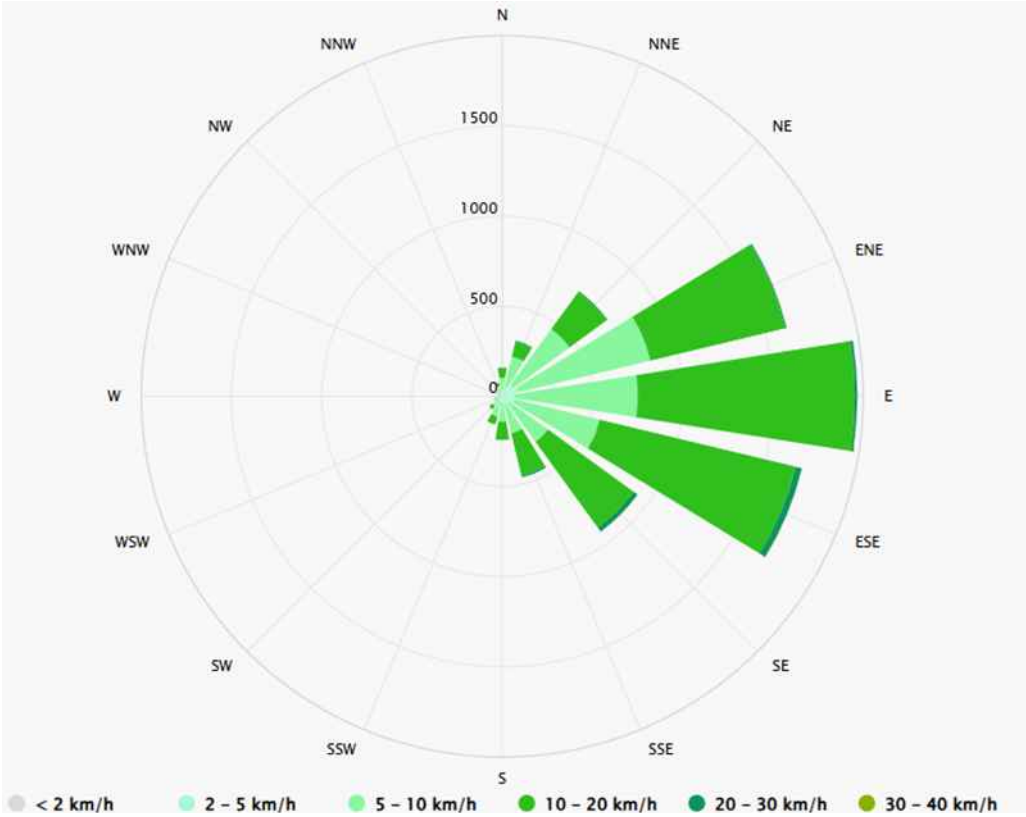
Cartographie des vents de l'île de la Réunion (source : MétéoFrance)

Le phénomène de brise de l'île de la Réunion résulte de la conjugaison de deux composantes : les brises « de terre » et les brises « de mer ». Les brises dites « de terre » ou « de mer » sont provoquées par une différence de température entre la terre et la mer. La nuit, la terre se refroidit par rayonnement et sa température devient plus basse que celle de l'océan. Cela provoque une brise dite « de terre » soufflant de la terre vers la mer. Le jour, c'est le phénomène inverse qui se produit. La terre devient plus chaude que la mer et cela provoque une brise « de mer » soufflant de la mer vers la terre).



Schémas expliquant le phénomène de bise de terre et brise de mer

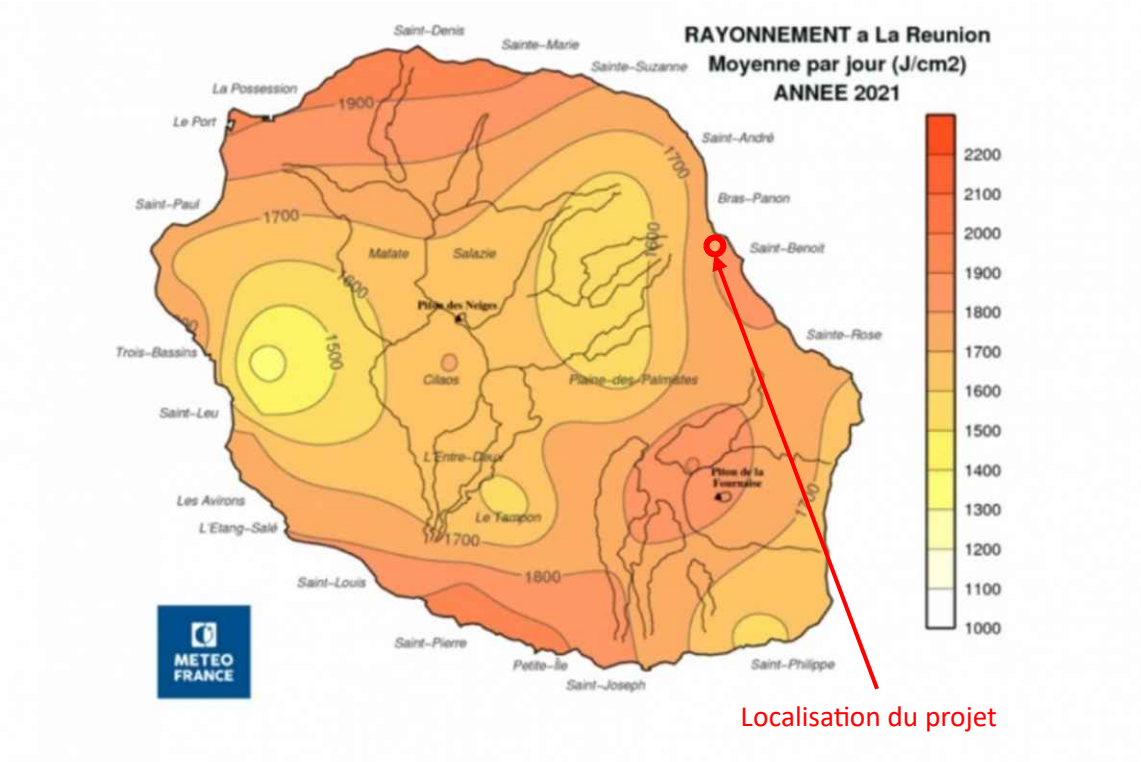
La rose des vents présentée ci-dessous est celle modélisée pour la station météo de Beauvallon sur la base des données mesurées sur les 30 dernières années (*Source : meteoblue*). D'après ces données, les vents dominants proviennent majoritairement de **l'Est**, et dans une moindre mesure de **l'Est-Sud-Est** et de **l'Est-Nord-Est**.



Rose des vents de la station météo de Beauvallon (source : meteoblue)

2.16.4. Ensoleillement

Le site du projet est localisé au niveau de l'une des zones les plus ensoleillée de l'île. D'après les données cartographiques de MétéoFrance, le rayonnement moyen journalier aux environs du projet était de l'ordre de 1800-1900 J/cm² en 2021 (*Source : MétéoFrance*).



Carte de l'ensoleillement (source : meteofrance)

Climatologie	Sensibilité Faible
Synthèse : La Réunion dispose d'un climat de type tropical. Elle est divisée en deux zones distinctes « la côte sous le vent » et « la côte au vent ». Le site du projet se localise sur la côte Est de l'île (« côte au vent ») où les températures sont peu variables et la pluviométrie annuelle importante. Les vents dominants du secteur sont principalement de secteur Est.	

2.17. QUALITE DE L'AIR

2.17.1. Rejets atmosphériques

(Source : Atmo Réunion)

D'après l'Atmo Réunion, il n'existe aucune station de surveillance de la qualité de l'air à Bras-Panon. La station la plus proche est celle de l'école Daniel Honoré, située à environ 6 km au Sud-Est du projet sur la commune de Bras-Fusil.

Les résultats des concentrations moyennes de polluants mesurées pour l'année 2023 (données consultables les plus récentes) sur l'année civile au niveau de cette station sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Concernant l'O_3, les valeurs indiquées (ainsi que la valeur seuil) correspondent à la **moyenne horaire maximale mesurée.**

		Polluants surveillés			
Station	**Contexte**	**NO_2 ($ug.m^{-3}$)**	**NOx ($ug.m^{-3}$)**	**O_3 ($ug.m^{-3}$)**	**PM_{10} ($ug.m^{-3}$)**
Daniel Honoré (HON)	Périurbaine	6	12	78	13
Seuils réglementaires		**40**	**40**	**120**	**30**

La station de mesure de la commune de Bras-Fusil a respecté en 2023 l'ensemble des réglementations fixées pour les fines particules en suspension (PM_{10}), le dioxyde d'azote (NO_2), l'ozone (O_3) et l'oxyde d'azote (NO_x).

L'air peut être considéré comme de **bonne qualité** dans le secteur d'étude.

2.17.2. Empoussièrement

L'activité industrielle est déjà bien présente sur le secteur, avec la carrière exploitée à GDE (à proximité du projet de carrière de CEMENTIS) ainsi que la plateforme d'activités à environ 650 m au Nord du projet, où les matériaux extraits de la carrière CEMENTIS seront acheminés par camions pour y être traités.

Une campagne de mesure de l'empoussièrement initial du secteur d'étude a été réalisée par SOCOTEC. Trois stations de mesure (1 en limite Ouest du projet, 1 au droit de l'habitation la plus proche, 1 à l'Est en dehors du site [station témoin]) ont été équipées de jauges de mesure, du 11 avril au 12 mai 2025 (soit 31 jours d'exposition). La localisation des stations de mesure est présentée en Figure 39.

Station	Date de pose des jauges	Date de retrait des jauges	Durée d'exposition des jauges
Station A (témoin)	11 avril 2025	12 mai 2025	31 jours
Station B (habitation)	11 avril 2025	12 mai 2025	31 jours
Station C (limite Ouest)	11 avril 2025	12 mai 2025	31 jours

Précisons que la jauge de la station C n'a pas été retrouvée lors de la collecte.
Les jauges récupérées ont ensuite été envoyées au laboratoire EUROFINS, accrédité COFRAC, pour analyse.

Le tableau ci-dessous présente les concentrations de poussières mesurées sur la période au droit de chacune des stations :

Station	Nombre de jours N (jours)	Surface S de l'entonnoir (m^2)	Masse de poussières solubles (mg)	Masse de poussières insolubles (mg)	Teneur en poussières ($mg/m^2/jour$)	Valeur limite ($mg/m^2/jour$)
Station A (témoin)	31	0,014	25,45	27,17	118,59	/
Station B (habitation)	31	0,014	2,92	10,38	29,97	500
Station C (limite Ouest)	31	0,014	/	/	/	/

Ces résultats montrent des niveaux d'empoussièrement relativement faibles sur le secteur. Les concentrations les plus élevées ont été relevées au droit de la station témoin, à l'Est du projet, pouvant s'expliquer par la proximité des activité agricoles (culture de cannes à sucre).

Le rapport de la campagne de mesures réalisée par SOCOTEC, ainsi que les résultats d'analyses du laboratoire, sont fournis en Annexe 3.



Rose des vents de la campagne de mesure (du 11/04 au 12/05/2025)

Emprise du projet

Emprise projetée de l'extraction

Stations de mesure de l'empoussièrement

- Station A (témoin)
- Station B (habitation)
- Station C (limite)

CEMENTIS – BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 – Etude d'impact

Campagne de mesure initiale de l'empoussièrement

Sources : SOCOTEC,GéoPlusEnvironnement

Figure 39

Qualité de l'air	Sensibilité Faible
Synthèse : La qualité de l'air dans le secteur d'étude est globalement bonne. La campagne de mesure de l'empoussièrement initial du secteur montre des concentrations relativement limitées, principalement influencées par les activités agricoles des environs. Le secteur de Ma Pensée est déjà marqué par les activités industrielles, avec la présence de la carrière GDE en exploitation et de la plateforme d'activités TGBR/CEMENTIS.	

2.18. AMBIANCE SONORE

2.18.1. Rappel de la réglementation

L'**Arrêté ministériel du 23 janvier 1997** relatif à la limitation des bruits émis par les Installations Classées Pour l'Environnement est utilisé comme référence. Il spécifie la notion d'**émergence**, c'est à dire la différence entre le bruit ambiant (établissement en fonctionnement) et le bruit résiduel (établissement à l'arrêt).

1) « les émissions sonores émises par 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	Émergence admissible (de 7 h à 22 h)	Émergence admissible (de 22 h à 7 h)
Entre 35 et 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

D'après l'Arrêté du 23 janvier 1997, les Zones à Émergence Réglementée (ZER) sont :

- « l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existants à la date de l'Arrêté d'autorisation 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. »

*2) « Les valeurs à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement afin d'assurer le respect de ces émergences en zones réglementées sont fixées par l'Arrêté d'autorisation et **ne peuvent excéder 70 dB(A)** pour la période jour et 60 dB(A) pour la période nuit, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite. »*

2.18.2. L'environnement sonore du site

Le secteur d'étude concerne une zone rurale dont l'ambiance sonore est marquée ponctuellement par le passage de véhicules des riverains ou d'exploitants agricoles. Plus rarement, des engins agricoles (pour la culture de la canne à sucre) ont une influence marquée sur l'ambiance sonore. Enfin, la présence des activités industrielles sur le secteur de Ma Pensée (carrière GDE, plateforme d'activités) est audible au loin (trafic des camions et engins).
Notons également que le trafic routier sur la RN2002 est audible au loin.

Un état actuel de l'ambiance sonore a été effectué le 29 août et le 2 septembre 2024. Les mesures ont été faites en périodes diurne et nocturne afin de pouvoir évaluer l'ambiance sonore initiale du secteur d'études.

Deux sonomètres intégrateurs de classe1, de types SOLO et FUSION acquis auprès de la société spécialisée ACOEM, ont été utilisés pour les enregistrements.

Les enregistrements diurnes ont été réalisés le 29 août entre 10h00 et 12h45 (heure de La Réunion). Les conditions météorologiques étaient les suivantes : ciel couvert, vent relativement fort (environ 12 km/h) de secteur Sud-Est.

Les enregistrements nocturnes ont été réalisés le 2 septembre entre 6h00 et 7h00 (heure de la Réunion). Les conditions météorologiques étaient les suivantes : ciel couvert, vent faible à moyen (entre 8 et 9 km/h) de secteur Sud-Est, pluie légère.

Les stations de mesure de bruit de cette étude sonore sont localisées sur la Figure 40. Les résultats de ces mesures sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Station	Emplacement	Période	Horaires	Leq(A)	L50(A)
LS 1	Limite secteur Est	Nocturne	5h52 - 6h13	49,8 dB	46,3 dB
		Diurne	9h58 - 10h22	60,0 dB	50,8 dB
LS 2	Limite secteur Ouest	Nocturne	6h23 - 6h45	45,4 dB	45,1 dB
		Diurne	11h25 - 11h53	47,0 dB	45,4 dB
ZER 1	Habitations au Sud	Nocturne	5h55 - 6h12	48,8 dB	43,7 dB
		Diurne	10h41 - 11h02	57,4 dB	50,0 dB
ZER 2	Habitations à l'Ouest	Nocturne	6h25 - 6h47	60,1 dB	48,0 dB
		Diurne	12h23 - 12h44	51,0 dB	44,4 dB

Les fiches de bruit détaillant les résultats de ces mesures sont présentées en Annexe 4. Notons que les mesures nocturnes des stations LS2 et ZER1 ont été perturbés par une pluie plus soutenue de courte durée.

La campagne de mesure met en évidence une ambiance sonore locale relativement calme mais **marquée par le trafic routier** (proche sur le chemin « Ma Pensée », lointain sur la RN 2002 au niveau du bourg de Bras-Panon) dès 4h00 du matin. Des activités voisines étaient audibles au loin dès le début des mesures (déchargement).

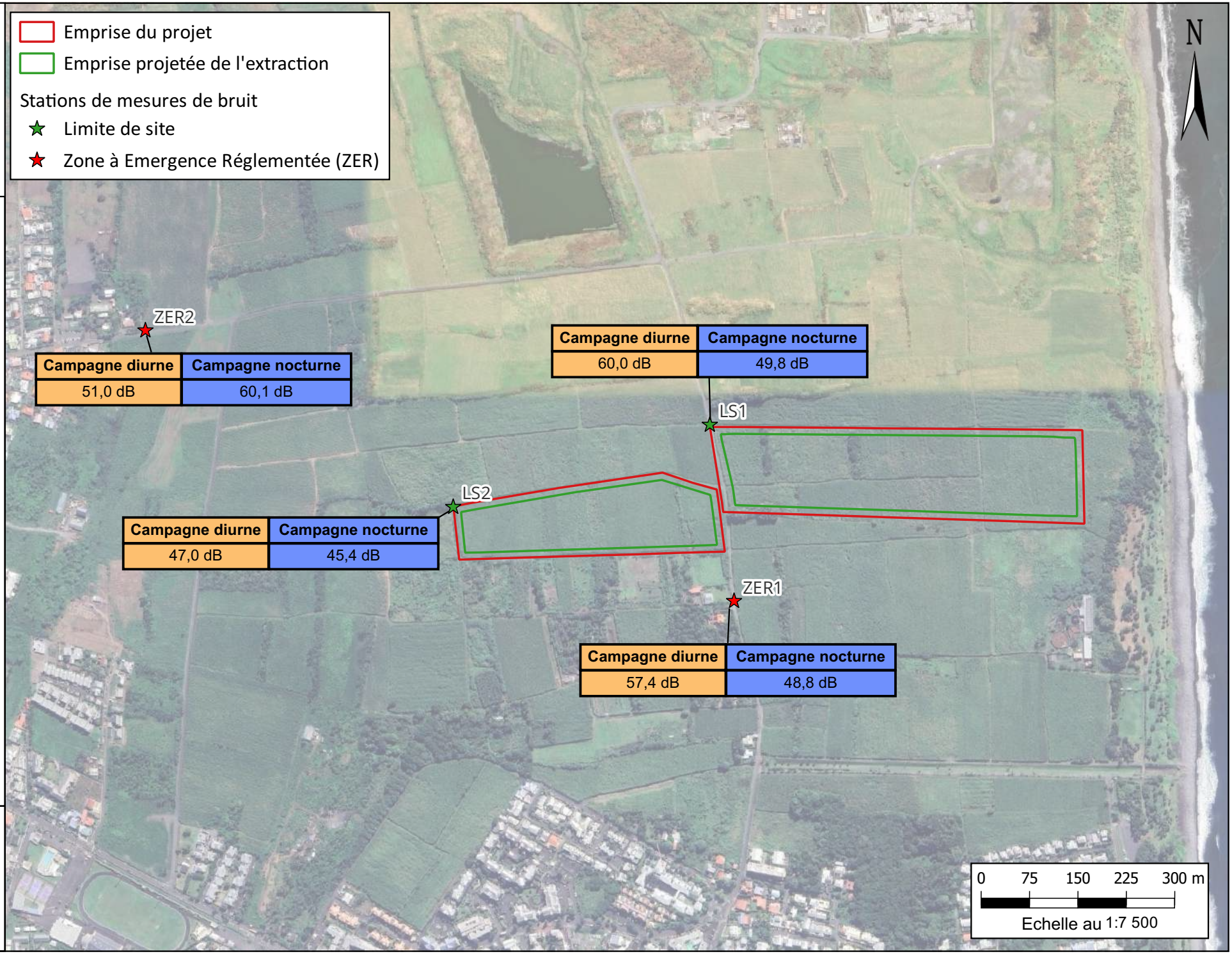
Ambiance sonore	Sensibilité Faible
Synthèse : L'ambiance sonore locale est relativement calme, mais principalement marquée par le trafic routier (véhicules légers et poids-lourds) proche sur les chemins communaux du secteur, ainsi que par le trafic routier plus lointain sur la RN2002. Des activités voisines (riverains, activités agricoles, activités industrielles) étaient audibles tout au long des campagnes de mesure.	

2.19. VIBRATIONS

Les seules sources de vibrations provenant de l'activité du site seront liées à la circulation des engins et camions. Ces vibrations sont régulières, de faible amplitude et n'occasionnent aucune conséquence sur les structures aux alentours.

L'activité du projet ne **nécessitera pas l'usage de tirs de mines**, les matériaux meubles (sables, argiles, graviers) étant directement extraits à l'aide d'une pelle hydraulique (pour la partie à sec) ou à l'aide d'une drague (pour la partie en eau).

Vibrations	Sensibilité Nulle
Synthèse : L'activité de la carrière n'est pas de nature à causer des vibrations pouvant occasionner des conséquences néfastes sur l'environnement. La sensibilité est **négligeable**.	



CEMENTIS – BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 – Etude d'impact

Résultats de la campagne de mesure de bruits (2024)

Source : GéoPlusEnvironnement

Figure 40

2.20. AMBIANCE LUMINEUSE NOCTURNE

Le site est localisé au sein d'une zone rurale où l'éclairage nocturne est faible. Les sources lumineuses nocturnes sont limitées aux éclairages privés des habitations riveraines ainsi que les phares des véhicules circulant sur le chemin « Ma Pensée ».

Sur l'emprise du projet, l'ambiance lumineuse nocturne est d'autant plus faible, puisque les terrains sont occupés par des champs agricoles.

Ambiance lumineuse nocturne	Sensibilité Faible
Synthèse : Les sources lumineuses nocturnes sont limitées aux éclairages privés des habitations riveraines ainsi que les phares des véhicules circulant sur les chemins communaux du secteur. La sensibilité est **faible**.	

2.21. RESEAUX ET SERVITUDES

Des Déclarations de Travaux (DT) ont été envoyées aux gestionnaires des réseaux électrique, téléphonique, d'alimentation en eau potable et d'irrigation afin de connaitre l'emplacement précis des réseaux publics sur et aux alentours du site d'étude. La localisation des réseaux recensés aux environs du projet est présentée en Figure 41.

2.21.1. Servitudes électriques

D'après REU SEI, le réseau électrique est peu dense dans le secteur. Aucune ligne ou poste électrique n'est présent dans l'emprise du projet. Les réseaux électriques les plus proches sont :

- une ligne haute tension souterraine qui longe le chemin « Ma Pensée », à proximité directe du projet ;
- une ligne basse tension torsadée qui longe la partie Sud du chemin « Ma Pensée », située à 80 m au plus proche des limites du site.

Les réseaux électriques présents dans le secteur ne seront pas affectés par l'exploitation de la carrière.

2.21.2. Réseaux d'eaux

Il n'existe pas de canalisation d'évacuation des eaux usées ni de canalisation d'Alimentation en Eau Potable (AEP) dans le secteur d'étude.

2.21.3. Réseaux de télécommunication

D'après Orange et REUNICABLE, seule une ligne internet (fibre optique) longe le chemin « Ma Pensée », à proximité directe du site.

2.21.4. Gazoducs

Il n'existe aucune canalisation de transport du gaz à proximité du site.

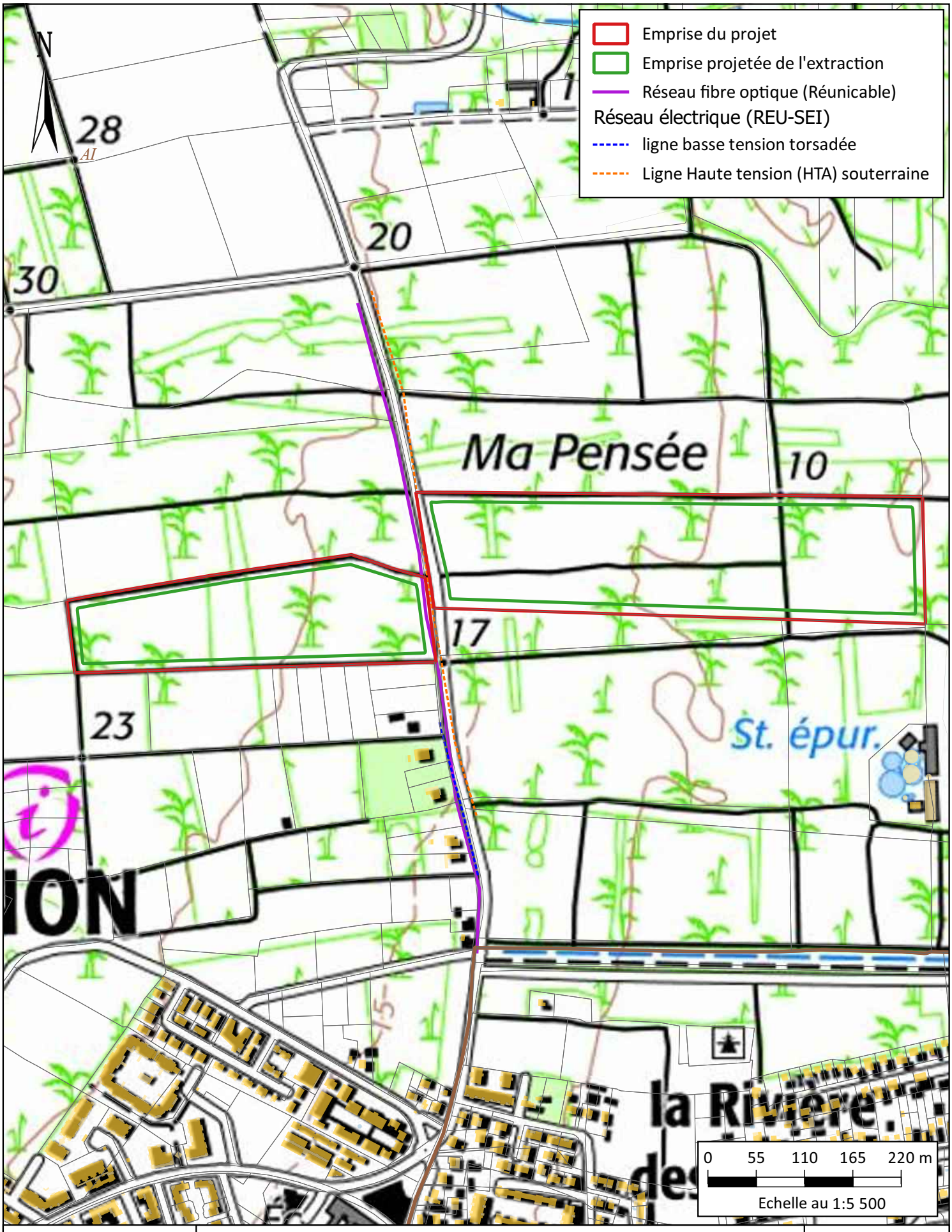
2.21.5. Aviation civile

D'après la **Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile (DSAC)**, aucune contrainte ne s'applique dans le secteur.

2.21.6. Irrigation

Aucun réseau d'irrigation n'a été observé sur le site ou ses environs. Cela est cohérent avec la très forte pluviométrie mesurée sur ce secteur de l'île de la Réunion.

Réseaux et servitudes	Sensibilité Faible
Synthèse : Aucun réseau recensé dans l'emprise du projet. Présence de réseaux électrique et de télécommunication le long du chemin « Ma Pensée ». Pas d'autres réseaux ou servitudes recensés dans les environs.	



CEMENTIS - BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Figure 41

Localisation des réseaux et servitudes d'utilité publique

Sources : REU SEI, REUNICABLE, Cadastre.gouv.fr

2.22. SYNTHESE DES SENSIBILITES ET CONTRAINTES DU SITE

Le tableau suivant présente la sensibilité des différents thèmes étudiés :

§	Catégorie		Commentaires	Sensibilité
2.2	Géologie		Le projet exploitera les alluvions anciennes déposées par la rivière du Mât. Sur le secteur d'étude, le gisement présente une épaisseur variante entre 20 et 30 m, avec une couche de sables en surface et une assise de graves plus en profondeur. Les sondages de reconnaissance réalisés ont confirmé la présence de gisement en épaisseur suffisante pour permettre l'exploitation.	★
2.3	Stabilité des terrains		Le département de la Réunion dans son ensemble est classé en zone de sismicité 2 (risque faible). Les derniers séismes ressentis sur la commune sont relativement faibles (<5). Selon le zonage réglementaire du PPR de Bras-Panon, le secteur d'étude n'est concerné par aucun risque de mouvements de terrain. Notons qu'aucun mouvement de terrain n'a eu lieu à proximité du périmètre du projet.	★
2.4	Pédologie		Le projet est localisé sur des terrains exploités pour l'agriculture (canne à sucre). Le sol d'une épaisseur moyenne de 50 cm possède une qualité agronomique correcte qu'il conviendra de conserver.	★★
2.5	Eaux souterraines		La zone d'étude appartient à la masse d'eau souterraine des formations volcaniques littorales de Bras-Panon / Saint-Benoît, s'écoulant d'Ouest en Est dans les formations de sables et de graves. Deux nappes d'eau souterraines ont été identifiées : l'une superficielle et l'autre plus profonde. Il s'agit d'un écoulement alternativement libre puis captif. Dans les environs du projet, plusieurs piézomètres permettent de suivre les niveaux des eaux souterraines (MP3 et MP4). De plus, 2 sondages de reconnaissances réalisés au droit du projet (SC1 et SC3) ont permis de mesurer le niveau piézométrique. Concernant la qualité des eaux souterraines, des analyses de pH et de conductivité in situ ont été réalisées de 2006 à 2019 sur le forage de lit rivière du Mât Bras-Panon, situé à environ 1 km au Nord-Ouest du secteur d'étude. Les résultats ont démontré que les eaux sont d'une relative bonne qualité chimique. Un suivi de la qualité des eaux souterraines réalisé par GDE au droit des piézomètres MP3 et MP4 montrent une eau globalement de bonne qualité, avec la présence de certains métaux.	★★
2.6	Eaux superficielles		Le projet s'inscrit dans le bassin versant de la Rivière des Roches. Aucun cours d'eau n'est situé à proximité direct du projet, le plus proche étant localisé à 1,1 km du périmètre concerné. Après consultation des anciennes photographies aériennes du secteur, le projet n'apparaît pas concerné par l'espace de mobilité des cours d'eau du secteur. D'après les Plans de Prévention des Risques (PPR) de la commune de Bras-Panon, le projet n'est concerné ni par l'aléa inondation ni par le risque de submersion marine.	★★
2.7	Usage de l'eau : AEP		D'après les données de l'ARS, il existe 4 captages AEP dans un rayon de 5 km autour du périmètre du projet, exploitant les eaux souterraines du secteur. La totalité des ouvrages sont localisés en amont hydrogéologique du projet. De plus, le site de « Ma Pensée » est situé à proximité immédiate du littoral, il n'existe aucun captage d'eau potable en aval hydraulique.	**0**
	Autres usages de l'eau		L'irrigation est absente dans le secteur. Dans le secteur d'étude, les sociétés GDE et TGBR sont autorisées à prélever de l'eau pour un usage industriel.	★
2.8	Milieux Naturels	Zonages	Le périmètre immédiat du projet ne recoupe aucun zonage écologique recensé. Les probabilités d'interaction avec les zonages environnants sont faibles.	★
		SRCE et continuités écologiques	Le périmètre immédiat du projet est situé dans un milieu fortement anthropisé, au sein d'espaces cultivés (monocultures) et d'espaces urbains. Il ne constitue aucun réservoir ou corridor de biodiversité. Deux réservoirs de biodiversité se situent au Nord (à environ 620 m) et au Sud (environ 1 280 m).	★
		Habitats	6 habitats observés sur la zone d'étude, dominée à 90% par des espaces agricoles banalisés sans intérêt patrimonial. Le secteur le plus sensible correspond au boisement littoral à *Pandanus utilis* (≈ 5% de la zone d'étude).	★★

§	Catégorie		Commentaires	Sensibilité
		Flore	Aucune espèce protégée ou espèce à enjeu floristique fort ou patrimonial recensée sur la zone d'étude.	★
2.8	Milieux Naturels	Faune	12 espèces de faune terrestre **intégralement protégées**, dont **3 présentent un enjeu local de conservation modéré (oiseaux).** Parmi l'ensemble des espèces contactées 7% présentent un enjeu modéré, 60% un enjeu faible, 33% sont sans objet. Présence d'habitats favorables au Caméléon Panthère (Furcifer Pardalis).	★★
2.9	Paysage et visibilité		Le site du projet s'inscrit dans un contexte fortement anthropisé, majoritairement rural (culture de cannes à sucre), avec des activités industrielles (carrière, plateforme d'activités, etc.). Le site sera perceptible depuis les premières habitations à environ 60 m au Sud du projet ainsi que depuis le chemin « Ma Pensée ». L'extraction se fera en fosse limitant de fait les points de vue.	★
2.10	Activités agricoles		Les terrains concernés par le projet sont intégralement dédiés à l'activité agricole (notamment la culture de la canne à sucre), soit une surface d'environ 12,4 ha. Un diagnostic agricole préalable est en cours de réalisation.	★★★
2.11	Activités voisines		Le projet s'inscrit dans un secteur où les activités de carrières sont d'ores et déjà présentes. On note également la proximité d'une activité d'enrobage à chaud, d'un centre de et d'une usine à béton.	★
2.12	Tourisme et loisirs		Les activités touristiques et de loisirs sont essentiellement représentées par la proximité du front de mer. Peu de monuments historiques sont répertoriés sur la commune de Bras-Panon, l'attrait touristique du secteur repose principalement sur les activités nautiques et pédestres (circuits de randonnée) proposés en périphérie du bourg.	★
2.13	Population, habitations et établissements recevant du public		Le lieu-dit de « Ma Pensée » est un secteur rural où sont présentes quelques habitations éparses, situées à proximité directe de l'emprise du site (60 m au plus près). Les autres habitations riveraines sont localisées au Sud, sur le bourg de Bras-Panon (≈ 500 m au Sud). La grande majorité des ERP du secteur sont regroupés sur le bourg de Bras-Panon.	★★★
2.14	Patrimoine culturel		Le site n'est concerné par aucun vestige archéologique. En ce qui concerne les monuments historiques, le projet est situé au plus proche à 1,9 km à l'Ouest-Sud-Ouest d'un monument inscrit. Il n'existe aucune co-visibilité entre ce monument et les terrains du projet.	**0**
2.15	Transport / accès		Les principaux axes de circulation dans les environs sont la RN2, la RN2002, ainsi que plusieurs chemins communaux. Ces derniers présentent un trafic marqué du fait des activités industrielles présentes sur le secteur. Les granulats alimentant la centrale à béton CEMENTIS sont apportés depuis la commune de Saint-Benoît, à environ 16 km au Sud.	★★★
2.16	Climatologie		La Réunion dispose d'un climat de type tropical. Elle est divisée en deux zones distinctes « la côte sous le vent » et « la côte au vent ». Le site du projet se localise sur la côte Est de l'île (« côte au vent ») où les températures sont peu variables et la pluviométrie annuelle importante. Les vents dominants sont principalement de secteur Est.	★
2.17	Qualité de l'air		L'empoussièrement du secteur est déjà marqué par les activités industrielles et agricoles environnantes. Une campagne de mesure réalisée du 11/04 au 12/05 2025, a montré un empoussièrement relativement faible, davantage marqué à l'Est du projet (à proximité des activités agricoles).	★
2.18	Ambiance sonore		L'ambiance sonore locale est relativement animée, principalement marquée par la circulation sur les chemins communaux du secteur (trafic proche) et sur la RN2002 (trafic éloigné). Des activités voisines (activités des riverains, activités agricoles et industrielles) étaient audibles tout au long des campagnes de mesure.	★
2.19	Vibrations		L'activité de la carrière n'est pas de nature à causer des vibrations pouvant occasionner des conséquences néfastes sur l'environnement.	**0**

§	Catégorie		Commentaires	Sensibilité
2.20	Ambiance lumineuse nocturne		Les sources lumineuses nocturnes sont limitées aux éclairages privés des habitations riveraines ainsi que les phares des véhicules circulant sur les chemins communaux du secteur.	★
2.21	Réseaux et servitudes	Réseau électrique	Deux lignes électriques (haute et basse tension) longent le chemin « Ma Pensée ». Le projet ne recoupe aucun réseau électrique.	★
		Réseau de Gaz	Aucun réseau de gaz n'est recensé à proximité du projet.	
		Réseau télécommunication	Une ligne internet (fibre optique REUNICABLE) longe le chemin « Ma Pensée », à proximité directe du site.	
		Réseau d'eaux	Aucune canalisation d'eau n'est recensée à proximité immédiate du projet.	
		Irrigation	Aucun ouvrage d'irrigation n'a été recensé dans les environs du site. La pluviométrie très importante sur cette partie de l'île limite les besoins en irrigation pour l'agriculture.	
		Aviation civile	La zone d'étude n'est concernée par aucune contrainte aéronautique.	



Conclusion : Concernant le présent projet de renouvellement et d'extension, la sensibilité globale (33 étoiles) est **moyenne**. Les principales sensibilités concernent notamment les activités agricoles, la proximité des habitations, ainsi que le trafic routier.

3. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT : EFFETS NEGATIFS ET POSITIFS DIRECTS ET INDIRECTS SECONDAIRES, CUMULATIFS, TRANSFRONTALIERS TEMPORAIRES ET PERMANENTS, A COURT, MOYEN ET LONG TERME

3.1. IMPACT BRUT SUR LES SOLS

3.1.1. Impact brut sur la stabilité des sols

Le projet s'inscrit au sein de terrains alluvionnaires, dont la nature rend très improbable la présence de cavités ou autre élément pouvant induire une instabilité des terrains. L'extraction des matériaux en fosse, associée à la présence d'eau (nappe souterraine) peut entraîner une instabilité des fronts d'extraction si leur pente est trop importante.

Concernant l'activité de transit qui se tiendra tout au long de l'exploitation du site, les matériaux seront stockés de façon temporaire avant leur évacuation du site (dans le cas des matériaux extraits) ou de leur mise en remblai (dans le cas des matériaux extérieurs apportés pour le réaménagement).

Concernant l'activité d'extraction qui se tiendra elle aussi tout au long de l'exploitation, les talus d'exploitation hors d'eau présenteront une hauteur maximale de **10 m** et une pente maximale de **34°** (3H/2V) en eau et **45°** hors d'eau.

Cette géométrie d'exploitation est généralement utilisée pour ce type de gisement sur l'île de la Réunion, notamment au droit de la carrière voisine de GDE, qui exploite un gisement similaire à celui concerné par le projet.

Durant le réaménagement coordonné du site, les matériaux seront mis en remblai avec une pente unique de **34°** (3H/2V).

Ces géométries permettront de garantir la stabilité des talus de l'exploitation.

Stabilité des sols	**Impact brut Très faible**
Synthèse : Les formations volcaniques qui constituent le gisement du site ne présentent aucun risque d'instabilité à l'état naturel. Les géométries d'exploitation permettant de garantir la stabilité de talus seront respectées. L'impact brut du projet sur la stabilité des sols sera **très faible, direct et permanent**.	

3.1.2. Impact brut sur la qualité des sols

Les différents impacts potentiels d'une exploitation de carrière sur la qualité d'un sol peuvent venir :

- du **décapage** et du **stockage** des terres de découverte ;
- de la **circulation** des engins sur le site ;
- d'une **pollution accidentelle** par des hydrocarbures.

Les sols forment la couche superficielle qui sera décapée avant de pouvoir accéder au gisement alluvionnaire. La terre végétale (qui constitue la partie la plus superficielle des sols) est un ensemble complexe et fragile indispensable pour la remise en état.

La conservation de ses qualités est donc essentielle. Lors du décapage, l'exploitant veillera à ne pas descendre en dessous de la couche de terre végétale pour éviter tout mélange avec les stériles de découverte, moins riches en matière organique. La terre végétale sera stockée à part sous forme de merlons périphériques dont la hauteur sera limitée à 3 m afin de réduire le tassement lié au poids des matériaux stockés. Ces merlons seront végétalisés pour permettre de conserver un sol vivant.

Dans le cadre du réaménagement du site, la terre végétale sera régalée en dernier de façon à constituer la couche superficielle des remblais et conférer une bonne qualité agronomique à cette dernière, de façon à permettre le retour des terrains à leur vocation agricole initiale.

Le risque de pollution accidentelle du sol lié à l'exploitation de la carrière pourra être lié :

- aux hydrocarbures nécessaires à l'exploitation, qui peuvent être déversés accidentellement (problèmes mécaniques, mauvaise manipulation lors des opérations de ravitaillement, etc.) ;
- aux matériaux extérieurs accueillis dans le cadre du réaménagement. Si ces éléments sont pollués, ils peuvent entraîner une pollution des terrains lors de leur remblaiement, voir à terme des eaux souterraines en cas de lessivage.

Des mesures seront mises en place afin de limiter ce risque de pollution, via notamment l'absence de stockage de produits polluants sur le site, ainsi que la mise en place d'une procédure stricte de contrôle des matériaux inertes extérieurs. Enfin, rappelons que l'exploitation ne fera intervenir qu'un nombre relativement limité d'engins.

Qualité des sols	Impact brut Moyen
Synthèse : Le stockage des terres végétales sera réalisé avec une méthode permettant de conserver les qualités agronomiques du sol en vue du réaménagement du site. Les principaux risques de pollution des sols par les activités du site sont liés aux hydrocarbures nécessaires à la bonne exploitation du site, ainsi qu'aux matériaux externes qui seront nécessaires à la bonne remise en état du site. L'impact brut du projet sur la qualité des sols sera **moyen, direct et temporaire**.	

3.2. IMPACT BRUT SUR LES EAUX SOUTERRAINES

3.2.1. Impact brut sur les écoulements souterrains

Le projet s'inscrit au sein de terrains alluvionnaires, où la présence d'une masse d'eau souterraine a été confirmée par des sondages de reconnaissance géologiques et les piézomètres des environs.

Deux nappes d'eau souterraines ont été identifiées : l'une superficielle et l'autre plus profonde. De par la nature de l'activité du projet (extraction de matériaux) et des données piézométriques disponibles, l'exploitation interceptera l'écoulement des eaux de la nappe superficielle. De fait, un phénomène d'horizontalisation de la nappe sera observé au cours de l'avancée de l'exploitation. Toutefois, ce phénomène sera limité dans le temps et l'espace du fait de la remise en état coordonnée à l'avancement du site (remblaiement des terrains).

En considérant un gradient hydraulique variant entre 0,3% (basses eaux) et 0,8% (hautes eaux), calculé à partir des multiples relevés des niveaux d'eau au droit des piézomètres MP3 et MP4 (implantés sur des terrains similaires à ceux concernés par le projet de carrière CEMENTIS), et une longueur du plan d'eau d'extraction de 100 m dans le sens des écoulements souterrains (pour rappel : de l'Ouest vers l'Est), le phénomène d'horizontalisation se traduira par :

- une augmentation des niveaux piézométriques en aval des écoulements (Est) variant entre 0,3 et 0,8 m ;
- une diminution des niveaux piézométriques en amont des écoulements (Ouest) variant entre 0,3 et 0,8 m.

Au vu des niveaux piézométriques observés au niveau des sondages de reconnaissance SC1 (13,8 m NGR) et SC3 (2 m NGR), et des cotes du terrain naturel concerné par l'exploitation (entre 25 et 17 m NGR pour le secteur Ouest ;16 et 10 m NGR pour le secteur Est), le phénomène d'horizontalisation de la nappe n'entraînera pas de variations importantes susceptibles d'entraîner des débordements sur la voirie (le chemin « Ma Pensée » étant à la cote 17 m NGR).

Le schéma présenté en Figure 42 illustre le phénomène d'horizontalisation au droit du projet de carrière.

Enfin, le réaménagement du site sera coordonné à l'avancement de l'exploitation. Le remblaiement progressif de la fosse d'extraction permettra de limiter la longueur du plan d'eau d'extraction et donc le phénomène d'horizontalisation.

Du fait de la proximité du projet avec le littoral, un risque d'intrusion d'eau salée dans la nappe alluviale est possible en cas d'extraction trop profonde (mélange des eaux douces et salées) ou d'un prélèvement d'eau trop élevé entraînant une remontée du biseau salé.

D'après les données consultables sur la BSS, au niveau du secteur de « Ma Pensée », un forage P19 avait été réalisé en 1994, sur une profondeur de 140 m (soit jusqu'à environ - 126,8 m NGR), et a recoupé les 2 nappes décrites au chapitre 2.5. Un essai de pompage longue durée (24 h) réalisé dans la nappe inférieure en mars 1994 avec un débit de 88 m^3/h, a entraîné un rabattement d'environ 0,91 m.
Un prélèvement d'eau effectué en mars 1994 fait ressortir les éléments suivants :

- conductivité = 340 µS/cm ;
- sodium (Na^+) = 17 ,9 mg/l ;
- chlorures (Cl^-) = 31,95 mg/l.

La conclusion du rapport rédigé suite à cet essai de pompage précise que *« le forage de Ma Pensée pourrait être exploité dans de bonnes conditions au débit de 120 m^3/h »*.

Les résultats d'analyse sont très différents de la composition moyenne d'une eau de mer (conductivité ≈ 50 000 µS/cm, chlorures ≈ 19 400 mg/l ; Sodium ≈ 10 800 mg/l).

Les cotes minimales d'extraction du projet seront de - 13 m NGR (plan d'eau Ouest) et - 17 m NGR (plan d'eau Est), et seront donc bien supérieures au toit du biseau salé dont la cote est inférieure à - 126,8 m NGR. Enfin, il n'y aura pas de pompage important sur le site susceptible d'entraîner une remontée du biseau salé.

Ecoulements souterrains	**Impact brut Moyen**
Synthèse : L'extraction se fera en partie en eau et interceptera les écoulements de la nappe d'eau du secteur. En prenant en compte les données piézométriques mesurées aux ouvrages MP3 et MP4 à proximité du projet, et en considérant une longueur du plan d'eau de 100 m dans le sens d'écoulement (Ouest vers l'Est), permettent d'estimer un phénomène de basculement de la nappe variant entre 0,3 m (basses eaux) et 0,8 m (hautes eaux) [diminution des niveaux piézométriques en amont et augmentation des niveaux à l'aval]. Au vu des données consultables sur la BSS au niveau du piézomètre profond P19, le projet ne sera pas susceptible de recouper les eaux salées profondes. Le réaménagement coordonné ainsi que la surveillance de la qualité des eaux via un réseau de piézomètre limiteront l'impact du projet sur les eaux souterraines. L'impact brut du projet est considéré comme **moyen, direct, et temporaire**.	

3.2.2. Impact brut sur la qualité des eaux souterraines

Concernant le risque lié à une potentielle remontée du biseau salé, les données consultables sur la BSS concernant le forage profond P19 (proche du projet) montrent que les eaux salées sont beaucoup plus profondes que les cotes minimales d'extraction prévues. Le risque d'interaction entre le projet et les eaux salées est donc très improbable.

Les travaux d'extraction entraîneront la mise à nu de la nappe alluviale, augmentant ainsi sa sensibilité aux pollutions de surface. Le risque de pollution lié à l'activité du site sera principalement lié :

- aux hydrocarbures nécessaires au bon fonctionnement des engins d'exploitation.
- à la mise en remblai de matériaux extérieurs dans le cadre du réaménagement coordonné du site.

Concernant les hydrocarbures, un déversement accidentel peut se produire en cas de problèmes techniques (fuite par exemple) ou d'accident. Cependant, l'impact potentiel de ce type d'incident serait relativement limité du fait des faibles volumes d'hydrocarbures concernés par le projet et des mesures de prévention et d'intervention (cf. § 8.2.2). Précisons qu'aucun produit polluant ne sera stocké sur le site.

Concernant la mise en remblai de matériaux extérieurs, ces derniers peuvent entraîner une pollution des eaux souterraines s'ils contiennent des éléments polluants susceptibles d'être lessivés par les eaux. Afin d'éviter ce risque, CEMENTIS n'acceptera que des **matériaux inertes et non-dangereux** qui auront préalablement été contrôlés afin de garantir l'absence d'éléments polluants.

Qualité des eaux souterraines	Impact brut Moyen
Synthèse : Au vu des données disponibles sur les eaux souterraines profondes aux alentours du projet, le risque d'interaction avec les eaux salées, pouvant entraîner une contamination de la nappe alluviale, est très improbable. Le décapage et l'extraction des terrains mettront en surface la nappe alluviale, ce qui augmentera sa sensibilité au risque de pollution de surface. Les principaux risques d'impacts bruts potentiels sur la qualité des eaux souterraines du site sont liés aux hydrocarbures (déversement accidentel) et à la mise en remblai de matériaux pollués (dans le cadre de la remise en état du site). L'impact sur la qualité des eaux souterraines sera **moyen, indirect et temporaire.**	

3.3. IMPACT BRUT SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

3.3.1. Impact brut sur les écoulements superficiels

Aucun cours d'eau n'est présent au droit du projet. Rappelons que l'emprise du projet n'est pas concernée par l'aléa inondation.

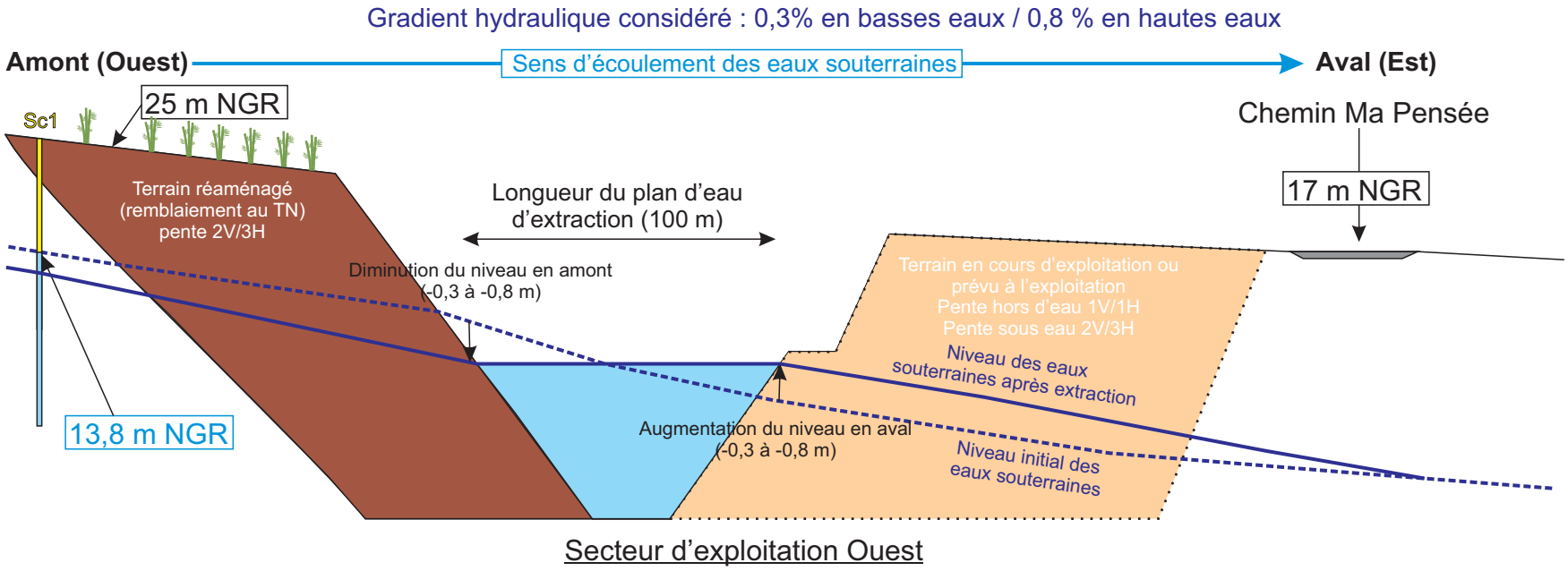
Concernant la gestion des eaux pluviales sur la carrière, le projet est soumis à **Déclaration** au titre de la **Nomenclature eau** concernant la collecte des eaux de ruissellement sur un bassin versant d'une surface d'environ **17,4 ha** (rubrique 2.1.5.0).

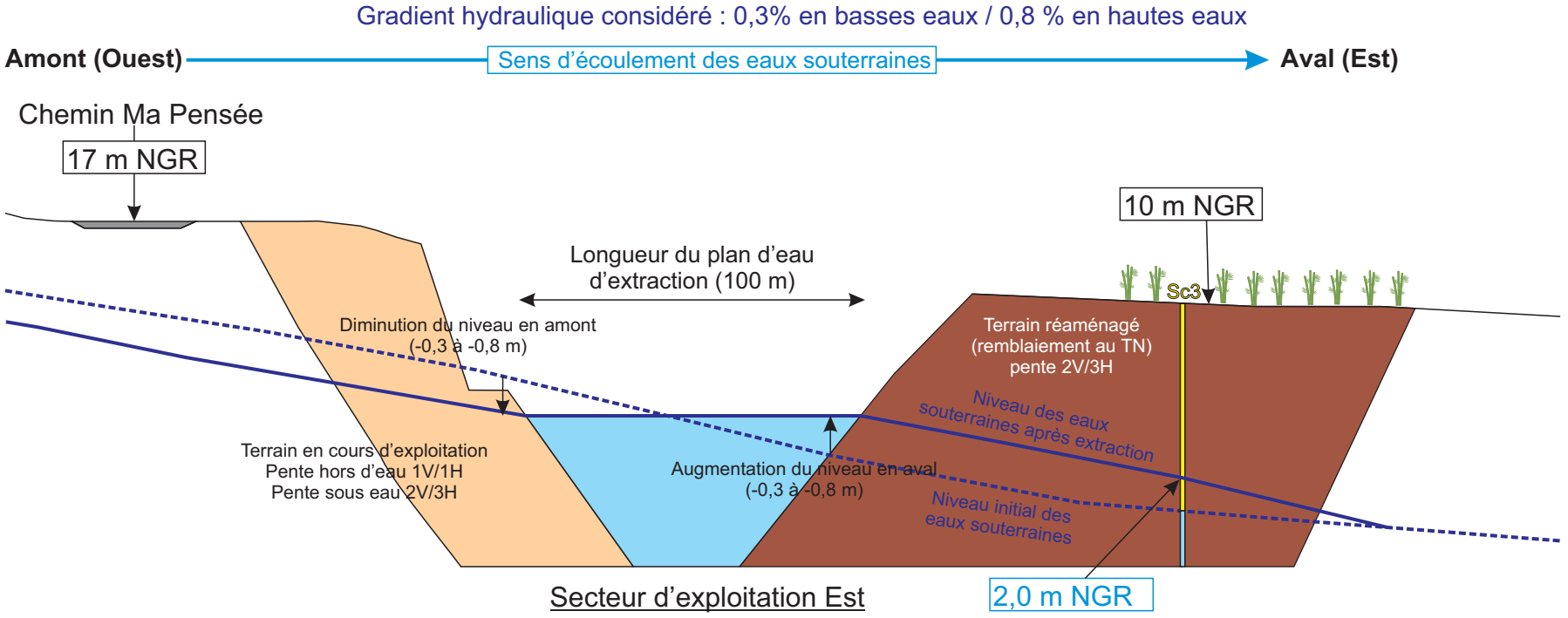
Les eaux pluviales ruisselant sur la **zone d'exploitation** seront dirigées gravitairement vers les plans d'eau d'exploitation.

Les eaux extérieures au site seront **déviées** par la topographie naturelle et des merlons/fossés périphériques, conformément à la réglementation.

De fait, il n'y aura pas de rejet direct vers les eaux de surface extérieures au site.

Un exemple du principe de collecte des eaux pluviales est présenté en Figure 43 pour la phase 3.





CEMENTIS - BRAS-PANON (974)

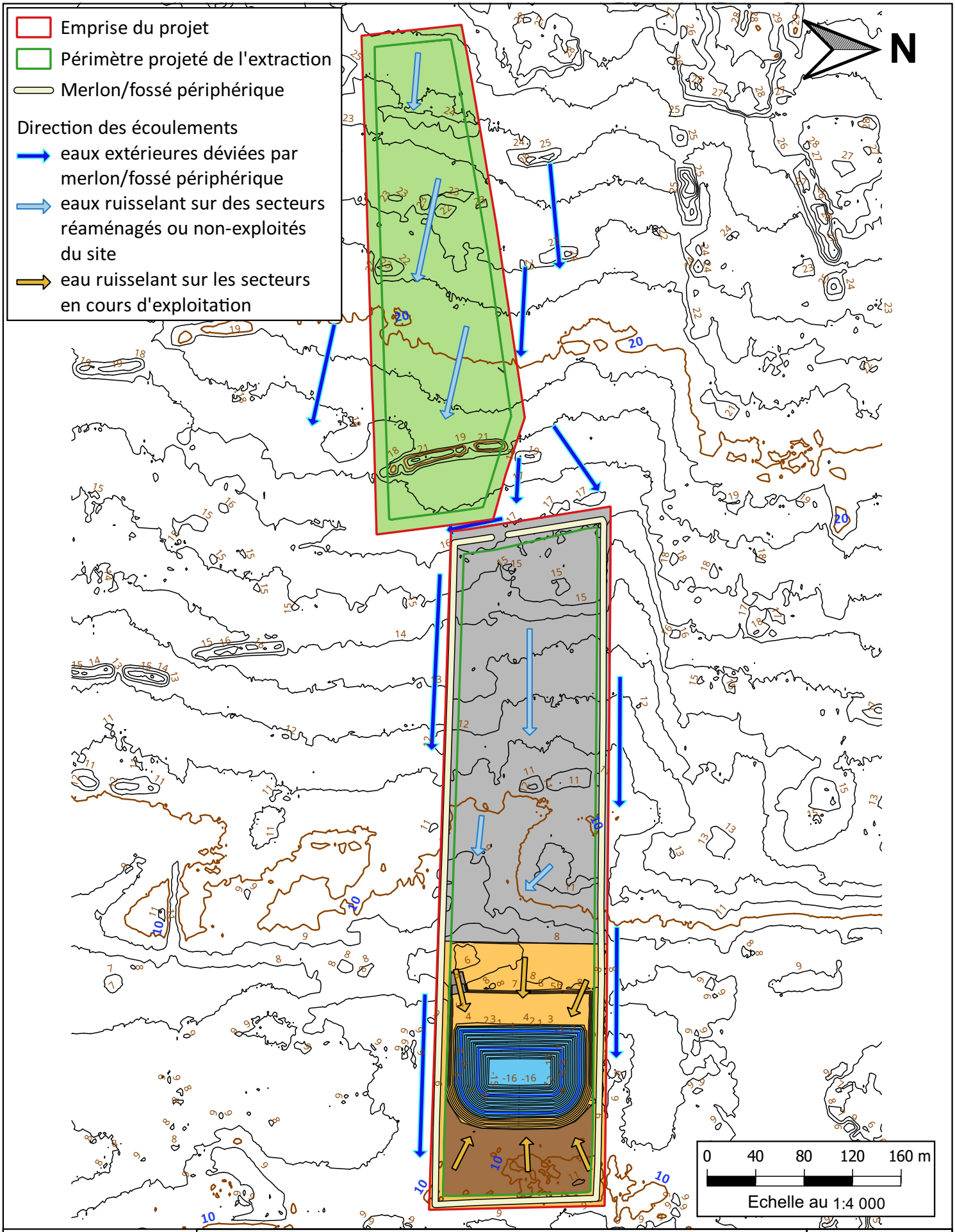
Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Schéma de principe du basculement de nappe appliqué au projet

Source : GéoPlusEnvironnement

Figure 42



CEMENTIS – Bras-Panon (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 – Etude d'impact

Figure 43

Plan de gestion des eaux du site en phase 3

Source : Géo+

Ce principe de gestion des eaux sera appliqué pour chacune des phases d'exploitation.

Ecoulements superficiels	Impact brut Faible
Synthèse : Aucun cours d'eau n'est présent au droit du projet. L'emprise du projet n'est concernée par aucun aléa inondation. Les eaux ruisselant sur le site seront dirigées vers les plans d'eau d'extraction. Quant aux eaux extérieures au site, celles-ci seront déviées par des merlons périphériques. L'impact brut sera faible, direct et permanent.	

3.3.2. Impact brut sur la qualité des eaux superficielles

La qualité des eaux est dépendante des surfaces sur lesquelles elles s'écoulent. Sur l'ensemble du site, ces eaux seront susceptibles de se charger en matières en suspension (MES) mobilisables et éventuellement en hydrocarbures en faible quantité.

De ce fait, la qualité des eaux de ruissellement pourrait être indirectement dégradée par une pollution accidentelle du sol, par des traces et égouttures d'hydrocarbures provenant de fuites accidentelles au niveau des engins d'extraction.

Il n'y aura aucun rejet direct vers les eaux superficielles du secteur. Les eaux ruisselant sur le site seront dirigées gravitairement vers les plans d'eau d'extraction, où elles rejoindront les eaux de la nappe.

Bien que quasiment nul, le risque de pollution accidentelle des eaux par une fuite de carburant sur un engin perdure. Cependant l'impact d'un accident de ce type sur les eaux superficielles sera limité par les précautions qui seront mises en place sur le site (ravitaillement par camion-citerne avec utilisation d'un bac de rétention, faible nombre d'engins sur le site, présence de pollukits à bord de chaque engin, etc).

Qualité des eaux superficielles	Impact brut Faible
Synthèse : Les eaux ruisselant sur la carrière seront dirigées vers les plans d'eau d'extraction. Il n'y aura aucun rejet direct vers les eaux superficielles extérieurs au site. L'impact sur la qualité des eaux superficielles sera **faible, direct et temporaire.**	

3.4. IMPACT BRUT SUR LA RESSOURCE EN EAU

D'après les données de l'ARS, les captages AEP les plus proches sont les forages Paniandy et Harmonie qui se situent en amont hydrogéologique du site, à environ 2,6 et 2,7 km respectivement à l'Ouest et au Sud. Ces captages ne sont pas situés en aval hydrogéologique du projet (écoulement des eaux souterraines de l'Ouest vers l'Est). Il n'y aura a priori aucune incompatibilité entre ces captages et le projet qui recoupera la nappe alluviale.

Il n'existe par conséquent aucun risque de transfert de pollution de la carrière vers les captages d'alimentation en eau potable du secteur.

Au vu du sens d'écoulement des eaux souterraines du secteur (Ouest vers l'Est), de la proximité du projet avec le littoral, et de la visite de terrain réalisé, aucun usage potentiel des eaux n'a été observé en aval du projet.

Aucun puits ou réseau d'irrigation n'a été observé dans les environs du projet.

Ressource en eau	Impact brut Négligeable
Synthèse : Les captages AEP les plus proches du projet sont localisés à 2,6 km à l'Ouest et 2,7 km au Sud du projet. La totalité des ouvrages sont localisés en amont hydrogéologique du projet. Aucun ouvrage pouvant impliquer un usage des eaux n'a été recensé à proximité du projet (puits, réseau d'irrigation). L'impact sur la ressource en eau sera **négligeable**.	

3.5. EVALUATION DES IMPACTS POTENTIELS BRUTS SUR LES MILIEUX NATURELS

Le chapitre suivant est issu de l'étude écologique réalisée par ECOMED et consultable en intégralité en Annexe 2.

3.5.1. Définition des « zones d'impact »

Deux types de « zone d'impact » ont été définis par ECOMED :

- **Une zone d'impact direct**, correspondant au périmètre d'extraction et aux zones de stockage ;
- **Une zone d'impact indirect**, correspondant à une zone tampon de 10 m de part et d'autre de la zone d'impact direct. Les impacts indirects pourront porter sur les espaces à proximité de la zone projet (poussière, matière en suspension, bruit, etc.).

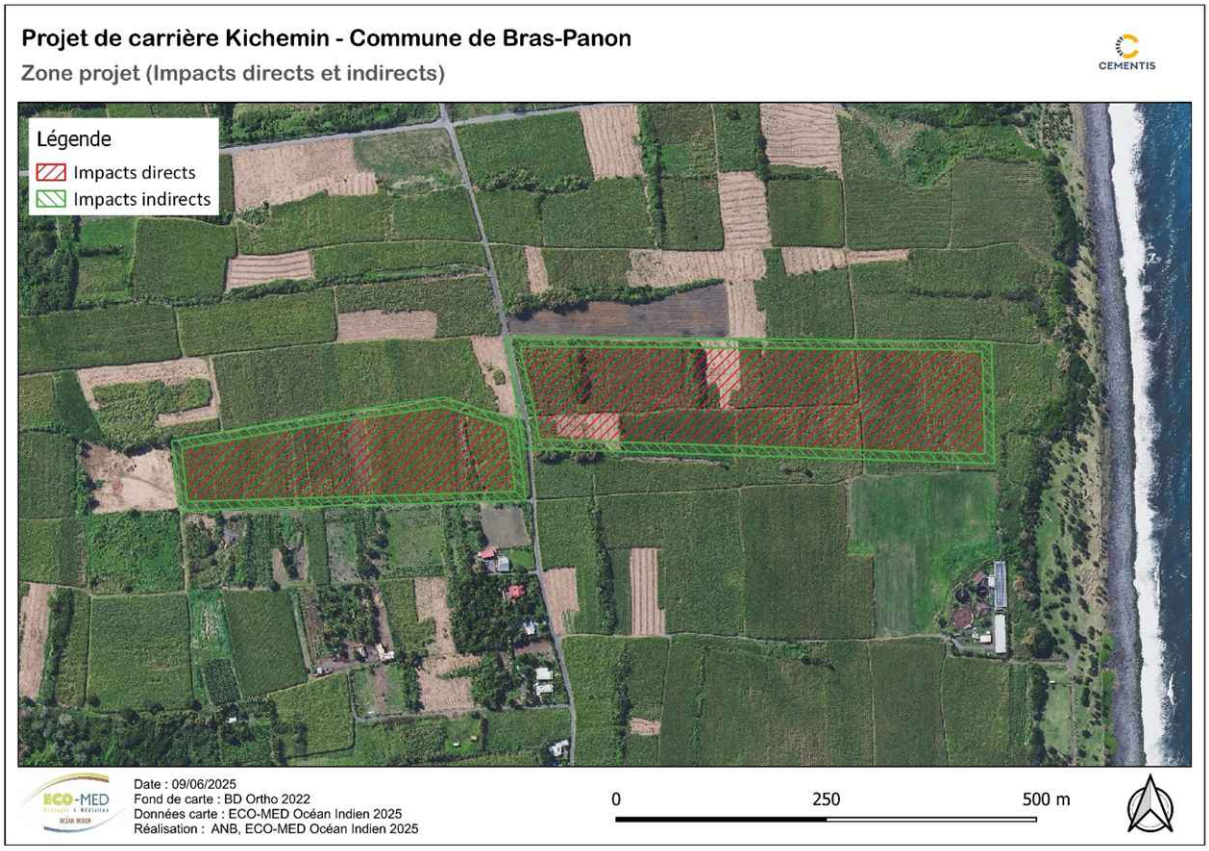


Figure 44 : Localisation des zones d'impact définis par ECOMED

L'évaluation de l'impact brut est réalisée par croisement de la notion d'ELC (enjeu local de conservation) avec l'intensité de l'impact prévisible :

Qualification de l'impact brut		Intensité de l'impact			
		NEGLIGEABLE	FAIBLE	MODÉRÉ	FORT
Enjeu local de conservation	NEGLIGEABLE	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	FAIBLE	Très faible	Très faible	Faible	Faible
	MODÉRÉ	Faible	Faible	Modéré	Modéré
	FORT	Faible	Modéré	Modéré	Fort
	TRES FORT	Modéré	Modéré	Fort	Très fort

3.5.2. Impacts bruts sur les habitats

Le projet est conçu de façon à exploiter les zones les plus propices (le boisement littoral est exclu de la zone impactée). En prenant place sur des espaces agricoles, le projet touche essentiellement des habitats dégradés d'enjeu faible voir négligeable.

Outre les habitats détruits sur l'emprise projet, les habitats proches (**zone tampon de 10 mètres de l'emprise projet**) pourraient être altérés par diverses incidences, notamment :

- L'envol de poussières ;
- Le ruissellement d'eau chargée en polluants (matières en suspension, pollution accidentelle…) ;
- L'écrasement accidentel, en particulier lors des travaux préparatoires (terrassements, décapage…) ;
- Les mouvements de terres végétales impliquant la mobilisation des stocks de graines (transferts d'espèces invasives) ;
- L'érosion accélérée ou provoquée par le déroctage et la modification de la topographie du site, chutes de blocs ;
- L'usage futur du site par de nouveaux accès rendus possibles ;
- Les nuisances sonores liées aux engins.

La figure ci-dessous localise les habitats qui seront impactés par le projet :

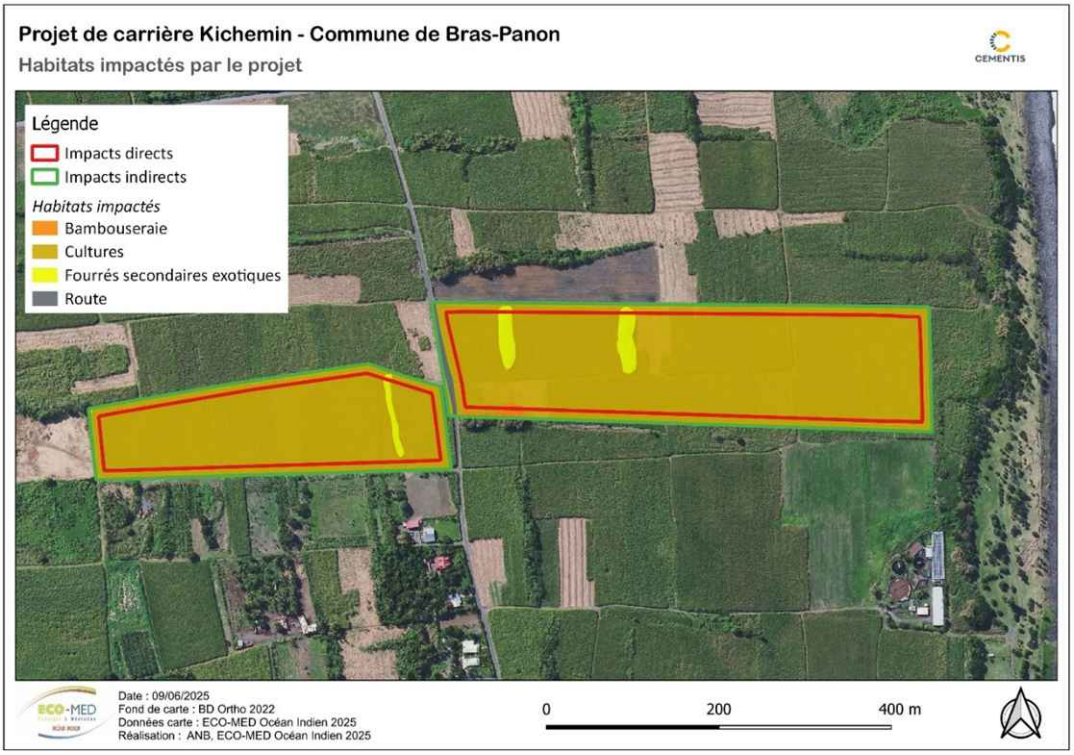


Figure 45 : Impact potentiel du projet sur les habitats naturels

Le tableau ci-dessous présente les superficies d'habitats concernées par les impacts bruts potentiels (direct et indirect) du projet :

Habitats	Impacts directs (en m²)	% de la Surface d'impacts directs	Impacts indirects (en m²)	% de la surface d'impacts indirects
Cultures	93518	96,8	24189	93,7
Fourrés secondaires exotiques	2985	3,1	268	1,0
Bambouseraie	121	0,1	546	2,1
Route			801	3,1

Le tableau ci-dessous présente l'estimation des niveaux d'impact bruts pressentis sur les habitats :

Compartiment	ID	Type	Durée	Enjeu local de conservation	Nature	Intensité de l'impact	Impact brut
Habitats	IB01	Direct	Permanent	FAIBLE	Destruction de fourrés secondaires exotiques sur 0,3 ha	Fort	**Faible**
Habitats	IB02	Indirect	Permanent	FAIBLE	Altération des fourrés secondaires exotiques (hors emprise directe proches : zone d'impacts indirects) sur 0,026 ha	Faible	**Faible**
Habitats	IB03	Direct	Permanent	NÉGLIGEABLE	Destruction de cultures (canne à sucre) sur 9,4 ha	Fort	**Très faible**
Habitats	IB04	Indirect	Permanent	NÉGLIGEABLE	Altération des habitats de cultures (canne à sucre et bananes) sur 2,4 ha	Faible	**Très faible**
Habitats	IB05	Direct	Permanent	NÉGLIGEABLE	Destruction Bambouseraie sur 121 m2	Fort	**Très faible**
Habitats	IB06	Indirect	Permanent	NÉGLIGEABLE	Altération de Bambouseraie (hors emprise directe) sur 546 m2	Faible	**Très faible**

3.5.3. Impacts bruts sur la flore patrimoniale

Aucune espèce patrimoniale à enjeux modéré ou fort n'est présente sur la zone d'étude.

Les emprises du projet (cf. § 3.5.2), situées dans un milieu fortement anthropisé et dégradé, viendront seulement détruire des espèces indigènes fréquentes aux abords des zones anthropisées de l'île. Elles sont en effet ubiquistes et communes dans les milieux dégradés et les zones urbanisées sur La Réunion.

Outre les stations de flore détruites (espèces indigènes communes sans enjeu particulier) sur l'emprise du projet, les espèces proches pourraient être altérées par diverses incidences liées au chantier et à l'exploitation de la future carrière. Toutefois aucune espèce patrimoniale aussi n'a été relevée dans la zone d'impact indirect.

Le tableau ci-dessous présente l'évaluation de l'impact brut pressenti du projet sur la flore patrimoniale :

Compartiment	ID	Type	Durée	Enjeu local de conservation	Nature	Intensité de l'impact	Impact brut
Flore	IB07	Direct	Permanent	FAIBLE	Cortège d'espèces à enjeu faible sont concernées par une destruction potentielle	Fort	**Faible**
Flore	IB08	Direct	Permanent	NÉGLIGEABLE	Cortège d'espèces à enjeu négligeable sont concernées par une destruction potentielle	Fort	**Très faible**
Flore	IB09	Indirect	Permanent	FAIBLE	Altération d'espèces de flore indigène (hors zone d'impacts directs)	Faible à modéré	**Faible**

3.5.4. Impacts bruts sur la faune terrestre patrimoniale

3.5.4.1. Avifaune forestière nicheuse

Les effets du projet sur l'avifaune seront principalement dus à :

- l'effarouchement ;
- le dérangement d'espèces ;
- la destruction d'habitats de reproduction ;
- le risque de pollution du milieu (poussières notamment) ;
- la favorisation des espèces exotiques envahissantes ;
- la diminution des capacités de déplacement pour les espèces.

Les observations d'espèces protégées sur le site lors des inventaires ont été principalement liées aux habitats de fourrés secondaires (impact direct= 2 985m^2 et impact indirect = 268 m^2).

Le tableau ci-dessous présente l'impact potentiel du projet sur l'avifaune forestière nicheuse :

Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu
Nesoenas picturatus picturatus	Tourterelle peinte	Oui	Indigène	-	LC	Faible
Zosterops borbonicus	Oiseau lunettes gris	Oui	Endémique stricte	C	LC	Modéré

La figure page suivante localise les impacts bruts du projet sur l'avifaune forestière nicheuse.

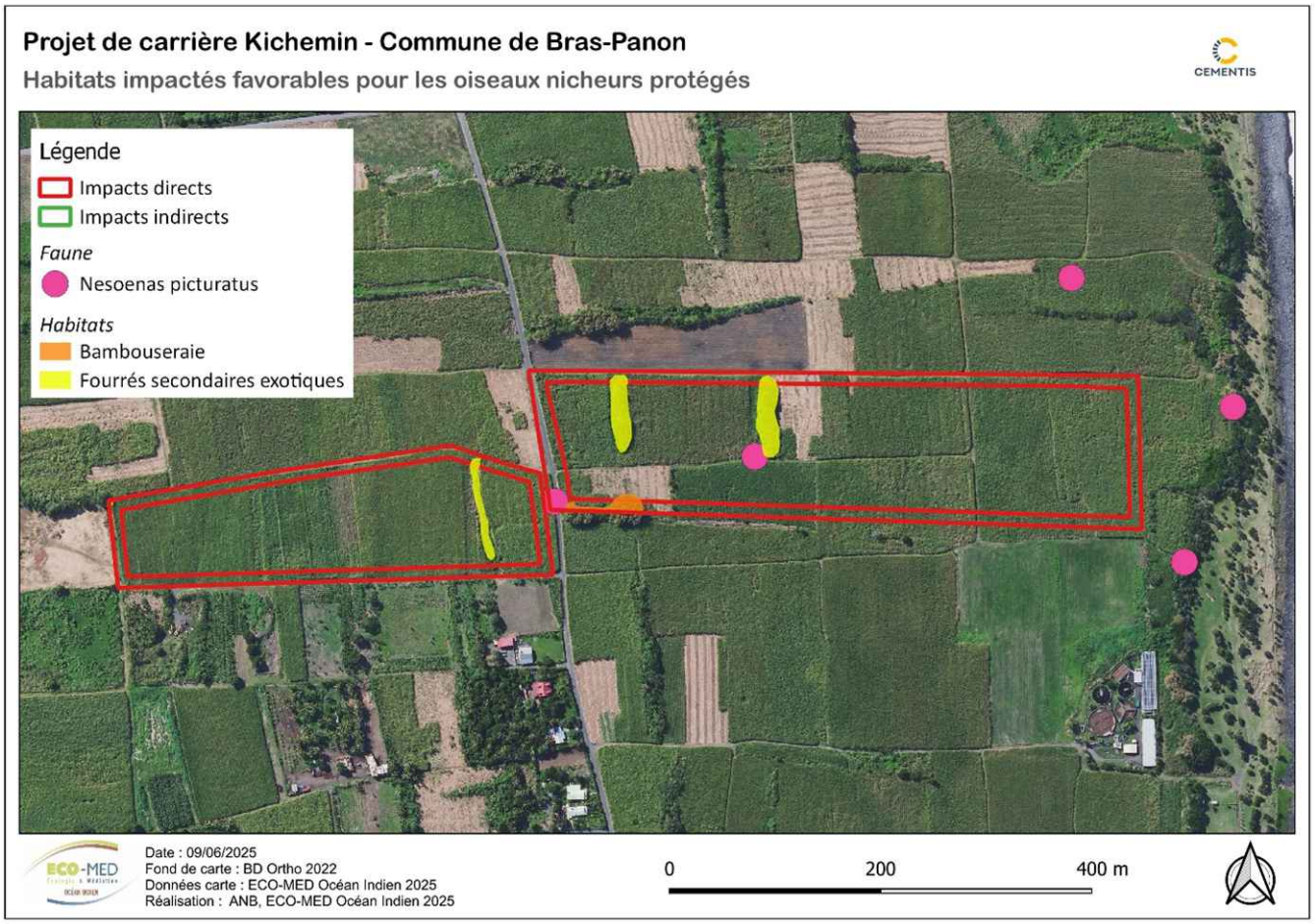


Figure 46 : Impact brut du projet sur l'avifaune forestière nicheuse

3.5.4.2. Avifaune rupestre

Aucune des espèces n'a été observée survolant le site d'étude mais les deux l'utilisent probablement comme couloir de transit ou comme zone d'alimentation. la zone d'étude n'est pas concernée par des remparts ou des falaises favorables à l'installation de colonies.

L'enjeu pour ces espèces est faible.

Le tableau ci-dessous présente les enjeux locaux de conservation pour les oiseaux d'espaces ouverts contactés sur la zone d'étude :

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local De conservation
Caprimulgiformes	Apodidae	*Aerodramus francicus saffordi*	Salangane des Mascareignes	Oui	Endémique (ss esp.)	D	VU	Faible
Passeriformes	Hirundinidae	*Phedina borbonica*	Hirondelle des Mascareignes	Oui	Endémique Mascareignes (ss esp.)	D	VU	Faible

3.5.4.3. Rapaces

Le Busard de Maillard a été observé lors des inventaires de 2025 (un mâle adulte en vol au niveau de la bande littorale), l'espèce utilise le secteur comme zone de transit de chasse avec une probabilité de présence considérée comme moyenne. Toutefois, la nidification à proximité de la zone d'étude est peu probable en l'absence de quiétude et d'habitats favorables à la nidification.

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux concernant les rapaces observés :

Groupe	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Avifaune	Accipitridae	*Circus maillardi*	Busard de Maillard	Oui	Endémique stricte	D	EN	Faible

3.5.4.4. Avifaune marine

La zone d'étude se trouve sur un **couloir de survol aérien diurne et nocturne pour ces espèces.**

Le tableau ci-dessous présente les enjeux locaux de conservation concernant l'avifaune marine :

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Phaethontiformes	Phaethontidae	*Phaethon lepturus lepturus*	Phaéton à bec jaune	Oui	Indigène	D	LC	Faible
Procellariiformes	Procellariidae	*Pseudobulweria aterrima*	Pétrel noir de Bourbon	Oui	Endémique stricte	D	CR	Modéré
Procellariiformes	Procellariidae	*Pterodroma baraui*	Pétrel de Barau	Oui	Endémique stricte	D	EN	Modéré
Procellariiformes	Procellariidae	*Puffinus bailloni bailloni*	Puffin d'Audubon	Oui	Endémique Mascareignes (ss esp.)	D	LC	Faible

3.5.4.5. Chiroptères

Concernant les microchiroptères, le projet remet en cause la zone de transit et de chasse du périmètre. L'impact des lumières est également attendu en modifiant les comportements de chasse et sur le long terme par la création de déséquilibres populationnels vers les zones urbaines éclairées artificiellement.

Le tableau ci-dessous présente les enjeux locaux de conservation concernant les chiroptères :

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Chiroptera	Emballonuridae	*Taphozous mauritianus*	Taphien de Maurice	Oui	Indigène	C	NT	Faible
Chiroptera	Emballonuridae	*Taphozous mauritianus*	Taphien de Maurice	Oui	Indigène	C	NT	Faible

3.5.4.6. Reptiles

La présence du Caméléon panthère (*Furcifer pardalis*) est probable dans les milieux de fourrés secondaires sur la zone projet (mêmes habitats que pour les oiseaux nicheurs protégés).

3.5.4.7. Invertébrés

Les impacts du projet sur les invertébrés seront avant tout dus à la destruction d'habitats.

L'essentiel des taxons relevés lors des inventaires sont des espèces assez communes pour ce genre de milieu à l'échelle de l'Ile. Aucune espèce protégée n'a été observée et leurs plantes hôtes sont absentes de la zone d'étude.

Des impacts dus à la perte d'habitats et à la potentielle extension des zones éclairées artificiellement sont à noter. L'activité normale des animaux est perturbée par tous les types de pollution dont la pollution lumineuse et l'envol de poussière. Les effets sont variables suivant les espèces :

- insectes tués directement par la lampe (température élevée) ;
- animaux désorientés et victimes de collisions avec les obstacles, chute dans les points d'eau ;
- insectes surexposés à certains prédateurs et aux conditions climatiques défavorables ;
- absence de reproduction.

3.5.4.8. Synthèse des impacts bruts sur la faune terrestre

Compartiment	ID	Type	Durée	Enjeu local de conservation	Nature	Intensité de l'impact	Impact brut
Avifaune forestière nicheuse	**IB10**	Indirect	Temporaire	**FAIBLE à MODÉRÉ**	Dérangement, effarouchement de l'avifaune sur les habitats naturels jouxtant le site	**Faible**	**Faible**
Avifaune forestière nicheuse	**IB11**	Direct	Permanent	**FAIBLE à MODÉRÉ**	Destruction d'habitat de reproduction	**Fort**	**Modéré**
Avifaune rupestre	**IB12**	Indirect	Temporaire	**FAIBLE**	Perturbation du couloir de survol et de chasse. Perturbation due à la poussière	**Faible**	**Très Faible**
Avifaune rapace	**IB13**	Indirect	Temporaire	**FAIBLE**	Perturbation du couloir de survol et de chasse et perte d'habitats de chasse. Perturbation due à la poussière	**Faible**	**Très Faible**
Avifaune marine diurne	**IB14**	Direct	Permanent	**FAIBLE**	Perturbation du couloir de survol	**Faible**	**Très Faible**
Avifaune marine nocturne	**IB15**	Direct	Permanent	**MODÉRÉ à FORT**	Perturbation du couloir de survol par ajouts de nouveaux points lumineux	**Fort**	**Fort**
Reptiles	**IB16**	Direct	Permanent	Aucun (espèce introduite)	Destruction d'individus d'espèces protégées lors de travaux	**Fort**	**Non applicable**
Chiroptères, Invertébrés	**IB17**	Indirect	Permanent	**FAIBLE**	Densification et extension de l'éclairage artificiel sur le site : mortalité sur les insectes, modification des habitats de chasse des chiroptères	**Faible à modéré**	**Faible**
Invertébrés	**IB18**	Direct	Permanent	**FAIBLE**	Destruction d'individus	**Faible à modéré**	**Faible**

3.5.5. Impacts bruts sur les continuités écologiques

Le projet prend place sur un espace sans trames écologiques formellement identifiée par le SRCE de La Réunion. L'espace est d'ores et déjà sous forte pression agricole. Du fait d'un état très dégradé du couvert forestier, la qualité du périmètre d'étude en tant que continuité écologique est limitée. Aucun réservoir n'est présent en amont et en aval du site.

L'impact sur les continuités écologique est jugé faible.

3.6. IMPACT BRUT SUR LE PAYSAGE

Rappelons que la visibilité sur la carrière sera en partie limitée par la végétation, principalement composée de cultures (canne à sucre), et la topographie relativement plane (Cf. Figure 34).

Le projet prévoit une **ouverture de carrière sur une surface de 12,4 ha**, dont 9,7 ha en extraction. Les matériaux extraits sur la carrière « Ma Pensée » seront transportés jusqu'aux installations industrielles sur la plateforme d'activités industrielles à environ 650 m au Nord du projet de carrière.

La méthode d'extraction en fosse limitera grandement l'impact visuel au vu de la topographie relativement plane de la plaine alluviale.

En visibilité **rapprochée statique**, la zone d'étude est visible depuis le chemin « Ma Pensée » et les habitations isolées localisées au Sud du projet. La présence de champs de cannes à sucre limite toutefois la visibilité depuis les habitations.

L'activité sera bien visible depuis la carrière exploitée par GDE et localisée en limite Nord du projet. La carrière se placera donc dans la continuité de l'activité d'ores et déjà présente.

Concernant la visibilité éloignée de l'extraction, le relief montagneux de l'île offre plusieurs points de vue sur la côte depuis les pentes de Bras-Panon, au Sud-Ouest du projet. Ainsi, la cote sur laquelle se situe le projet est visible depuis plusieurs zones habitées sur des hauteurs de la commune. Toutefois, au vu de l'importante distance et de l'exploitation en fosse, l'impact visuel éloigné constaté est **négligeable**.

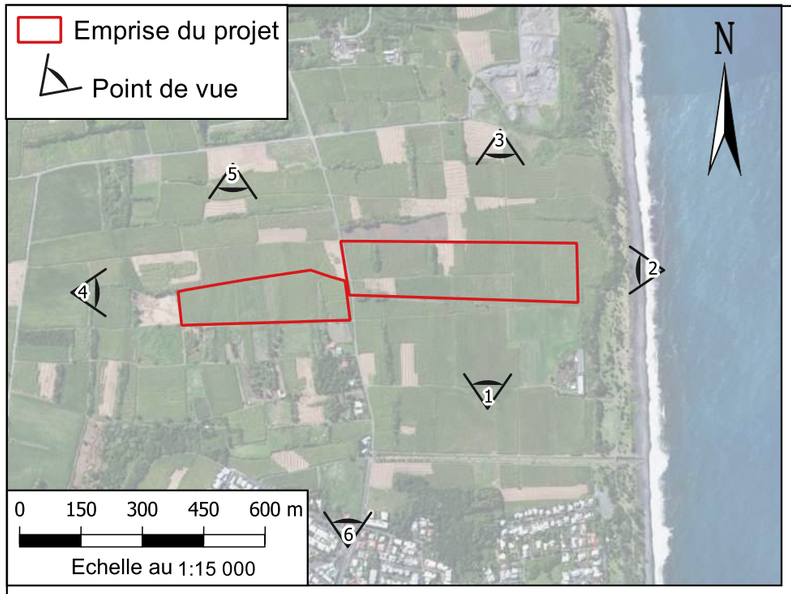
Rappelons que la visibilité sur le site est susceptible d'évoluer en fonction de l'avancée de l'exploitation agricole du secteur (récolte de canne à sucre).

Des modélisations 3D (Cf. Figures 47 et 48) ont été réalisées et permettent d'apprécier l'impact potentiel du projet sur le paysage pendant et après l'arrêt de l'exploitation du site.

Notons que la mise en œuvre du projet n'entrainera pas de modification de l'usage des sols, le réaménagement prévu ayant pour objectif de rendre aux terrains concernés leur vocation agricole initiale.

Du fait de la nature de l'activité, le projet pourra générer des envols de poussières se déposant sur la végétation environnante. Rappelons que ces envols de poussières seront relativement faibles comptes tenus de la méthode d'exploitation (en partie en eau).

Paysage	**Impact brut Faible**
Synthèse : La visibilité sera limitée par la végétation (champs de canne à sucre) et la topographie plane du secteur. À proximité, la carrière sera visible depuis certaines habitations et chemins, mais son intégration dans un pôle industriel existant atténuera son impact visuel. Depuis les secteurs de plus haute altitude au Sud-Ouest, la visibilité potentielle sur le projet sera limitée du fait de l'importante distance les séparant. De plus, le projet de carrière de CEMENTIS s'inscrit dans la continuité des activités industrielles déjà présentes sur le secteur (carrière GDE, plateforme d'activités, etc.). Après exploitation, le réaménagement du site consistera en un remblaiement intégral des terrains de façon à ce qu'ils retrouvent leur vocation agricole initiale, minimisant les effets à long terme. L'impact brut potentiel du projet sur le paysage sera **faible, direct et temporaire**.	




Vue depuis le point de vue 1


Vue depuis le point de vue 2

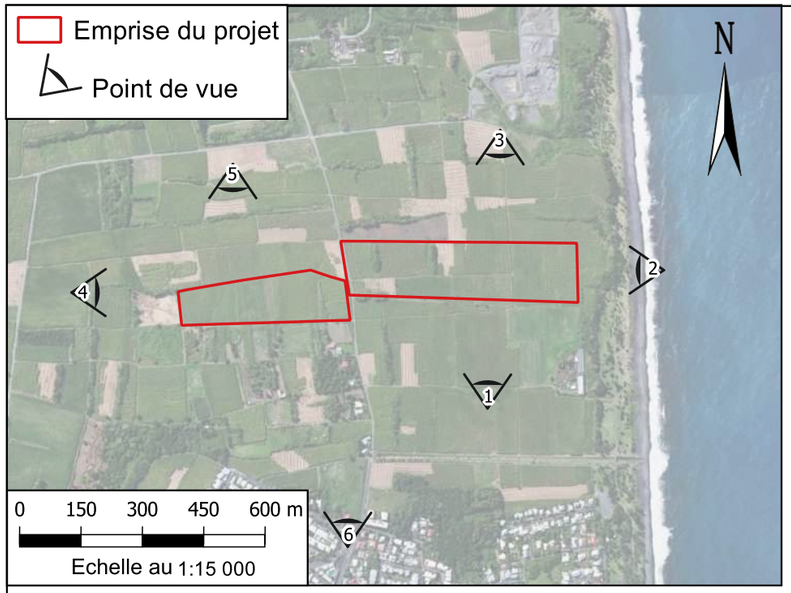

Vue depuis le point de vue 3


Vue depuis le point de vue 4


Vue depuis le point de vue 5


Vue depuis le point de vue 6

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT	**CEMENTIS - Bras-panon (974)** *Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire* **Tome 3 - Etude d'impact**	Figure 47
	Modélisation 3D de l'exploitation en phase 3 *Source : GéoPlusEnvironnement*	




Vue depuis le point de vue 1


Vue depuis le point de vue 2


Vue depuis le point de vue 3


Vue depuis le point de vue 4


Vue depuis le point de vue 5


Vue depuis le point de vue 6

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

CEMENTIS - BRAS-PANON (974)
Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire
Tome 3 - Etude d'impact

Vue aérienne projetée du site après réaménagement

Source : GéoPlusEnvironnement

Figure 48

3.7. IMPACT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'activité de la carrière sera génératrice d'émissions de gaz d'échappement issus des engins de chantier et des camions. Le nombre d'engins (1-2 pelles, 1 dragline, 1 chargeur) et de camions étant limité les quantités de gaz à effet de serre émises ne seront pas de nature à modifier le climat à l'échelle locale ou globale. Un bilan des émissions des gaz à effet de serre liés à l'exploitation du site (circulation des engins et des camions) est présenté au chapitre 3.8.1.

Le projet étant relativement éloigné de la côte d'au moins 300 m, la carrière ne subira pas d'effets de montée des eaux. La modification des températures n'influera pas sur le projet. Le site n'utilisera que peu d'eau (uniquement pour l'arrosage des pistes et des stocks en période sèche), il ne sera pas vulnérable à la sécheresse.

L'écoulement naturel des eaux sera conservé sur la parcelle afin de ne pas perturber le trajet hydraulique de l'eau de pluie en cas d'épisodes pluvieux importants et de cyclones ce qui limitera la vulnérabilité du projet face aux pluies et aux cyclones.

Le projet se trouvant en secteur venté, des mesures seront mises en place pour limiter l'envol des poussières.

Changement climatique	Impact brut Négligeable
Synthèse : Au vu des faibles rejets atmosphériques, le projet ne sera pas de nature à modifier le climat. La vulnérabilité du projet face au changement climatique est négligeable car l'activité ne sera pas remise en cause.	

3.8. IMPACT BRUT SUR LA QUALITE DE L'AIR

3.8.1. Impact lié aux rejets atmosphériques de combustion

Sur la carrière, les sources de rejets atmosphériques de combustion seront les engins d'exploitation et les camions transportant les matériaux qui fonctionneront tous au Gazole Non Routier (GNR).

La combustion du GNR et du gazole émet essentiellement les rejets atmosphériques suivants : du SO_2 (dioxyde de souffre), du CO_2 (dioxyde de carbone), du NOx (oxydes d'azote), des poussières de carbone et de l'H2O (vapeur d'eau). De plus, cette combustion rejette probablement en très faible quantité les produits suivants : du CO (monoxyde de carbone), du CH4 (méthane) et des C.O.V. (composés organiques volatils).

Une évaluation des futures émissions de gaz à effet de serre liés à l'exploitation du site en s'appuyant sur les facteurs d'émissions du Guide OMINEA 2024 est présentée ci-après.

L'impact des activités d'extraction, de remblaiement et du trafic sur la qualité de l'air est lié aux engins nécessaires à la bonne exploitation du site :

- 1-2 pelles hydrauliques ;
- 1 chargeur ;
- 1 dragline.

La consommation annuelle moyenne en FOD (Fioul Oil Diesel) des engins du site est estimée sur la base des consommations horaires moyennes de chaque engin, et de leur durée annuelle moyenne de fonctionnement :

TRAVAUX SUR SITE	**Consommation en l/h**	**Nombre moyen d'heures travaillées par an**	**Nombre d'engins**	**Consommation en m^3/an**
Pelle hydraulique	15	1 000	2	30
Chargeur	17	1 500	1	17
Dragline	25	1 500	1	37,5
			TOTAL	**93**

De plus, l'exploitation du site induira un trafic de poids-lourds, nécessaires à l'évacuation des matériaux extraits en direction de la plateforme d'activités au Nord ainsi qu'à l'apport de matériaux inertes extérieurs nécessaires au bon réaménagement du site.

La consommation moyenne des camions transportant les matériaux est difficile à estimer, du fait de la distance variable des différents chantiers producteurs de matériaux inertes qui pourront apporter ces derniers au site. Il sera considéré un rayon maximal de 25 km (incluant ainsi les secteurs Nord et Est de l'île de la Réunion) autour du site pour l'apport de matériaux inertes qui sera effectué dans la mesure du possible en double-fret afin de limiter le trafic associé (les camions apportant les inertes extérieurs pourront s'approvisionner en granulats au droit de la plateforme d'activités au Nord).

Ainsi, une estimation du kilométrage qui sera parcourue par les camions liés à l'activité du site est présentée ci-dessous :

- production de granulats de la carrière, évacués vers la plateforme d'activités au Nord (≈1 km de transport) : 100 000 t/an, évacués par camions de 25 tonnes, soit 19 rotations de camions par jour → **8 170 km parcourus par an** ;
- apport de matériaux inertes extérieurs (rayon max considéré 25 km) : 75 000 t/an, apportés par camions de 25 tonnes → **75 000 km parcourus par an**.

Le tableau ci-dessous présente les émissions atmosphériques induites par le fonctionnement des engins sur la carrière (source : Guide OMINEA 2024/Energie, industrie manufacturière, sources mobiles, p251 SNAP 080801) :

	GES				Autres polluants		Acidifiants			Métaux lourds									POP								
Consommation GNR	**CO2e**	**CO2**	**CH4**	**N2O**	**CO**	**COVNM**	**SO2**	**NOx**	**NH3**	**As**	**Cd**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Ni**	**Pb**	**Se**	**Zn**	**BaA**	**BahA**	**BaP**	**BbF**	**BghiPe**	**BkF**	**FluorA**	**IndPy**	**PCDD/F**	**Particules**
m^3/an	kg/an	kg/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	mg/an	mg/an	mg/an	mg/an	mg/an	mg/an	mg/an	mg/an	mg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	kg/an
93	2.66 E+05	2.42 E+05	2.64 E+03	9.27 E+04	1.64 E+06	1.75 E+05	1.52 E+03	7.94E +05	6.09 E+02	7.61 E+00	3.81 E+00	9.13 E+02	5.56 E+02	1.75 E+02	7.61 E+03	2.28 E+04	7.61 E+03	1.45 E+06	4.13 E+06	8.53 E+05	4.34 E+06	5.03 E+06	9.14 E+06	4.37 E+06	5.84 E+07	3.87 E+06	7.61 E+00	6.34 E+01
										Total Métaux lourds (g/an)									**Total POP (g/an)**								
										1 485,63									90,14								

L'activité des engins qui sera lié à l'exploitation de la carrière CEMENTIS émettra environ **266 tonnes de CO2e par an**.

Le tableau ci-dessous présente les émissions atmosphériques induites par le trafic des camions liés à l'activité de la carrière (source : Guide OMINEA 2024/Transport routier, p284 et BDD 2022 – rubrique Euro VI SNAP 070302PL) :

	GES				Autres polluants					Métaux lourds									POP						
Distance parcourue	**CO2e**	**CO2**	**CH4**	**N2O**	**CO**	**NOx**	**SO2**	**COVNM**	**NH3**	**As**	**Cd**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Ni**	**Pb**	**Se**	**Zn**	**BaP**	**BbF**	**BkF**	**IndPy**	**PCB**	**PCDD/F**	**Particules**
km/an	kg/an	kg/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	g/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	µg/an	mg/an
83 170	8.20 E+04	8.08 E+04	4.30 E+02	4.51 E+03	1.33 E+04	3.18 E+04	5.96 E+02	2.76 E+03	7.49 E+02	2.98 E+03	1.49 E+03	2.53 E+05	1.70 E+05	1.58 E+05	5.96 E+03	6.22 E+03	2.98 E+03	5.36 E+05	7.49 E+04	4.53 E+05	5.07 E+05	1.16 E+05	6.65 E+00	3.33 E+04	2.17 E+05

Le trafic des poids lourds qui sera lié à l'activité de la carrière de CEMENTIS émettra environ **82 tonnes de CO2e par an**.

Au total, ce seront donc environ 348 tonnes de CO2e par an qui seront émises par l'activité de la carrière CEMENTIS.

3.8.2. Impact lié aux poussières minérales

L'émission de poussières minérales sur le site pourra se produire :

- lors de la phase de décapage, notamment en période sèche ;
- lors de l'extraction des matériaux hors d'eau ;
- au moment du chargement et déchargement des matériaux ;
- au niveau des pistes de circulation ;
- au cours du réaménagement coordonné (remblaiement).

Ces sources de poussières seront plus importantes en période estivale.

La plupart des poussières provenant de la carrière seront des poussières sédimentables, de diamètre supérieur à 10 µm, qui auront tendance à se **redéposer à proximité du lieu d'émission** soit dans l'emprise du site.

De plus, l'exploitation du site sera principalement réalisée en eau, ce qui limitera les émissions de poussière du fait du caractère humide des matériaux.

Au cours de l'activité de transit, la mise en place de stocks de produits minéraux augmentera la probabilité des émissions de poussières hors du site par l'action du vent. Ces stocks seront toutefois très temporaires, ils correspondront aux matériaux dans l'attente d'être évacués du site, ou des matériaux en attente d'être remblayés dans le cadre de la remise en état coordonnée du site.

Au cours de l'activité d'extraction, la configuration prévue de l'exploitation étant en fosse, en partie en eau, les émissions de poussières seront davantage contenues sur le site une fois l'extraction débutée. De plus rappelons que le rythme d'extraction sera relativement faible, de l'ordre de 100 000 t/an au maximum, ainsi l'activité d'extraction sera peu productrice de poussières.

Pour rappel, dans le secteur, les vents dominants sont de secteur Est principalement.

Les populations exposées seront donc celles des habitations les plus proches, à environ 60 m au Sud du projet, ainsi que celles situées sous les vents dominants (globalement de secteur Est) au lieu-dit « Les Vacoas », à environ 700 m à l'Ouest du projet.

Qualité de l'air	Impact brut Moyen
Synthèse : Au vu de la faible production du site et de la méthode d'exploitation en fosse (en partie en eau), la quantité de poussières émise sera très faible. Toutefois, l'activité de transit qui sera mise en place sera potentiellement à l'origine d'envol de poussières en direction des habitations les plus proche au lieu-dit « Les Vacoas ». L'impact brut des émissions de poussières minérales sur l'environnement du projet sera **moyen, direct et temporaire.**	

3.8.3. Les odeurs

Le site ne sera à l'origine d'aucune odeur notable. L'odeur de la combustion des moteurs des engins sera négligeable depuis les habitations riveraines. De plus, rappelons l'interdiction de brûlage sur le site.

Odeurs	Impact brut Nul
Synthèse : Le projet ne sera à l'origine d'aucune odeur notable. L'impact brut sur les odeurs sera nul.	

3.9. IMPACT BRUT SUR LES TERRES ET LES ACTIVITES AGRICOLES

L'intégralité des terrains concernés par le projet (12,4 ha) est constituée de terres agricoles, actuellement dédiées à la culture de la canne à sucre. De ce fait, la mise en exploitation de la carrière aura un impact direct sur les terres agricoles, avec une consommation progressive de 12,4 ha. Précisons toutefois que cette perte de terres agricoles ne sera que **temporaire**. En effet, le réaménagement du site consistera en un remblaiement intégral des terrains, de façon à rendre à ces derniers leur vocation agricole initiale. Ce réaménagement sera réalisé de façon coordonnée à l'avancement de l'exploitation, limitant la superficie des terrains en chantier (extraction, remblaiement).

Une étude préalable agricole est en cours de réalisation par le bureau d'étude spécialisé CYATHEA, et sera transmis aux services de l'Etat une fois finalisée.

Terres et activités agricoles	Impact brut Fort
Synthèse : L'intégralité des terrains concernés par le projet est constituée de terres agricoles actuellement dédiés à la culture de la canne à sucre. La mise en œuvre du projet entraînera de ce fait une consommation de 12,4 ha de ces terres agricoles. Cette perte se fera de façon progressive, sur 30 ans d'exploitation, et sera temporaire, du fait du réaménagement coordonné du site, consistant en un remblaiement des terrains de façon à leur rendre leur vocation agricole initiale. L'impact brut potentiel du projet sur les terres agricoles sera **fort, direct et temporaire.**	

3.10. IMPACTS BRUTS SUR LE TOURISME ET LES LOISIRS

L'activité de carrière n'aura pas vocation à perturber les activités de tourisme et de loisirs du secteur. L'impact principal de la carrière sera la visibilité du site depuis le littoral et depuis les hauteurs de la commune de Bras-Panon. Rappelons qu'il n'y aura aucune activité le weekend et les jours fériés.

Les mesures visant à réduire l'impact paysager ainsi que les mesures inhérentes à ce type d'activité sont détaillées dans les chapitres concernés.

Tourisme et loisirs	Impact brut Faible
Synthèse : L'impact brut du projet sur le tourisme et les loisirs sera **faible, direct et temporaire**.	

3.11. IMPACTS BRUTS SUR LA POPULATION, LES HABITATION ET LES ERP

L'activité de la carrière présentera des incidences indirectes sur les habitations riveraines, les ERP, le tourisme et les loisirs, regroupés sur le bourg de Bras-Panon. Les principaux impacts engendrés par ce type d'activité concernent la visibilité, l'empoussièrement, l'ambiance sonore et le trafic routier, qui sont abordés dans les chapitres concernés.

Population et ERP	Impact brut Faible
Synthèse : L'impact brut du projet sur la population et les ERP sera **faible, direct et temporaire**.	

3.12. IMPACT BRUT SUR L'ECONOMIE LOCALE

L'activité de carrière n'aura **aucune répercussion négative** sur l'économie et les activités artisanales et industrielles du secteur. Au contraire, l'impact sera positif car la carrière offrira un apport local de matériaux de construction pour le béton et permettra de pérenniser l'activité de la société CEMENTIS dans ce secteur, notamment en maintenant les emplois directs et indirects des installations de fabrication de béton CEMENTIS au lieu-dit « Ma Pensée ».

La mise en place de l'activité de carrière dans le secteur permettra également le maintien de plusieurs emplois annexes. Les études socio-économiques montrent, en effet, qu'un emploi dans l'industrie génère 3 à 5 emplois indirects de proximité (transporteurs, comptables, restauration, carburants, revendeurs, etc.)

Economie locale	Impact brut Positif
Synthèse : Le projet permettra de maintenir des emplois directs et indirects dans le secteur de « Ma Pensée » tout en pérennisant l'activité de fabrication locale de béton sur la commune Bras-Panon. L'impact brut du projet sur l'économie locale sera **positif, direct et temporaire**.	

3.13. IMPACT BRUT SUR LE PATRIMOINE CULTUREL

3.13.1. Impact brut sur les Monuments Historiques

Comme indiqué au § 2.15.1, il existe un unique monument historique dans un rayon de 5 km autour du projet (Cf. Figure 37). Le monument historique le plus proche est **le temple de l'Union**, localisée sur la commune de Bras-Panon à environ 2 km au Sud-Ouest du projet. Ce monument est donc situé en dehors des rayons de protection réglementaire de 500 m.

En raison de la présence de végétation et de la distance les séparant, il n'existe pas de co-visibilité entre les terrains du projet et ce monument. De plus, l'exploitation sera réalisée en fosse et ne sera pas visible depuis le temple.

3.13.2. Impact brut sur les sites archéologiques

Aucun site archéologique n'a été identifié à ce jour sur le site ou dans les environs immédiats. Toutefois, par mesure de prévention, l'exploitant de la carrière veillera à sensibiliser son personnel à cette problématique.

Patrimoine culturel	Impact brut Très faible
Synthèse : Aucun site archéologique n'a été identifié dans le secteur. Concernant les monuments historiques, le plus proche se situe à 2 km au Sud-Ouest du projet. Du fait de l'éloignement, des écrans végétaux, et de l'urbanistion, aucune co-visibilité n'est constaté entre le projet et les monuments historiques du secteur. L'impact brut potentiel du projet sur le patrimoine culturel sera **très faible, direct et temporaire**.	

3.14. IMPACT BRUT SUR LE TRAFIC ET LES AXES ROUTIERS

Les principaux axes routiers à proximité du site sont listés ci-dessous (Cf. Figure 38) :

- la **RN 2**, reliant Saint-Denis à Saint-Pierre en 127 kilomètres en passant par toutes les communes littorales des côtes Est et Sud. Cet axe est localisé à environ 1,5 km au Sud-Ouest du projet ;
- la **RN 2002**, reliant les communes de Sainte-Suzanne à Saint-Benoît et de La Petite-Ile à St Pierre en empruntant des voies autrefois parties de la route nationale 2. Cet axe passe au plus près à 700 m au Sud-Ouest du projet ;
- le chemin « Ma Pensée », séparant les deux secteurs du projet.

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

Concernant l'évacuation des matériaux de la carrière, les camions emprunteront le chemin « Ma Pensée » afin de rejoindre les installations sur la plateforme d'activités à environ 650 m au Nord.

Concernant l'apport des matériaux inertes destinés au remblaiement de la carrière, les camions en provenance des chantiers du secteur se rendront au niveau des installations CEMENTIS sur la plateforme d'activité au Nord du projet, où les matériaux seront contrôlés suivant une procédure stricte, décrite au chapitre 5 du Tome 2 – Mémoire technique afin de garantir leur caractère inerte. Dans la mesure du possible, cet apport de matériaux inertes sera réalisé en double-fret (les camions apportant les inertes pourront s'approvisionner en granulats auprès des exploitants de la plateforme d'activités). Après avoir été contrôlés, ces matériaux inertes seront ensuite transportés par camions vers la carrière afin d'être valorisés en tant que matériaux de remblais dans le cadre de la remise en état du site.

Les trajets des camions sont tracés sur la Figure 49.

Les axes routiers empruntés sont adaptés à la circulation de poids lourds transportant des matériaux. **Rappelons que les matériaux qui seront extraits au droit du site viendront se substituer aux matériaux actuellement extraits sur la commune de Saint-Benoît et transportés par camions sur une distance d'environ 16 km jusqu'aux installations CEMENTIS.**
Ainsi l'activité d'extraction ne génèrera pas de nuisances supplémentaires sur de nouvelles voies par rapport à l'actuel. A l'inverse, le projet de carrière permettra d'alimenter les installations CEMENTIS avec des matériaux locaux, transportés sur une distance limitée (≈ 1 km de transport routier), **réduisant ainsi fortement l'impact du fonctionnement des installations CEMENTIS sur le trafic routier.**

L'extraction des matériaux sur le projet de carrière entraînera donc une **augmentation du trafic sur le chemin « Ma Pensée », mais permettra indirectement de réduire le trafic routier sur le réseau emprunté par les camions extérieurs amenant des matériaux sur la plateforme d'activités au Nord important (RN2 → Chemin Furcy Pitou → RN2002 → Chemin Jules Vabois → Chemin de la rivière du Mât).**

Afin d'estimer le trafic induit sur le chemin « Ma Pensée » puis la route RN 2002 par la future activité du site, des calculs ont été réalisés et sont présentés dans les tableaux ci-après.

Trafic sur le chemin « Ma Pensée » prévu lié à l'extraction des matériaux de la carrière et à leur évacuation vers la plateforme d'activités au Nord :

Tonnage commercialisé	Nombre de trajets/an (camions de 25 t)	Nombre de rotation/jour (215 jours travaillés/an)	Nombre de passages/jour
Max. : 100 000 t/an	4 000	19	38

Précisons que ce trafic correspond au cas le plus défavorable, avec une exploitation de la carrière au rythme maximal. Dans les faits, le trafic moyen de poids lourds qui empruntera le chemin « Ma Pensée » sera plus faible.

Trafic sur le réseau routier (RN2, RN2002, chemins communaux) prévu lié à l'apport de matériaux inertes extérieurs pour le réaménagement de la carrière :

Tonnage de matériaux inertes apporté	Distance de chalandage maximale	Nombre de trajets/an (camions de 25 t)	Nombre de rotation/jour (215 jours travaillés/an)	Nombre de passages/jour
75 000 t/an	25 km	3 000	14	28

Précisons que cet apport de matériaux inertes extérieurs sera réalisé dans la mesure du possible en double-fret. Les camions apportant les matériaux inertes sur la plateforme d'activités au Nord de la carrière pourront s'alimenter en granulats auprès des installations présentes sur la plateforme, de façon à limiter l'impact sur le trafic routier.

Emprise du projet
Plateforme d'activités industrielles
Trajet des camions
extérieur ↔ plateforme d'activités
carrière ↔ plateforme d'activités
Réseau routier du secteur
RN2
N2002
chemin

N

Chemin de la Rivière du Mât
Chemin de la Rivière du Mât
Chemin Ma Pensée
Chemin Ma Pensée
Chemin Jules Vabois
Section N2002 interdite aux Poids-lourds > 3,5 t
Chemin Furcy Pitou

0 150 300 450 600 m
Echelle au 1:15 000

CEMENTIS - BRAS-PANON (974)
Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire
Tome 3 - Etude d'impact

Trajets empruntés par les camions
Source : GéoPlusEnvironnement, Conseil départemental de la Réunion, Région Réunion

Figure 49

Trafic et axes routiers	Impact brut Moyen
Synthèse : L'évacuation des matériaux qui seront extraits de la carrière en direction de la plateforme d'activités au Nord entraînera une augmentation du trafic sur le chemin « Ma Pensée » d'environ **19 rotations/38 passages de camions par jour**, sur une distance limitée (≈ 1 km). **Les matériaux extraits se substitueront ainsi à ceux apportés depuis les carrières exploitées sur la commune de St-Benoît, à environ 16 km au Sud de la plateforme d'activités**. L'apport de matériaux inertes extérieurs, nécessaires au bon réaménagement de la carrière, entraînera une augmentation du trafic sur le réseau routier desservant la plateforme d'activités (RN2, RN2002, divers chemins communaux du secteur) de l'ordre de **14 rotations/28 passages de camions par jour**. Dans la mesure du possible, le transport de ces matériaux sera réalisé en double-fret afin de limiter l'impact sur le trafic, les camions apportant les inertes pouvant s'approvisionner en granulats sur la plateforme d'activités. L'impact du projet sur le trafic routier sera **moyen, direct et temporaire**. Précisons que cet impact sera en partie **positif,** car les matériaux extraits se substitueront à ceux actuellement utilisés pour alimenter la centrale à béton CEMENTIS, extraits sur la commune de Saint-Benoît à environ 16 km au Sud du projet de carrière, ce qui limitera la distance parcourue par les matériaux alimentant la centrale à béton.	

3.15. IMPACT SONORE BRUT

Afin de quantifier l'impact sonore futur, une modélisation sonore théorique a été réalisée à partir des mesures de bruit réalisées et du logiciel de simulation de propagation du bruit : CADNAA (distribué par le spécialiste français de l'acoustique : ACOEM) qui permet d'estimer la propagation dans l'espace (3 dimensions) du bruit émis.

Des modélisations ont été réalisées (pour les périodes diurne et nocturnes) sur les topographies des phases 1 et 2, en prenant **la situation sonore la plus majorante possible**, c'est-à-dire avec l'ensemble des engins d'extraction fonctionnant simultanément sur le site.

Les hypothèses retenues pour la modélisation sonore sont les suivantes :

Paramètres	Type de source	Valeurs choisies
2 pelles hydrauliques	Source ponctuelle	Pour chaque engin : - hauteur de la source : 1,5 m - puissance acoustique : 101 dB(A)
1 chargeur	Source ponctuelle	- hauteur de la source : 1,5 m - puissance acoustique : 96 dB(A)
1 Dragline	Source ponctuelle	- hauteur de la source : 9 m - puissance acoustique : 96 dB(A)
Extraction et stockage des terres de découverte sur le site	Source linéique	- puissance acoustique : 75 dB(A)
Evacuation des matériaux vers la plateforme d'activités au Nord	Source linéique	- puissance acoustique : 93,9 dB(A)
Apport des matériaux inertes extérieurs sur la carrière	Source linéique	- puissance acoustique : 92,1 dB(A)

Les résultats des **modélisations du bruit prévisionnel en période diurne sont synthétisés dans le tableau ci-dessous** (cf. Figure 50 et Figure 51) :

	Phase 1 – Période diurne			
Station	**Bruit résiduel mesuré Leq(A)**	**Part de bruit lié à l'activité**	**Bruit ambiant calculé Leq(A)**	**Émergence modélisée**
LS1	60,0	38,4	60,0	**0,0**
LS2	47,0	63,9	64,0	**17,0**
ZER1	57,4	39	57,5	**0,1**
ZER2	51,0	23,8	51,0	**0,0**

	Phase 2 – Période diurne			
Station	**Bruit résiduel mesuré Leq(A)**	**Part de bruit lié à l'activité**	**Bruit ambiant calculé Leq(A)**	**Émergence modélisée**
LS1	60,0	38,1	60,0	**0,0**
LS2	47,0	32,7	47,2	**0,2**
ZER1	57,4	34,7	57,4	**0,0**
ZER2	51,0	20,7	51,0	**0,0**

Ces modélisations montrent que les niveaux sonores projetés en période diurne respecteront les seuils réglementaires (pour rappel : 70 dB(A) en période diurne en limite de site ; 5-6 dB(A) d'émergence en période diurne au niveau des ZER).

Les résultats des **modélisations du bruit prévisionnel en période nocturne sont synthétisés dans le tableau ci-dessous** (cf. Figure 52 et Figure 53) :

	Phase 1 – Période nocturne			
Station	**Bruit résiduel mesuré Leq(A)**	**Part de bruit lié à l'activité**	**Bruit ambiant calculé Leq(A)**	**Émergence modélisée**
LS1	49,8	38,4	50,1	**0,3**
LS2	45,4	63,9	64,0	**18,6**
ZER1	48,8	39	49,2	**0,4**
ZER2	60,1	23,8	60,1	**0,0**

	Phase 2 – Période nocturne			
Station	**Bruit résiduel mesuré Leq(A)**	**Part de bruit lié à l'activité**	**Bruit ambiant calculé Leq(A)**	**Émergence modélisée**
LS1	49,8	38,1	50,1	**0,3**
LS2	45,4	32,7	45,6	**0,2**
ZER1	48,8	34,7	49,0	**0,2**
ZER2	60,1	20,7	60,1	**0,0**

Ces modélisations montrent que les niveaux sonores projetés en période diurne respecteront les seuils réglementaires au niveau des ZER du secteur (3-4 dB(A) d'émergence en période nocturne). La modélisation montre en revanche un niveau sonore projeté élevé au niveau de la station LS2, supérieur au seuil réglementaire (60 dB(A) en période nocturne). Ce dépassement s'explique notamment par le caractère défavorable de la modélisation (l'intégralité des engins en fonctionnement sur le site, proximité d'un engin d'extraction avec la station LS2), et l'absence de prise en compte des merlons périphériques mis en place dans le cadre de l'exploitation, qui permettront de diminuer les émissions sonores vers l'extérieur du site.
Précisons également que la période nocturne durant laquelle le site sera en activité sera très limitée (entre 6h et 7h du matin).

Part du bruit lié à l'activité

- > 20.0 dB
- > 30.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 80.0 dB

ZER2 | 51,0 | 51,0 | 0,0

LS1 | 60,0 | 60,0

LS2 | 64,0 | 47,0

ZER1 | 57,5 | 57,4 | 0,1

Chargeur

Dragline

Pelle 2

Pelle 1

Emprise du projet

Récepteur

Sources ponctuelles

Sources lineiques

51,0 Bruit ambiant modélisé

51,0 Bruit résiduel mesuré

0,0 Emergence

0 75 150 225 300 m

Echelle au 1:7 500

N

CEMENTIS - BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Modélisation du bruit prévisionnel en période diurne en phase 1

Source : ABO-Géo+

Figure 50

Part du bruit lié à l'activité

- > 20.0 dB
- > 30.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 80.0 dB

Carrière

ZER2
51.0
51.0
0.0

LS1
60,0
60,0

LS2
47.2
47.0

Chargeur

Dragline

Pelle 2

Pelle 1

ZER1
57.4
57.4
0.0

St. épur.

la Pensée

les Vacoas

BRAS-PANON

la Rivière des Roches

Coop. de vanille

les Avocatiers

Gymn.

Mie ann.

Emprise du projet
Récepteur
Sources ponctuelles
Sources lineiques
51,0 Bruit ambiant modélisé
51,0 Bruit résiduel mesuré
0,0 Emergence

0 75 150 225 300 m
Echelle au 1:7 500

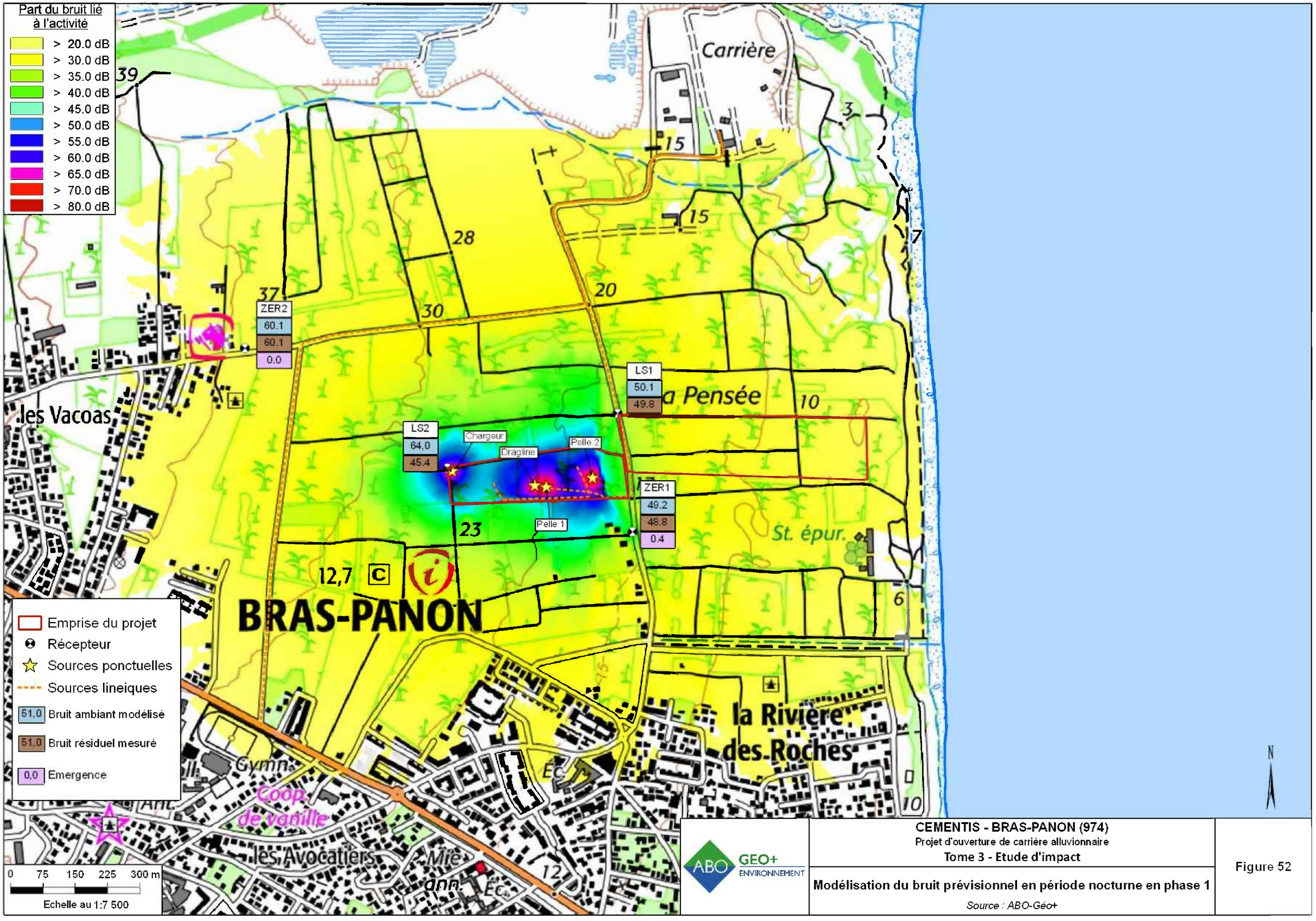
N

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

CEMENTIS - BRAS-PANON (974)
Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire
Tome 3 - Etude d'impact

Modélisation du bruit prévisionnel en période diurne en phase 2
Source : ABO-Géo+

Figure 51



CEMENTIS - BRAS-PANON (974)
Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire
Tome 3 - Etude d'impact

Modélisation du bruit prévisionnel en période nocturne en phase 1
Source : ABO-Géo+

Figure 52

Part du bruit lié à l'activité

- > 20.0 dB
- > 30.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 80.0 dB

Emprise du projet
Récepteur
Sources ponctuelles
Sources lineiques
51,0 Bruit ambiant modélisé
51,0 Bruit résiduel mesuré
0,0 Emergence

ZER2 | 60.1 | 60.1 | 0.0
LS1 | 50.1 | 49.8
LS2 | 45.6 | 45.4
ZER1 | 49.0 | 48.8 | 0.2

Chargeur
Dragline
Pelle 1
Pelle 2

Carrière
St. épur.
Coop. de vanille
Gymn.
Mie ann.
les Vacoas
les Avocatiers
la Rivière des Roches
BRAS-PANON
12,7

0 75 150 225 300 m
Echelle au 1:7 500

N

CEMENTIS - BRAS-PANON (974)
Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire
Tome 3 - Etude d'impact

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

Modélisation du bruit prévisionnel en période nocturne en phase 2

Source : ABO-Géo+

Figure 53

Ambiance sonore	Impact brut faible
Synthèse : L'ambiance sonore du secteur est marquée par le trafic routier proche (chemin Ma Pensée) et lointain (bourg de Bras-Panon). Les modélisations réalisées montrent que les émissions sonores liées à l'activité du site respecteront les seuils réglementaires au niveau des habitations les plus proches du secteur, que ce soit en période diurne ou nocturne. L'impact brut potentiel du projet sur l'ambiance sonore du secteur sera **faible, direct et temporaire**.	

3.16. IMPACT BRUT VIBRATOIRE

Les seules vibrations engendrées par l'exploitation seront le travail de la pelle et la circulation des engins. Ces vibrations seront indirectes et très limitées en intensité. Elles ne se propageront pas au-delà de quelques mètres et ne seront pas perceptibles par le voisinage.

Vibrations	Impact brut Négligeable
Synthèse : Il n'y aura aucune source significative de vibrations sur le site.	

3.17. IMPACT BRUT LIES A LA CONSOMMATION D'ENERGIE

En phase opérationnelle, la carrière utilisation 2 sources d'énergie :

- le Gazole Non Routier (GNR) pour les engins présents sur le site (pelle, dragline, etc.) ;
- le Gazole pour les camions de transport.

L'émission de gaz à effet de serre sera un impact indirect de cette consommation en énergie fossiles qui restera faible au vu du faible nombre d'engins utilisé (cf. § 3.8). Le GNR est le seul carburant possible pour les engins mobiles dans les conditions actuelles du marché des fabricants de matériels de carrière. Cependant, l'exploitant se tient informé de toute évolution dans ce domaine.

Consommation d'énergie	Impact brut Faible
Synthèse : L'impact du projet sur la consommation d'énergie sera **faible, direct et temporaire**.	

3.18. IMPACTS BRUTS LIES AUX TECHNOLOGIES ET SUBSTANCES UTILISES

Les seules technologies et substances qui seront utilisées pour le stockage et l'extraction des matériaux sur ce site seront les engins d'exploitation et donc les hydrocarbures et huiles nécessaires à leur fonctionnement. Des hydrocarbures déversés en cas de fuite sur un engin pourraient être à l'origine d'une pollution accidentelle du sol ou des eaux.

Tous ces impacts sont étudiés dans les chapitres correspondants :

§ 3.1.2: impacts bruts sur la qualité des sols ;

§ 3.2.2 : impacts bruts sur la qualité des eaux souterraines ;

§ 3.3.2 : impacts bruts sur la qualité des eaux superficielles.

Technologies et substances utilisées	Impact brut Faible
Synthèse : L'impact lié aux technologies et substances utilisées sera faible, indirect et temporaire.	

3.19. IMPACTS BRUTS DUS A LA CHALEUR ET AUX RADIATIONS

L'extraction et le traitement des matériaux ne seront pas générateurs de chaleur de façon significative. De même, l'activité de la carrière ne sera pas à l'origine de radiations.

Chaleur et radiations	Impact brut Négligeable
Synthèse : Il n'y aura pas de source significative de chaleur sur le site, ni de source de radiations.	

3.20. IMPACT BRUT LIES AUX EMISSIONS LUMINEUSES NOCTURNES

Les seules sources lumineuses présentes sur le site seront les phares des engins du chantier, lors du travail hivernal en début et fin de journée, ou pour toute autre raison évidente de sécurité.

Emissions lumineuses	Impact brut Faible
Synthèse : L'impact brut des émissions lumineuses nocturnes sur l'environnement sera faible, direct et temporaire.	

3.21. IMPACT SUR LES RESEAUX PUBLICS

Aucun réseau ne sera concerné par les travaux prévus dans le cadre de l'exploitation du site (extraction, remblaiement). Seuls une ligne téléphonique ainsi que des lignes basses et hautes tensions sont présent le long du chemin « Ma Pensée », à proximité directe de l'emprise du projet.
La bande réglementaire de 10 m permettra de garantir l'absence d'interaction entre les travaux projetés et les réseaux, et permettra également de maintenir l'accessibilité aux différents réseaux identifiés.
Une bande de sécurité de 10 m sera maintenue entre les lignes et l'emprise des stocks de transit ou l'emprise d'extraction afin qu'elles soient toujours accessibles et fonctionnelles.

Il n'y aura donc aucune interaction entre les réseaux publics et l'activité de la carrière.

Réseaux et servitudes publics	Impact brut Négligeable
Synthèse : Les stocks et l'extraction éviteront les lignes électriques et téléphoniques localisées le long du chemin « Ma Pensée », à proximité directe du site. Une bande de 10 m sera maintenue entre les travaux et les réseaux voisins qui ne seront pas impactés par le projet. L'impact brut sur les réseaux sera négligeable.	

3.22. IMPACTS BRUTS SUR LA SANTE HUMAINE

Les sources pouvant avoir un potentiel impact sur la santé humaine sont les polluants atmosphériques, le bruit et les vibrations émis par l'activité d'exploitation de la carrière. Cet impact est étudié au chapitre 11.

Santé humaine	Impact brut Faible
Synthèse : L'impact brut sur la santé humaine sera faible.	

3.23. IMPACT DU A L'ELIMINATION ET LA VALORISATION DES DECHETS

Les « déchets » minéraux de l'exploitation se limiteront aux terres de découvertes obtenues suite aux opérations de décapage. Ces matériaux, inertes, seront directement écartés lors du décapage et stockés à part, notamment les terres végétales, de façon à conserver leur qualité agronomique. Ils seront par la suite utilisés dans le cadre du réaménagement coordonné du site (remblaiement des terrains en vue d'un retour à leur vocation agricole initiale). Dans l'intervalle, ils seront stockés temporairement sous forme de merlons sur le site.

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

Déchets et code déchet	Origine	Caractérisation	Volume total	Caractère
Stériles de découverte 01 01 02	Décapage des terrains	Mélange d'argiles et de sables non commercialisés	110 000 m³	**Inerte**

Les principaux volumes de déchets produits par l'exploitation seront des déchets minéraux résultant de l'activité de carrière. Il s'agira de **déchets inertes qui seront donc dispensés de caractérisation** au sens de la directive 2003/21/CE du 15 mars 2006. Le plan de gestion des déchets est présenté au tome 2.

Les **autres déchets spécifiques** (huiles usagées, pneumatiques, etc.) liés à l'activité du site seront produits en très faible quantité. Ces déchets seront stockés dans des compartiments prévus à cet effet avant d'être repris par des entreprises extérieures spécialisées. Les déchets ménagers seront collectés par le réseau de collecte des ordures ménagères de la commune. Toutes les opérations de maintenance lourde des engins seront effectuées hors site.

Elimination et valorisation des déchets	Impact brut Faible
Synthèse : Les déchets produits par le site sont principalement des déchets minéraux non dangereux, qui seront utilisés dans le cadre du réaménagement coordonné de l'exploitation. Les autres déchets seront produits en très faible quantité et seront triés sur site et repris par des entreprises spécialisées. L'impact brut des déchets et résidus et résidus émis par l'activité sur l'environnement sera faible, direct et temporaire.	

3.24. TABLEAU RECAPITULATIF DES IMPACTS FUTURS

Les **impacts futurs** précédents, avant mesures, sont récapitulés dans le tableau en page suivante, avec description de la nature, de l'origine et de la gravité des inconvénients liés au projet :

Légende		
Impact négligeable	**D**	Direct
Impact positif	**I**	Indirect
Impact négatif faible	**T**	Temporaire
Impact négatif faible	**P**	Permanent
Impact négatif moyen		
Impact négatif fort		

Effets		Observations	Impact	D	I	T	P
Sols	Stabilité	Les formations volcaniques qui constituent le gisement du site ne présentent aucun risque d'instabilité à l'état naturel. Les géométries d'exploitation permettant de garantir la stabilité de talus seront respectées.	**Très faible**	**X**			**X**
	Qualité	Le stockage des terres végétales sera réalisé avec une méthode permettant de conserver les qualités agronomiques du sol en vue du réaménagement du site. Le risque de pollution sera principalement aux hydrocarbures nécessaires à la bonne exploitation du site, ainsi qu'au remblaiement dans le cadre du réaménagement du site (risque de mise en remblais de matériaux pollués).	**Moyen**	**X**		**X**	
Eaux souterraines	Ecoulements	L'extraction se fera en partie en eau et interceptera les écoulements de la nappe d'eau du secteur. Le phénomène de basculement des eaux souterraines sera relativement limité (< 1 m). Au vu des données de la BSS (piézomètre profond P19), le projet n'aura aucune interaction avec les eaux salées.	**Moyen**	**X**		**X**	
	Qualité	Le décapage et l'extraction des terrains augmenteront la sensibilité de la nappe au risque de pollution. Le risque de pollution sera principalement aux hydrocarbures nécessaires à la bonne exploitation du site, ainsi qu'au remblaiement dans le cadre du réaménagement du site (risque de mise en remblais de matériaux pollués).	**Moyen**		**X**	**X**	
Eaux superficielles	Ecoulements	Aucun cours d'eau n'est présent au droit du projet. L'emprise du projet n'est concernée par aucun aléa inondation. Les eaux ruisselant sur le site seront dirigées vers les plans d'eau d'extraction. Les eaux pluviales extérieures au site seront déviées par des merlons/fossés périphériques.	**Faible**	**X**		**X**	
	Qualité	Les eaux ruisselant sur la carrière seront dirigées vers les plans d'eau d'extraction. Il n'y aura aucun rejet direct vers les eaux superficielles extérieures au site.	**Faible**	**X**		**X**	
Ressource en eau		Aucun captage AEP n'est localisé à proximité du projet (les proches étant à 2,6 et 2,7 km du projet), ni en aval hydrogéologique. Aucun puits ou réseau d'irrigation n'a été observé dans les environs du projet	**Négligeable**				

Effets		Observations	Impact	D	I	T	P
Milieux naturels	Continuités écologiques	Le projet ne concerne aucune trame écologique formellement identifiée, et les terrains concernés sont déjà dégradés du fait d'une forte pression agricole.	**Faible**	**X**		**X**	
	Habitats et flore	Les habitats concernés par le projet sont fortement anthropisés et ne présentent pas d'enjeux importants. Aucune espèce floristique patrimoniale à enjeu modéré ou fort n'a été recensée sur la zone d'étude. Les impacts seront liés à la destruction directe de ces habitats, ainsi qu'aux nuisances induites par l'exploitation du site (bruit, poussières, etc.)	**Faible**	**X**			**X**
	Faune	Les principaux impacts bruts du projet seront liés à l'avifaune du secteur, notamment l'avifaune forestière nicheuse (impact moyen) du fait de la destruction d'habitats potentiels de reproduction, et l'avifaune marine nocturne (impact fort) du fait du risque de perturbation du couloir de survol.	**Fort**	**X**	**X**		**X**
Impact visuel et paysager		La visibilité sera limitée par la végétation (champs de canne à sucre) et la topographie plane du secteur. À proximité, la carrière sera visible depuis certaines habitations et chemins, mais son intégration dans un pôle industriel existant atténuera son impact visuel. À distance, l'impact est négligeable du fait de l'éloignement des reliefs environnants. Après exploitation, le site sera réaménagé pour retrouver sa vocation agricole initiale, minimisant les effets à long terme.	**Faible**	**X**			**X**
Qualité de l'air	Poussières	Au vu de la faible production du site et de la méthode d'exploitation en fosse (en partie en eau), la quantité de poussières émise sera limitée. Les populations les plus exposées aux émissions de poussières du site sont les proches (à environ 60 m au Sud) ainsi que celles situées sous les vents dominants, à environ 700 m à l'Ouest.	**Moyen**	**X**		**X**	
	Rejets atmosphériques	Les émissions de gaz de combustion liées à au transport des matériaux extraits seront limités, du fait du tonnage réduit et de la faible distance séparant la carrière de la plateforme d'activités. Les matériaux extraits de la carrière se substitueront aux matériaux actuellement apportés depuis la commune de St-Benoît, à environ 16 km au Sud, afin d'alimenter la centrale à béton CEMENTIS.			**X**	**X**	
	Odeurs	La carrière ne sera à l'origine d'aucune odeur notable.	**Négligeable**				
Vulnérabilité climatique		Au vu des faibles rejets atmosphériques, le projet ne sera pas de nature à modifier le climat.	**Négligeable**				
Agriculture		La réalisation du projet d'ouverture de carrière entrainera une perte temporaire d'environ 12,4 ha de terrains agricoles. Le réaménagement du site se fera de façon coordonnée à l'avancement de l'exploitation, et permettra aux terrains de retrouver leur vocation agricole initiale.	**Fort**	**X**		**X**	
Economie locale		Le projet permettra de maintenir des emplois directs et indirects dans le secteur de « Ma Pensée » de tout en pérennisant l'activité de fabrication de ciment local sur la commune Bras-Panon.	**Positif**	**X**	**X**		**X**
ERP, Tourisme & Loisirs		L'activité de la carrière n'aura pas vocation à perturber les activités de tourisme et de loisirs du secteur. Le contexte paysager de la carrière la rend peu visible depuis les ERP et les zones touristiques du secteur.	**Faible**	**X**		**X**	

Effets		Observations	Impact	D	I	T	P
Patrimoine culturel	Monuments	Concernant les monuments historiques, le plus proche se situe à 2 km au Sud-Ouest du projet. En raison de la distance séparant le temple du projet et de la végétation, aucune co-visibilité n'est possible	**Très faible**	**X**			**X**
	Archéologie	Aucun site archéologique n'a été identifié dans le secteur.	**Très faible**	**X**			**X**
Transport routier		Le trafic induit par le projet sera de l'ordre de 33 rotations de camions par jour, en considérant les trafics liés à l'évacuation des produits du site (19 rotations) et l'apport de matériaux inertes extérieurs sur le site (14 rotations). **Précisons que le trafic lié à l'évacuation des produits du site se substituera au trafic actuellement lié à l'apport de granulats depuis la commune de Saint-Benoît jusqu'à la plateforme d'activités,** et qu'il n'impactera que le trafic sur le chemin « Ma Pensée » et une partie du chemin de la rivière du Mât, diminuant ainsi les nuisances globales liées au trafic routier.	**Moyen**	**X**		**X**	
Ambiance sonore		L'ambiance sonore du secteur est déjà marquée par le trafic routier, proche et lointain. Les modélisations acoustiques, avec hypothèses majorantes, montrent que les émissions sonores liées à l'activité du site n'auront que peu d'impact sur l'ambiance sonore du secteur.	**Faible**	**X**		**X**	
Vibrations		Il n'y aura aucune source significative de vibrations sur le site.	**Négligeable**				
Consommation d'énergie		L'impact du projet sur la consommation d'énergie sera faible	**Faible**	**X**		**X**	
Technologies et substances utilises		L'impact brut lié aux technologies et substances utilisés sera faible.	**Faible**		**X**	**X**	
Chaleur et radiations		L'impact brut dû à la chaleur et aux radiations sera négligeable.	**Négligeable**				
Emissions lumineuses		Les seules sources lumineuses sur le site seront les phares des engins et camions liés à l'exploitation du site, lors du travail hivernal en début et fin de journée ou pour toute autre raison de sécurité. L'impact brut des émissions lumineuses nocturnes sur l'environnement sera faible.	**Faible**	**X**		**X**	
Réseaux publics		Les stocks et l'extraction éviteront les lignes électriques et téléphoniques localisées le long du chemin « Ma Pensée », à proximité directe du site. Une bande de 10 m sera maintenue entre les travaux et les réseaux voisins qui ne seront pas impactés par le projet.	**Négligeable**				
Santé humaine		L'impact brut sur la santé humaine sera faible	**Faible**	**X**			**X**
Déchets et résidus		Les déchets produits par le site sont principalement des déchets minéraux non dangereux, qui seront utilisés dans le cadre du réaménagement coordonné de l'exploitation. Les autres déchets seront produits en très faible quantité et seront triés sur site et repris par des entreprises spécialisées.	**Faible**	**X**		**X**	

4. APERÇU DE L'EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE ET EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Dans ce chapitre est présentée, pour les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, la comparaison entre l'évolution probable de l'environnement avec mise en œuvre et en absence de mise en œuvre du projet.

Pour rappel, la société CEMENTIS souhaite pérenniser son activité par l'ouverture d'une carrière de matériaux alluvionnaires sur le secteur concerné par la présente demande, à savoir le lieu-dit « Ma Pensée », sur des terrains actuellement dédiés à la pratique de l'agriculture (cannes à sucre).

En cas d'obtention d'une nouvelle autorisation, l'activité de la carrière sera autorisée pour 30 ans à compter de la date de notification de l'arrêté préfectoral.

Etat actuel	Evolution en cas de mise en œuvre du projet	Evolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Sol et sous-sol • formations alluviales de bonne qualité ; • Site inclus dans l'espace carrière n°EC02-01 identifié par le SDC pour sa ressource ; • Terrains actuellement occupé par des champs agricoles.	• Poursuite de l'activité de la centrale à béton CEMENTIS, avec réduction de la distance nécessaire à l'apport de matériaux • Consommation d'une ressource naturelle : enlèvement des matériaux du sous-sol • Maintien de l'alimentation des marchés de construction en béton • Consommation de terres agricoles temporairement avant un retour à vocation agricole en fin d'extraction • Risque de pollution accidentelle des sols du fait de la présence d'engins. Des mesures seront mises en place afin de limiter grandement ce risque.	• Absence de valorisation du gisement identifié sur un secteur dédié à l'exploitation de carrières • Maintien de terres agricoles • Maintien de l'apport de matériaux depuis la commune de St-Benoît, à environ 16 km au Sud
Eaux souterraines et superficielles • Présence d'une nappe superficielle à 7 m NGR (secteur Ouest) et à 3 m NGR (secteur Est) • Formation alluvionnaire à perméabilité relativement élevée • Réseau hydrographique peu dense • Proximité avec le trait de côte	• Mise à nue de la nappe alluviale • Phénomène d'horizontalisation des eaux souterraines, relativement limité (< 1 m) • Risque de pollution accidentelle des eaux du fait de la présence d'engins et de la mise en remblais de matériaux extérieurs. Des mesures seront mises en place afin de limiter grandement ce risque	• Pas de modification par rapport à l'état actuel

Etat actuel	Evolution en cas de mise en œuvre du projet	Evolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Milieux naturels • Terrains agricoles • Absence de flore protégée • Présence de douze espèces de faune terrestre protégée dont deux oiseaux forestiers nicheurs protégés	• Perte temporaire des terrains agricoles sur la parcelle • Risque de dissémination d'espèces invasives • Travaux de décapage réalisés en période favorable pour réduire le risque de destruction d'œuf ou de juvénile chez les espèces se reproduisant sur ou à proximité directe du site	• Aucun impact sur les continuités écologiques locales • Maintien des habitats, de la faune et de la flore identifiés pendant les inventaires écologiques, dans les conditions écologiques actuelles
Paysage • Topographie plane • Végétation limitant la visibilité • Paysage environnant marqué par les activités agricoles et industrielles	• Ouverture d'une carrière avec extraction en fosse (en partie en eau) et stocks temporaires de matériaux en transit • Mise en place de merlons périphériques pour limiter les visibilités • Emissions de poussières pouvant être visibles depuis les environs • Retour des terrains à leur vocation agricole initiale en fin d'exploitation	• Pas de modification par rapport à l'état actuel • Maintien des champs de cannes à sucre
Qualité de l'air • Secteur rural, qualité de l'air bonne • Empoussièrement faible	• Faible augmentation de l'empoussièrement du secteur, dû au faible nombre d'engins et au faible rythme de production (100 000 t/an au maximum) • Diminution du transport nécessaire à l'approvisionnement de la centrale à béton CEMENTIS sur la plateforme d'activités • Emissions de gaz à effet de serre relativement limitées par le faible nombre d'engins en activité sur le site	• Aucune évolution notable n'est attendue. Maintien d'une bonne qualité de l'air.
Economie locale • Agriculture prédominante dans l'économie locale	• Maintien de l'activité de la centrale à béton CEMENTIS sur la plateforme d'activités • Participation supplémentaire à l'emploi local pour permettre l'exploitation de la carrière, ainsi qu'au budget de la commune • Approvisionnement local en matériaux pour la fabrication de ciment local	• Maintien de l'approvisionnement des installations par les matériaux transportés depuis la commune de Saint-Benoît • Pas de développement supplémentaire de l'emploi local • Pas de participation supplémentaire au budget de la commune

Etat actuel	Evolution en cas de mise en œuvre du projet	Evolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Patrimoine culturel, ERP, Tourisme et Loisirs • secteur en dehors des périmètres de protection de monument historique ; • aucune zone sensible archéologiques existante sur le secteur ; • aucune co-visibilité possible avec les monuments historiques du secteur.	• pas d'évolution notable attendue sur le patrimoine culturel, les ERP, le tourisme et les loisirs.	• pas d'évolution notable attendue sur le patrimoine culturel, les ERP, le tourisme et les loisirs.
Trafic routier • trafic de poids lourds sur la RN2, la RN2002, et plusieurs chemins communaux afin d'apporter les matériaux depuis la commune de Saint-Benoît jusqu'à la centrale à béton CEMENTIS.	• Substitution des matériaux transportés depuis la commune de Saint-Benoît, diminuant ainsi le trafic global et diminuant fortement le trajet nécessaire pour l'apport de matériaux à la centrale à béton CEMENTIS • Apport de matériaux inertes extérieurs dans le cadre du réaménagement de la carrière	• Pas d'évolution du trafic routier sur le secteur
Ambiance sonore • secteur rural relativement calme • émissions sonores due au trafic routier (RN2002, chemins communaux du secteur) et à l'activité industrielle (notamment de carrière) en journée, pendant les horaires d'ouverture.	• Émissions sonores dues à l'activité d'extraction de la carrière et au transport de matériaux principalement en journée et dans une moindre mesure de nuit (de 6h à 7h)	• Pas d'évolution notable attendue.
Vibrations • vibrations dans le secteur seulement dues à la circulation des engins agricoles	• Pas d'évolution notable attendue.	• Pas d'évolution notable attendue.

Conclusion : Par rapport à l'état actuel, les nuisances inhérentes à l'activité de carrière seront faibles et localisées en raison de la faible production prévisionnelle de la carrière (100 000 t/an au maximum). L'activité agricole actuellement présente sur la parcelle sera suspendue durant les 30 ans de l'autorisation. Notons toutefois qu'une activité agricole pourra être maintenue conjointement à l'avancée de l'exploitation, sur les terrains encore inexploités. Les terrains seront restitués à leur utilisation agricole en fin d'exploitation. **Précisons que la mise en œuvre du projet permettra notamment de réduire très fortement la distance nécessaire à l'approvisionnement de la centrale à béton de CEMENTIS (environ 1 km de transport routier, contre environ 16 km actuellement), limitant ainsi l'impact sur le trafic routier et les nuisances associées.**

5. ÉTUDE DES EFFETS CUMULES

Les effets cumulés sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et dans l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux.

Conformément à l'article R122-5 :

« *les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés. Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés. Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :*

- *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. »*

Le site internet Missions Régionales de l'Autorité Environnementale (MRAE) fait état de 111 avis dans le département de la Réunion depuis 2018. On considère qu'il peut y avoir un impact cumulé entre les activités voisines et le site si celles-ci sont localisées à une distance d'environ **10 km** de la carrière.

Parmi les avis datant de **moins de 3 ans**, aucun projet ne correspond à ce critère. De fait, aucun impact cumulé n'est envisageable.

Dans un rayon d'1 km autour du projet, plusieurs activités constituées d'installations classées pour l'environnement actuellement autorisées sont recensées :

- la carrière de sables et graviers exploitée par Granulats de l'Est (GDE), située à proximité direct au Nord du projet ;
- le centre de tri et de valorisation des déchets du BTP (centre de réception VALOREST), situé à environ 450 m au Nord-Ouest du projet ;
- la plateforme d'activités, située à environ 650 m au Nord du projet, comprenant des installations de traitement exploitées par TGBR, ainsi qu'une centrale à béton exploitée par CEMENTIS ;
- la centrale d'enrobage à chaud exploitée par la société Grands Travaux de l'Océan Indien (GTOI), située à environ 700 m au Nord du projet.

Ces sites sont localisés sur la Figure 36.

Toutefois, le site de VALOREST étant actuellement en liquidation judiciaire (jugement rendu le 05/01/2024), son activité ne sera pas prise en compte dans l'étude des effets cumulés suivante.

Les impacts cumulés potentiels du projet avec les activités voisines sont détaillés dans le tableau suivant :

Thématique	Carrière de sables et graviers Granulats de l'Est (GDE)	Installations de traitement TGBR	Centrale d'enrobage Grands Travaux de l'Océan Indien (GTOI)	Centrale à béton CEMENTIS
Eaux souterraines	La carrière se situe à proximité directe du projet, en limite Nord de ce dernier. Le contexte hydrogéologique est donc le même qu'au droit du projet. De fait, les formations alluvionnaires au droit de la carrière peuvent présenter une perméabilité importante. Cependant, ces formations sont régulièrement surveillées par GDE par l'intermédiaire d'un réseau de piézomètres. La nappe alluviale sera mise à nue avec l'exploitation de la carrière CEMENTIS, mais l'écoulement se faisant de l'Ouest vers l'Est, cela n'aura pas d'impact sur le plan d'eau de la carrière GDE située au Nord (perpendiculaire aux écoulements souterrains).	Les installations de traitement de TGBR sont localisées au niveau de la plateforme d'activité, à environ 650 m au Nord du projet. Toutefois compte tenu de l'éloignement et du sens d'écoulement des eaux souterraines (d'Ouest en Est), aucun effet cumulé n'est attendu. Hormis un prélèvement dans la nappe pour permettre le lavage des matériaux, ces installations n'ont pas d'effet direct sur les eaux souterraines.	Le site de GTOI est localisé à moins de 700 m au Nord-Ouest du projet. Aucun effet cumulé n'est attendu du fait de l'éloignement et du sens d'écoulement des eaux souterraines (d'Ouest en Est). Ces installations sont sans effet direct sur les eaux souterraines.	La centrale à béton CEMENTIS est localisée au niveau de la plateforme d'activité, à environ 650 m au Nord du projet. Toutefois compte tenu de l'éloignement et du sens d'écoulement des eaux souterraines (d'Ouest en Est), aucun effet cumulé n'est attendu.
Eaux superficielles	La carrière ne recoupe aucun cours d'eau. Les eaux qui ruissellent sur le site sont dirigées gravitairement vers les plans d'eau (réaménagés ou en exploitation) qui font office de bassins de décantation	Cet établissement dispose d'un bassin de rétention des eaux pluviales pour ces besoins en eaux.	Cet établissement dispose *a priori* d'un bassin de rétention des eaux pluviales pour ces besoins en eaux.	Cet établissement dispose d'un bassin de rétention des eaux pluviales pour ces besoins en eaux.

Thématique	Carrière de sables et graviers Granulats de l'Est (GDE)	Installations de traitement TGBR	Centrale d'enrobage Grands Travaux de l'Océan Indien (GTOI)	Centrale à béton CEMENTIS
Milieux naturels	Le seul impact potentiel de la carrière est une incidence indirecte sur la faune par dérangement (bruit, poussières, vibrations). L'activité d'extraction de la carrière sera à terme réduite, conjointement à la mise en œuvre de la remise en état du site.	L'impact potentiel de l'activité est une incidence indirecte sur la faune par dérangement (bruit, poussières, vibrations).	L'impact potentiel de l'activité est une incidence indirecte sur la faune par dérangement (bruit, poussières).	L'impact potentiel de l'activité est une incidence indirecte sur la faune par dérangement (bruit, poussières, vibrations).
Paysage et visibilité	La carrière et ses installations sont visibles depuis les alentours et depuis les hauteurs de la commune du fait de la topographie relativement plane du site. L'impact paysager de la carrière restera faible compte tenu de l'éloignement des points de vue et de la méthode d'exploitation (en fosse). Le projet de carrière CEMENTIS s'inscrira dans la continuité immédiate de la carrière GDE.	Le projet de carrière CEMENTIS s'inscrira dans la continuité des exploitation industrielles du secteur. Rappelons que l'éloignement du secteur par rapport aux hauteurs au Sud-Ouest limite la perception éloignée du secteur.	Le projet de carrière CEMENTIS s'inscrira dans la continuité des exploitation industrielles du secteur. Rappelons que l'éloignement du secteur par rapport aux hauteurs au Sud-Ouest limite la perception éloignée du secteur.	Le projet de carrière CEMENTIS s'inscrira dans la continuité des exploitation industrielles du secteur. Rappelons que l'éloignement du secteur par rapport aux hauteurs au Sud-Ouest limite la perception éloignée du secteur.
Qualité de l'air	La carrière est une source d'émission de poussières dans l'environnement. Les émissions de poussières de la carrière s'ajouteront à celles produites sur le site du projet. Toutefois cette production de poussière sera relativement faible du fait de la méthode d'exploitation des deux carrières (en partie en eau).	Les installations de traitement sont une source d'émission de poussières dans l'environnement.	Les installations sont une source d'émission de poussières dans l'environnement. Cet établissement peut être générateur de nuisances olfactives (production d'enrobé).	Le projet de carrière permettra de maintenir l'alimentation en matériaux de la centrale à béton, tout en réduisant fortement la distance de transport des matériaux nécessaires à l'approvisionnement, limitant de ce fait le trafic et les émissions de gaz à effet de serre associés.
Patrimoine culturel	La situation topographique de la carrière est similaire à celle du projet, du fait de la topographie plane du secteur, il n'existe aucun risque de co-visibilité entre la carrière et les monuments	Cet établissement n'a aucune incidence négative sur le patrimoine culturel du secteur d'étude.	Cet établissement n'a aucune incidence négative sur le patrimoine culturel du secteur d'étude.	Cet établissement n'a aucune incidence négative sur le patrimoine culturel du secteur d'étude.

Thématique	Carrière de sables et graviers Granulats de l'Est (GDE)	Installations de traitement TGBR	Centrale d'enrobage Grands Travaux de l'Océan Indien (GTOI)	Centrale à béton CEMENTIS
	historiques du secteur. En ce qui concerne l'archéologie, aucun impact cumulé n'a été recensé du fait de l'absence de ZPPA à proximité du site.			
Trafic	La carrière est à l'origine d'un trafic de poids lourds sur les différents chemins communaux du secteur, la RN 2002 et la RN2. L'exploitation des terrains concernés par le projet de carrière CEMENTIS alimentera les installations de l'usine CEMENTIS. Les matériaux se substitueront à ceux actuellement transportés depuis la commune de Saint-Benoît, ce qui maintiendra un trafic similaire à l'actuel sur le secteur de Ma Pensée.	Les matériaux extraits sur le projet de carrière de CEMENTIS seront traités au niveau de ces installations, et se substitueront à ceux actuellement transportés depuis la commune de Saint-Benoît. Cela maintiendra un trafic similaire à l'actuel sur le secteur de Ma Pensée, mais diminuera de façon global l'impact sur le trafic (la distance de transport étant fortement réduite).	Les matériaux extraits sur le projet de carrière de CEMENTIS se substitueront à ceux actuellement transportés depuis la commune de Saint-Benoît, ce qui maintiendra un trafic similaire à l'actuel.	Les matériaux extraits sur le projet de carrière de CEMENTIS se substitueront à ceux actuellement transportés depuis la commune de Saint-Benoît, ce qui maintiendra un trafic similaire à l'actuel.
Ambiance sonore	L'activité de la carrière est source d'émissions sonores. Un contrôle de l'ambiance sonore diurne est réalisé régulièrement par GDE. Les valeurs relevées au cours de la dernière campagne de suivi respectent les seuils réglementaires.	Cet établissement peut être source de bruit, notamment à proximité directe de l'exploitation.	Cet établissement peut être source de bruit, notamment à proximité directe de l'exploitation.	Cet établissement peut être source de bruit, notamment à proximité directe de l'exploitation.
Vibrations	La seule source de vibrations sont les déplacements des engins sur le site de la carrière, nécessaire à l'exploitation du gisement. Ces vibrations sont rapidement absorbées par les terrains environnants.	Le fonctionnement des installations (concassage, criblage) émet des vibrations, qui sont toutefois rapidement absorbées par les terrains	Cet établissement n'est pas à l'origine de vibrations notables.	Cet établissement n'est pas à l'origine de vibrations notables.

A noter que des suivis environnementaux (émissions sonores, qualité des eaux souterraines, retombées des poussières dans l'environnement) seront mis en place dans le cadre de l'exploitation de la carrière.

Rappelons que les émissions de poussières liées à l'exploitation de la carrière, notamment du fait de la méthode d'exploitation en partie en eau. L'impact cumulé potentiel du projet et de la carrière exploitée par GDE (qui exploite également en partie en eau) est donc **faible**.

Concernant les activités présentes sur la plateforme au Nord du projet (installations de traitement TGBR, centrale à béton CEMENTIS), les matériaux extraits sur le site du projet viendront se substituer aux matériaux actuellement transportés depuis la commune de Saint-Benoît et traités sur les installations TGBR afin d'alimenter la centrale à béton CEMENTIS. De fait, l'impact cumulé des activités sera **négligeable**.

Peu de données sont disponibles concernant l'activité de la centrale d'enrobage de GTOI précédemment citée. Les activités peuvent toutefois être source de nuisances olfactives et d'odeurs du fait de la nature de l'exploitation (enrobage à chaud).

Concernant les milieux naturels, il apparaît que dans l'entité biogéographique dans laquelle le projet s'insère, de nombreux autres projets ont été menés à terme ou sont en cours de réflexion sans pour autant qu'une concertation soit engagée sur la prise en compte de leurs effets cumulés. Aussi, il est apparu logique pour ECOMED d'intégrer cette notion d'effets cumulés, non en amont de l'évaluation des impacts bruts mais plutôt des impacts résiduels qui ont, eux, une plus grande portée dans la suite des démarches administratives relatives à la compensation. **Etant donné qu'aucun habitat indigène n'est concerné par le projet de carrière CEMENTIS, les effets cumulés sur les milieux naturels sont très limités.**

En conclusion, les impacts cumulés potentiels de la carrière et des autres activités répertoriées dans un rayon d'1 km autour du projet sont **faibles**.

Effets cumulés avec les activités voisines	**Impacts cumulés Faibles**
Synthèse : Les impacts cumulés potentiels du projet avec les activités voisines seront globalement faibles, en particulier du fait que l'activité de la future carrière sera relativement limitée et n'entrainera que peu de nuisances dans l'environnement. Les effets cumulés principaux concerneront les émissions de poussières qui seront cumulées notamment avec la carrière de GDE située en limite Nord du projet, ainsi que le bruit, toutefois l'incidence restera faible. Les sites de TGBR, CEMENTIS, et GTOI sont relativement peu visibles depuis les environs et s'inscrivent dans un secteur dédié à l'activité industrielle extractive, l'impact cumulé de ces activités avec le projet sur le sera **faible et similaire à l'actuel**.	

6. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET PRESENTE A ETE RETENU

Ce chapitre présente la **synthèse des réflexions** menées par le Maître d'Ouvrage ayant abouti au présent dossier.

6.1. LA METHODE DE CONCEPTION DU PROJET

Le projet d'exploitation d'une carrière sur le secteur de « Ma Pensée », sur la commune de Bras-Panon découle de la nécessité pour la société CEMENTIS de pérenniser son apport en matériaux alluvionnaires pour la fabrication locale de béton sur l'île de la Réunion. La conception du projet découle directement de l'analyse de l'état actuel et des impacts actuels observés. En effet, le projet a été adapté aux enjeux identifiés en amont de l'étude afin de limiter au maximum les impacts négatifs futurs et favoriser les effets positifs.

Ce projet a pour objectif de permettre à la société **CEMENTIS** d'ouvrir une carrière ainsi qu'une activité de transit de matériaux au lieu-dit « Ma Pensée », afin de permettre un stockage temporaire de matériaux alluvionnaires (sables et galets) dans l'attente de leur évacuation vers les installations de la plateforme d'activités situées plus au Nord, ainsi que l'accueil de matériaux inertes extérieurs en vue du remblaiement des terrains.

Ce projet a été étudié afin de respecter les **enjeux environnementaux** identifiés sur le site, en particulier le paysage, les milieux naturels et les nuisances inhérentes à ce type d'activité (émissions sonores, poussières, et trafic routier notamment). Les mesures mises en place cherchent à éviter l'impact en premier lieu, puis à le réduire ou à le compenser les cas échéants (séquence ERC – Eviter Réduire Compenser).

6.2. SOLUTIONS ALTERNATIVES ETUDIEES

Afin d'aboutir à la décision de mettre en œuvre ce projet, plusieurs alternatives ont été étudiées :

- Solution 1 : maintenir l'apport de matériaux externes pour alimenter la centrale à béton CEMENTIS selon les conditions actuelles ;
- Solution 2 : ouverture d'une carrière alluvionnaire à proximité de la centrale à béton CEMENTIS (lieu-dit « Ma Pensée »).

<u>Choix retenu</u> : ouverture d'une carrière alluvionnaire à proximité de la centrale à béton CEMENTIS (lieu-dit « Ma Pensée »).

6.2.1. Solution 1 : poursuivre l'exploitation du site de CEMENTIS selon les conditions actuelles

Une possibilité étudiée par la société CEMENTIS consistait à poursuivre l'exploitation de la centrale à béton de « Ma Pensée » en les alimentant avec des matériaux extraits sur la commune de Saint-Benoît, à environ 16 km au Sud, comme c'est actuellement le cas.

Cependant, cela implique une certaine dépendance de CEMENTIS envers une société concurrente (exploitant la carrière de laquelle sont extraits les matériaux alimentant sa centrale à béton) ne permettant pas de garantir la pérennité de son activité face à son besoin de 100 000 t/an au maximum de granulats pour sa centrale à béton.
De plus, l'apport de matériaux depuis la commune de Saint-Benoît entraîne un transport sur une distance importante (et l'ensemble des nuisances associées, tel que le trafic et les émissions de gaz à effet de serre), malgré la présence d'un espace dédié à l'exploitation des carrières à proximité immédiate sur le secteur de « Ma Pensée », identifié sur plusieurs documents et schémas directeurs (Plan Local d'Urbanisme, Schéma Départemental des Carrières).

<u>L'ouverture d'une carrière à proximité du site actuel apparait ainsi nécessaire</u> afin de pérenniser l'activité de la société dans le secteur de « Ma Pensée » et alimenter les chantiers à l'Est de l'île en matériaux.

6.2.2. Choix retenu : ouverture d'une carrière alluvionnaire à proximité de l'usine (lieu-dit « Ma Pensée »)

La solution retenue par l'exploitant afin de permettre la production de matériaux alluvionnaires pour l'alimentation de sa centrale à béton est donc l'ouverture d'une carrière avec une activité de transit permettant de valoriser les matériaux qui seront extraits au droit des terrains concernés. Ces matériaux seront stockés temporairement sur le site de la carrière puis transportés vers la plateforme d'activités au Nord, où ils seront traités avant d'alimenter la centrale à béton.

Cette solution permettra de sécuriser les réserves qui sont nécessaires au bon fonctionnement de la centrale à béton CEMENTIS et ainsi de pérenniser son activité sur le secteur de « Ma Pensée ».

L'emplacement du projet est adapté. En effet, il s'inscrit dans un espace carrière dédié à l'extraction d'alluvions, identifié au SDC de la Réunion, à proximité de l'ancienne carrière exploitée par CEMENTIS et sur des terrains dont l'exploitant possède la maîtrise foncière.

D'après les résultats de plusieurs campagnes de sondage, le tonnage évalué du gisement permettra de garantir l'approvisionnement en matériaux de la centrale à béton CEMENTIS pour 30 ans.

Au vu des faibles volumes de stériles produits sur les 30 ans d'exploitation, l'acceptation de matériaux inertes extérieurs sera nécessaire afin de permettre la remise en état du site. Ces matériaux seront accueillis sur la plateforme actuellement autorisée de CEMENTIS puis transportés par camions jusqu'au futur site d'extraction de « Ma Pensée » où ils seront stockés sous forme de merlons périphériques puis utilisés dans le cadre de la remise en état coordonnée.

Le projet permettra de réduire fortement la distance nécessaire au transport des matériaux alimentant la centrale à béton. En effet, ceux-ci sont actuellement apportés depuis la commune de Saint-Benoît, à environ 16 km au Sud ; alors que le projet de carrière est localisé à environ 650 m (à vol d'oiseau) au Sud de la centrale à béton. La mise en exploitation de ce projet de carrière entraînera un trafic de poids-lourds sur les chemins « Ma Pensée » et « Rivière du Mât », mais qui se substituera au trafic induit par l'apport de matériaux depuis la commune de Saint-Benoît empruntant un trajet déjà très chargé au niveau du bourg de Bras-Panon (RN2002, chemin Jules Valbois). **Ainsi, le projet n'augmentera pas le trafic routier sur un réseau déjà chargé (car se substituant à l'apport de matériaux lointains) et aura une incidence positive sur le trafic routier global, en réduisant fortement le trajet nécessaire à l'apport des matériaux.**

Le choix de cette alternative se justifie par la nécessité de pérenniser l'activité afin d'optimiser l'exploitation du gisement, de bonne qualité, disponible sur ce site. En l'état, le projet sera en capacité de répondre aux besoins en matériaux de la société CEMENTIS pour la pérennisation de son activité tout en prenant en compte les sensibilités écologiques locales.

L'**incidence sur l'environnement** sera relativement faible malgré une consommation de terrains agricoles, occupant la quasi-totalité du site. Cette perte de terres agricoles sera toutefois temporaire, du fait du réaménagement du site qui se fera de façon coordonnée à l'avancement de l'exploitation, et dont l'objectif sera un remblaiement des terrains de façon à leur rendre leur vocation agricole initiale.

Ainsi, cette solution qui a été retenue, bien que présentant des impacts sur les espaces naturels et agricoles (en raison la consommation d'espaces nécessaire à sa mise en œuvre), permet de limiter notamment les impacts sur le transport, les émissions atmosphériques et le bruit engendrés par l'évacuation des matériaux du site du projet vers les installations.

Concernant **l'incidence sur la santé humaine**, elle sera faible.

Notons qu'il est à prévu, à terme, la mise en place de la « route des carriers », projet réfléchi depuis de nombreuses années afin de limiter le trafic routier lié à l'exploitation des carrières, et donc permettre le développement de ces dernières sans augmenter les nuisances envers les riverains du secteur (trafic notamment). Une fois que cette route des carriers aura été réalisée, CEMENTIS prévoit d'augmenter la production de sa carrière. A cette fin, un dossier dédié sera alors réalisé et transmis aux services de l'Etat.

6.3. RAISONS DU CHOIX EFFECTUE

6.3.1. Raisons d'ordre technique et économique

6.3.1.1. Le site et son gisement

Le site du projet est situé au Nord de la commune de Bras-Panon au sein des formations géologiques notées « Fy2 » des alluvions fluviatiles anciennes indifférenciées (sables, graviers, galets et blocs basaltiques) sur la carte géologique. Ce gisement de bonne qualité est similaire à celui précédemment extrait sur l'ancienne carrière exploitée par CEMENTIS sur le secteur de « Ma Pensée », et convient tout à fait pour la fabrication d'un béton de qualité.

Ces alluvions sont majoritairement issues du cône alluvionnaire de la rivière du Mât.

En particulier, sur le lieu-dit de « Ma Pensée » au niveau duquel le Schéma Départemental des Carrières localise deux espaces carrières pour l'exploitation d'alluvions (EC02-01 et RMt01). Ces alluvions sont considérées comme des matériaux nobles ou rares dont l'utilisation est spécifiquement réservée à la fabrication de ciments et de bétons.

Le projet s'inscrit au sein de l'espace carrière n°EC02-01 identifié au SDC de la Réunion, présentant respectivement une superficie d'environ 148 ha et une puissance moyenne potentiellement exploitable de 5 à 20 m (d'après la fiche consultable au SDC).

Ce gisement est identique à celui qui était exploité sur l'ancienne carrière de « Ma Pensée ». Il s'agit donc d'un gisement de très bonne qualité pour la production de matériaux alluvionnaires adaptés à la fabrication de béton.

6.3.1.2. Les compétences et les moyens

CEMENTIS est un acteur industriel majeur dans la production de ciment et de béton, implanté depuis depuis 1970 à la Réunion, de par l'entreprise Ciment de Bourbon. Le groupe Taylor Smith Investment a racheté tous les actifs de la société Holcim (dont CEMENTIS) situés dans l'Océan Indien et notamment les activités basées à la Réunion, en octobre 2021.

La société CEMENTIS exploite actuellement 3 carrières sur le territoire : Plaine Défaud (à l'Ouest) sur la commune de Saint-Paul ; Ma Pensée et Canabady (à l'Est) sur la commune de Bras-Panon.

L'entreprise possèdes également plusieurs établissements, notamment une usine de concassage à Cambaie, une plateforme de réception de déchets inertes sur la carrière de Plaine Défaud, ainsi que 3 centrales à béton situées à St Pierre, Cambaie et Bras Panon.

L'entreprise CEMENTIS dispose de l'expérience, du personnel qualifié et du matériel nécessaire permettant de justifier d'un déroulement de l'activité d'extraction dans de bonnes conditions et de la réalisation du réaménagement final du site.

La bonne exploitation de la carrière fera intervenir un chargeur, 1-2 pelles, ainsi qu'une dragline. 2 à 3 personnes seront nécessaires sur site. Du personnel supplémentaire pourra être présent en fonction de l'activité (périodes de décapages, etc.).

Rappelons que ce présent projet vise à pérenniser l'activité de la société sur le secteur de « Ma Pensée ». CEMENTIS dispose donc déjà de l'ensemble du matériel et du personnel nécessaire à l'exploitation de la carrière sur les terrains concernés.

Toutes les opérations de maintenance seront réalisées au niveau de la plateforme d'activités au Nord du projet de carrière. Le ravitaillement des engins se fera à l'aide d'un camion-citerne sur une aire étanche mobile ou avec un bac de rétention.

6.4. RAISONS D'ORDRE ECONOMIQUE

Ce projet d'ouverture de carrière s'appuie sur les raisons d'ordre économique suivantes :

- la nécessité pour CEMENTIS de garantir l'approvisionnement de sa centrale à béton de « Ma Pensée » afin de pérenniser son activité pour 30 ans avec ses propres matériaux, issus d'une exploitation proche ;
- la présence de la matière première permet de pérenniser l'activité de la société dans le secteur et, par ce biais, les répercussions économiques directes et indirectes (emploi des personnes des communes alentours, fournisseurs, taxe professionnelle, taxe reversée à la commune, etc.) ;
- la société CEMENTIS possède la maîtrise foncière par contrat de fortage sur les parcelles concernées par cette demande d'autorisation à exploiter.

6.4.1. Raisons d'ordre environnemental

Les parcelles concernées présentent plusieurs facteurs environnementaux qui en font un emplacement adapté à l'exploitation d'une carrière. En effet, ce site est localisé dans un espace carrière identifié au Schéma Départemental des Carrières (n°EC02-01) et se situe à proximité de l'ancienne carrière exploitée par la société CEMENTIS sur un gisement et un terrain connu de l'exploitant.

Les terrains concernés sont déjà fortement anthropisés (intégralement dédiés à la culture de la canne à sucre) et présentent des enjeux relativement limités concernant la biodiversité, principalement liés à l'avifaune.

Le réaménagement consistera en un retour des terrains à l'activité agricole, conformément au PLU de la commune de Bras-Panon. L'exploitation et la remise en état seront coordonnées afin d'enherber les zones déjà extraite pour redonner au sol sa qualité agronomique et des caractéristiques physiques similaires à l'état initial. La remise en état est présentée plus en détail au § 10.

Rappelons également que la mise en exploitation du projet de carrière permettra de substituer les matériaux extraits à ceux actuellement transportés depuis la commune de Saint-Benoît (à environ 16 km au Sud) afin d'alimenter la centrale à béton CEMENTIS proche (à environ 650 m au Nord). Cela permettra de réduire fortement le transport nécessaire, et diminuera ainsi les émissions de gaz à effet de serre qui y sont liées.

Enfin, la société CEMENTIS s'engage à respecter les normes internationales de qualité, d'engagement local, d'actions sociales, économiques et environnementales de la région océan Indien, en ligne avec les objectifs de développement durable.

7. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET DE GESTION

7.1. DOCUMENTS D'URBANISME

La commune de Bras-Panon est couverte par un Plan Local d'Urbanisme (PLU), approuvé le 30 novembre 2019 et révisé le 20 octobre 2021. La zone d'étude est concernée par le plan de zonage n°4A (Cf. Figure 54).

L'emprise du projet est entièrement localisée en zone A (Agricole), plus précisément au sein du secteur Acu, correspondant aux espaces de coupure d'urbanisation identifiés par le SAR approuvé en 2011. De plus, le projet s'inscrit au sein d'un « secteur carrière » (n°EC02-01), protégé en raison de la richesse du sol et du sous-sol et dédié à accueillir des activités liées à la valorisation de cette richesse.

Conformément au **règlement écrit du PLU de Bras-Panon, sont admis en zone A** :

« ***Autres constructions, ouvrages et travaux :***

*10. Dans les **secteurs protégés en raison de la richesse du sol ou du sous-sol** au titre de l'article R.123-11 du code de l'urbanisme et délimités aux documents graphiques, **l'ouverture, l'exploitation de carrières ainsi que les constructions et installations nécessaires à leur exploitation ainsi que les équipements annexes** (concassage, transit de matériaux, voiries et accès…) sont autorisés. Ces prélèvements et implantations sont possibles sous réserve que la remise en état du site après extraction permette la continuité de l'activité agricole préexistante ou l'activité aquacole. Toutefois, au sein des espaces concernés par les aléas fort inondation et/ou les aléas mouvements de terrain élevé et moyen, seules les carrières et les équipements mobiles liées à leur exploitation sont autorisés.* »

Le projet de réaménagement du site consiste en un remblaiement coordonné à l'avancement de l'exploitation, de façon à redonner aux terrains leur topographie initiale ainsi que leur vocation agricole.

Conclusion : Le projet est donc **compatible** avec le document d'urbanisme actuellement en vigueur.

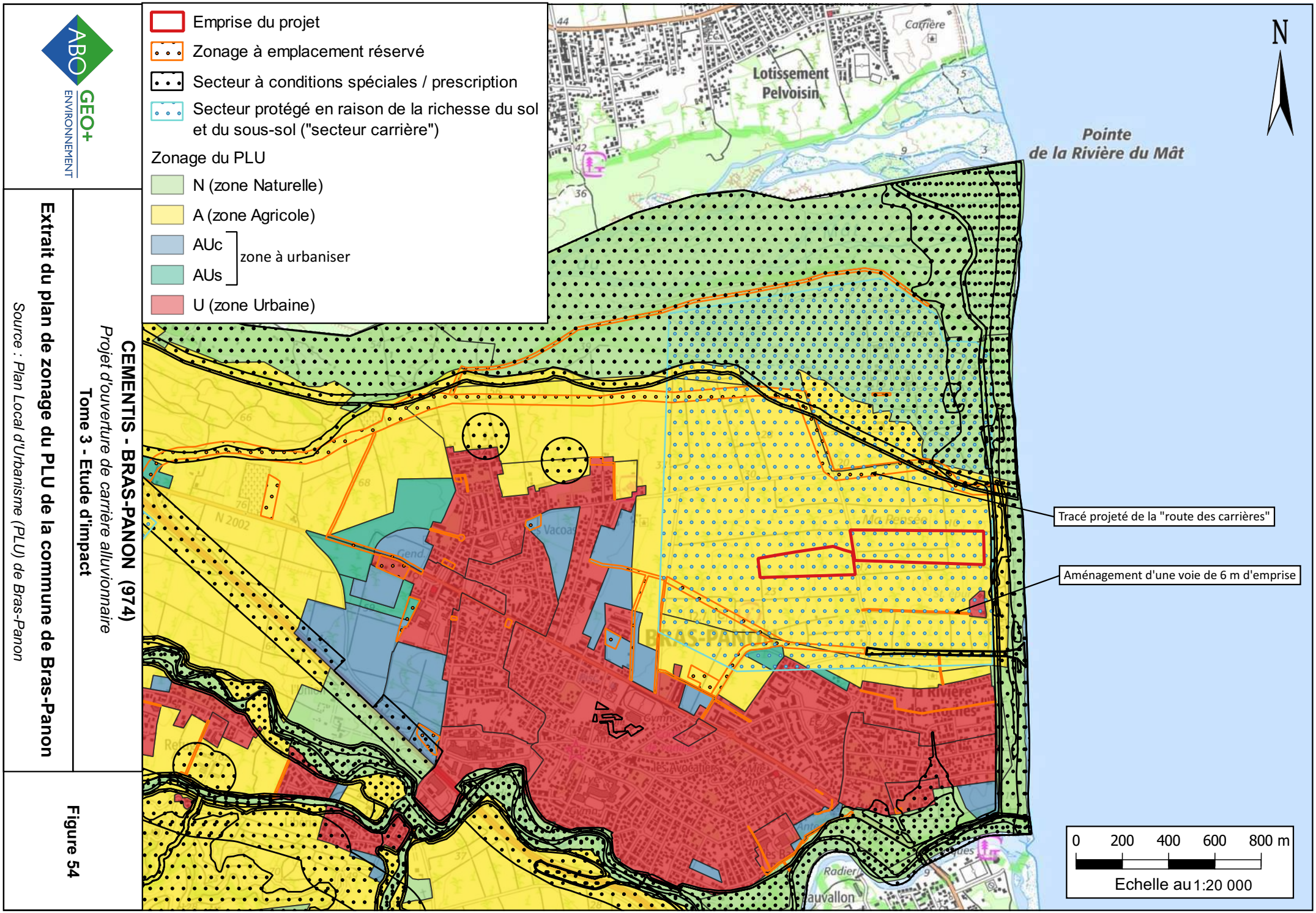
7.2. SCHEMA D'AMENAGEMENT REGIONAL

Le **Schéma d'Aménagement Régional (SAR) de la Réunion 2011** a été approuvé par décret le **22 novembre 2011**.

Le SAR a pour principal objectif de réduire les inégalités dans un même espace, au niveau économique, social, sanitaire et aussi écologique. Il agit par une structuration des bourgs, une préservation des espaces naturels et agricoles, ainsi qu'un rééquilibrage du territoire en faveur du Sud et de l'Est de l'île mais également des Hauts et des mi-pentes.

Les autres documents d'urbanisme comme le SCOT (Schéma de Cohérence Territoriale) et les PLU (Plans Locaux d'Urbanisme) au même titre que le SDC (Schéma Départemental des Carrières) doivent nécessairement être compatibles avec le SAR. Cette compatibilité ne s'impose donc qu'indirectement aux demandes d'autorisation d'exploitation de carrières.

Le SAR Réunion comprend 3 objectifs globaux : la protection des milieux naturels et agricoles ; l'aménagement plus équilibré au service du territoire ; la densification des agglomérations existantes et une structuration des bourgs. Les orientations du SAR sont divisées en différents chapitres. Les parties de ce document susceptibles de concerner l'extraction des granulats alluvionnaires et donc le projet, sont regroupées dans le ***Chapitre 2 : « Répondre aux besoins d'une population croissante et protéger les espaces agricoles et naturels »*** et le ***Chapitre 5 : « Sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques ».***



CEMENTIS - BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Extrait du plan de zonage du PLU de la commune de Bras-Panon

Source : Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Bras-Panon

Figure 54

Orientations du SAR	Compatibilité avec le projet
Chapitre 2 : Répondre aux besoins d'une population croissante et protéger les espaces agricoles et naturels	
Orientation A.10 : Définir un niveau de protection des espaces naturels adapté permettant la préfiguration d'une « trame verte et bleue ».	Au vu de la superficie exploitée et de la distance au littoral, le projet n'est pas de nature à modifier la continuité du front de mer. Aucune trame de continuité n'est concernée par le projet.
Orientation A.11 : Protéger les espaces agricoles pour le maintien et le développement de l'activité agricole	Conformément au SDC (Cf. *§ 7.3*), l'ensemble des terrains sera restitué à l'activité agricole en fin d'exploitation. Toutefois, une dérogation sera sollicitée concernant le point suivant « *séquencer les surfaces pour exploiter la ressource à l'échelle de la parcelle* », en effet, au vu de la faible superficie du projet et de la durée requise pour remblayer les terrains, il ne sera pas possible de séquencer l'exploitation de la carrière avec l'exploitation agricole en toute sécurité.

Chapitre 5 : Sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques	
Orientation D.1 : Promouvoir un aménagement qui ne participe pas à l'augmentation du risque	Le projet est situé en aléa faible de sismicité et aucun mouvement de terrain n'a été identifié sur le site. Pour ce qui est du risque inondation, le projet n'est pas classé en zone inondable. Le projet de stockage et d'extraction sera mené de manière à respecter la topographie afin de conserver l'écoulement naturel de l'eau dans le secteur.
Orientation D.5 : Préserver la ressource en eau	Le projet est compatible avec les objectifs du **SDAGE Réunion** (Cf. *§ 7.4*).
Orientation D.6 : Préserver la ressource en matériaux	Le site est localisé au sein des espaces carrière n°EC02-01 et n°RMt01 identifié par le SDC (Schéma Départemental des Carrières) de la Réunion. La ressource d'alluvions de Bras-Panon sera bien utilisée afin de fabriquer du béton conformément au SDC.

D'après le SAR, l'emprise du projet recoupe une zone de coupure d'urbanisation (Cf. Figure 55), et il existe des prescriptions relatives à ce type de zone :

« La valorisation des coupures d'urbanisation peut être assurée par :

- l'aménagement de zones destinées à la fréquentation touristiques, aux loisirs ou à des pratiques sportives ne nécessitant que des équipements légers, sous réserve que cet aménagement soit compatible avec l'intérêt écologique de la zone, qu'il n'entraîne ni une artificialisation des milieux, ni une imperméabilisation des sols et qu'il soit situé dans des espace qui ne font pas l'objet d'une exploitation agricole ou qu'il n'est pas envisagé d'affecter à un usage agricole notamment à raison de leur inclusion dans des périmètres d'irrigation future ;

*- **l'exploitation des carrières** sous réserves que la remise en état du site restaure le caractère naturel ou agricole initial de la coupure. »*

Conclusion : Le projet est localisé en **espace carrière** et en **zone de coupure d'urbanisation**. Les ouvertures de carrières sont autorisées sous réserve d'un retour à la vocation agricole ou naturelle des terrains. Le projet est donc compatible avec le SAR.

ABO GEO+ ENVIRONNEMENT

CEMENTIS - BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Extrait du plan de zonage du SAR

Source : Région Réunion

Figure 55

Emprise du projet

REGION REUNION
www.regionreunion.com

ESPACES À VOCATION NATURELLE

Espaces naturels de protection forte

- Terrestres N° 1
- Marins N° 1

ESPACES À USAGE AGRICOLE

- Espaces de continuité écologique N° 2
- Coupures d'urbanisation N° 3
- Espaces agricoles N° 4

ESPACES À VOCATION URBAINE ET TERRITOIRES RURAUX HABITÉS

- Espaces urbains à densifier N° 5, 14
- Espaces d'urbanisation prioritaire N° 5, 14
- Zones préférentielles d'urbanisation N° 7
- Territoires ruraux habités N° 8, 11

Les numéros indiquent les prescriptions correspondantes (volume 2)

LIMITES SPÉCIFIQUES

- Limites du Coeur du Parc National
- Limites du Coeur habité du Parc National
- Périmètre du chapitre individualisé valant SMVM

RÉSEAU EXISTANT

- Réseau routier primaire
- Réseau routier secondaire

N

0 300 600 900 1 200 m

7.3. SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES

Le Schéma Départemental des Carrières de La Réunion a été approuvé le **22 novembre 2010.**

Les alluvions de Bras-Panon sont classées comme matériaux nobles et rares présentant un intérêt particulier pour l'île de la Réunion. C'est pourquoi, d'après le SDC, « *Les alluvions fluviatiles ou marines seront réservées à des usages nobles (bétons et couches de chaussées). »*.

Le projet de CEMENTIS est effectivement de fabriquer du béton à partir des alluvions fluviatiles de Bras-Panon.

Le projet se situe dans l'espace carrière n°EC02-01 identifié par le SDC pour sa ressource.

7.3.1. Orientations principales du SDC de la Réunion

Les principales orientations du SDC de la Réunion concernant les carrières sont les suivantes :

- gérer de façon rationnelle les ressources du sous-sol par la mise en place d'une politique durable d'économie des matériaux ⇒ **Concerné :** le tout-venant extrait sera envoyé sur une installation de traitement qui garantira l'utilisation optimale des matériaux ;
- implanter de façon pertinente des nouveaux sites de carrière ⇒ **Concerné :** le site est localisé au sein d'en espace carrière identifié au SDC. Enfin, le site est localisé à proximité de la plateforme d'activités où se trouvent les installations de traitement et la centrale à béton, ce qui permet contenir l'ensemble de la chaîne de production (extraction → traitement → fabrication de béton) sur un périmètre restreint ;
- protéger les sites potentiels d'exploitation et favoriser leur exploitation ⇒ **Concerné :** le projet s'inscrit dans un espace carrière, l'un des sites potentiels d'exploitation identifié par le SDC.

7.3.2. Prescriptions relatives au zonage du site

Par ailleurs, le SDC définit des facteurs pouvant limiter les exploitations de carrières. Ces facteurs ont été classés en deux catégories :

- « *Classe 1 : zones où les carrières sont interdites. Les carrières y sont juridiquement interdites ou l'interdiction a été décidée par le comité de pilotage du SDC car le milieu est incompatible avec une activité de carrière. Néanmoins, des espaces où sont exceptionnellement autorisées les carrières sont définis,*
- *Classe 2 : zones à très forte sensibilité. 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.* »

Le projet est situé au cœur d'un espace agricole de référence en secteur de **classe 2**. Rappelons que le projet se situe dans l'espace-carrière n°EC02-01 où les projets de carrière sont autorisés et doivent se conformer au cahier des charges suivant :

- *« 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. »*

Concernant le premier point, la remise en état du site sera à vocation agricole conformément au PLU en vigueur. Les plans d'eau d'extraction seront remblayés avec les terres de découverte en couche superficielle afin de conserver la qualité agronomique d'origine des sols.

Concernant le second point, au vu de la géométrie du site et la profondeur de l'extraction, il ne sera pas possible de limiter la zone d'exploitation à un quart de la superficie totale du projet tout en garantissant l'optimisation du gisement et la sécurité des personnes travaillant sur le site. Ainsi, CEMENTIS sollicite une dérogation au SDC afin de pouvoir exploiter sans danger les matériaux au droit du site pendant 30 ans. En fin d'exploitation, le réaménagement restituera le terrain à sa vocation agricole initiale.

Concernant le troisième et dernier point, l'extraction dans le cadre du projet n'impactera pas le réseau d'irrigation. En effet, aucun réseau d'irrigation n'est présent dans le secteur d'étude.

Conclusion : Ce projet est situé dans un secteur de classe 2 en tant qu'espace agricole de référence où les ouvertures de carrières sont autorisées sous réserve d'une remise en état agricole. De plus, le site est localisé dans un secteur identifié comme « espace carrière ». Une dérogation au séquençage de l'exploitation sera sollicitée. Ce projet d'ouverture de carrière sera alors **compatible** avec le SDC de la Réunion.

7.4. SDAGE REUNION

Le **SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) REUNION 2022-2027** a été approuvé par arrêté préfectoral **le 29 mars 2022**.

Il définit **5 orientations fondamentales** :

1 : Intégrer la gestion de l'eau dans les politiques d'aménagement du territoire dans un contexte de changement climatique ;

2 : Préserver les ressources en eau pour garantir l'équilibre des milieux naturels et satisfaire les besoins ;

3 : Préserver et rétablir les fonctionnalités des milieux aquatiques et leur biodiversité ;

4 : Réduire et maîtriser les pollutions ;

5 : Adapter la gouvernance, les financements et la communication en vue de l'atteinte des objectifs de bon état.

Ces 5 orientations fondamentales sont organisées en sous-chapitres dans lesquels sont précisées 42 dispositions.

Les parties de ce document susceptibles de concerner l'extraction des granulats et donc le projet, sont regroupées dans l'« **Orientation 1 : Intégrer la gestion de l'eau dans les politiques d'aménagement du territoire dans un contexte de changement climatique »**, l' « **Orientation 2 : Préserver les ressources en eau pour garantir l'équilibre des milieux naturels et satisfaire les besoins** », l'« **Orientation 3 : Préserver et rétablir les fonctionnalités des milieux aquatiques et leur biodiversité** » et l'« **Orientation 4 : Réduire et maîtriser les pollutions** ».

Le tableau ci-dessous récapitule la compatibilité du projet de la société **CEMENTIS** avec les orientations concernées :

Orientations du SDAGE	Compatibilité avec le projet
Orientation 1 : Intégrer la gestion de l'eau dans les politiques d'aménagement du territoire dans un contexte de changement climatique	
Orientation 1.1.2 : Prendre en compte la préservation des milieux aquatiques et des ressources en eau (en qualité et en quantité) dans les plans, programmes et projet	Le projet intègre une gestion des eaux adaptée au secteur. Les eaux de ruissellement seront dirigées gravitairement vers les plans d'eau d'extraction où elles rejoindront la nappe. Les matériaux inertes extérieurs utilisés pour le remblaiement feront préalablement l'objet d'une procédure stricte de contrôle afin de garantir leur caractère inerte.
Orientation 1.1.3 : Garantir la mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire-compenser » et la remise en état des sites lors de cessations d'activités	Le projet de carrière de **CEMENTIS** aura des mesures ERC adaptées. La remise en état permettra de restituer un terrain agricole présentant une topographie en pente en direction de l'océan afin de maintenir le trajet hydraulique des eaux de pluie dans le secteur.
Orientation 1.2.1 : Gérer les inondations dans le respect des milieux aquatiques	Le périmètre du projet n'est concerné par aucun aléa inondation. L'écoulement des eaux de pluies ne sera pas entravé, celles-ci seront dirigés gravitairement vers les plans d'eau.
Orientation 1.3.1 : Améliorer la connaissance sur les effets du changement climatique pour pouvoir les anticiper au mieux	L'activité de la carrière sera génératrice d'émissions de gaz d'échappement issus des engins de chantier et des camions. Le nombre d'engins et de camions étant limité (1-2 pelles, 1 chargeur, 1 dragline) les quantités de gaz à effet de serre émises ne seront pas de nature à modifier le climat à l'échelle locale ou globale. Le projet étant éloigné de la côte d'au moins 300 m et le périmètre n'étant soumis à aucun aléa de submersion marine, la carrière ne subira pas d'effets de montée des eaux. La modification des températures n'influera pas sur le projet. Le site n'utilisera que peu d'eau issue des plans d'eau d'extraction (uniquement pour l'arrosage des pistes et des stocks en période sèche), il ne sera pas vulnérable à la sécheresse.
Orientation 1.3.2 : Anticiper et s'adapter afin de minimiser les conséquences du changement climatique sur l'état des milieux et la ressource et les usages	Les impacts et mesures devront permettre d'adapter le projet à la vulnérabilité face au changement climatique.
Orientation 2 : Préserver les ressources en eau pour garantir l'équilibre des milieux naturels et satisfaire les besoins	
Orientation 2.1 : Maitriser les prélèvements d'un point de vue quantitatif	Le projet nécessitera des prélèvements d'eau ponctuels et peu importants dans les plans d'extraction de façon à permettre l'arrosage des pistes si nécessaire afin de limiter les envols de poussières. Les débits prélevés seront faibles (<2 % du débit de la rivière des roches, liée à la nappe alluviale où est situé le projet). Les volumes prélevés seront consignés dans un registre, tenu à disposition des services de l'Etat.
Orientation 2.3 : Favoriser la protection et la sécurisation des ressources en eau potable	La totalité des ouvrages est localisée en amont hydrogéologique du projet. Les captages AEP les plus proches du projet sont localisés à environ 3 km au Nord et au Sud du projet. La carrière n'aura donc pas d'impact sur la ressource en eau potable.
Orientation 3 : Préserver et rétablir les fonctionnalités des milieux aquatiques et leur biodiversité	
Orientation 3.2 : Concilier les usages et le bon état des masses d'eau côtières	Le projet présentera uniquement un **risque de pollution diffuse accidentelle** (fuite sur un engin, etc.) et des mesures **seront définies** spécifiquement pour maîtriser cet impact. Les matériaux inertes extérieurs utilisés pour le remblaiement feront préalablement l'objet d'une procédure stricte de contrôle afin de garantir leur caractère inerte. Le secteur où est situé le projet est exploité pour la ressource en eau potable avec la présence de plusieurs captages. Toutefois, ces derniers sont tous situés en **amont** du projet.

Orientations du SDAGE	Compatibilité avec le projet
Orientation 3.3 : Préserver les milieux humides ripisylves/rivulaires et étangs	Aucune zone humide n'est présente sur les terrains du projet. Non concerné.
Orientation 4 : Réduire et maîtriser les pollutions	
Orientation 4.1 : Réduire les pollutions diffuses et ponctuelles d'origine domestique, industrielle (hors agricoles) et artisanales	Il n'y aura aucun stockage d'hydrocarbures sur le site. Le ravitaillement des engins peu mobiles s'effectuera au-dessus d'une aire étanche mobile, ou en bord-à-bord avec un bac de rétention afin de retenir les éventuelles égouttures.

Conclusion : Le projet de carrière de CEMENTIS devra être en cohérence avec le SDAGE.

7.5. SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

Le **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Est** a été approuvé par l'arrêté préfectoral 06-2642 du **21 novembre 2013**. Il s'appuie sur quatre orientations fortes :

- valorisation optimale de la ressource en eau dans le respect des enjeux écologiques pour définir une priorisation des usages de la ressource en eau ;
- gestion et protection des milieux aquatiques remarquables ;
- maîtrise des pollutions en vue de la préservation de la qualité des eaux et des milieux aquatiques ;
- prévention des risques naturels et protection des zones habitées.

Le projet se situe en dehors de toute zone inondable conformément au zonage du PPRi de Bras-Panon. En cas d'orage, les plans d'eau d'extraction du site auront la capacité d'accueillir ces volumes d'eau de pluie. Le risque d'inondation ne sera pas aggravé par le projet.

Les plans d'eau d'extraction réceptionneront les eaux de pluies ruisselant sur le site. Celle-ci décanteront au niveau des plans d'eau, sans rejet direct vers les cours d'eau du milieu naturel.

Des mesures spécifiques seront mises en place afin de limiter le risque de pollution des eaux :

- chaque engin sera équipé de kits anti-pollution et le personnel sera formé à leur utilisation ;
- le stationnement et le ravitaillement des engins se fera sur une aire étanche mobile (géotextile absorbant) afin de réduire le risque de pollution ;
- les matériaux inertes extérieurs utilisés pour le remblaiement auront préalablement fait l'objet d'une stricte procédure de contrôle permettant de garantir leur caractère inerte.

Conclusion : Le projet ne présente aucune interaction avec les cours d'eaux permanent du secteur d'étude. Le projet est en cohérence avec le SAGE Est de la Réunion.

7.6. SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

Le territoire du projet est couvert par le **SCoT Est de la Réunion,** qui a été approuvé en octobre 2004 pour une durée de 10 ans. Toutefois celui-ci a été abrogé par délibération le 13 décembre 2018.

En date du 1er mars 2020, conformément à la carte de l'état d'avancement des Scot mise à disposition par la DEAL Réunion, la commune de Bras-Panon n'est soumise à aucun Schéma de Cohérence Territoriale

Conclusion : Du fait de l'absence de SCoT en date de la rédaction de ce dossier, aucune contre-indication n'est relevée concernant la mise en œuvre du projet.

7.7. LIMITE DES 50 PAS GEOMETRIQUES

La réserve domaniale dite « des cinquante pas géométriques » est constituée par une bande de terrain délimitée dans le département de la Réunion. En l'absence de délimitation explicite, elle présente une largeur de 81,20 mètres comptée à partir de la limite du rivage de la mer tel qu'il a été délimité en application de la législation et de la réglementation en vigueur à la date de cette délimitation.

L'existence de cette zone permet de compenser la limitation du Domaine Public Maritime (DPM) qui dans les DOM, n'est matérialisée que par une bande de terrain très étroite en bord de mer, en raison de la faible amplitude des marées.

Face à la pression foncière liée au développement de l'offre touristique, la « loi Littoral » du 3 janvier 1986 a intégré la zone des cinquante pas géométriques au DPM (inaliénable et imprescriptible) permettant ainsi la sauvegarde de la bande littorale et son affectation à un usage public.

Le site du projet se trouve en dehors de cette bande de terrain.

Synthèse : Le projet de carrière est donc compatible avec la limite des 50 pas géométriques délimitée dans le département de la Réunion.

7.8. LOI LITTORAL

La Loi Littoral, adoptée le 3 janvier 1986, s'articule autour de grands principes régissant des ensembles géographiques :

- le principe d'urbanisation en continuité avec les espaces urbanisés sur l'ensemble du territoire des communes littorales ;
- le principe d'extension limitée dans les espaces proches du rivage ;
- le principe d'interdiction des constructions dans la bande littorale en dehors des espaces urbanisés ;
- la préservation des espaces remarquables du littoral.

La Loi Littoral est incluse dans le SAR de la Réunion, sous la forme d'un chapitre individualisé valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM).

L'emprise du projet est incluse dans le zonage du SMVM (espaces proches du rivage) et dans le zonage coupure d'urbanisation.

Comme cité au titre de l'article L.156-2 du Code de l'Urbanisme, le SMVM doit prévoir les opérations d'aménagement dans les espaces proches du rivage. Les grands types de projets mentionnés au SMVM sont les suivants :

- projets d'extension d'urbanisation multi-fonctionnelle ;
- **projets de zones d'activité et d'équipements industriels ;**
- projets d'équipements en ports de commerce, de pêche, de plaisance et de cales de mise à l'eau ;
- projets de stations d'épuration ;
- projets de centres de traitement des déchets ;
- projets de production, de maîtrise et de transport de l'énergie ;
- projets d'équipements pour l'aquaculture ;
- projets d'infrastructures de déplacements ;
- projets d'actions de lutte contre les inondations et l'érosion ;
- projets de zones d'aménagement liées à la mer ;
- projets d'aménagements balnéaires.

Le SMVM énumère des prescriptions et préconisations pour chacun de ces grands types de projet.

Le projet porté par CEMENTIS peut être rattaché à un projet d'équipements industriels.

Les prescriptions et préconisations concernant ce type de projet sont présentées dans le tableau page suivante.

	Prescriptions	Préconisations	Prise en compte dans le projet
Prescriptions générales et communes à tous les projets	Conditions d'implantation des projets : « Tous les projets inscrits au chapitre individualisé valant SMVM et ceux réalisés dans son périmètre devront justifier leur implantation au regard des principes d'évitement et de réduction des impacts vis-à-vis des fonctions écologiques essentielles et paysagères en se basant sur une analyse des fonctions écologiques des espaces occupés par le projet et des alternatives envisageables. »	-	Un diagnostic écologique, présenté au chapitre 2.8 permet d'identifier les différentes sensibilités écologiques du secteur. De même, une étude paysagère est présentée au chapitre 2.9. L'implantation du projet a été décidée en fonction du gisement disponible et des différents enjeux observés, en proposant des mesures afin de limiter les impacts potentiels (chapitre 8).
	Gestion des eaux pluviales : 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 (non aggravation du risque 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 aquatiques marins ou continentaux de forte sensibilité écologique, dans les nappes stratégiques et dans les zones d'influence des points de captage pour l'eau potable).	-	Le site disposera d'une gestion des eaux adaptée. Les mesures prévues sont présentées au chapitre 8.2.
	Insertion paysagère : « l'insertion paysagère prendra en compte les composantes paysagères du site pour définir les principes d'insertion paysagère du projet […]. Deux grandes orientations peuvent être retenues : la première consiste à limiter l'impact visuel des ouvrages […]. La seconde option est celle d'un traitement architectural mettant en valeur la qualité architecturale des ouvrages […].	-	Le projet s'inscrit dans un contexte fortement anthropisé, principalement dédié à l'agriculture et aux activités industrielles. Des mesures visant à limiter la perception du site sont présentés au chapitre 8.4. Le réaménagement restituera les terrains à leur vocation agricole initiale.
Projets d'extension d'urbanisation multi-fonctionnelle (applicable aux projets de zones d'activités et d'équipements industriels)	Préservation de la biodiversité : Choix de la zone la moins riche au plan de la biodiversité afin d'éviter la destruction d'habitats naturels	Préservation de la biodiversité : Eclairages prenant en compte les enjeux liés à l'avifaune ; Contribution au plan de gestion des espaces naturels si perte de biodiversité.	Un diagnostic écologique a permis d'identifier les différents enjeux du projet liés à la biodiversité et de proposer des mesures adaptées pour limiter les impacts. Si un éclairage mobile est nécessaire, il respectera les enjeux liés à l'avifaune.
	Paysages : Implantation en continuité des espaces urbains de référence et préférentiellement dans les espaces mités.	-	Le projet s'inscrit dans un contexte fortement anthropisé, principalement dédié à l'agriculture et aux activités industrielles. Le réaménagement restituera les terrains à leur vocation agricole initiale.
	Risques naturels : Implantation hors zones d'aléa fort ; En cas d'implantation en zone d'aléa modéré tolérée, respect des prescriptions PPRi de non-aggravation du risque.	Risques naturels : Maintien des axes d'écoulements préférentiels, zones de stockage compensant les volumes occupés par les ouvrages, gestion des eaux pluviales en conséquence et adaptée à la sensibilité et à la vulnérabilité du milieu récepteur.	L'emprise du projet est située en dehors de toute zone inondable. Les eaux de ruissellement externes seront déviées par des merlons/fossés périphériques.
	Pollutions : Mise en place de dispositifs de collecte et de traitement des eaux usées dimensionnés en fonction de la densité de population accueillie et de la sensibilité du milieux exutoire ; L'opération doit permettre de réduire les rejets existants dans les zones de forte sensibilité écologique.	-	Les eaux usées seront limitées aux sanitaires du site. Un bungalow avec module sanitaire sera positionné sur le site. Les eaux usées seront collectées dans une fosse vidée régulièrement.
	Ressources : Mise en adéquation du programme en fonction des ressources en eau disponibles ; Tenir compte du SDC et l'exploitation préalable des ressources en matériaux le cas échéant.	Ressources : Intégrer, à l'échelle du bassin, les impacts des projets sur les ressources en eau. L'installation de dispositifs d'exploitation des énergies renouvelables (panneaux solaires...à permettant des économies d'énergie.	Le projet ne nécessitera pas l'utilisation d'eau, hormis pour l'arrosage des pistes. Cette eau sera directement prélevée dans les plans d'eau d'extraction. L'ensemble des captages AEP recensés dans les environs est localisé en amont du projet.
Spécifiques aux projets de zones d'activité et d'équipements industriels	Implantation/cadre de vie et risque : A proximité des accès des infrastructures de transport.	-	Les axes routiers du secteur présentent un trafic marqué du fait des multiples activités industrielles présentes à proximité du projet. Les pistes et voies d'accès sont adaptées aux poids lourds. Le projet permettra de diminuer fortement la distance de transport des matériaux alimentant la centrale à béton CEMENTIS et aura ainsi un impact positif sur le trafic global lié au transport.
	Pollutions/nuisances : Les équipements nécessaires à la réduction des risques et des pollutions doivent être prévus de manière autonome ou en compatibilité avec la capacité des équipements collectifs ; Rejets interdits dans les zones de forte sensibilité écologique.	Pollutions/nuisances : Traitement des nuisances sonores au besoin.	Les risques de pollution du site seront liés à l'utilisation d'hydrocarbures et à l'accueil de matériaux inertes extérieurs (risque de pollution des sols et des eaux). Des mesures spécifiques sont prévues pour limiter tout risque de pollution (Cf. chapitre 8.2.2). Les mesures prévues pour atténuer les émissions sonores du site sont présentées au chapitre 8.13.
	-	Ressources : Procédés privilégiant les économies d'eau.	Le projet ne nécessitera pas l'utilisation d'eau, hormis pour l'arrosage des pistes. Cette eau sera directement prélevée dans les plans d'eau d'extraction.

Synthèse : Le projet de carrière est donc compatible avec le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) appliquant la Loi Littoral.

8. MESURES VISANT A REDUIRE LES IMPACTS PREVISIBLES

D'un point de vue général, les mesures sont particulièrement importantes et concourent fortement à améliorer l'intégration d'un projet dans son milieu environnant en diminuant, voir en supprimant, les effets négatifs sur l'environnement ainsi que les nuisances et les gênes éventuelles.

Par ordre de préférence, sont privilégiées : les mesures d'évitement (E), les mesures réductrices (R), les mesures compensatoires (C), les mesures d'accompagnement (A) et les mesures de suivi (S).

8.1. CONCERNANT LES SOLS ET LA GEOLOGIE

8.1.1. Mesures relatives à la stabilité des sols

Le principal risque d'instabilité des sols réside dans les berges des plans d'eau d'extraction. L'analyse de la géologie locale montre que la carrière est basée sur des terrains alluvionnaires relativement stables. La carrière n'est soumise à **aucun risque de mouvement de terrain** par effondrement du fait de l'absence de cavités souterraines au droit du site. Toutefois, risque inhérent aux carrières, les berges issus de l'exploitation seront **susceptibles de faire l'objet de rares effondrements**, sans conséquence pour l'environnement et la sécurité publique (effets internes au site).

L'extraction du gisement sera réalisée **en partie en eau via l'utilisation d'une dragline.** Les berges seront exploitées selon une pente de **34°**. L'extraction est envisagée sur une puissance de **30 m** dont 20 m sous eau en moyenne. La cote minimale d'extraction est établit à **-17 m NGR** pour le secteur Est et -**13 m NGR** pour le secteur Ouest.

Au regard des enjeux de stabilité des berges, l'exploitation sera adaptée selon les secteurs et leur spécificité géologique afin de garantir la sécurité des personnes intervenants sur le site et la stabilité des berges d'extraction sur le long terme.

Ainsi, les mesures suivantes seront maintenues :

- conformément à la réglementation, le périmètre d'extraction sera maintenu à une distance de 10 m au moins des limites du périmètre d'exploitation (R) ;
- la hauteur des berges d'extraction (hors d'eau) ne dépassera pas **10 m** (R) ;
- pendant l'extraction, les talus seront maintenus à une pente de **45° hors d'eau (1V/1H)** et **34° sous eau (2V/3H)** au maximum (R) ;
- réalisation d'opérations **de remodelage des berges** si nécessaire (R) ;
- inspection et gestion quotidienne du site par le **chef de carrière** (S).

En cas de défaillance observée dans la stabilité des terrains, l'avis d'un géotechnicien sera sollicité. Il permettra d'établir les actions et corrections à mettre en place dans des délais courts afin d'assurer la sécurité du site et des personnes.

Stabilité des sols	**Impact Très faible**
Conclusion : L'impact résultant sur la stabilité des sols sera **très faible, direct et temporaire**.	

8.1.2. Mesures relatives à la qualité des sols

Rappelons qu'il n'y aura pas de stockage d'hydrocarbures ou de produits dangereux sur le site.

Les mesures suivantes seront mises en place :

- seuls les engins à chenilles circuleront sur les zones non décapées (E) ;
- ravitaillement des engins peu mobiles sur une **aire étanche mobile** ou en **bord-à-bord avec bac de rétention** (R) ;
- en cas de déversement accidentel : présence de dispositifs d'intervention (**kit anti-pollution**) dans les engins. Les matériaux pollués seront récupérés, évacués et traités par une entreprise spécialisée ;
- les matériaux extérieurs utilisés pour le remblaiement seront **inertes et non-dangereux**, et auront fait l'objet d'une procédure stricte de contrôle avant leur mise en remblai (R);
- le retour à l'activité agricole étant différé dans le temps, un **couvert herbacé sera mis en place sur les zones réaménagées** en privilégiant des espèces non envahissantes (R).

Qualité des sols	Impact Faible
Conclusion : L'impact résultant sur la qualité des sols sera **faible, direct et temporaire**.	

8.2. CONCERNANT LES EAUX

8.2.1. Mesures relatives aux écoulements des eaux

Rappelons que le site se trouve **en dehors de toute zone inondable**.

Les mesures suivantes seront mises en place :

- les eaux de ruissellement extérieures au site seront déviées par la topographie naturelle ou par des merlons et/ou fossés périphériques (E) ;
- les eaux ruisselant à l'intérieur du site seront dirigées vers les plans d'eau d'extraction. Ces derniers permettront de concentrer les eaux en quantité suffisante en cas d'épisodes pluvieux importants et d'éviter tout risque de débordement vers l'extérieur (R) ;
- le réaménagement sera réalisé de façon coordonnée à l'avancement de l'exploitation, ce qui limitera la surface du plan d'eau d'extraction et le phénomène de basculement associé (R) ;
- mise en place d'un contrôle (hautes et basses eaux) du niveau des eaux souterraines au droit de 2 piézomètres de suivi sur le site (1 en amont [Ouest] et 1 en aval [Est] de l'exploitation). Les niveaux piézométriques seront relevés de façon semestrielle, de façon à avoir annuellement 1 mesure en hautes eaux et 1 mesure en basses eaux (S).

Le suivi du niveau de la nappe permettra de préciser les axes d'écoulement souterrains et l'influence des précipitations efficaces sur sa recharge. Ce contrôle permettra d'apprécier les variations de la nappe et d'éviter tout impact significatif sur les eaux souterraines avant et après les travaux de remblaiement.

Rappelons qu'il n'y aura **aucun rejet direct du site** vers les eaux superficielles extérieures.

Ecoulement des eaux	Impact Faible
Conclusion : L'impact résultant sur les écoulements des eaux sera **faible, direct et permanent**.	

8.2.2. Mesures relatives à la qualité des eaux

Les mesures qui devront être mises en place afin de limiter tout impact potentiel sur la qualité des eaux au droit du site seront les suivantes :

- **pas de stockage de produits dangereux** (hydrocarbures, huiles) sur le site (E) ;
- **l'accès au site sera interdit au public** (clôture, portails et panneaux d'interdiction) afin d'éviter les dépôts ou déversements intempestifs, sources potentielles de pollution. L'entretien des engins sera réalisé en dehors du site (E) ;
- le ravitaillement des engins à mobilité réduite sera réalisé sur une aire étanche mobile, ou en bord-à-bord avec bac de rétention. Des produits absorbants seront disponibles au droit de chaque engin pour la récupération de tout hydrocarbure déversé accidentellement (R) ;
- les engins seront équipés de **kits anti-pollution** et le personnel sera formé à leur utilisation (R) ;
- **en cas de déversement accidentel** dans le plan d'eau, il sera procédé au pompage des eaux polluées, puis mise en cuve et **évacuation hors site** vers un centre de stockage et de traitement autorisé (R) ;
- les matériaux inertes extérieurs utilisés pour le remblaiement seront **inertes et non-dangereux**, et auront fait l'objet d'une procédure stricte de contrôle avant leur mise en remblai (R) ;
- mise en place d'un **contrôle semestriel (hautes et basses eaux) de la qualité des eaux souterraines** au droit de 2 piézomètres de suivi sur le site (1 en amont [Ouest] et 1 en aval [Est] de l'exploitation). Les paramètres à analyser seront les suivants (S) :
  - paramètres physico-chimiques in situ (pH, conductivité, température) ;
  - Matières En Suspension (MES) ;
  - Hydrocarbures totaux ;
  - Demande Chimique en Oxygène (DCO).

Qualité des eaux	Impact Faible
Conclusion : L'impact résultant sur la qualité des eaux sera faible, direct et temporaire.	

8.3. CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS, LA FAUNE ET LA FLORE

Le diagnostic écologique du projet a été réalisé par ECOMED. Le présent chapitre présente les mesures proposées par ECOMED sous forme de fiches pour limiter l'impact sur les milieux naturels. L'intégralité du diagnostic écologique est consultable en Annexe 2.

Ces mesures sont proposées en application de la séquence « Eviter – Réduire – Compenser » (ERC).

8.3.1. Mesures d'évitement

8.3.1.1. ME01 : Respect strict des emprises du projet au niveau du cordon littoral

ME01	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	

Respect strict des emprises du projet au niveau du cordon littoral

Type	Évitement géographique en phase travaux

Espèce(s) concernée(s)

Flore	Oiseaux	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés
X	X	X	X	X	X

Descriptif

Le boisement littoral est structuré principalement par *Pandanus utilis* (Vacoa) et *Mimusops coriacea* (Pomme Jacot), formant une végétation arbustive à arborée. Le sous-bois est dominé par *Stenotaphrum dimidiatum*. Ces formations sont le fruit de plantations de restauration. L'habitat est en partie anthropisé, marqué par un sentier littoral et localement envahi par *Schinus terebinthifolius*.
Cet habitat joue un rôle écologique comme refuge et couloir pour la faune locale, notamment pour les oiseaux protégés nicheurs, comme l'Oiseau lunettes gris (*Zosterops borbonicus*) et la Tourterelle peinte (*Nesoenas picturatus picturatus*), ainsi que pour les chiroptères (*Taphozous mauritianus*). L'endémicité de *Pandanus utilis* lui confère un **intérêt patrimonial modéré**, malgré son origine anthropique.
Cet habitat n'est pas impacté pas le projet mais il se trouve à proximité. Le respect strict de l'emprise du projet via une délimitation claire et apparente des emprises du chantier permettra d'éviter tout impact direct sur cet habitat. Un marquage distinct indiquera les limites à respecter afin qu'aucun engin de chantier ne puisse dépasser l'emprise.

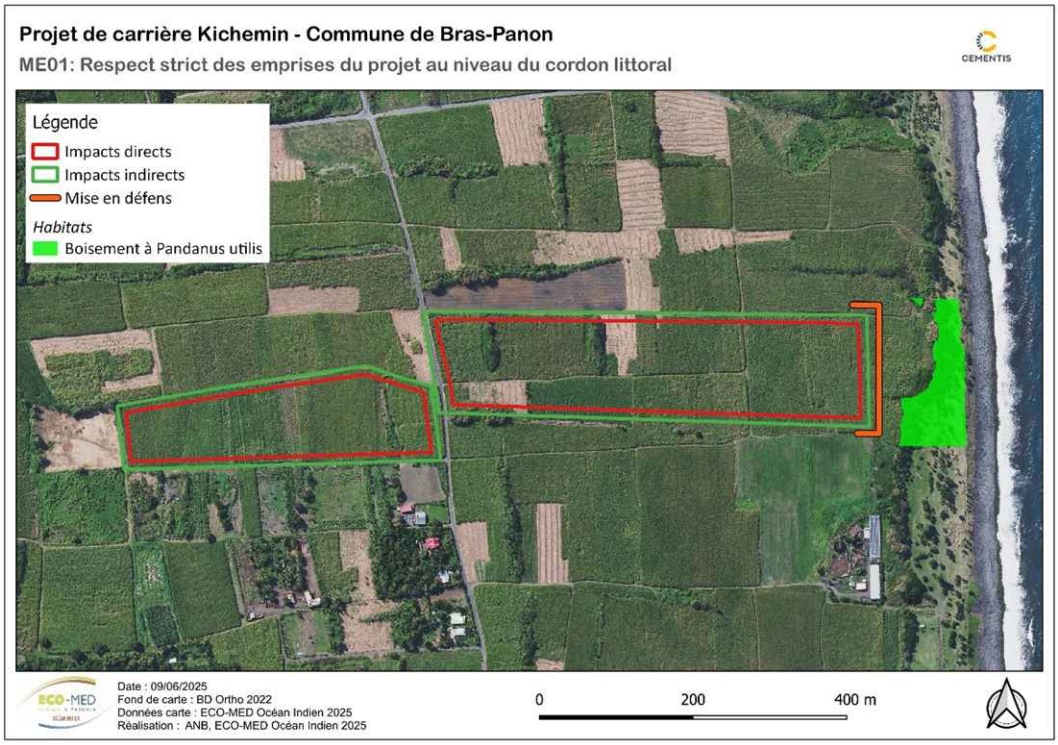


Illustration de l'évitement prévu dans la ME01



Exemple de mise en défens

Conditions de mise en œuvre / points de vigilance

ME01	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	

Respect strict des emprises du projet au niveau du cordon littoral

- Modalités de gestion de chantier à intégrer au CCTP des marchés de travaux
- Rappel à faire lors des réunions de démarrage et en phase préparatoire
- Modalités de marquage à définir par le groupement MOA/MOE

Modalités de suivi envisageables

- Marquage des emprises au niveau du cordon littoral
- Comptes-rendus de visite réguliers lors de la période de travaux à proximité du cordon

Responsable de la mesure

MOE/ETP/Écologue externe

Coûts associés	Mesures associées
Prix à intégrer aux marchés travaux Prix du suivi écologique voir MA01	MA01

8.3.2. Mesures de réduction

8.3.2.1. MR01 : Débroussaillages doux et stockage temporaire des déchets verts in situ

MR01	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	
Débroussaillages doux et stockage temporaire des déchets verts *in situ*				
Type	Réduction technique en phase travaux			

Descriptif

Débroussaillages doux (pas de broyages immédiats) et mise en place d'un stockage temporaire (48 heures) des déchets verts pour permettre à la faune de s'échapper et limiter la dispersion des espèces envahissantes.
Il s'agit de mettre en place des zones de stockages permanents des déchets verts issus du débroussaillage (avant enlèvement, destruction ou élimination) afin de laisser à la faune cachée dans ces déchets (endormis, insectes…), le temps de s'échapper et de rejoindre la végétation avoisinante.
Ces zones de stockages devront être proches des zones de coupes toujours dans le but de limiter les déplacements le matériel végétal.

Conditions de mise en œuvre/ points de vigilance

- Pas de broyages immédiats mais peuvent être réalisés après stockage de 48 heures.
- Si enlèvement de matériaux vers un autre site, le broyage doit être réalisé
- Mesure à réaliser autant que nécessaire lors des phases de défrichement.
- Contrôle visuel de la présence de *Furcifer pardalis* en amont des défrichages (espèce présente dans tout type de végétation, même des fourrés secondarisés en zones urbaines – Demande de dérogation à faire pour cette espèce)

Modalités de suivi envisageables

- Vérification de la mise en œuvre de la mesure par le coordinateur environnemental externe
- Bordereaux d'export des déchets verts
- Contrôle photographique des stocks de déchets verts en attente

Responsable de la mise en œuvre de la mesure

ETP/MOE/ Expert Ecologue

Coûts associés	Mesures associées
Prix à intégrer aux marchés travaux Prix du suivi écologique voir MA01	MA01

8.3.2.2. MR02 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces protégées

MR02	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	
Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des oiseaux nicheurs				
	Réduction			

Espèce(s) concernée(s)

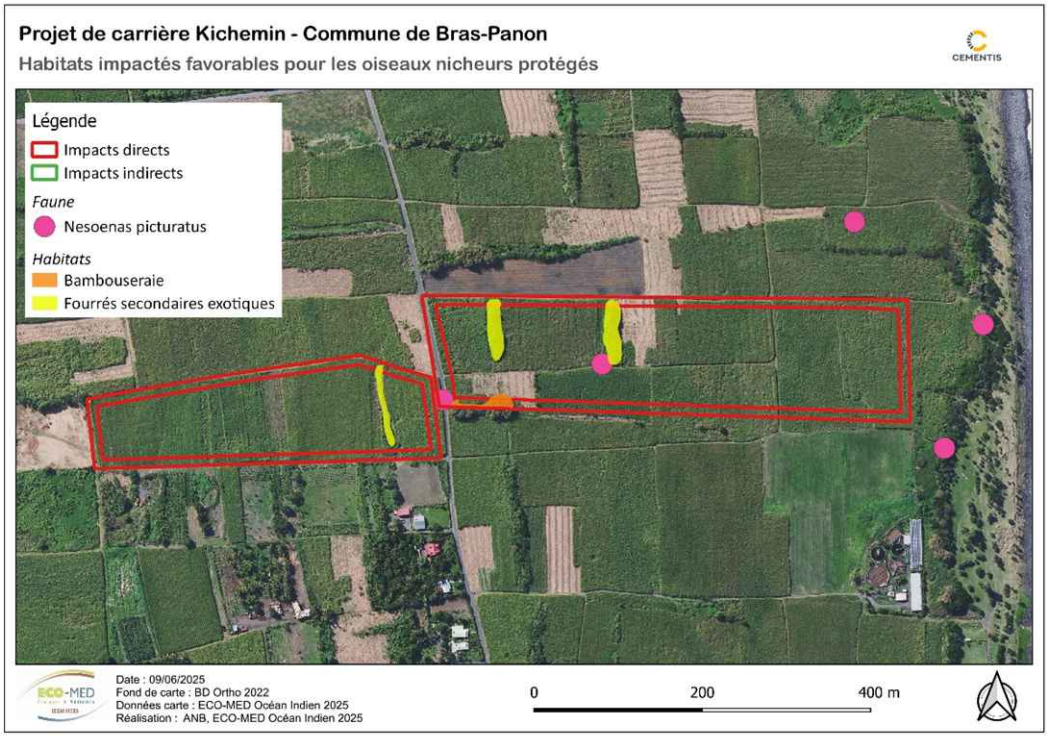
Flore	Arthropodes	Poissons	Batraciens	Reptiles	Oiseaux	Rapaces	Chiroptères
					x		

Descriptif

MR02	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	

Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des oiseaux nicheurs

Concernant les oiseaux forestiers (Oiseau blanc et Tourterelle peinte), la période de reproduction s'étend globalement de septembre à mars ; ainsi, les travaux de défrichement se feront en dehors de cette période. **La période favorable pour les débroussaillages s'étend donc de avril à fin août selon la bibliographi**e, mais il faut considérer que la reproduction est globalement observée toute l'année à La Réunion et dépend fortement des zones climatiques et s'il s'agit de couples déjà appariés ou non. Il est donc préconisé qu'une surveillance soit réalisée dans tous les cas avant chaque phase de Débroussaillages.



Habitats concernant les oiseaux nicheurs protégés

Tous les travaux de débroussaillages se feront entre avril et fin août (hors période de reproduction).

Conditions de mise en œuvre/ points de vigilance

- Mise en œuvre de la mesure non limitée à une seule année, elle est respectée pour chaque tranche de travaux nécessitant de la suppression temporaire ou définitive d'espèces naturelles, arbustifs/boisés.
- La phénologie des espèces est calée sur la température moyenne extérieure quelle que soit la localisation et quelle que soit l'espèce considérée. La phénologie considérée est donc toujours théorique et il peut être nécessaire de procéder à des ajustements par rapport à un calendrier prévisionnel, par exemple en fonction des conditions météorologiques de l'année en cours. Le suivi environnemental du chantier est nécessaire pour vérifier par exemple la non-présence des espèces sur le site au moment du démarrage des travaux et prévoir, le cas échéant les ajustements nécessaires. Il n'existe pas de calendrier type d'intervention ; ce dernier doit être construit au cas par cas, en fonction des enjeux locaux et des caractéristiques du projet.
- CR après chaque phase de suivi

Modalités de suivi envisageables / indicateurs

- Vérification du respect des prescriptions, engagements
- Tableau de suivi des périodes de travaux ou d'exploitation sur l'année par secteur (avec cartographie) prévisionnel et réel.

Responsable de la mise en œuvre de la mesure

ETP/MOE/ Expert Ecologue

Coûts associés	Mesures associées
Prix à intégrer aux marchés travaux Prix du suivi écologique voir MA01	MA01

MR02	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	
Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des oiseaux nicheurs				
Modalités de comptes-rendus et de bancarisation des données (Art. D. 181-15-5 du CE)				

- Compte-rendu d'intervention à chaque phase de débroussaillages : prospections préalables/résultats, intervention (surfaces défrichées), problématiques rencontrées (nids détruits/délocalisés/évités)
- Données bancarisées et transmises au SINP local

8.3.2.3. MR03 : Procédure de sauvegarde de la faune pendant les débroussaillages

MR03	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	
Procédure de sauvegarde de la faune pendant les Débroussaillages				
Type	Réduction technique en phase travaux			

Espèce(s) concernée(s)						
Flore	**Arthropodes**	**Poissons**	**Rapaces**	**Reptiles**	**Oiseaux**	**Chiroptères**
				x	x	

Descriptif

Les espèces concernées par cette mesure sont la Tourterelle peinte, l'Oiseau-lunettes gris et le Caméléon panthère:





Tous les travaux de débroussaillages se feront entre avril et fin août (hors période de reproduction).

Les étapes suivantes sont réalisées avant toute opération de défrichement :

1) **Passage d'un écologue avant défrichement**
   a. OISEAUX NICHEURS. **1 à 3 jours avant le dégagement des emprises** en suivant l'avancement des débroussaillages pour repérer les oiseaux en phase de nidification (et tout autre enjeu de biodiversité nécessitant une adaptation de la phase de défrichement ou du projet).

   b. CAMELEON. **La veille de la phase de défrichement en intervention de nuit** pour repérer et déplacer les caméléons situés dans les emprises : cf. procédure caméléon DEAL et demande de dérogation, voir annexe 6.4. Une capture temporaire par récupération manuelle et un déplacement systématique des Caméléons panthères présents sur le site seront réalisés afin de réduire le nombre de destruction de spécimens. Les spécimens seront relâchés immédiatement hors emprise des travaux

2) **Suivi des débroussaillages à pied d'œuvre** : un accompagnement à pied d'œuvre de tous les débroussaillages sera réalisé par un écologue en tout temps afin de : 1) repérer les caméléons panthères non repérés la veille du défrichement ; 2) repérer d'éventuels nids d'espèces protégées non repérées préalablement.

3) **Reportage en direct des observations** au conducteur de travaux par téléphone ou à pied d'œuvre. Envoie du **rapport de l'écologue au maximum sous 24 h**.

Plus spécifiquement pour les OISEAUX NICHEURS :

4) Un **balisage avec des rubalises et/ou un marquage** à l'aide des bombes de peinture ainsi qu'une information du personnel seront réalisés si présence de reproduction en cours dans les emprises du chantier, l'écologue suivra ensuite le débroussaillage afin de vérifier le respect les consignes environnementales et de suivre l'évolution de la reproduction.

5) **En cas de découverte d'un nid** l'écologue procédera de la sorte :

   a. Si le nid est vide et en mauvais état ou avec des traces de fientes ou de plumages = ancien nid

MR03	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	

Procédure de sauvegarde de la faune pendant les Débroussaillages

-d**estruction du nid**

b. Si le nid est vide mais en bon état, réalisation d'une focale d'observation d'une heure minimum. Deux cas sont possibles :
   1. des individus sont régulièrement présents autour du nid (Nidification validée = Nid occupé)
   2. Aucun individu présent = Passage 72 heures après et réalisation d'une nouvelle focale afin de valider ou non la nidification

c. Si le nid est occupé : **balisage de la zone et arrêt du débroussaillage** dans cette zone, l'écologue repassera tous les 5 jours vérifier l'occupation du nid, le débroussaillage ne pourra reprendre dans cette zone qu'après un avis favorable de l'écologue. La zone tampon conservée autour du nid dépend de la nature de la zone occupée et est laissée à l'appréciation de l'expert. Elle est à minima d'une 20 aine de mètres, mais peut être étendue sur avis de l'expert (au regard notamment de l'éloignement aux nuisances sonores et poussières à proximité directe).



Nid d'oiseau-lunettes gris

Conditions de mise en œuvre/ points de vigilance

- Rédaction d'une procédure d'intervention ETP cadrant la démarche au sein du planning travaux
- Nécessite l'intervention d'un écologue expérimenté et disposant des autorisations préfectorales de capture
- La récupération des individus de Caméléons ou le contrôle de nids pourra nécessiter un équipement de cordiste
- Les individus de Caméléons seront stockés individuellement dans des boîtes en carton et relâchés dans l'heure suite à leur capture : **voir protocole DEAL et demande de dérogation en annexe 5.5**

Modalités de suivi envisageables

- Bancarisation des points de capture et des points de relâcher pour les Caméléons
- Vérification de la mise en œuvre de la mesure par le coordinateur environnemental externe

Responsable de la mise en œuvre de la mesure

ETP/MOE/ Expert Ecologue

Coûts associés	Mesures associées
Prix à intégrer aux marchés travaux Prix du suivi écologique voir MA01	MA01

8.3.2.4. MR04 : Réduction des nuisances de l'exploitation pour la faune et la flore patrimoniale

MR04	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	

Réduction des nuisances de l'exploitation pour la faune et la flore patrimoniale aux abords du périmètre d'exploitation

Type	Réduction

Espèce(s) concernée(s)

Flore	Arthropodes	Poissons	Batraciens	Reptiles	Oiseaux	Rapaces	Chiroptères
X	x		X	x	x	x	x

Descriptif

Diverses mesures sont prévues pour limiter les nuisances, tant pour la faune que pour la flore patrimoniale. Notamment, les mesures suivantes seront appliquées lors de l'exploitation du site :

- l'arrosage des pistes et zones préférentielles d'envols de poussières (zones d'extraction et de stockage…) ;
- la mise en œuvre de merlon périphériques de protection;
- l'adaptation des charges et des plans de tir pour limiter les phénomènes vibratoires (détonateurs à microretard…).

Afin de lutter contre les nuisances acoustiques, les mesures suivantes sont mises en place :

- Engins équipés du cri du lynx
- Installations avec équipements antibruit standard
- Mise en place de merlons antibruit périphériques si besoin (cf. modélisation)

Ces préconisations permettront autant que possible de diminuer les nuisances acoustiques intrinsèquement liées aux modes et moyens d'exploitations.

Conditions de mise en œuvre/ points de vigilance

Le suivi environnemental permettra de contrôler la bonne application de cette mesure dont le but est notamment de vérifier la bonne conformité du matériel utilisé et le respect des bonnes pratiques de chantier

Modalités de suivi envisageables / indicateurs

- Linéaire de merlon réalisé
- Linéaire d'équipement antibruit
- Nombre de tir programmé
- Registre des engins de chantiers

Responsable de la mise en œuvre de la mesure

ETP

Coûts associés	Mesures associées
Augmentation des coûts de production de 5% environ	

Modalités de comptes-rendus et de bancarisation des données (Art. D. 181-15-5 du CE)

- Mesure suivie dans la mission de suivi environnemental

8.3.2.5. MR05 : Dispositifs d'éclairage adaptés pour la faune

MR05	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	

Dispositifs d'éclairage adaptés pour la faune

Type	Réduction technique en phase exploitation

Descriptif

« La pollution lumineuse est le rayonnement lumineux infrarouge, ultraviolet et visible émis à l'extérieur ou vers l'extérieur, et qui par sa direction, intensité ou qualité, peut avoir un effet nuisible ou incommodant sur l'homme, sur le paysage ou les écosystèmes »
De nombreux travaux scientifiques ont montré que la lumière artificielle impacte un nombre important d'espèces et de fonctions écologiques, notamment l'avifaune, l'entomofaune et les chiroptères avec des effets répulsifs, fragmentant, désorientant ou attractifs en fonction des espèces.
Les éclairages seront conformes à la Charte Nature et nuit et respecteront les critères suivants :

- Température de couleur inférieure à 2200 Kelvin Limitation de la lumière blanche, nuisible pour l'environnement nocturne, la qualité du ciel étoilé et la santé.
- Amélioration de la distribution du flux lumineux (ULR = 0% pour le luminaire et son installation). Aucune émission de lumière au-dessus de l'horizon.
- Niveaux d'éclairement au niveau minimum des normes Pour réduire le sur-éclairage et la quantité de lumière réfléchie par les sols.
- Variation de puissance et horloges astronomiques Temporisation de l'éclairage aux heures de faible fréquentation, extinctions au cas par cas.



Aucuns travaux de nuit ne sont prévus ni en phase chantier ni en phase exploitation

Conditions de mise en œuvre/ points de vigilance

- Utiliser des éclairages LED à 2200K
- Réduire l'éclairage au strict minimum .

Modalités de suivi envisageables

- Vérification de la mise en œuvre de la mesure
- Suivi des échouages dès les oiseaux marins (en lien avec le réseau échouage de la SEOR).

Responsable de la mise en œuvre de la mesure

ETP/MOE/Expert écologue

Coûts associés	Mesures associées
Prix à intégrer aux marchés travaux Prix du suivi écologique voir MA01	MA01

8.3.3. Mesures d'accompagnement ou de suivi écologique

8.3.3.1. MA01 : Suivi écologique des travaux

MA 01	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	

Coordinateur écologique / Suivi écologique des travaux

Type	Réduction technique en phase travaux

Espèce(s) concernée(s)

Flore	Oiseaux	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés	Faune aquatique
x	x	x	x	x	x	

Descriptif

Plusieurs mesures d'évitement ou de réduction d'impact ont été proposées dans le présent rapport. Afin de vérifier leur bon respect, un suivi et un encadrement écologiques doivent être mis en place dès le démarrage des travaux. Ces suivis permettront de repérer avec le chef de chantier les précautions à prendre et vérifier la bonne application des mesures d'intégration écologique proposées. Cette assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) écologique se déroulera de la façon suivante :

- Suivi avant travaux. Un écologue rencontrera le chef de chantier, afin de bien repérer les secteurs à éviter et d'expliquer le contexte écologique de la zone d'emprise. L'écologue effectuera des sensibilisations auprès des personnels de chantiers avant le début de travaux afin qu'ils prennent bien connaissance des enjeux et éventuels balisages. Il procédera aux visites préalables avant travaux (repérage des espèces, capture/relâcher, balisage).
- Suivi pendant travaux. L'écologue réalisera des visites pendant la phase de travaux pour s'assurer que les balisages mis en place sont bien respectés. Toute infraction rencontrée sera signalée au pétitionnaire. L'écologue sera systématiquement consulté si des modifications du projet étaient envisagées afin d'évaluer les incidences sur la préservation des espèces protégées. Il sera force de proposition pour compléter ou modifier les mesures du présent dossier si elles s'avéraient insuffisantes ou non efficaces. Des comptes-rendus de ses interventions seront rédigés.
- Suivi après chantier. L'écologue réalisera une évaluation après la fin des travaux afin de s'assurer de la réussite et du respect des mesures d'évitement. Un bilan, compte rendu final, sera réalisé et transmis au pétitionnaire et aux Services de l'Etat concernés.

Cette mission de suivi écologique sera de façon pertinente associée à la nomination d'un coordinateur environnemental du chantier qui doit permettre le contrôle des prérogatives environnementales, au sens large, imposées dans le cahier des charges du chantier et qui intégrera ce volet et cette compétence « écologie ».

La rédaction d'un CCTP pour le suivi et la coordination du chantier traduira toutes les mesures ERC de l'Etude d'Impact, du dossier de défrichement et du dossier de dérogation. Par ailleurs, l'ensemble des points mentionnés lors des échanges avec les services instructeurs y seront pris en compte.

L'organisme retenu dimensionnera l'équipe qu'il met en place pour répondre aux différentes attentes de la prestation.

Mesures		Rôle de l'accompagnement écologique	Prix associé
ME01	Respect strict des emprises du projet au niveau du cordon littoral	Suivi de la mise en œuvre	600 €
MR01	Débroussaillages doux et stockage temporaire des déchets verts in situ	Suivi de la mise en œuvre/ intervention d'expert avant chaque phase. 2 jours prévus + CR	1 200 €
MR02	Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces protégées	Suivi de la mise en œuvre/ intervention d'expert avant chaque phase. 2 jours prévus + CR	1 200 €
MR03	Procédure de sauvegarde de la faune pendant les débroussaillages	Suivi de la mise en œuvre/rédaction de la demande de dérogation pour le Caméléon intervention d'expert avant chaque phase. 2 jours prévus + CR	1 200 €
MR04	Réduction des nuisances de l'exploitation pour la faune patrimoniale	Hors mission accompagnement écologique	RAS
MR05	Dispositifs d'éclairages adaptés pour la faune	Suivi de la mise en œuvre/ Avis sur éclairage	600 €
MA1	Coordinateur écologique		**Total : 4 800 €**

Conditions de mise en œuvre / points de vigilance

- Expert faune/flore avec une bonne connaissance des taxons réunionnais

Modalités de suivi envisageables

- Cf. mesures
- Rapport régulier avec les services de l'état

MA 01	Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	**Travaux**		**Exploitation**	
Coordinateur écologique / Suivi écologique des travaux				
Responsable de la mesure				
Coordinateur écologique				
Coûts associés		**Mesures associées**		
Total de 4 800 euros		toutes		

8.3.4. Evaluation des impacts résiduels

Le tableau ci-dessous présente l'évaluation des impacts du projet sur les milieux naturels, avant et après la mise en place des mesures décrites précédemment.

Compartiment / Groupe	ID	Nature	Enjeu local de conservation	Impact brut	Temporalité de l'impact	Phases[15]	Mesures E / R	Impact résiduel
Habitats	IB01	Destruction de fourrés secondaires exotiques sur 0,3 ha	FAIBLE	**Faible**	Permanent	**T**		**Faible**
Habitats	IB02	Altération des fourrés secondaires exotiques (hors emprise directe proches : zone d'impacts indirects) sur 0,026 ha	FAIBLE	**Faible**	Temporaire	**T & E**	*Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)*	**Très Faible**
Habitats	IB03	Destruction de cultures (canne à sucre) sur 9,4 ha	NÉGLIGEABLE	**Très faible**	Permanent	**T**	-	**Très faible**
Habitats	IB04	Altération des habitats de cultures (canne à sucre et bananes) sur 2,4 ha	NÉGLIGEABLE	**Très faible**	Temporaire	**T & E**	*Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)*	**Très faible**
Habitats	IB05	Destruction Bambouseraie sur 121 m2	NÉGLIGEABLE	**Très faible**	Permanent	**T**	-	**Très faible**
Habitats	IB06	Altération de Bambouseraie (hors emprise directe) sur 546 m2	NÉGLIGEABLE	**Très faible**	Temporaire	**T & E**	*Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)*	**Très faible**
Flore	IB07	Cortège d'espèces à enjeu faible concernées par une destruction potentielle	FAIBLE	**Faible**	Permanent	**T**	-	**Faible**
Flore	IB08	Cortège d'espèces à enjeu négligeable concernées par une destruction potentielle	NÉGLIGEABLE	**Très faible**	Permanent	**T**		**Très faible**
Flore	IB09	Altération d'espèces de flore indigène (hors zone d'impacts directs)	FAIBLE	**Faible**	Permanent	**T & E**	*MR04 + Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)*	**Très faible**

[15] T : Travaux ; E : Exploitation

Compartiment / Groupe	ID	Nature	Enjeu local de conservation	Impact brut	Temporalité de l'impact	Phases[15]	Mesures E / R	Impact résiduel
Avifaune forestière nicheuse	IB10	Dérangement, effarouchement de l'avifaune sur les habitats naturels jouxtant le site	**FAIBLE à MODÉRÉ**	**Faible**	Temporaire	**T & E**	*MR04 + Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)*	**Très faible**
Avifaune forestière nicheuse	IB11	Destruction d'habitat de reproduction	**FORT**	**Modéré**	Permanent	**T**	*ME01 MR01 MR02 MR03 MA01*	**Faible**
Avifaune rupestre	IB12	Perturbation du couloir de survol et de chasse. Perturbation due à la poussière	**FAIBLE**	**Modéré**	Temporaire	**T & E**	*MR04 + Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)*	**Très faible**
Avifaune rapace	IB13	Perturbation du couloir de survol et de chasse et perte d'habitats de chasse. Perturbation due à la poussière	**FAIBLE**	**Modéré**	Temporaire	**T & E**	*MR04 + Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)*	**Très faible**
Avifaune marine diurne	IB14	Perturbation du couloir de survol	**FAIBLE**	**Très faible**	Temporaire	**T & E**	*MR04 + Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)*	**Très faible**
Avifaune marine nocturne	IB15	Perturbation du couloir de survol par ajouts de nouveaux points lumineux	**MODÉRÉ à FORT**	**Fort**	Temporaire	**T & E**	**MR04 MR05 MA01**	**Faible**
Reptiles	IB16	Destruction d'individus d'espèces protégées lors de travaux	Aucun (espèce introduite)	**Non applicable**	Permanent	**T**	*ME01 MR01 MR02 MR03 MA01*	**Non applicable**
Chiroptères, Invertébrés	IB17	Densification et extension de l'éclairage artificiel urbain sur le site : mortalité sur les insectes, modification des habitats de chasse des chiroptères	**FAIBLE**	**Faible**	Permanent	**E**	*MR05*	**Faible**
Invertébrés	IB18	Destruction d'individus et d'habitats	**FAIBLE**	**Faible**	Permanent	**T & E**	*ME01 MR01 MR02 MR03 MR05 MA01*	**Faible**

A l'issue de l'application des mesures de réduction, aucun compartiment comporte encore des niveaux d'impacts résiduels modérés ou forts. **Aussi, une approche compensatoire n'est pas nécessaire.**

8.4. CONCERNANT LE PAYSAGE ET L'IMPACT VISUEL

Pour rappel, le projet est localisé dans un secteur à topographie plane, et dans une zone de **faible densité de population permanente** (habitat épars), ce qui réduit considérablement l'impact visuel.

Les mesures suivantes seront mises en place :

- mises en place de merlons périphériques végétalisés et entretenus (R) ;
- **arrosage des pistes** afin d'éviter les envols de poussières en période sèche en cas de nécessité (R).
- décapage réalisé à l'avancement et limité au besoin de l'exploitation, afin de réduire l'impact sur le paysage dû aux surfaces à nues (R) ;
- **réaménagement progressif et coordonné à l'avancement de l'exploitation** de façon à rendre aux terrains leur vocation agricole initiale, qui permettra l'insertion paysagère (terrains cultivés) rapide et définitive du site (R).

Paysage et impact visuel	Impact Faible
Conclusion : L'impact résultant sur le paysage sera limité, du fait de la faible superficie des terrains concernés, et du réaménagement coordonné à l'avancement de l'exploitation, qui visera à rendre aux terrains leur vocation agricole initiale. L'impact sera **faible, direct et temporaire**.	

8.5. CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR

Rappelons que l'extraction est prévue en partie en eau. Ainsi, le caractère humide des matériaux extraits n'engendre que très peu d'émissions de poussières. Les mesures suivantes seront mises en place :

- les travaux de décapage s'effectueront dans la mesure du possible, en dehors des périodes sèches (R) ;
- travaux d'extraction limités à un rythme maximal de 100 000 t/an (R) ;
- **limitation de la vitesse** au sein de la carrière à 20 km/h (R) ;
- **arrosage des pistes et des stocks** de matériaux en transit dès que nécessaire, notamment pendant l'hiver austral (hors saison des pluies) pour éviter les émissions de poussières (R) ;
- mise en place de merlons périphériques afin de limiter la dispersion des poussières vers l'extérieur de la carrière (R) ;
- le **réaménagement sera coordonné**, tout au long de l'exploitation, ce qui limitera les surfaces décapées et non revégétalisées (R) ;
- entretien régulier des engins (R) ;
- se tenir informé des évolutions technologiques concernant d'éventuels nouveaux moteur (engins hybrides, électriques, etc.) ou nouveaux carburants plus « propres » (R).

Du fait de la faible production prévue du site (< 150 000 t/an) et de la méthode d'exploitation en partie en eau, les émissions de poussières liées à l'activité du site seront relativement limitées. CEMENTIS mettra en place un suivi des retombées de poussières dans l'environnement à une fréquence annuelle.

Les campagnes de mesure effectuées par jauges (30 jours) seront réalisées tous les ans, en période sèche.

Les stations de suivi afin de contrôler l'absence d'impact seront les suivantes, sous réserve de l'accord des propriétaires (Cf. Figure 56) :

- station A1 (Témoin) : à proximité du trait de côte, à environ 80 m au Sud-Est du site ;
- station B1 : au niveau de la première habitation de la commune de Bras-Panon, à environ 550 m au Nord-Ouest du site (lieu-dit « Les Vacoas ») ;
- station B2 : au niveau de la première habitation au lieu-dit « Ma Pensée » à environ 60 m au Sud du site ;
- station C1 : en limite Ouest du site.

Concernant les rejets atmosphériques de combustion liés au fonctionnement des engins, les mesures suivantes seront mises en place :

- l'interdiction de brûlage de déchets sera maintenue et respectée sur le site du projet (E) ;
- les engins (conformes aux normes CE) seront régulièrement entretenus, notamment au niveau de la combustion des moteurs diesel (R) ;
- l'exploitation du site à ciel ouvert permettra une dispersion rapide des gaz émis (R).

Rappelons que le site ne sera pas à l'origine d'odeur notable du fait de la nature de l'exploitation (extraction de matériaux minéraux). Les potentielles nuisances olfactives issues de la combustion du carburant des engins sera négligeable depuis les habitations riveraines.

Comme évoqué précédemment, rappelons que le brûlage des déchets sera interdit sur le site.

Qualité de l'air	**Impact Très Faible**
Conclusion : L'impact résultant sur la qualité de l'air sera **très faible, direct, indirect et temporaire**.	

8.6. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Aucune mesure ne sera nécessaire car le projet n'est à l'origine d'aucun impact sur le changement climatique.

8.7. CONCERNANT L'ECONOMIE

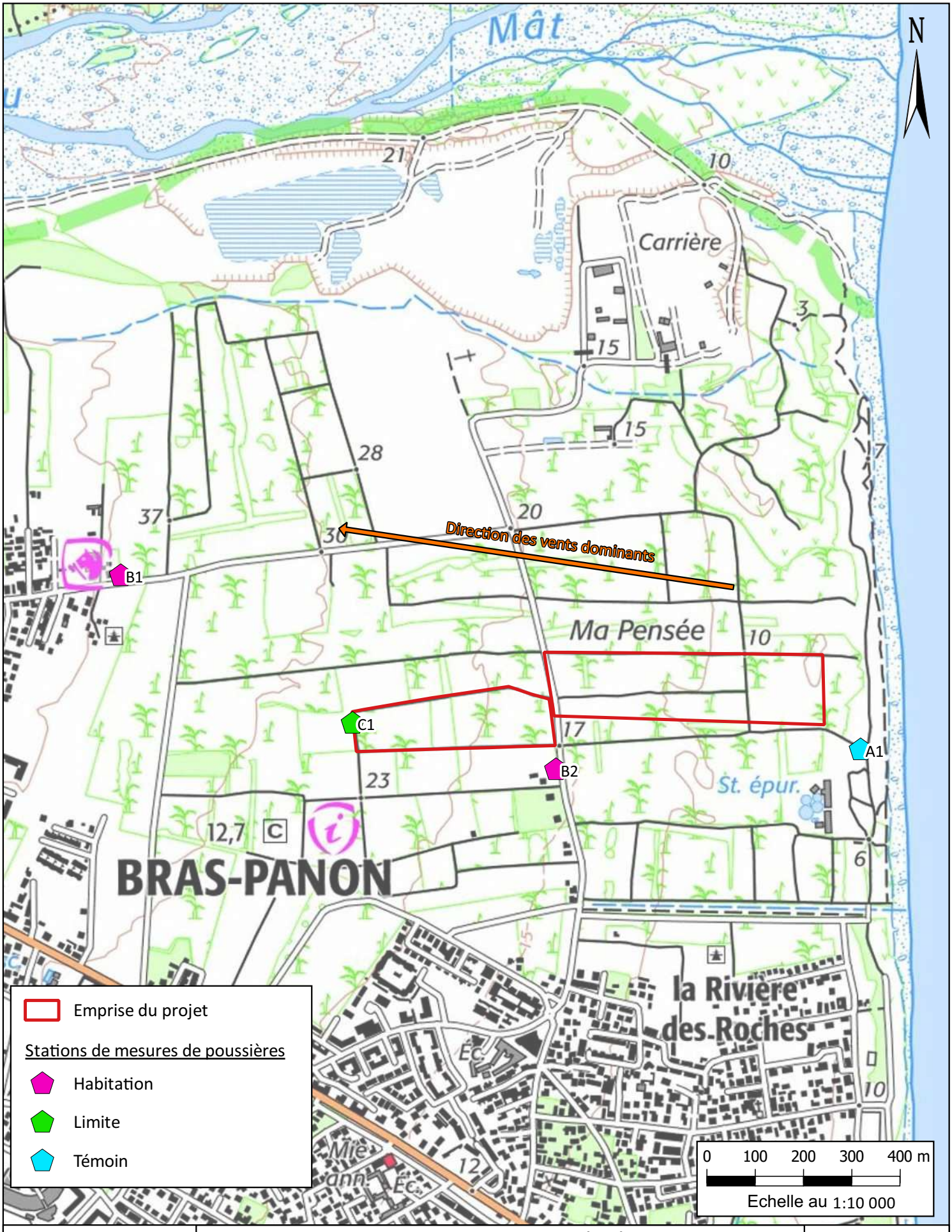
La mise en œuvre du projet :

- participera au maintien des activités économiques directes et indirectes du secteur (transports, sous-traitance, entretien mécanique…) ;
- alimentera le marché local en matériaux de qualité avec un faible coût de transport.

Economie locale	**Impact Positif**
Conclusion : L'impact résultant sur l'économie locale sera très faible, direct et temporaire.	

8.8. CONCERNANT LES ACTIVITES VOISINES, LES HABITATIONS, LES POPULATIONS ET LES ERP

Les activités voisines, habitations riveraines, les établissements publics, le tourisme et les loisirs seront concernés directement ou indirectement par les impacts de la carrière. Les principaux impacts (visibilité, trafic routier, sécurisation du site, poussières minérales, bruits) sont en relation directe avec les principales mesures exposées dans les chapitres correspondants.



CEMENTIS – BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 – Etude d'impact

Proposition de stations de suivi de l'empoussièrement sur le secteur

Source : ABO-Géo+

Figure 56

Des mesures sont décrites dans les paragraphes concernés. Notons qu'outre la mise en place de mesures visant à réduire les nuisances (arrosage des stocks et des pistes, mise en place de merlons, etc.), des mesures de suivi seront mises en œuvre pour vérifier l'efficacité des mesures de réduction.

Activités voisines, population, ERP	Impact Très Faible
Conclusion : L'impact résultant sur les activités voisines, la population, les ERP sera très faible, direct et indirect et temporaire.	

8.9. CONCERNANT L'AGRICULTURE

Le réaménagement du site se fera de façon coordonnée à l'avancement de l'exploitation et consistera en un remblaiement intégral des terrains de façon à rendre à ces derniers leur vocation agricole initiale.

Une étude préalable agricole est en cours de réalisation par le bureau d'étude spécialisé **CYATHEA**, qui précisera les éventuels mesures à apporter concernant l'agricultures et les activités associées.

8.10. PATRIMOINE CULTUREL

Concernant l'archéologie, toute découverte fortuite de vestiges mobiliers ou immobiliers sera immédiatement signalée au Service Régional de l'Archéologie (SRA) territorialement compétent.

Rappelons que les monuments historiques recensés sur le secteur sont tous éloignés du projet et qu'aucune co-visibilité n'a été observée. Le projet et les enjeux associés ne nécessitent pas la mise en place de mesures spécifiques au patrimoine culture. Les mesures visant à réduire la visibilité sur le site, données au § 8.4, s'appliqueront également au patrimoine culturel.

Patrimoine culture	Impact Négligeable
Conclusion : L'impact résultant sur le patrimoine culture sera négligeable.	

8.11. CONCERNANT LE TRAFIC, LES TRANSPORTS ET LA SECURITE PUBLIQUE

Pour rappel, le projet permettra de substituer les matériaux extraits sur la nouvelle carrière « Ma Pensée » aux matériaux actuellement transportés depuis la commune de Saint-Benoît (à environ 16 km au Sud) afin d'alimenter la centrale à béton CEMENTIS de « Ma Pensée ». Par conséquent, le projet n'entraînera pas d'augmentation du trafic sur le secteur. A l'inverse, il permettra de limiter très fortement la distance de transport des matériaux alimentant la centrale à béton « Ma Pensée » et limitera ainsi le trafic sur le réseau routier déjà très emprunté (Chemin Furcy Pitou, RN 2002, chemin Jules Valbois).

Concernant l'apport des matériaux inertes extérieurs nécessaires au remblaiement, il sera fait dans la mesure du possible en double-fret. Les camions apportant les matériaux inertes au niveau de la plateforme d'activité au Nord de la carrière pourront s'y approvisionner en granulats afin de limiter les déplacements.

Les mesures suivantes seront mises en place :

- **l'accès au site sera interdit au public** (clôture, portails et panneaux d'interdiction) afin d'éviter les dépôts ou déversements intempestifs, sources potentielles de pollution (E) ;
- **les accès seront entretenus et régulièrement nettoyés**. Les pistes internes seront conçues de façon à conserver une bonne stabilité, et maintenues en bon état (R) ;
- les chauffeurs des camions seront régulièrement sensibilisés au respect du Code de la route (R) ;
- une vitesse limite de circulation de 20 km/h sera établie sur le site (R) ;
- un **plan de circulation** sera mis en place et respecté pour les engins (R) ;
- la zone d'extraction ne sera pas accessible aux camions client (R).

Les camions seront bâchés et rouleront sur des pistes entretenues au niveau du site. Ainsi le trafic induit par la carrière engendrera très peu de dégradation sur la voirie en enrobé.
Rappelons que les matériaux extraits de la carrière alimenteront la centrale à béton CEMENTIS et viendront se substituer à ceux actuellement transportés depuis la commune de Saint-Benoît (à environ 16 km au Sud), ce qui limitera fortement la distance de transport, et donc diminuera le trafic associé sur certains axes routiers du secteur (R).

Trafic routier, transport, sécurité	Impact Faible
Conclusion : L'impact résultant sur le trafic routier, le transport et la sécurité publique, sera **faible, direct et temporaire.**	

8.12. UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE ET ENERGIES ALTERNATIVES

L'émission de gaz à effet de serre est une conséquence indirecte de la consommation en énergie fossile. CEMENTIS s'engage à limiter ses émissions de polluant.
Le GNR est le principal carburant disponible pour les engins mobiles dans les conditions actuelles du marché des fabricants de matériels de carrière. Cependant l'exploitation se tiendra informé de toute évolution dans ce domaine.

Les mesures suivantes seront mises en place :

- les engins seront régulièrement entretenus et réglés pour limiter leur consommation. Ces derniers feront l'objet d'un suivi régulier avec le fournisseur et par l'exploitant (R) ;
- les chauffeurs seront également formés à l'écoconduite (R).

Utilisation de l'énergie	Impact Très Faible
Conclusion : L'impact résultant sur l'utilisation de l'énergie et les énergies alternatives sera **très faible, direct et temporaire.**	

8.13. CONCERNANT L'AMBIANCE SONORE

L'exploitation est réalisée en fosse, en partie en eau (sans utilisation d'explosif) ce qui limite la propagation du bruit (voir coupes techniques du phasage dans le Tome 2 - Mémoire technique du projet).

Les mesures suivantes seront mises en place :

- mise en place de merlons périphériques (R) ;
- travaux d'extraction limités à un rythme maximal de 100 000 t/an (R) ;
- maintien des engins en conformité avec la réglementation sur le bruit des engins de chantier. Ils seront soumis à un entretien régulier (R) ;
- utilisation d'avertisseur de recul sous forme d'avertisseurs sonores de recul à fréquence modulée (R) ;
- horaire de travaux principalement diurne sur une période limitée (entre 6h et 17h) hors weekend et jour férié afin de ne pas générer de nuisance sonore lors de période de repos « habituelles » (R) ;
- suivi de la conformité des émissions sonores tous les 3 ans (S).

Selon les conditions météorologiques et topographie, les stations de suivi suivantes ont été proposés, sous réserve de l'accord des propriétaires (Cf. Figure 40) :

- station L1 : en limite Ouest du secteur Est du site ;
- station L2 : en limite Ouest du secteur Ouest du site ;
- station ZER 1 : au niveau de la première habitation du lieu-dit « Ma Pensée », à environ 60 m au Sud du site ;
- station ZER 2 : au niveau de la première habitation de la commune de Bras-Panon, à environ 550 m au Nord-Ouest du site ;

Ambiance sonore	Impact Faible
Conclusion : L'impact résultant sur l'ambiance sonore sera **faible, direct et temporaire**.	

8.14. CONCERNANT LES VIBRATIONS

Rappelons que l'exploitation du projet n'impliquera pas l'utilisation d'explosifs, ce qui limitera considérablement l'émission de vibrations.

Afin de limiter les vibrations dues au roulage des engins, les pistes seront entretenues et maintenues en bon état (R).

Vibration	Impact Très Faible
Conclusion : L'impact résultant des émissions de vibrations sera très faible, direct et temporaire.	

8.15. EMISSIONS L'AMBIANCE LUMINEUSE NOCTURNE

Les horaires de travail au niveau du site seront compris entre 6h et 17h, hors week-end et jours fériés, induisant une activité en période nocturne très courte (entre 6h et 7h).

De fait les phares des véhicules seront utilisés uniquement si nécessaires, sur de courtes périodes le matin, si le soleil n'est pas encore levé.

Ambiance lumineuse nocturne	Impact Faible
Conclusion : L'impact résultant sur l'ambiance lumineuse nocturne sera faible, direct et temporaire.	

8.16. CHALEUR / RADIATION

Aucune mesure n'est nécessaire puisque l'activité de carrière n'émettra ni chaleur, ni radiation.

Chaleur/Radiation	Impact Nul
Conclusion : L'impact résultant sur la chaleur sera nul.	

8.17. CONCERNANT LA GESTION DES DECHETS

Les mesures suivantes seront mises en place :

- interdiction de brûlage sur le site (E) ;
- fermeture du site en dehors des heures d'ouverture limitant le risque de dépôt sauvage (E) ;
- sensibilisation de l'ensemble du personnel à la gestion des déchets (R) ;
- en cas de déversement accidentel sur le sol, il sera procédé à un décapage et à une évacuation hors site des terres souillées vers un centre de stockage et de traitement autorisé (R) ;
- valorisation des matériaux issus des travaux du secteur.

Elimination et valorisation des déchets	Impact Négligeable voire Positif
Conclusion : L'impact résultant sur l'élimination des déchets sera quasi-nul et temporaire. L'impact résultant sera positif au vu de la valorisation des matériaux issus des chantiers du secteur.	

8.18. CONCERNANT LA SANTE HUMAINE

Les impacts sur la santé humaine sont liés aux émissions atmosphériques et au bruit. Les mesures prises pour éviter et réduire l'impact sur la santé humaine sont précisées aux chapitres correspondants (Cf. chapitre 11).

Santé humaine	Impact Faible
Conclusion : L'impact résultant sur la santé humaine sera faible, indirect et temporaire.	

8.19. CONTRAINTES ET SERVITUDES

Aucune mesure n'est nécessaire concernant les appellations d'origines, aéronautique, les canalisations d'irrigation et d'assainissement, puisque l'impact brut est nul.

Pour rappel, les réseaux recensés dans le secteur d'étude sont localisés en limité du périmètre du projet, le long du chemin Ma Pensée. Une attention toute particulière sera donnée au respect de la bande minimum de 10 m entre l'emprise d'extraction et ces réseaux.

Réseaux publics	Impact Négligeable
Conclusion : L'impact résultant sur les réseaux publics sera négligeable.	

8.20. ESTIMATION DU COUT DES MESURES

Le coût des mesures destinées à réduire l'impact du projet est présenté dans le tableau suivant :

Nature impact	Mesures	Coût en €
Stabilité des berges	- reprise des berges en cas de présence d'éléments instables ;	*3 000 €/an*
Eaux (Quantité/Qualité) et ressource en eau	- aire étanche mobile pour le ravitaillement des engins ; - Kits anti-pollution ; - Suivi semestriel de la hauteur et de la qualité eaux souterraines.	*p.m.* *500 €/an* *p.m.*
Milieux naturels Faune & Flore	- ME01 : Respect strict des emprises du projet au niveau du cordon littoral (E); - MR01 : Débroussaillages doux et stockage temporaire des déchets verts in situ (R); - MR02 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces protégées (R) ; - MR03 : Procédure de sauvegarde de la faune pendant les débroussaillages (R) ; - MR04 : Réduction des nuisances de l'exploitation pour la faune et la flore patrimoniale (R) ; - MR05 : Dispositifs d'éclairage adaptés pour la faune (R) ; - MA01 : Suivi écologique des travaux (A-S).	environ 4 800 € pour chaque phase d'exploitation (≈ 24 000 € sur 30 ans)
Impact visuel et paysager	- entretien de la végétation.	3 000 € / an
Poussières et Rejets atmosphériques	- entretien annuel des engins. - suivi annuel de l'empoussièrement (jauges de retombées)	1 000 €/ an 2 000 €/an
Ambiance sonore	- campagne de mesures de bruit tous les 3 ans	4 500 € par campagne

p.m. : pour mémoire (intégré dans les coûts du projet)

8.21. SYNTHESE DU PROGRAMME DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Ci-dessous figure une proposition des suivis environnementaux qui seront à réaliser sur le site. La décision finale concernant ces suivis sera prise dans l'arrêté préfectoral.

	Nature du suivi	Fréquence	Réalisation
Eaux souterraines	Analyses qualitative et quantitative sur 2 piézomètres	Semestrielle (mesure des niveaux piézométriques et analyses de la qualité)	Par une société spécialisée extérieure et un laboratoire (analyse qualitative)
Milieux naturels	Suivi écologique de la carrière (habitats et espèces)	Suivis écologiques en phase d'exploitation (deux passages par année de suivi, au mois de mai et juillet, à T0+1, T0+2, T0+3, T0+4, T0+5, T0+7, T0+10, T0+15, T0+20, T0+25, T0+30) Suivi de l'habitat d'intérêt communautaire (un passage par année de suivi, au mois de mai, à T0+1, T0+2, T0+3, T0+4, T0+5, T0+7, T0+10, T0+15, T0+20, T0+25, T0+30)	Par un ou plusieurs organismes compétents en écologie
Bruit	Suivi des émissions sonores	Une campagne tous les 3 ans	Par un bureau d'étude environnemental
Poussières	Suivi des émissions de poussières minérales	Annuelle	Par un bureau d'étude environnemental

8.22. CONCLUSION – TABLEAU RECAPITULATIF DES MESURES

Légende des types de mesures : mesures d'évitement (E) ; mesures réductrices (R) ; mesures compensatoires (C) ; mesures d'accompagnement (A) et mesures de suivi (S).

Effets	Impact brut	Récapitulatif des mesures à conserver ou à mettre en place	Impact résultant
Stabilité des sols	**Très faible**	• conformément à la réglementation, le périmètre d'extraction sera maintenu à une distance de 10 m au moins des limites du périmètre d'exploitation (R) ; • la hauteur des berges d'exploitation (hors d'eau) ne dépassera pas 10 m (R) ; • pendant l'extraction, les talus seront maintenus à une pente de 45° hors d'eau (1V/1H) et 34° sous eau au maximum (2V/3H) (R) ; • réalisation d'opérations de remodelage des berges si nécessaire (R) ; • inspection et gestion quotidienne du site par le chef de carrière (S).	**Très faible**
Qualité des sols	**Moyen**	• seuls les engins à chenilles circuleront sur les zones non décapées (E) ; • ravitaillement des engins peu mobiles sur une aire étanche mobile ou en bord-à-bord avec bac de rétention (R) ; • en cas de déversement accidentel : présence de dispositifs d'intervention (kit anti-pollution) dans les engins. Les matériaux pollués seront récupérés, évacués et traités par une entreprise spécialisée ; • les matériaux extérieurs utilisés pour le remblaiement seront inertes et non dangereux, et auront fait l'objet d'une procédure stricte de contrôle avant leur mise en remblai (R) ; • le retour à l'activité agricole étant différé dans le temps, un couvert herbacé sera mis en place sur les zones réaménagées en privilégiant des espèces non envahissantes (R).	**Faible**

Effets	Impact brut	Récapitulatif des mesures à conserver ou à mettre en place	Impact résultant
Ecoulement des eaux	**Moyen**	• les eaux de ruissellement extérieures au site seront déviées par la topographie naturelle ou par des merlons et/ou fossés périphériques (E) ; • les eaux ruisselant à l'intérieur du site seront dirigées vers les plans d'eau d'extraction où elles s'infiltreront. Ces derniers permettront de concentrer les eaux en quantité suffisante en cas d'épisodes pluvieux importants (R) ; • le réaménagement sera réalisé de façon coordonnée à l'avancement de l'exploitation, ce qui limitera la surface du plan d'eau d'extraction et le phénomène de basculement associé (R) ; • mise en place d'un contrôle (hautes et basses eaux) du niveau des eaux souterraines au droit de 2 piézomètres de suivi sur le site (1 en amont [Ouest] et 1 en aval [Est] de l'exploitation). Les niveaux piézométriques seront relevés de façon semestrielle, de façon à avoir annuellement 1 mesure en hautes eaux et 1 mesure en basses eaux (S).	**Faible**
Qualité des eaux	**Moyen**	• pas de stockage de produits dangereux (hydrocarbures, huiles) sur le site (E) ; • l'accès au site sera interdit au public (clôture, portails et panneaux d'interdiction) afin d'éviter les dépôts ou déversements intempestifs, sources potentielles de pollution. L'entretien des engins sera réalisé en dehors du site (E) ; • le ravitaillement des engins à mobilité réduite sera réalisé sur une aire étanche mobile, ou en bord-à-bord avec bac de rétention. Des produits absorbants seront disponibles au droit de chaque engin pour la récupération de tout hydrocarbure déversé accidentellement (R) ; • les engins seront équipés de kits anti-pollution et le personnel sera formé à leur utilisation (R) ; • en cas de déversement accidentel dans le plan d'eau, il sera procédé au pompage des eaux polluées, puis mise en cuve et évacuation hors site vers un centre de stockage et de traitement autorisé (R) ; • les matériaux inertes extérieurs utilisés pour le remblaiement seront inertes et non-dangereux, et auront fait l'objet d'une procédure stricte de contrôle avant leur mise en remblai (R) ; • mise en place d'un contrôle semestriel (hautes et basses eaux) de la qualité des eaux souterraines au droit de 2 piézomètres de suivi sur le site (1 en amont [Ouest] et 1 en aval [Est] de l'exploitation). Les paramètres à analyser seront les suivants (S) : – paramètres physico-chimiques in situ (pH, conductivité, température) ; – Matières En Suspension (MES) ; – Hydrocarbures totaux ; – Demande Chimique en Oxygène (DCO).	**Faible**
Milieux naturels, la faune et la flore	**Fort**	• ME01 : Respect strict des emprises du projet au niveau du cordon littoral (E); • MR01 : Débroussaillages doux et stockage temporaire des déchets verts in situ (R); • MR02 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces protégées (R) ; • MR03 : Procédure de sauvegarde de la faune pendant les débroussaillages (R) ; • MR04 : Réduction des nuisances de l'exploitation pour la faune et la flore patrimoniale (R) ; • MR05 : Dispositifs d'éclairage adaptés pour la faune (R) ; • MA01 : Suivi écologique des travaux (A-S).	**Négligeable**

Effets	Impact brut	Récapitulatif des mesures à conserver ou à mettre en place	Impact résultant
Paysage et visibilité	**Faible**	• mises en place de merlons périphériques végétalisés et entretenus (R) ; • arrosage des pistes afin d'éviter les envols de poussières en période sèche en cas de nécessité (R). • décapage réalisé à l'avancement et limité au besoin de l'exploitation, afin de réduire l'impact sur le paysage dû aux surfaces à nues (R) ; • réaménagement progressif et coordonné à l'avancement de l'exploitation de façon à rendre aux terrains leur vocation agricole initiale, qui permettra l'insertion paysagère (terrains cultivés) rapide et définitive du site (R).	**Faible**
Qualité de l'air	**Moyen**	• les travaux de décapage s'effectueront dans la mesure du possible, en dehors des périodes sèches (R) ; • travaux d'extraction limités à un rythme maximal de 100 000 t/an (R) ; • limitation de la vitesse au sein de la carrière à 20 km/h (R) ; • arrosage des pistes et des stocks de matériaux en transit dès que nécessaire, notamment pendant l'hiver austral (hors saison des pluies) pour éviter les émissions de poussières (R) ; • mise en place de merlons périphériques afin de limiter la dispersion des poussières vers l'extérieur de la carrière (R) ; • le réaménagement sera coordonné, tout au long de l'exploitation, ce qui limitera les surfaces décapées et non revégétalisées (R) ; • entretien régulier des engins (R) ; • se tenir informé des évolutions technologiques concernant d'éventuels nouveaux moteur (engins hybrides, électriques, etc.) ou nouveaux carburants plus « propres » (R) ; • mise en place d'un suivi annuel des retombées de poussières dans l'environnement (S).	**Très faible**
Vulnérabilité du projet au changement climatique	**Négligeable**	• Aucune mesure nécessaire	**Négligeable**
Agriculture	**Fort**	• Réaménagement coordonné à l'avancement de l'exploitation. Remblaiement intégral des terrains de façon à leur rendre leur vocation agricole initiale.	-
ERP, Activités, Tourisme et Loisirs	**Faible**	• Les principaux impacts inhérents à l'activité de carrière (visibilité, trafic routier, sécurisation du site, poussières minérales, bruits, vibrations) sont en relation directe avec les principales mesures exposées dans les chapitres correspondants.	**Très faible**
Patrimoine culturel	**Très faible**	• toute découverte fortuite signalée au Service Régional de l'Archéologie (R).	**Négligeable**
Trafic routier, accès au site et la sécurité	**Moyen**	• l'accès au site sera interdit au public (clôture, portails et panneaux d'interdiction) afin d'éviter les dépôts ou déversements intempestifs, sources potentielles de pollution (E) ; • les accès seront entretenus et régulièrement nettoyés. Les pistes internes seront conçues de façon à conserver une bonne stabilité, et maintenues en bon état (R) ; • les chauffeurs des camions seront régulièrement sensibilisés au respect du Code de la route (R) ; • une vitesse limite de circulation de 20 km/h sera établie sur le site (R) ; • un plan de circulation sera mis en place et respecté pour les engins (R) ; • la zone d'extraction ne sera pas accessible aux camions client (R) ; • substitution des matériaux extraits sur la carrière à ceux actuellement apportés depuis la commune de Saint-Benoît (R).	**Faible**

Effets	Impact brut	Récapitulatif des mesures à conserver ou à mettre en place	Impact résultant
Ambiance sonore	**Faible**	• présence de merlons sur les bordures Nord-Ouest et Sud-Est de la carrière (R) ; • travaux d'extraction limités à un rythme maximal de 50 000 t/an (R) ; • maintien des engins en conformité avec la réglementation sur le bruit des engins de chantier. Ils seront soumis à un entretien régulier (R) ; • utilisation d'avertisseur de recul sous forme d'avertisseurs sonores de recul à fréquence modulée (R) ; • horaire de travaux principalement diurne, entre 6h et 17h (période nocturne de 6h à 7h) hors weekend et jour férié afin de ne pas générer de nuisance sonore lors de période de repos « habituelles » (R) ; • suivi de la conformité des émissions sonores tous les 3 ans (S).	**Faible**
Vibrations	**Négligeable**	• Afin de limiter les vibrations dues au roulage des engins, les pistes internes et externes seront entretenues maintenues en bon état (R).	**Négligeable**
Chaleur et radiation	**Nul**	• Aucune mesure nécessaire	**Nul**
Emissions lumineuses	**Faible**	• Aucune mesure nécessaire	**Faible**
Consommation d'énergie	**Faible**	• Les engins seront régulièrement entretenus et réglés pour limiter leur consommation. Ces derniers feront l'objet d'un suivi régulier avec le fournisseur et par l'exploitant (R) ; • Les chauffeurs seront également formés à l'écoconduite (R).	**Très faible**
Déchets	**Faible**	• interdiction de brûlage sur le site (E) ; • fermeture du site en dehors des heures d'ouverture limitant le risque de dépôt sauvage (E) ; • sensibilisation de l'ensemble du personnel à la gestion des déchets (R) ; • en cas de déversement accidentel sur le sol, il sera procédé à un décapage et à une évacuation hors site des terres souillées vers un centre de stockage et de traitement autorisé (R) ; • valorisation des matériaux issus des chantiers locaux du BTP.	**Négligeable /positif**

9. DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET FACE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS ET DES MESURES PREVENTIVES ENVISAGEES

L'étude de dangers, Tome 4 de ce dossier, analyse les risques d'incidents et d'accidents, dont ceux liés aux risques majeurs pouvant entraîner des perturbations dans le fonctionnement normal de la carrière, c'est-à-dire ce qui peut arriver en fonctionnement anormal ou dysfonctionnement.

Sont détaillées dans ce chapitre les catastrophes majeures pouvant impacter le projet :

- risque sismique ;
- risque de mouvement de terrain ;
- risque volcanique ;
- risque kéraunique ;
- risque d'inondation ;
- risque de cyclone et tempête ;
- risque de houle marine ;
- risque de feu de forêt.

9.1. RISQUE D'INONDATION

9.1.1. Incidences négatives potentielles

La commune de Bras-Panon est dotée d'un **Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles « Inondations et mouvements de terrain »** (PPRN « inondation et mouvements de terrain »), qui a été prescrit par arrêté préfectoral le 27 janvier 2022.

D'après ce document, l'emprise du projet ne recoupe aucun secteur cartographié en zone concernée par un aléa mouvement de terrain ou inondation.

Ainsi, le seul risque proviendrait d'un **cyclone particulièrement violent et persistant,** dont les eaux de ruissellement pourraient ainsi s'accumuler dans les plans d'eau d'extraction.

Les conséquences d'un tel événement seraient de trois types :

- conséquences humaines : noyades, …
- conséquences matérielles : détérioration de structures, détérioration d'engins roulants, …
- conséquences sur l'environnement : pollution des eaux et/ou des sols par les hydrocarbures contenus dans les réservoirs des engins.

9.1.2. Mesures préventives envisagées

Une catastrophe naturelle majeure est une épreuve qui désorganise la société et laisse l'individu seul face à la crise pendant un temps plus ou moins long. Pour la surmonter, il est essentiel de réagir vite, bien, et d'éviter de se mettre en danger.

Afin de limiter le risque, les mesures préventives suivantes sont et seront mises en place :

- drainage vers les plans d'eau d'extraction des eaux de ruissellement du site ;
- déviation des eaux superficielles extérieures ;
- stationnement des engins en dehors de la zone d'extraction (près des bureaux de la carrière).

9.2. RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

9.2.1. Incidences négatives potentielles

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. Il est susceptible de se manifester par :

- un glissement de terrain touchant autant la couverture de surface que le substratum et se déplaçant le long d'une surface de rupture.
- un affaissement (plus ou moins brutal) de cavités naturelles ou artificielles.
- des phénomènes de gonflement ou de retrait des sols liés à des changements d'humidité des terrains.
- des écroulements de falaise et chutes de blocs et de pierres depuis les escarpements rocheux.

Quelques glissements de terrain et éboulements sont recensées sur la commune de Bras-Panon. Aucun mouvement de terrain n'a été identifié sur le site du projet d'après le site Internet Géorisques, consultable à l'adresse suivante : http://www.georisques.gouv.fr.

Le **Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles « Inondations et mouvements de terrain »** (PPRN « inondation et mouvements de terrain ») de Bras-Panon a été prescrit par arrêté préfectoral le 27 janvier 2022. D'après le règlement du PPRN, l'emprise du projet n'est concernée par aucun aléa inondation ou mouvement de terrain.

Les conséquences d'un mouvement de terrain sur le site seraient des dégâts matériels et des dangers pour les employés et les visiteurs.

9.2.2. Mesures préventives envisagées

En cas de mouvement de terrain, il faudra, tout d'abord, s'écarter afin d'éviter l'ensevelissement, puis ne pas entrer dans un bâtiment. Les secours et les autorités seront prévenus.

Concernant la stabilité des talus d'extraction et des stocks, les géométries d'exploitation préconisées seront respectées.

9.3. RISQUE SISMIQUE

9.3.1. Incidences négatives potentielles

D'après le site du BRGM www.géorisques.gouv.fr, le département de la Réunion dans son ensemble est classé en zone de **sismicité 2** (risque faible). Aucun bâtiment ne se trouvera sur le site. Seuls des bungalows, locaux, vestiaires sont présents sur le site mais ne constituent pas des bâtis.

Les équipements de la carrière peuvent être considérés comme appartenant à la classe dite à risque normal, classe pour laquelle les conséquences d'un séisme demeurent circonscrites à leurs occupants et à leurs voisinages immédiats. Par ailleurs, ces équipements sont considérés de catégorie d'importance I, c'est-à-dire que leur défaillance ne présente qu'un risque minime pour les personnes ou l'activité économique. Ce sont « les bâtiments dans lesquels est exclue toute activité humaine nécessitant un séjour de longue durée et non visés par les autres catégories du présent article. » (Art. R 563-3 du Code de l'Environnement).

Ainsi, aucune règle de construction n'est impérative.

Les conséquences d'un éventuel séisme sur cette carrière pourraient être :

- chute et noyade d'employés suite à l'éboulements des berges ;
- risque de basculement d'un engin après éboulement d'une berge ;
- pollution des eaux ou du sol par les hydrocarbures contenus dans le réservoir d'un engin basculé.

9.3.2. Mesures préventives envisagées

En **zone de sismicité faible**, seuls les bâtiments à risque élevé ou nécessaire à la gestion de crise sont concernés par les normes de constructions parasismiques définies dans l'EUROCODE 8.

En cas d'alerte sismique avérée, le personnel sera évacué pour éviter que des accidents ne surviennent. Notons toutefois qu'il n'existe aucun moyen de supprimer totalement le risque de séisme.

9.4. RISQUE VOLCANIQUE

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Réunion, l'activité éruptive du Piton de la Fournaise est l'une des plus régulières du monde. En moyenne, on observe une éruption tous les 10 mois. Cette activité se caractérise par un dynamisme effusif dominant produisant essentiellement des coulées de lave basaltiques fluides, dont 95 % d'entre elles restent cantonnées dans l'enclos (à proximité immédiate du Piton de la Fournaise). Les coulées hors enclos sont peu fréquentes (5 % des éruptions historiques) mais menacent directement les populations et l'habitat, le patrimoine naturel et l'activité économiques du Sud et de l'Est de l'île.

La commune de Bras-Panon et *a fortiori* le projet de carrière ne se trouvent pas dans le rayon des coulées.

9.5. RISQUE KERAUNIQUE

9.5.1. Incidences négatives potentielles

L'article 16 de l'Arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la protection contre la foudre **ne s'applique pas aux carrières**.

Concernant les engins circulant sur le site, ils ne nécessiteront aucune mesure particulière. Ils ne représentent pas de danger particulier pour leurs conducteurs puisqu'ils sont isolés de toute installation et ligne électriques (effet « cage de Faraday »).

9.5.2. Mesures préventives envisagées

Les précautions suivantes seront mises en place pendant un orage :

- interdiction pour les employés de circuler en terrain découvert ;
- aucun visiteur piéton ne sera accepté sur le site.

9.6. RISQUE DE FEU DE FORET

9.6.1. Incidences négatives potentielles

Les risques d'incendie sont fonction de la nature de la végétation mais surtout des conditions climatiques. Les surfaces qualifiables de « forestières » occupent environ 85 000 ha, soit 33 % de la surface de l'île de la Réunion.

Le risque potentiel le plus grand se situe dans la région Ouest de l'île, où l'on rencontre les arbres de plus haute taille, les espèces végétales les plus combustibles (Tamarin, Acacia, Cryptomeria, Branle) et les précipitations les moins abondantes de l'île. Il y a en moyenne 10 départs de feu par an et un grand incendie tous les 20 ans environ.

D'après la carte des zones à risque d'incendie, éditée dans le DDRM de la Réunion, la zone du projet se trouve en zone à forte intensité potentielle des incendies :



Le périmètre du projet se situe dans une zone où l'aléa feu de forêt est considéré comme fort du fait de la multitude d'exploitation agricole (canne à sucre) sur le secteur d'étude. Rappelons que dans le cadre du projet, ce risque sera faible du fait de la nature minérale des sols des terrains concernée et de la méthode d'exploitation (en partie en eau) ce qui limitera grandement le risque de propagation d'un feu de forêt.

Les conséquences d'un incendie de forêt sur le site seraient des dégâts matériels et des dangers pour les employés et les visiteurs.

En cas de feu de forêt, les effets seront circonscrits à l'emprise du site. Les plans d'eau d'exploitation constitueront une réserve d'eau mobilisable dans ce cas de figure.

9.6.2. Mesures préventives envisagées

Les mesures préventives en cas de propagation d'un incendie seront :

- présence d'extincteurs dans les engins ;
- présence de plans d'eau d'extraction sur le site ;
- mise en place d'un plan d'urgence incendie avec évacuation des employés et des engins du site.

9.7. RISQUE DE TEMPETE ET DE CYCLONE

9.7.1. Incidences négatives potentielles

La menace cyclonique à la Réunion s'étend de décembre à avril, avec un maximum de risque sur les trois mois d'été austral, entre janvier et mars. Même si, statistiquement, il apparait que les régions Est et Nord-Est de l'île sont davantage exposées, tous les secteurs de la Réunion sont néanmoins susceptibles d'être touchés par la partie la plus active d'un cyclone tropical. Les statistiques, considérant l'ensemble des cyclones et tempêtes qui sont passés à moins de 100 km des côtes de l'île de la Réunion ces dernières 40 années donnent une période de retour de 2 ans, avec toutefois une répartition très irrégulière dans le temps.

Ainsi, au vu de la durée d'activité du site (30 ans), ce risque ne peut pas être exclu.

9.7.1. Mesures préventives envisagées

En cas d'annonce ou de constat de tempête exceptionnelle ou de cyclone, il sera nécessaire d'arrêter le travail et d'interdire au personnel de circuler sur la parcelle à découvert et sur les différentes voies.

Auparavant, il est conseillé de prendre les dispositions suivantes :

- établir une liste des entités menacées par des envols d'éléments de structure ;
- mettre en place une procédure spécifique d'alerte et d'adaptation à la tempête ;
- informer le personnel de ces dispositions.

Après la tempête ou le cyclone, il s'agira d'établir un constat complet des dégâts (arbres arrachés, clôtures abattues, structures détériorées, etc.) pour pouvoir en planifier les réparations et en tirer les enseignements.

9.8. RISQUE DE HOULE MARINE

A la Réunion, la houle cyclonique touche le plus souvent les côtes Nord et Est de l'île, de la pointe des Galets à la pointe de la Table et survient pendant l'été austral.

A l'inverse des houles cycloniques, les houles polaires frappent le plus souvent les côtes Sud et Ouest de l'île durant l'hiver austral.

Le danger concerne les zones basses situées à proximité immédiate du rivage, et en particulier, tous les fonds de baies (Saint-Pierre, Saint-Paul, Saint-Leu, etc.).

Les terrains sont donc *a priori* concernés par ce risque. Toutefois, le projet est situé à plus de 300 m du littoral, ce qui limite considérablement le risque d'accidents liés à la houle marine.

10. REAMENAGEMENT FINAL DU SITE

10.1. PRINCIPE ET OBJECTIFS DU PROJET DE REAMENAGEMENT

L'objectif premier du projet de remise en état de cette carrière sera la création progressive d'un **ensemble raisonné et structuré** d'environ **12,4 ha de façon à rendre aux terrains leur vocation agricole initiale** :

- remblaiement de l'intégralité des terrains au moyen de matériaux inertes extérieurs (dont les stériles de production) jusqu'au niveau du TN initial ;
- régalage d'environ un mètre de terre de découverte dont la partie superficielle sera constituée de terre végétale afin de garantir la qualité agronomique des sols et la reprise des activités agricoles ;
- réhabilitation de l'ensemble des chemins d'exploitation présents initialement au sein de l'emprise ;
- plantation d'espèces indigènes afin de consolider le corridor écologique côtier et délimiter les parcelles agricoles réhabilitées ;
- ensemencement des terrains afin de limiter le développement d'espèces invasives.

En outre le réaménagement permettra également d'assurer la **mise en sécurité du site**.

Dans l'ensemble, le réaménagement proposé permettra à l'ensemble des terrains de retrouver leur vocation agricole initiale, sans modification significative de topographie, de qualité agronomique des sols ou de caractéristiques paysagères.

La remise en état consistera principalement en la mise en culture de cannes à sucre (comme c'est actuellement le cas), tout en portant une attention particulière au risque de développement d'espèces végétales envahissantes.

Une fois le réaménagement terminé, les terrains seront rendus à leur propriétaire, qui pourront de fait poursuivre leur activité agricole.

Au terme des travaux, l'aménagement final du site sera réalisé comme illustré sur la Figure 57.

La Figure 38 présente une vue aérienne projetée du site après réaménagement (remblai intégral et retour à une activité agricole).

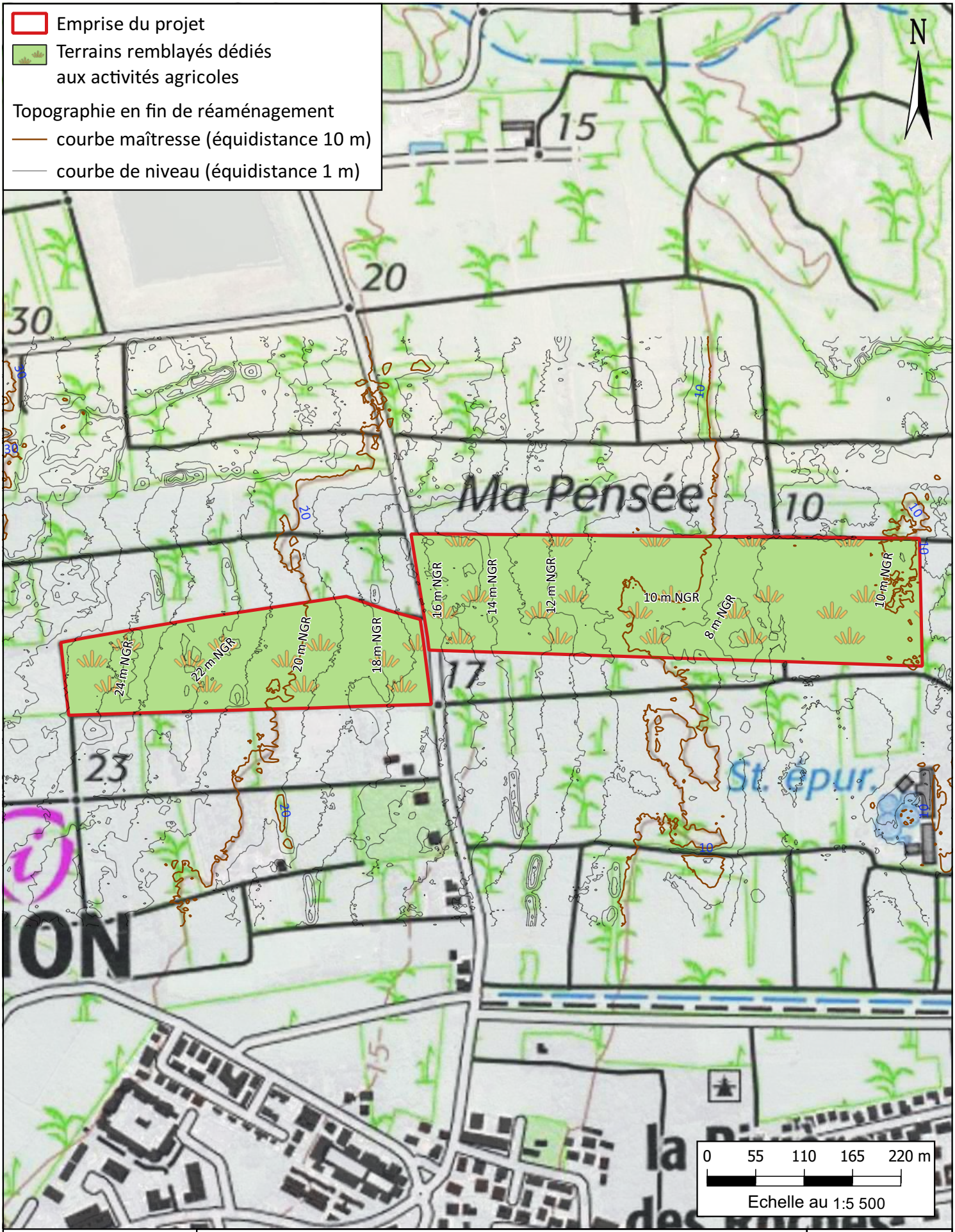
10.2. MISE EN ŒUVRE DU REAMENAGEMENT

Les pistes, clôtures et merlons seront démantelés avant le réaménagement final du site.

Les plans d'eau d'extraction seront remblayés à l'aide des stériles de production du site, de matériaux inertes extérieurs et les terres de découverte (stériles de découverte + terre végétale) précédemment stockées sur le site. Les terres végétales constitueront la couche la plus superficielle du remblai.

Dans le cas où le retour à l'activité agricole serait différé dans le temps, un couvert herbacé permettant de protéger les sols contre l'érosion et pour la gestion des eaux pluviales sera mis en place. Des espèces indigènes non envahissantes seront alors choisies.

Les terrains réaménagés seront restitués à leur propriétaire qui pourra reprendre ses activités agricoles sur un sol de qualité semblable à l'état d'origine.



CEMENTIS – BRAS-PANON (974)

Projet d'ouverture de carrière alluvionnaire

Tome 3 - Etude d'impact

Figure 57

Plan de réaménagement

Source : GéoPlusEnvironnement

10.3. GESTION DES EAUX

Durant la remise en état du site, les plans d'eau seront progressivement remblayés et les terrains retrouveront leur topographie initiale. Une légère pente en direction de l'Est (vers l'Océan) sera maintenue. Ainsi, les eaux ruisselant sur le site réaménagé s'infiltreront progressivement dans les terrains, comme c'est le cas actuellement.

10.4. GESTION FUTURE DU SITE

L'entretien du site après l'extraction reviendra au propriétaire des terrains, ce dernier l'exploitera à des fins agricoles.

10.5. COUT DES OPERATIONS DU REAMENAGEMENT

Les coûts suivants sont estimés pour le projet de réaménagement de ce site, en application des principes énoncés ci-dessus :

Opération	**Coût (€ HT)**
Régalage des stériles de découverte et matériaux inertes extérieurs	Inclus dans les coûts de fonctionnement du site
Semis ou enherbage des terrains remblayés (12,4 ha x 0,2 €/m^2)	24 761
Total	**24 761 € HT**

11. EFFET DU PROJET SUR LA SANTE PUBLIQUE

L'objectif de cette étude d'impact sur la santé publique est de réaliser une évaluation des risques sanitaires dans le cadre du fonctionnement normal de la carrière. Conformément à la circulaire du 9 août 2013, ce volet santé sera réalisé sous une **forme qualitative**. En effet, les carrières ne sont pas mentionnées à l'annexe I de la directive n°2010/75/UE du 24 novembre 2010.

L'analyse des effets sur la santé reposera sur les référentiels méthodologiques suivants :

- le guide « Evaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires : démarche intégrée pour la gestion des émissions de substances chimiques par les installations classées », publié par l'Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS) en août 2013,
- le référentiel « Evaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'Impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) », publié par l'Institut National de l'Environnement industriel et des RISques (INERIS) en septembre 2000 et actualisé en novembre 2003,
- le « Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impacts », publié par l'Institut national de Veille Sanitaire (InVS) en 2000.

11.1. PRINCIPES DE L'ANALYSE DES EFFETS SUR LA SANTE

L'analyse des effets sur la santé repose sur le concept « sources-vecteurs-cibles » :

1. « Source » de substances à impact potentiel,
2. Transfert des substances par un « vecteur » vers un point d'exposition,
3. Exposition à ces substances des populations (ou « cibles ») situées au point d'exposition.

Les risques sanitaires considérés sont ceux susceptibles d'être observés au sein des populations extérieures à la carrière.

Cette étude ne s'intéresse qu'aux éventuels risques liés à une exposition chronique de la population, qui réside dans les environs de la carrière aux différents polluants. Ce volet santé se fera par le choix de scenarii pertinents d'exposition des populations avoisinantes.

Rappelons que le risque sanitaire se définit comme une probabilité d'altération de la santé suite à l'exposition à un danger. On en déduit :

- qu'en l'absence de toute exposition, le risque sera nul, quel que soit le niveau de danger ;
- l'exposition à de faibles doses d'une substance très dangereuse ou l'exposition à de fortes doses d'une substance faiblement dangereuse conduira à un risque similaire élevé.

11.2. LES SOURCES

Les substances et gênes étudiées seront celles figurant dans l'inventaire classique de ce type de carrière, à savoir :

- les substances émises dans l'atmosphère ;
- les rejets aqueux de la carrière ;
- le bruit.

Les vibrations ne sont pas considérées comme une source de danger car la méthode d'exploitation choisie (absence de tirs de mines) ne sera à l'origine que de vibrations négligeables.

11.2.1. Les substances émises dans l'atmosphère

Les critères de sélection des substances émises dans l'atmosphère sont de 3 ordres :

- la dangerosité (en termes d'effets toxicologiques) ;
- la quantité à l'émission (part relative à l'émission par rapport à l'ensemble des substances émises et pour chaque type de rejet) ;
- la disponibilité et la solidité des connaissances les concernant en terme d'évaluation des risques sanitaires (relations dose-réponse utilisables dans le domaine environnemental – faibles doses d'exposition).

Ces substances, réparties selon deux catégories, sont :

- les poussières minérales ;
- les rejets de combustion (poussières carbonées et gaz de combustion : dioxydes de soufre (SO_2), oxydes d'azote (NO_x), dioxyde de carbone (CO_2), monoxyde de carbone (CO), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), etc.).

Sur la carrière, les émissions de poussières pourront se produire :

- pendant la phase de décapage, notamment en période sèche ;
- lors de l'extraction et de la reprise des matériaux à la pelle hydraulique ;
- lors du chargement et déchargement des stocks ;
- par l'envol de poussières depuis les stocks ;
- lors de la circulation des engins.

Ces sources d'émission de poussières seront réduites par les mesures prévues pour éviter, réduire et/ou compenser la mobilisation et la dispersion des poussières.

Concernant les polluants atmosphériques issus des rejets de combustion, ils seront uniquement émis au niveau des zones de travail des engins (pelle hydraulique).

Les sources de poussières et de gaz atmosphériques **seront prises en compte** pour la suite de l'étude.

11.2.2. Les rejets aqueux de la carrière

Les eaux pluviales ruisselant sur la zone d'extraction et sur les zones de remblais se dirigeront par gravité les plans d'eau d'extraction, sans rejet vers les cours d'eau extérieurs.

Sur la zone d'extraction, toutes les précautions seront prises pour interdire et/ou contenir les fuites chroniques ou accidentelles (entretien préventif régulier des engins, présence de kits anti-pollution dans les engins, les barges et les dragues, ravitaillement des engins en carrière au-dessus d'un bac de rétention étanche…). Toutes ces mesures préventives sont décrites ci-avant dans cette étude d'impact.

En cas d'annonce d'évènement climatique majeur (tempête), les stocks seront réduits au maximum pour limiter le risque de pollution du réseau hydrographique par les Matières En Suspension (MES).

Au vu des nombreuses mesures prises pour contenir une éventuelle pollution, **il n'apparait pas nécessaire de prendre en compte la source « rejets aqueux »** pour la suite de cette étude.

11.2.3. Le bruit émis par la carrière

Les sources sonores présentes sur la carrière seront :

- le travail des engins d'extraction et de remblaiement ;
- la circulation des engins (transport des matériaux vers les zones de remblais).

Rappelons que l'activité du site ne consistera qu'en l'extraction des matériaux. Ces derniers seront ensuite transportés en direction de la plateforme d'activités au Nord, où ils seront traités et utilisés pour la production de béton.

Rappelons que le traitement des matériaux (concassage, criblage) sera circonscrit aux installations de traitements situés sur la plateforme de traitement au Nord du projet. De fait le bruit engendré par cette activité n'est pas pris ne compte dans le cadre de cette étude.

11.2.4. Les vibrations

Les vibrations engendrées par l'exploitation seront principalement dues à la circulation des engins. Celles-ci seront toutefois relativement peu significatives.

Synthèse : Les sources à considérer dans cette étude sont donc les **rejets atmosphériques** dus à la combustion de GNR (engins et installation mobile), les **émissions de poussières minérales** et le **bruit**.

11.3. LES VECTEURS

11.3.1. Le sol

L'ingestion directe ou indirecte de sol constitue un vecteur de transfert des polluants. L'impact sanitaire de la carrière sur les sols correspond aux **retombées de poussières émises dans l'atmosphère**.

Néanmoins, la voie d'exposition par ingestion de poussières représentée par le vecteur sol est négligeable par rapport à la voie d'exposition par inhalation représentée par le vecteur air (les particules retomberont majoritairement sur les sols du site. Au-delà, les dépôts de poussières seront négligeables).

Le vecteur « sol » **ne sera pas pris en compte** dans la suite de l'étude.

11.3.2. Les eaux superficielles et souterraines

Les eaux souterraines sont un vecteur de transfert des polluants de type hydrocarbures, qui sont susceptibles de circuler au sein de terrains suffisamment perméables.

Le projet est situé sur des terrains dont la nature alluvionnaire leur confère une certaine perméabilité, et donc un potentiel de véhiculer d'éventuelles pollutions par les eaux souterraines.

Toutefois, aucun usage éventuel des eaux souterraines n'a été identifié à l'aval du site (Est).
Lors de l'exploitation, les eaux ruisselant sur le site rejoindront les plans d'eau d'extraction et la nappe alluviale. Il n'y aura pas de rejet direct vers les eaux superficielles externes.

Des mesures spécifiques seront mises en place afin d'éviter tout risque de pollution des eaux souterraines :

- **pas de stockage de produits dangereux** (hydrocarbures, huiles) sur le site (E) ;
- **l'accès au site sera interdit au public** (clôture, portails et panneaux d'interdiction) afin d'éviter les dépôts ou déversements intempestifs, sources potentielles de pollution. L'entretien des engins sera réalisé en dehors du site (E) ;
- le ravitaillement des engins à mobilité réduite sera réalisé sur une aire étanche mobile, ou en bord-à-bord avec bac de rétention. Des produits absorbants seront disponibles au droit de chaque engin pour la récupération de tout hydrocarbure déversé accidentellement (R) ;
- les engins seront équipés de **kits anti-pollution** et le personnel sera formé à leur utilisation (R) ;
- **en cas de déversement accidentel** dans le plan d'eau, il sera procédé au pompage des eaux polluées, puis mise en cuve et **évacuation hors site** vers un centre de stockage et de traitement autorisé (R) ;
- les matériaux inertes extérieurs utilisés pour le remblaiement seront **inertes et non-dangereux**, et auront fait l'objet d'une procédure stricte de contrôle avant leur mise en remblai (R) ;
- mise en place d'un **contrôle semestriel (hautes et basses eaux) de la qualité des eaux souterraines** au droit de 2 piézomètres de suivi sur le site (1 en amont [Ouest] et 1 en aval [Est] de l'exploitation). Les paramètres à analyser seront les suivants (S) :
  - paramètres physico-chimiques in situ (pH, conductivité, température) ;
  - Matières En Suspension (MES) ;
  - Hydrocarbures totaux ;
  - Demande Chimique en Oxygène (DCO).

Ces mesures permettront de limiter le risque qu'une pollution en surface puisse rejoindre les eaux souterraines. Du fait de la mise en place de ces mesures, et de l'absence d'usage notable identifié en aval du site, il n'apparait pas nécessaire de retenir le vecteur « eau souterraine » pour la suite de l'étude santé.

Concernant les eaux superficielles, elles sont également un vecteur de transfert des polluants de type hydrocarbures. Comme cité précédemment, les eaux qui ruisselleront sur le projet rejoindront les plans d'eau d'extraction et la nappe alluviale, il n'y aura pas de rejet direct vers les eaux superficielles du secteur. Au vu des mesures mises en œuvre contre les pollutions sur le site, la source aqueuse n'a pas été prise en compte. De ce fait, il n'est également pas nécessaire de prendre en compte le vecteur « eaux superficielles ».

Le vecteur « eaux superficielles et souterraines » **ne sera pas pris en compte** dans la suite de l'étude.

11.3.3. L'air

L'**air** est le vecteur privilégié pour :

- la dispersion des polluants atmosphériques (rejet de combustion et poussières minérales) émis par l'activité de la carrière ⇒ voie d'exposition par inhalation ;
- le transfert du bruit émis par la carrière ⇒ voie d'exposition par l'ouïe.

Rappelons que les vents dominants sont principalement de secteur Est.

Le vecteur « air » **sera pris en compte** dans la suite de l'étude.

11.4. LES CIBLES (POPULATIONS EXPOSEES)

Seront considérées comme personnes exposées ou cibles, l'ensemble des individus résidants à proximité de l'exploitation ; ces individus sont en effet susceptibles d'inhaler des substances émises dans l'atmosphère par ladite exploitation (effet direct) et de consommer des produits alimentaires cultivés sur un sol où ces substances se seraient déposées (effet indirect). Comme indiqué précédemment, l'effet indirect ne sera pas considéré.

D'autres catégories de personnes sont également visées : les enfants et les personnes du 3ème âge. Les individus les plus exposés sont probablement les personnes résidant à proximité immédiate et sous les vents dominants.

Aucun établissement pouvant accueillir des populations sensibles (école, maison de retraite, hôpital, etc.) ne se trouve à proximité du projet. L'établissement de ce genre le plus proche est une école maternelle, à environ 1 km à l'Ouest.

Ainsi, les cibles potentielles des risques sanitaires susceptibles d'être induits par le projet sont donc les occupants des habitations riveraines, rappelées dans le tableau ci-dessous (Cf. Figure 26) :

Secteur	Estimation du nombre d'habitation	Distance de l'habitation la plus proche aux limites du projet
Lieu-dit « Ma Pensée »	8	60 m au Sud
Bourg de Bras-Panon	> 100	500 m au Sud
Lieu-dit « Les Vacoas »	> 100	700 m à l'Ouest

Les habitations localisées à l'Ouest de la carrière sont situées en partie sous les vents dominants. Le bourg de Bras-Panon représente la zone d'habitation la plus dense autour du site. Le projet restera toutefois à plusieurs centaines de mètre du bourg (500 m au plus près).

11.5. EVALUATION DE LA TOXICITE DES SUBSTANCES EMISES

L'évaluation de la toxicité vise à présenter pour les polluants inclus dans l'étude un bilan des connaissances actuelles en termes d'effets sur la santé. Un résumé des connaissances portant sur chaque substance est présenté ci-après. Les éventuels dangers que présentent ces polluants sont liés à une exposition chronique de la population, qui réside à demeure dans les environs de la carrière.

Ces substances considérées, réparties selon quatre catégories, sont :

- les poussières minérales ;
- les gaz et particules de combustion (métaux lourds, HAP, CO, CO_2, NO_x, SO_2) ;
- le bruit.

Les effets sur la santé de chacun de ses polluants sont présentés en Annexe 5.

Le tableau suivant présente une synthèse de ces effets :

Composés	Effets sur la santé
Poussières minérales	Asthmes, maladies cardio-vasculaires Substances cancérigènes probables
SO_2	Atteintes respiratoires
NOx	Atteintes respiratoires
CO_2	Atteintes respiratoires
CO	Atteintes respiratoires, légers problèmes cardio-vasculaires
Métaux lourds	Atteintes respiratoires, effet sensibilisant, dermatites, atteintes gastro-intestinales La plupart des métaux lourds cancérigène
HAP	Cancérigènes et reprotoxiques
Bruit	Surdité, stress, trouble du sommeil

11.6. SCENARIO D'EXPOSITION ET SCHEMA CONCEPTUEL

Après l'étude des différentes sources, vecteurs et cibles potentielles, nous retiendrons les 3 scenariis suivants :

Scénario		Source	Vecteur	Cible
1er	Inhalation des émissions atmosphériques gazeuses pendant les 30 ans de l'exploitation	Ensemble de l'activité	Air	Riverains
2ème	Inhalation des poussières émises par l'activité du site pendant les 30 ans de l'exploitation	Ensemble de l'activité	Air	Riverains
3ème	Exposition au bruit émis par l'ensemble du site pendant les 30 ans de l'exploitation	Ensemble de l'activité	Air	Riverains

11.7. CONCLUSION

Les sources à effet potentiel sur la santé émises par la carrière seront :

- les poussières minérales ;
- les gaz et particules de combustion (métaux lourds, HAP, CO, CO_2, NO_x, SO_2) ;
- le bruit.

L'identification des sources, conduit à retenir un seul vecteur de transfert, à savoir **l'air**.

Les cibles potentielles sont les résidents riverains de la carrière et particulièrement ceux situés à proximité et sous les vents dominants (majoritairement de secteurs Est).

Après analyse « source-vecteur-cible », les scénarii d'exposition suivants ont été établis pendant les 30 ans de l'exploitation du site :

- inhalation par des résidents riverains des émissions atmosphériques ;
- inhalation par des résidents riverains des émissions de poussières ;
- exposition des résidents riverains au bruit.

Néanmoins, l'émission des sources de dangers (envols de poussières, gaz d'échappement, bruit) sera faible et limitée par la mise en place :

- de la configuration du site : exploitation en fosse en partie en eau ;
- de mesures réductrices de nuisances (Cf. § 8) ;
- de mesures de suivi : surveillance des niveaux sonores, des émissions de poussières pour vérifier la bonne maîtrise de l'impact.

L'enjeu sanitaire sera donc **faible et maîtrisé.**

12. DESCRIPTION DES METHODES DE PREVISION, DES ETUDES ET AUTRES ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT

Contexte géologique :

- Visites de terrain ;
- Banque du Sous-Sol (BSS) ;
- Données cartographiques géologiques du BRGM ;
- Rapport de reconnaissance hydrogéologiques et géologiques (Mascareignes Géologie, 2020)
- SDC de la Réunion.

Fonctionnement hydrogéologique :

- Visites de terrain ;
- BRGM ;
- Rapport de reconnaissance hydrogéologiques et géologiques (Mascareignes Géologie, 2020)
- Banque du Sous-Sol (BSS) ;
- Base de Donnée des Limites des Systèmes Aquifères (BDLISA) ;
- Portail national d'Accès aux Données des Eaux Souterraines (ADES).

Fonctionnement hydraulique :

- Visites de terrain ;
- Cartes IGN ;
- Banque de données de l'Office de l'Eau ;
- PPRN de la commune de Bras-Panon.

Usage du sol :

- Visites de terrain ;
- Cartes IGN ;
- Photo aérienne IGN.

Contexte climatique

- Infoclimat ;
- MeteoFrance ;
- Meteoblue.

Milieux naturels

Diagnostic écologique, évaluation des impacts et proposition de mesures réalisés par ECOMED (rapport écologique complet fourni en Annexe 2).

Paysage

- Visites de terrain ;
- Cartes IGN ;
- Photo aérienne IGN ;
- Atlas des paysages de la Réunion ;
- Modélisation 3D paysagère (logiciel VNS).

Bruit

Mesures de bruit en période diurne et nocturne par GéoPlusEnvironnement le 29 août 2024 et le 2 septembre 2024 avec un sonomètre intégrateur de classe 1 (FUSION de l'entreprise ACOEM) conformément à la norme NFS 31-010.

Méthodologie mise en œuvre dans le cadre des mesures de bruit :

- La fonction utilisée principalement est l'évolution temporelle du Leq(A) sur des périodes de 500 ms. Elle donne en prime l'évolution du spectre sonore en fonction du temps.
- Durée de mesurage : les bruits résiduels étant relativement constants, sans aucune rythmicité particulière, une durée de mesurage de 30 minutes a été choisie comme représentative de l'état initial sonore de ce site.
- Les données sont mémorisées, puis transférées sur un outil informatique de type PC.
- Le logiciel de traitement des données est : dBTrait (ACOEM), conçu pour l'analyse des mesures de bruit de l'environnement. Ce logiciel. Ce logiciel répond aux normes de la législation française en vigueur.
- Utilisation du logiciel CadnaA, logiciel de prévision acoustique en environnement fabriqué et distribué par ACOEM, afin de quantifier dans l'espace le bruit émis par l'installation.

Rejets atmosphériques et poussières

- Guide EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009, Non-raad mobile sources and machinery- SNAP 0808, mis à jour en juin 2010 ;
- Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, combustion mobile Non-raad mobile sources and machinery- SNAP 0808, mis à jour en juin 2010 ;
- SOCOTEC – réalisation d'une campagne de mesure de l'empoussièrement initial sur le secteur.

Volet santé

- Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact, INVS ;
- Sites internet de l'INERIS, INSV, INRS.

Réglementation

- Contacts auprès des administrations : Préfecture, DREAL, ARS, DRAC, DDT.
- Réglementation des I.C.P.E. ;
- Code Permanent de « l'Environnement et des nuisances » Editions Législatives.

Servitudes

- Visites de terrain ;
- Contacts EDF SEI REUNION, ORANGE, ARS, DAC-OI, REUNICABLE.

13. PRESENTATION DES EXPERTS AYANT CONTRIBUE A LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT

ABO-GEO+ Agence Sud-Ouest Le Château 31 290 GARDOUCH Tél : 05.34.66.43.42		
Christopher BRUNEL *(Hydrogéologue, responsable agence Sud)*	Ingénieur en géologie, spécialité hydrogéologie, Institut Polytechnique Lasalle Beauvais.	Contrôle qualité
James-Louis DALY *(Chef de projets, géologue et hydrogéologue)*	Mastère en gestion de l'eau AgroParisTech Montpellier Master 2 en géologie Université d'Orléans	Supervision et contrôle qualité Analyse, évaluation et rédaction
Pauline CASADO *(Chargée d'études environnement)*	Master Gestion de l'environnement – parcours Sciences de l'eau – Aix-Marseille OSU PYTHEAS	Analyse, évaluation et rédaction
Sébastien PATTE *(Géomaticien)*	Licence Génie Géomatique pour l'aménagement du territoire, Auch.	Modélisation prévisionnelle du bruit et modélisations paysagères

ECO-MED 24 rue de la Lorraine 97 400 Saint-Denis Tél : 02 62 53 39 07		
C. MACE	Ecologue	Inventaire écologique
T. PLEYBER	Ecologue botaniste	Inventaire écologique Rédaction du diagnostic
A. BAGLAN	Ecologue fauniste	
P-Y. FABULET	Directeur d'études	Contrôle qualité et validation

CYATHEA 24 rue de la Lorraine 97 400 Saint-Denis Tél : 02 62 53 39 07		
P. LATCHOUMY	Chargée d'études/Cheffe de projet	Réalisation de l'étude préalable agricole

SOCOTEC 33 rue André LARDY 97 438 Sainte-Marie Tél : 02 62 94 48 48		
Y. BEBON	Technicien Hygiène Sécurité Environnement	Rédaction du rapport d'essai de la campagne de mesures initiales de l'empoussièrement

CEMENTIS	Sandra FAMIN (*Directrice des Supports aux Opérations)* Gabriel FLORESTAN *(Chargé ICPE et Environnement)*	Validation du dossier et du projet d'exploitation

Réalisé par :
GéoPlusEnvironnement

Siège Social / Agence Sud :
Le Château
31 290 GARDOUCH
Tél : 05 34 66 43 42
e-mail : contact@abo-geoplus.fr

Agence Centre et Nord :
49, rue de la Sauge - 45430 CHECY
Tél : 02 38 59 37 19

Agence Ouest :
5 chemin de la Rôme - 49 123 CHAMPTOCE-SUR-LOIRE
Tél : 02 41 34 35 82

Agence Rhône-Alpes :
1 175 Route de Margès - 26 380 PEYRINS
Tél : 04 75 72 80 00

Agence Est :
7 rue du Breuil – 88200 REMIREMONT
Tél : 03 29 22 12 68

Site Internet : www.geoplusenvironnement.com