



DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE
Ouverture d'une carrière de matériaux alluvionnaires

TOME 3
« ETUDE D'IMPACT »

Carrière de Bras-Panon

Annoté suite aux demandes de compléments de la DEAL formulées le 21 juillet
2025

Commune de Bras-Panon (974)

Novembre 2025





DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Ouverture d'une carrière de matériaux alluvionnaires



Carrière de Bras-Panon

N° Dossier : R22051102				
Rédacteur(s)	Relecteur	Valideur	Date	Version
James-Louis DALY	Michael LALOUA	Michael LALOUA	24/04/2025	V1
James-Louis DALY	Michael LALOUA	Michael LALOUA	25/09/2025	V2
James-Louis DALY	Michael LALOUA	Michael LALOUA	27/11/2025	V3

PREAMBULE

La société « **Agrégats de Bras-Panon** » (ABP) a la volonté **d'ouvrir une exploitation de matériaux alluvionnaires**, sous forme d'une carrière à ciel ouvert, afin de répondre à la demande de l'île de la Réunion pour la fabrication de béton. Les matériaux extraits seront des alluvions sableuses. La zone concernée se situe dans la partie Nord-Est de l'île sur le territoire de la commune de Bras-Panon. Ce projet est intitulé « **Bras-Panon** » d'après le nom de la commune.

L'extraction des matériaux sera complétée par une **installation mobile de traitement** pour assurer le concassage, le criblage et le lavage des matériaux sur place. Ces installations seront complétées par une unité de traitement des eaux de lavage par décantation et filtre-presse.

Ce dossier constitue une demande d'Autorisation Environnementale sur une superficie totale d'environ 19,3 ha, répartis de la façon suivante :

- **Un secteur Nord, d'une superficie d'environ 4,5 ha**, qui accueillera les locaux de l'entreprise ainsi qu'une plateforme technique et commerciale, dédiée au stockage des produits du site et au chargement des camions clients (**rubrique ICPE 2517 soumise à enregistrement**) ;
- **Un secteur Sud, d'une superficie d'environ 14,8 ha**, qui accueillera les activités d'extraction de matériaux (**rubrique ICPE 2510 soumise à autorisation**) et les installations mobiles de traitement (**concassage, criblage, lavage, rubrique ICPE 2515 soumise à enregistrement**), ainsi qu'une plateforme technique destinée à permettre le bon fonctionnement du site et à l'accueil de matériaux inertes extérieurs (**rubrique ICPE 2517 soumise à enregistrement**).

Dans le cadre du réaménagement du site, l'exploitant souhaite également pouvoir accueillir des matériaux inertes extérieurs non recyclables, issus notamment des chantiers locaux du BTP, afin de restituer les terrains à leur vocation agricole initiale (conformément au Schéma Départemental des Carrières [SDC]).

Enfin, le site sera également concerné par les rubriques IOTA (ex-Loi sur l'eau) suivantes :

- **Déclaration** concernant le rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou souterraines, sur une surface de 19,3 ha (**rubrique IOTA 2.1.5.0**)
- **Déclaration** au titre de la nomenclature IOTA (ex-Loi sur l'eau) pour la régularisation de 2 piézomètres de reconnaissance des eaux souterraines et la mise en place d'un forage dédié à l'appoint en eau des installations de lavage (**rubrique IOTA 1.1.1.0**) ;
- **Déclaration** au titre de la nomenclature IOTA (ex-Loi sur l'eau) pour la mise en place d'un plan d'eau temporaire durant l'exploitation, d'une superficie moyenne de 0,85 ha (**rubrique IOTA 3.2.3.0**).

Ce document constitue le Tome 3 – Etude d'impact de la demande d'Autorisation Environnementale.

Note : les éléments en **bleu** dans le document ont été ajoutés ou actualisés suite à la demande compléments formulé par la DEAL le 21 juillet 2025.

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
1. LOCALISATION ET PRESENTATION DU PROJET.....	9
1.1. Localisation géographique et cadastrale	9
1.2. Description technique du projet.....	11
1.3. Synthèse non technique du projet	12
1.4. Tableau récapitulatif des données chiffrées essentielles	16
2. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET	17
2.1. Contexte géologique	17
2.2. Stabilité des terrains	21
2.3. Pédologie	24
2.4. Ecoulement des eaux souterraines.....	24
2.5. Qualité des eaux souterraines	32
2.6. Contexte hydrologique	34
2.7. Gestion de la ressource en eau.....	46
2.8. Milieux naturels	51
2.9. Paysage et visibilité	71
2.10. Diagnostic agricole.....	74
2.11. Activités voisines.....	77
2.12. Population, habitations et établissements recevant du public (ERP)	77
2.13. Patrimoine culturel	79
2.14. Tourisme et loisirs	81
2.15. Climatologie et facteurs climatiques	81
2.16. Trafic et axes routiers.....	82
2.17. Qualité de l'air.....	84
2.18. Ambiance sonore.....	86
2.19. Servitudes et réseaux publics	88
2.20. Synthèse des sensibilités et contraintes du site	91
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.....	96
3.1. Impacts bruts sur les sols.....	96
3.2. Impacts bruts sur les eaux souterraines	98
3.3. Impacts bruts sur les eaux superficielles	101
3.4. Impacts bruts sur les ressources en eau.....	102
3.5. Impacts bruts sur les milieux naturels, la faune et la flore.....	110
3.6. Impacts bruts visuel et paysager	117
3.7. Impacts bruts sur la qualité de l'air	118
3.8. Vulnérabilité du projet au changement climatique	124
3.9. Impacts bruts sur l'économie locale	124
3.10. Impacts brut sur les biens matériels, le tourisme et les loisirs.....	125

3.11. Impacts bruts sur les activités agricoles	125
3.12. Impacts bruts sur le patrimoine culturel	127
3.13. Impacts bruts sur le transport, les accès et la sécurité publique	128
3.14. Impacts bruts sur l'ambiance sonore.....	130
3.15. Impacts bruts dus aux vibrations.....	133
3.16. Impacts bruts dus à la chaleur et aux radiations.....	133
3.17. Impact brut lié aux émissions lumineuses.....	134
3.18. Impacts bruts sur la santé humaine	134
3.19. Impact brut lié à la consommation d'énergie	134
3.20. Impacts bruts liés aux technologies et substances utilisées.....	134
3.21. Impact sur les réseaux et servitudes	135
3.22. Impacts bruts dus à l'élimination et la valorisation des déchets.....	136
3.23. Addition et interaction des effets entre eux.....	136
3.24. Tableau récapitulatif des impacts bruts potentiels	137
3.25. Détermination des enjeux environnementaux.....	142
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	143
5. ANALYSE DU CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES.....	145
5.1. Effets cumulés sur les différentes thématiques environnementales.....	148
5.2. Effets cumulés sur les milieux naturels.....	150
6. ESQUISSES DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET MOTIVATIONS DU PROJET RETENU	151
6.1. La méthode de conception du projet	151
6.2. Solutions alternatives étudiées	151
6.3. Raisons d'ordre technique	152
6.4. Raisons d'ordre économique	153
6.5. Raisons d'ordre environnemental.....	153
7. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DIVERS PLANS ET PROGRAMMES	154
7.1. Documents d'urbanisme.....	154
7.2. Schéma d'aménagement régional	156
7.3. Schéma Départemental des Carrières (SDC) de la Réunion	157
7.4. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de la Réunion	159
7.5. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).....	161
7.6. Schéma de cohérence territoriale (SCoT).....	161
7.7. Plan Gestion des déchets du BTP de la Réunion.....	162
7.8. Limite des 50 pas géométriques.....	162
7.9. Loi Littoral	163
8. MESURES VISANT A REDUIRE LES IMPACTS PREVISIBLES.....	166
8.1. Concernant la stabilité et la qualité des sols	166
8.2. Concernant les eaux	167
8.3. Concernant les milieux naturels, la faune et la flore	169
8.4. Concernant le paysage et l'impact visuel	184
8.5. Concernant la qualité de l'air	189
8.6. Vulnérabilité du projet au changement climatique.....	189

8.7. Concernant l'économie locale	189
8.8. Concernant les terres et l'agriculture	190
8.9. Concernant les biens matériels, le tourisme et les loisirs.....	191
8.10. Concernant le patrimoine culturel.....	191
8.11. Concernant le trafic, les transports et la sécurité publique	192
8.12. Concernant le bruit et l'ambiance sonore	193
8.13. Utilisation rationnelle de l'énergie et énergies alternatives.....	193
8.14. Concernant la santé humaine.....	194
8.15. Concernant les réseaux publics et les servitudes	194
8.16. Elimination et valorisation des déchets.....	195
8.17. Synthèse du programme de suivi environnemental.....	196
8.18. Conclusion – Tableau récapitulatif des mesures.....	198
9. DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS – MESURES ENVISAGEES – PREPARATION ET REPONSE ENVISAGEE	205
9.1. Risque sismique	205
9.2. Risque de mouvement de terrain	205
9.3. Risque volcanique	206
9.4. Risque kéraunique	206
9.5. Risque d'inondation.....	207
9.6. Risque de tempête et de cyclone	207
9.7. Risque de houle marine	208
9.8. Risque tsunامي	208
9.9. Risque de feu de forêt.....	208
10. REAMENAGEMENT FINAL DU SITE	209
10.1. Principe du réaménagement	209
10.2. Gestion future du site	213
10.3. Récapitulatif des surfaces agricoles disponibles.....	213
10.4. Coût des opérations du réaménagement.....	213
11. EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE PUBLIQUE	214
11.1. Principes de l'analyse des effets sur la santé.....	215
11.2. Les sources/Les vecteurs/Les cibles.....	215
11.3. Evaluation de la toxicité des substances émises.....	220
11.4. Scénarii d'exposition et schéma conceptuel.....	221
11.5. Conclusion	223
12. DESCRIPTION DES METHODES DE PREVISION, DES ETUDES ET AUTRES ELEMENTS PROBANTS UTILISES POUR IDENTIFIER ET EVALUER LES INCIDENCES NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT	224
13. PRESENTATION DES EXPERTS ET DES ETUDES AYANT CONTRIBUES A LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT	227

FIGURES

Figure 1 : Situation géographique du projet.....	10
Figure 2 : Carte géologique du secteur d'étude.....	18
Figure 3 : Coupe géologique et structurale du cône alluvial de la rivière du Mât dans le secteur du projet.....	19
Figure 4 : Mouvements de terrain recensés dans les environs du projet.....	22
Figure 5 : Document cartographique du PPR Mouvements de terrains de Bras-Panon.....	23
Figure 6 : Contexte hydrogéologique régional.....	25
Figure 7 : Logs hydrogéologiques de 3 forages dans le secteur du projet.....	27
Figure 8 : Sens des écoulements souterrains des nappes superficielle et profonde.....	28
Figure 9 : Localisation des piézomètres suivis dans le cadre du projet ABP.....	29
Figure 10 : Carte piézométrique basses eaux (octobre 2022) au droit du projet.....	31
Figure 11 : Réseau hydrographique du secteur d'étude.....	35
Figure 12 : Coupe topographique de la rivière Bras-Panon à proximité du projet.....	37
Figure 13 : Représentation schématique du bassin versant du Bras-Panon et résultats du bilan hydrométrique de juin 1997	38
Figure 14 : Localisation des bassins-versants au droit du projet	43
Figure 15 : Localisation des captages AEP dans le secteur d'étude.....	48
Figure 16 : Localisation du secteur favorable à l'AEP sur photo aérienne récente	49
Figure 17 : Périmètres d'études des milieux naturels	51
Figure 18 : Cartographie des habitats en présence	54
Figure 19 : Carte de synthèse des enjeux habitats et flore	57
Figure 20 : Cartographie des observations d'oiseaux nicheurs forestiers et des habitats favorables à leur reproduction	59
Figure 21 : Cartographie des enjeux liés à l'avifaune aquatique	60
Figure 22 : Localisation des données de Furcifer Pardalis	63
Figure 23 : Localisation des stations d'inventaire de macro-invertébrés benthiques sur la zone d'étude.....	67
Figure 24 : Coupes topographiques du secteur d'étude.....	72
Figure 25 : Prises de vues depuis les environs.....	73
Figure 26 : Carte des habitations, ERP, activités touristiques et loisirs du secteur	78
Figure 27 : Patrimoine culturel dans le secteur d'étude.....	80
Figure 28 : Axes routiers dans le secteur d'étude.....	83
Figure 29 : Carte des emplacements des stations de mesure de bruit et de poussières	87
Figure 30 : Localisation des réseaux publics et servitudes identifiés à proximité du projet	89
Figure 31 : Schéma de principe du basculement de nappe appliqué au projet et positionnement hydrogéologique du projet par rapport à une éventuelle exploitation de la nappe profonde pour l'AEP	99
Figure 32 : Schéma de principe de l'approche en 3 étapes de l'outil HYDROTEX.....	105
Figure 33 : Modélisations 3D du site en cours d'exploitation.....	119
Figure 34 : Modélisation de l'impact sur le rejet atmosphérique de PM10.....	123
Figure 35 : Modélisation du bruit prévisionnel diurne en phase 2 (t0+10 ans)	132
Figure 36 : Localisation des activités proches prises en compte	147
Figure 37 : Extrait du zonage du Plan Local d'Urbanisme de Bras-Panon	155
Figure 38 : Cartographie du SMVM (valant Loi Littoral)	165
Figure 39 : Coupes paysagères en phases 1 et 2	187

Figure 40 : Vue projetée de l'entrée du site ABP depuis la route	188
Figure 41 : Propositions de mesures de suivis environnementaux	197
Figure 42 : Projet de réaménagement.....	211
Figure 43 : Modélisations 3D du site réaménagé	212
Figure 44 : Schéma conceptuel d'exposition	222

ANNEXES

Annexe 1 : Logs géologiques des forages recensés sur la BSS	228
Annexe 2 : Coupes techniques des piézomètres mis en place dans l'emprise du projet ABP.....	228
Annexe 3 : Analyses de la qualité des eaux souterraines du site	228
Annexe 4 : Diagnostic écologique	228
Annexe 5 : Etude préalable agricole	228
Annexe 6 : Analyse des retombées de poussières dans l'environnement.....	228
Annexe 7 : Note hydrogéologique et calculs hydrodispersifs	228
Annexe 8 : Méthodologie de la modélisation atmosphérique ADMS	228
Annexe 9 : Graphiques des résultats de la modélisation atmosphérique ADMS	228
Annexe 10 : Notice explicative de la surface perdue agricole	228
Annexe 11 : CERFA de demande de dérogation concernant le Caméléon Panthère.....	228

1. LOCALISATION ET PRESENTATION DU PROJET

1.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET CADASTRALE

Le projet est implanté dans la partie Nord-Est de l'île de la Réunion, sur le territoire de la commune de **Bras-Panon** (Cf. Figure 1).

Il se trouve à 1,8 km à l'Ouest du bourg de Bras-Panon et à 350 m au Sud-Est du lieu-dit de Paniandy. Le projet est constitué de 2 secteurs (Nord et Sud) séparés par une parcelle cadastrale (parcelle AD 296).

Ainsi, l'emprise couverte par le contrat de forage dont dispose ABP est de **203 542 m² (soit environ 20,4 ha)**.

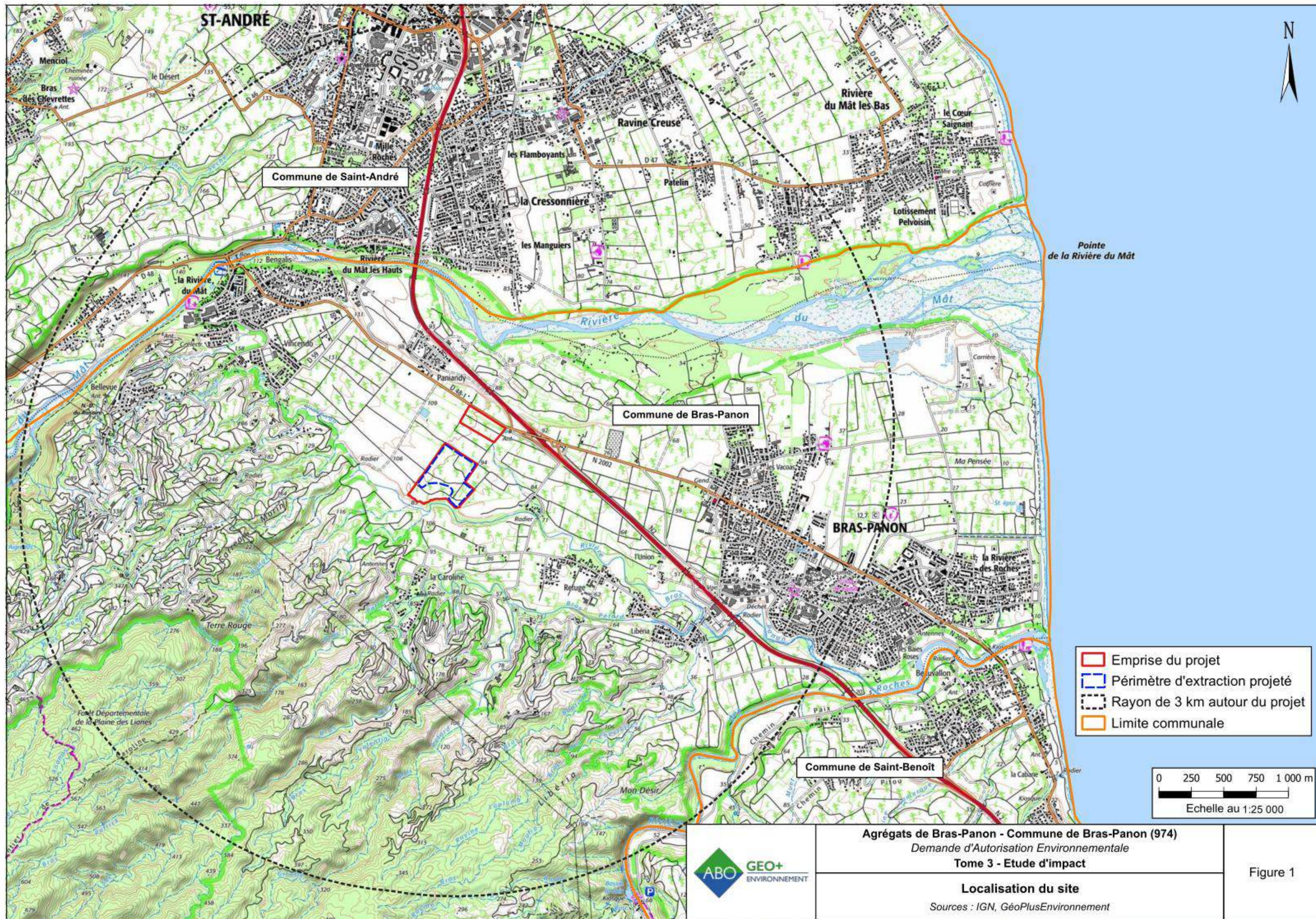
En prenant en compte les résultats des différentes investigations réalisées (prospections géologiques et géophysiques) ainsi que la bande réglementaire de 10 m, on obtient une superficie potentielle d'extraction de **98 545 m² (soit environ 9,9 ha)**.

Le tableau ci-dessous présente les parcelles concernées par le projet :

Commune et section	Parcelle		Surface cadastrale (m²) <i>(source : Cadastre.gouv.fr)</i>	Surface couverte par la maîtrise foncière d'ABP	Surface concernée par la demande d'autorisation (m²) <i>(mesurée sur plan)</i>	Surface projetée de l'extraction (m²) <i>(mesurée sur plan)</i>
Bras-Panon Section AD	Secteur Nord	27	45 200	45 200	45 200	/
	Secteur Sud	32	11 950	11 950	11 950	9 798
		291	38 814	38 814	27 926	4 104
		292	32 715	32 715	32 715	18 568
		295	74 863	74 863	74 863	66 075
TOTAL			203 542 m²	203 542 m²	192 654m²	98 545 m²

Tableau des parcelles de l'emprise du projet

L'accès au secteur Nord du site se fera depuis la RD 48.1. L'accès au secteur Sud se fera depuis le secteur Nord, via le chemin agricole longeant la partie Ouest du projet. Les matériaux transférés du secteur Sud vers le secteur Nord seront des produits finis, transportés par camions semi-remorque. La circulation pourra se faire à double sens dans les bandes de 10 m du périmètre de demande (piste aménagée, nivelée, recouverte de basalte concassé), et à sens unique (un système de signalisation type feu rouge/feu vert pourra être mis en place) sur la portion de chemin agricole entre les deux zones, qui sera également nivelée et recouverte de basalte concassée, de façon à permettre la circulation en toute sécurité.



1.2. DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

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

Le projet concerne l'ouverture d'un nouveau site d'extraction de matériaux alluvionnaires sur le territoire de la commune de Bras-Panon au lieu-dit « Paniandy », sur des terrains aujourd'hui occupés par des cultures de cannes à sucre. Le secteur concerné fait partie du « *secteur protégé en raison de la richesse du sol ou du sous-sol* » identifié au PLU de la commune de Paniandy, autorisant l'exploitation de carrières et des équipements associés.

Ce site, d'une superficie totale d'environ 19,3 ha, sera constitué :

- d'un secteur Nord, d'environ 4,5 ha, accueillant les bureaux de l'entreprise ABP et qui servira de plateforme technique et commerciale (showroom, chargement des camions clients, etc.) ;
- d'un secteur Sud, d'environ 14,8 ha, qui accueillera les activités d'extraction de matériaux alluvionnaires, les installations de traitement mobiles (criblage, concassage, lavage), ainsi que les éléments techniques nécessaires à la bonne exploitation du site (parking engins, locaux sociaux, stock de petit matériel, etc.).

L'accès au secteur Nord du site se fera depuis la RD 48.1. L'accès au secteur Sud se fera depuis le secteur Nord, via le chemin agricole longeant la partie Ouest du projet. Les matériaux transférés du secteur Sud vers le secteur Nord seront des produits finis, transportés par camions semi-remorque. La circulation pourra se faire à double sens dans les bandes de 10 m du périmètre de demande (piste aménagée, nivelée, recouverte de basalte concassé), et à sens unique (un système de signalisation type feu rouge/feu vert pourra être mis en place) sur la portion de chemin agricole entre les deux zones, qui sera également nivelée et recouverte de basalte concassée, de façon à permettre la circulation en toute sécurité.

L'emprise d'extraction projetée, d'une superficie d'environ 9,9 ha, a été définie en prenant en compte les éléments suivants :

- l'emprise de demande du projet ;
- le respect de la bande périphérique réglementaire de retrait de 10 m, où toute excavation est interdite ;
- les caractéristiques du gisement et les résultats des travaux de reconnaissance géologique (sondages, géophysiques) ;
- les sensibilités identifiées sur le site ;
- l'emprise du secteur carrière RMT02 identifié au Schéma Départemental des Carrières (SDC) et retranscrits dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Bras-Panon.

L'exploitation de la carrière se fera en fosse à **ciel ouvert, en partie en eau sans rabattement de nappe, à l'aide d'engins de chantiers (pas d'utilisation d'explosifs)**.

Les horaires de fonctionnement de la carrière seront de **7h à 17h00** du lundi au vendredi. Il n'y aura pas d'activité la nuit, ni le week-end et les jours fériés.

Les équipements qui seront présents au droit du site seront les suivants :

- 2 chargeurs ;
- 2 pelles hydrauliques (dont 1 à longue portée) ;
- 1 tombereau ;
- 1 boueur pour les opérations de remblaiement ;
- 2 camions ;
- 1 citerne arroseuse ;
- les installations mobiles de traitement (criblage, concassage, lavage).

L'extraction sera réalisée en prenant en compte des fronts de 1V/1H ($\approx 45^\circ$) hors d'eau et 2V/3H ($\approx 33^\circ$) sous eau. La pente des fronts sera ramenée à 2V/3H en fin d'exploitation.

Ainsi, pour une surface d'extraction de 9,9 ha, le volume de matériaux bruts disponible à l'extraction est d'environ **1 660 000 m³** répartis de la façon suivante :

- environ 100 000 m³ de stériles de découverte (épaisseur moyenne de 1 m) ;
- environ 1 560 000 m³ de tout-venant alluvionnaire, dont 235 000 m³ de stériles de production (≈ 15 % du gisement) et 1 325 000 m³ d'alluvions constituant le gisement net.

En considérant une densité de matériaux de 1,8, cela donne un tonnage de gisement net alluvionnaire d'environ 2 400 000 tonnes.

La production moyenne envisagée sera de 175 000 t/an, représentant une durée d'exploitation d'environ **15 ans**. La dernière année d'exploitation sera intégralement dédiée à la finalisation du réaménagement du site.

Les matériaux extraits feront l'objet d'un traitement sur place (concassage, criblage, lavage) à l'aide des installations mobiles de traitement à proximité de la fosse d'extraction sur le secteur Sud. Les produits issus du traitement seront ensuite stockés temporairement sur la plateforme Sud, avant d'être acheminés sur la plateforme technique et commerciale du secteur Nord (transit des matériaux, rubrique 2517), dans l'attente de leur évacuation par les camions clients.

1.3. SYNTHESE NON TECHNIQUE DU PROJET

1.3.1. Débroussaillage et décapage

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

Au vu des résultats de la campagne de reconnaissance géologique, les terres de découvertes ont une épaisseur moyenne d'environ **1 m** sur le site. Le volume cumulé de ces terres de découverte a été estimé à environ 100 000 m³ sur les 15 ans d'exploitation.

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

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

1.3.2. Extraction du gisement

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

Le fond de fouille présentera une cote minimale de **70 m NGR**, soit à environ 16 m au-dessous du niveau moyen des eaux souterraines mesurées au droit du piézomètre Pz1 recoupant la nappe alluviale.

Les talus d'exploitation présenteront une **hauteur maximale de 15 m**, avec les géométries suivantes :

- environ 45° (1V/1H) pour les talus hors d'eau (cotes supérieures à 86 m NGR) ;
- environ 33° (2V/3H) pour les talus sous eau (entre les cotes 86 et 70 m NGR).

Chaque palier d'extraction sera séparé par une banquette d'une largeur minimale de **10 m**. Une fois l'extraction terminée, les talus résiduels seront repris afin de présenter une pente unique maximale d'environ 33° (2V/3H).

Concernant les pentes, les pistes d'accès à la zone d'extraction présenteront une **pente maximale de 10 %**.

Ces géométries d'exploitation ont été validées par une note géotechnique rédigée par le bureau d'études ABO-ERG Géotechnique, consultable en Annexe 1 du Tome 2 – Mémoire technique.

1.3.3. Le traitement des matériaux

Les matériaux extraits seront traités sur place à l'aide d'installations mobiles :

- 1 Concasseur Mobile à mâchoire en primaire ;
- 1 Concasseur mobile à cône en secondaire ;
- 3 cribles ;
- 1 installation de lavage avec récupération des eaux et filtre-presse.

Le tableau ci-dessous présente les différents organes qui constitueront les installations de traitement et les puissances associées :

Installations de traitement		Quantité	Puissance totale associée (kW)
Concassage-criblage-lavage	Concasseur primaire à mâchoire MJ53	1	165
	Crible 5122HS	1	15
	Trémie	2	7
	Concasseur à cône TG220 EC	1	150
	Crible avec aspersion	2	44
	Convoyeurs	/	213
Traitement des eaux	Equipements pour le traitement des eaux et filtre-presse	/	226
	Equipements divers	/	30
TOTAL			850

La puissance totale cumulée de ces installations sera donc de 850 kW.

Le traitement des matériaux permettra de produire différentes granulométries, adaptées notamment à la fabrication de béton et de produits routiers. Les matériaux extraits font l'objet d'un 1^{er} tri réalisé à la pelle, directement sur le front, afin de séparer les gros blocs (600-1 000 mm) du reste des matériaux. La fraction 0-600 mm est transportée jusqu'à la trémie d'alimentation où un scalpage va séparer les matériaux en 2 granulométries : 0-15 mm et 15-600 mm. Cette dernière fraction rejoint le concasseur primaire à mâchoire, afin de produire des graves de granulométrie 0/80 mm.

Une partie des éléments concassés est envoyée vers le concasseur secondaire à cône (dont les 2 cribles sont arrosés afin de limiter les émissions de poussières et conserver la fraction fine) afin de produire une fraction granulométrique 0/30 mm.

Les eaux d'arrosage des cribles secondaires sont récupérées et envoyées vers l'installation de lavage pour un dernier traitement qui permettra de produire des éléments de granulométrie fine 0/4 mm.

Les eaux chargées en fines ($< 75 \mu\text{m}$) issues de l'unité de lavage (hydrocyclone et crible d'égouttage) sont dirigées vers une unité de traitement des eaux de procédé pour en extraire la fraction solide (argiles et limons) et recycler les eaux claires.

Cette unité de traitement des eaux de procédé est constituée :

- d'un décanteur de 8 m de diamètre avec ajout de floculant à partir d'une unité de préparation et de dosage dédiée ;
- d'un silo de stockage tampon (30 m^3) des boues épaissies avant pressage ;
- d'un filtre-pressé ;
- d'une cuve d'eau claire de 50 m^3 alimentée par les eaux claires du décanteur (les eaux de pressage étant réinjectées dans le décanteur) et par un pompage d'appoint dans la nappe alluviale.

Ainsi, les eaux chargées issues sont récupérées et envoyées en direction du décanteur. Après décantation, les eaux claires sont réutilisées pour l'arrosage des cribles du concasseur secondaire et pour le fonctionnement de l'installation de lavage. Les boues épaissies sont quant à elles envoyées en direction d'un filtre-pressé afin de réduire les volumes de stériles produits et récupérer les eaux des boues, qui sont décantées avant d'être réutilisées comme eaux claires.

Le débit d'eau nécessaire au fonctionnement de l'installation de lavage sera d'environ $240 \text{ m}^3/\text{h}$, dont la quasi-totalité ($\approx 95\%$) sera réutilisée (circuit fermé). Un débit d'appoint en eau d'environ $10 \text{ m}^3/\text{h}$ sera nécessaire pour compenser les inévitables pertes en eau qui se produiront tout au long du process (évaporation, etc.).

1.3.4. Transit de produits minéraux

Le secteur Nord du site constituera une plateforme technique et commerciale, qui accueillera les **produits finis commercialisables** issus du traitement des matériaux extraits dans l'attente de leur évacuation par les camions clients.

Le secteur Sud constituera également une zone de transit, qui accueillera :

- des matériaux inertes extérieurs, où ces derniers seront contrôlés visuellement avant de constituer des stocks temporaires dans l'attente de leur mise en remblais dans le cadre du réaménagement coordonné ;
- des stocks temporaires de produits minéraux avant leur transport vers le secteur Nord pour commercialisation. Dans le cadre de la mise en place d'un double-fret, ces stocks pourront être chargés directement dans les camions-clients qui apporteront des matériaux inertes extérieurs sur le site.

Un pont-basculé sera mis en place sur le secteur Nord afin de permettre la pesée des produits évacués et des matériaux inertes extérieurs accueillis. Dans le cadre de l'accueil des matériaux inertes extérieurs, un premier contrôle sera réalisé au niveau de ce pont-basculé :

- contrôle du tonnage ;
- contrôle des documents d'acceptation préalable (DAP) ;
- premier contrôle visuel et olfactif du contenu de la benne.

1.3.5. Evacuation des matériaux et apports extérieurs

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

Le secteur Nord du site constituera une plateforme technique et commerciale, qui accueillera les camions clients évacuant les produits finis de la carrière, ainsi que les camions apportant les matériaux inertes extérieurs nécessaires au réaménagement du site (plateforme aménagée, pont basculé, etc.). L'accès au secteur Nord se fera directement par un accès depuis la RD48.1 à l'extrémité Nord-Est du site.

Les matériaux seront transportés entre les secteurs Nord et Sud via le chemin agricole longeant la partie Ouest du projet. Les matériaux transférés du secteur Sud vers le secteur Nord seront des produits finis, transportés par camions semi-remorque. Les matériaux transférés vers le secteur Sud seront des matériaux inertes extérieurs. La circulation pourra se faire à double sens dans les bandes de 10 m du périmètre de demande (piste aménagée, nivelée, recouverte de basalte concassé), et à sens unique (un système de signalisation type feu rouge/feu vert pourra être mis en place) sur la portion de chemin agricole entre les deux zones, qui sera également nivelée et recouverte de basalte concassée, de façon à permettre la circulation en toute sécurité.

L'objectif est de permettre l'alimentation des marchés Nord et Est de l'île en granulats, notamment les chantiers du BTP local et les centrales à béton.

1.4. TABLEAU RECAPITULATIF DES DONNEES CHIFFREES ESSENTIELLES

Surfaces	Superficie totale du projet : -Secteur Nord (rubrique ICPE 2517) - Secteur Sud (rubriques ICPE 2510, 2515 et 2517)		19 ha 26 a 54 ca 4 ha 52 a 00 ca 14 ha 74 a 54 ca
	Superficie de la zone d'extraction		9 ha 85 a 45 ca
Durée	Durée de la demande d'autorisation		15 ans
Géométries de l'exploitation	Hauteur maximale des fronts en cours d'extraction		15 m
	Cote minimale du fond de fouille		70 m NGR
	Pente des fronts en cours d'extraction hors d'eau (supérieurs à 86 m NGR)		45° (1V/1H)
	Fronts en cours d'extraction sous eau (entre 70 et 86 m NGR)		33° (2V/3H)
	Talus résiduels après réaménagement		33° (2V/3H)
	Pente de la piste d'accès aux fronts d'extraction		Maximum 10 %
Tonnages et volumes liés à l'exploitation	Tonnage maximal annuel projeté		250 000 t/an
	Tonnage moyen annuel projeté		175 000 t/an
	Densité du gisement		1,8
	Volume de gisement brut		≈ 1 560 000 m ³
	Gisement net	Volume	≈ 1 325 000 m ³
		Tonnage	≈ 2 400 000 t
Stériles d'exploitation	Épaisseur moyenne des stériles de découverte		≈ 1 m
	Volume de stériles de découverte à décaper (foisonné de 10%)		≈ 110 000 m ³
	Volume de stériles de production		≈ 235 000 m ³
Accueil de déchets inertes extérieurs	Volume de matériaux inertes extérieurs accueillis dans le cadre du réaménagement (sur 15 ans)		≈ 775 000 m ³
	Tonnage de matériaux inertes extérieurs accueillis dans le cadre du réaménagement (sur 15 ans)		≈ 1 200 000 t

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

2.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE

(Sources : Carte géologique du BRGM de l'île de la Réunion et Banque du Sous-Sol)

2.1.1. Géologie du projet et ses alentours

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.

D'après la carte géologique du BRGM du département de la Réunion au 1/50 000 (publiée en 1974), le site du projet est localisé sur **les anciennes terrasses de la plaine alluviale de la Rivière du Mât**. Plus précisément, la formation géologique concernée, notée « Fy2 » sur la carte géologique, correspond à des alluvions fluviales anciennes indifférenciés de sables, graviers, galets et blocs basaltiques.

En effet, la Rivière du Mât a déposé des alluvions en un **vaste cône de déjection**, sur environ **5 500 ha**. Ces formations alluviales reposent sur le substratum volcanique de l'île, correspondant ici aux coulées basaltiques du flanc Est du Piton des Neiges. Ce cône s'est constitué progressivement par « balayage » et élévation du lit de la rivière sur ses propres dépôts détritiques. Ainsi, outre les alluvions récentes constituant le lit actuel de la rivière, il existe une importante épaisseur d'alluvions fluviales anciennes dans la plaine alluviale où se situe le projet. La carte géologique du secteur est présentée en [Figure 2](#).

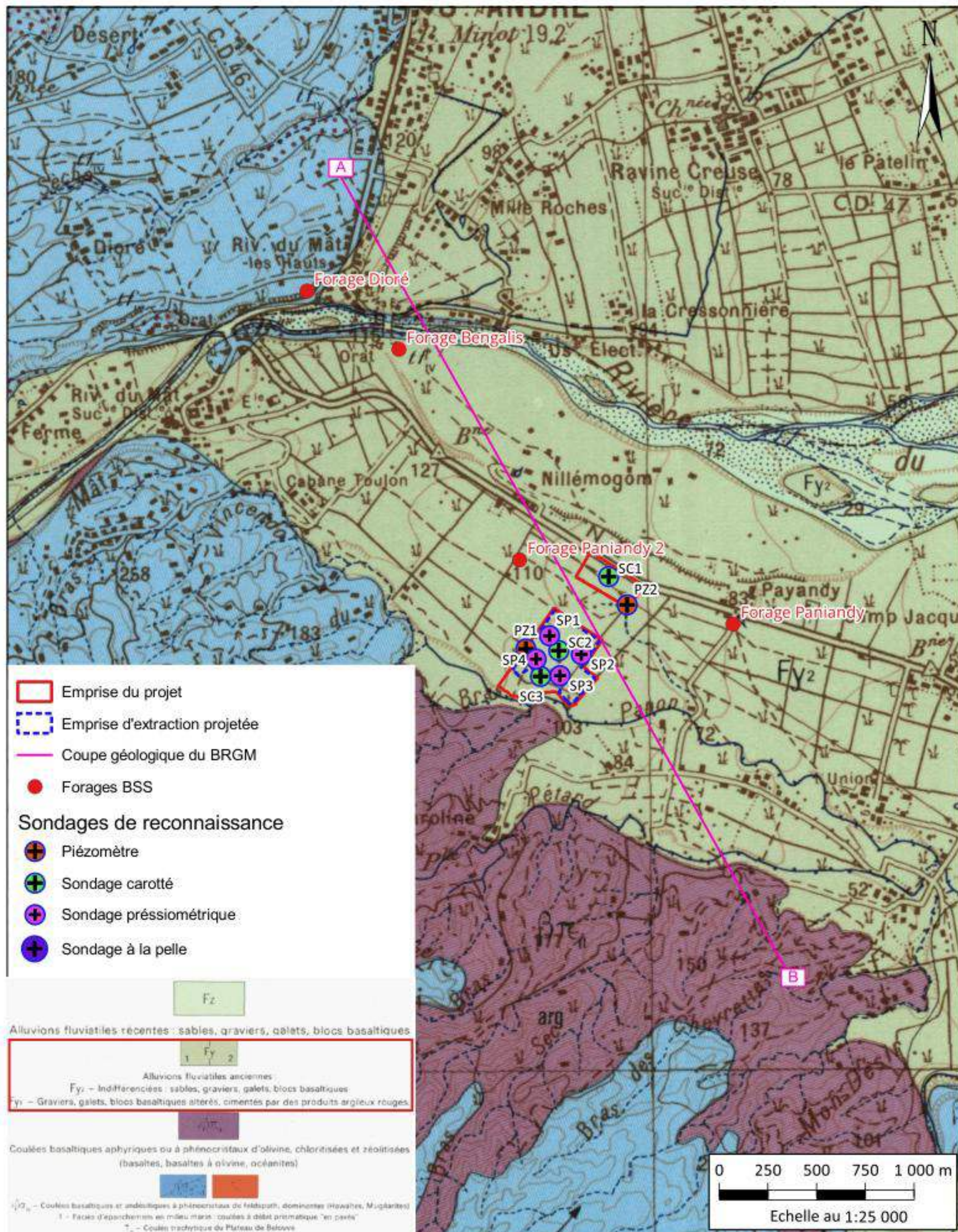
Notons également la présence d'une ancienne coulée basaltique altérée, identifiée au Sud du site (de l'autre côté de la rivière Bras-Panon) sur la carte géologique (formation « **βπθ Coulées basaltiques aphyriques ou à phénocristaux d'olivine, chloritisées et zéolitisées** »).

D'après les données issues d'anciens sondages, les formations géologiques du secteur sont constituées d'alluvions grossières (sable, graviers) recouvrant des alluvions limoneuses rouges. Des passées argileuses peuvent être localement présentes, de même que des blocs basaltiques :

- le sondage BSS004AZJD, situé à 400 m à l'Est du projet montre au moins 20 m d'alluvions grossières (sables, limons, graviers) comportant localement des blocs basaltiques ;
- le sondage BSS002PGLH (Paniandy), situé à 500 m à l'Est du projet, met en évidence une épaisseur importante (230 m) d'alluvions grossières et de blocs basaltiques, avec des passées plus limoneuses ;
- le sondage BSS002PGEZ, situé à 1 150 m au Nord-Ouest du projet, présente quelques mètres d'alluvions grossières recouvrant des formations issues de coulées boueuses comportant des galets basaltiques (entre 10 et 15 m)
- le sondage BSS002PGLP (Le Refuge), situé à 1,2 km au Sud-Est du projet, présente une épaisseur de 30 m d'alluvions grossières recouvrant des alluvions limoneuses rouges.

Les logs géologiques de ces 4 forages, consultables sur la BSS, sont présentés en [Annexe 1](#).

Une coupe géologique et structurale du cône alluvial de la Rivière du Mât dans la région de Bras-Panon, réalisées par le BRGM est présentée en [Figure 3](#).



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)

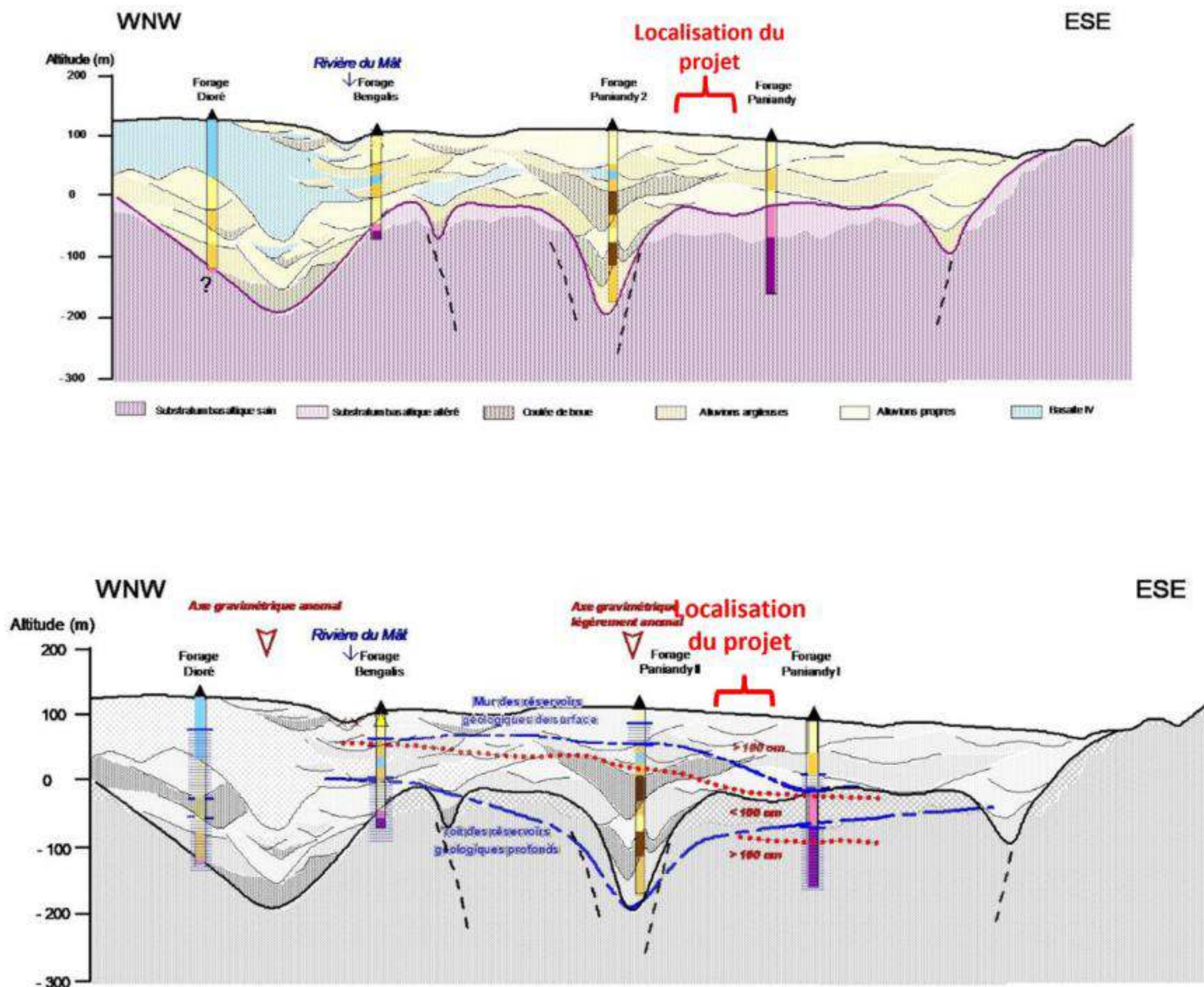
Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 - Etude d'impact

Carte géologique du secteur d'étude

Source : BRGM

Figure 2



Une campagne de reconnaissance géologique du projet a été réalisée (mesures géophysiques, réalisation de nombreux sondages) et est décrite dans le Tome 2 – Mémoire technique.

Pour rappel, cette campagne a confirmé la bonne qualité du gisement alluvionnaire sur la majorité du projet, sur une épaisseur supérieure à 20 m. Elle a également montré la présence de terrains argileux non valorisables en limite Sud du secteur Sud, sur une superficie d'environ 2 ha. Ces éléments ont été pris en compte afin de définir l'emprise projetée d'extraction.

La nature alluvionnaire du gisement induit une perméabilité des matériaux permettant la circulation des eaux souterraines, ainsi qu'une certaine vulnérabilité en cas de pollution (propagation relativement rapide des éléments polluants vers les eaux souterraines).

2.1.2. Risque lié à l'amiante

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

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

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

Géologie	Sensibilité Moyenne
Synthèse : Le projet est localisé sur des anciennes terrasses de la plaine alluviale de la Rivière du Mât. Le gisement est d'origine alluvionnaire, constitué de galets et de blocs hétérogènes issus de l'érosion des massifs volcaniques de l'île. Les sondages de reconnaissance confirment une épaisseur de plus de 20 m (sables, graviers, blocs) plus ou moins argileuses, avec la présence d'altérites limoneuses à l'extrémité Sud du site. La nature alluvionnaire du gisement induit une certaine perméabilité des terrains et une capacité à véhiculer les éventuelles pollutions de surface. Concernant le risque lié à l'amiante, le risque peut être considéré comme nul du fait du caractère récent des formations basaltiques exploitées et de l'absence de phénomène de métamorphisme des roches concernées. La sensibilité du projet vis-à-vis de la géologie peut être considérée comme moyenne.	

2.2. STABILITE DES TERRAINS

2.2.1. Sismicité

Le département de la Réunion dans son ensemble est classé en zone de **sismicité 2** (risque faible).

2.2.2. Cavités

Aucune cavité n'est recensée sur la commune de Bras-Panon d'après la cartographie interactive Géorisques, consultable à l'adresse suivante : <http://www.georisques.gouv.fr>.

Précisons que la nature alluvionnaire des terrains n'est pas propice à la formation de cavités naturelles.

2.2.3. Retrait-gonflement des argiles

Aucun enjeu lié au phénomène de retrait-gonflement des argiles n'est identifié sur la commune de Bras-Panon, d'après la cartographie interactive Géorisques.

2.2.4. Mouvements de terrain

Aucun phénomène de mouvement de terrain (glissement, éboulement, coulée, effondrement, érosion de berges) n'a été identifié sur le site du projet d'après la cartographie interactive Géorisques. Les mouvements de terrain recensés les plus proches du projet sont les suivants (Cf. [Figure 4](#)) :

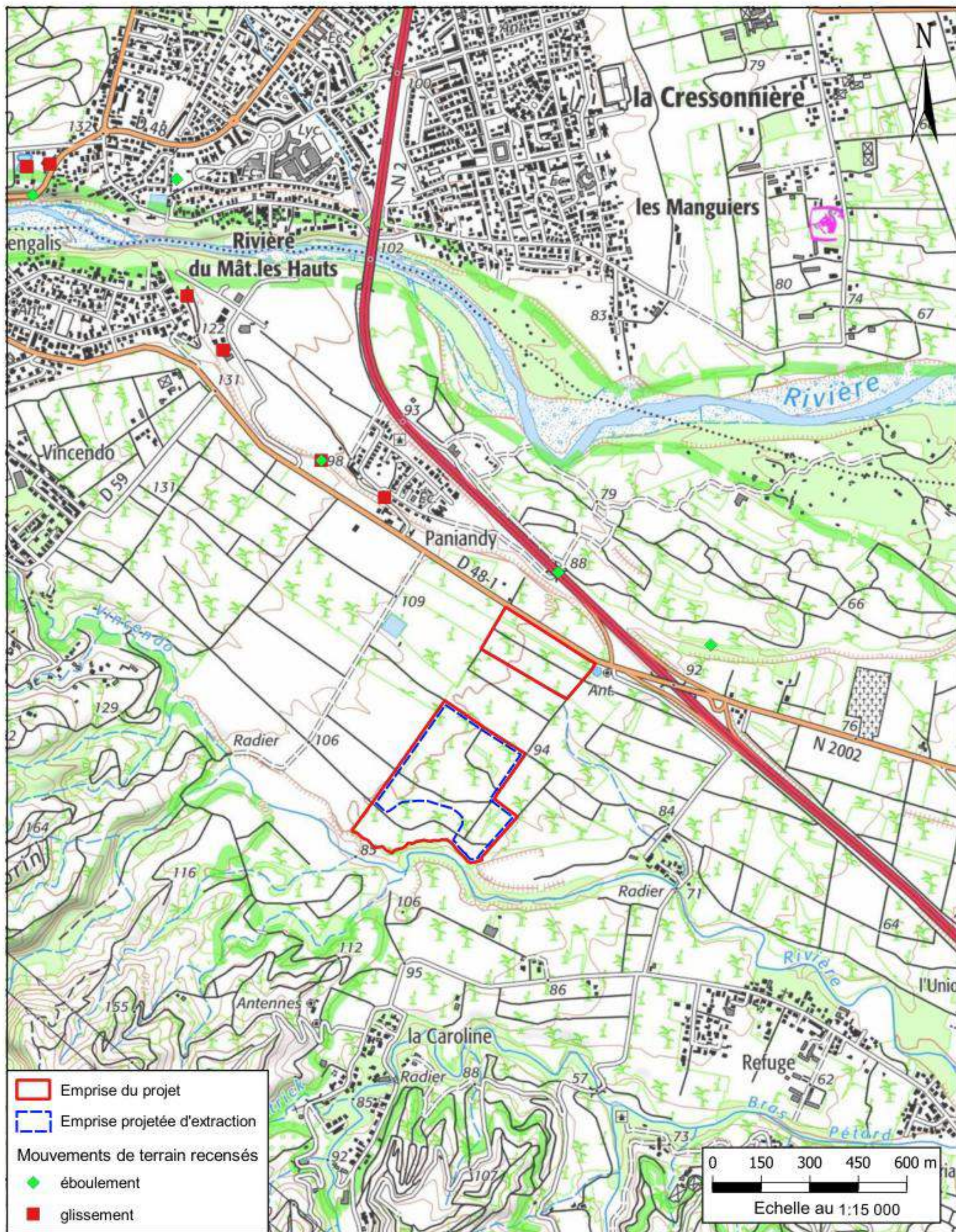
- 1 éboulement à environ 170 m au Nord-Nord-Est du projet ;
- 1 éboulement à environ 360 m au Nord-Est du projet ;
- 1 glissement à environ 500 m au Nord-Ouest du projet.

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 initialement le 7 février 2006, et dont la dernière mise à jour est datée du 27 janvier 2022.

Après consultation des données cartographiques disponibles (Cf. [Figure 5](#)), les secteurs présentant des aléas liés aux mouvements de terrains potentiels sont principalement localisés au niveau de la ravine en limite Est du projet, en bordure des cours d'eau et fossés environnants, ainsi qu'à proximité du lieu-dit « Paniandy ».

Les opérations de terrassement et d'extraction seront localisées en dehors des zonages à risques identifiés sur le PPR. De même, les installations de traitement (concassage, criblage, lavage) seront mises en place en dehors de ces zonages à risque.

Stabilité des terrains	Sensibilité Négligeable
Synthèse : Aucune cavité ni enjeu lié au retrait-gonflement des argiles n'est recensé sur la commune de Bras-Panon. Aucun mouvement de terrain n'a été recensé dans l'emprise du projet. Le mouvement de terrain recensé le plus proche du projet s'est produit à environ 170 m au Nord-Nord-Est de ce dernier. Le projet n'est pas inclus dans les zonages identifiés sur le Plan de Prévention des Risques de la commune de Bras-Panon. La sensibilité vis-à-vis des mouvements de terrain est négligeable .	



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-panon (974)

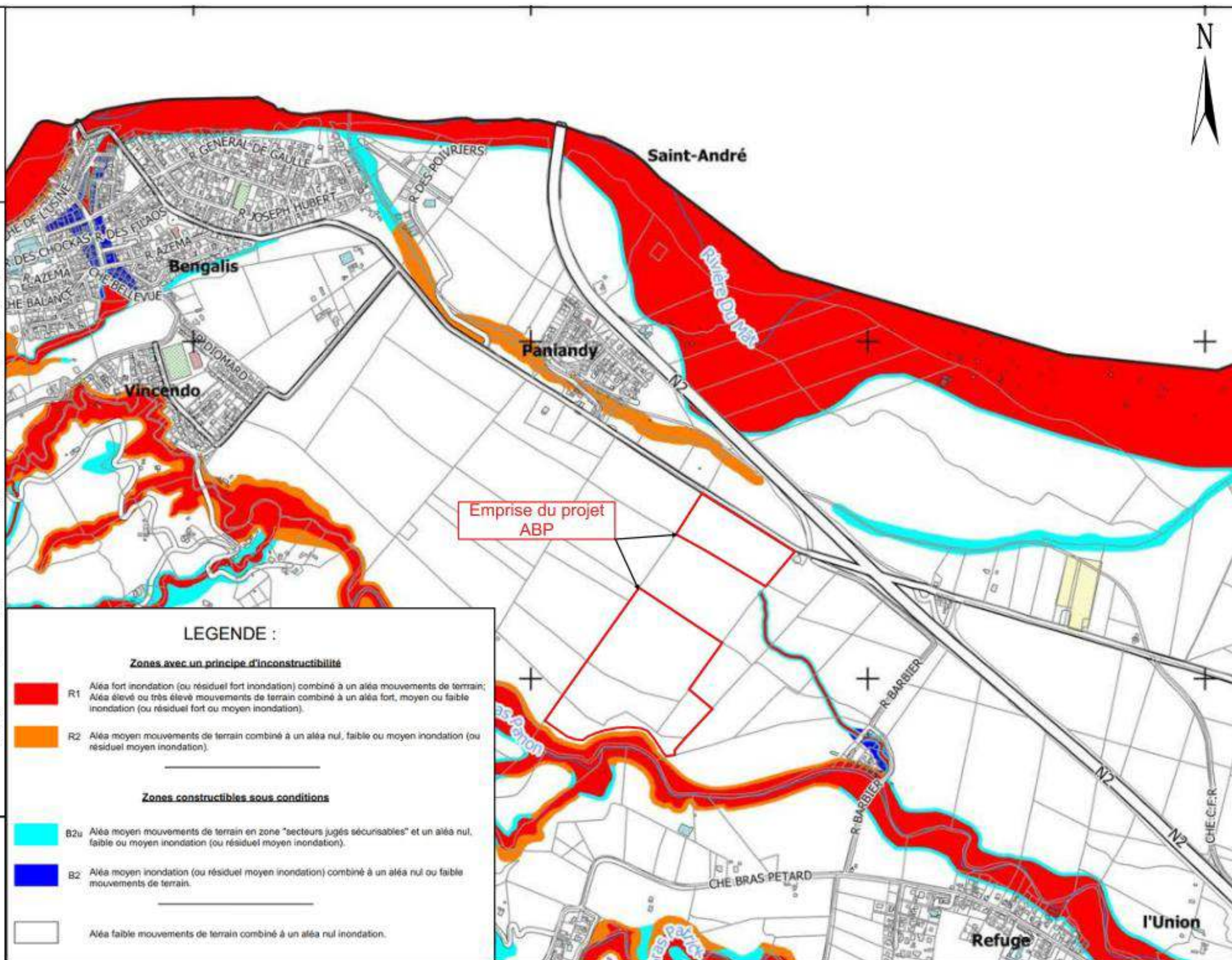
Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 - Etude d'impact

Mouvements de terrain recensés dans les environs du projet

Source : BRGM (Géorisques)

Figure 4



2.3. PEDOLOGIE

D'après les observations faites sur le terrain et des résultats des sondages de reconnaissance, l'épaisseur moyenne de sol est de l'ordre de 1 m.

L'horizon organique superficiel (appelé terre végétale) présente une épaisseur moyenne d'environ 0,2 m.

Les 0,8 m sous-jacents de sol sont constitués de blocs de basalte contenus dans une matrice limoneuse. Il s'agit de stériles de découverte qui ne seront pas valorisés en tant que produit commercialisable, mais utilisés pour le réaménagement du site.

Les sols du secteur présentent une bonne qualité agronomique, comme en attestent les nombreuses exploitations maraîchères et les champs de canne à sucre du secteur.

Pédologie	Sensibilité Moyenne
Synthèse : Le projet est localisé dans une plaine alluviale où l'agriculture est très présente. Les sols, d'une épaisseur moyenne de 1 m, possèdent une bonne qualité agronomique, adaptée à la culture. La sensibilité liée à la pédologie est considérée comme moyenne .	

2.4. ECOULEMENT DES EAUX SOUTERRAINES

(Sources : Etude géostructurale de la rivière du Mât et de son substratum dans le secteur de Paniandy/Bras-Panon [BRGM/RP-54235-FR/2006], Office de l'eau Réunion [Etude 2003 & Etude n°00949 - Octobre 2015], BDLisa)

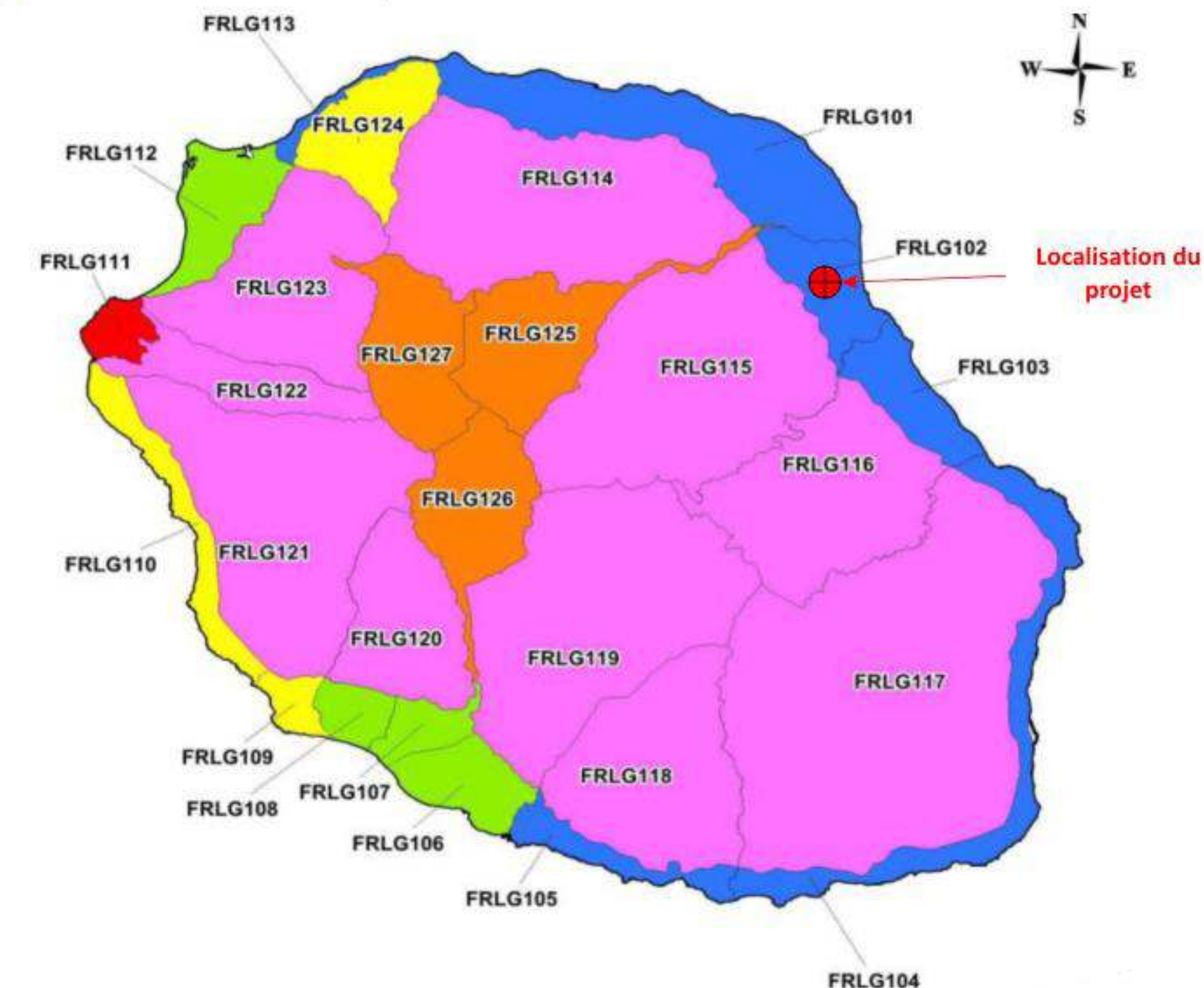
2.4.1. Contexte hydrogéologique global

L'île de la Réunion compte 27 masses d'eau souterraines distinctes. Ces masses d'eau se répartissent en 6 grandes catégories (Cf. Figure 6) :

- les formations volcaniques littorales (notées FVL), qui se situent sur les pourtours Est et Nord de l'île ;
- les formations volcaniques et volcano-sédimentaires (notées FVVS), localisées au Nord et au Sud-ouest de l'île ;
- les formations volcaniques sédimentaires (notées FVS), que l'on rencontre au nord et à l'Ouest ;
- les formations volcaniques (notées FV), qui occupent l'intégralité des pentes intérieures de l'île ;
- les formations aquitardes (notées FA), uniquement représentées en partie Nord-ouest de l'île ;
- les formations volcano-détritiques (notées FVD), situées au centre de l'île.

La zone d'étude est localisée 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 FRLG102 intitulée « Formations volcaniques littorales de Bras-Panon / Saint-Benoît »** (code 974AB01 dans la BDLisa). Elle s'étend sur près de 36 km². Le projet concerne plus particulièrement le cône alluvial de la rivière du Mât, en rive droite de celui-ci, dans des **alluvions fluviales anciennes indifférenciées** (sables, graviers, galets, blocs basaltiques).

- FVL - Formations Volcaniques Littorales
- FVVS- Formation Volcaniques et Volcano-Sédimentaires
- FVS - Formations Volcaniques Sédimentaires
- FV - Formations Volcaniques
- FA - Formations Aquitardes
- FVD- Formations Volcano-Détritiques



Masses d'eau souterraines

FRLG101 - FVL du Nord
 FRLG102 - FVL de Bras-Panon - St Benoît
 FRLG103 - FVL de Ste Anne - Ste Rose
 FRLG104 - FVL de La Fournaise
 FRLG105 - FVL de Petite-Île - Saint-Pierre
 FRLG106 - FV et VS de Pierrefonds
 FRLG107 - FV et VS des Cocos
 FRLG108 - FVS du littoral du Gol
 FRLG109 - FVS du littoral de l'Etang-Salé
 FRLG110 - FV et VS du littoral de la Planèze Ouest
 FRLG111 - FA des Brèches de St Gilles
 FRLG112 - FV et VS du littoral de l'Etang Salé
 FRLG113 - FVL La Montagne

FRLG114 - FV de la Roche Ecrite - Plaine des Fougères
 FRLG115 - FV de Bébour-Bélouve - Plaine des Lianes
 FRLG116 - FV de la Plaine des Palmistes
 FRLG117 - FV du Massif sommital de la Fournaise
 FRLG118 - FV de la Plaine des Grègues - Le Tampon
 FRLG119 - FV de la Plaine des Cafres - Le Dimitille
 FRLG120 - FV des Makes
 FRLG121 - FV de la Planèze du Maïdo - Grand Bénare
 FRLG122 - FV et VS de la Ravine St Gilles
 FRLG123 - FV de Bois de Nèfles - Dos d'Âne
 FRLG124 - FV sommitales de La Montagne
 FRLG125 - FVD du Cirque de Salazie
 FRLG126 - FVD du Cirque de Cilaos
 FRLG127 - FVD du Cirque de Mafate

Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras Panon (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 - Etude d'impact

Contexte hydrogéologique régional

Source : SDAGE, DEAL (2012)

Figure 6

L'étude menée par l'Office Réunionnais de l'Eau (ORE) au début des années 2000 décrit **2 aquifères** au sein de la plaine alluviale de la Rivière du Mât. Ces 2 systèmes sont :

- un système superficiel composé par une ou plusieurs nappes supérieures siégeant principalement dans les formations alluvionnaires. Leur alimentation est multiple et provient d'une part des pluies directement infiltrées sur la plaine et d'autre part des pertes de la rivière du Mât ;
- un système profond représenté par une nappe inférieure généralement captive pouvant être assimilée à la nappe de base. Cette nappe siège principalement dans les formations basaltiques constituant le substratum du cône alluvial. Mais elle peut siéger à la fois dans les alluvions et les basaltes sous-jacents dans les secteurs amont de la plaine.

La relation entre ces 2 entités reste floue mais l'ORE affirme qu'**elles ne sont pas indépendantes l'une de l'autre**. Par exemple, au forage Ravine Creuse (BSS002PGLJ) la nappe supérieure identifiée dans les alluvions présente des **évolutions piézométriques comparables** à la nappe inférieure mais **d'amplitude plus accentuée**.

Des logs hydrogéologiques des piézomètres de la BSS localisés sur la [Figure 2](#) sont présentés en [Figure 7](#).

Une autre étude de 2015 menée par l'ORE précise que la **perméabilité** du complexe aquifère de Bras-Panon Saint-Benoît est **homogène** et le modèle hydrogéologique estime une perméabilité globale de **5.10⁻⁴ m/s** sur la plaine alluviale (alluvions grossières limoneuses). Plus localement, des essais de pompage réalisés sur les piézomètres du secteur de Paniandy ont montré des perméabilités plus importantes, de l'ordre de 1,3.10⁻² m/s au forage Bengalis et 3.10⁻³ m/s au forage Paniandy.

D'après cette étude, l'écoulement des eaux au sein de la nappe supérieure est dirigé d'**Ouest en Est** au droit du secteur d'étude. Ce système est constitué de formations alluviales et de formations volcaniques (basaltiques) toutes deux perméables. Les **écoulements profonds** sont quant à eux orientés du **Sud-Ouest** vers le **Nord-Est**.

Les faibles gradients hydrauliques déterminés à l'échelle régionale (entre 0,3 et 2 %) traduisent cependant la **bonne transmissivité globale** des deux aquifères identifiés dans la zone d'étude. Une représentation des sens d'écoulement est consultable en [Figure 8](#).

2.4.2. Contexte hydrogéologique local

Dans le cadre du projet d'ouverture de carrière et afin d'affiner les connaissances sur le contexte hydrogéologique au droit du secteur d'étude, ABP a mis en place 2 piézomètres dans l'emprise du site (dont les coupes techniques sont fournies en [Annexe 2](#)) :

- PZ1, situé en limite Ouest du secteur Sud ;
- PZ2, situé en limite Est du secteur Nord.

Ces ouvrages ont été équipés d'une sonde enregistreuse automatique de type DIVER, permettant un relevé horaire du niveau piézométrique. Un 3^{ème} piézomètre existant, propriété de l'exploitant de carrière GDE et situé à proximité de l'extrémité Sud-Est du secteur Sud du projet, a été également équipé d'une sonde enregistreuse automatique. Les enregistreurs automatiques ont été installés le **04/10/2022**.

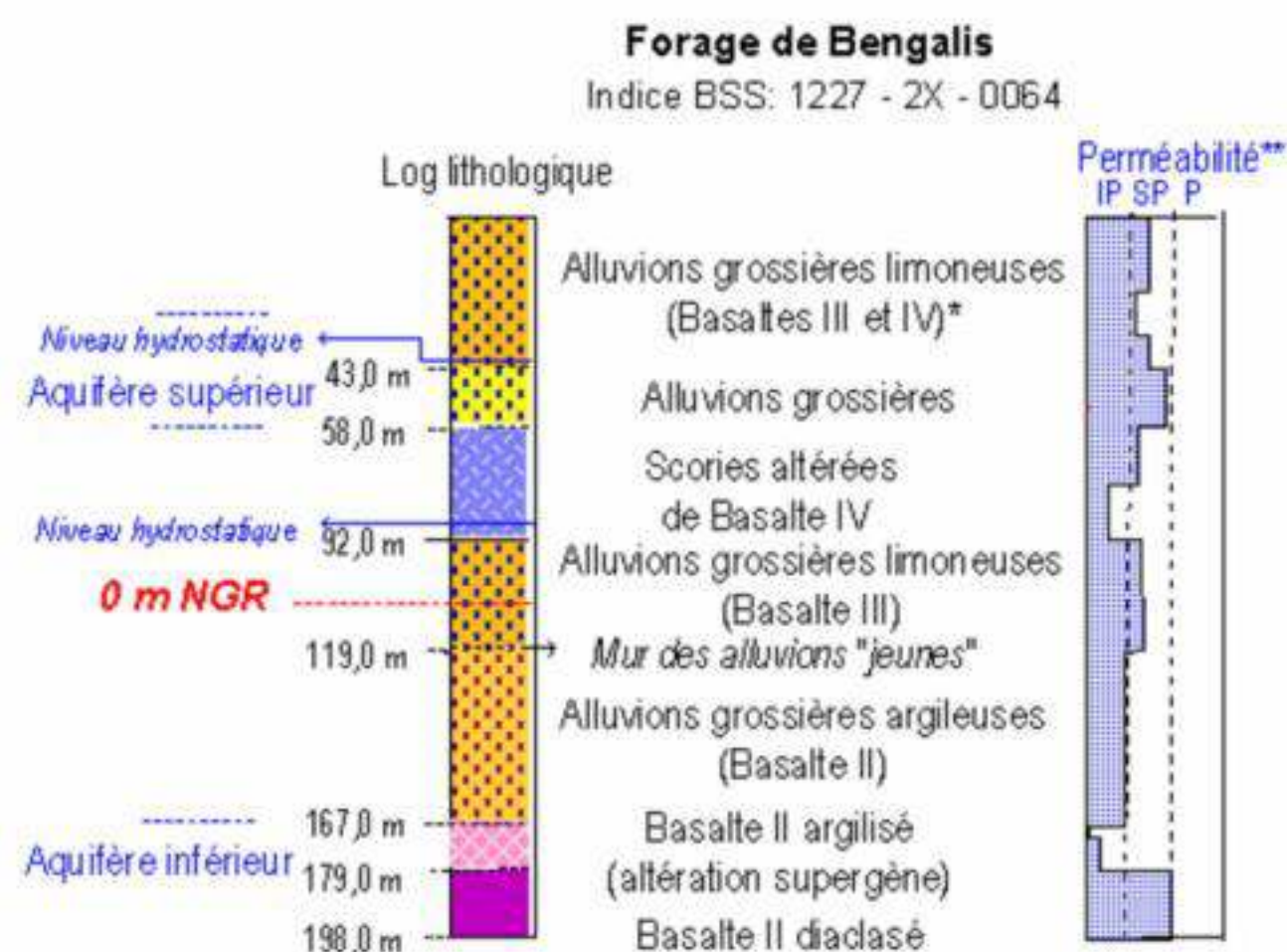
Les caractéristiques de ces 3 piézomètres sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

	Cote du terrain naturel (TN) (m NGR)	Cote de la tête métallique (m NGR)	Profondeur du piézomètre (m)	Cote de la base du piézomètre (m NGR)
PZ1	102,22	102,7	25	77,22
PZ2	95,18	95,73	26,8	68,38
PZC	89,9	90,23	25	65,23

La localisation de ces piézomètres est présentée en [Figure 9](#).

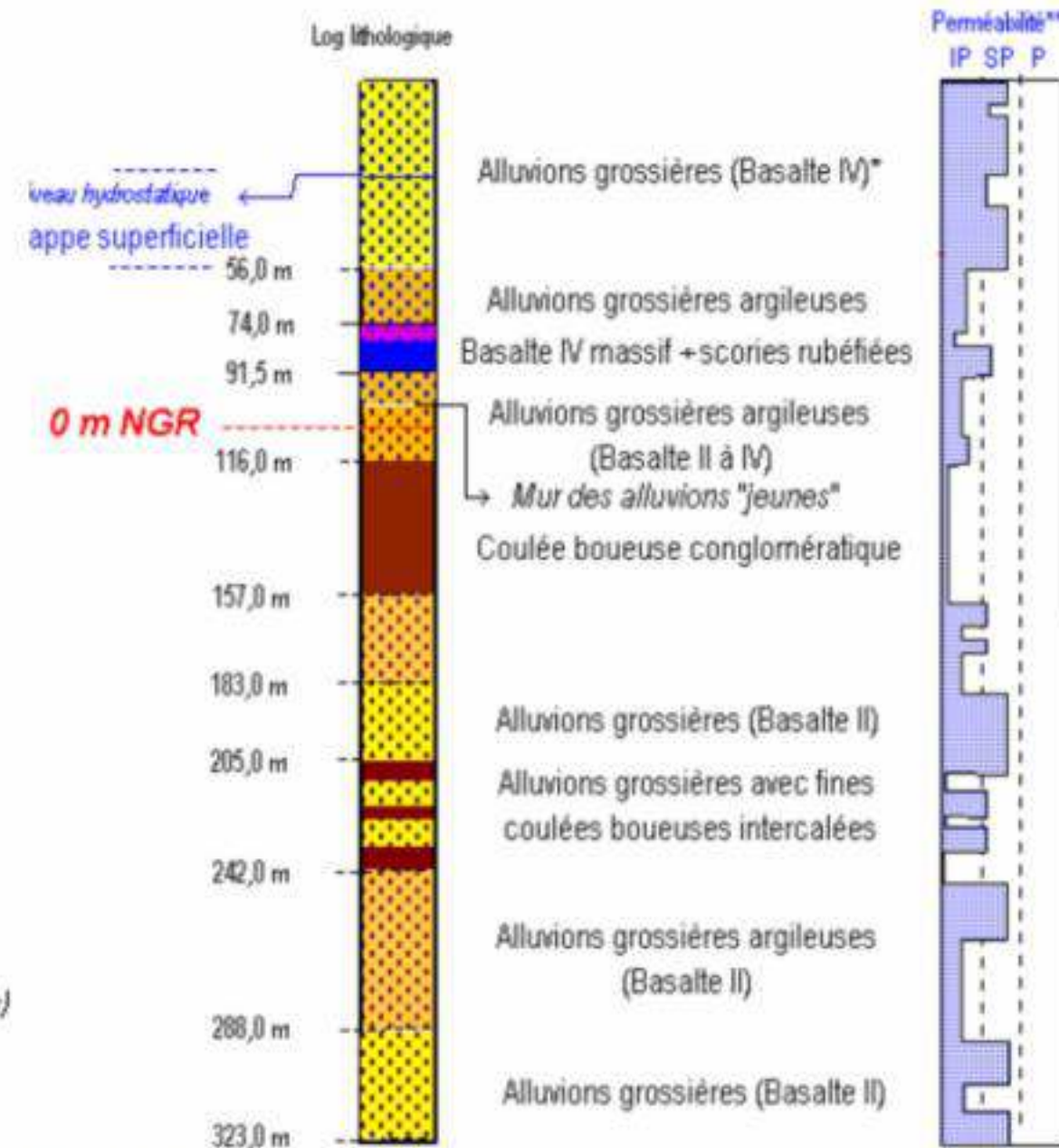
Forage Paniandy 2 - Carreau Morin

Indice BSS: 1227 - 2X - 0143



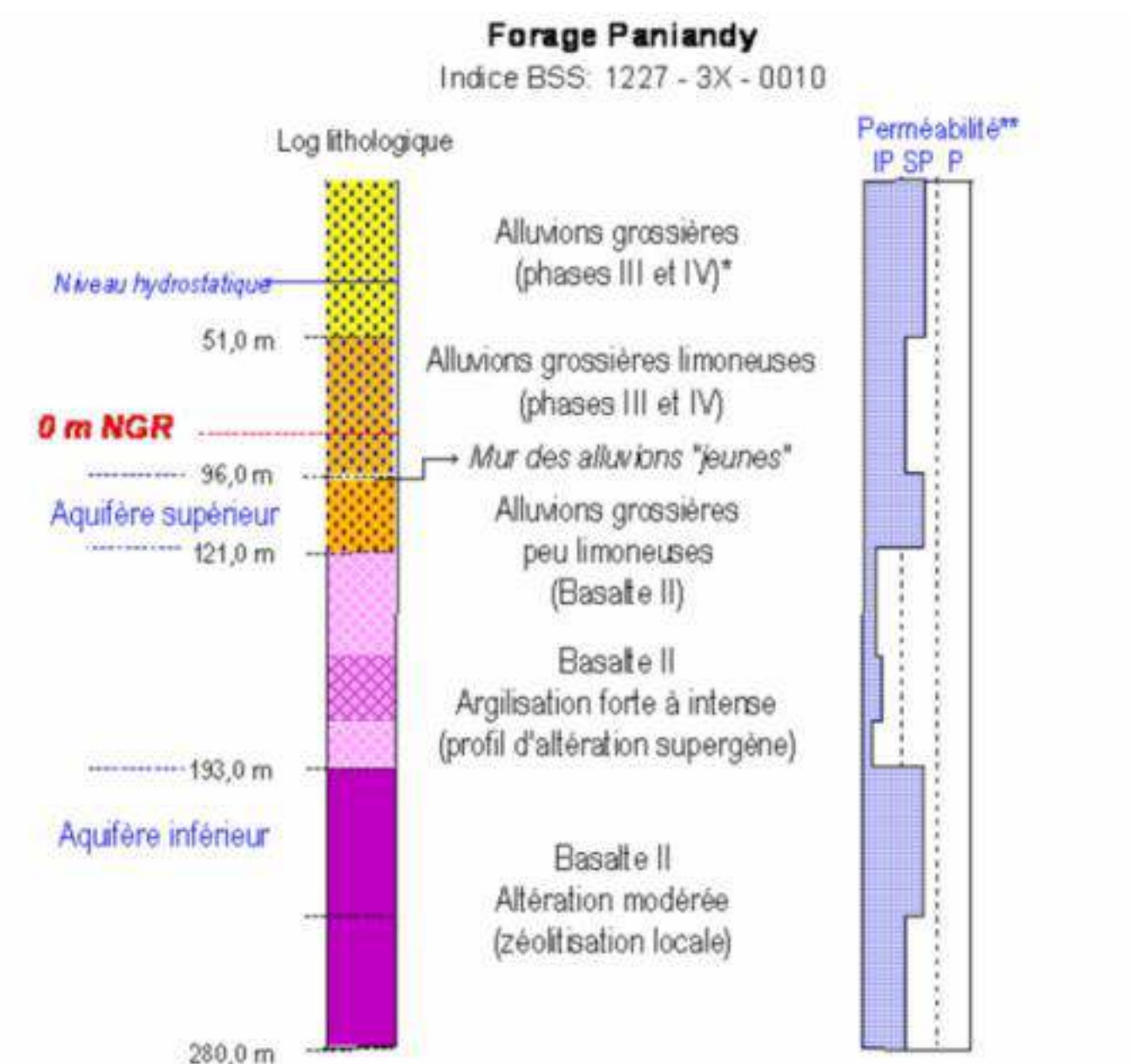
* (Basilte IV): à éléments dominants de Basilte IV

** Perméabilité: ordre de grandeur du coefficient théorique de perméabilité K (m/s)
(IP = imperméable; SP = semi-perméable; P = perméable)



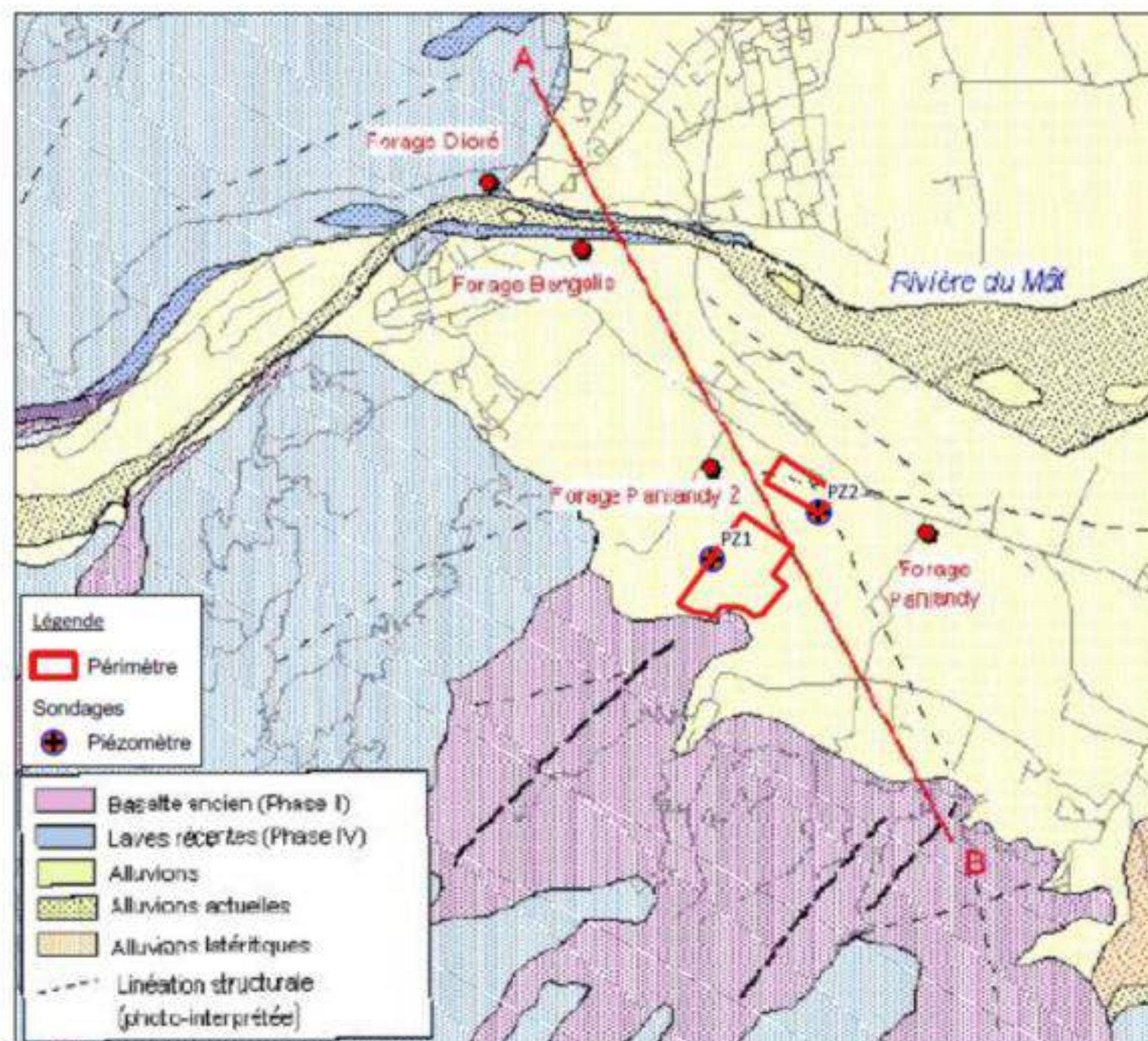
* (Basilte IV): à éléments dominants de Basilte IV

** Perméabilité: ordre de grandeur du coefficient théorique de perméabilité K (m/s)
(IP = imperméable; SP = semi-perméable; P = perméable)



* (Basilte IV): à éléments dominants de Basilte IV

** Perméabilité: ordre de grandeur du coefficient théorique de perméabilité K (m/s)
(IP = imperméable; SP = semi-perméable; P = perméable)



Agrégats de Bras Panon - Commune de Bras Panon (974)
Demande d'Autorisation Environnementale
Tome 3 - Etude d'impact

Logs hydrogéologiques de 3 forages dans le secteur du projet

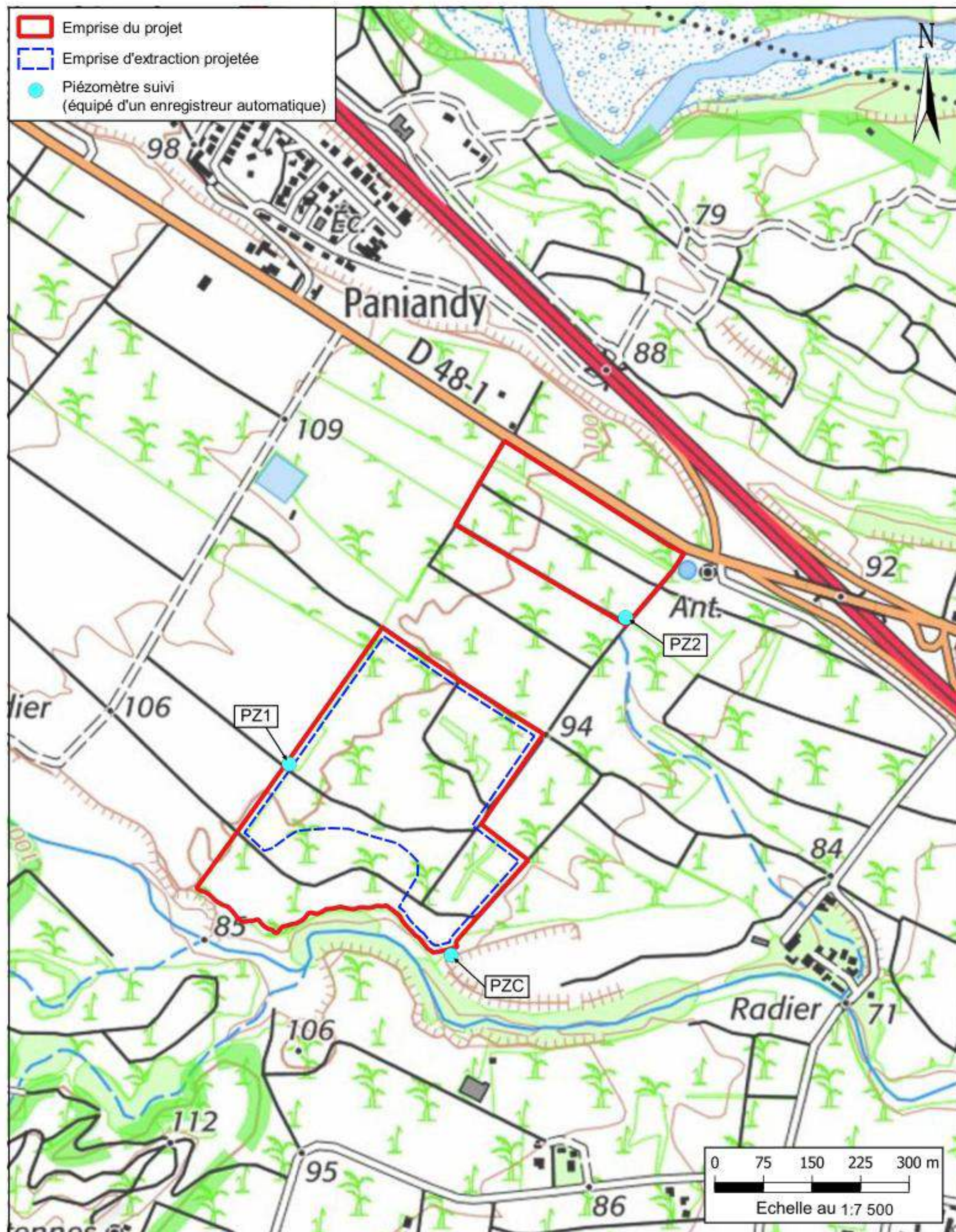
Source: BRGM RP-54-235, 2005

Figure 7



Carte piézométrique de la nappe de base hypothèse de continuité hydraulique





Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
 Demande d'Autorisation Environnementale
 Tome 3 - Etude d'impact

Localisation des piézomètres suivis dans le cadre du projet ABP

Source : GéoPlusEnvironnement

Figure 9

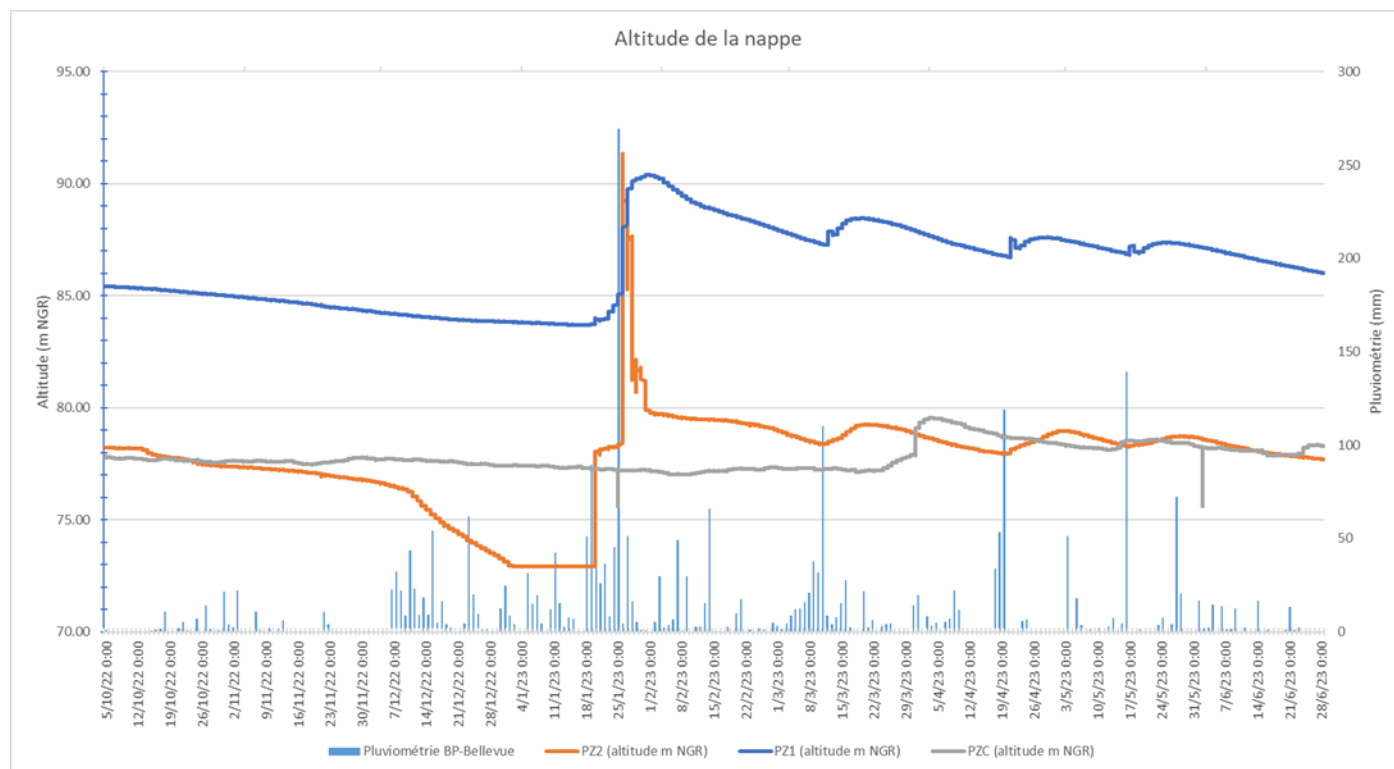
Une campagne de relevé synchrone des niveaux piézométriques a été réalisée en octobre 2022 sur les piézomètres d'ABP et de la carrière GDE. Ces relevés ont confirmé le sens d'écoulement de la nappe globalement Es/Ouest au niveau du projet d'ABP, qui apparait ensuite influencé par la ravine traversant le périmètre autorisé de la carrière GDE (effet de drainage), orientant les écoulements souterrains selon un axe Nord-Ouest / Sud-Est.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la campagne de mesures synchrones du 03/10/2022 :

	Piézomètre	Hauteur du repère (m)	Altitude en m NGR du terrain naturel	Profondeur de la nappe par rapport au terrain naturel	Cote m NGR de la nappe
Carrière GDE	PZA	0,26	84,6	21,04	63,56
	PZB	0,26	87,47	13,24	74,23
	PZD	0,32	84,70	16,57	68,13
	PZC	0,3	91,21	13,45	77,76
ABP	PZ1	0,52	102,25	16,86	85,39
	PZ2	0,05	94,73	16,52	78,21

Une carte piézométrique interpolée à partir des mesures d'octobre 2022 est proposée en [Figure 10](#).

Le graphique ci-dessous présente les variations piézométriques mesurées par les enregistreurs automatiques entre le 04/10/2022 et le 29/06/2023 :



Le tableau ci-dessous synthétise les données issues des enregistreurs automatiques au droit de ces piézomètres :

	PZ1	PZ2	PZC
Profondeur moyenne de l'eau (m)	- 15,93	- 17,02	- 13,37
Cote piézométrique moyenne (m NGR)	86,32	77,70	77,84
Profondeur max de l'eau (m)	- 11,84	- 3,39	- 11,66
Cote piézométrique max (m NGR)	90,40	91,33	79,56
Profondeur min de l'eau (m)	- 18,57	- 21,83	- 15,58
Cote piézométrique min (m NGR)	83,68	72,90	75,63

Légende

 Périmètre du projet

 Périmètre exploitable

 Sentier

Station environnementales

 Piézomètre

 Isopièzes 10-2022

 Piézomètre

Reconnaissance de gisement

 Limite des basaltes et scories altérés

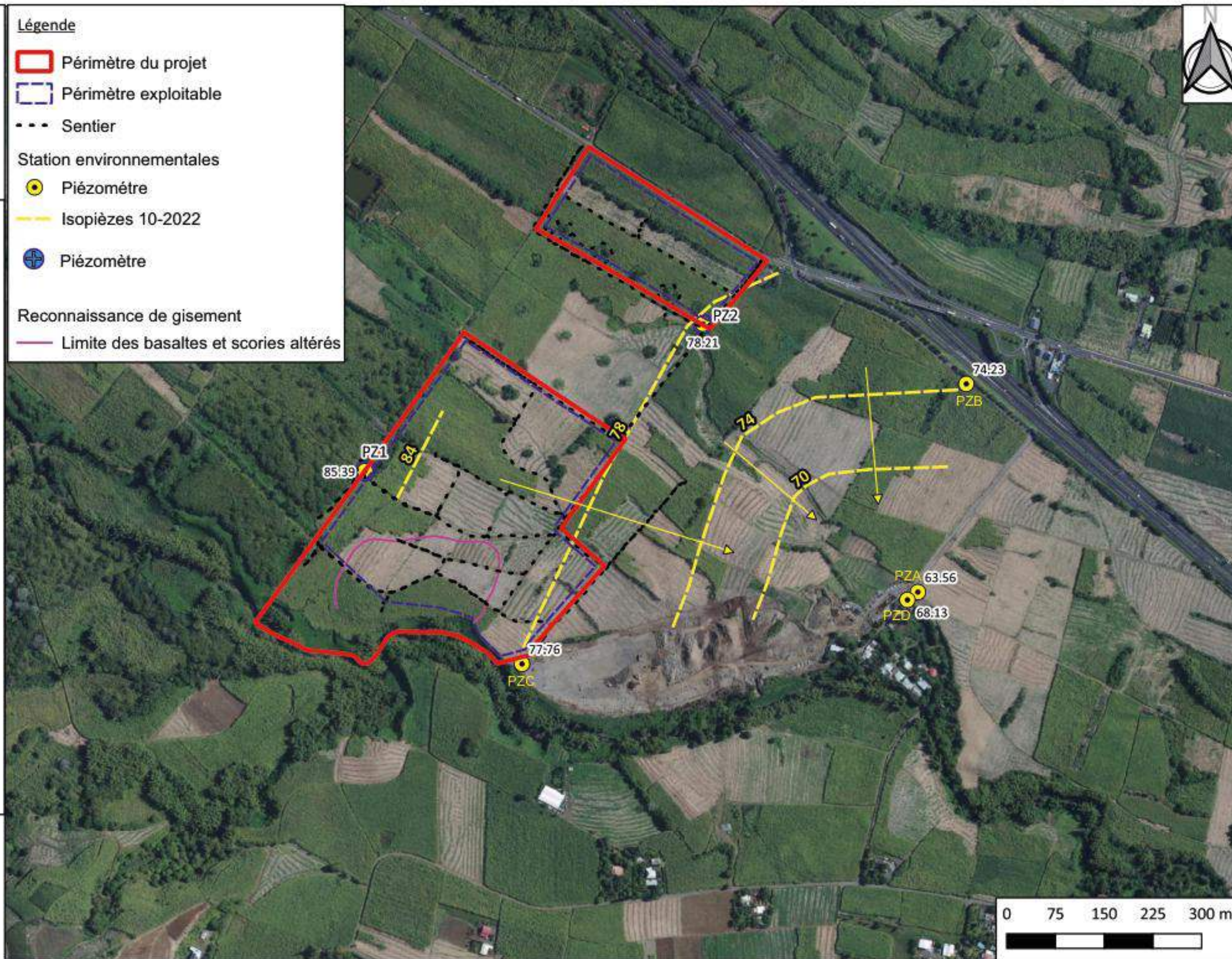


Figure 10

Le piézomètre PZ1 présente les niveaux piézométriques les plus importants (hormis sur une période très courte où la piézométrie de PZ2 est plus élevée). Il réagit fortement et rapidement aux événements pluvieux, avec une augmentation de 6,72 m en quelques jours, puis se draine progressivement.

Le piézomètre PZ2 présente un comportement particulier, avec des niveaux piézométriques très bas (minimum observé sur les 3 piézomètres) mais qui réagit très fortement aux épisodes pluvieux sur une période courte (augmentation de 9 m en 1 jour), avant de se drainer très rapidement et retrouver un profil similaire à celui de PZ1. Ce comportement peut être dû à la proximité de la ravine, qui agit comme un drain des eaux souterraines, entraînant une diminution globale des niveaux piézométriques, mais pouvant canaliser de très importantes quantités d'eaux en cas de crue. Notons que le niveau piézométrique minimum réel sur PZ2 est probablement inférieur à celui mesuré, la courbe plane observée au mois de janvier 2023 pouvant correspondre à une absence d'eau (piézomètre à sec).

Le piézomètre PZC présente un comportement différent des autres piézomètres. En effet, il semble moins directement influencé par la pluviométrie et les amplitudes de ses variations sont beaucoup moins marquées. Cela peut être dû à la proximité de ce piézomètre avec la rivière Bras-Panon.

Ces relevés piézométriques confirment le comportement des eaux souterraines observé par l'ORE sur la nappe superficielle de la nappe alluviale de la rivière du Mât, avec **un écoulement globalement Ouest-Est, et un gradient hydraulique de l'ordre de 2%.**

Le projet d'exploitation de la carrière prévoit une cote minimale d'extraction de 70 m NGR, soit environ 16 m en-dessous du niveau piézométrique moyen mesuré au droit du PZ1 à proximité de la future fosse d'extraction.

Ecoulement des eaux souterraines	Sensibilité Forte
Synthèse : Le projet s'inscrit dans la plaine alluviale de la rivière du Mât, plus précisément dans le système superficiel de cet aquifère, alimenté principalement par les eaux pluviales s'infiltrant dans les terrains alluvionnaires. Le suivi piézométrique réalisé au droit de l'emprise du projet présente des écoulements souterrains se faisant globalement de l'Ouest vers l'Est, avec un gradient hydraulique de l'ordre de 2 %. La cote minimale d'extraction prévue (70 m NGR) sera environ 16 m en-dessous du niveau piézométrique moyen relevé au PZ1, à proximité de la future fosse d'extraction.	

2.5. QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

Des prélèvements d'eau souterraine ont été réalisés le 21/11/2022 par ABO-GéoPlusEnvironnement au droit des piézomètres PZ1 et PZ2 dans l'emprise du projet.

Les prélèvements ont été analysés par le laboratoire accrédité EUROFINS. Les rapports d'analyse sont présentés en Annexe 3.

Le tableau page suivante présente les résultats de ces analyses.

	Matières en Suspension (mg/l)	Titre alcalimétrique (°F)	Titre alcalimétrique complet (°F)	Carbonates (CO3) (mg CO3/l)	Hydrogénocarbonates (HCO3) (mg HCO3/l)	Nitrates (mg NO3/l)	Azote nitrique (mg N-NO3/l)	Nitrites (mg NO2/l)	Azote nitreux (mg N-NO2/l)	Chlorures (mg/l)
PZ1	760	< 2	7,6	< 24,0	43,3	< 1,00	< 0,20	< 0,04	< 0,01	8,82
PZ2	100	< 2	7,3	< 24,0	39,8	2,82	0,64	< 0,04	< 0,01	10,6
Seuil	/	/	/	/	/	100	/	/	/	200

	Silicates solubles (mg SiO2/l)	Ammonium (mg NH4/l)	Sulfates (mg/l)	Orthophosphates (mg PO4/l)	Demande chimique en oxygène (DCO) (mg O2/l)	Demande biochimique en oxygène (DBO5) (mg O2/l)	Fluorures (mg/l)	Calcium (mg/l)	Magnésium (mg/l)	Potassium (mg/l)
PZ1	41,9	< 0,05	< 5,00	< 0,10	32	< 3	< 0,1	14	6,3	1,4
PZ2	42,9	< 0,05	< 5,00	< 0,10	16	< 3	< 0,1	15	5,9	1,1
Seuil	/	4	250	/	/	/	1,5	/	/	/

	Sodium (mg/l)	Mercure (µg/l)	Aluminium (µg/l)	Antimoine (µg/l)	Arsenic (µg/l)	Baryum (µg/l)	Cadmium (µg/l)	Chrome (µg/l)	Cobalt (µg/l)	Cuivre (µg/l)
PZ1	10	< 0,1	136	< 0,20	< 0,20	0,60	< 0,20	0,79	< 0,20	0,68
PZ2	10	< 0,1	< 5,00	< 0,20	< 0,20	1,33	< 0,20	< 0,50	1,01	24,8
Seuil	200	1	/	/	100	/	5	50	/	/

	Manganèse (µg/l)	Molybdène (µg/l)	Nickel (µg/l)	Plomb (µg/l)	Sélénium (µg/l)	Strontium (µg/l)	Zinc (µg/l)	Fer (Fe) (µg/l)	Fer II (µg/l)	Fe III (µg/l)
PZ1	0,92	0,37	< 2,00	< 0,50	< 0,50	24,5	< 5,00	3 260	< 100	3 260
PZ2	77,7	2,25	2,9	< 0,50	< 0,50	102	19,3	731	< 100	731
Seuil	/	/	20	50	20	/	/	/	/	/

	Bromures (mg/l)	Indice hydrocarbures volatiles (C5-C10) (µg/l)
PZ1	< 0,1	< 30,0
PZ2	< 0,1	< 30,0
Seuil	/	1 000

Les résultats de ces analyses montrent une bonne qualité des eaux souterraines. On peut remarquer une forte concentration en fer mesurée au droit du PZ1 (3 260 µg/l), ainsi qu’une concentration plus importante en aluminium (136 µg/l). Cette anomalie en fer peut être liée à la réalisation des ouvrages et aux fortes concentrations en MES observées.

Les eaux souterraines du PZ2, quant à elles, présentent notamment des concentrations plus élevées en cobalt (1,01 µg/l), en cuivre (24,8 µg/l), et en strontium (102 µg/l). Leur concentration en fer est beaucoup moins importante que celle mesurée au droit du PZ1 (731 µg/l).

On peut également noter les faibles concentrations mesurées en nitrates et en orthophosphates, malgré le contexte agricole du secteur.

De façon générale, ces eaux souterraines apparaissent globalement faiblement minéralisées (faibles teneurs en ions majeurs), avec quelques concentrations notables en strontium, molybdène, baryum, et cuivre.

Rappelons que le caractère alluvionnaire des matériaux du secteur leur confère une certaine perméabilité, susceptible de permettre le transfert d’éventuels polluants depuis la surface vers les eaux souterraines.

La sensibilité du projet vis-à-vis de la qualité des eaux souterraines peut être considéré comme **moyenne**.

Qualité des eaux souterraines	Sensibilité Moyenne
Synthèse : Les analyses de la qualité des eaux souterraines prélevées au droit des ouvrages PZ1 et PZ2 montrent une eau de bonne qualité, avec une concentration élevée en fer mesurée au PZ1. Rappelons que le caractère alluvionnaire des matériaux du secteur leur confère une certaine perméabilité, susceptible de permettre le transfert d’éventuels polluants depuis la surface vers les eaux souterraines.	

2.6. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

(Sources : IGN, Office Réunionnais de l'Eau (ORE), Banque Hydro)

2.6.1. Le réseau hydrographique

2.6.1.1. Principaux cours d'eau du secteur d'étude

Le réseau hydrographique de l'île de la Réunion est extrêmement dense. Il est composé de nombreuses 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 forte intensité). Le contexte hydrographique du secteur d'étude est présenté en [Figure 11](#).

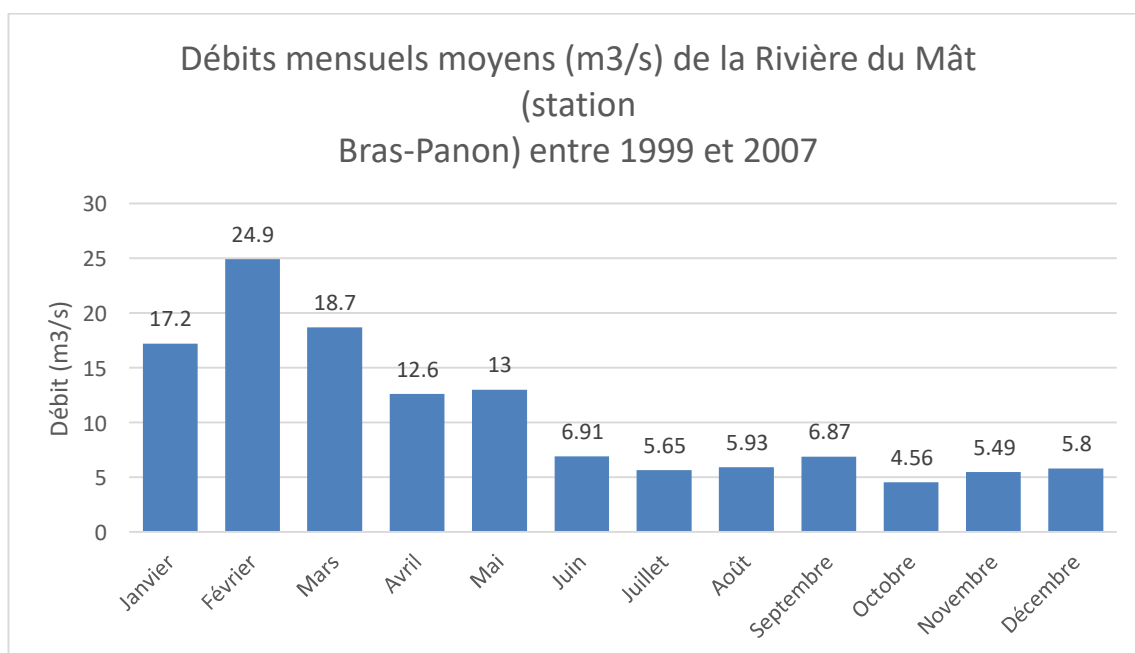
D'après les données cartographiques de l'ORE, la quasi-totalité de l'emprise du projet est comprise dans le bassin-versant de la Rivière des Roches. L'extrémité Nord du secteur Nord du projet est comprise dans le bassin-versant du cours inférieur de la rivière du Mât (Cf. [Figure 11](#)).

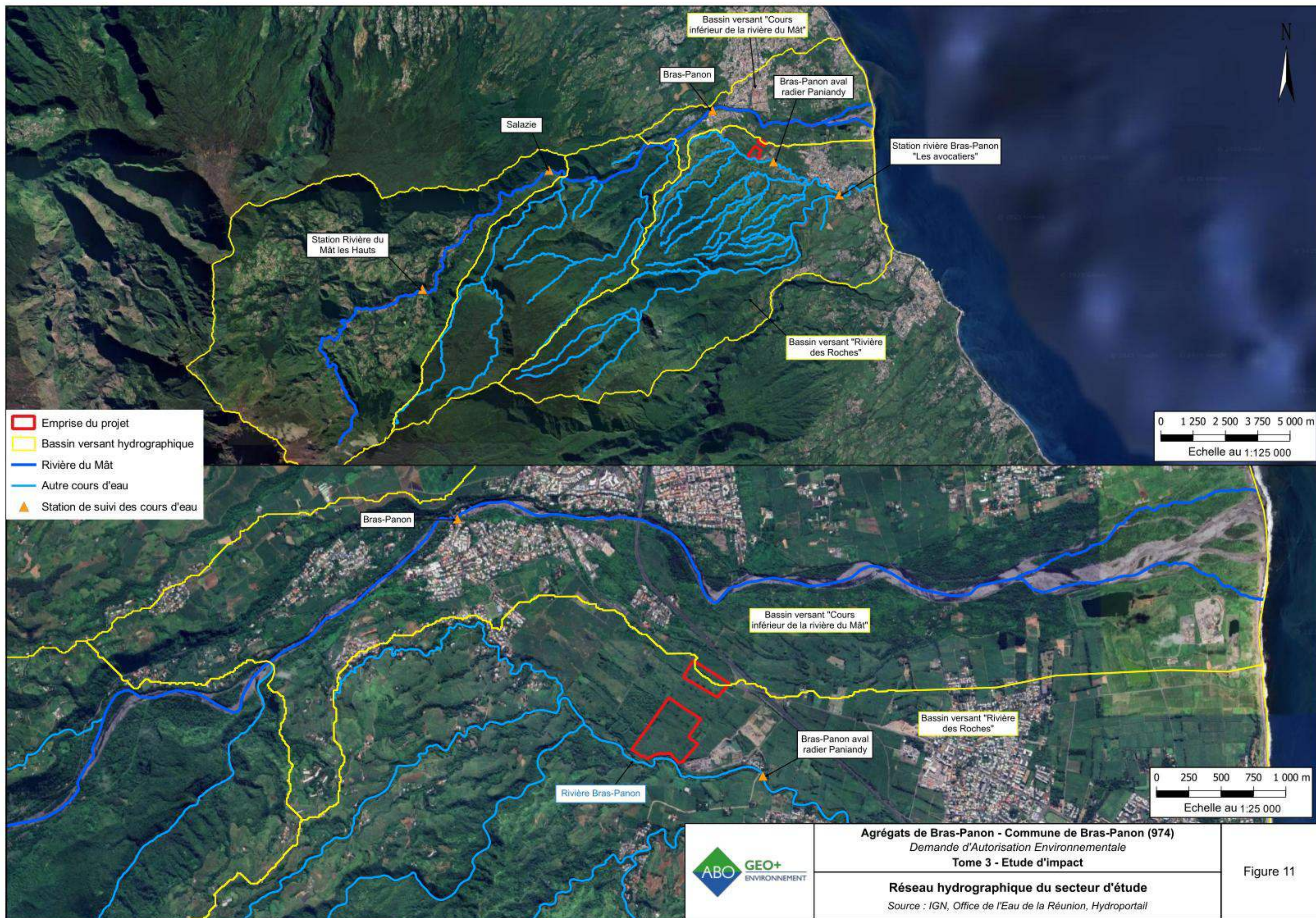
Le site du projet se trouve à proximité de **2 principaux cours d'eau**.

Le premier est la **Rivière du Mât** localisée à environ 480 m **au Nord** du projet. Elle est l'une des plus importantes rivières de l'île (Cf. [Figure 11](#)) drainant un vaste bassin versant d'environ **145 km²** et s'écoule **d'Ouest en Est**. Elle prend sa source dans le cirque de Salazie à environ 25 km au Sud-Ouest du projet, à environ 2 500 m d'altitude. La Rivière du Mât se jette ensuite dans l'océan Indien via la planèze de l'Est. D'après les données disponibles sur Hydroportail, les débits de la Rivière du Mât mesurés à la station de Bras-Panon (données disponibles sur la période 1999-2007) varient fortement suivant les saisons avec un minimum de 4,56 m³/s en octobre et un maximum de 24,9 m³/s en février. Le débit annuel moyen est de 10,6 m³/s.

La Rivière du Mât compte 4 affluents :

- le Bras de Caverne ;
- la ravine Gaye ;
- la ravine Mangin ;
- le Bras des Lianes.





Le second cours d'eau est la **Rivière Bras-Panon** et elle se trouve au plus près à environ **30 m au Sud** du projet (ce dernier étant localisé en rive gauche de cette rivière). Elle s'écoule **d'Ouest en Est** sur une longueur totale d'environ 10 km, tout d'abord suivant un axe Sud-Ouest / Nord-Est sur les 4,5 premiers kilomètres avant de bifurquer sur un axe Ouest-Est pour le reste de son parcours. Le lit de cette rivière est **très encaissé** par rapport au terrain naturel (Cf. [Figure 12](#)). Sa source se situe à 570 m d'altitude à Bellevue les Hauts, à environ 4,2 km au Sud-Ouest du projet.

5 affluents viennent rejoindre ce cours d'eau avant que celui-ci ne se jette dans la rivière des Roches :

- le Bras Patrick ;
- la ravine Terre Rouge ;
- le Bras Pétard ;
- le Bras Chevrette ;
- le Bras sec ;
- la ravine de Vincendo.

2.6.1.2. Caractéristiques du bassin-versant du Bras-panon

Le bassin versant de la rivière Bras-Panon a fait l'objet d'une étude spécifique réalisée en 1998 par l'Office Réunionnais de l'Eau (ORE), dont les principaux éléments sont repris ci-dessous :

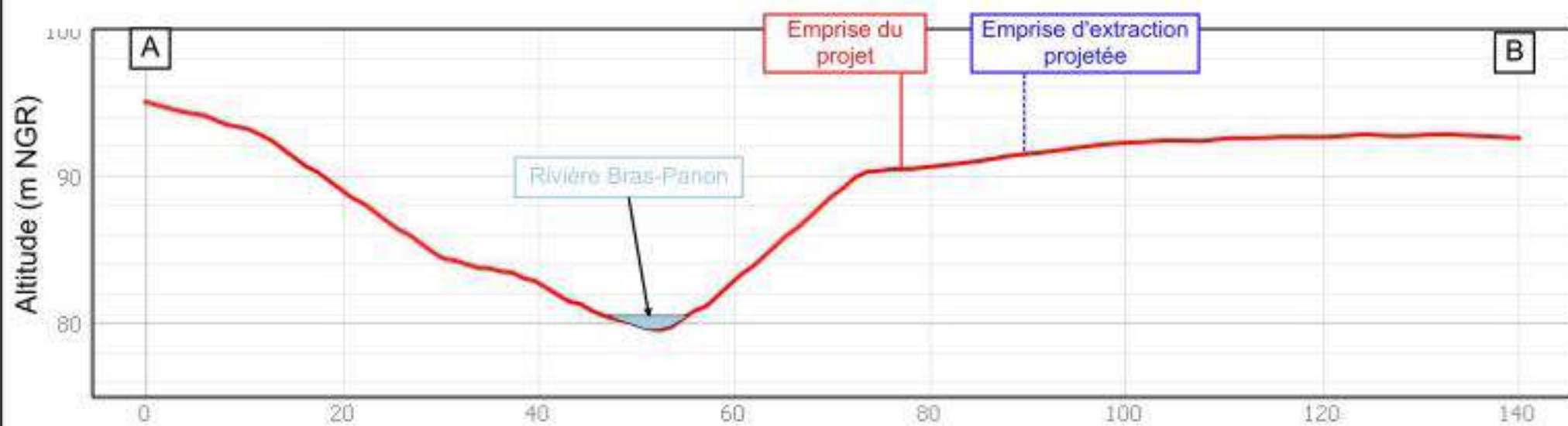
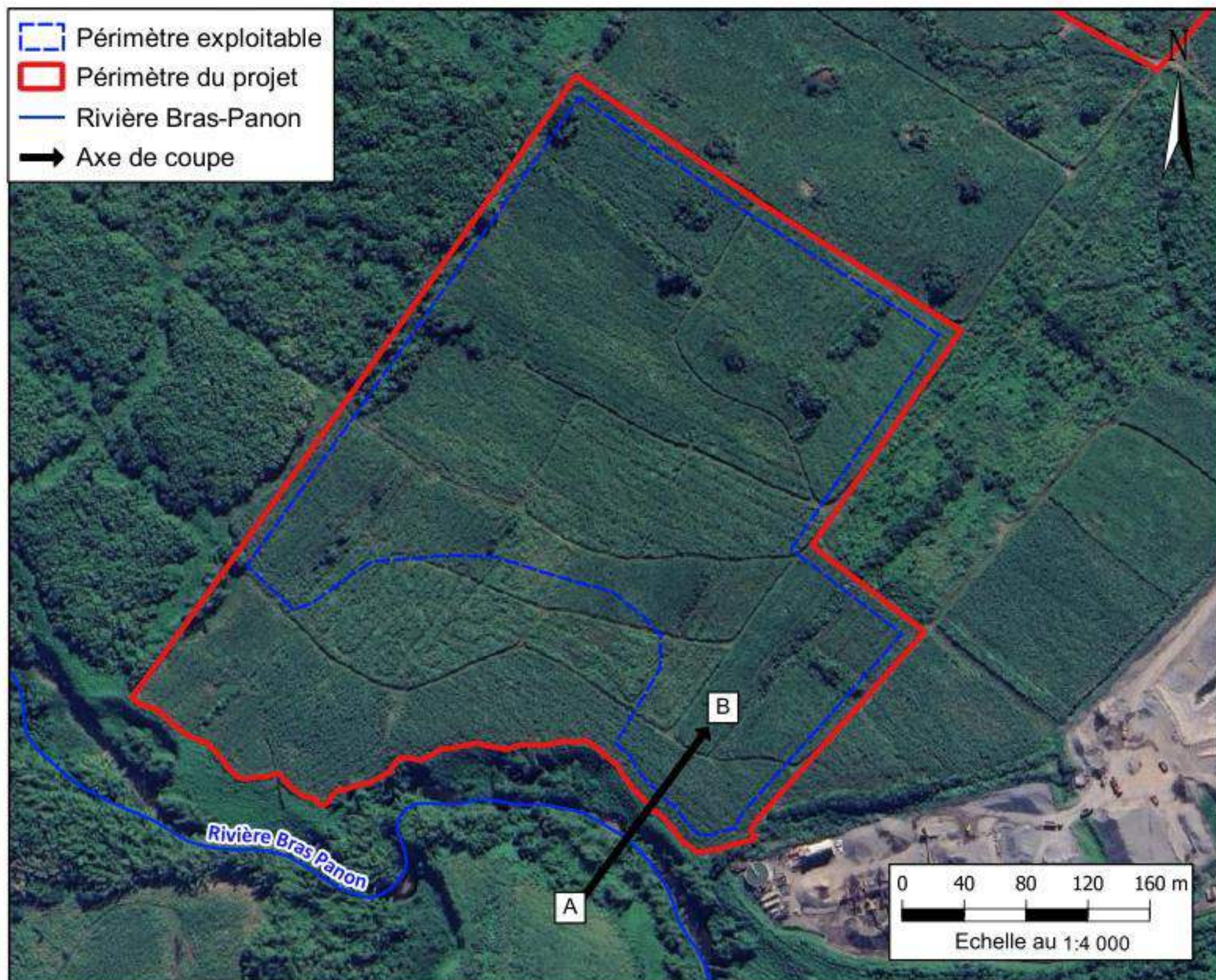
- la répartition des pluies sur le bassin versant, établie à partir de 5 stations météorologiques, obéit à un gradient assez homogène toute l'année de +8%/100 m ;
- l'évapotranspiration, évaluée à partir des mesures d'évaporation du bac, représente en moyenne 20% des précipitations. De plus, l'ETP diminue avec l'altitude à raison de -4%/100 m. L'ETP moyenne journalière sur le bassin versant est de 3,5 mm ;
- sur le Bras Panon, 75% du volume des pluies se retrouvent écoulés à la rivière, avec 53% de ruissellement et 22% de débits restitués par son écoulement.

Le tableau ci-dessous présente les données morphométriques relatives à la rivière Bras-Panon et à ses affluents :

	Superficie (km²)	Longueur (km)	Pente Moyenne (%)	Altitude de la source (m NGR)
Bras Panon	21,65	9,7	5,8	570
Bras Patrick	9,15	8,3	9,6	830
Bras des Chevrettes	2,20	4,0	9,0	390
Ravine Terre Rouge	3,78	6,8	11,1	850
Ravine Vincendo	1,27	3,2	7,1	330
Bras Pétard	2,78	4,7	10,9	570
Bras sec	2,74	5,2	12,8	750

Source : Office Réunionnais de l'Eau ; les superficies indiquées correspondent aux bassins versants.

La [Figure 13](#) donne une représentation schématique du réseau hydrographique du Bras-Panon et des débits mesurés en juin 1997.



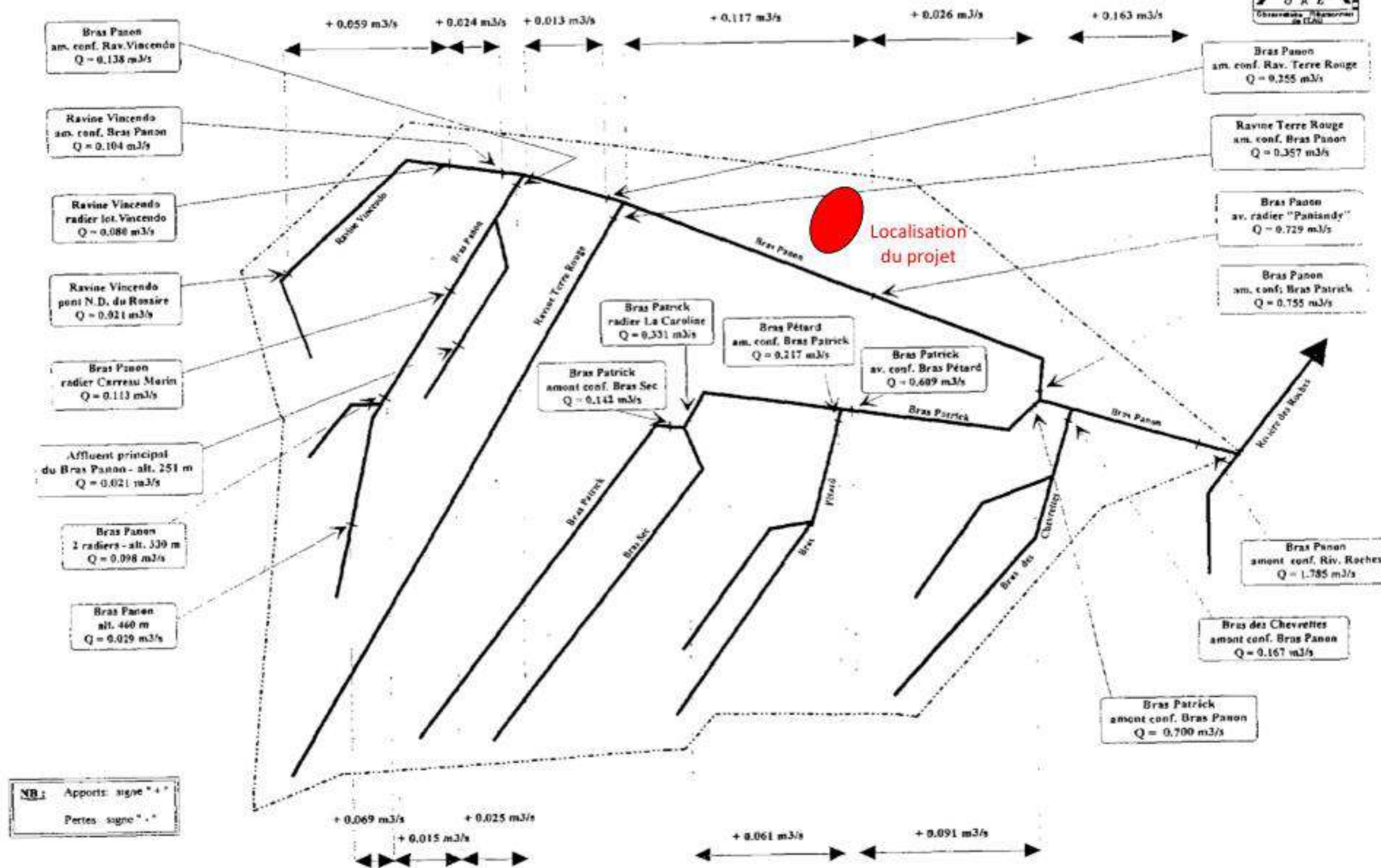
Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
Demande d'Autorisation Environnementale
Tome 3 - Etude d'impact

Coupe topographique de la rivière Bras-Panon à proximité du projet

Source : IGN, GéoPlusEnvironnement

Figure 12

Bilan hydrométrique du BRAS PANON - 03 et 04 Juin 1997



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 - Etude d'impact

Représentation schématique du bassin versant du Bras Panon et résultats du bilan hydrométrique du juin 1997

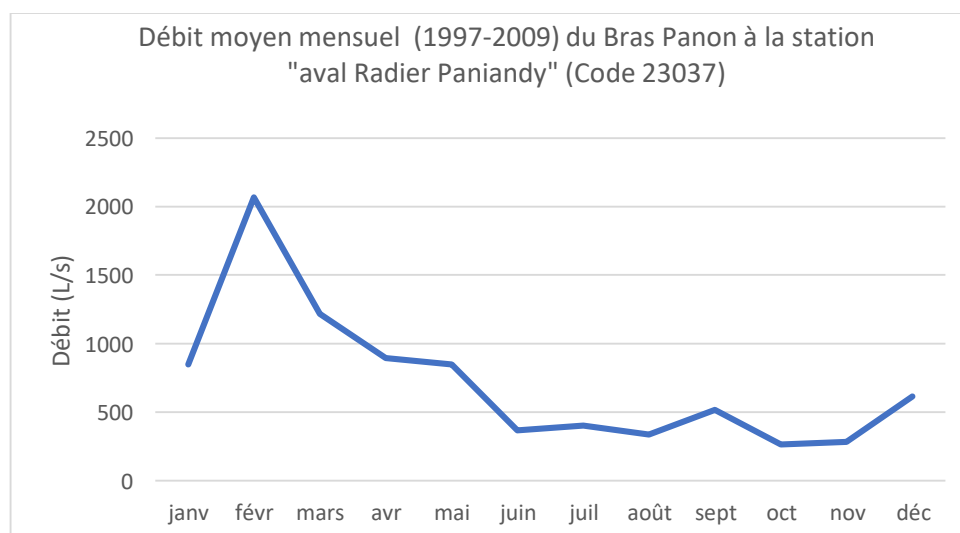
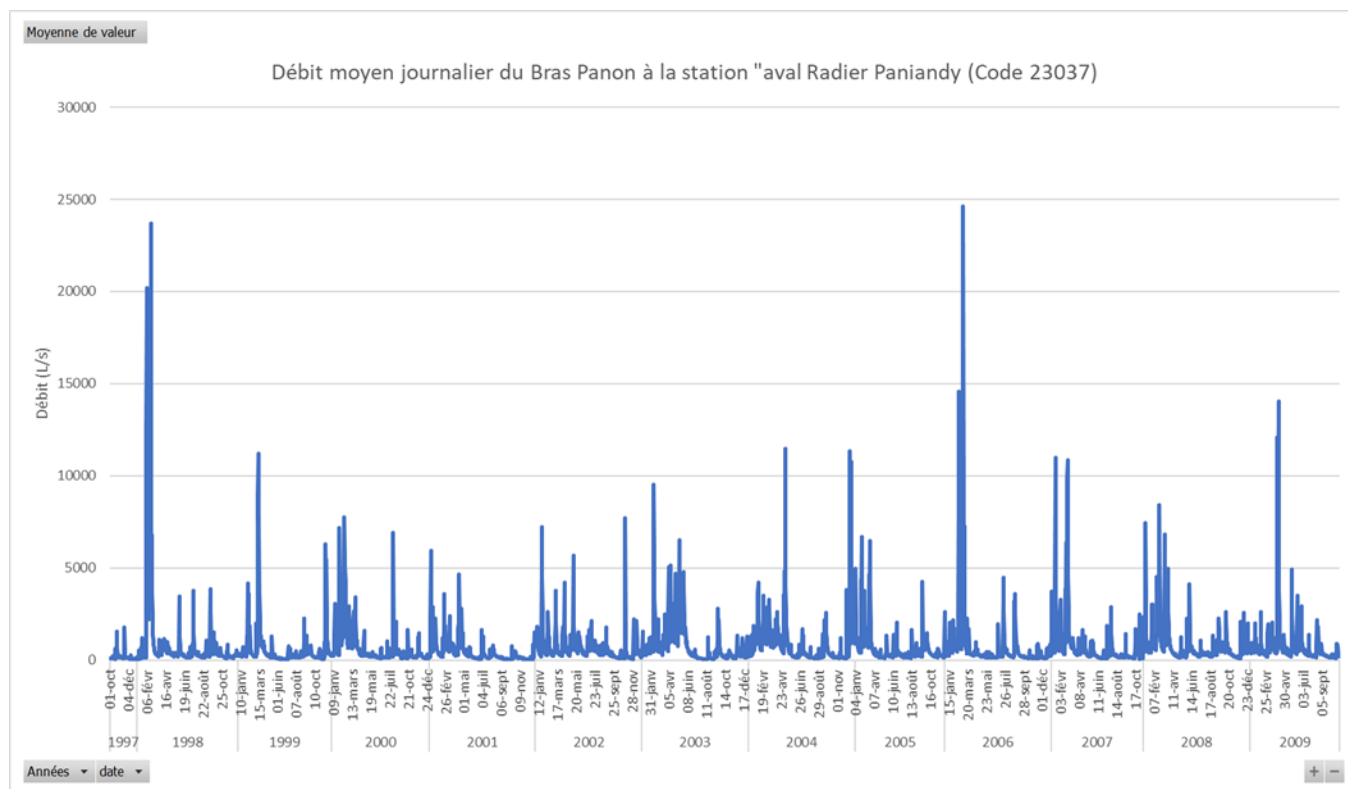
Source : ORE, 1997

Figure 13

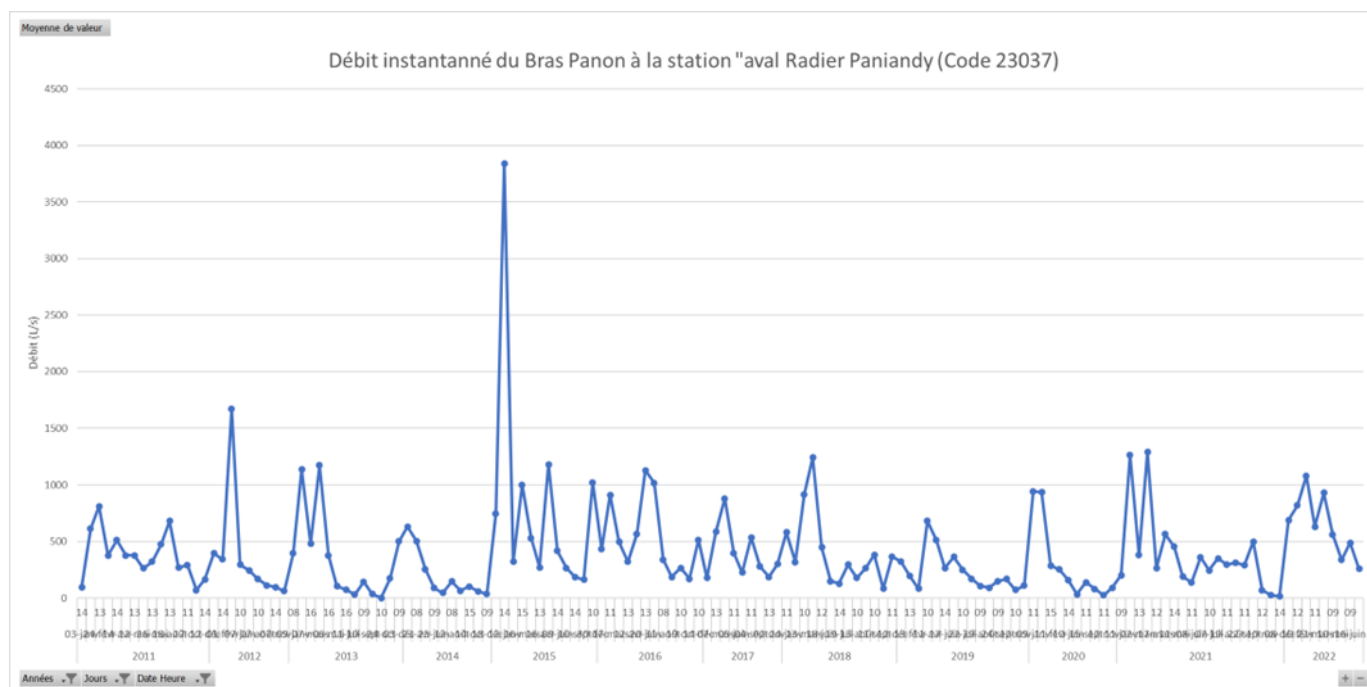
2.6.1.3. Données hydrologiques du Bras-panon

La rivière de Bras Panon fait l'objet d'une station de suivi limnimétrique dite « Bras Panon aval radier Paniandy » (code ORE 23037), située 600 m en aval du projet, à une altitude de 68 m NGR.

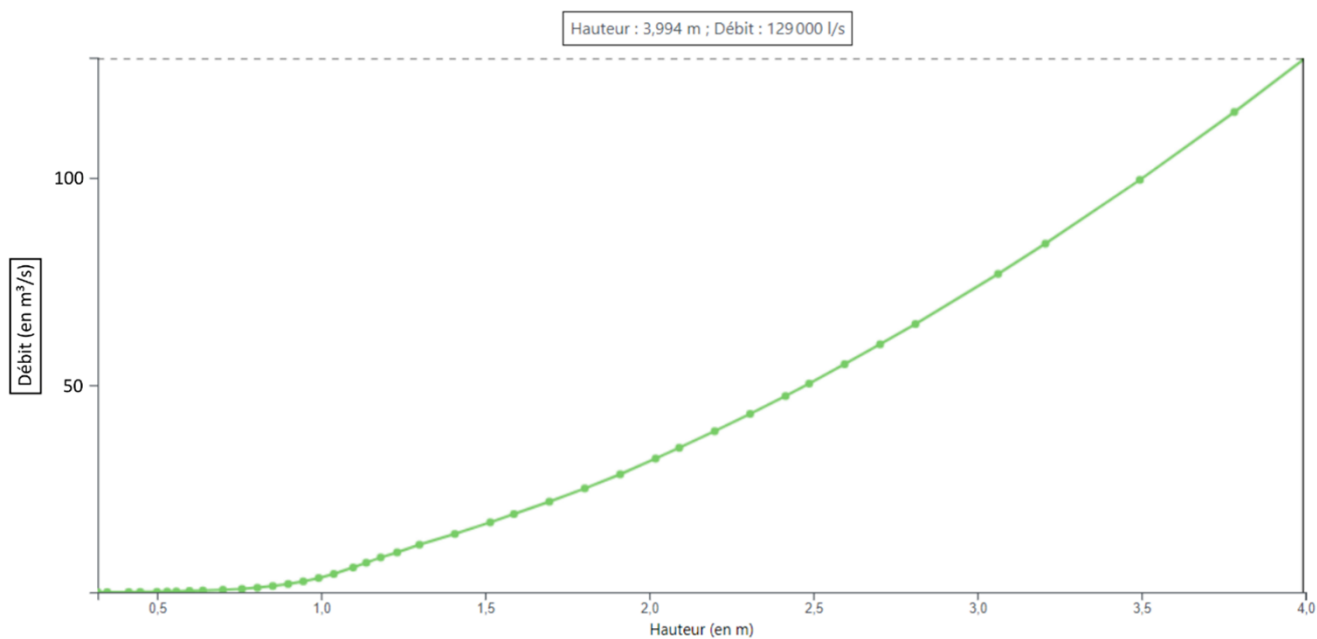
Les graphiques suivants illustrent l'évolution des débits moyens journaliers et mensuels sur la période 1997-2009. On peut noter une période de hautes eaux de janvier à mai et une période d'étiage de juin à décembre.



Pour la période 2011-2022, de données de débit instantanées issues de jaugeages sont disponibles et présentées dans le graphique page suivante.



La dernière courbe de tarage réalisée à partir de mesures effectuées entre le 01/05/2021 et le 28/08/2021, est présentée ci-dessous :



Courbe de tarage de la rivière Bras-Panon à la station « Bras Panon aval radier Paniandy »
(01/05/2021 – 28/08/2021)

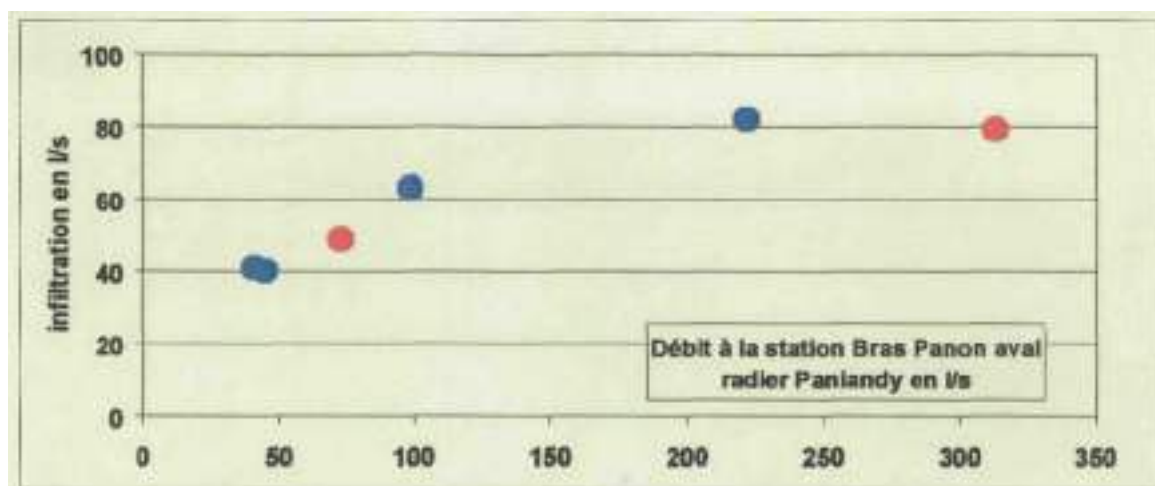
Le module interannuel (1997-2009) à la station « Bras Panon aval radier Paniandy » est de 722 L/s. Le débit maximum enregistré est de 88 650 L/s le 17/02/2006 à 23h10.

Le tableau ci-dessous présente les modules annuels et maximum mesurés à la station :

Année	Module annuel (L/s)	Maximum (L/s)
1997	176	18 458
1998	920	74 191
1999	586	27 756
2000	729	23 733
2001	509	29 368
2002	682	55 450
2003	786	57 427
2004	853	57 410
2005	633	52 450
2006	722	88 650
2007	728	40 686
2008	792	24 749
2009	742	70 769
1997-2009	722	88 650

2.6.1.4. Bilans hydrométriques du bras-Panon

Neuf bilans hydrométriques ont été réalisés par l'ORE entre 1997 et 2002. Le graphique ci-dessous représente l'évolution du débit d'infiltration (sur la section Bras Panon aval radier Paniandy – Bras Panon amont confluence Bras Patrick) en fonction du débit à la station limnimétrique aval radier Paniandy.



Evolution du débit d'infiltration en fonction du débit à la station limnimétrique aval radier Paniandy (ORE, 2003)

L'infiltration sur le cours aval semble atteindre un palier aux alentours de 85 L/s. Cette valeur correspondrait à la capacité maximale d'infiltration de la section de la rivière considérée. Tant que le débit est inférieur à cette valeur, l'eau s'infiltrerait aussi vite qu'elle est fournie. Pour un débit de 0 à environ 150 L/s, l'infiltration augmente linéairement avec l'augmentation de la surface d'infiltration.

Lorsque le débit de la rivière dépasse 200 L/s, le seuil d'infiltration maximale est atteint, et la capacité d'infiltration semble stabilisée.

2.6.1.5. Bilan hydrologique du Bras-Panon

Le bilan hydrologique présenté ci-dessous est issu de l'étude spécifique du Bras Panon réalisée par l'ORE en 1998.

Pluviométrie	3 313 mm
ETP	700 mm – 21% - 45 L/s/km ²
Volume total écoulé	2 463 mm – 74% - 158 L/s/km ²
Ruissellement aux crues	1 769 mm – 53% - 113 L/s/km ²
Infiltration superficielle	849 mm – 26% - 54 L/s/km ²
Infiltration profonde	166 mm – 5% - 10 L/s/km ²

Bilan hydrologique du Bras-Panon (ORE, 1998)

2.6.2. Bassins versants au droit du projet

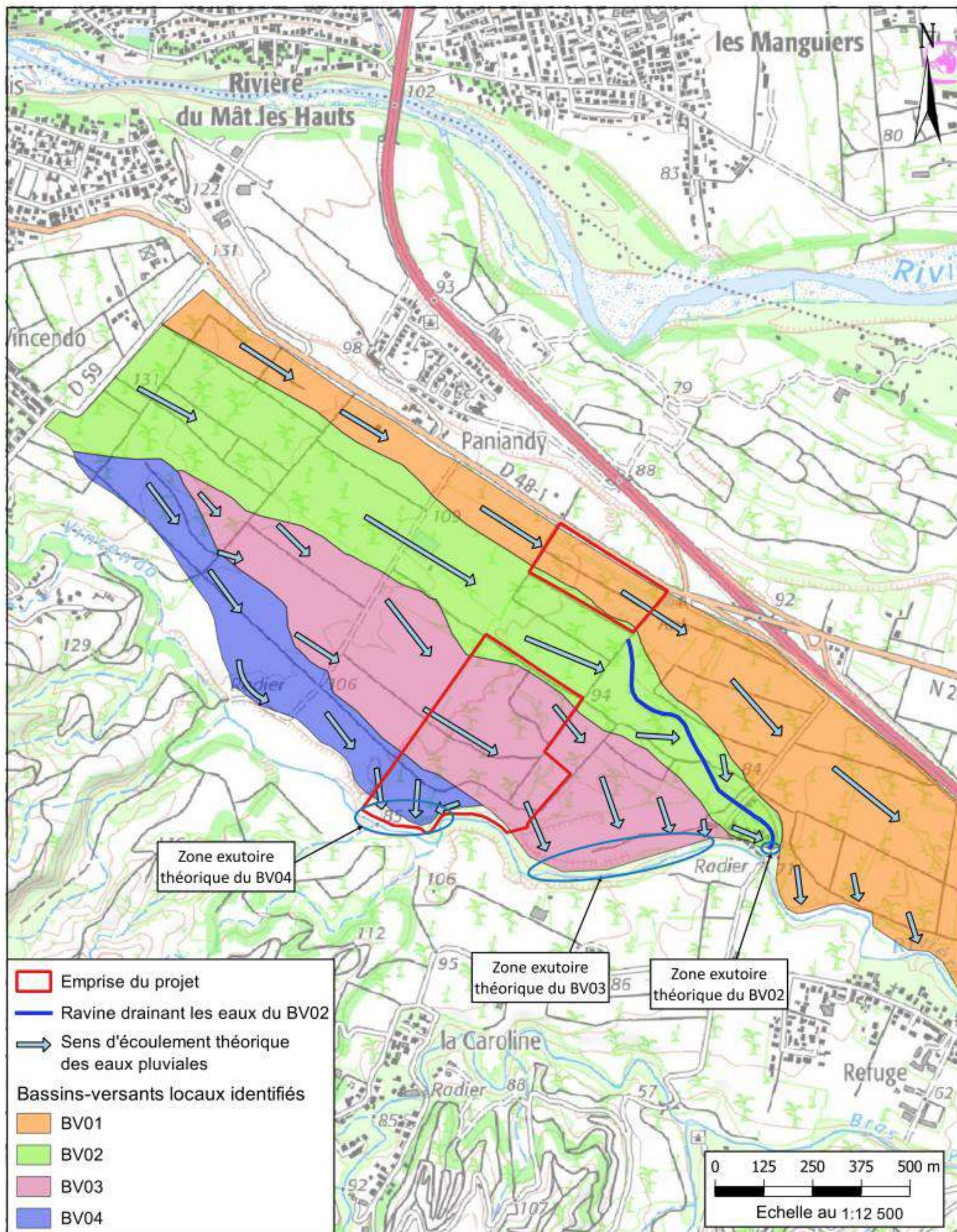
Un fossé est présent à environ 20 m au Sud de la partie Nord du projet. Ce fossé récupère les eaux ruisselant sur les terrains en amont (à l'Ouest du fossé) et les canalise vers le Sud-Est afin de rejoindre la rivière Bras-Panon.

En se basant sur les données LIDAR de l'IGN, la topographie au droit du projet, bien que relativement plane, permet de définir plusieurs bassins-versants au droit du projet. Tous présentent un axe orienté du Nord-Ouest vers le Sud-Est.

On peut ainsi distinguer 4 bassins-versants au droit de l'emprise du projet :

- 1 bassin-versant incluant la majeure partie du secteur Nord du projet (BV01) ;
- 1 bassin-versant incluant une faible portion des secteurs Nord et Sud du projet. Ce bassin-versant est en partie drainé par la ravine localisée à environ 20 m au Sud du secteur Nord du projet (BV02) ;
- 1 bassin-versant incluant la majeure partie du secteur Sud du projet (BV03) ;
- 1 bassin versant incluant l'extrémité Sud du projet, non-concerné par les travaux projetés car en dehors du secteur autorisé aux carrières (BV04).

A priori, ces 4 bassins-versants semblent rejoindre la rivière Bras-Panon. Ils sont illustrés sur la Figure 14.



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon
 Demande d'Autorisation Environnementale
 Tome 3 - Etude d'impact

Localisation des bassins-versants au droit du projet

Sources : IGN, GéoPlusEnvironnement

Figure 14

2.6.3. Mesures de qualité des eaux

La station « **Rivière du Mât les Hauts** » (à environ 13,6 km au Sud-Ouest du projet, en amont de ce dernier) mesure annuellement la qualité de l'eau de la Rivière du Mât.

Les valeurs mesurées (suivant les principaux paramètres de qualité chimique) sont disponibles sur la banque de donnée de l'Office Réunionnais de l'Eau (ORE) et présentées dans le tableau suivant :

Composé \ Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aluminium total (µg/l)	25	5	28	2	11,5	0	74	0	37,67	-	22,67
Arsenic (µg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlore libre résiduel (mg/l)	0,58	0,57	0,42	0,52	0,64	0,35	0,3	0,5	0,43	0,42	0,64
Conductivité (µS/cm)	34,38	36,62	41,18	38,23	34,82	38,8	44,06	42,64	39,13	39,3	38,14
Dureté (°F)	1,27	1,23	1,1	1,31	1,18	1,3	1,42	1,53	1,37	-	1,55
Nickel (µg/l)	0	0	0	0	0,2	0	0	0,4	0	0,5	3,6
Nitrates (mg/l)	0,04	0,09	0,12	0,12	0,08	0	0,18	0,13	0,48	-	0,06
Pesticides (µg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH	7,12	7,29	7,24	7,2	7,13	7,27	7,28	7,39	7,24	7,3	7,18
Plomb (µg/l)	0	0	0	0,4	0	0	0,3	0,2	0,5	6,7	1,8
Résidus de chloration (µg/l)	42,17	33,63	25,78	40,87	19,43	16,35	32,93	21,34	34,7	44,38	29,81

	Valeurs maximales (entre 2008 et 2018)
	Valeurs minimales (entre 2008 et 2018)

Chimie de la Rivière du Mât à la station "Les Hauts" entre 2008 et 2018

La qualité de l'eau de la rivière Bras-Panon est également suivie au niveau de la station « Les avocats », située à environ 3,4 km au Sud-Est du projet (en aval de ce dernier) :

Composé \ Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Aluminium total (µg/l)	40	12,5	18,67	23	13,5	58,33	55,5	23	28,25	-	32,25
Arsenic (µg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlore libre résiduel (mg/l)	0,47	0,46	0,43	0,38	0,36	0,45	0,39	0,56	0,45	0,36	0,51
Conductivité (µS/cm)	43,59	36,35	40,95	37,52	35,48	37,55	43,45	44,47	40,33	38,58	39
Dureté (°F)	1,25	1,19	1,1	1,26	1,23	1,2	1,32	1,41	1,39	-	1,56
Nickel (µg/l)	0	0	0	0	0	0,4	0	0	0,2	0,5	0,5
Nitrates (mg/l)	0,04	0,07	0,12	0,13	0,12	0	0,12	0,15	0,47	-	0,09
Pesticides (µg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH	7,16	7,17	7,17	7,11	7,07	7,09	7,21	7,12	7,25	7,09	7,06
Plomb (µg/l)	0	0	0	0	0,3	0,3	-	0	0,15	0,5	0,4
Résidus de chloration (µg/l)	55,8	61,24	37,19	59,76	63,1	72,83	48,48	53,13	41,02	52,9	60,84

	Valeurs maximales (entre 2008 et 2018)
	Valeurs minimales (entre 2008 et 2018)

Chimie de la rivière Bras-Panon à la station « Avocats » entre 2008 et 2018

Il est également important de souligner que la qualité biologique des eaux de la Rivière du Mât et Bras-Panon est caractérisée comme présentant un « **risque microbiologique avéré** » chaque année depuis 2012. La description de l'Agence Régionale de la Santé de l'île de la Réunion décrit ce risque : « *Le réseau est alimenté par une eau ne bénéficiant d'aucun traitement de potabilisation (absence de chloration) et/ou par une eau dans laquelle ont été détectés des parasites intestinaux (Giardia, Cryptosporidium)* ».

2.6.4. Inondabilité

La commune de Paniandy est dotée d'un **Plan de Prévention des Risques (PPR)** concernant les inondations et les mouvements de terrains, qui a été approuvé initialement le 7 février 2006, et dont la dernière mise à jour est datée du 27 janvier 2022.

Les données cartographiques identifient 2 zonages :

- **R1** : Aléa fort inondation (ou résiduel fort inondation) combiné à un aléa mouvement de terrain ; Aléa élevé ou très élevé mouvements de terrain combiné à un aléa fort, moyen ou faible inondation (ou résiduel fort ou moyen inondation) ;
- **R2** : Aléa moyen mouvements de terrain combiné à un aléa nul, faible ou moyen inondation (ou résiduel moyen inondation).

Les secteurs présentant ces aléas sont principalement localisés en bordure des cours d'eau et fossés environnants, au niveau de la ravine identifiée à proximité de la limite Est du secteur Nord, ainsi qu'à proximité du lieu-dit « Paniandy ». **Les terrains concernés par le projet ne sont pas inclus dans les zonages identifiés sur le PPR.**

2.6.5. Espace de mobilité

Concernant l'espace de mobilité de la **Rivière du Mât**, l'analyse de l'évolution du cours d'eau a été réalisée sur la base de photographie aérienne. L'analyse démontre que son lit mineur n'a que **très peu évolué** entre 1949 et aujourd'hui. Au plus proche de l'emprise du projet, la Rivière du Mât a une **cote NGR de 68 m** et l'emprise du projet a une cote NGR comprise entre environ **104 m NGR** au Nord-Ouest et **90 m NGR** au Sud-Est.

Au vu de la topographie du secteur et de la distance (environ 480 m au plus près) entre l'emprise du projet et le lit majeur de la rivière du Mât, **aucun risque** de capture n'est à craindre.

La **rivière Bras-Panon** se situe au plus proche à environ 30 m au Sud de l'emprise du projet. L'analyse des photographies aérienne de 1949 à aujourd'hui montre que son lit a également **très peu évolué**. De plus, la rivière Bras-Panon est également très encaissée avec une **cote NGR d'environ 88 m** au plus proche de l'emprise du projet, soit 11 m en dessous de la topographie au droit de l'emprise du projet. Le risque de capture est **très faible**.

2.6.6. 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) approuvé le 18 novembre 2016. D'après les documents cartographiques de ce PPR, le site du projet se situe à environ **4,4 km à l'Ouest** de la zone concernée par le PPR du littoral et n'est donc pas concerné par ces aléas.

Eaux superficielles	Sensibilité Moyenne
Synthèse : Le projet est localisé à proximité de 2 cours d'eau pérennes : la Rivière du Mât à environ 480 m au Nord du projet et la rivière Bras-Panon à environ 30 m au Sud du projet. Ces cours d'eau présentent une bonne qualité chimique mais également un risque bactériologique avéré. La commune de Bras-Panon est soumise à un PPR inondation et un PPR mouvement de terrain mais l'emprise du projet est en dehors des zonages de ces PPR. Au niveau du projet, la rivière Bras-Panon présente une largeur supérieure à 7,5 m. Conformément à l'article 11.2 de l'Arrêté de septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières, cela nécessitera d'adapter l'emprise d'extraction afin que cette dernière soit éloignée d'au moins 50 m par rapport au lit mineur de la rivière Bras-Panon. Le projet est situé à environ 4,4 km à l'Ouest du zonage du PPR littoral et n'est donc pas concerné par ce dernier. La sensibilité des eaux superficielles peut être considérée comme moyenne.	

2.7. GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

2.7.1. Alimentation en eau potable (AEP)

Une demande a été réalisée auprès de l'ARS afin de connaître l'emplacement et les périmètres des captages existants et en projet. La localisation de ces derniers est présentée en Figure 15.

La commune de Bras-Panon compte 2 captages AEP :

- le forage « Paniandy », à environ 500 m à l'Est du projet. Toutefois, une étude hydrogéologique réalisée par ARTELIA en 2017 dans le cadre du projet d'extension de la carrière GDE proche précisait que le captage « Paniandy » *« a été exploité jusqu'en 2007 et constitue désormais un simple piézomètre de surveillance »* ;
- le captage « Bengalis », à environ 3,6 km au Nord-Ouest de l'emprise du projet.

Notons également la présence du captage « Dioré », sur la commune de Saint-André, à environ 4,8 km au Nord-Ouest de l'emprise du projet.

Les captages « Bengalis » et « Dioré », en activité, sont situés en amont hydrogéologique du projet et suffisamment éloignés de ce dernier pour ne pas être impactés par l'activité d'extraction de matériaux.

Le forage « Paniandy » est localisé en aval hydrogéologique du projet, et l'emprise de ce dernier est incluse dans la zone de surveillance renforcée du forage, et en limite du Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) (Cf. Figure 15).

Ce forage ne bénéficie pas d'un Arrêté Préfectoral, mais des études hydrogéologiques ont été réalisées en vue de l'établissement des périmètres de protection (rapport d'avril 1994). Au vu de sa profondeur, ce forage est en grande partie alimenté par l'aquifère profond, en effet le rapport de l'hydrogéologue agréé précise que *« le forage sollicitant les deux nappes, une partie du débit pompé (bien qu'a priori faible) devrait provenir de la nappe supérieure »*.

Comme cité précédemment, ce forage n'est aujourd'hui plus exploité et constitue un simple piézomètre de surveillance. De ce fait, ce forage et les périmètres de protection associés qui y sont associés ne constituent pas un enjeu pour le projet. Précisons également que l'emprise d'extraction prévue se trouve en dehors des périmètres de protection identifiés.

Dans le contexte actuel de changement climatique et de tension sur la ressource en eau, le Conseil Départemental s'est engagé à mettre en place un nouveau périmètre irrigué sur l'Est et le Nord et de l'île de La Réunion. Cet engagement s'inscrit dans le projet d'envergure régionale MEREN (Mobilisation des Ressources en Eau des micro-régions Est et Nord) qui vise à **garantir le développement agricole, sécuriser l'alimentation en eau potable des populations** de ces régions. L'étude BRGM/RP-71546-FR de Janvier 2024 **« Prospection des ressources en eau souterraines sur la commune de Bras-Panon »** s'inscrit dans la tranche 2 du projet MEREN.

Cette étude, dont sont tirées la plupart des données précédentes sur le contexte hydrogéologique du secteur de Bras-Panon, définit un **secteur propice à l'implantation des forages de reconnaissance** pour l'alimentation en eau potable, en amont immédiat de l'actuel forage de Paniandy et à l'Ouest de la RN2. La cible hydrogéologique est celle de la **nappe de base contenue dans les formations basaltiques**. La profondeur à atteindre est de 300 m.

Les Figures 15 et 16 localisent le projet d'ABP par rapport à cet enjeu. On observe ainsi que :

- Le **projet d'ABP est en dehors du secteur favorable** délimité par le BRGM en 2024, la zone d'extraction (partie Sud) se trouvant à 200 m en amont et la plateforme de transit (partie Nord), à 70 m en amont ;
- Le secteur favorable de **15 ha** délimité par le BRGM est **d'ores et déjà occupé par l'exploitation en cours de la carrière GDE sur environ 7 ha**. L'image satellite de mai 2025 montre la présence d'une partie de plan d'eau au Sud-Ouest, une fosse en cours d'extraction et une zone en cours de décapage dans la partie centrale du secteur.

Le tableau suivant met en perspective le projet d'ABP avec **la cible hydrogéologique** du secteur délimité par le BRGM :

	Projet d'ouverture de carrière d'ABP	Projet de forage de reconnaissance pour l'eau potable (à partir des données de l'ancien forage de Paniandy)
Formation géologique ciblée	Alluvions superficielles	Nappe de base contenue dans les formations basaltiques
Profondeur	Extraction sur 30 m maximum Cote minimale de fond de fouille : 70 m NGR	300 m, avec un aquifère exploitable entre 150-200 m et au moins 300 m de profondeur
Niveau de nappe moyen (m NGR)	80 m NGR (13 à 17 m de profondeur)	13 m NGR (70 m de profondeur)

Gestion de la ressource en eau (AEP)	Sensibilité Faible
Synthèse : D'après les données de l'ARS, le projet de carrière est en amont hydrogéologique du forage « Paniandy », et son emprise est incluse pour partie dans la zone de surveillance renforcée et en limite du Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) du forage (secteur Nord : plateforme de stockage et de vente). Toutefois, le forage « Paniandy » n'est plus exploité depuis 2007 et ne constitue depuis qu'un piézomètre de surveillance. Un secteur propice à l'implantation d'un nouveau forage AEP a été délimité récemment, au plus proche à 70 m au Sud-Est du projet. Ce secteur propice inclut une carrière actuellement en activité, et les projets futurs de captage AEP viseront à exploiter la nappe profonde. Il n'y a donc aujourd'hui captage d'eau potable en service présent en aval du projet. La sensibilité du projet vis-à-vis des captages d'eau potable est faible.	

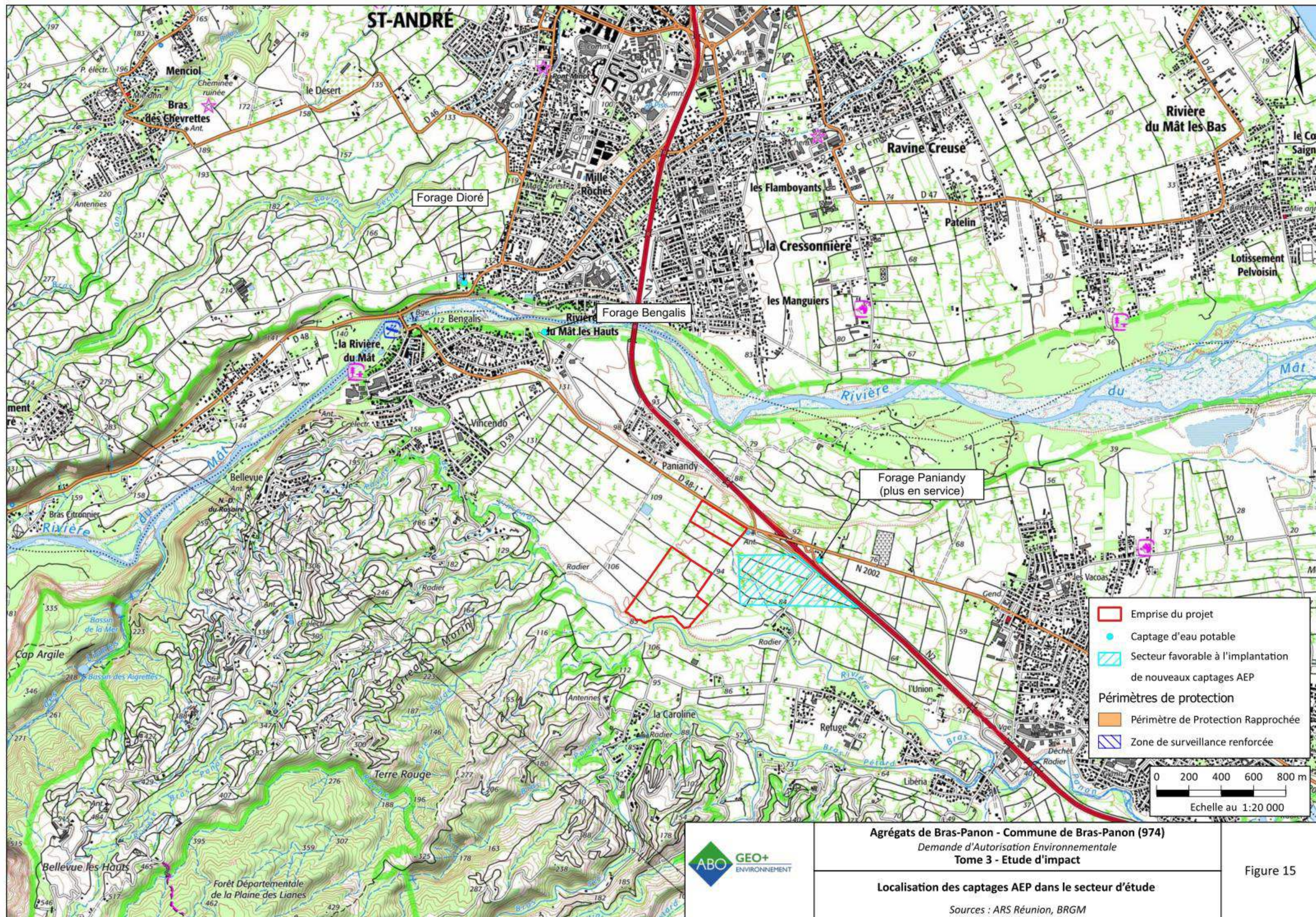
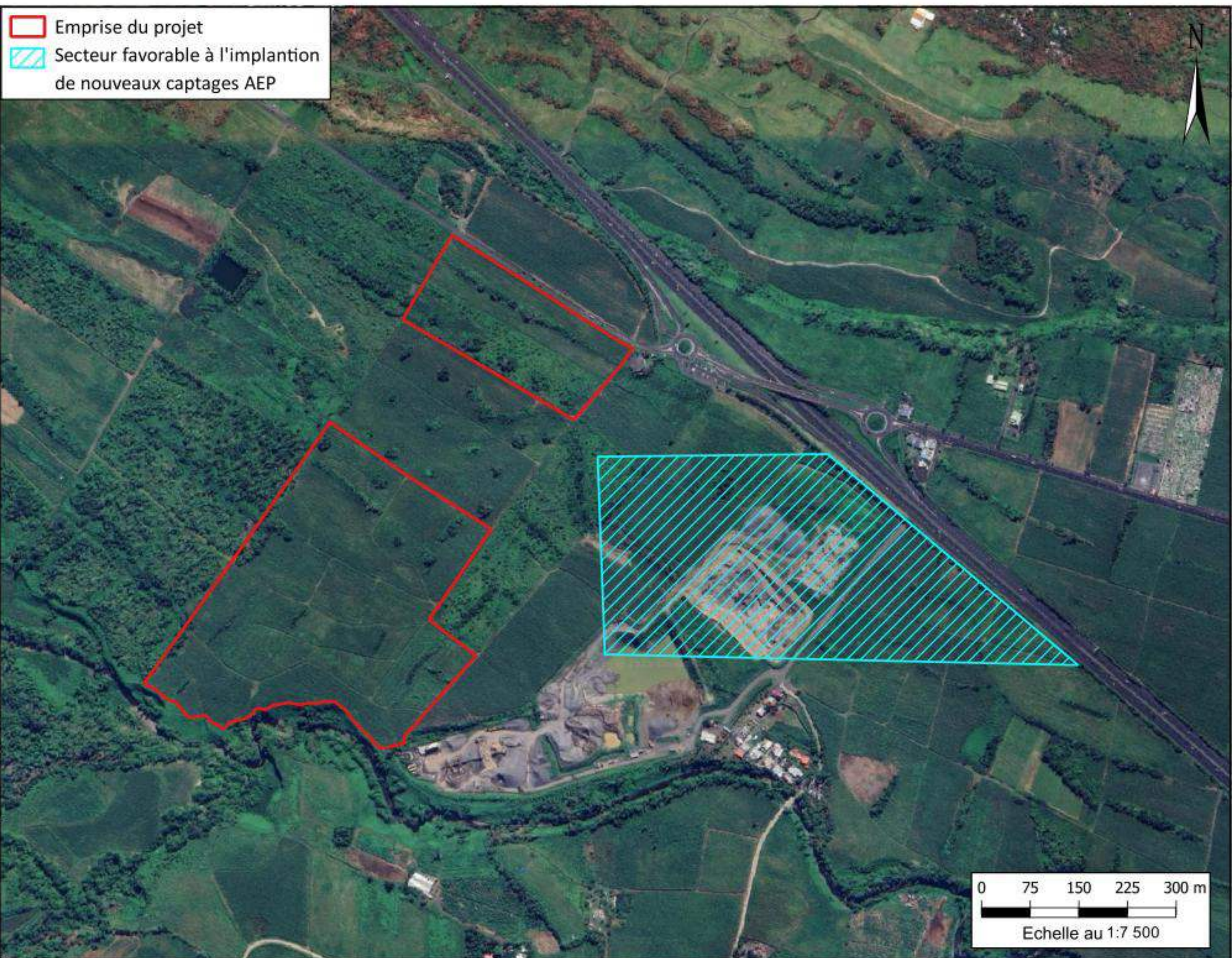


Figure 15



- Emprise du projet
- Secteur favorable à l'implantation de nouveaux captages AEP



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 - Etude d'impact

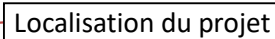
Localisation du secteur favorable à l'AEP sur photo aérienne

récente

Source : BRGM, IGN

Figure 16

Le secteur d'étude se situe dans la partie Est de l'île de la Réunion. L'irrigation y est très peu présente et aucun réseau d'irrigation n'a pu être observé lors de notre visite sur le terrain. Ceci s'explique par le fait que l'Est de l'île de la Réunion est caractérisé par des **pluviométries très importantes** globalement réparties sur l'ensemble de l'année.



Irrigation	Sensibilité négligeable
Synthèse : L'irrigation est très peu présente dans la partie Est de l'île de la Réunion en raison de la pluviométrie importante et par conséquent dans le secteur d'étude. Un bassin, <i>a priori</i> utilisé pour l'irrigation des terrains, a été observé à environ 250 m à l'Ouest du secteur Nord du projet. Hormis ce bassin, aucun réseau d'irrigation n'a été observé dans les environs du projet. La sensibilité du projet vis-à-vis de l'irrigation est négligeable.	

2.8. MILIEUX NATURELS

(Source : ECOMED – Volet Milieu Naturel de l'étude d'impact)

Un diagnostic écologique complet a été réalisé dans le cadre du projet d'ouverture de carrière d'ABP. Le rapport complet est consultable en [Annexe 4](#). Le chapitre présent synthétise les éléments présentés dans ce rapport.

2.8.1. Méthodologie

Lors de leur expertise des milieux naturels, le bureau d'étude ECOMED décrit 2 périmètres :

- la zone d'étude immédiate, incluant l'ensemble des parcelles cadastrales AD 27-32-291-291-295, soit une superficie d'environ 20,4 ha ;
- la zone d'étude écologique, correspondante à la zone d'étude immédiate plus la parcelle cadastrale AD0296 séparant les secteurs Nord et Sud, augmentée d'un rayon de 25 m (surface totale d'environ 33,3 ha).

Ces aires d'études sont représentées ci-dessous :

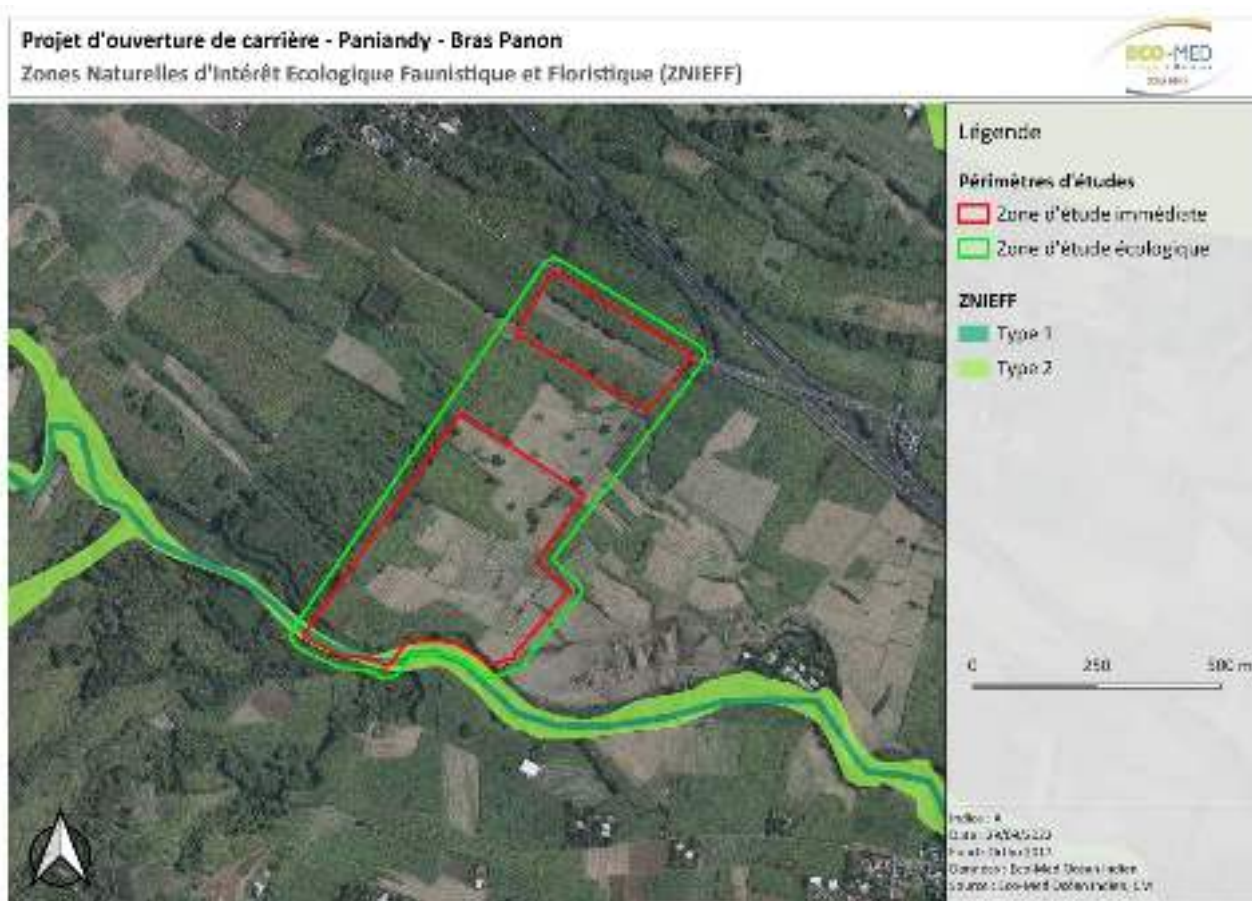


Figure 17 : Périmètres d'études des milieux naturels

Source : ECOMED

Afin de réaliser le diagnostic écologique, une recherche bibliographique a été réalisée, complétée par des inventaires de terrain effectués entre septembre 2022 et janvier 2023 (couvrant ainsi les 2 saisons).

Au total, un équivalent de 5 jours d'inventaire a été conduit pour l'inventaire des habitats, de la flore et de la faune :

Passages	Temps de prospection (en jour)	Objet	Prospecteurs	Périmètre
16/09/2022	1	Flore, Faune, Habitats	Claire MACE Antoine BAGLAN	Périmètre d'étude écologique
08/12/2022	1	Flore, Faune, Habitats	Claire MACE Justine GRIGNET	Périmètre d'étude écologique
30/01/2023	0.5	Faune (piégeage nocturne)	Antoine BAGLAN Pierre-Yves FABULET	Périmètre d'étude écologique

2.8.2. Contexte écologique du projet (Zonages d'inventaire et réglementaires)

La zone projet n'est pas concernée par les zonages suivants :

- Parc National de la Réunion (zone centrale ou aire d'adhésion) ;
- Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope ;
- Forêts domaniales et départementales de la Réunion ;
- Réserve Naturelle Nationale (RNN) de l'étang de Saint-Paul ;
- Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ;
- Les sites du Conservatoire du Littoral ;
- les Espaces Remarquables du Littoral ;
- Les Zones humides définies par le Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM).

La zone projet est concernée par les zonages suivants :

- Zones Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I « cours et embouchure de la rivière des roches ». L'extrémité Sud de la zone d'étude écologique recoupe ce zonage, avec un lien écologique fort ;
- ZNIEFF de type II « Mi-pentes de l'Est ». L'extrémité Sud de la zone d'étude écologique recoupe ce zonage, avec un lien écologique moyen.
- Les espaces boisés classés. L'extrémité Sud de la zone d'étude écologique recoupe un espace boisé classé « les berges de la ravine Bras-Panon » ;
- Les réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques définis par le projet de Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE). L'extrémité Sud de la zone d'étude écologique recoupe un corridor potentiel de la Trame terrestre, et elle s'inscrit dans des corridors potentiels et avérés de la Trame aérienne.

Le tableau page suivante récapitule la situation du projet vis-à-vis des zonages réglementaires ou d'inventaire.

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

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 – Bras Panon		Concerné	Moyen
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		ZNIEFF de type I	Concerné	Fort
		ZNIEFF de type II	Concerné	Moyen
Zone humide	Source DEAL 2003/2009/2012-19	-	Non concerné	Néant
Trames vertes et bleues				
Trame terrestre	Source DEAL 2014	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 d’étude	Fort

2.8.3. Habitats

Quatre types d'habitats se distinguent sur la zone d'étude :

- les champs de canne ;
- les fourrés et boisements secondaires ;
- une bamboueraie ;
- la ripisylve de la ravine Bras-Panon, constituée de plusieurs communautés végétales formées majoritairement par des espèces exogènes.

Une cartographie des habitats recensés sur le site est présentée ci-dessous :

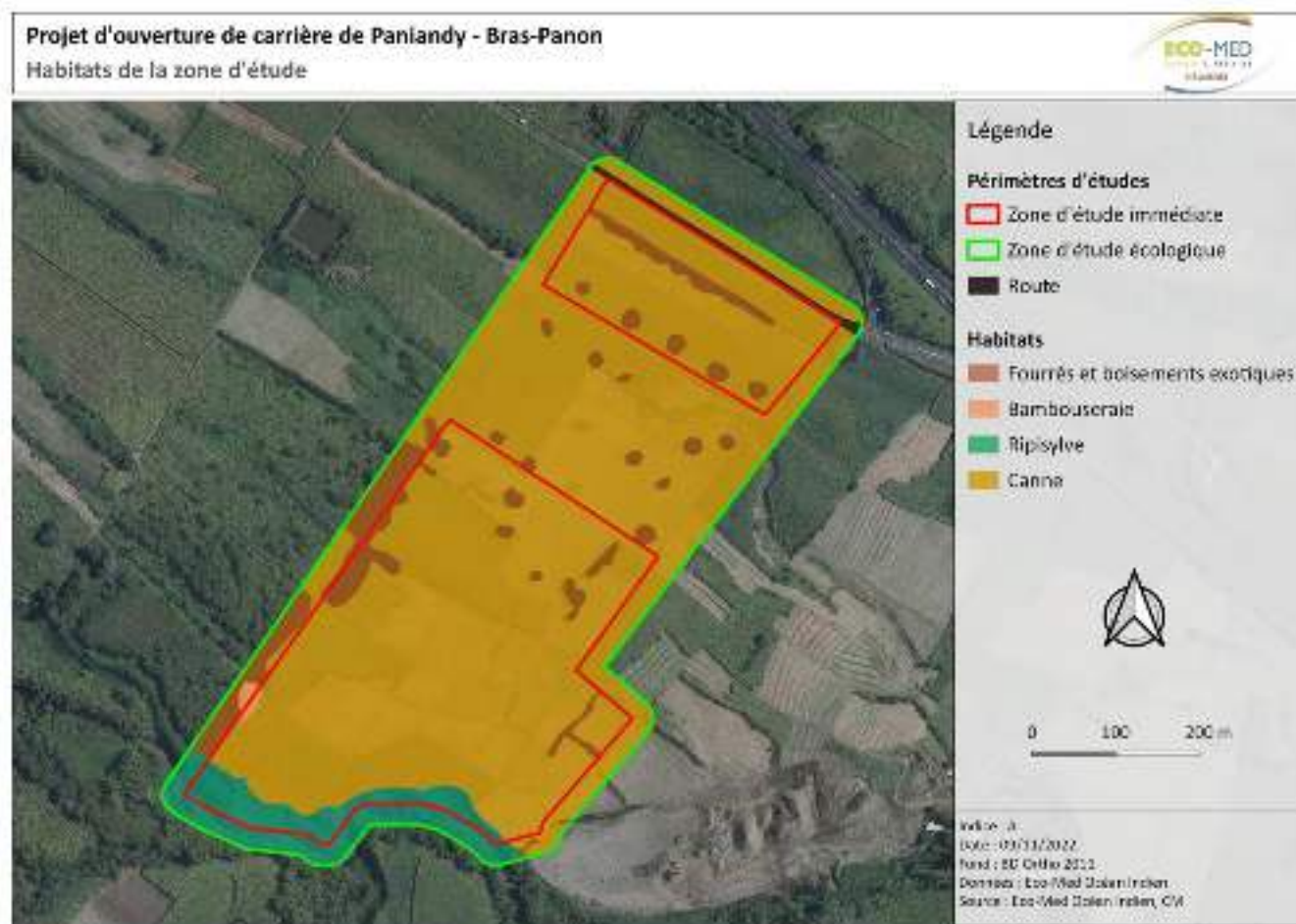


Figure 18 : Cartographie des habitats en présence
 Source : ECOMED

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux locaux de conservation par type d'habitat :

Habitats	Surface approximative (m ²)	Enjeu ¹	Justification
<i>Canne à sucre</i>	286453	Négligeable	Biodiversité très faible. Pas d'intérêt pour la faune
<i>Bambouseraie</i>	960	Négligeable	Biodiversité très faible. Pas d'intérêt pour la faune
<i>Fourrés et boisements exotiques</i>	25782	Faible	Habitat composé essentiellement d'espèces exotiques et cultivées, mais présente un support favorable pour la faune locale
<i>Ripisylve</i>	24417	Modéré	Habitat composé essentiellement d'espèces exogènes à caractère envahissant, mais présence de macro-habitats favorable pour la faune locale, dont les oiseaux nicheurs ubiquistes et les deux espèces d'oiseaux aquatique protégées (observation de la Poule d'eau sur la zone d'étude). Habitat compris dans une ZNIEFF de type 1 et 2, ainsi que dans une EBC.

¹ La méthode d'évaluation des enjeux de conservation liés aux habitats et aux espèces est présentée en annexe 1.

Habitats milieux naturels	Sensibilité majoritairement faible (champs de canne) à localement moyenne (ripisylve)
Synthèse : La zone d'étude est recouverte dans sa quasi-intégralité par des cultures de canne à sucre, présentant un intérêt de biodiversité quasi-nul. Les habitats expertisés sur la zone d'étude écologique ne revêtent pas un enjeu patrimonial fort ; ils sont constitués principalement d'espèces exogènes à tendance envahissante.	

2.8.4. Flore

2.8.4.1. Flore patrimoniale recensée

L'inventaire floristique de la zone d'étude a permis de relever au total **144 taxons**, dont 22 taxons indigènes et 8 espèces cryptogènes (statut d'indigénat incertain).

Environ **76 %** des espèces floristiques identifiées sont **introduites** (naturalisées, exotiques et cultivées) et environ **15 %** des taxons sont **indigènes**. Ce ratio met en évidence une présence négligeable des espèces indigènes par rapport aux espèces exotiques.

Les indices floristiques sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Indices floristiques	Nombre d'espèces	Pourcentage
Indéterminé	1	1%
Cryptogène	8	6%
Cultivé	30	21%
Exotique	2	1%
Incertain	3	2%
Indigène	22	15%
Naturalisé	78	54%

Aucune espèce protégée n'a été relevé sur la zone d'étude.

Aucun taxon observé ne possède un statut de conservation défavorable (espèce menacée).

27 taxons sont en « préoccupation mineure » (LC). Ce sont toutes des espèces indigènes ou cryptogènes relativement communes à l'échelle de l'île et non menacées.

Une espèce complémentaire ZNIEFF a été observée dans les boisements de la Ravine Bras-Panon en rive droite (*Ficus mauritiana* Lam [Figue marron]), en-dehors des zones de travaux prévus dans le cadre de l'exploitation de la carrière.

Plusieurs arbres de tailles remarquables sont présents sur les andains (Champac et Longane). Ces arbres représentent une valeur patrimoniale et constituent un support favorable pour la faune locale, dont les espèces d'oiseaux nicheurs ubiquistes, mais aussi pour la flore épiphyte indigène, telle que le développement de cette importante population de *Pyrrisia lanceolata* sur le tronc du Longane.

Au sein de la zone d'étude écologique, 10 espèces floristiques présentent un caractère « très envahissant » selon l'échelle de Lavergne, 14 taxons ont un caractère « envahissant » et 60 autres espèces sont caractérisées comme « envahissantes ou émergentes en milieux perturbés ou anthropisés ».

2.8.4.2. Bio-évaluation de la flore patrimoniale

Au total, 22 espèces indigènes et 8 espèces cryptogènes spontanées sont recensées sur la zone d'étude.

- Une (1) espèce présente un enjeu local de conservation **modéré** ;
- Dix (10) espèces ont un **enjeu faible** ;
- Six (6) espèce un **enjeu négligeable**.

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux liés aux espèces végétales indigènes et cryptogènes spontanées de la zone d'étude écologique :

Nom botanique	Nom vernaculaire	Famille	Statut	Rareté	Protection	ZNIEFF	Enjeu local de conservation
<i>Ficus mauritiana</i> Lam.	Figue marron	Moraceae	LC	peu commun	Non	Complémentaire	Modéré
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Cochléaria	Apiaceae	LC	assez commun	Non	-	Faible
<i>Christella dentata</i> (Forssk.) Brownsey et Jermy	Christelle dentée	Thelypteridaceae	LC	commun	Non	-	Négligeable
<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Petite herbe de l'eau	Commelinaceae	LC	assez rare	Non	-	Négligeable
<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob.	Herbe le rhum	Asteraceae	LC	commun	Non	-	Négligeable
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Petit-chiendent	Poaceae	LC	assez commun	Non	-	Négligeable
<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Endl. ex Hassk.	Souchet à feuilles courtes	Cyperaceae	LC	assez commun	Non	-	Faible
<i>Decalobanthus peltatus</i> (L.) A.R. Simões et Staples		Convolvulaceae	LC	peu commun	Non	-	Faible
<i>Leea guineensis</i> G. Don	Bois de sureau	Vitaceae	LC	assez rare	Non	-	Faible
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	Herbe à bourrique	Onagraceae	LC	assez commun	Non	-	Faible
<i>Nephrolepis biserrata</i> (Sw.) Schott	Fougère rivière	Nephrolepidaceae	LC	commun	Non	-	Faible
<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	Oldenlandie en corymbe	Rubiaceae	NA	assez rare	Non	-	Faible
<i>Phymatosorus scolopendria</i> (Burm. f.) Pic. Serp.	Patte de lézard	Polypodiaceae	LC	commun	Non	-	Faible
<i>Pityrogramma argentea</i> (Willd.) Domin var. <i>argentea</i>	Fougère d'argent	Pteridaceae	NE	?	Non	-	Négligeable
<i>Selaginella</i> P. Beauv.	Sélaginelle	Selaginellaceae	NE	(non applicable)	Non	-	Négligeable
<i>Sphaerostephanos unitus</i> (L.) Holttum		Thelypteridaceae	LC	peu commun	Non	-	Faible
<i>Striga asiatica</i> (L.) Kuntze	Goutte de sang	Orobanchaceae	LC	peu commun	Non	-	Faible

Une carte de synthèse des enjeux liés aux habitats et à la flore est présentée en [Figure 19](#).

Flore patrimoniale	Sensibilité faible
Synthèse : L'enjeu du site pour la flore patrimoniale est globalement faible	

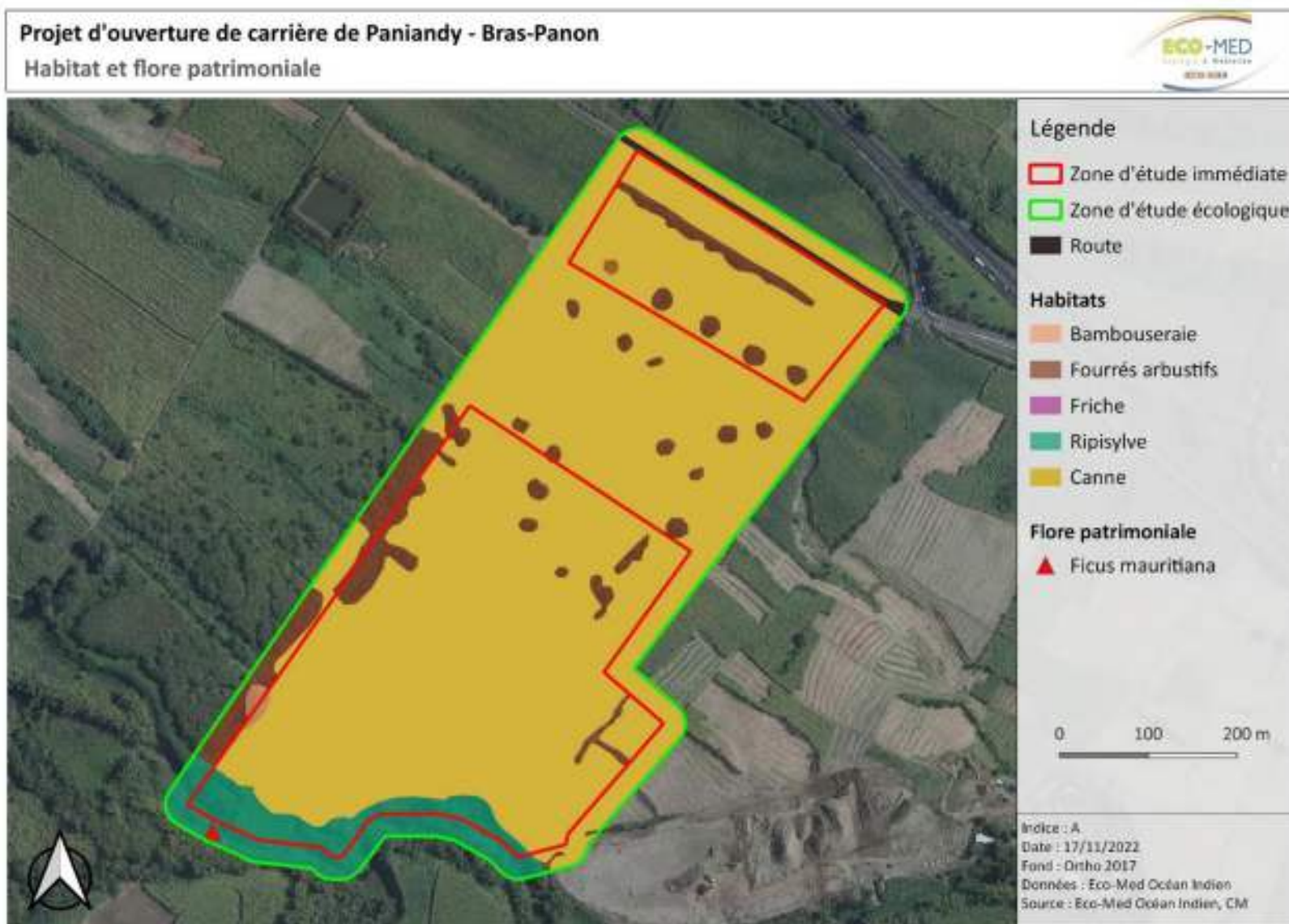


Figure 19 : Carte de synthèse des enjeux habitats et flore

Source : ECOMED

2.8.5. Faune terrestre

2.8.5.1. Avifaune

La richesse spécifique en avifaune (tous groupes confondus) sur le site est de 18 espèces.

- Avifaune nicheuse

Deux espèces protégées ont été observées durant les prospections :

- l'oiseau à lunettes gris (*Zosterops borbonicus*) ;
- la Tourterelle peinte (*Nesoenas picturatus picturatus*).

Les habitats de **Fourrés arbustifs à *Leucaena leucocephala* et friches herbacées** sont favorables à la reproduction de ces deux espèces.

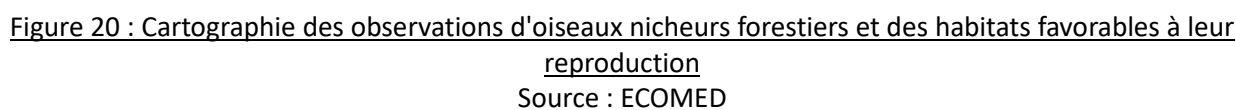
Une autre espèce protégée est connue de la bibliographie (SINP) l'Oiseau lunettes verts (*Zosterops olivaceus*). Cette espèce est connue pour descendre dans les bas de l'île (surtout à l'Est) à certaine époque de l'année afin de se nourrir. Les habitats ne sont pas favorables à sa reproduction.

L'enjeu global de conservation est classé de faible à modéré.

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux de conservation des oiseaux forestiers contactés sur la zone d'étude :

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local De conservation
Columbiformes	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Géopélie zébrée	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Columbiformes	Columbidae	<i>Nesoenas picturatus picturatus</i>	Tourterelle peinte	Oui	Indigène	-	LC	Faible
Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des blés	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Galliformes	Phasianidae	<i>Synoicus chinensis</i>	Caille peinte	Non	Introduit	-	NE	Sans objet
Passeriformes	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	Astrild bec de corail	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Passeriformes	Estrildidae	<i>Lonchura punctulata</i>	Capucin damier	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Passeriformes	Ploceidae	<i>Foudia madagascariensis</i>	Foudi rouge	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Passeriformes	Ploceidae	<i>Ploceus cucullatus</i>	Tisserin gendarme	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Passeriformes	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus jocosus</i>	Bulbul orphée	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Passeriformes	Sturnidae	<i>Acridotheres tristis</i>	Martin triste	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Passeriformes	Zosteropidae	<i>Zosterops borbonicus</i>	Oiseau lunettes gris	Oui	Endémique stricte	C	LC	Modéré
Passeriformes	Zosteropidae	<i>Zosterops olivaceus</i>	Oiseau lunettes vert	Oui	Endémique stricte	D	LC	Modéré

Une cartographie des observations d'oiseaux nicheurs forestiers et des habitats favorables à leur reproduction est présentée en Figure 20.



Le Busard de Maillard utilise le site d'étude, avec une probabilité de présence considérée comme moyenne dans le plan de conservation du Busard de Maillard. La nidification à proximité de la zone d'étude est peu probable en l'absence de quiétude et de naturalité sur des surfaces significatives (majoritairement agriculture intensive). Un total de 17 couples certains et 7 couples probables ont été recensés par la Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunion (SEOR) dans les hauteurs de Bras Panon, autant de couples qui viennent donc chasser potentiellement sur la zone d'étude.

L'enjeu local de conservation est qualifié de faible compte tenu de la banalisation extrême des milieux et la très faible présence de milieux naturels spontanés.

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus maillardi</i>	Busard de Maillard	Oui	Endémique stricte	D	EN	Faible

- **Oiseaux d'eau/limicoles**

Il existe à La Réunion deux espèces typiques des cours d'eau et de la végétation aquatique associée : la Poule d'eau (*Gallinula chloropus*) et le Héron strié (*Butorides striata*) qui utilisent les cours d'eau et la végétation rivulaire pour y établir leur nid et se nourrir.

La présence du Héron Strié et de la Poule d'eau est validée dans la Ravine Bras-Panon, les habitats de ripisylve sont favorables à la reproduction de ces deux espèces.

L'enjeu est modéré au niveau de la ravine de Bras Panon.

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux de conservation pour l'avifaune aquatique sur la zone d'étude :

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus pyrrhorrhoa</i>	Gallinule poule-d'eau	Oui	Indigène	D	NT	Modéré
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Héron strié	Oui	Indigène	D	NT	Modéré

Une cartographie des enjeux liés à l'avifaune aquatique est présentée en Figure 21.

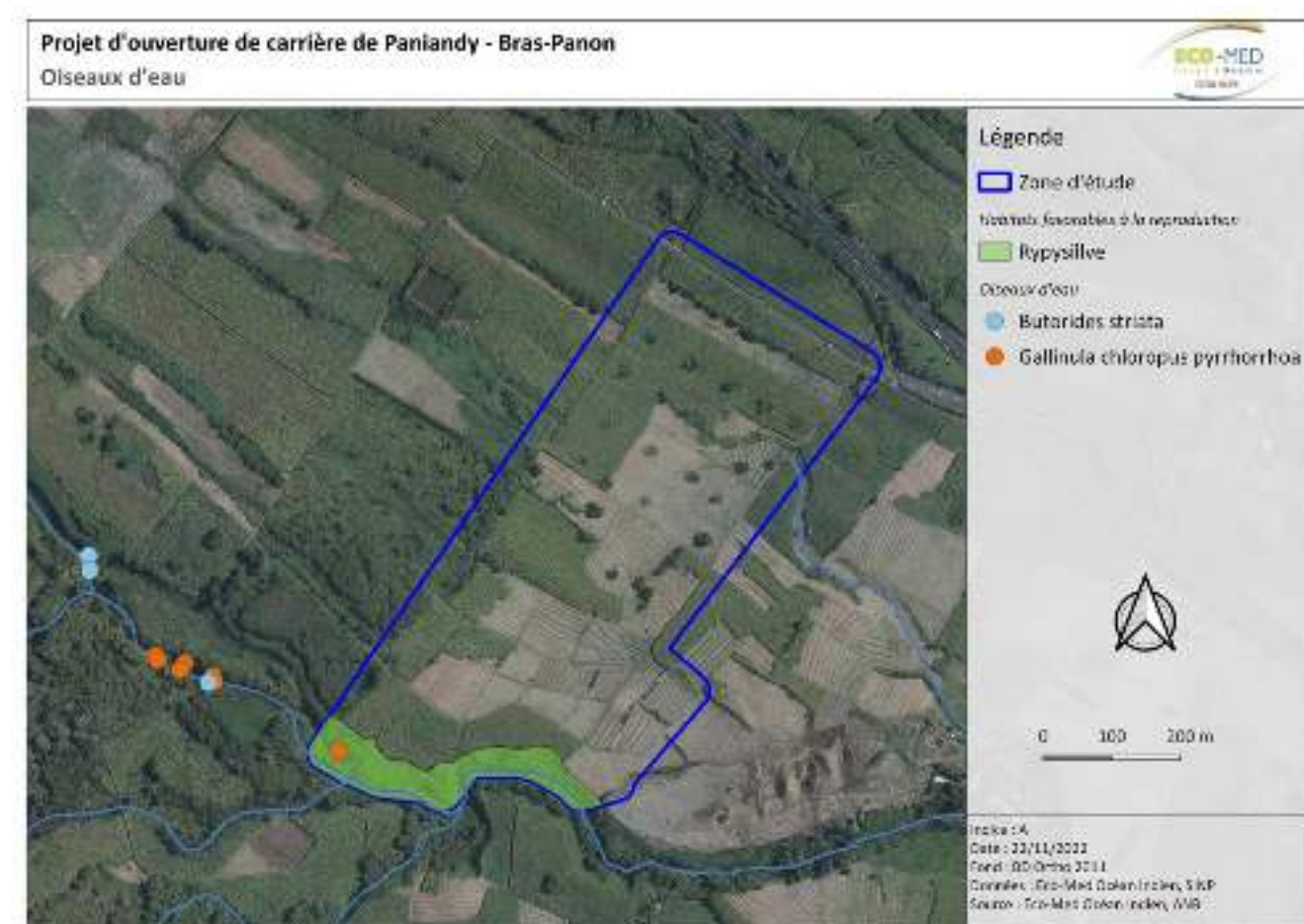


Figure 21 : Cartographie des enjeux liés à l'avifaune aquatique

Source : ECOMED

- **Oiseaux d'espaces ouverts**

La zone d'étude n'est pas concernée par des remparts ou des falaises. Aucune colonie n'a été observée. Les deux espèces (Salangane des Mascareignes et Hirondelle des Mascareignes) survolent la zone d'étude et l'utilisent comme zone de chasse.

L'enjeu pour ces espèces est faible.

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux de conservation pour l'avifaune des espaces ouverts sur la zone d'étude :

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

- **Avifaune marine**

Quatre espèces sont concernées par la zone d'étude :

- le Paille en queue à bec jaune ;
- le Pétrel de Barau ;
- le Puffin du Pacifique ;
- le puffin de Baillon.

Concernant le Paille en queue à bec jaune, l'espèce est présente en vol au-dessus du site d'étude ainsi qu'au niveau de la ravine Bras Panon. Un site de nidification probable a été observé (ECOMED en 2013) dans la ravine de Bras-Panon en aval du projet. Aucun indice de nidification lors du passage en 2022.

Concernant le pétrel de Barau, l'espèce survole la zone d'étude écologique qui cela dit n'est pas dans un des grands couloirs de passages connus.

La majorité des espèces d'oiseaux marins nocturnes nicheurs survolent probablement la zone d'étude lors de leurs déplacements entre les sites de nidifications et la mer : le Pétrel de Barau (*Pterodroma baraui*), le Puffin de Baillon (*Puffinus bailloni bailloni*) et le Puffin du pacifique (*Ardenna pacifica*). Les habitats ne sont pas favorables à la nidification de ces espèces (aucune falaise favorable n'est présente sur la zone d'étude)

Le tableau ci-dessous synthétise les enjeux de conservation liés aux oiseaux marins nocturnes sur la zone d'étude :

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local De conservation
Phaethontiformes	Phaethontidae	<i>Phaethon lepturus lepturus</i>	Phaéton à bec jaune	Oui	Indigène	D	LC	Modéré
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Ardenna pacifica</i>	Puffin du Pacifique	Oui	Indigène	D	NT	Faible
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Pterodroma baraui</i>	Pétrel de Barau	Oui	Endémique stricte	D	EN	Modéré
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Puffinus bailloni bailloni</i>	Puffin de Baillon	Oui	Endémique Mascareignes (ss esp.)	D	LC	Modéré

2.8.5.2. Entomofaune

Un total de 21 espèces a été inventorié sur le site d'étude : 1 espèce d'odonate, 9 espèces de lépidoptère (diurnes et nocturnes), 10 espèces d'arachnides et 1 espèce d'orthoptère.

Aucune espèce protégée n'est présente sur la zone d'étude. Les habitats ne sont pas vraiment favorables à l'installation des espèces patrimoniales réunionnaises

Le tableau ci-dessous liste les espèces d'arthropodes et leurs enjeux de conservation :

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local De conservation
Araneae	Araneidae	Neoscona moreli	Epeire de Morel	Non	Indigène	-	NE	Faible
Araneae	Araneidae	Neoscona punctigera	Epeire Isabelle	Non	Indigène	-	NE	Faible
Araneae	Oxyopidae	Oxyopes dumonti	Araignée lynx	Non	Indigène	-	NE	Faible
Araneae	Philodromidae	Philodromus sp.	-	Non	Indigène	-	NE	Faible
Araneae	Salticidae	Hasarius adansoni	Atte marron	Non	Indigène	-	NE	Faible
Araneae	Salticidae	Heliophanus	-	Non	Indigène	-	NE	Non évalué
Araneae	Salticidae	Plexippus paykullii	Atte africain	Non	Indigène	-	NE	Faible
Araneae	Sparassidae	Heteropoda venatoria	Babouk	Non	Introduit	-	NE	Sans objet
Araneae	Tetragnathidae	Leucauge undulata	Leucauge ondulée	Non	Indigène	-	NE	Faible
Araneae	Theridiidae	Rhomphaea	-	Non	Indigène	-	NE	Non évalué
Lepidoptera	Crambidae	Marasmia trapezalis	-	Non	Indigène	-	NE	Faible
Lepidoptera	Crambidae	Piletocera	-	Non	Indigène	-	NE	Non évalué
Lepidoptera	Erebidae	Hydrillodes uliginosalis	-	Non	Indigène	-	NE	Faible
Lepidoptera	Erebidae	Nyctemera insulare	-	Non	Indigène	-	NE	Faible
Lepidoptera	Geometridae	Chloroclystis derasata	-	Non	Indigène	-	NE	Faible
Lepidoptera	Lycaenidae	Lampides boeticus	Azuré porte-queue (L')	Non	Indigène	-	LC	Faible
Lepidoptera	Lycaenidae	Leptotes pirithous	Azuré de la Luzerne (L')	Non	Indigène	-	LC	Faible
Lepidoptera	Lycaenidae	Zizeeria knysna	Azuré de l'Oxalis	Non	Indigène	-	LC	Faible
Lepidoptera	Pterophoridae	Stenodacma wahlbergi	-	Non	Indigène	-	NE	Faible
Odonata	Libellulidae	Trithemis annulata haematina	-	Non	Indigène	-	LC	Faible
Orthoptera	Tettigoniidae	Ruspolia differens	-	Non	Indigène	-	NE	Faible

2.8.5.3. Chiroptères

Un enregistreur automatique (SM2) a été posé lors des inventaires nocturnes en début de nuit (30/01/2023). Deux espèces de chiroptères ont ainsi été contactées :

- le petit Molosse (*Mormopterus francoismoutoui*) ;
- le Taphien à ventre blanc (*Taphozous mauritanus*).

Une 3^{ème} espèce, le Renard volant de Maurice ou Roussette noire (*Pteropus niger*), est endémique des Mascareignes et en danger critique d'extinction. L'espèce est connue des environs notamment au niveau de la Rivière des Roches. Elle pourrait survoler la ravine de Bras Panon. Toutefois, cette espèce n'émet pas d'ultra son et ne peut pas être détectée par les enregistreurs.

Le tableau ci-dessous liste les espèces de chiroptères contactées et leurs enjeux de conservation :

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Chiroptera	Pteropodidae	Pteropus niger	Renard volant de Maurice	Oui	Endémique Mascareignes	D	CR	Modéré
Chiroptera	Emballonuridae	Taphozous mauritanus	Taphien de Maurice	Oui	Indigène	C	NT	Faible
Chiroptera	Molossidae	Mormopterus francoismoutoui	Tadaride de la Réunion	Oui	Endémique stricte	D	LC	Faible

2.8.5.4. Herpétofaune (reptiles et amphibiens)

Un total de 3 espèces a été répertorié sur le site d'étude. Toutes ces espèces sont considérées comme introduites. Aucun Gecko vert de Bourbon (*Phelsuma borbonica*) n'est connu de la zone et aucune donnée bibliographique n'est référencée dans le secteur (premières données à plus de 1,5 km dans les forêts des hauts de Bras Panon).

Le Caméléon Panthère (*Furcifer pardalis*) fréquente le site d'étude et les habitats secondaires de fourrés lui sont favorables. L'espèce, certes introduite, **est protégée par arrêté ministériel**.

Le tableau ci-dessous liste les espèces de reptiles recensées et leurs enjeux de conservation :

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Squamata	Chamaeleonidae	Furcifer pardalis	Caméléon Panthère	Oui	Introduit	C	NA	Sans objet
Squamata	Agamidae	Calotes versicolor	Agame arlequin	Non	Introduit	-	NA	Sans objet
Anura	Bufonidae	Sclerophrys gutturalis	Crapaud guttural	Non	Introduit	-	NA	Sans objet

Une cartographie localisant les observations du Caméléon Panthère ainsi que les habitats qui lui sont favorables est présentée ci-dessous :

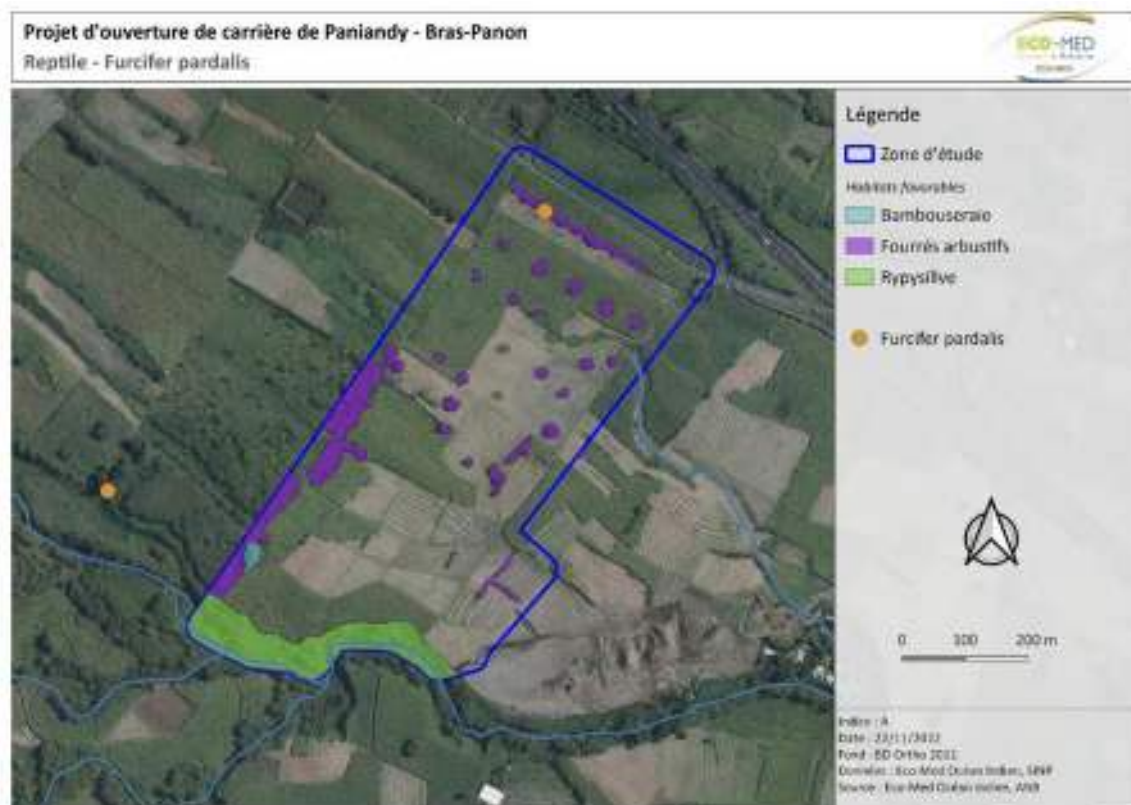


Figure 22 : Localisation des données de Furcifer Pardalis

Source : ECOMED

- **Synthèse des enjeux liés à la faune**

Le site revêt un enjeu globalement faible du point de vue de la faune avec peu d'habitats naturels disponibles. Au total, sur les 50 espèces recensées sur la zone d'étude, seules 5 espèces sont endémiques de La Réunion.

Le tableau ci-dessous liste la répartition des espèces recensées en fonction de leur statut :

Statuts	Nombre de Taxon
Endémique stricte	5
Endémique (ss esp.)	1
Endémique Mascareignes	1
Endémique Mascareignes (ss esp.)	2
Indigène	26
Introduit	15
Total général	50

Sur ces 50 espèces :

- **Huit (8)** espèces présentes un enjeu local de conservation **modéré**
- **Vingt-quatre (24)** espèces ont un **enjeu faible**
- Le reste des espèces sont sans enjeux (espèces introduites)

Le tableau ci-dessous liste les espèces protégées et/ou avec enjeu modéré :

Groupe	Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Avifaune	Caprimulgiformes	Apodidae	Aerodramus francicus saffordi	Salangane des Mascareignes	Oui	Endémique (ss esp.)	D	VU	Faible
Avifaune	Procellariiformes	Procellariidae	Ardena pacifica	Puffin du Pacifique	Oui	Indigène	D	NT	Faible
Avifaune	Pelecaniformes	Ardeidae	Butorides striata	Héron strié	Oui	Indigène	D	NT	Modéré
Avifaune	Accipitriformes	Accipitridae	Circus maillardi	Busard de Maillard	Oui	Endémique stricte	D	EN	Faible
Avifaune	Gruiformes	Rallidae	Gallinula chloropus pyrrhorhoa	Gallinule poule-d'eau	Oui	Indigène	D	NT	Modéré
Avifaune	Columbiformes	Columbidae	Nesoenas picturatus	Tourterelle peinte	Oui	Indigène	-	LC	Faible
Avifaune	Phaethontiformes	Phaethontidae	Phaethon lepturus lepturus	Phaéon à bec jaune	Oui	Indigène	D	LC	Modéré
Avifaune	Passeriformes	Hirundinidae	Phedina borbonica borbonica	Hirondelle des Mascareignes	Oui	Endémique Mascareignes (ss esp.)	D	VU	Faible
Avifaune	Procellariiformes	Procellariidae	Pterodroma baraui	Pétrel de Barau	Oui	Endémique stricte	D	EN	Modéré
Avifaune	Procellariiformes	Procellariidae	Puffinus bailloni bailloni	Puffin de Baillon	Oui	Endémique Mascareignes (ss esp.)	D	LC	Modéré
Avifaune	Passeriformes	Zosteropidae	Zosterops borbonicus	Oiseau lunettes gris	Oui	Endémique stricte	C	LC	Modéré
Avifaune	Passeriformes	Zosteropidae	Zosterops olivaceus	Oiseau lunettes vert	Oui	Endémique stricte	D	LC	Modéré
Chiroptères	Chiroptera	Molossidae	Mormopterus francoismoutoui	Tadaride de la Réunion	Oui	Endémique stricte	D	LC	Faible
Chiroptères	Chiroptera	Pteropodidae	Pteropus niger	Renard volant de Maurice	Oui	Endémique Mascareignes	D	CR	Modéré
Chiroptères	Chiroptera	Emballonuridae	Taphozous mauritanus	Taphien de Maurice	Oui	Indigène	C	NT	Faible
Reptiles	Squamata	Chamaeleonidae	Furcifer pardalis	Caméléon Panthère	Oui	Introduit	C	NA	Sans objet

Pour résumer les enjeux concernant la faune terrestres :

- **Oiseaux nicheurs forestiers** : présence de deux espèces protégées nicheuses sur site (Oiseaux blanc et Tourterelle peinte).
- **Oiseaux d'eau** : présence de deux espèces potentiellement nicheuses au niveau des berges de la Rivière Bras Panon (Héron strié et Poule d'eau).
- **Oiseaux rupestres** : couloir de chasse. Aucune reproduction sur zone.
- **Oiseaux marins nocturnes** : couloir de survol au niveau de la Rivière du Mat
- **Oiseaux marins diurne** : Zone de reproduction possible au niveau des berges la Rivière Bras Panon
- **Reptiles** : présence du Caméléon panthère (espèce protégée mais introduite)
- **Chiroptères** : couloir de chasse. Aucune reproduction sur zone.
- **Arthropodes** : cortège d'espèce globalement assez pauvre

Faune terrestre	Sensibilité moyenne
Synthèse : L'enjeu du site pour la faune terrestre est considéré comme moyen, principalement lié à l'avifaune, avec la présence de 2 espèces protégées nicheuses sur le site, et l'utilisation potentielle du site comme secteur de chasse pour l'alimentation des oiseaux rupestres notamment.	

2.8.6. Faune aquatique**2.8.6.1. Zone d'étude**

Deux zones d'études ont été définies par ECOMED afin de réaliser le diagnostic de la faune aquatique du secteur :

- Zone d'étude rapprochée : la zone d'étude rapprochée comprend le secteur du Bras Panon au droit de la carrière. Il s'agit de la zone d'influence directe du projet ;
- Zone d'étude élargie : concernant la prise en compte de la problématique aquatique, la zone d'étude élargie préconisée est l'échelle du bassin versant, prenant en compte les enjeux et les problématiques sur tout l'axe de diffusion vers l'aval, mais également vers l'amont au titre de la continuité écologique.

2.8.6.2. Qualité biologique de la zone d'étude

- **Evolution de la qualité biologique de la zone d'étude**

Le tableau suivant résume l'état de la qualité biologique mesurée sur la station Bras Panon aux Avocats (23008) de 2017 à 2021 et sur la station Rivière des Roches à Beauvallon (23063) de 2017 à 2018 (données les plus récentes disponibles au moment de l'expertise) :

	Bras Panon aux Avocats (23063)					Rivière des Roches à Beauvallon (23008)	
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018
Indice diatomées	0.956	0.9195	0.9527	0.9223	0.9202	0.9874	0.9764
Indice Invertébrés benthiques	0.65	0.7	0.68	0.73	0.60	0.7	0.7
Indice Poissons	1	0.867	0.93	1	1	0.6	0.8
Qualité globale	Bonne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne

A l'échelle du bassin versant (masse d'eau FRLR 009), la qualité écologique du milieu aquatique est moyenne, principalement en lien avec les peuplements de diatomées et d'invertébrés benthiques, pouvant mettre en cause des dégradations de la continuité écologique ou de la qualité des habitats. Au sein du bassin-versant, le Bras Panon présente une qualité meilleure avec, en particulier, un état piscicole très bon en 2020/2021.

• **Actualisation des enjeux pour la biodiversité des espèces amphihalines dans la zone d'étude rapprochée**

Des inventaires ont été menés en 2020 dans le cadre d'une « Expertise hydrobiologique complémentaire au dossier de demande d'autorisation de renouvellement et d'extension d'une installation classée pour la protection de l'environnement : Carrière de Paniandy à Bras Panon ».

Les résultats sont présentés ci-dessous :

		Amont		Aval proche		Aval éloigné	
Espèces	Stade	Effectif (ind.100m²)	Abondance relative	Effectif (ind.100m²)	Abondance relative	Effectif (ind.100m²)	Abondance relative
Poissons							
<i>Anguilla marmorata</i>	NR	8	8%	16	9%	7,4	4%
<i>Anguilla sp.</i>	Juvénile			4	2%		
<i>Eleotris klunzingerii</i>	Adulte	8	8%	4	2%	3,7	2%
<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	Juvénile	8	8%	32	19%	25,9	14%
<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	Adulte	76	73%	100	58%	140,7	78%
<i>Cotylopus acutipinnis</i>	Adulte	4	4%	12	7%		
<i>Kuhlia rupestris</i>	NR			3,7	2%	3,7	2%
Total poisson indigène :		104,0		171,7		181,4	
Richesse indigènes		5		5		4	
<i>Xiphophorus hellerii</i> (Ex)	Adulte			(16)			
<i>Poecilia reticulata</i> (Ex)	Adulte			(24)			
Richesse exotiques		0		2		0	
Macro crustacés							
<i>Atyoida serrata</i>	NR	12	43%				
<i>Macrobrachium australe</i>	Adulte	8	29%			7,4	100%
<i>Macrobrachium australe</i>	juvénile	8	29%	4	100%		
Total macro-crustacé		28,0		4,0		7,4	
Richesse		2		1		1	

Le peuplement de poisson est assez homogène à l'échelle de la zone d'étude, tant en composition qu'en abondance relative des populations et en abondance totale des peuplements. Le cabot bouche-ronde *S. lagocephalus* domine les peuplements. Cette espèce majoritaire est davantage représentée par des adultes que par des juvéniles. On note la présence de la seconde espèce de bouche-rondes *C. acutipinnis* sur les stations aval proche et amont uniquement. Deux espèces exotiques fréquentes à La Réunion ont été capturées : le guppy (*P. reticulata*) et le porte-épée (*X. Hellerii*). Ces espèces sont assez communes dans les cours d'eau, sans lien direct avec la qualité des milieux ou des peuplements (préférence cependant pour les habitats à plus faible énergie).

Le peuplement de crustacés présente globalement de faibles abondances et il est très contrasté sur la zone d'étude : la station amont présente la plus forte richesse (2 taxons), mais surtout la plus forte abondance.

Le tableau ci-après présente les résultats d'inventaires issus des échantillonnages réalisés dans le cadre de cette étude. A noter que les inventaires de références réalisés dans le cadre du suivi des milieux par l'Office de l'eau sont préférentiellement menés en septembre et octobre.

Le tableau page suivante présente les résultats d'inventaires issus des échantillonnages réalisés (pêche électrique) dans le cadre de cette étude. A noter que les inventaires de références réalisés dans le cadre du suivi des milieux par l'Office de l'eau sont préférentiellement menés en septembre et octobre.

		Amont carrière		Aval proche carrière		Aval éloignée carrière	
Famille	Espèce	N_obs	Abd. Relative (/100 EPA)	N_obs	Abd. Relative (/100 EPA)	N_obs	Abd. Relative (/100 EPA)
Poissons							
Mugilidae	<i>Agonostomus telfairii</i>					2	3
Anguillidae	<i>Anguilla bicolor bicolor</i>					2	3
Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	4	11	2	4		
Anguillidae	<i>Anguilla sp.</i>			3	6	2	3
Gobiidae	<i>Cotylopus acutipinnis</i>					3	5
Eleotridae	<i>Eleotris klunzingerii</i>	2	6	2	4	5	8
Eleotridae	<i>Eleotris sp.</i>					3	5
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>					3	5
Gobiidae	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	19	54	40	85	46	70
Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	8	23				
Poeciliidae	<i>Xiphophorus hellerii</i>	2	6				
Richesse totale en poissons indigènes		3		4		8	
Crustacés							
Atyidae	<i>Atyoida serrata</i>	8	73			1	4
Atyidae	<i>Caridina typus</i>	2	18			2	7
Palaemonidae	<i>Macrobrachium australe</i>	1	9	4	100	24	89
Richesse totale en macro-crustacés indigènes		3		1		3	

Les peuplements de poissons observés en 2020 et en 2022 sont conformes à ce qui peut être attendu sur ce cours d'eau. Les richesses sont relativement les mêmes bien que la répartition diffère légèrement.

Le peuplement de crustacés reste relativement pauvre et en faibles abondances.

Cependant, au vu des espèces présentes, **les enjeux de conservation sont forts sur l'ensemble de la rivière Bras Panon.**

- Etat du peuplement de macro-invertébrés benthiques au niveau de la zone d'étude

Les communautés de macro-invertébrés benthiques sont des indicateurs intégrateurs de la qualité du milieu. Ils permettent de mettre en évidence une effet potentiel de la carrière de Bras-Panon sur la qualité de l'eau. Les inventaires ont été réalisés sur trois stations (Figure 23) :

- Station Aval éloignée (BPA_AVOC) : Elle se situe au niveau de la station de suivi DCE « Le Bras-Panon aux Avocats », à environ 2 km de la mer.
- Station Aval immédiat de la carrière (BPA_AVAL) : Elle se situe en amont immédiat de la carrière et sera donc indicatrice d'un effet potentiel de la carrière sur les peuplements.
- Station Amont de la carrière (BPA_AMONT) : Elle est située en amont de la carrière.

Le protocole d'échantillonnage est détaillé au chapitre 1.6.3.3 de l'Annexe 4.



Figure 23 : Localisation des stations d'inventaire de macro-invertébrés benthiques sur la zone d'étude

Source : ECOMED

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

Au total 32 taxons ont été échantillonnés sur les trois stations. Le tableau ci-après présente les résultats d'inventaires (les abondances relatives de chaque taxon sont indiquées par des barres de données bleues) :

Embranchement/classe/ordre	Taxon	BPA_AMONT		BPA_AVAL		BPA_AVOC	
		Abondance	%	Abondance	%	Abondance	%
Anthoathecata	<i>Hydra spp.</i>	4	0,35	3	0,31	19	0,60
Caenogastropoda	<i>Melanoides tuberculata</i>	8	0,70	1	0,10		
	<i>Thiara scabra</i>			3	0,31		
Cycloneritida	<i>Neritilia consimilis</i>					4	0,13
	<i>Clithon longispina</i>					1	0,03
Diptera	<i>Atrichopogon spp.</i>					1	0,03
	Chironomini	3	0,26	7	0,73	721	22,82
	<i>Dasyhelea sp.</i>	11	0,96	1	0,10	1	0,03
	<i>Limnophora sp.2</i>	1	0,09	1	0,10	1	0,03
	<i>Metalimnobia sp.</i>	2	0,17				
	Orthoclaadiinae	246	21,50	71	7,38	435	13,77
	Simuliidae	98	8,57	139	14,45	4	0,13
	<i>Stenochironomus sp.</i>	3	0,26	1	0,10	2	0,06
	Tanytarsini	113	9,88	44	4,57	1024	32,41
Hemiptera	<i>Rhagovelia infernalis infernalis</i>	77	6,73	3	0,31	1	0,03
Hydracarina	Hydracarina	1	0,09	1	0,10	7	0,22
Hygrophila	<i>Afrogyrus rodriguezensis</i>	6	0,52	396	41,16	13	0,41
	<i>Lymnaea natalensis</i>	12	1,05				
	<i>Physella acuta</i>	56	4,90	131	13,62	9	0,28
Lepidoptera	<i>Eoophyla sp.</i>	2	0,17		0,00	2	0,06
Mollusca	Mollusca	5	0,44	11	1,14	2	0,06
Monostilifera	<i>Prostoma sp.</i>	7	0,61	9	0,94	81	2,56
Odonata	Coenagrionidae	2	0,17				
	<i>Pseudagrion punctum</i>					3	0,09
	<i>Trithemis annulata haematina</i>	2	0,17				
Oligochaeta	Oligochaeta	66	5,77	85	8,84	431	13,64
Ostracoda	Ostracoda	51	4,46	8	0,83	137	4,34
Polychaeta	Polychaeta					1	0,03
Trichoptera	<i>Hydropsyche mokaensis</i>	1	0,09	3	0,31		
	<i>Hydroptila grucheti</i>	239	20,89	18	1,87	131	4,15
	<i>Hydroptila spp.</i>	5	0,44	1	0,10	2	0,06
	<i>Oxyethira flagellata</i>			2	0,21	9	0,28
Tricladida	<i>Dugesia sp.</i>	123	10,75	23	2,39	117	3,70
	Dugesidae sp.1					1	0,03
Abondance totale		1144		962		3160	
Richesse totale		24		21		25	

A partir des peuplements observés, les notes IRM (Indice Réunion Macro-invertébrés) ont été calculées. Cet indice a été développé entre 2008 et 2011 pour caractériser l'état écologique des stations du RCS (Réseau de Contrôle de Surveillance) de La Réunion. Ce sont huit métriques, liées aux densités ou richesses des traits d'histoire de vie des taxons qui composent la station, qui sont utilisées pour calculer l'indice (somme des notes de chacune des métriques).

Métrique	DTL	DTU	DTG	RTL	DTR	DTF	RTT	RST	Note IRM	EQR
Variation	-	-	-	-	+	+	+	+		
BPA_AMONT	5	2	5	5	2	2	3	4	28	0,7
BPA_AVAL	3	3	5	5	2	3	2	3	28	0,7
BPA_AVOC	2	1	3	5	3	2	2	3	21	0,525

En synthèse, les trois stations présentent des peuplements relativement similaires. Il est à noter que la station BPA_AVOC semble se distinguer des autres stations, notamment par les fortes abondances de certains taxons mais aussi par une composition différente des peuplements, avec une très forte dominance des insectes par rapport aux mollusques, majoritaires sur la station BPA_AVAL. Le peuplement semble plus équilibré sur la station la plus en amont (BPA_AMONT) avec des abondances similaires entre les diptères et les trichoptères. La richesse taxonomique de l'ensemble des stations d'inventaire est relativement bonne, voire très bonne (comme observé pour la richesse en taxons limnophiles). Cependant, les fortes ou faibles densités en taxons (selon la métrique considérée) contribuent à déclasser la note IRM de l'ensemble des stations (état écologique moyen à médiocre), ainsi qu'à mettre en évidence des abstractions ou des variations significatives de débits les mois précédant l'inventaire.

- Etat du peuplement de diatomées au niveau de la zone d'étude

Trois stations sur la rivière Bras Panon ont fait l'objet de prélèvement de diatomées pour le calcul de l'IDR. La position des stations est identique à celles des inventaires macro-invertébrés benthiques décrites ci-dessus.

Le protocole, les méthodes de calculs, et les résultats de ces derniers sont présentés au chapitre 1.6.3.4 de l'Annexe 4.

En synthèse, les trois stations subissent des **apports saprobiques et trophiques** bien marqués par les différents taxons d'alerte relevés et par conséquent par l'IDR calculé.

La présence de certains genres de taxons en abondance et l'**indice de Bahls** peu élevé semblent indiquer qu'aucune perturbation liée à l'apport en matières en suspension ne se produit sur les stations suivies.

- Synthèse du diagnostic concernant la faune aquatique

Les peuplements de poissons observés en 2022 sont similaires à ceux 2020. Les richesses en poissons varient entre moyenne et forte alors que les crustacés présentent des richesses moyennes à faibles. La station aval est celle qui présente logiquement la plus forte richesse en poisson, avec des espèces patrimoniales et à enjeux forts de conservation comme les deux cabots bouches rondes, *C. acutipinnis*, et *S. lagocephalus*, l'anguille marbrée ; *A. marmorata* ou le chitte, *Agonostomus*. Les bouches rondes et les anguilles sont observées sur les 3 stations, tout comme les chevrettes (*M. australe*). La distribution de ces espèces confirme des enjeux forts de conservation piscicole sur l'ensemble du tronçon d'étude.

Le peuplement macro-invertébrés benthiques est similaire sur les 3 stations avec des richesses relativement moyennes et des taxons fréquemment observés à l'échelle de l'île.

Les indicateurs biologiques tels que les peuplements de macro-invertébrés benthique et diatomées ne mettent pas en évidence de dystrophie du milieu lié notamment à un apport excessif de matière en suspension.

2.8.7. Synthèse des enjeux écologiques

Le tableau page suivante dresse une synthèse des enjeux présents sur le site d'étude et les préconisations associées. Les enjeux liés aux continuités écologiques sont pris en compte dans les préconisations associées aux habitats, la faune et la flore.

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

Thème	Description des enjeux	Niveau d'enjeu sur le périmètre du projet	Préconisations
Habitat	Fourrés et boisements secondaires sur andains	Faible : support pour l'avifaune, espèces végétales indigènes communes	Conserver autant que possible les fourrés et boisements secondaires sur les andains, abritant la majorité de flore indigène présente sur site, et constituant un habitat favorable pour la faune. Préserver la ripisylve de la Ravine Bras Panon classée en EBC ; où se développe <i>Ficus mauritiana</i> (espèce complémentaire ZNIEFF) ; et présentant des habitats favorables pour la faune locale (oiseaux nicheurs ubiquistes, <i>Furcifer pardalis</i> ...), notamment pour les 2 espèces d'oiseaux aquatique protégées (contact avec la Poule d'eau lors de notre passage).
	Ripisylve : Habitats rivulaires et boisements secondaires sur les berges de la Ravine Bras Panon	Modéré : support pour la reproduction des oiseaux nicheurs, sous-bois indigène ; support pour l'avifaune aquatique et la faune aquatique en général	
	Canne à sucre et bambouseraie	Négligeable : peu d'intérêt ni pour la flore ni pour la faune patrimoniale	
Flore	<i>Ficus mauritiana</i> Lam.	Modéré : espèce indigène complémentaire ZNIEFF	
Faune terrestre	Avifaunes nicheuses forestières : l'Oiseau Lunette Gris et la Tourterelle Malgache nicheur sur site Oiseau Lunette vert, en alimentation, non nicheur	Faible à Modéré : espèces communes et ubiquistes	Conserver autant que possible les fourrés et boisements secondaires sur les andains, formant des corridors écologiques et constituant un habitat favorable pour la faune. Préserver la ripisylve de la Ravine Bras Panon classée en EBC ; et présentant des habitats favorables pour la faune locale
	Avifaune aquatique : Héron strié et Poule d'eau potentiellement présent dans la Ravine Bras Panon	Modéré : habitat favorable au niveau de la ravine Bras Panon	Conserver les berges de la Ravine Bras Panon
	Avifaunes rupestres : zone de chasse pour la Salangane et la Grande Hirondelle	Faible : absence de nidification	Préserver la ripisylve de la Ravine Bras Panon classée en EBC ; et présentant des habitats favorables pour la faune locale
	Rapace : domaine de chasse du Busard de Maillard sur le périmètre d'étude	Faible : pas de naturalité, pas de reproduction	Préserver la ripisylve de la Ravine Bras Panon classée en EBC ; et présentant des habitats favorables pour la faune locale
	Avifaune marine diurne : le Paille-En-Queue est nicheur probable dans la Ravine Bras-Panon	Modéré : habitat de reproduction possible en limite de la zone d'étude	Conserver les berges de la Ravine Bras Panon
	Avifaune marine nocturne : Couloir de survol	Modéré : absence de nidification mais couloir de survol des espèces	Pas de travaux de nuit et adaptation des éclairages
	Chiroptères : présence avérée du Petit Molosse et Taphien de Maurice Survole possible de la Roussette	Faible à modéré : site de survole	Pas de travaux de nuit et adaptation des éclairages
	Reptiles : présence du Caméléon (<i>Furcifer pardalis</i>), espèce protégée.	Aucun : espèce introduite cependant protégée	Demande de dérogation à faire avant les défrichements (démarche rapide +/- 1 semaine). Accompagnement écologique (passage de nuit avant travaux et accompagnement à pied d'œuvre)
Faune aquatique	Les peuplements de poissons observés en 2022 sont similaires à ceux 2020. Les richesses en poissons varient entre moyenne et forte alors que les crustacés présentent des richesses moyennes à faibles. La station aval est celle qui présente logiquement la plus forte richesse en poisson, avec des espèces patrimoniales et à enjeux forts de conservation comme les deux cabots bouches rondes, <i>C. acutipinnis</i> , et <i>S. lagocephalus</i> , l'anguille marbrée ; <i>A. marmorata</i> ou le chitte, <i>Agonostomus</i> . Les bouches rondes et les anguilles sont observés sur les 3 stations, tout comme les chevrettes (<i>M. australe</i>).	Fort : La distribution de ces espèces confirme des enjeux forts de conservation piscicole sur l'ensemble du tronçon d'étude.	Aucuns travaux dans la Ravine Mesure classique en phase d'exploitation
TVB	La Ravine Bras-Panon est un corridor secondaire d'importance local. La trame verte du CETE Méditerranée ne met pas en évidence d'enjeu fort sur la zone.	Modéré : ne pas perturber le fonctionnement de ce corridor et préserver les espaces semi-naturels de bord de ravine	Conserver les berges de la Ravine Bras Panon. Conserver autant que possible les andains qui constituent des refuges pour la faune et jouent un rôle de corridors écologiques (Supports pour la faune dans une matrice très urbanisée)

2.9. PAYSAGE ET VISIBILITE

2.9.1. Contexte paysager de la Réunion

Les informations de ce chapitre sont issues de l'atlas des paysages de la Réunion.

L'emprise du projet appartient au grand ensemble paysager de la Réunion intitulé « *les paysages des pentes extérieures de la Réunion* », également appelé « *Les Bas* ». « *Cet ensemble paysager concentre l'essentiel du poids de la population et le cortège de l'urbanisation qui en découle : habitat, activités, infrastructures. Ils sont aussi davantage cultivés, notamment en canne à sucre, sur des pentes à peu près régulières des bas de planèzes* ».

Les paysages « des Bas » ont tendance à s'artificialiser davantage au fil du temps.

Plus localement, l'emprise du projet appartient au secteur « Pentes du Nord-Est » (*de Sainte-Marie à Bras-Panon en passant par Sainte-Suzanne et Saint-André*), encore marquées par les grands domaines de canne à sucre qui s'allongent élégamment en bas de pente, jusqu'à l'océan ».

2.9.2. Contexte paysager local

Le projet est situé dans la partie Nord-Est de la commune de Bras-Panon sur une ancienne terrasse alluvionnaire délimitée par la Rivière du Mât au Nord et la rivière Bras-Panon au Sud. Il s'agit d'un espace majoritairement recouvert par des activités agricoles, essentiellement des plantations de canne à sucre.

Des éléments liés à l'activité urbaine s'insèrent dans ce paysage rural :

- la RD48.1 (longeant l'extrémité Nord du projet) et la RN2 à 100 m au Nord-Est (au plus proche du projet) ;
- une activité extractive (carrière alluvionnaire GDE) à proximité immédiate au Sud-Est du projet ;
- les habitations du lieu-dit « Paniandy » à environ 350 m au Nord-Ouest du projet ;
- les habitations du hameau Barbier, à environ 430 m à l'Est du projet, à proximité de la carrière exploitée par GDE ;
- un regroupement d'habitations à 460 m au Sud du projet correspondant au lieu-dit « la Caroline » ;
- la base ULM de Bras-Panon à 650 m au Nord-Est du projet ;
- un regroupement d'habitations à 1 300 m au Nord-Ouest du projet (lieu-dit « Vincenzo ») ;
- le complexe culturel Pierre Roselli à 1 300 m au Nord du projet ;
- le lycée Mahatma Gandhi à environ 1 500 m au Nord-Ouest du projet ;
- le stade de la Cressonnière, à environ 1 600 m au Nord du projet.

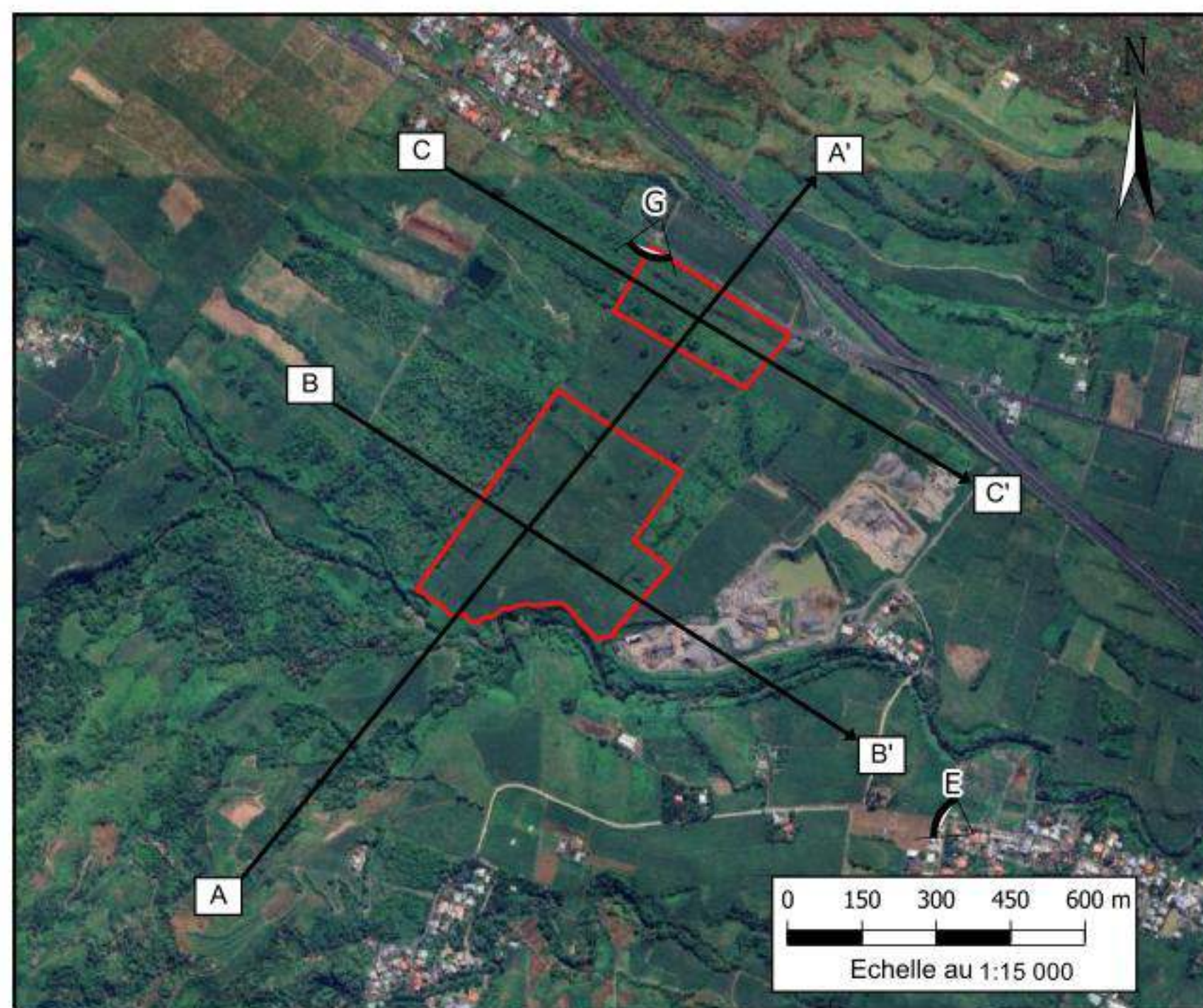
Sur le secteur Nord du projet, la topographie est relativement plane, présentant une légère pente descendante de l'Ouest vers l'Est, variant entre 2 et 3 %. L'altitude maximale au droit du secteur Nord est de 103,2 m NGR (Extrémité Ouest) et le point bas est à 93,5 m NGR (extrémité Est).

Sur le secteur Sud du projet, la topographie est relativement plane, présentant une légère pente descendante du Nord-Ouest vers le Sud-Est (de l'ordre de 3%).

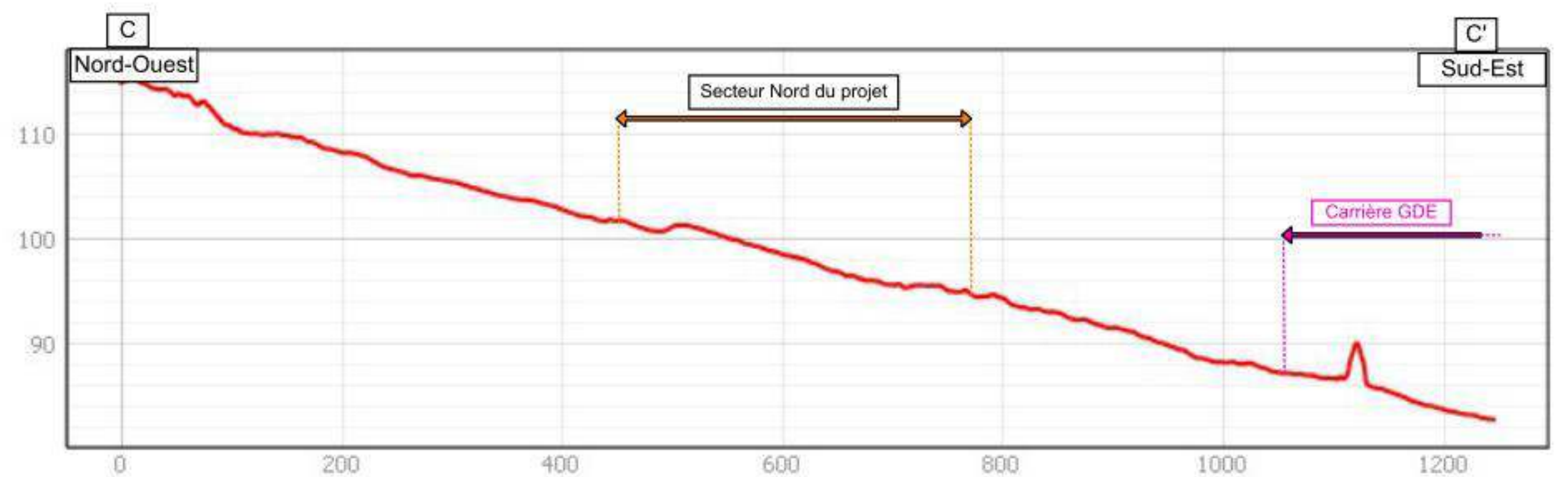
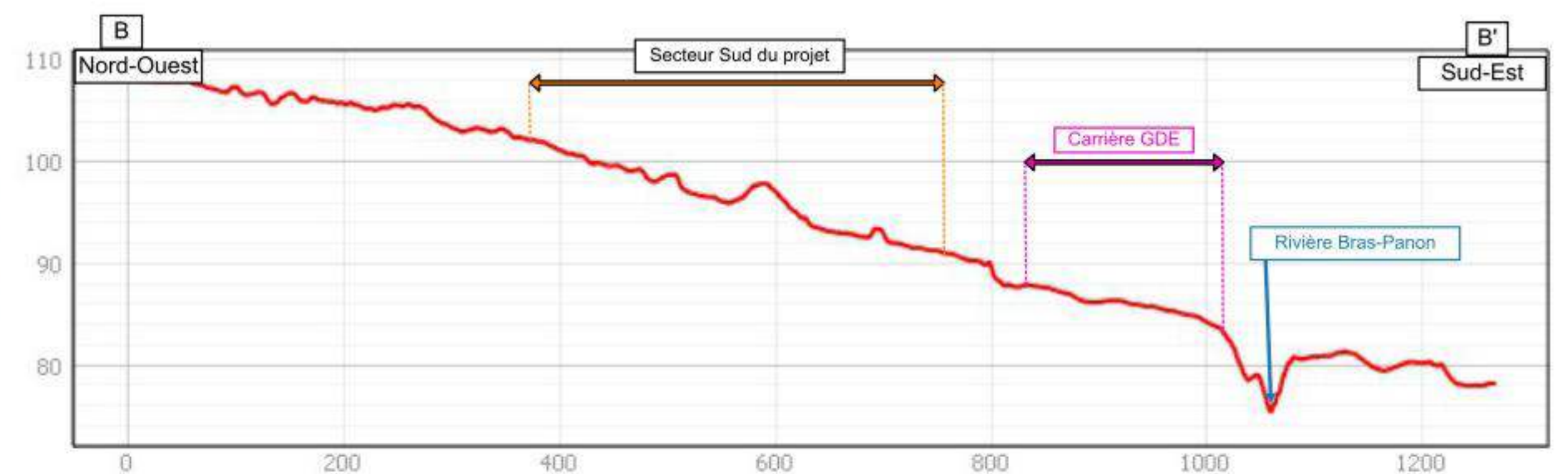
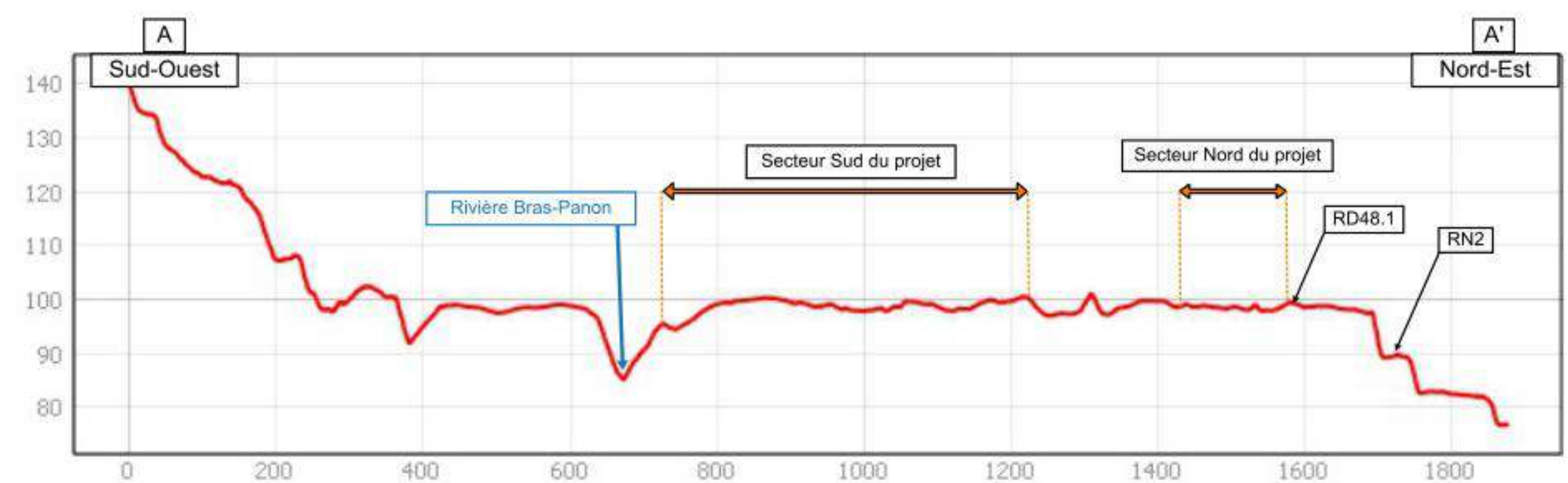
L'altitude maximale au droit du secteur Sud est d'environ 103,5 m NGR à son extrémité Nord-Ouest, et le point bas est à environ 90,5 m NGR à son extrémité Sud-Est. L'altitude maximale au droit du secteur Nord est d'environ 102 m NGR à son extrémité Nord-Ouest, et le point bas est à environ 94,5 m NGR à son extrémité Sud-Est.

Associée à la topographie, la présence de **végétation** et de vastes espaces agricoles, tend à fortement **limiter les perceptions visuelles**. En effet, les lignes de vues directes sur le site du projet sont **rares**. Le site est actuellement perceptible depuis les zones situées plus hautes en altitude au Sud et au Sud-Est.

Des coupes topographiques du secteur d'étude sont présentées en [Figure 24](#). Une carte reprend les points de vue et les ouvertures visuelles constatées lors du passage sur le terrain de nos équipes. Elle est consultable en [Figure 25](#).



- Emprise du projet
- Carrière exploitée par GDE
- Axe de coupe topographique





Point de vue A : vue depuis le Sud-Ouest à 2 km : les parcelles concernées par le projet sont visibles mais en partie occultées par la végétation



Point de vue D : vue depuis le Sud-Ouest à 3,9 km : Le projet est en partie visible (photo zoomée)



Point de vue E : vue depuis l'arrêt de bus "Chemin Hafizou" au Sud-Est à 1,1 km au lieu-dit "le Refuge" : La végétation occulte entièrement la visibilité du projet



Point de vue F : depuis le Nord-Est à 1 km sur le chemin du canal Moreau de Bras-Panon : La végétation occulte entièrement la visibilité du projet



Point de vue B : vue depuis le Sud-Ouest à 1,6 km : les parcelles concernées par le projet sont visibles mais en partie occultées par la végétation



Point de vue C : vue depuis le Sud à 1,5 km : La végétation dense ne permet pas d'affirmer que le projet est visible : visibilité potentielle



Point de vue G : vue depuis la RD48-1 d'un chemin agricole longeant l'extrémité Ouest du projet de carrière



Emprise du projet
 Prise de vue

0 350 700 1 050 1 400 m
 Echelle au 1:35 000



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
 Demande d'Autorisation Environnementale
 Tome 3 - Etude d'impact

Prises de vues depuis les environs

Sources : GéoPlusEnvironnement, IGN

Figure 25

Précisons également que lors de notre passage sur le terrain, les cannes à sucre n'avaient pas été fauchées et présentaient donc une hauteur importante. C'est pourquoi l'estimation de la covisibilité du projet avec son environnement est délicate.

Paysage et visibilité	Sensibilité moyenne
Synthèse : Le site du projet s'inscrit dans un contexte anthropisé, majoritairement rural, mais à proximité de centres urbains. La végétation naturelle ainsi que les plantations diminuent la visibilité sur le projet. Une exploitation de carrière alluvionnaire est également présente à proximité immédiate du projet. L'emprise projetée du site est perceptible depuis les hauteurs, au Sud et au Sud-Est. Précisons que la perception du site est également liée aux cultures, si elles sont fauchées ou non. La sensibilité paysagère peut être considérée comme faible à moyenne.	

2.10. DIAGNOSTIC AGRICOLE

(Source : Bureau d'études Indrani MORAZIN, Etude préalable agricole)

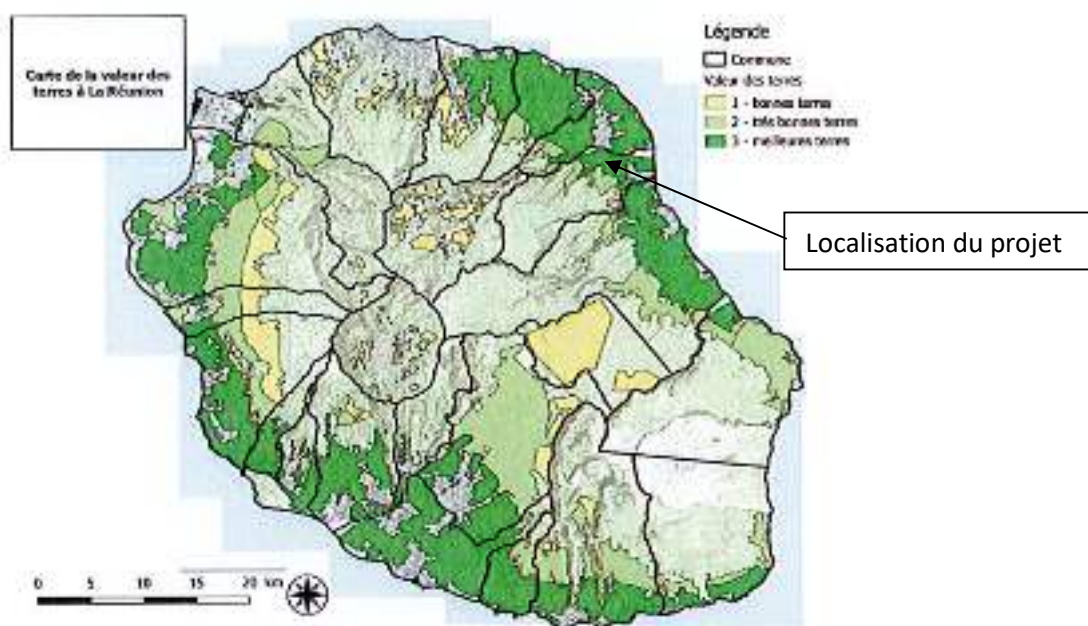
Ce diagnostic de l'état initial agricole a été réalisé par Indrani MORAZIN, prestataire en conseil et audit environnemental, il est consultable en intégralité en [Annexe 5](#). Il porte dans un premier temps sur la zone d'étude immédiate, puis sur les périmètres d'impact direct et indirect :

- la zone d'étude immédiate (d'une surface de 20,4 ha), correspondant à l'emprise des parcelles cadastrales AD 27-32-291-292-295 ;
- un périmètre d'impact direct, correspondant à la zone d'emprise du projet auquel s'ajoute l'ensemble du parcellaire des exploitations impactées par le projet ;
- le périmètre d'impact indirect, correspondant à la zone d'influence du projet sur les filières en amont et en aval (incluant la délimitation des périmètres de signes de qualité), à savoir l'emprise des communes de Bras-Panon, Saint-André, Saint-Benoît et Sainte-Rose.

2.10.1. Terrains concernés par le projet

Les terrains concernés par l'emprise projetée d'exploitation de carrière sont localisés sur la commune de Bras-Panon. Ils sont constitués de terres agricoles majoritairement dédiés à la culture de la canne à sucre.

D'après la cartographie des valeurs agronomiques des terres de la Réunion, les terrains concernés par le projet font partie des « meilleures terres », évaluées selon des critères climatiques et agronomiques (altitude, irrigation, importance des roches, diversification).



2.10.2. Données disponibles sur la Superficie Agricole Utilisée (SAU) et destination des terres agricoles sur le secteur d'étude

D'après les données de l'INSEE, sur la commune de Bras-Panon en 2019, le secteur agricole employait 170 personnes.

D'après le Recensement Agricole de 2020, la commune de Bras-Panon dispose d'une SAU (Superficie Agricole Utilisée) de 945,17 ha, dont 842,01 ha dédiés à la culture de la canne à sucre (soit 89,09 % de la SAU).

Le tableau ci-dessous synthétise les principaux indicateurs issus du recensement agricole AGRESTE (2010 et 2020) sur le périmètre d'impact indirect (rappel : communes de Bras-Panon, Saint-André, Saint-Benoît et Sainte-Rose) :

	2010	2020	Evolution
Nombre total d'exploitation	1 250	1 106	-12%
Surface Agricole Utile (SAU) totale (ha)	9 593	8 962	-7%
SAU moyenne (ha)	7,7	8,1	6%
Production Brute Standard (PBS) totale (k€)	72 282	61 561	-15%
Total Unité Gros Bétail (UGB)	11 415	8 252	-28%
Travail total (Emploi Temps Plein [ETP])	2 000,4	1 902,9	-5%
Nombre d'exploitations	1 250	1 106	-8,2%
Nombre de chefs d'exploitation²	1 304	1 158	-11%
Nombre de chefs d'exploitation (en %)	17%	20%	+ 3 points
Âge moyen des chefs d'exploitation	48	51	+ 3 ans

De façon générale, l'espace réservé à l'agriculture se réduit sensiblement sur le département. En 2020, ce sont 38 651 ha de SAU à la Réunion, soit 10% de moins qu'en 2010. Les exploitations agricoles s'agrandissent peu (+ 0,6 ha par rapport à 2010).

Sur l'aire d'étude, la SAU est de plus de 5 ha en moyenne par exploitation en 1988, et dépasse 8 ha en 2020, pour un nombre d'exploitation qui diminue quasiment de moitié (un peu moins de 2 000 exploitations en 1988 à plus de 1 100 exploitations en 2020).

Depuis 10 ans, l'accroissement de la SAU reste mesuré puisque la surface moyenne est passée de 5,6 ha à 6,2 ha, soit une augmentation de 10%.

² Chef d'exploitations, coexploitants

Le tableau ci-dessous présente la destination agricole de la SAU du périmètre d'impact indirect :

Aire d'étude	Exploitations		SAU (ha)		PBS (k€)
	2010	2020	2010	2020	2020
Total exploitations dont	1 250	1 106	9 593	8 962	61 561
Céréales et ou oléoprotéagineux	-	-	-	-	-
Autres grandes cultures	711	643	6 905	6 604	27 642
Fruits ou autres cultures permanentes	150	186	517	791	10 933
Légumes ou champignons	47	36	134	52	1 658
Fleurs et/ou horticulture diverse	24	14	49	14	719
Viticulture	-	-	-	-	-
Bovins lait	S	-	S	-	-
Bovins viande	9	6	88	79	107
Bovins mixte	-	-	-	-	-
Equidés et/ou autres herbivores	4	S	43	S	S
Ovins ou caprins	7	12	10	14	88
Porcins	15	17	63	49	3 490
Combinaisons de granivores (porcins, volailles)	15	3	59	S	S
Volaille	41	21	95	93	4 517
Polyculture et/ou polyélevage	224	166	1 628	1 262	11 914
Non classé	S	S	S	S	S

En 2020, 75% des exploitations sont spécialisées en productions végétales, contre 69% en 2010. Parmi elles, la part des exploitations spécialisées en canne à sucre reste stable à 58%. Les exploitations spécialisées en cultures fruitières voient leur nombre augmenter (+24%). Les plantations de fruit ou autres cultures pérennes ont augmenté de 274 ha depuis 2010.

La culture de la canne à sucre est comprise dans la catégorie « autres grandes cultures ». Cette dernière apparaît comme la principale utilisation agricole de la SAU du périmètre d'impact indirect.

Diagnostic agricole	Sensibilité forte
Synthèse : L'île de la Réunion place l'agriculture comme une activité centrale de son économie, en particulier la production de canne à sucre. Le diagnostic agricole décrit une zone d'étude où les sols font partie des « meilleures terres » agricoles de la Réunion. Ces terrains sont aujourd'hui occupés par des terres agricoles dédiées majoritairement à la culture de la canne à sucre. La sensibilité du projet vis-à-vis des terres agricoles peut être considérée comme forte.	

2.11. ACTIVITES VOISINES

Le secteur de la zone d'étude étant un secteur essentiellement agricole, peu d'activités sont implantées à proximité immédiate. Notons cependant qu'une carrière alluvionnaire est présente à proximité immédiate en limite Sud-Est du projet. Cette carrière, exploitée par la société GDE (Granulats de l'Est) a fait l'objet d'un renouvellement-extension de son activité, autorisé par l'Arrêté Préfectoral n°2021-1818/SG/DCL du 14/09/2021.

Précisons également que la zone d'étude fait partie d'un secteur dédié à la valorisation des ressources du sous-sol (secteur protégé en raison de la richesse du sol ou du sous-sol [Art. R.123-11 du Code de l'Urbanisme] au PLU) (Cf. chapitre 7.1).

Activités voisines	Sensibilité faible
Synthèse : Le projet s'inscrit dans un secteur où l'activité est essentiellement tournée vers l'agriculture. Une activité industrielle (exploitation de carrière) est localisée à proximité immédiate en limite Sud-Est du projet. La sensibilité peut être considérée comme faible .	

2.12. POPULATION, HABITATIONS ET ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC (ERP)

2.12.1. Habitations proches

Le projet s'inscrit dans un secteur essentiellement rural. Les regroupements d'habitations les plus proches sont situés au lieu-dit de « Paniandy » à environ 350 m au Nord-Ouest du projet (Cf. Figure 26).

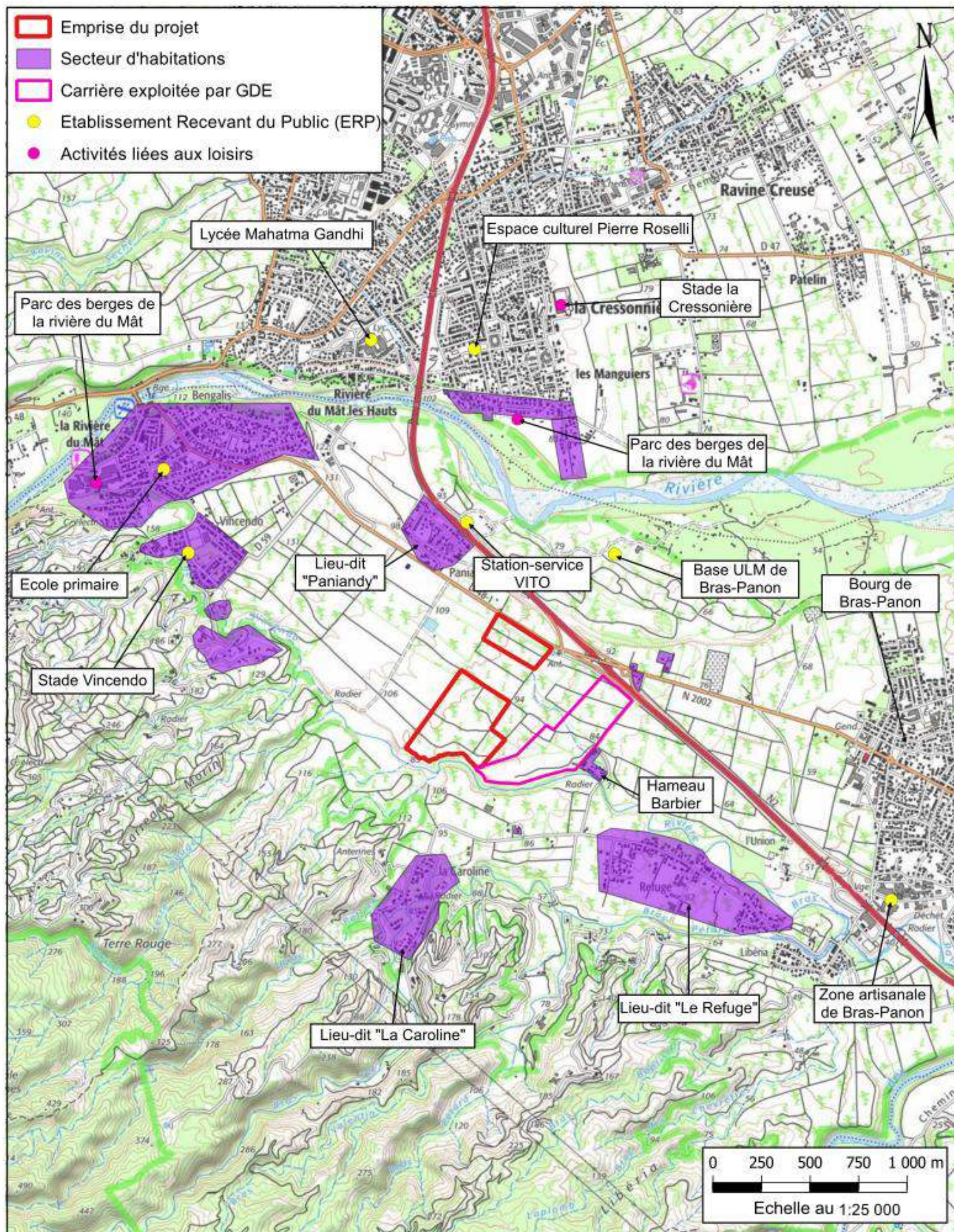
Des regroupements d'habitations sont également présents :

- au lieu-dit « Paniandy », à environ 350 m au Nord-Ouest du projet ;
- au lieu-dit « Coquelin », à environ 370 m au Sud-Sud-Est du projet ;
- au hameau Barbier, à proximité de la carrière GDE, à environ 430 m à l'Est du projet ;
- au lieu-dit « La Caroline » à environ 460 m au Sud du projet ;
- au lieu-dit « Le Refuge » à environ 700 m au Sud-Est du projet ;
- au lieu-dit « Les Manguiers » à environ 800 m au Nord du projet, sur la rive opposée de la rivière du Mât ;
- au lieu-dit « Carreau Morin » à environ 830 m à l'Ouest du projet ;
- au lieu-dit « Vincenzo », à environ 1 300 m au Nord-Ouest du projet.

2.12.2. Etablissements Recevant du Public (ERP)

Les **Établissements les plus proches Recevant du Public (ERP)** sont les suivants (Cf. Figure 26) :

- la station-service « VITO » sur la RN2, à environ 480 m au Nord-Ouest du projet ;
- la base ULM de Bras-Panon à environ 650 m au Nord-Est du projet ;
- le stade de Vincenzo à environ 1 450 m au Nord-Ouest du projet ;
- le complexe culturel Pierre Roselli, à environ 1 300 m au Nord du projet ;
- le lycée Mahatma Gandhi, à environ 1 500 m au Nord-Ouest du projet ;
- l'école primaire « Rivière du Mât Les Hauts », à environ 1 850 m au Nord-Ouest du projet.



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 - Etude d'impact

Carte des habitations, ERP, activités touristiques et de loisirs du secteur

Sources : IGN, GéoPlusEnvironnement

Figure 26

Populations, habitations et ERP	Sensibilité moyenne
Synthèse : Les habitations les plus proches du projet sont localisées au droit du lieu-dit « Paniandy » à environ 350 m au Nord-Ouest du projet. Les habitations du secteur d'étude sont principalement regroupées au sein des villages et des lieux-dits environnants (Vincendo, la Caroline, le Refuge). Les ERP du secteur sont principalement regroupés au niveau du bourg de Bras-Panon et du lieu-dit « Vincendo ». Quelques ERP isolés sont localisés aux environs du projet, tel que la station-service VITO à environ 480 m au Nord-Ouest, et une base ULM à environ 650 m au Nord-Est. Au vu de la proximité des habitations et ERP, la sensibilité est considérée comme moyenne	

2.13. PATRIMOINE CULTUREL

2.13.1. Archéologie

D'après les données cartographiques consultables, aucun site archéologique n'a été identifié à ce jour sur le secteur d'étude ou dans les environs immédiats malgré l'excavation de la carrière GDE proche. Le service archéologie de la DAC Réunion sera consulté lors de l'instruction du dossier et se positionnera sur la prescription ou non d'un diagnostic archéologique.

2.13.2. Monuments historiques

D'après les données issues de l'Atlas des Patrimoines, 9 Monuments Historiques sont recensés dans un rayon de 5 km autour du projet (Cf. Figure 27) :

- le temple de l'Union à environ 1 500 m au Sud-Est du projet ;
- la Cheminée Ravine Creuse à environ 2 300 m au Nord du projet ;
- la propriété High-Hall, à environ 2 850 m au Nord-Nord-Ouest du projet ;
- la propriété Appavoupoullé, à environ 2 900 m au Nord-Nord-Ouest du projet ;
- la salle Jeanne d'Arc, à environ 3 200 m au Nord-Nord-Ouest du projet ;
- la Maison Loupy et le Monument funéraire de Nicole Robinet de la Serve, à environ 3 300 m au Nord-Nord-Ouest du projet ;
- la Cheminée « le désert », à environ 3 700 m au Nord-Ouest du projet ;
- la maison Martin-Valliamée, à environ 4 300 m au Nord du projet.

L'emplacement et les périmètres de protection sont consultables en Figure 27.

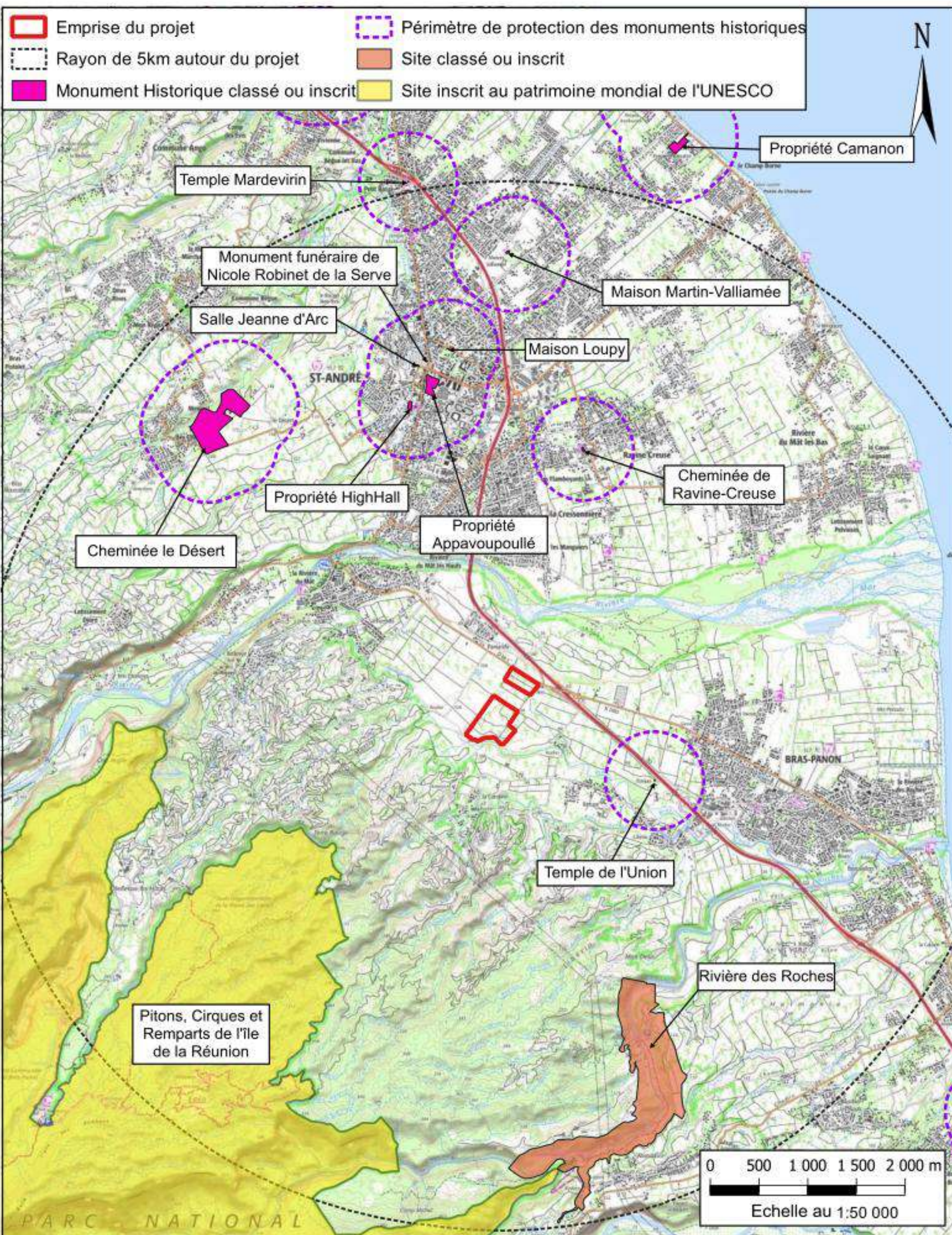
2.13.3. Sites classés et/ou inscrits

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 1,7 km au Sud-Ouest du projet). Il s'agit des « Pitons, cirques et remparts de l'île de la Réunion ». Ce périmètre inclut la majeure partie de la zone centrale de l'île 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 2,7 km au Sud-Est du projet.

Sites classés et/ou inscrits	Sensibilité faible
Synthèse : Le site n'est concerné par aucun vestige archéologique recensé officiellement. Le service archéologie de la DAC Réunion sera consulté lors de l'instruction du dossier et se positionnera sur la prescription ou non d'un diagnostic archéologique. Le projet ne recoupe aucun périmètre de protection des Monuments Historiques. De plus, il n'y a pas de covisibilité entre la zone d'étude et les Monuments Historiques. Le territoire de la commune de Bras-Panon recoupe le périmètre d'un site inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO mais l'emprise du projet ne recoupe pas ce périmètre (localisé à 1,7 km au Sud-Ouest du projet). Un site classé, « la Rivière des Roches » est également présent à environ 2,7 km au Sud-Est du projet. La sensibilité du projet vis-à-vis patrimoine culturel peut être considérée comme faible.	



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
 Demande d'Autorisation Environnementale
 Tome 3 - Etude d'impact

Patrimoine culturel dans le secteur d'étude
 Sources : IGN, Atlas des Patrimoines

Figure 27

2.14. TOURISME ET LOISIRS

Le secteur recense peu d'activités de tourisme et de loisirs (Cf. [Figure 26](#)).

Les activités de loisirs les plus proches sont :

- le stade Vincendo à 1 450 m au Nord-Ouest du projet ;
- le stade de la Cressonnière à 1 600 m au Nord du projet ;
- le centre équestre de Saint-André (Amicale des cavaliers de l'Est) à 1 600 m au Nord-Est du projet ;
- la Rivière du Mât est également fréquentée pour des activités de canoë/kayak.

On recense également les activités touristiques suivantes :

- la base ULM de Bras-Panon à 650 m au Nord-Est du projet ;
- le parc des berges de la Rivière du Mât à 2,1 km au Nord-Ouest du projet.

Sites classés et/ou inscrits	Sensibilité faible
Synthèse : Les activités touristiques et de loisirs sont peu présentes à proximité du projet. Le tourisme est majoritairement représenté par les parcs et la base ULM de Bras-Panon. L'activité de loisir la plus proche est la base ULM de Bras-Panon, à environ 650 m au Nord-Est du projet. Les autres activités de loisirs sont toutes situées à plus de 1 km de distance par rapport au projet. La sensibilité vis-à-vis des activités de tourisme et de loisirs est faible .	

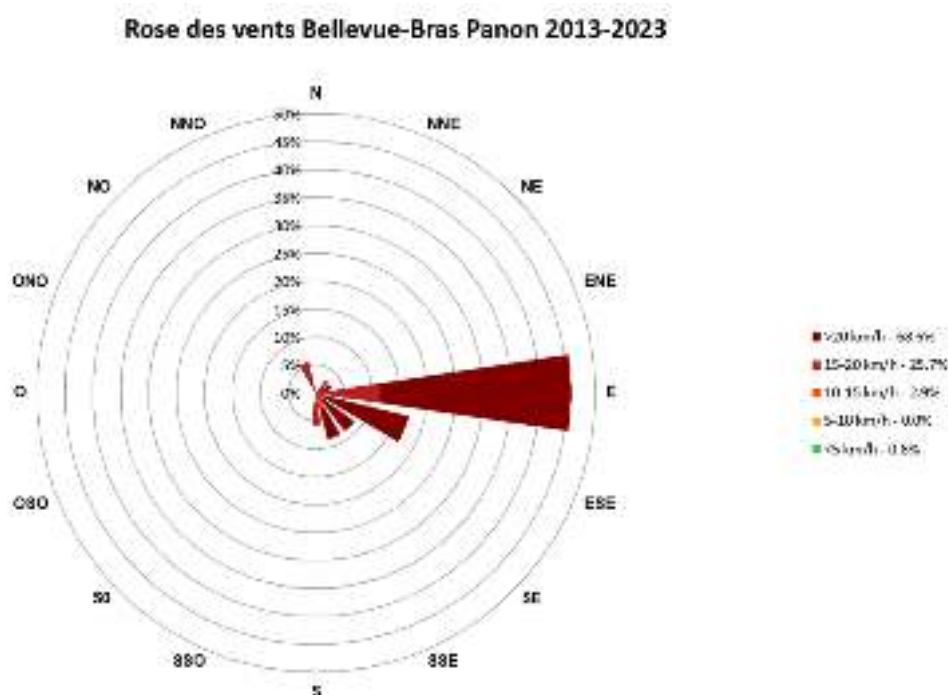
2.15. CLIMATOLOGIE ET FACTEURS CLIMATIQUES

Les données climatologiques sont issues de la station MétéoFrance la plus proche, à savoir la station Bellevue-Bras Panon, à environ 2,6 km à l'Ouest du projet.

Les données utilisées couvrent soit la période 2013-2023, soit la période 1991-2020 (durée d'une « normale »), de façon à présenter une moyenne représentative des conditions climatiques du secteur.

2.15.1. Vent

D'après les données météo disponibles, les vents dominants sur le secteur de Bras-Panon sont principalement de **secteur Est**, et dans une moindre mesure de secteur Sud-Est. La rose des vents ci-contre synthétise les directions du vent mesurées sur la période 2013-2023 à la station météo Bellevue-Bras Panon.



2.15.2. Précipitations

Le tableau ci-dessous présente les normales mensuelles des précipitations (en mm) au droit de la station Bellevue-Bras Panon. Ces normales sont calculées à l'aide des données sur la période 1991-2020 :

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	TOTAL
Précipitations (mm)	637,7	738,2	653,6	409,8	349,9	264,2	254	254,3	222,1	213,7	241,2	426,5	4 665,2

La pluviométrie moyenne annuelle de Bras-Panon est très importante, qui s'explique par la localisation de la commune (sur la cote « au vent ») et sa proximité avec les versants montagneux au Sud-Ouest.

2.15.3. Températures

Le tableau ci-dessous présente les températures mensuelles moyennes (en °C) au droit de la station Bellevue-Bras Panon. Ces normales sont calculées à l'aide des données sur la période 1991-2020 :

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Température maximale	26,5	26,8	26,3	25,5	23,8	22,0	21,0	21,1	21,7	22,8	24,2	25,7
Température minimale	20,4	20,7	20,2	19,3	17,7	16,0	15,1	15,0	15,3	16,4	17,6	19,2
Température moyenne	23,5	23,8	23,3	22,9	20,8	19,0	18,1	18,1	18,5	19,6	20,9	22,5

2.16. TRAFIC ET AXES ROUTIERS

Le site est à proximité immédiate de 2 axes routiers importants. La **RD48.1**, limitrophe avec l'extrémité Nord du projet (parcelle cadastrale 27). L'axe routier **RN2** se trouve à 100 m au Nord-Est de l'emprise du projet.

L'accès au secteur Nord du projet se fera par la RD48-1. L'accès au secteur Sud se fera depuis le secteur Nord via une piste aménagée, en place du chemin agricole existant.

Les camions évacuant les matériaux du site emprunteront la RD48.1 vers l'Est en vue de récupérer la RN2.

La RD48.1 et la RN2 sont des axes routiers importants adaptés à la circulation de poids lourds. Les axes routiers du secteur sont représentés en [Figure 28](#).

Le tableau ci-dessous présente des données de comptages routiers issus de l'étude d'impact réalisé par GDE en 2019 dans le cadre de l'extension de sa carrière. Ces valeurs sont basées sur les comptages routiers de la Direction des Routes et Transports et de la Région de la Réunion (datés de 2012 pour la RN2 et la RN2002, et 2018 pour la RD48.1), en considérant un accroissement moyen de 1% par an :

Route	Tronçon	Nombre de véhicules/jour	Nombre de poids-lourds/jour
RN2 Nord	Au Nord de l'échangeur RN2/RN2002	52 972	2 649
RN2 Sud	Au Sud de l'échangeur RN2/RN2002	36 312	1 816
RN2002	Au niveau de Bras-Panon	10 615	531
RD48.1	Au hameau Paniandy	7 300	365

Trafic et axes routiers	Sensibilité faible
Synthèse : L'emprise du projet est accessible depuis la RD48.1 puis par un chemin agricole qui permet de rejoindre le secteur Sud du projet. L'évacuation des matériaux se fera par camions via la RD48.1 puis la RN2. La sensibilité du projet vis-à-vis du trafic et des axes routiers est faible .	



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
Demande d'Autorisation Environnementale
Tome 3 - Etude d'impact

Axes routiers dans le secteur d'étude

Sources : IGN

Figure 28

2.17. QUALITE DE L'AIR

2.17.1. Données générales sur le secteur d'étude

ATMO'Réunion dispose d'un réseau de 17 stations fixes sur le territoire de la Réunion afin d'évaluer la qualité de l'air en continu.

Sur la partie Nord-Est de l'île, 1 seule station est disponible : la station « Daniel Honoré », sur la commune de Saint-Benoît à environ 5 km au Sud-Est du projet. Les paramètres mesurés au droit de cette station sont les suivants :

- Dioxyde de soufre (SO₂) ;
- Dioxyde d'azote (NO₂) ;
- Ozone (O₃) ;
- Benzène (C₆H₆) ;
- Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) ;
- Eléments traces métalliques.

Le dernier bilan réalisé par ATMO'Réunion en 2023 présente les résultats suivants pour cette station :

Dioxyde de soufre SO ₂	
Moyenne annuelle (objectif de qualité : 50 µg/m ³) (valeur limite pour la protection de la végétation : 20 µg/m ³)	2 µg/m ³
Moyenne horaire maximum (Seuil d'information et de recommandation : 300 µg/m ³) (Seuil d'alerte : 500 µg/m ³ [dépassé pendant 3h consécutives])	108 µg/m ³
Nombre de moyennes (valeur limite pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 3 moyennes journalières supérieures à 125 µg/m ³) (Valeur limite pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 24 moyennes horaires supérieures à 350 µg/m ³)	0
Moyenne semestrielle (Niveau critique pour la protection de la végétation : 20 µg/m ³ en moyenne sur la période du 01/10 au 31/03)	1 µg/m ³
Moyenne journalière (Recommandation OMS : 40 µg/m ³ sur 24h)	30 µg/m ³

Dioxyde d'azote (NO ₂)	
Moyenne annuelle (objectif de qualité : 40 µg/m ³) (valeur limite pour la protection de la végétation : 40 µg/m ³) (Recommandation de l'OMS : 10 µg/m ³)	6 µg/m ³
Moyenne horaire maximum (Seuil d'information et de recommandation : 200 µg/m ³) (Seuil d'alerte : 400 µg/m ³ [dépassé pendant 3h consécutives])	54 µg/m ³
Nombre de moyennes (valeur limite pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 18 moyennes horaires supérieures à 200 µg/m ³) (Valeur limite pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 24 moyennes horaires supérieures à 350 µg/m ³)	0
Moyenne journalière (Recommandation OMS : 25 µg/m ³ sur 24h)	14 µg/m ³

Ozone (O3)	
Moyenne sur 8h (objectif de qualité pour la protection de la santé humaine : 120 µg/m³) (Recommandation de l'OMS : 100 µg/m³ sur 8h)	74 µg/m³
Nombre de jours (valeur cible pour la protection de la santé humaine : ne pas dépasser 120 µg/m³/8h plus de 25 jours par année civile en moyenne calculé sur 3 ans)	0
Moyenne horaire maximum (seuil d'information et de recommandation : 180 µg/m³) Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population : 240 µg/m³) Seuil d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence : 1 ^{er} seuil [240 µg/m³ dépassé pendant 3h consécutives] 2 ^{ème} seuil [300 µg/m³ dépassé pendant 3h consécutives] 3 ^{ème} seuil [360 µg/m³]	78 µg/m³
Somme des différences (Objectif de qualité pour la protection de la végétation : 6 000 µg/m³.h en AOT40, calculées à partir des valeurs sur une heure de mai à juillet) (Valeur cible pour la protection de la végétation : 18 000 µg/m³.h en AOT40, calculées à partir des valeurs sur une heure de mai à juillet en moyenne calculée sur 5 ans)	0
Concentration en pic saisonnier (Recommandation OMS : 25 µg/m³ sur 24h)	14 µg/m³

Benzène (C6H6)	
Moyenne annuelle (Objectif de qualité : 2 µg/m³) (Valeur limite pour la protection de la santé : 5 µg/m³)	1 µg/m³

HAP	
Moyenne annuelle (Valeur cible : 1 ng/m³)	0 ng/m³

Eléments traces métalliques	
Plomb : moyenne annuelle (Objectif de qualité : 0,25 µg/m³) (Valeur limite : 0,5 µg/m³)	0 µg/m³
Arsenic : Moyenne annuelle (Valeur cible : 6 ng/m³)	0 ng/m³
Cadmium : Moyenne annuelle (Valeur cible : 5 ng/m³)	0 ng/m³
Nickel : Moyenne annuelle (Valeur cible : 20 ng/m³)	1 ng/m³

Le bilan 2023 de la campagne de mesure de la qualité de l'air au droit de la station « Daniel Honoré » montre que l'ensemble des paramètres analysés sont inférieurs aux seuils et objectifs de qualité, valeur cible, ou recommandations de l'OMS. **Ces résultats traduisent une bonne qualité de l'air du secteur.**

2.17.2. Campagne de mesure de l'empoussièrement

Une campagne de mesure de l'état initial de l'empoussièrement du secteur a été réalisée par GéoPlusEnvironnement, via la mise en place de 4 plaquettes de mesures des retombées de poussières : 3 en limite de l'emprise du projet, 1 à proximité d'une habitation au Nord-Ouest.

Ces plaquettes ont été laissées en place du 27/06/2022 au 26/07/2022, soit une durée d'exposition de 29 jours. La plaquette installée à proximité de l'habitation au Nord-Ouest n'a pas été retrouvée. La localisation des stations de mesure de l'empoussièrement est illustrée en [Figure 29](#).

Les plaquettes ont ensuite été analysées par le laboratoire ITGA. Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Station	Localisation	Masse de poussières mesurée (g)	Durée d'exposition (jours)	Surface des plaquettes (cm ²)	Concentration de poussières mesurée (mg/m ² /jour)
2331	Limite Nord	9,5 ± 2,4	29,2	50,02	65 ± 16
2956	Limite Est	< 2,0 (LQ)	29,2	50,02	< 14 (LQ)
3166	Limite Ouest	6,3 ± 1,6	29,2	50,02	43 ± 11

LQ = limite de quantification

Les concentrations de poussières mesurées montrent un faible empoussièrement sur le secteur. La concentration la plus importante a été mesurée en limite Nord du site, ce qui traduit l'influence du trafic routier sur les émissions de poussières du secteur. Le rapport des analyses effectuées par ITGA est fourni en [Annexe 6](#).

Qualité de l'air	Sensibilité faible
Synthèse : Dans le cadre du projet d'ouverture de carrière, une évaluation de l'état initial de l'empoussièrement du secteur a été réalisée. Un réseau de 4 plaquettes a été mis en place sur une durée de 29 jours pour mesurer les retombées de poussières. Les concentrations en poussières les plus importantes ont été relevées en limite Nord du site, et peuvent être influencées par le trafic routier notamment. Le secteur d'étude est déjà fortement influencé par les diverses activités anthropiques, notamment le trafic routier sur la RD48.1 (gaz d'échappement, particules fines) ; la carrière existante et les activités agricoles (émissions de poussières minérales). La sensibilité vis-à-vis des poussières est faible.	

2.18. AMBIANCE SONORE

Concernant l'**ambiance sonore**, une campagne de mesures a été réalisée par GéoPlusEnvironnement les 27 et 28 juin 2022 sur 6 stations :

- 3 en limite de site (LS) ;
- 3 auprès des habitations les plus proches de la carrière (ZER).

Le réseau de mesure est présenté en [Figure 29](#).



Les résultats des mesures de bruit sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Station	Période	Bruit ambiant	
		LAeq [dB(A)]	L50 [dB(A)]
LS1 (limite Nord-Ouest)	Diurne	71,9	62,2
LS2 (limite Est)		39,1	37,9
LS3 (limite Ouest)		42,5	40,6
ZER1 (habitations au Nord-Ouest)		68,9	63,8
ZER2 (habitations à l'Est)		51,4	46,4
ZER3 (habitations au Sud-Est)		51,5	47,6

Résultats du suivi de l'ambiance sonore – Campagne du 27 au 28 juin 2022

L'ambiance sonore diurne est marquée par le **trafic routier**, surtout **ZER 1** et **LS1** (car très proches de la RD48-1) et dans une moindre mesure par **l'activité de la carrière de GDE** (perceptible depuis la plupart des points, mais notamment depuis **ZER2** et **ZER3**). **Notons que le niveau sonore mesuré à la station LS1 apparaît déjà supérieure aux seuils autorisés pour les ICPE (70 dB(A)), du fait de la proximité de cette station avec la RD48.1.**

Les mesures en limite de site LS2 et LS3 sont caractéristiques d'un milieu rural relativement calme, mais néanmoins perturbé par les activités anthropiques situées non loin (trafic routier, carrière existante).

Ambiance sonore	Sensibilité faible
Synthèse : Dans le cadre du projet d'ouverture de carrière, une évaluation de l'état initial de l'ambiance sonore du secteur a été réalisée. L'ambiance sonore est très marquée par le trafic routier au Nord, du fait de la présence de la RD48.1 et de la RN2. L'influence du trafic routier diminue vers le Sud du projet. L'activité de la carrière exploitée par GDE est bien audible au droit des stations ZER2 et ZER3, et dans une moindre mesure aux autres stations. L'activité agricole du secteur est une source de bruit importante mais ponctuelle (passage des engins agricole). La sensibilité vis-à-vis du bruit ambiant est faible.	

2.19. SERVITUDES ET RESEAUX PUBLICS

Des Déclarations de Travaux (DT) ont été envoyées aux gestionnaires des réseaux électrique, téléphonique, d'alimentation en eau potable afin de connaître l'emplacement précis des réseaux publics sur et aux alentours de l'emprise du projet. La [Figure 30](#) indique les localisations de ces réseaux.

2.19.1. Réseau électrique

D'après EDF-SEI, le réseau électrique est présent dans le secteur au Nord du projet **longeant la RD48.1**.

Il s'agit d'une ligne moyenne tension souterraine passant sous la RD48.1 et longe la limite Nord de l'emprise du projet.

Le réseau électrique n'est pas compris dans l'emprise projetée d'extraction (bande réglementaire de 10 m).
Sensibilité faible.



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
Demande d'Autorisation Environnementale
Tome 3 - Etude d'impact

Localisation des réseaux publics et servitudes identifiés à proximité du projet
Source : Orange, EDF, RUNEO, Plan Local d'Urbanisme de Bras-Panon

Figure 30

2.19.2. Réseau de gaz

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

2.19.3. Réseau téléphonique

D'après ORANGE, **une conduite de ligne téléphonique souterraine** longe la limite Nord du projet. Comme pour le réseau électrique, cette ligne téléphonique n'est pas comprise dans l'emprise projetée d'extraction. **Sensibilité faible.**

2.19.4. Réseaux d'eau

D'après RUNEO, une canalisation d'Alimentation en Eau Potable (AEP) est présente au droit du secteur Nord du projet. Cette canalisation traverserait la parcelle cadastrale 27 du Nord-Ouest au Sud-Est, parallèlement à la RD 48-1.

Cette canalisation est reliée au réservoir de Paniandy, à proximité immédiate de la limite Est du projet, et semble alimenter les habitations à proximité de la carrière GDE et les habitations au niveau de l'échangeur avec la RN2 à l'Est du projet.

Il n'est pas prévu de réaliser d'opérations d'extraction sur ce secteur. Il ne sera donc pas nécessaire de procéder au déplacement de la canalisation. **Sensibilité moyenne.**

2.19.5. Réseaux d'irrigation

Il n'existe aucun réseau d'irrigation à proximité du site. Seul un bassin, *a priori* dédié aux opérations d'irrigation, est localisé à environ 250 m à l'Ouest du projet, et ne sera donc pas concerné par les travaux projetés. **Sensibilité nulle.**

2.19.6. Servitudes

Une servitude identifiée au Plan Local d'Urbanisme de la commune de Bras-Panon est concernée par le projet de carrière d'ABP. Cette servitude, correspondant à un emplacement réservé intitulé « chemin d'accès au forage de 6 m d'emprise », longe la limite Est du secteur Nord, puis la limite Nord du secteur Sud, et recoupe la piste d'accès prévue entre les secteurs Sud et Nord. **Sensibilité moyenne.**

Servitudes et réseaux publics	Sensibilité moyenne
Synthèse : L'emprise du projet comporte peu de réseaux publics. Seule une canalisation d'eau AEP a été recensée dans l'emprise du projet, traversant le milieu du secteur Nord selon un axe Nord-Ouest / Sud-Est (en direction du réservoir AEP de Paniandy, à proximité du projet). Le secteur Nord n'étant pas concerné par les travaux d'extraction, il n'y aura pas de nécessité de déplacer la canalisation. Une servitude identifiée au PLU de la commune est recoupée au niveau de l'entrée projetée du site et de la piste d'accès prévue entre les secteurs Nord et Sud. Les aménagements devront être réalisés de façon à maintenir l'accès à la canalisation AEP en cas d'une éventuelle intervention d'une équipe de maintenance. La sensibilité vis-à-vis des réseaux publics et des servitudes est moyenne.	

2.20. SYNTHÈSE DES SENSIBILITÉS ET CONTRAINTES DU SITE

Sensibilité	Code
Nulle	0
Faible	★
Moyenne	★ ★
Forte	★ ★ ★

§	Catégorie		Commentaires	Sensibilité
2.1	Géologie		Le projet est localisé sur des anciennes terrasses de la plaine alluviale de la Rivière du Mât. Le gisement est d'origine alluvionnaire, principalement constitué de sables et de galets, avec des blocs basaltiques de tailles variables.	★ ★
2.3	Stabilité des terrains		Aucune cavité ni enjeu lié au retrait-gonflement des argiles n'est recensé sur la commune de Bras-Panon. Aucun mouvement de terrain n'a été recensé dans l'emprise du projet. Le mouvement de terrain recensé le plus proche du projet s'est produit à environ 170 m au Nord-Nord-Est de ce dernier. Le projet n'est pas inclus dans les zonages identifiés sur le Plan de Prévention des Risques de la commune de Bras-Panon. Une notice géotechnique a été réalisée afin de valider les conditions d'exploitation projetées.	Négligeable
2.4	Pédologie		Le projet est localisé dans une plaine alluviale où l'agriculture est très présente. Les sols, d'une épaisseur moyenne de 1 m, possèdent une bonne qualité agronomique, adaptée à la culture.	★ ★
2.4 et 2.5	Eaux souterraines	Ecoulement	Le projet s'inscrit dans le domaine aquifère littoral de la Réunion et plus précisément au droit de la plaine alluviale de la Rivière du Mât, sur laquelle de nombreuses données sont connues. Deux aquifères ont été recensés : une nappe profonde dont l'écoulement s'effectue du Sud-Ouest vers le Nord-Est ; une nappe superficielle dont l'écoulement s'effectue de l'Ouest vers l'Est (avec un gradient de l'ordre de 2%). Deux piézomètres ont été installés dans l'emprise du projet et équipés d'une sonde enregistreuse automatique. Un 3 ^{ème} piézomètre existant, propriété de GDE, a également été équipé d'une sonde enregistreuse automatique. Les niveaux piézométriques mesurés montrent une cote moyenne de la nappe de l'ordre de 86 m NGR au niveau de la future fosse d'extraction (≈ 16 m de profondeur). La nappe superficielle sera recoupée par la fosse d'extraction. La nature alluvionnaire des matériaux constituant le gisement induit une perméabilité relativement importante, permettant une bonne circulation des eaux souterraines. De ce fait, une pollution en surface est susceptible de se propager rapidement vers les eaux souterraines.	★ ★ ★

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

§	Catégorie		Commentaires	Sensibilité
		Qualité	Des prélèvements d'eau souterraine ont été réalisés au droit des 2 piézomètres mis en place sur le site. Les résultats des analyses montrent une eau globalement de bonne qualité, avec certains paramètres présentant des concentrations importantes (fer important sur Pz1 ; cobalt, cuivre et strontium plus élevé sur Pz2). Les concentrations en nitrates et orthophosphates sont faibles, malgré le contexte agricole du secteur.	★★
2.6	Eaux superficielles		Le projet est localisé à proximité de 2 cours d'eau pérennes. La Rivière du Mât à 480 m au Nord du projet et la rivière Bras-Panon à proximité immédiate au Sud de l'emprise du projet. Ces cours d'eau présentent une qualité chimique aux normes mais également un risque bactériologique avéré. La commune de Bras-Panon est soumise à un PPR inondation et un PPR mouvement de terrain. L'extrémité Sud du projet est concernée par les zonages du PPR, mais l'emprise prévue pour la réalisation de travaux est en dehors des zonages. La rivière Bras-Panon est fortement encaissée, à environ 10 m en contrebas des terrains concernés par le projet. Le risque de capture du projet de carrière par la rivière est considéré comme très faible. Le projet est éloigné du littoral et n'est donc pas concerné par le PPR littoral de la commune de Bras-Panon.	★★
2.7	Usage de l'eau : AEP		D'après les données cartographiques de l'ARS, l'emprise du projet est localisée dans l'aire de surveillance renforcée, et à proximité immédiate du Périmètre de Protection Rapprochée (PPR) du forage « Paniandy », situé à 500 m à l'Est du projet, en aval de ce dernier. Ce forage n'est toutefois plus utilisé depuis 2007 et sert désormais de piézomètre de surveillance. Deux autres captages recensés sont localisés à 3,6 km et 4,8 km au Nord-Ouest du projet, en amont hydrogéologique du projet, et n'auront donc aucune interaction avec ce dernier. Un secteur favorable à l'implantation de nouveaux captages AEP a été délimité récemment, au plus proche à 70 m au Sud-Est du projet. Une carrière en cours d'activité est déjà présente au sein de ce secteur favorable, et les éventuels futurs captages AEP viseront à exploiter la nappe profonde.	★
	Usage de l'eau : Irrigation		L'irrigation est très peu présente dans la partie Est de l'île de la Réunion en raison de la pluviométrie importante et par conséquent dans le secteur d'étude. Aucun réseau d'irrigation n'a été recensé à proximité de l'emprise du projet. Seul un bassin, a priori dédié à l'irrigation des terrains, a été observé à environ 250 m à l'Ouest du secteur Nord du projet.	0
2.8	Milieux Naturels	Zonages d'inventaire et réglementaires	L'emprise du projet recoupe une ZNIEFF I et une ZNIEFF II. L'extrémité Sud du projet recoupe un espace boisé classé (berges de la ravine de Bras-Panon), ainsi qu'un corridor potentiel de la Trame terrestre, et s'inscrit dans des corridors potentiels et avérés de la Trame aérienne.	★
		Habitats	Quatre types d'habitats ont été recensés sur la zone d'étude, dont 3 présentent un enjeu négligeable à faible (cannes à sucre, bambouseraie, fourrés et boisements exotiques). Seule la ripisylve de Bras-Panon, observée à l'extrémité Sud du projet, présente un enjeu modéré, pouvant constituer des habitats favorables pour la faune locale (notamment l'avifaune).	★★

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

§	Catégorie		Commentaires	Sensibilité
		Faune terrestre	Les enjeux concernant la faune terrestre sont moyens et principalement liés à l'avifaune, avec 7 espèces présentant un enjeu modéré (dont 2 espèces protégées nicheuses sur site), ainsi qu'à 1 espèce de chiroptère à enjeu modéré.	★★
		Faune aquatique	Le diagnostic faune aquatique réalisé au droit de la rivière Bras-Panon montre une distribution des espèces aquatiques confirmant des enjeux forts de conservation piscicole sur le tronçon d'étude. Rappelons qu'aucuns travaux liés à l'exploitation du site ne concerneront la ravine Bras-Panon, il n'y aura pas d'impact direct lié à l'exploitation du site.	★★★
		Flore	22 espèces indigènes et 8 espèces cryptogènes ont été inventoriées, dont 1 espèce à enjeu modéré, 10 espèces à enjeu faible, et 6 espèces à enjeu négligeable. L'espèce à enjeu modéré (Figue marron) a été observée en dehors des zones de travaux projetées.	★
2.9	Paysage et visibilité		Le site du projet s'inscrit dans un contexte rural mais avec des aménagements urbains à proximité (routes, villages, lotissements, etc.). La végétation naturelle ainsi que les plantations de canne à sucre diminuent la visibilité du projet. Une exploitation de carrière alluvionnaire est également présente à proximité immédiate au Sud-Est du projet. L'emprise du projet est perceptible depuis les hauteurs au Sud et au Sud-Est. La présence des nombreux champs de cannes à sucre, à proximité du projet, ainsi que sur les hauteurs environnantes le projet, limitent fortement la visibilité sur le site si les cannes ne sont pas coupées.	★★
2.10	Activités agricoles		Les terrains concernés par le projet sont constitués de terres agricoles majoritairement dédiées à la culture de la canne à sucre. D'après la cartographie des valeurs agronomiques des terres de la Réunion, ces terrains font partie des « meilleures terres », évaluées selon des critères climatiques et agronomiques. Un diagnostic agricole préalable a été réalisé par Indrani MORAZIN, prestataire en conseil et audit environnemental, et fourni en <u>Annexe 5</u> .	★★★
2.11	Activités voisines		Le projet s'inscrit dans un secteur où l'activité agricole est très présente. Aucune activité industrielle n'est observée dans les environs, hormis une carrière alluvionnaire exploitée par GDE, en limite Sud-Est du projet.	★
2.12	Population, Habitat et ERP		Les habitations proches du projet sont principalement regroupées au sein des lieux-dits et bourgs environnants (Bras-Panon, Paniandy, Vincenzo, etc.). Les habitations les plus proches du projet sont celles du lieu-dit « Paniandy », à environ 350 m au Nord-Ouest du projet. Les ERP du secteur sont principalement regroupés au sein du bourg de Bras-Panon et du lieu-dit « Vincenzo », mais quelques ERP isolés sont présents sur le secteur (station-service à environ 480 m au Nord-Ouest du projet, base ULM à environ 650 m au Nord-Est du projet).	★★

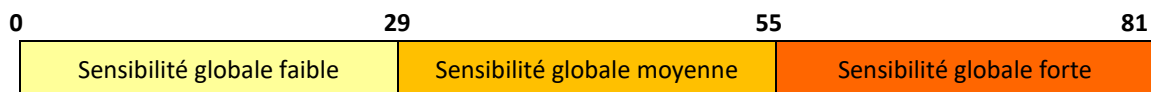
AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

§	Catégorie		Commentaires	Sensibilité
2.13	Patrimoine culturel		Le site n'est concerné par aucun vestige archéologique. Le projet ne recoupe aucun périmètre de protection de Monuments Historiques. De plus, il n'y a pas de covisibilité entre la zone d'étude et les Monuments Historiques. Le site inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO « Pitons, cirques et remparts de l'île de la Réunion » est localisé à 1,7 km au Sud-Ouest du projet. Le site classé « Rivière des roches » est localisé à 2,7 km au Sud-Est du projet.	★
2.14	Tourisme et loisirs		Peu d'installations de loisirs ou de tourisme ont été recensées à proximité du projet. La plupart des installations sont situées à plus d'1 km du projet, regroupées au niveau des lieux-dits et bourgs plus importants du secteur (Bras-Panon, Vincendo, etc.). Notons la présence de la base ULM à environ 650 m au Nord-Est du projet, ainsi que la Rivière du Mât à environ 480 m au Nord du projet où des activités nautiques (kayak) peuvent avoir lieu.	★
2.16	Trafic et axes routiers		L'entrée du site se fera depuis la RD48.1 (limitrophe du secteur Nord) puis par une piste aménagée permettant d'accéder au secteur Sud. L'évacuation des matériaux se fera via la RD48-1 et la RN2. Ces 2 axes routiers sont adaptés à la circulation des camions.	★
2.17	Qualité de l'air		Une campagne de mesure de l'empoussièrément initial du secteur a été réalisée à l'aide d'un réseau de 4 plaquettes (dont seules 3 ont pu être récupérées et analysées). Les concentrations de poussières mesurées sont limitées et traduisent le faible empoussièrément du secteur. Les concentrations les plus importantes ont été relevées en limite Nord, à proximité de la RD48.1, montrant l'influence du trafic routier sur l'empoussièrément du secteur.	★
2.18	Ambiance sonore		L'ambiance sonore est marquée par le trafic routier, notamment dans la partie Nord du projet, du fait de la présence de la RD48-1 et de la RN2. L'activité de la carrière de GDE est bien audible au droit des stations ZER2 et ZER3 et dans une moindre mesure aux autres stations. L'activité agricole du secteur est une source de bruit importante mais ponctuelle (passage des engins agricole).	★
2.19	Servitudes et réseaux publics	Réseau électrique	Une ligne moyenne tension souterraine est présente en bordure de la RD48.1 et de la limite Nord du projet.	★
		Gaz	Il n'existe aucune canalisation de transport du gaz à proximité du site.	0
		Ligne téléphonique	D'après ORANGE, une ligne téléphonique souterraine longe la bordure Nord du projet.	★
		Eau potable	D'après RUNEO, une canalisation d'Alimentation en Eau Potable (AEP) traverse le secteur Nord du projet, du Nord-Ouest vers le Sud-Est, parallèlement à la RD48-1. Cette canalisation rejoint le réservoir d'eau de Paniandy. Le secteur Nord ne sera pas concerné par des travaux d'extraction, mais des aménagements y seront réalisés (léger terrassement).	★★

§	Catégorie		Commentaires	Sensibilité
		Irrigation	Il n'existe aucun réseau d'irrigation à proximité du site.	0



↑
Projet : 38 étoiles

Conclusion : Pour ce projet, la sensibilité globale est **moyenne**.

Les principaux enjeux portent sur :

- Les eaux souterraines, du fait de la présence d'une nappe alluviale dans les formations exploitées ;
- De l'activité agricole (consommation de terres agricoles recensées comme « meilleures terres ») ;
- Les milieux naturels, notamment la faune.

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

Ce chapitre présente l'évolution de l'état actuel en cas de mise en place du projet, avec les impacts futurs bruts potentiels et théoriques attendus (extraction, traitement, remblaiement) sur l'environnement.

3.1. IMPACTS BRUTS SUR LES SOLS

3.1.1. Impact brut sur la stabilité des sols

Les alluvions qui constituent le gisement du site ne présentent aucun risque d'instabilité à l'état naturel (pas de risque de formation de cavités ou autre). De plus, le respect de la bande réglementaire de 10 m pour toute opération d'extraction sera respectée et permettra de préserver la stabilité es talus.

Les talus d'exploitation présenteront les géométries suivantes :

- une hauteur maximale de 15 m ;
- hors d'eau (> 86 m NGR) - pente maximale de 45° (1V/1H) ;
- sous eau (entre 70 et 86 m NGR) – pente maximale de 33° (2V/3H).

Chaque palier d'extraction sera séparé par une banquette d'une largeur minimale de **10 m**. Une fois l'extraction terminée, et au cours du **réaménagement coordonné**, les talus résiduels seront repris afin de présenter une pente unique maximale d'environ 33° (2V/3H).

Les pistes d'accès à la zone d'extraction présenteront une **pente maximale de 10%**.

Ces géométries d'exploitation ont été validées par une note géotechnique rédigée par ABO-ERG Géotechnique, consultable en Annexe 1 du Tome 2 – Mémoire technique.

Stabilité des sols	Impact brut faible, direct et permanent
Synthèse : les terrains alluvionnaires du projet ne sont pas favorables à la formation de cavités ou autre élément susceptible d'entraîner des instabilités potentielles. Les géométries de l'extraction ont été étudiées dans le cadre d'une notice géotechnique, de façon à garantir leur stabilité tout au long de l'exploitation jusqu'au réaménagement du site. L'impact brut du projet sur la stabilité des sols sera faible, direct et permanent.	

3.1.2. Impacts sur la qualité des sols

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

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

Les sols forment la couche superficielle qui sera décapée lors du creusement de la fosse d'extraction. Notamment, les terres végétales constituent un élément indispensable à la remise en état du site qui facilitera la reprise d'une activité agricole.

Ces terres végétales seront décapées sélectivement de façon à ne pas les mélanger avec le reste des stériles de découverte (moins riches en matière organique), puis stockées sous forme de merlons périphériques dont la hauteur sera limitée à 2,5-3 m afin de réduire le tassement lié au poids du matériau stocké. Ces merlons seront végétalisés de façon à conserver un sol « vivant ».

Le site fera l'objet d'un réaménagement coordonné à l'avancement de l'exploitation, qui consistera en un remblaiement partiel en vue d'un retour des terrains à une activité agricole. **La dernière couche du remblaiement visera à reconstituer un sol de bonne qualité à l'aide des stériles de découverte et de terres végétales en couche finale.**

Un couvert herbacé sera alors mis en place, de façon à limiter l'érosion des sols et à éviter l'installation d'une flore envahissante.

Concernant le **risque de pollution accidentelle du sol**, ce dernier sera limité aux risques de déversements accidentels d'hydrocarbures (accidents de circulation sur site, incident lors du ravitaillement, fuite du réservoir d'un engin, etc.) au vu de la nature des activités qui seront réalisés sur le site.

Des mesures adaptées permettront de limiter le risque d'écoulement accidentel :

- mise en place d'une aire étanche équipée d'un séparateur d'hydrocarbures sur le secteur Sud, à proximité de la fosse d'extraction, qui servira d'aire de ravitaillement et de parking des engins ;
- présence de kits absorbants dans les engins.

Si une pollution accidentelle était constatée (fuite sur un engin, accident lors de la procédure de ravitaillement, etc.) malgré les précautions prises par l'exploitant, les sols contaminés seront récupérés, puis évacués et traités dans les locaux d'une entreprise agréée.

Qualité des sols	Impact brut faible, direct et temporaire
Synthèse : L'activité d'exploitation de carrière est susceptible d'entraîner un impact sur la qualité des sols, du fait du décapage des terres de découverte (dégradation de la qualité des terres végétales) et de l'utilisation d'hydrocarbures (risque de pollution par déversement accidentel). La bonne pratique de l'exploitation permettra de limiter ces risques, notamment via un décapage sélectif des terres végétales et leur stockage à part sous forme de merlons périphériques, ainsi que de l'application de bonnes pratiques dans le cadre de l'utilisation des hydrocarbures (ravitaillement et stationnement sur une aire étanche dédiée, kits absorbants à disposition dans les engins, etc.). L'impact brut du projet sur la qualité des sols sera faible, direct et temporaire.	

3.2. IMPACTS BRUTS SUR LES EAUX SOUTERRAINES

3.2.1. Impacts sur les écoulements souterrains

Les données de l'ORE et les relevés piézométriques réalisés au droit du projet ont confirmé la présence d'une nappe souterraine au sein des alluvions, s'écoulant globalement d'Ouest en Est avec un gradient d'environ 2%.

L'exploitation de la carrière se fera à **ciel ouvert, en partie en eau**, et sans pompage d'exhaure. La cote minimale du fond de fouille sera à 70 m NGR, soit environ 16 m en-dessous du niveau piézométrique moyen observé au droit du Pz1 (situé en amont hydrogéologique à proximité de la fosse d'extraction projetée).

Le projet d'extraction entraînera donc la mise à l'air libre de la nappe alluviale et un équilibrage des niveaux piézométriques du secteur, se traduisant par une **augmentation des niveaux piézométriques en aval (Est)** et une **diminution des niveaux piézométriques en amont (Ouest)**.

Au vu des données piézométriques mesurées au droit de PZ1, PZ2 et PZC, et en considérant une fosse d'extraction entraînant la formation d'un **plan d'eau de 100 m de long au maximum** (dans le sens d'écoulement des eaux souterraines), le basculement des niveaux piézométriques serait d'environ **1,4 m en amont et aval immédiats**, en considérant les plus hautes eaux mesurées. Précisons que l'amplitude de ce basculement s'atténue progressivement en s'éloignant du plan d'eau créé.

Le schéma présenté en [Figure 31](#) illustre le principe de basculement de nappe suite à l'extraction des matériaux, appliqué au projet.

Précisons également que le remblaiement de la fosse d'extraction à l'aide de matériaux inertes extérieurs, dont on peut estimer que ces derniers seront moins perméables que les alluvions en place, aura un effet « pile de pont » se traduisant par une augmentation des niveaux piézométriques en amont des remblais et une diminution des niveaux piézométriques en aval des remblais (du fait du ralentissement de la vitesse de circulation des eaux souterraines dans les terrains remblayés).

Un prélèvement d'eau dans la nappe sera réalisé afin de constituer un appoint en eau pour les installations de lavage sur le site. Le débit nécessaire sera de l'ordre de **10 m³/h**. Cette nappe d'accompagnement semble principalement drainée par la rivière Bras-Panon, et contribue à alimenter cette dernière en période de basses eaux. D'après les données de la station de mesure « Bras Panon aval radier Paniandy » (station Hydroportail 4013 0004 01), le module annuel des basses eaux de cette rivière est :

- sur la période 1997-2009 : 722 l/s, soit 2 599 m³/h ;
- sur la période 2021-2023 : 682 l/s, soit 2 455 m³/h.

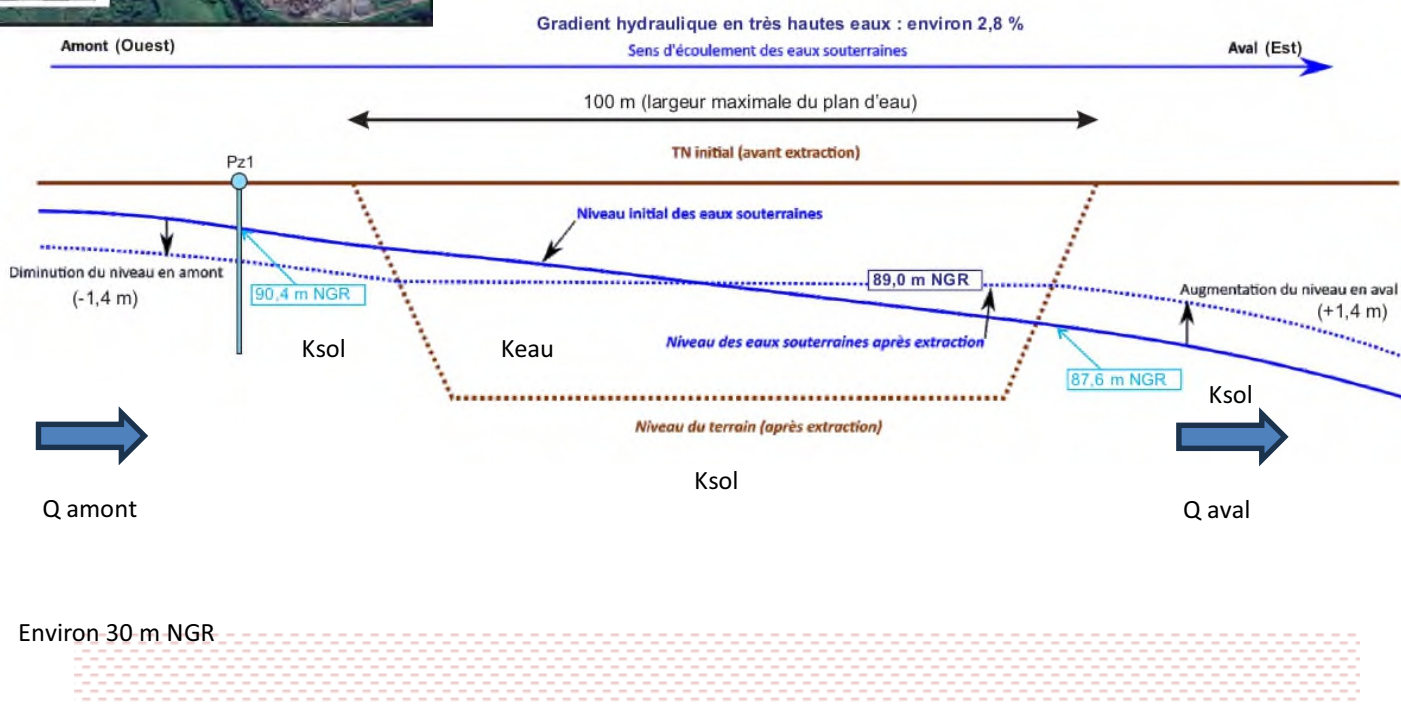
Un débit de prélèvement de 10 m³/h correspond à environ 0,4 % de ces modules annuels des basses eaux, ce qui est négligeable, d'autant que la nappe est également en partie alimentée par les eaux pluviales ruisselant sur les terrains.

Des prélèvements ponctuels seront également réalisés de façon à remplir le camion-citerne qui arrosera les pistes afin de lutter contre l'envol des poussières.

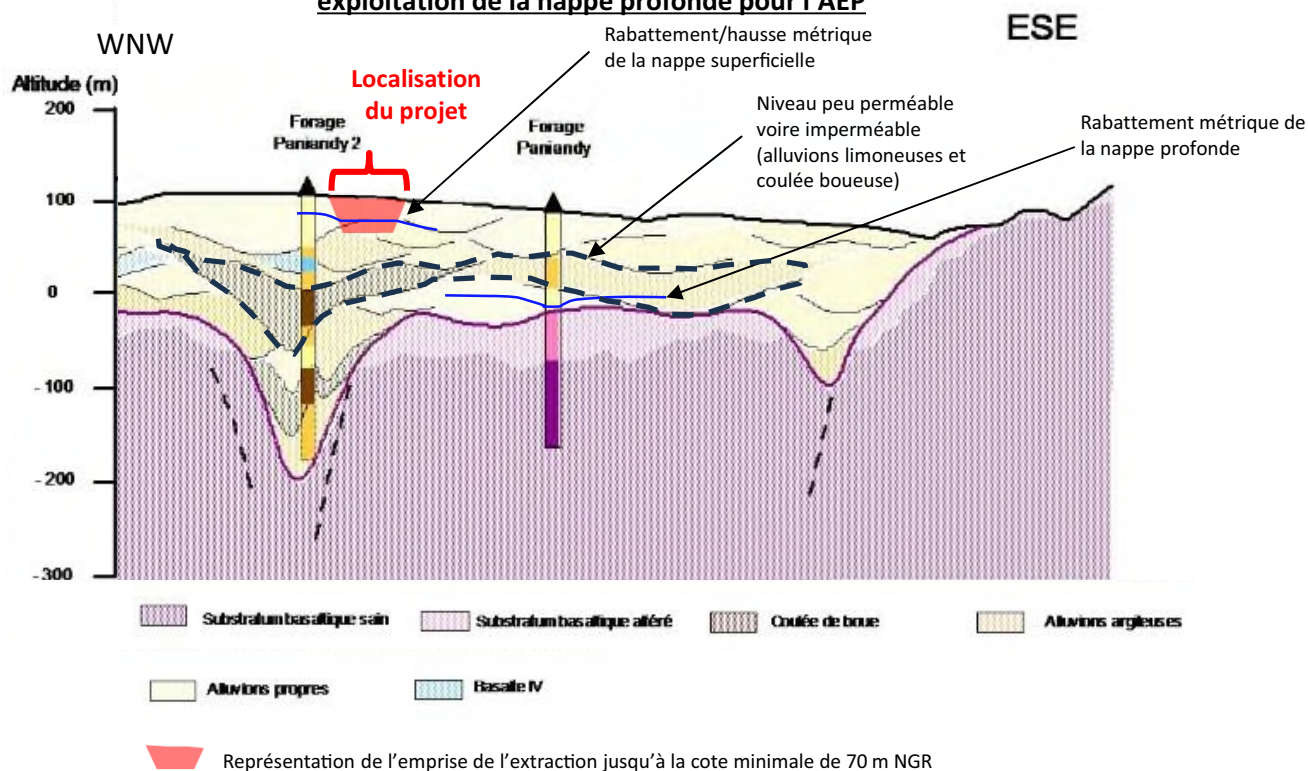
Écoulement des eaux souterraines	Impact brut fort, direct et temporaire
Synthèse : L'extraction se faisant en partie en eau, la nappe alluviale sera localement mise à l'air libre, entraînant un phénomène de basculement de la nappe, se traduisant par une variation des niveaux piézométriques (diminution des niveaux en amont du site, augmentation des niveaux en aval). En considérant un plan d'eau d'extraction de 100 m de large, la variation des niveaux piézométriques serait de l'ordre de 1,4 m. De plus, le remblaiement des terrains à l'aide de matériaux inertes extérieurs, de perméabilité plus faible que les alluvions en place, entraînera un effet « pile de pont » se traduisant par une augmentation des niveaux piézométriques en amont et une diminution en aval. Un prélèvement d'eau dans la nappe sera réalisé sur le site, avec un débit de l'ordre de 10 m³/h, de façon à constituer un appoint pour les installations de lavage et permettre l'arrosage des pistes pour lutter contre les envols de poussières. L'impact brut du projet sur l'écoulement des eaux souterraines sera fort, direct et permanent.	



Schéma de principe du basculement de nappe appliqué au projet



Positionnement hydrogéologique du projet par rapport à une éventuelle exploitation de la nappe profonde pour l'AEP



3.2.2. Impacts sur la qualité des eaux souterraines

Le gisement étant **constitué de matériaux alluvionnaires**, il présente une certaine perméabilité facilitant l'infiltration des eaux depuis la surface. De ce fait, une éventuelle pollution en surface est susceptible de s'infiltrer facilement dans les sols et de rejoindre les eaux souterraines. L'extraction entraînera la mise à nu de la nappe, diminuant davantage sa protection vis-à-vis d'une potentielle pollution de surface.

Le risque principal concerne une éventuelle pollution aux hydrocarbures. Cela peut se produire en cas :

- de fuite sur un véhicule ou engin du site ;
- de déversement accidentel d'hydrocarbures lors du ravitaillement des engins ou des installations mobiles ;
- d'accident sur le site impliquant un ou des véhicules ou engins.

Des mesures seront prises de façon à limiter le plus possible ces risques de déversement accidentel d'hydrocarbures. Le ravitaillement des engins du site sera réalisé sur une aire étanche équipée d'un séparateur d'hydrocarbures. Cette aire permettra également de stationner les engins en dehors des horaires d'activité du site.

Malgré tout, un risque de **déversement accidentel** d'hydrocarbures (rupture de flexible, incident lors de l'approvisionnement en carburant, etc.) existe. De ce fait, chaque engin sera équipé d'un kit anti-pollution et une procédure stricte d'intervention d'urgence sera mise en place sur le site (excavation des terres souillées et évacuation pour traitement par une entreprise spécialisée).

Les eaux pluviales sont également susceptibles de remobiliser les Matières En Suspension (MES) lors de leur ruissellement sur le site. Sur le secteur Sud, ces eaux seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau où elles pourront décanter avant infiltration dans les terrains.

Concernant le remblaiement des terrains par des déchets inertes extérieurs, un risque de pollution des eaux souterraines est possible en cas d'accueil de matériaux non-inertes. ABP appliquera la procédure d'accueil des matériaux décrite au chapitre 5 du Tome 2 – Mémoire technique, incluant plusieurs contrôles (visuels, olfactif) effectués par des employés du site, et une traçabilité complète des matériaux gérée par informatique et la tenue d'un registre d'accueil ou refus des matériaux.

Sur le secteur Nord, du fait de l'absence d'extraction, le risque de pollution se limite à un déversement accidentel d'hydrocarbures en cas d'accident ou de fuite d'un engin ou d'un camion-client sur la plateforme technique et commerciale. Les eaux ruisselant sur la plateforme seront dirigées gravitairement vers un bassin où elles décanteront avant infiltration dans les terrains. Des kits anti-pollution seront disponibles dans les locaux du site.

Qualité des eaux souterraines	Impact moyen, direct et indirect, et temporaire
Synthèse : l'extraction des matériaux entraînera la mise en surface de la nappe alluviale, augmentant sa vulnérabilité à une éventuelle pollution de surface. Le risque principal de pollution sur le site sera lié à un déversement accidentel d'hydrocarbures (fuite du réservoir d'un engin, déversement lors du ravitaillement). L'accueil de matériaux extérieurs sur le site afin de permettre le remblaiement peut également entraîner une pollution des eaux souterraines si les matériaux accueillis ne sont pas inertes. Toutefois, des dispositifs préventifs contre les pollutions permettront de réduire grandement ces risques de pollution. L'impact brut du projet sur la qualité des eaux souterraines sera moyen, direct et indirect, et temporaire.	

3.3. IMPACTS BRUTS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

3.3.1. Impacts sur les écoulements superficiels

Aucun cours d'eau ou fossé identifié n'est compris dans l'emprise du projet. De plus, ce dernier se trouve en dehors de l'espaces de mobilité de la rivière du Mât et de la rivière Bras-Panon et n'aura donc **aucun impact direct** sur le réseau hydrographique (Cf. § 2.6).

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

Les eaux pluviales qui tomberont au droit du site seront :

- soit directement captées par le plan d'eau issu de l'extraction ;
- dans le cas des eaux ruisselant sur l'aire étanche dédiée au ravitaillement et au stationnement des engins, elles seront canalisées vers un séparateur d'hydrocarbures ;
- dans le cas des eaux ruisselant sur les zones en exploitation (pistes, plateformes techniques, fronts d'extraction), elles seront redirigées gravitairement vers le plan d'eau d'extraction pour les eaux du secteur Sud, soit vers un bassin pour les eaux du secteur Nord, où elles pourront décanter avant de s'infiltrer dans les terrains alluvionnaires ;
- dans le cas des eaux ruisselant sur les zones réaménagées, elles seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau issu de l'extraction.

Le gisement étant constitué de matériaux alluvionnaires présentant une certaine perméabilité, il facilitera **l'infiltration des eaux** dans le fond de fouille de la carrière. Il n'y aura donc **aucun rejet direct** vers les eaux de surface extérieures car **l'eau pluviale ruisselant sur le site s'infiltrera** directement dans les terrains.

Concernant le forage d'appoint qui sera mis en place sur le site pour pallier aux pertes d'eau qui se produiront au long du processus de traitement et de lavage des matériaux (pour rappel : l'installation fonctionnera en circuit fermé et recyclera l'intégralité de l'eau utilisée), ce dernier prélèvera les eaux de la nappe superficielle. Il n'y aura pas de prélèvement dans les cours d'eau proches, ni d'occupation du domaine public fluvial.

Écoulement des eaux superficielles	Impact faible, direct et temporaire
Synthèse : les travaux projetés sur le projet ne recoupent aucun cours d'eau, et le site est en dehors des fuseaux de mobilité des cours d'eau du secteur. Les eaux pluviales extérieures au site seront déviées par des merlons et/ou des fossés périphériques. Les eaux pluviales qui ruisselleront sur le secteur Sud seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains alluvionnaires. Les eaux qui ruisselleront sur la plateforme du secteur Nord seront dirigées gravitairement vers un bassin où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains. Il n'y aura pas de rejet direct vers les eaux superficielles extérieures. L'impact brut du projet sur la qualité des eaux souterraines sera faible, direct, et temporaire .	

3.3.2. Impacts 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 sont susceptibles de se charger en matières en suspension mobilisables et éventuellement en hydrocarbures en faible quantité.

Pour rappel, les eaux pluviales extérieures au site **seront déviées par des fossés et des merlons périphériques** et il n'y aura **pas de rejet direct du site vers les eaux superficielles extérieures**. Par conséquent, il n'y aura aucun risque de pollution chronique ou accidentelle des eaux superficielles externes au site.

Qualité des eaux superficielles	Impact négligeable
Synthèse : les eaux pluviales extérieures au site seront déviées par des merlons ou fossés périphériques, et les eaux pluviales ruisselant sur le site seront dirigées soit vers le plan d'eau d'extraction (secteur Sud), soit vers un bassin de récupération (secteur Nord), où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains, sans rejet direct vers les eaux superficielles extérieures. L'impact brut du projet sur la qualité des eaux superficielles sera négligeable.	

3.4. IMPACTS BRUTS SUR LES RESSOURCES EN EAU

3.4.1. Concernant les captages AEP existants

Rappelons qu'aucun captage d'eau potable en service n'a été identifié en aval hydrogéologique du projet. De même, aucun système d'irrigation n'a été recensé sur le secteur, hormis un bassin situé à environ 250 m à l'Ouest en amont du projet.

L'extraction des matériaux (entraînant un basculement de la nappe) et le pompage nécessaire à l'appoint en eau de l'installation de lavage (prélèvement d'eau dans le milieu naturel) n'impacteront pas les usages de l'eau recensés sur le secteur, ces derniers étant en amont du projet, et à une distance importante dans le cas des captages AEP.

3.4.2. Concernant le projet d'implantation d'un nouveau captage AEP

Une étude spécifique a été réalisée par GéoPlusEnvironnement, visant à caractériser les différents risques potentiels liés à la mise à en œuvre du projet de carrière d'ABP sur l'écoulement et la qualité des eaux souterraines, et notamment au risque d'interactions potentielles avec le futur captage AEP qui exploitera *a priori* **la nappe profonde**. L'étude est consultable en intégralité en [Annexe 7](#). Les éléments ci-dessous sont des extraits de cette étude.

3.4.2.1. Effets du prélèvement d'eau souterraine

Un prélèvement d'eau dans la nappe sera réalisé afin de constituer un appoint en eau pour les installations de lavage sur le site. Le débit nécessaire sera de l'ordre de **10 m³/h, correspondant à un volume annuel de 22 000 m³/an** (10h/j, 220 j/an). Ce volume sera prélevé **dans la nappe alluviale superficielle** grâce à un forage équipé d'une pompe.

La formule de Jacob permet d'appréhender l'incidence théorique des prélèvements sur la nappe en fonction de la distance :

$$s = \frac{Q}{4\pi T} \ln \frac{2,25Tt}{Sx^2}$$

Avec :

- s : rabattement en m
- Q : débit de pompage en m³/s
- T : transmissivité en m²/s
- t : durée de pompage en s
- S : coefficient d'emmagasinement
- x : distance par rapport au forage

D'après des essais de pompage réalisés en 2017 par ANTEA dans le cadre du projet d'extension de la carrière voisine de GDE, la perméabilité des alluvions exploitées est de l'ordre de $2 \cdot 10^{-4}$ m/s, pour un aquifère capté sur une vingtaine de mètre d'épaisseurs, soit une **transmissivité de $4 \cdot 10^{-3}$ m²/s**.

Le coefficient d'emmagasinement de l'aquifère n'a pas pu être évalué à partir de l'essai de pompage. Les données existantes sur les autres forages similaires donnent des valeurs d'emmagasinement comprises entre 0,01 et 0,001.

Les rabattements théoriques, en fonction de la distance au point de pompage, obtenus pour les valeurs extrêmes de coefficient d'emménagement et une durée de pompage journalière de 10 h, sont présentés dans le tableau suivant :

Distance au forage (m)	0,05 m (dans l'ouvrage)	10 m	50 m	100 m	200 m	500 m
Rabattement (m) théorique pour un coefficient d'emménagement de 0,01	0,9	0,3	0,1	0,1	0	0
Rabattement (m) théorique pour un coefficient d'emménagement de 0,001	1	0,4	0,3	0,2	0,1	0

Le rabattement théorique induit par un pompage de 10 m³/h pendant 10 h est faible (1 m au droit de l'ouvrage) et devient négligeable (<0,1 m) au-delà de 200 m.

3.4.2.2. Interactions potentielles avec un éventuel futur captage AEP exploitant la nappe profonde

Les données issues du forage de Paniandy donnent une transmissivité de 0,3 m²/s et un débit d'exploitation de 350 m³/h.

Le coefficient d'emménagement de l'aquifère n'a pas pu être évalué à partir de l'essai de pompage. Les données existantes sur les autres forages similaires donnent des valeurs d'emménagement comprises entre 0,01 et 0,001. Etant donné le caractère partiellement captif de l'aquifère profond, la valeur la plus faible sera considérée.

Les rabattements théoriques, en fonction de la distance au point de pompage, obtenus pour les valeurs extrêmes de coefficient d'emménagement et une durée de pompage de 50 j 24h/24, sont présentés dans le tableau suivant :

Distance au forage (m)	0,05 m (dans l'ouvrage)	10 m	50 m	100 m	200 m	500 m	1 000 m	2 000 m	3 000 m	4 000 m
Rabattement (m) théorique pour un coefficient d'emménagement de 0,001	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1

Le rabattement théorique induit par un pompage de 350 m³/h pendant 50 j est faible (0,7 m au droit de l'ouvrage) et devient négligeable (<0,1 m) au-delà de 3 000 m. La zone d'influence est potentiellement étendue mais avec de faibles rabattement (0,4 à 0,1 m)

La coupe hydrogéologique de la [Figure 31](#) permet de visualiser la position du projet par rapport à une éventuelle exploitation de la nappe profonde pour l'AEP les niveaux de nappes et impacts piézométriques induits par la carrière et l'éventuel forage y sont représentés.

3.4.2.3. Impacts potentiels sur la qualité des eaux souterraines par les matériaux remblayés

L'exploitation de la carrière, en mettant à nu une nappe perchée faisant partie de l'aquifère supérieur, augmente la vulnérabilité des eaux souterraines face à :

- Une pollution par déversement accidentel provenant des engins d'extraction (fuite de carburant ou d'huile hydraulique) ;
- Une pollution par acte de malveillance (décharge sauvage) ;
- Une augmentation de la turbidité des eaux par entraînement des poussières vers la nappe lors des épisodes de ruissellement intense.

Le remblaiement de la fosse d'extraction par des matériaux inertes extérieurs aura un impact positif d'un côté et potentiellement négatif de l'autre :

- **Impact positif** par la reconstitution de la zone non saturée : la couche de remblai recréera **une couche de protection de moindre perméabilité** (de l'ordre de 10^{-5} à 10^{-6} m/s selon la nature de remblais et les modalités de mise en place) au droit de la carrière, rendant la nappe localement moins vulnérable aux pollutions de surface ;
- **Impacts négatifs potentiels** : les matériaux extérieurs qui seront acceptés seront inertes et respecteront de façon rigoureuse les **seuils de l'arrêté ministériel du 12/12/2014**. Une procédure stricte de contrôle au niveau des chantiers d'apport et à l'arrivée sur site permettra d'éviter tout remblayage de matériaux non conformes. L'impact potentiel de ces remblais sur la qualité des eaux souterraines est quantifié ci-après en considérant les **valeurs maximales (seuils) autorisées par l'arrêté ministériel du 12/12/2014**.

Dans le cas d'une pollution accidentelle par déversement d'hydrocarbures ou de l'infiltration d'eau ayant percolé à travers les matériaux inertes extérieurs, le flux d'eau contaminée va se mélanger avec les eaux de la nappe dans une zone de mélange dont l'épaisseur peut être estimée à partir de l'équation empirique suivante (EPA, 1996)

$$Z_m = \sqrt{0,0112.L^2 + e} \left[1 - \exp\left(\frac{-L.P_e}{K.i.e}\right) \right]$$

Avec :

Z_m : épaisseur de la zone de mélange ;

L : dimension de la zone d'extraction/remblaiement dans le sens d'écoulement de la nappe (365 m) ;

e : épaisseur de la nappe = 188 m en considérant, de façon majorante, que les nappes inférieures et supérieures sont connectées ;

P_e : pluviométrie efficace, infiltration vers la nappe = 327 mm/an ;

K : perméabilité = 2.10^{-4} m/s (Perméabilité de la nappe supérieure) ;

i : gradient hydraulique = 2% (gradient hydraulique de la nappe supérieure au droit du projet).

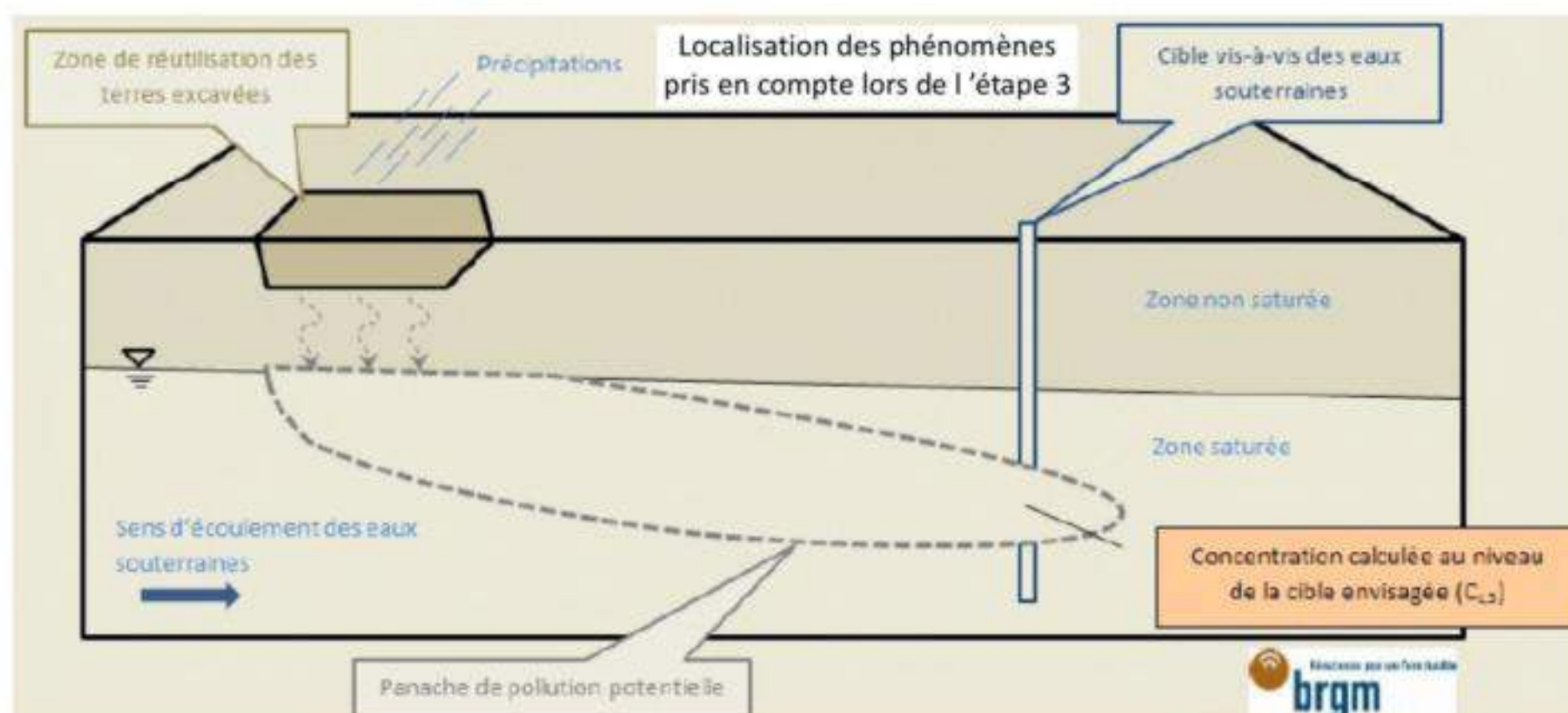
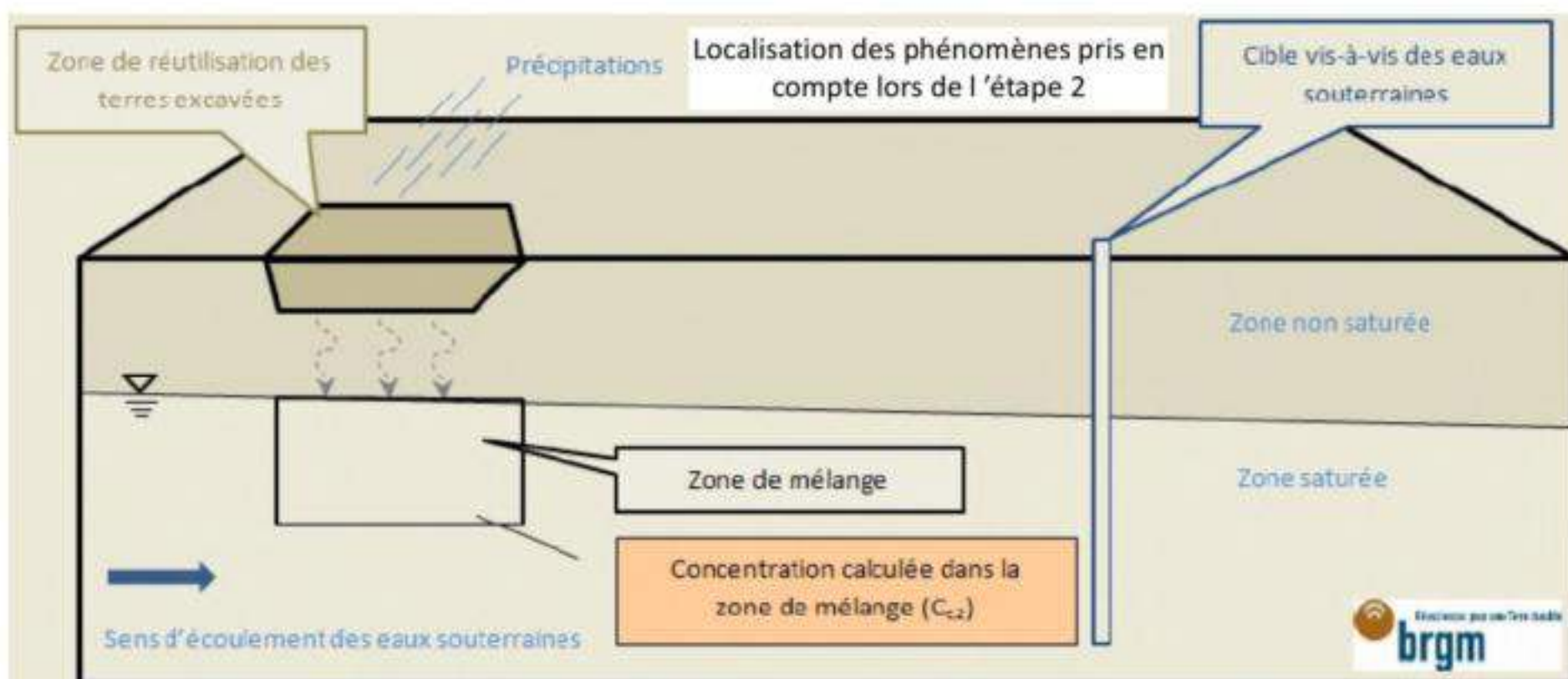
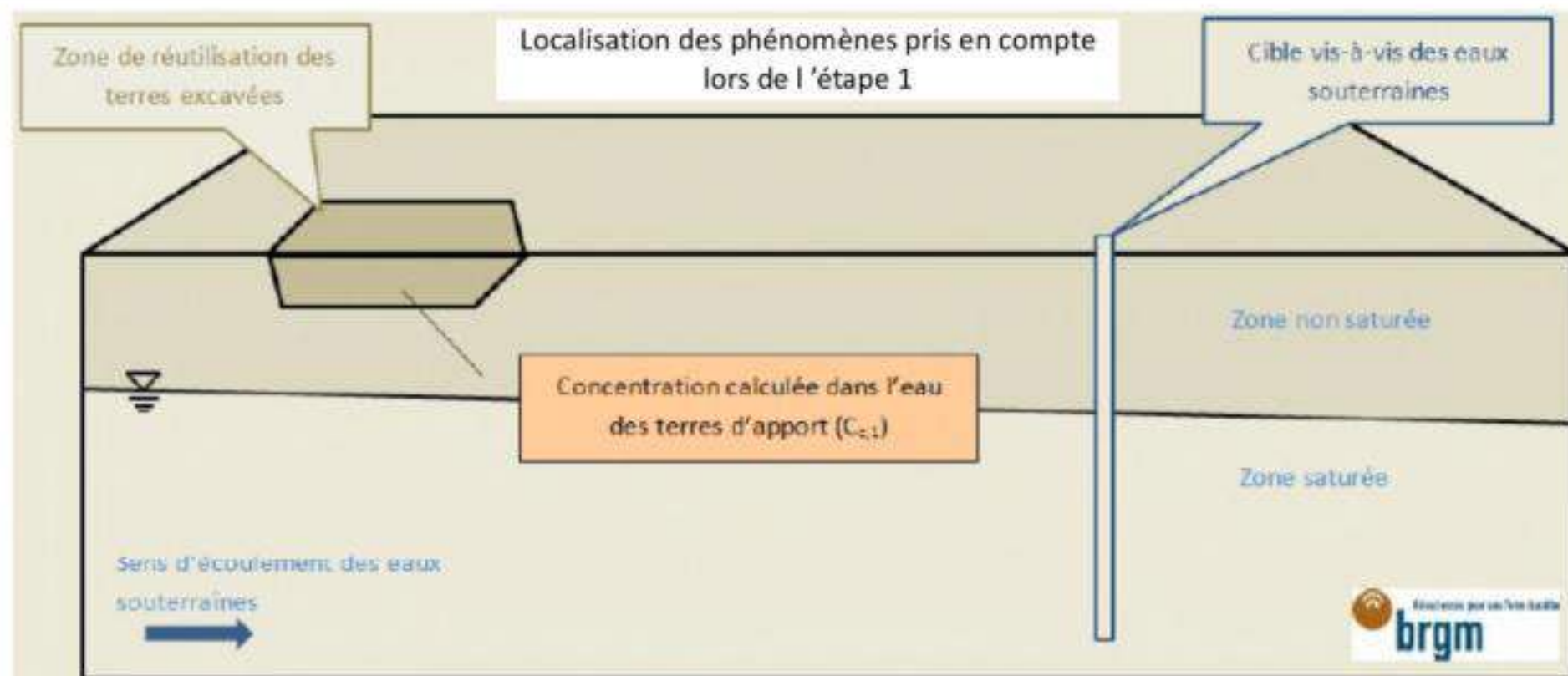
A partir des données d'entrée spécifiques au projet, on obtient une **épaisseur de la zone de mélange $Z_m = 39,7$ m**. Cela permet de **conclure qu'une pollution, accidentelle ou chronique se cantonnera aux nappes perchées de l'aquifère supérieur et n'atteindra pas l'aquifère profond, ciblé pour l'alimentation en eau potable, dont le toit est à plus de 150 m de profondeur.**

Malgré tout, dans l'hypothèse où un éventuel forage AEP mettrait en communication les aquifères supérieur et profond, les eaux impactées de la nappe supérieure pourraient être pompées par le forage. Les paragraphes suivants se placent dans cette hypothèse et évaluent l'impact potentiel de la diffusion d'une pollution dans l'aquifère supérieur vers le forage, au cas où le forage capterait l'aquifère supérieur.

Afin d'évaluer le risque d'interaction avec la nappe profonde, des calculs hydrodispersifs ont été réalisés à l'aide de l'outil HYDROTEX, développé par le BRGM afin de vérifier si la réutilisation hors site des terres excavées, dans des conditions hydrogéologiques données, affecte ou non la qualité des eaux souterraines. Cette évaluation se base sur le calcul de la concentration dans les eaux souterraines, à une certaine distance de la zone de réutilisation (au niveau de la cible), à partir de la concentration dans les matériaux inertes. **L'outil propose une approche graduée selon 3 étapes** qui permettent de prendre en compte successivement différents phénomènes d'atténuation de la concentration dans la zone saturée (Cf. Figure 32). Chaque étape se base sur les résultats de l'étape précédente et intègre de nouveaux paramètres :

- étape 1 : concentration dans les matériaux inertes et dans la nappe ;
- étape 2 : Concentrations dans la nappe au droit du projet ;
- étape 3 : concentrations en nappe en aval hydraulique.

Les détails des calculs de chacune des étapes sont présentés en Annexe 7.



Agrégats de Bras-Panon – Commune de Bras-Panon (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 - Etude d'impact

Schéma de principe de l'approche en 3 étapes de l'outil HYDROTEX

Source : BRGM

Figure 32

Les tableaux ci-après synthétisent les résultats de chacune des étapes.

- Bilan des concentrations dans l'éluât (étape 1) :

Paramètres	Concentration cible (mg/L)	Etape 1	
		Concentration dans l'éluât (mg/L)	Bilan
As	0,1	0,05	< Concentration cible
Ba	0,7	2	> Concentration cible
Cd	0,005	0,004	< Concentration cible
Cr total	0,05	0,05	= Concentration cible
Cu	2	0,2	< Concentration cible
Hg	0,001	0,001	= Concentration cible
Mo	0,07	0,05	< Concentration cible
Ni	0,02	0,04	> Concentration cible
Pb	0,01	0,05	> Concentration cible
Sb	0,005	0,006	> Concentration cible
Se	0,01	0,01	= Concentration cible
Zn	5	0,4	< Concentration cible
Chlorure	250	80	< Concentration cible
Fluorure	1,5	1	< Concentration cible
Sulfate	250	100	< Concentration cible
Indice phénols	0,1	6,53	> Concentration cible
Fraction soluble	1 000	400	< Concentration cible

- Bilan des concentrations dans la nappe au droit de la carrière (étape 2) :

Paramètres	Concentration cible (mg/L)	Concentration initiale dans la nappe (mg/L)	Concentration après dilution dans la nappe (mg/L)	Bilan
As	0,1	0,0002	0,0015	< Concentration cible
Ba	0,7	0,00097	0,053	< Concentration cible
Cd	0,005	0,0002	0,0003	< Concentration cible
Cr total	0,05	0,00079	0,0021	< Concentration cible
Cu	2	0,01274	0,018	< Concentration cible
Hg	0,001	0,0001	0,00012	< Concentration cible
Mo	0,07	0,00131	0,0026	< Concentration cible
Ni	0,02	0,0029	0,0039	< Concentration cible
Pb	0,01	0,0005	0,0018	< Concentration cible
Sb	0,005	0,0002	0,0004	< Concentration cible
Se	0,01	0,0005	0,0007	< Concentration cible
Zn	5	0,0193	0,0292	< Concentration cible
Chlorure	250	9,71	11,5	< Concentration cible
Fluorure	1,5	0,1	0,123	< Concentration cible
Sulfate	250	5	7,46	< Concentration cible
Indice phénols	0,1	0,05	0,219	> Concentration cible
Fraction soluble	1 000	500	510	< Concentration cible

- Bilan des concentrations dans la nappe après transport (étape 3) :

Paramètres	Concentration cible (mg/L)	Concentration initiale nappe (mg/L)	Concentration dans les eaux souterraines au niveau du secteur délimité pour un éventuel futur forage AEP	Bilan
As	0,1	0,0002	0,0015	< Concentration cible
Ba	0,7	0,00097	0,053	< Concentration cible
Cd	0,005	0,0002	0,0003	< Concentration cible
Cr total	0,05	0,00079	0,0021	< Concentration cible
Cu	2	0,01274	0,018	< Concentration cible
Hg	0,001	0,0001	0,00012	< Concentration cible
Mo	0,07	0,00131	0,0026	< Concentration cible
Ni	0,02	0,0029	0,0039	< Concentration cible
Pb	0,01	0,0005	0,0018	< Concentration cible
Sb	0,005	0,0002	0,0004	< Concentration cible
Se	0,01	0,0005	0,0007	< Concentration cible
Zn	5	0,0193	0,0292	< Concentration cible
Chlorure	250	9,71	11,5	< Concentration cible
Fluorure	1,5	0,1	0,123	< Concentration cible
Sulfate	250	5	7,46	< Concentration cible
Indice phénols	0,1	0,05	0,00003	< Concentration cible
Fraction soluble	1 000	500	510	< Concentration cible

L'outil HYDROTEX développé par le BRGM a permis d'estimer l'impact de l'accueil de matériaux inertes sur la qualité des eaux souterraines, en fonctions de données hydrogéologiques locales (piézométrie, paramètres hydrodynamiques, fond géochimique).

Les caractéristiques des matériaux extérieurs accueillis pris en compte sont celles des critères d'acceptabilité sur éluât maximale définies à l'annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014. A noter que la lixiviation selon la norme NF EN 13547-2 est réalisée dans des conditions particulières : sur 24 heures, sous agitation et avec une réduction granulométrique du déchet. Dans le cas d'un remblaiement, la lixiviation des matériaux se déroule sur du long terme et sur des matériaux bruts et compactés. De plus, l'infiltration au sein des matériaux se réduit au fil du temps avec la hauteur et la compaction des remblais. **Les concentrations retenues de lixiviation surestiment donc très largement le risque réel.**

En nappe, le processus de dispersion conduit à une dilution significative des concentrations pour l'ensemble des polluants pris en considération. Compte-tenu des hypothèses majorantes de calcul retenues, **les concentrations dans la nappe supérieure au droit de la carrière et au niveau d'un éventuel futur captage d'eau potable à 200 m en aval sont largement inférieures aux normes de qualité et valeurs seuils pour les eaux souterraines.**

Les tests de sensibilité ont permis de vérifier l'influence des principaux paramètres pris en compte dans les calculs. **Les principales hypothèses de calculs d'HYDROTEX sont majorantes vis-à-vis des impacts :**

- Les concentrations retenues de lixiviation, basées sur des essais normés majorant la réalité ;
- Le phénomène de dilution des concentrations au niveau du captage (mélange avec les eaux environnantes) n'est pas pris en compte.

3.4.2.4. Impact potentiel lié à un déversement accidentel d'hydrocarbures

Le risque de pollution de la nappe, sans intervention, se manifesterait via le relargage de la partie soluble des hydrocarbures dans l'eau qui transite au droit de la zone contaminée. Le paragraphe suivant donne une estimation du comportement de la pollution résiduelle parvenue à la nappe, dans le cas où aucune intervention n'aurait été réalisée.

- Estimation du volume d'eau impacté par une pollution d'hydrocarbures

Dans la zone saturée, le volume d'eau impacté peut être évalué en utilisant la loi de Darcy et les paramètres hydrodynamiques de la nappe.

La loi de Dracy s'écrit : $Q = K \times i \times S$

Avec :

Q : débit en m³ /s

K : perméabilité en m/s

i : gradient d'écoulement de la nappe

S : section transversale à l'écoulement, en m²

En posant $S = e \times l$

Avec :

e : épaisseur de la nappe en m

l : largeur du front d'écoulement en m

Et $T = K \times e$

Avec :

T : transmissivité en m² /s

e : épaisseur de la nappe en m

La loi de Darcy devient : $Q = T \times i \times l$

D'après la synthèse du contexte hydrogéologique local présentée au § 2.3,

- Le gradient d'écoulement de la nappe supérieure est de 2% ;
- La transmissivité de la nappe supérieure est de 4.10^{-3} m²/s
- La largeur de l'exutoire hydrogéologique en aval du projet : 470 m.

Ainsi le débit transitant dans la zone saturée en aval hydrogéologique du projet peut être évalué à environ **12 000 m³ /an**.

- Estimation de la concentration de polluants (d'hydrocarbures) au niveau de la nappe en aval du projet

La concentration de polluants (d'hydrocarbures) au niveau de la nappe en aval du projet peut être estimée par la formule suivante :

$$C = C_i \times Q_i / (Q_i + Q_n)$$

Avec :

C : concentration des hydrocarbures dans la nappe en µg/l ;

C_i : concentration dans les eaux contaminées en µg/l ;

Q_n : Débit de la nappe impactée en m³ /an ;

Q_i : Débit des eaux d'infiltration au droit de l'épanchement en m³ /an.

La concentration dans les eaux contaminées d'infiltration correspond à la solubilité des hydrocarbures dans l'eau, reprise dans le tableau suivant.

Le débit des eaux d'infiltration au droit de l'épanchement correspond à la pluie efficace annuelle du secteur (365 mm) s'infiltrant sur la surface d'épanchement d'une pollution de gazole liée à un déversement accidentel d'un engin (25 m²), plus le volume de polluant (1 m³), soit environ **10 m³/an**.

D'après cette formule, les concentrations en hydrocarbures au niveau de la nappe en aval du projet sont indiquées dans le tableau suivant :

Hydrocarbures présents dans un gazole et pris en compte pour l'analyse	Concentration dans l'eau en équilibre avec un gazole (µg/L)	Concentration potentielle des hydrocarbures dans la nappe en aval (µg/l)	Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine (µg/l)	Normes de l'OMS sur l'eau potable (µg/l)
Benzène	151	0,13	1	10
Toluène	504	0,42	/	700
Ethylbenzène	163	0,14	/	300
Paraxylène	297	0,25	/	500 (somme)
Métaxylène	93	0,08	/	
Orthoxylène	262	0,22	/	
Hydrocarbures totaux	3200	2,66	1000	/

Impact qualitatif potentiel sur la nappe d'un épanchement de gazole sur le projet

D'après le calcul réalisé et sans intervention, les concentrations dans la nappe en aval du projet liées à un déversement accidentel de gazole (principal risque) resteraient inférieures aux normes de qualité.

Ressources en eau	Impact faible, direct et temporaire
Synthèse : Le phénomène de basculement de nappe induit par le plan d'eau d'extraction se traduira par une variation des niveaux piézométriques (baisse du niveau de nappe à l'amont et une hausse à l'aval), de l'ordre de 1,4 m à proximité immédiate du plan d'eau et devenant négligeable au-delà de 200 m. Cet impact est faible et très localisé. Il sera sans incidence quantitative sur les usages actuels et à venir de la ressource en eau, en particulier sur le secteur ciblé par le BRGM pour un futur forage profond qui se situe à plus de 200 m en aval du projet et qui ciblerait un aquifère entre 150 et 300 m de profondeur environ. Le pompage de 10 m³/h à raison de 10 h/jour pour alimenter les installations aura également un impact très faible et localisé sur les niveaux piézométriques, avec un rabattement de l'ordre d'1 m au droit du forage, qui devient négligeable (<0,1 m) au-delà de 100 m. D'après les calculs réalisés, en nappe, le processus de dispersion conduit à une dilution significative des concentrations pour l'ensemble des polluants pris en considération. Compte-tenu des hypothèses de calcul retenues pour évaluer l'impact de l'accueil de matériaux inertes ou d'un déversement accidentel d'hydrocarbures, les concentrations attendues dans la nappe supérieure à 200 m en aval du site seront inférieures aux normes de qualité et valeurs seuils pour les eaux souterraines. L'impact du projet sur les ressources en eau sera faible, direct, et temporaire.	

3.5. IMPACTS BRUTS SUR LES MILIEUX NATURELS, LA FAUNE ET LA FLORE

(Source : Volet Naturel de l'Etude d'Impact - ECOMED)

Rappel : Le **Volet Naturel de l'Etude d'Impact** a été réalisé par le bureau d'étude **ECOMED**, dont le chapitre ci-après est un extrait. Le rapport est consultable dans son intégralité en Annexe 4.

Ce chapitre synthétise les impacts bruts du projet sur les milieux naturels évalués par ECOMED.

ECOMED a défini 2 zones d'impact dans le cadre du projet :

- **la zone d'impact direct**, correspondant à la zone d'emprise du projet de carrière, incluant le périmètre d'extraction, les zones de stockage, les infrastructures, ainsi que la piste projetée afin de relier le secteur Nord au secteur Sud ;
- **la zone d'impact indirect**, correspondant à la zone d'impact direct augmentée d'une zone tampon de 10 m. Les impacts directs pourront porter sur les espaces à proximité de la zone projet (poussières, matières en suspension, bruit, etc.).

3.5.1. Impacts bruts sur les habitats

Le projet est conçu de façon à exploiter les zones les plus propices. 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.

Le tableau ci-dessous présente la superficie de chaque habitat concerné par les impacts directs et indirects du projet :

Habitats	Impacts directs (en m ²)	% de la Surface d'impacts directs	Impacts indirects (en m ²)	% de la surface d'impacts indirects
Bambouseraie	447	0,23	356	1,2
Cannes	182291	93,25	22956	75,8
Fourrés arbustifs	12673	6,48	3518	11,6
Ripisilve	85	0,04	3461	11,4

Le tableau page suivante présente les impacts bruts potentiels du projet sur les habitats.

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

Compartiment	ID	Type	Durée	Enjeu local de conservation	Nature	Intensité de l'impact	Impact brut
Habitats	IB01	Direct	Permanent	MODERE	Destruction d'habitat de ripisylve sur 85 m2	Fort	Modéré
Habitats	IB02	Indirect	Permanent	MODERE	Altération d'habitat de ripisylve (hors emprise directe proches : zone d'impacts indirects) sur 356 m2	Modéré	Modéré
Habitats	IB03	Direct	Permanent	FAIBLE	Destruction de Fourrés et boisements exotiques sur 1,3 ha	Fort	Faible
Habitats	IB04	Indirect	Permanent	FAIBLE	Altération de Fourrés et boisements exotiques (hors emprise directe) sur 0,35 ha	Modéré	Faible
Habitats	IB05	Direct	Permanent	NÉGLIGEABLE	Destruction de cultures (canne à sucre) sur 18,2 ha	Fort	Très faible
Habitats	IB06	Indirect	Permanent	NÉGLIGEABLE	Altération des habitats de cultures (canne à sucre) sur 2,3 ha	Modéré	Très faible
Habitats	IB07	Direct	Permanent	NÉGLIGEABLE	Destruction de Bamboueraie sur 447 m2	Fort	Très faible
Habitats	IB08	Indirect	Permanent	NÉGLIGEABLE	Altération de Bamboueraie (hors emprise directe) sur 356 m2	Modéré	Très faible

Milieux naturels – Habitats	Impact moyen, direct, indirect, temporaire et permanent
Synthèse : La grande majorité des habitats impactés directement (≈ 93%) correspond à des cultures de cannes à sucre, dont l'intérêt écologique est très limité. De même, les fourrés et boisements recensés sont constitués d'espèces exotiques à intérêt écologique limité. Seuls les habitats liés à la ripisylve, identifiée à l'extrémité Sud du projet, constitue un intérêt modéré. Les impacts directs et indirects sur ces habitats concernent toutefois une superficie très limitée (85 m² de destruction d'habitat, et 356 m² d'impacts indirects). L'impact brut du projet sur les habitats naturels peut être considéré comme moyen, direct, indirect, temporaire et permanent.	

3.5.2. Impacts bruts sur la flore patrimoniale

De manière générale, les espèces indigènes ou cryptogènes spontanées recensées sont toutes de Préoccupation Mineure au regard des critères UICN et ne présentent qu'un intérêt patrimonial limité (espèces ubiquistes présentes dans tous les milieux dégradés des bas).

L'espèce évaluée avec un **enjeu local de conservation modéré (Figue marron)** est une espèce indicatrice de milieux présentant des potentiels écologiques, elle est considérée comme une espèce complémentaire de Zones Naturelles d'Intérêt Floristiques et Faunistiques. Celle-ci se développe toutefois sur la rive droite de la ravine de Bras-Panon **donc hors zone impactée**

Aucune espèce patrimoniale n'est présente sur la zone impactée.

Les emprises du projet, situées dans un milieu fortement agricole, 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.

Compartiment	ID	Type	Durée	Enjeu local de conservation	Nature	Intensité de l'impact	Impact brut
Flore	IB09	Direct	Permanent	FAIBLE	Cortège d'espèces à enjeu faible sont concernées par une destruction potentielle	Fort	Faible
Flore	IB10	Direct	Permanent	NÉGLIGEABLE	Cortège d'espèces à enjeu négligeable sont concernées par une destruction potentielle	Fort	Très faible
Flore	IB11	Indirect	Permanent	FAIBLE	Altération d'espèces de flore indigène (hors zone d'impacts directs)	Faible à modéré	Faible

Milieux naturels – Flore	Impact faible, direct, indirect, temporaire et permanent
Synthèse : Les terrains concernés par le projet étant principalement constitués de cultures et de fourrés d'espèces exotiques, les espèces floristiques associés sont fréquentes, ubiquistes et communes dans les milieux dégradés et les zones urbanisées de la Réunion. Aucune espèce patrimoniale n'a été recensée dans la zone d'impact direct, ni dans la zone d'impact indirect. Sur les 17 espèces à enjeu de conservation identifiées, une seule espèce présente un enjeu local modéré, et est localisée en dehors de la zone impactée, sur la rive droite de la ravine de Bras-Panon. L'impact brut du projet sur la flore peut être considéré comme faible, direct, indirect, temporaire et permanent.	

3.5.3. Impacts bruts sur la faune terrestre et patrimoniale

3.5.3.1. 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 et boisements secondaires (impact direct = 1,3 ha et impact indirect = 0,30 ha).

Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu
<i>Nesoenas picturatus picturatus</i>	Tourterelle peinte	Oui	Indigène	-	LC	Faible
<i>Zosterops borbonicus</i>	Oiseau lunettes gris	Oui	Endémique stricte	C	LC	Modéré
<i>Zosterops olivaceus</i>	Oiseau lunettes vert	Oui	Endémique stricte	D	LC	Modéré

De fait les impacts sont ici jugés **modérés** pour ce groupe.

3.5.3.2. Avifaune rupestre

La zone d'étude n'est pas concernée par des remparts ou des falaises. Aucune colonie n'a été observée. Les deux espèces (Salanganes et Hirondelles) survolent la zone d'étude et l'utilise comme zone de chasse. **L'enjeu pour ces espèces est faible.**

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

Les impacts sont jugés **faibles** pour les oiseaux rupestres. Les surfaces impactées sont très réduites.

3.5.3.3. Rapaces

La présence du Busard a été relevée lors de nos prospections sur le site qu'il le survole à la recherche de nourriture.

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

Les impacts sont jugés **faibles** pour les rapaces. Les surfaces impactées sont très réduites et majoritairement agricoles. Aucun habitat favorable à sa reproduction.

3.5.3.4. Avifaune marine

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

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Phaethontiformes	Phaethontidae	<i>Phaethon lepturus lepturus</i>	Phaéton à bec jaune	Oui	Indigène	D	LC	Modéré
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Ardenna pacifica</i>	Puffin du Pacifique	Oui	Indigène	D	NT	Faible
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Pterodroma barau</i>	Pétrel de Barau	Oui	Endémique stricte	D	EN	Modéré
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Puffinus bailloni bailloni</i>	Puffin de baillon	Oui	Endémique Mascareignes (ss esp.)	D	LC	Modéré

Le Phaéton à bec jaune est présent en vol au-dessus du site d'étude ainsi qu'au niveau de la ravine Bras Panon. Un site de nidification probable (ECOMED en 2013) a été recensé dans la ravine en aval. Aucun indice de nidification lors de notre passage en 2022.

Les impacts sont jugés **Modérés** pour l'avifaune marine due à la perturbation potentielle d'un corridor aérien.

3.5.3.5. Oiseaux d'eau

La zone d'étude se trouve en limite de la ripisylve où les deux espèces d'oiseaux d'eau sont présentes et probablement nicheuses :

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus pyrrhorrhoa</i>	Gallinule poule-d'eau	Oui	Indigène	D	NT	Modéré
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides striata</i>	Héron strié	Oui	Indigène	D	NT	Modéré

Les impacts se trouvent majoritairement en zone d'impact indirect et sont jugés ici de **modérés**.

Milieux naturels – Avifaune	Impact moyen, direct, indirect, temporaire et permanent
Synthèse : les impacts liés à l'avifaune concernent principalement l'avifaune forestière nicheuse (liée aux fourrés et boisements secondaires), l'avifaune marine (le projet étant localisé dans un couloir de survol aérien diurne et nocturne), et les oiseaux d'eau liés à la ripisylve identifiée à l'extrémité Sud du projet. L'impact brut du projet sur l'avifaune peut globalement être considéré comme moyen, direct, indirect, temporaire et permanent.	

3.5.3.6. 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.

Ordre	Famille	Taxon	Nom vernaculaire	Protection	Statut	Znieff	IUCN	Enjeu local de conservation
Chiroptera	Pteropodidae	<i>Pteropus niger</i>	Renard volant de Maurice	Oui	Endémique Mascareignes	D	CR	Modéré
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Taphozous mauritianus</i>	Taphien de Maurice	Oui	Indigène	C	NT	Faible
Chiroptera	Molossidae	<i>Mormopterus francoismoutoui</i>	Tadaride de la Réunion	Oui	Endémique stricte	D	LC	Faible

Les impacts sont jugés **faible** à **modéré** pour les chiroptères.

Milieux naturels – Chiroptères	Impact moyen, direct, indirect, temporaire et permanent
Synthèse : les impacts sur les chiroptères sont liés à une diminution de leur zone de transit et de terrain de chasse, ainsi qu'à l'utilisation potentielle de lumières dans le cadre de l'exploitation, pouvant modifier les comportements des chiroptères. La réalisation du projet n'entraînera pas de destruction d'habitat favorable aux chiroptères. L'impact brut du projet sur les chiroptères peut être considéré comme moyen, direct, indirect, temporaire et permanent.	

3.5.3.7. 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).

De fait les impacts sont ici jugés **fort** pour ce groupe.

Milieux naturels – Reptiles	Impact fort, direct et permanent
Synthèse : La réalisation du projet entraînera la destruction de milieux de fourrés secondaires, favorables à la présence du Caméléon Panthère. Rappelons que cette espèce, bien qu'introduite, est protégée par Arrêté Ministériel. L'impact brut du projet sur les reptiles peut être considéré comme fort, direct et permanent.	

3.5.3.8. 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'île. 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.

Les impacts sont ici jugés **modérés** pour ce groupe

Milieux naturels – Invertébrés	Impact moyen, direct, indirect, permanent et temporaire
Synthèse : La réalisation du projet entraînera la destruction d'habitats favorables aux invertébrés et la perturbation de milieux favorables environnants le projet (poussières). Aucune espèce protégée n'a été observée et leurs plantes hôtes sont absentes de la zone d'étude. L'impact brut du projet sur les invertébrés peut être considéré comme moyen, direct, indirect, permanent et temporaire.	

3.5.3.9. 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	IB12	Indirect	Temporaire	FAIBLE à MODÉRÉ	Dérangement, effarouchement de l'avifaune sur les habitats naturels jouxtant le site	Faible	Faible
Avifaune forestière nicheuse	IB13	Direct	Permanent	FAIBLE à MODÉRÉ	Destruction d'habitat de reproduction	Fort	Modéré
Avifaune rupestre	IB14	Indirect	Temporaire	FAIBLE	Perturbation du couloir de survol et de chasse. Perturbation due à la poussière	Faible	Faible
Avifaune rapace	IB15	Indirect	Temporaire	FAIBLE	Perturbation du couloir de survol et de chasse et perte d'habitats de chasse. Perturbation due à la poussière	Faible	Faible
Avifaune marine diurne	IB16	Direct	Permanent	MODÉRÉ	Perturbation du couloir de survol et possiblement d'un site de nidification	Modéré	Modéré
Avifaune marine nocturne	IB17	Direct	Permanent	MODÉRÉ à FORT	Perturbation du couloir de survol par ajouts de nouveaux points lumineux	Fort	Fort
Oiseau d'eau	IB18	Indirect	Permanent	MODÉRÉ	Perturbation d'une zone possible de nidification	Modéré	Modéré
Reptiles	IB19	Direct	Permanent	Aucun (espèce introduite)	Destruction d'individus d'espèces protégées lors de travaux	Fort	Non applicable (espèce introduite))
Chiroptères, Invertébrés	IB20	Indirect	Permanent	FAIBLE à MODÉRÉ	Densification et extension de l'éclairage artificiel urbain sur le site : mortalité sur les insectes, modification des habitats de chasse des chiroptères	Faible à modéré	Modéré
Invertébrés	IB21	Direct	Permanent	FAIBLE	Destruction d'individus et d'habitats	Fort	Modéré

3.5.4. Impacts bruts sur les milieux aquatiques

Aucuns travaux dans la ravine ni sur les berges ne sont prévus. Les impacts sont **indirects** et essentiellement liés à la poussière.

Compartiment	ID	Type	Durée	Enjeu local de conservation	Nature	Intensité de l'impact	Impact brut
Milieux aquatiques	IB22	Indirect	Temporaire	FORT	Perturbation due à la poussière	Faible	Modéré

Milieux naturels – Milieux aquatiques	Impact moyen, indirect, et temporaire
Synthèse : La réalisation du projet n'entraînera aucuns travaux au niveau de la ravine de Bras-Panon ou de ses berges. Il n'y aura aucun rejet direct dans les eaux superficielles. Les impacts seront donc uniquement indirects, dus aux rejets de poussières dans l'environnement (extraction, trafic des engins, etc.). L'impact brut du projet sur les milieux aquatiques peut être considéré comme moyen, indirect, et temporaire.	

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. Le seul corridor est celui de la Rivière Bras Panon qui est impactée au niveau de la ripisylve (impact indirect).

L'impact sur les continuités écologiques est jugé **modéré**.

Milieus naturels – Continuités écologiques	Impact moyen, indirect, et temporaire
Synthèse : la présence de corridor écologique au sein du projet est limitée à l'extrémité Sud et liée à la Rivière Bras-Panon (ripisylve). L'impact projeté sera uniquement indirect, lié aux perturbations dues à l'activité de carrière (émissions de poussières) L'impact brut du projet sur les continuités écologiques peut être considéré comme moyen, indirect, et temporaire.	

3.6. IMPACTS BRUTS VISUEL ET PAYSAGER

Rappelons que le site du projet s'inscrit dans un secteur de plaine majoritairement recouvert par des activités agricoles (essentiellement des plantations de canne à sucre), avec des regroupements d'habitations au niveau de plusieurs lieux-dits et hameau (Paniandy, Barbier, Vincendo, la Caroline, le Refuge). Précisons également que l'emprise du projet a été identifiée au PLU comme un secteur pouvant accueillir une activité d'extraction de matériaux, et qu'une activité de carrière déjà présente à proximité à l'Est.

Du fait de la configuration topographique du secteur (plaine agricole, avec hauteur au Sud et au Sud-Ouest), 2 principaux secteurs de visibilité peuvent être identifiés :

- un secteur de visibilité « proche », depuis la RD 48.1 et les cultures environnantes ;
- un secteur de visibilité « éloignée », depuis les terrains à l'altitude plus élevée au Sud et Sud-Ouest du projet.

Comme il a été observé lors des visites de terrain réalisées sur le site, **la visibilité depuis ces 2 secteurs est fortement influencée par les cultures environnantes**. En effet, les cannes à sucre cultivées présentent des hauteurs importantes (plusieurs mètres) limitant très fortement la visibilité sur le projet. A l'inverse, lorsque les cannes à sucre sont coupées, la topographie plane entraîne une visibilité potentielle sur le secteur du projet. **De plus :**

- Le caractère « dynamique » de la visibilité proche depuis la RD48.1 atténue l'impact visuel (axe routier avec trafic marqué) ;
- La distance importante entre le site et les habitations au Sud et au Sud-Ouest, ainsi que la configuration des terrains en altitude (routes en lacets, buttes topographiques, etc.) limitent la perception du site depuis les points éloignés.

Concernant le secteur Nord, il sera aménagé de façon à accueillir une plateforme d'exploitation ainsi que des bureaux, dont la hauteur sera d'environ 3 m. Ces éléments seront visibles depuis la RD48.1 (visibilité proche) ainsi que depuis les hauteurs au Sud et au Sud-Ouest. L'aménagement de la plateforme d'exploitation notamment entraînera une modification de la couleur des terrains qui sera bien perceptible avec le vert des cultures environnantes. **Des plantations de cannes à sucre pourpres ornementales seront réalisées le long de la limite Nord du site (en bordure de la RD48.1) de façon à limiter la perception du site depuis la RD48.1 (cette dernière étant déjà réduite par son caractère « dynamique »).**

Concernant le secteur Sud, ce dernier accueillera les opérations d'extraction et de traitement des matériaux. Sa perception sera limitée depuis les environs proches du fait des cultures de cannes à sucre environnantes. Du fait de la topographie relativement plane des terrains, la fosse d'extraction ne sera pas perceptible depuis les environs proches. Toutefois, une fois les cannes à sucre environnantes coupées, les installations nécessaires au traitement et au lavage des matériaux pourront être visibles.

Les habitations sont peu nombreuses dans les environs immédiats. Du fait de la configuration topographique du site, les habitations au Nord-Ouest (lieu-dit « Paniandy ») et à l'Est (hameau « Barbier ») n'auront qu'une perception très faible, voire nulle, de la carrière ABP.

Depuis les hauteurs au Sud et au Sud-Ouest, la fosse d'extraction sera davantage visible, du fait du changement de couleur dû au décapage des terrains et à l'extraction des matériaux, ainsi qu'à la création d'un plan d'eau au cours de l'exploitation. *Seules les habitations localisées sur les hauteurs au Sud-Ouest du site pourront avoir une visibilité sur le site, du fait de leur altitude plus importante. Toutefois, la distance importante entre le site et ces hauteurs, associée aux écrans végétaux (arbres, cultures) et à la configuration des terrains (routes en lacets, buttes, etc.), permettent de limiter cette visibilité potentielle.*

Précisons que ces impacts seront atténués par la bonne conduite de l'exploitation du site, qui prévoit notamment la mise en place de merlons périphériques végétalisés, ainsi qu'un remblaiement des terrains, coordonné à l'avancement de l'exploitation, en vue d'un retour des terrains à leur vocation agricole initiale.

Des modélisations en 3D du site en cours d'exploitation (phase 2) sont présentées en [Figure 33](#).

Les mêmes prises de vues sont modélisées pour le site réaménagé au § 10 sur la [Figure 43](#).

Paysage et visibilité	Impacts faibles, directs, temporaires et permanents
Synthèse : la réalisation du projet entraînera des impacts visuels liés aux aménagements et travaux nécessaires (décapage des terrains, aménagement de bureaux et plateformes, fosse d'extraction, stock, etc.) qui dénoteront au sein des cultures de cannes à sucre environnantes (bureaux et installations mobiles, couleur des terrains décapés, etc.). La topographie plane du secteur, associée aux cultures de cannes à sucre environnantes, limitera la perception proche du site. Ce dernier sera principalement visible depuis les hauteurs au Sud et au Sud-Ouest. Le réaménagement du site coordonné à l'avancement de l'exploitation prévoit le remblaiement partiel de la fosse d'extraction et le retour des terrains à leur vocation agricole initiale, ce qui limitera la surface de terrains en cours de chantier. Les impacts bruts du projet sur le paysage et la visibilité peuvent être considérés comme faibles, directs, temporaires et permanents.	

3.7. IMPACTS BRUTS SUR LA QUALITE DE L'AIR

3.7.1. Les sources de rejets atmosphériques de combustion

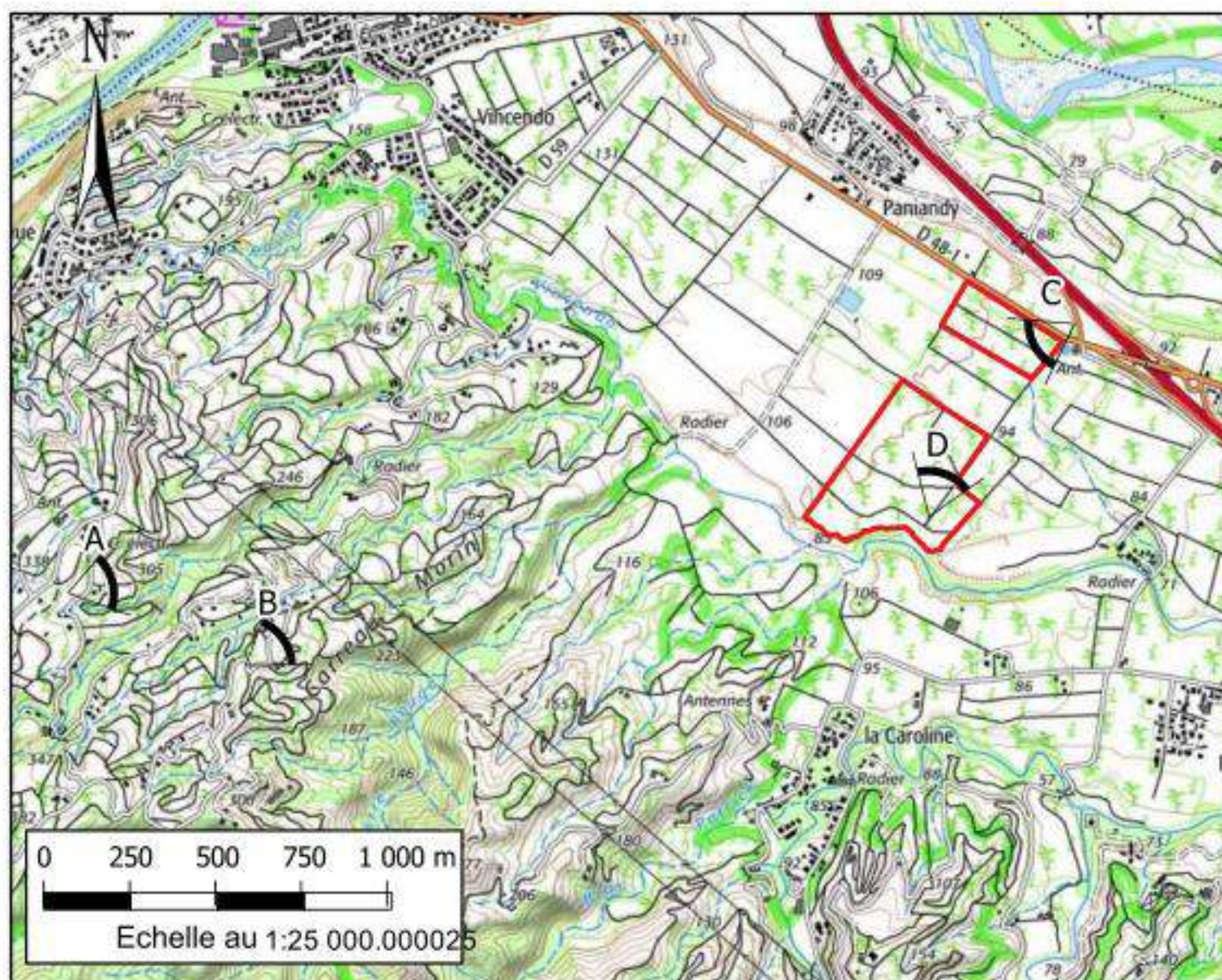
Sur la carrière, les sources de rejets atmosphériques de combustion sont les **engins d'exploitation** qui fonctionneront tous au gazole non routier (GNR). Les installations mobiles de traitement seront raccordées au réseau électrique.

La combustion du GNR et du gazole émet essentiellement les rejets atmosphériques suivants : du SO₂ (dioxyde de soufre), du CO₂ (dioxyde de carbone), du NO_x (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).

3.7.2. Les sources potentielles de poussières minérales

L'émission de poussières minérales pourra se produire :

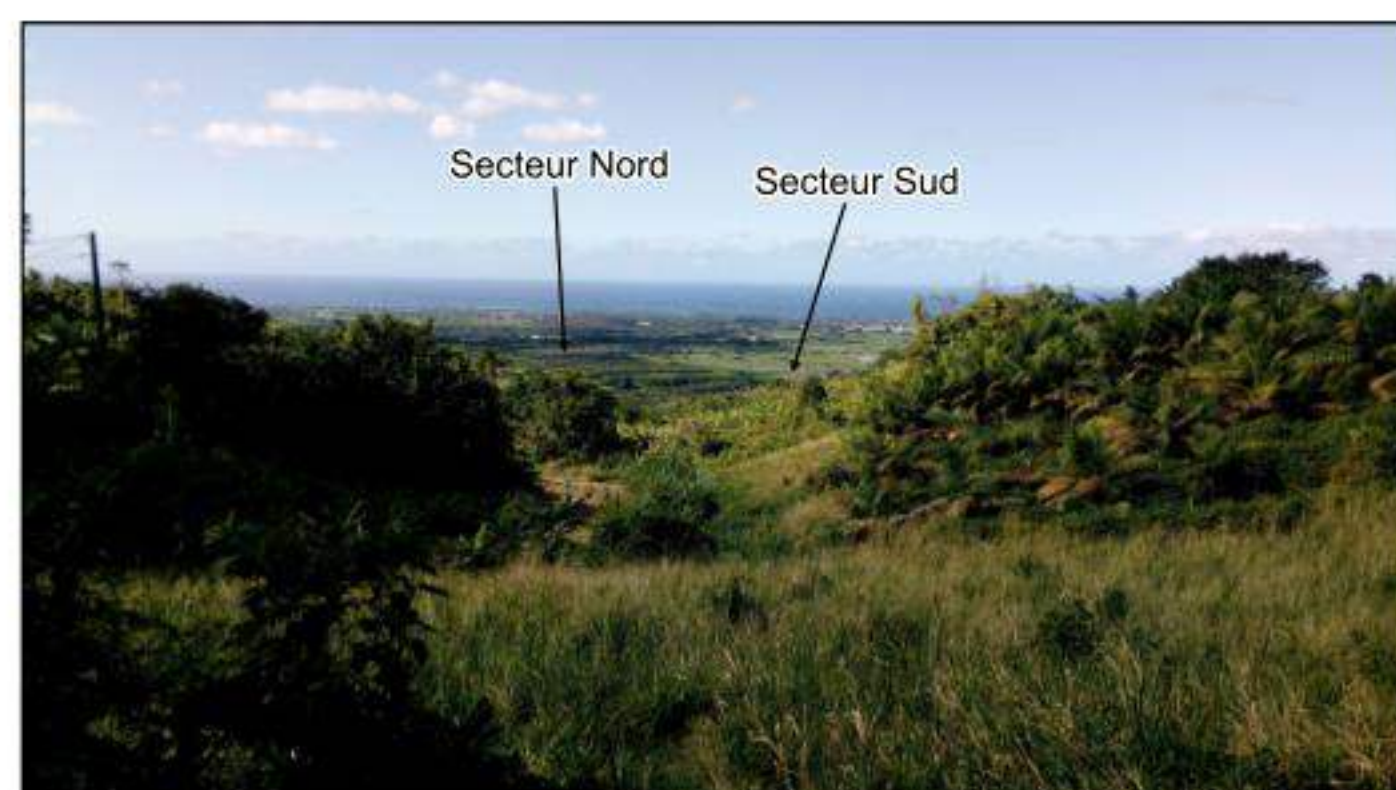
- pendant la phase de décapage, notamment en période sèche ;
- au moment de l'extraction des matériaux hors d'eau et de la manipulation des stocks ;
- au niveau des pistes de circulation ;
- lors du concassage-criblage des matériaux ;
- au cours du réaménagement coordonné.



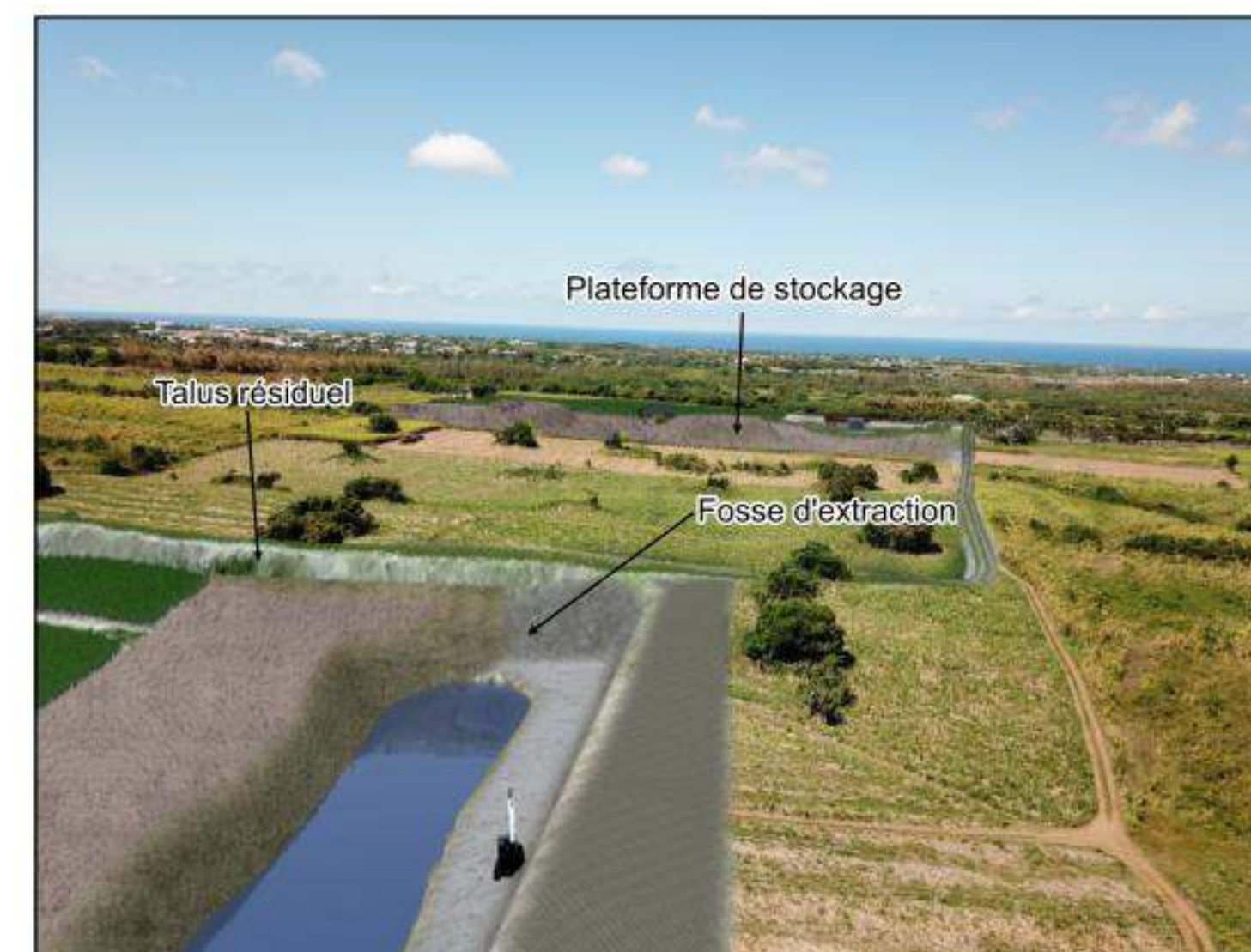
Modélisation à partir de la prise de vue C



Modélisations à partir de la prise de vue A. La modélisation de droite est zoomée sur l'emprise du site



Modélisation à partir de la prise de vue B



Modélisation à partir de la prise de vue D



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
Demande d'Autorisation Environnementale
Tome 3 - Etude d'impact

Modélisations 3D du site en cours d'exploitation

Source : IGN, GéoPlusEnvironnement

Figure 33

L'extraction des matériaux sous le niveau de la nappe n'entraînera que peu d'émissions de poussières, de par la nature humide des matériaux.

Les sources de poussières seront disséminées sur la totalité de la zone en exploitation (fronts d'extraction hors d'eau, stocks de découverte, zone de transit, pistes, ...) et seront plus importantes en période estivale.

Les populations exposées seront à priori celles des habitations les plus proches et, plus particulièrement, celles situées sous les vents dominants (principalement de secteur Est, avec une composante secondaire Sud-Est).

3.7.3. L'impact brut potentiel sur la qualité de l'air

Afin d'évaluer l'impact futur du projet d'exploitation sur la qualité de l'air, une modélisation de la dispersion des rejets atmosphériques générés par l'exploitation a été réalisée à l'aide du logiciel ADMS. La méthodologie de cette modélisation, les sources prises en comptes ainsi que les facteurs d'émissions retenus figurent en [Annexe 8](#).

Cette modélisation a été réalisée pour la Phase 1 (à T0+ 5 ans) d'exploitation en considérant que l'ensemble des chantiers (découverte, extraction, remblaiement et traitement) étaient en fonctionnement simultané sur une année complète (soit une situation très majorante).

Six récepteurs (hauteur de 1,5 m) ont été choisis, correspondant aux localisations des stations de mesures de bruit décrites précédemment (§ 2.18) :

- aux habitations les plus proches du site (3 récepteurs [ZER1, ZER2, ZER3]) ;
- aux limites du site (3 récepteurs [LS1, LS2, LS3]).

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la modélisation aérodисpersive concernant **les concentrations en PM10 émises par le projet** au niveau de chaque récepteur. Les résultats graphiques sont présentés en [Figure 34](#).

Polluant		Récepteur LS1	Récepteur LS2	Récepteur LS3	Récepteur ZER1	Récepteur ZER2	Récepteur ZER3
		Limite Nord	Limite Est	Limite Ouest	Habitations Paniandy	Habitation Hameau Barbier	Habitation au Sud-Est
PM ₁₀	Moyenne journalière (µg/m³)	0,79	0,19	2,07	0,40	0,13	0,05
	Percentile 90,41 (µg/m³)	2,41	0,51	4,11	1,01	0,39	0,13
	Nombre de dépassements du seuil de 50 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 35j/an)	0	0	0	0	0	0
	Dépôts totaux (µg/m²/s)	0,08	0,02	0,20	0,04	0,01	0,003
	Dépôts totaux (mg/m²/j) (en considérant 8h de travail par jour)	2,3	0,58	5,8	1,16	0,29	0,09
	Valeur toxicologique de référence ANSES 2024	20 µg/m³					

D'après les données d'ATMO'Réunion, la concentration moyenne annuelle mesurée en 2023 au droit de la station « Lislet Geoffroy » sur la commune de Saint-Denis (station la plus proche présentant des caractéristiques similaires au secteur d'étude [proche du littoral] et mesurant les PM10) était de **12 µg/m³**.

D'après les données du CITEPA (avril 2019, Format SECTEN) sur les émissions totales en France métropolitaine de poussières totales en suspension (839 kt en 2018), de PM10 (245 kt en 2018) et de PM 2,5 (156 kt en 2018), les PM10 représentent en moyenne 29% des poussières totales et les PM2,5 représentent 19% des poussières totales et 64% des PM10.

Les concentrations et les retombées en **PM₁₀** issues de l'activité de la carrière au droit des 6 récepteurs sont **faibles** et inférieures aux valeurs limites de référence définies par le décret 2010-1250 du 21/10/2010.

Le récepteur LS3, positionné sous les vents dominants (en période diurne) présente les valeurs les plus importantes, ce qui peut s'expliquer par sa localisation sous les vents dominants (en période diurne) et à proximité des opérations d'extraction et de traitement des matériaux sur le secteur Sud.

Au niveau des récepteurs correspondants aux secteurs d'habitations (ZER1, ZER2, ZER3), les concentrations et les retombées en PM10 sont **très faibles**. Les retombées journalières projetées au niveau des secteurs d'habitations sont très faibles, entre 0,09 et 1,16 mg/m²/jour, ce qui est très inférieur au seuil de 500 mg/m²/jour en moyenne annuelle glissante prescrit par l'arrêté du 22 septembre 1994 au droit des habitations situées sous les vents dominants.

D'après ces résultats, nous pouvons constater que la plupart des poussières provenant de la carrière ont tendance **à se redéposer à proximité du lieu d'émission**.

Le tableau ci-dessous présente les résultats de la modélisation aérodyspersive concernant **les concentrations en CO, SO₂, NO_x, CH₄, N₂O et CO₂ émises par le projet** au niveau de chaque récepteur. Les résultats graphiques sont présentés en Annexe 9.

Polluant		Récepteur LS1	Récepteur LS2	Récepteur LS3	Récepteur ZER1	Récepteur ZER2	Récepteur ZER3
		Limite Nord	Limite Est	Limite Ouest	Habitations Paniandy	Habitation Hameau Barbier	Habitation au Sud-Est
CO	Moyenne journalière glissante Seuil : 10 000 mg/m³ sur 8h	0,27.10 ⁻⁴ mg/m ³ sur 8h	0,18.10 ⁻³ mg/m ³ sur 8h	0,75.10 ⁻³ mg/m ³ sur 8h	0,19.10 ⁻³ mg/m ³ sur 8h	0,10.10 ⁻³ mg/m ³ sur 8h	0,64.10 ⁻⁴ mg/m ³ sur 8h
	Percentile 100	0,48.10 ⁻² mg/m ³ sur 8h	0,21.10 ⁻¹ mg/m ³ sur 8h	0,24.10 ⁻¹ mg/m ³ sur 8h	0,87.10 ⁻² mg/m ³ sur 8h	0,30.10 ⁻² mg/m ³ sur 8h	0,67.10 ⁻² mg/m ³ sur 8h
	Nombre de dépassements	0	0	0	0	0	0
SO ₂	Moyenne horaire (µg/m ³)	0,24.10 ⁻⁴ µg/m ³ sur 1h	0,13.10 ⁻³ µg/m ³ sur 1h	0,54.10 ⁻³ µg/m ³ sur 1h	0,14.10 ⁻³ µg/m ³ sur 1h	0,74.10 ⁻⁴ µg/m ³ sur 1h	0,49.10 ⁻⁴ µg/m ³ sur 1h
	Percentile 99,73	0,12.10 ⁻² µg/m ³ sur 1h	0,13.10 ⁻¹ µg/m ³ sur 1h	0,18.10 ⁻¹ µg/m ³ sur 1h	0,69.10 ⁻² µg/m ³ sur 1h	0,25.10 ⁻² µg/m ³ sur 1h	0,46.10 ⁻² µg/m ³ sur 1h
	Nombre de dépassements du seuil de 350 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 24h/an)	0	0	0	0	0	0
	Moyenne journalière (µg/m ³)	0,24.10 ⁻⁴ µg/m ³ sur 24h	0,13.10 ⁻³ µg/m ³ sur 24h	0,53.10 ⁻³ µg/m ³ sur 24h	0,14.10 ⁻³ µg/m ³ sur 24h	0,74.10 ⁻⁴ µg/m ³ sur 24h	0,49.10 ⁻⁴ µg/m ³ sur 24h
	Percentile 99,18	0,80.10 ⁻³ µg/m ³ sur 24h	0,31.10 ⁻² µg/m ³ sur 24h	0,49.10 ⁻² µg/m ³ sur 24h	0,11.10 ⁻² µg/m ³ sur 24h	0,52.10 ⁻³ µg/m ³ sur 24h	0,12.10 ⁻² µg/m ³ sur 24h
	Nombre de dépassements du seuil de 125 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 3j/an)	0	0	0	0	0	0
NO _x	Moyenne annuelle (équivalent NO ₂) : En µg/m ³ sur 1h	0,11.10 ⁻¹ µg/m ³ sur 1h	0,29.10 ⁻¹ µg/m ³ sur 1h	0,12 µg/m ³ sur 1h	0,32.10 ⁻¹ µg/m ³ sur 1h	0,17.10 ⁻¹ µg/m ³ sur 1h	0,10.10 ⁻¹ µg/m ³ sur 1h
	Percentile 99,79	0,52 µg/m ³ sur 1h	3,02 µg/m ³ sur 1h	4,66 µg/m ³ sur 1h	1,66 µg/m ³ sur 1h	0,68 µg/m ³ sur 1h	1,27 µg/m ³ sur 1h

	Nombre de dépassements du seuil de 30 µg/m³ (niveau critique)	0	0	0	0	0	0
CH₄	Moyenne horaire (µg/m³)	0,19.10 ⁻³ µg/m³ sur 1h	0,11.10 ⁻² µg/m³ sur 1h	0,47.10 ⁻² µg/m³ sur 1h	0,12.10 ⁻² µg/m³ sur 1h	0,64.10 ⁻³ µg/m³ sur 1h	0,42.10 ⁻³ µg/m³ sur 1h
N₂O	Moyenne horaire (µg/m³)	0,75.10 ⁻⁴ µg/m³ sur 1h	0,42.10 ⁻³ µg/m³ sur 1h	0,17.10 ⁻² µg/m³ sur 1h	0,44.10 ⁻³ µg/m³ sur 1h	0,23.10 ⁻³ µg/m³ sur 1h	0,15.10 ⁻³ µg/m³ sur 1h
CO₂	Moyenne horaire (µg/m³)	3,75 µg/m³ sur 1h	20,81 µg/m³ sur 1h	84,54 µg/m³ sur 1h	21,87 µg/m³ sur 1h	11,65 µg/m³ sur 1h	7,65 µg/m³ sur 1h

Les concentrations en polluants modélisées au niveau des 6 récepteurs sont faibles au regard des valeurs limites de référence définies par le décret 2010-1250 du 21/10/2010.

Les quantités de PM10 modélisées aux différents récepteurs peuvent être cumulées aux mesures de l'empoussièrement initial du site (présentées au § 2.17). Du fait de leur proximité, on considèrera que les poussières modélisées au récepteur LS1 retomberont à la station de mesure 2331, les poussières modélisées au récepteur LS2 retomberont à la station de mesure 2956, et les poussières modélisées au récepteur LS3 retomberont à la station de mesure 3166 :

	Moyenne annuelle glissante du dernier suivi de retombées (mg/m²/jour)	Quantité de dépôt de PM10 modélisée (mg/m²/jour)	Impact cumulé (Actuel + Futur modélisé) en (mg/m²/jour)
Station de mesure 2331	65 ± 16	2,3	67,3
Station de mesure 2956	< 14	0,58	14,58
Station de mesure 3166	43 ± 11	5,8	48,8

Les retombées ainsi cumulées restent **très faibles**.

3.7.4. Les odeurs

Le site ne sera à l'origine d'aucune odeur notable. La seule odeur qui pourrait exister est celle liée à la combustion des moteurs des engins, faible, fugace et indécélable pour les riverains.

Qualité de l'air	Impact faible, direct, et temporaire
Synthèse : D'après les résultats de la modélisation aérodисpersive, les retombées de poussières seront faibles à l'extérieur du site. Les valeurs de concentrations en polluants atmosphériques modélisées pour chacun des 6 récepteurs sont faibles et ne seront donc pas à l'origine d'éventuelles pollutions atmosphériques notables. L'impact brut du projet sur la qualité de l'air peut être considéré comme faible, direct, et temporaire .	

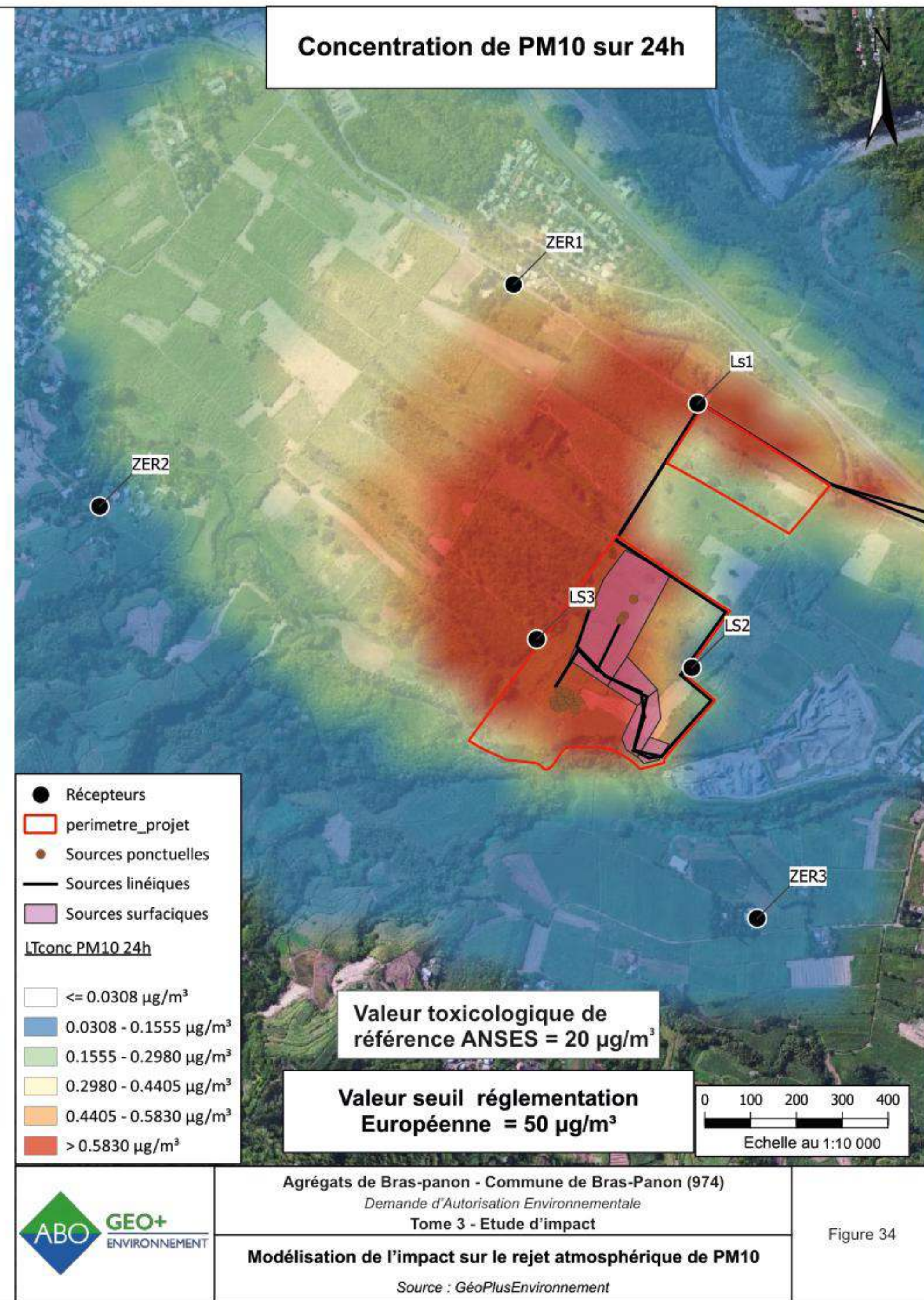
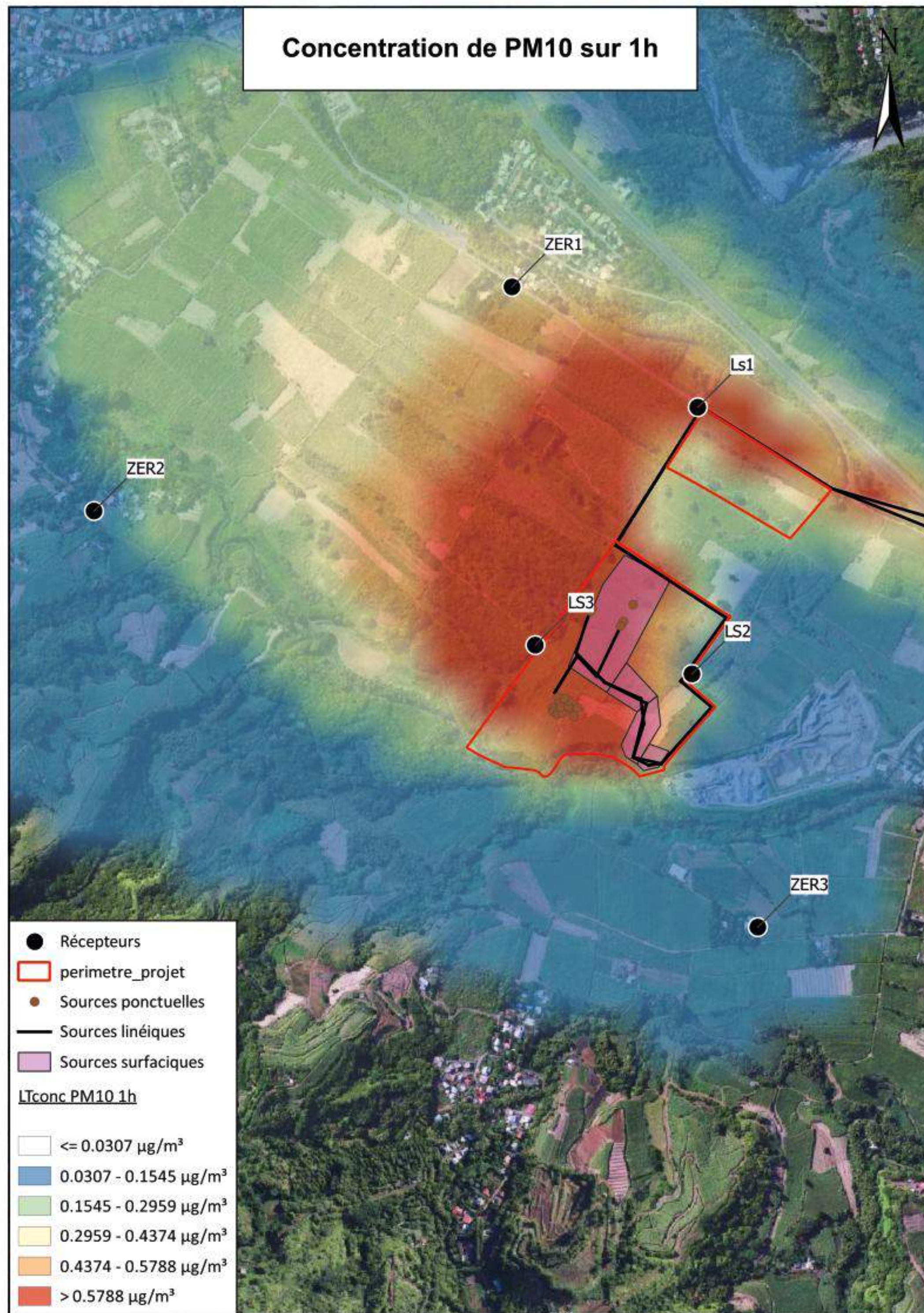


Figure 34

3.8. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'activité de la carrière sera génératrice d'émissions de gaz d'échappement issus des engins de chantier, des unités mobiles de traitement, et des trajets des camions. Le nombre d'engins est limité (2 pelles hydrauliques, 2 chargeurs, 1 dumper, camions) et les trajets des camions sur le site consisteront principalement à apporter les matériaux traités sur le secteur Sud vers la plateforme technique et commerciale du secteur Nord. Les quantités de gaz à effet de serre émis ne seront pas de nature à influencer fortement sur le climat à échelle locale ou globale.

Le projet étant situé au sein d'une plaine alluviale, et une partie de l'exploitation étant prévue en eau, la modification des températures et des précipitations associées peut influencer sur le niveau de la nappe. L'encaissement de la rivière Bras-Panon proche par rapport au projet (10-11 m en contrebas de ce dernier) limite fortement le risque de débordement et d'inondation du site par la rivière.

Dans le cadre du fonctionnement du site (appoint pour les opérations de lavage, arrosage des pistes), un prélèvement d'environ 10 m³/h sera réalisé dans la nappe alluviale via un forage. Comme vu au chapitre 3.2.1, ce débit de prélèvement correspond à **0,4 %** des modules annuels en basse eaux de la rivière Bras-Panon (modules calculés sur les périodes 1997-2009 et 2021-2023), ce qui est très limité. En cas de diminution du débit du cours d'eau induit par une augmentation des températures et une baisse des précipitations, le débit de prélèvement représentera une proportion plus importante du débit du cours d'eau.

A l'inverse, la présence d'une nappe alluviale induit un risque de remontée des eaux, notamment dans le cas de pluviométries exceptionnelles (événement cyclonique par exemple). La perméabilité relativement importante des alluvions permet de faciliter l'infiltration des eaux et limiter l'augmentation du niveau de la nappe. Sur le site, l'exploitation des matériaux sous eau sera réalisée à l'aide d'une pelle longue-portée, limitant l'impact d'une élévation du niveau de la nappe sur la capacité de l'exploitant à extraire les matériaux (hors événement pluvieux exceptionnel type cyclone).

Vulnérabilité au changement climatique	Impact faible, direct, et temporaire
Synthèse : les rejets atmosphériques liés à l'exploitation du site seront relativement faibles et ne seront pas de nature à modifier profondément le climat local et global. La vulnérabilité du projet face au changement climatique peut être considéré comme faible, indirecte et temporaire. Une diminution de la pluviométrie et du débit de la rivière Bras-Panon n'est pas susceptible de remettre en cause le prélèvement d'eau nécessaire au bon fonctionnement du site, ce dernier représentant une portion très limitée du débit du cours d'eau (0,4 % du module annuel basses eaux). Seules des précipitations exceptionnelles (lors d'un événement cyclonique par exemple) seront susceptibles de remettre en cause l'exploitation du site de façon temporaire (arrêt de l'exploitation en cas d'annonce météo).	

3.9. IMPACTS BRUTS SUR L'ECONOMIE LOCALE

L'objectif du projet consistera notamment à alimenter les secteurs Nord et Est de la Réunion en granulats.

L'activité de la carrière permettra de renforcer l'offre d'apport local de matériaux de construction, ce qui aura un effet **positif** sur l'activité industrielle et artisanale locale.

Le projet entraînera toutefois une consommation temporaire de terres agricoles. Notons toutefois que le site fera l'objet d'un réaménagement coordonné à l'avancement (remblaiement partiel) qui visera à rendre au site une vocation agricole, et que durant l'exploitation de la carrière, les terrains n'ayant pas encore été exploités pourront poursuivre leur activité agricole. L'impact du projet sur l'activité agricole est détaillé au § 3.11.

Economie locale	Impact positif, direct, et temporaire
Synthèse : la mise en exploitation du projet de carrière d'ABP permettra de renforcer l'alimentation en granulats des secteurs Nord et Est de la carrière, ce qui sera favorable aux activités industrielle et artisanale locales. L'extraction des matériaux entraînera une consommation temporaire des terres agricoles, qui seront restituées dans le cadre du réaménagement du site (remblai des terrains). Précisons également que l'activité agricole pourra être poursuivie sur les parcelles n'ayant pas encore fait l'objet d'opérations d'extraction. L'impact du projet sur l'économie locale peut être considéré comme positif, direct et temporaire.	

3.10. IMPACTS BRUT SUR LES BIENS MATERIELS, LE TOURISME ET LES LOISIRS

L'activité de la carrière présentera des incidences indirectes sur les habitations riveraines, les ERP, le tourisme et les loisirs, inhérentes à ce genre d'activité, qui concerneront la visibilité, l'empoussièrement, l'ambiance sonore et le trafic routier, qui sont abordés dans les chapitres concernés.

L'activité de carrière n'aura pas vocation à perturber les activités de tourisme et de loisirs du secteur (base ULM de Bras-Panon par exemple). Rappelons qu'il n'y aura aucune activité le week-end et les jours fériés.

Biens matériels, tourisme et loisirs	Impact faible, indirect, et temporaire
Synthèse : l'exploitation de la carrière entraînera des impacts inhérents à ce type d'activité (poussières, bruit, trafic d'engins). Des mesures seront mises en place de façon à limiter le plus possible ces effets. L'activité de la carrière n'aura pas vocation à perturber les activités de tourisme et de loisirs du secteur. L'impact du projet sur l'économie locale peut être considéré comme faible, indirect et temporaire.	

3.11. IMPACTS BRUTS SUR LES ACTIVITES AGRICOLES

(Source : Bureau d'études Indrani MORAZIN, Etude préalable agricole)

Rappel : Ce diagnostic de l'état initial agricole a été réalisé par Indrani MORAZIN, prestataire en conseil et audit environnemental, il est consultable en intégralité en [Annexe 5](#). Il porte dans un premier temps sur la zone d'étude immédiate, puis sur les périmètres d'impact direct et indirect :

- la zone d'étude immédiate (d'une surface de 20,4 ha), correspondant à l'emprise des parcelles cadastrales AD 27-32-291-292-295 ;
- un périmètre d'impact direct, correspondant à la zone d'emprise du projet auquel s'ajoute l'ensemble du parcellaire des exploitations impactées par le projet ;
- le périmètre d'impact indirect, correspondant à la zone d'influence du projet sur les filières en amont et en aval (incluant la délimitation des périmètres de signes de qualité), à savoir l'emprise des communes de Bras-Panon, Saint-André, Saint-Benoît et Sainte-Rose.

3.11.1. Effets sur l'occupation de l'espace

Les parcelles agricoles représentent plus de 95% de l'emprise du site d'étude. Sur les 4 exploitations concernées, 20,3 ha du projet représentent l'essentiel de la SAU. Les effets du projet sur l'assolement des exploitations agricoles en place seront impactant durant les années d'exploitation de la carrière.

Le réaménagement constituera en un remblaiement des terrains de façons à leur rendre leur vocation agricole initiale. Ainsi, la SAU sera restituée à la fin de l'exploitation, **seule une surface agricole d'environ 0,249 ha, correspondant aux talus résiduels Nord-Ouest de la fosse d'extraction (hauteur maximale de 5 m, pente maximale de 33°), sera définitivement perdue**. Une notice explicative de la surface perdue agricole est présentée en [Annexe 10](#).

Sur l'aire d'étude, la valeur des terrains est définie ainsi :

	Superficie Agricole Utilisée (SAU) 2020	Production Brute Standard (PBS) 2020
Aire d'étude	8 962 ha	61 561 000 €
Valeur 1 ha de l'assolement type de l'aire d'étude (hors aides)	1 ha	6 869,11 €
Valeur des aides	/	2 726,25 €
Valeur totale d'1 ha définitivement perdu (avec aides)	/	9 595,36 €

3.11.2. Effets sur la qualité agronomique

Lors de l'exploitation de la carrière, l'activité agricole sera maintenue sur les parcelles n'ayant pas encore été exploitées.

L'extraction des matériaux alluvionnaires nécessitera le décapage des terrains superficiels, dont la partie la plus superficielle est constituée de terres végétales possédant le potentiel agronomique le plus important.

La méthodologie du décapage sera adaptée de façon à séparer sélectivement ces terres végétales et les stocker séparément, de façon à ne pas dégrader leur qualité agronomique.

3.11.3. Effets sur les filières

La consommation de terres agricoles lors de l'exploitation de la carrière impactera les filières des produits transformés et les co-produits issus de la canne à sucre.

Le tableau page suivante présente les productions des filières du sucre et ses co-produits, ainsi que l'évaluation des impacts liés à la perte définitive des 0,249 ha de terres agricoles induites par le projet.

Année	CAS (en tonnes)	Richesse moyenne (%)	Sucre (en tonnes)	HAP de rhum (en hectolitres)	Production en GWh	Mélasse (en tonnes)	Bagasse (en tonnes)	Ecume et cendres (en tonnes)
2020	1 526 082	13,75	201 181	88 000	260	70 000	570 000	80 000
2021	1 553 631	13,11	159 632	131 737	222	71 264	464 000	80 000
2022	1 309 086	13,56	138 500	126 907	217	60 047	488 951	68 625
Moyenne	1 462 933	13,47	166 438	115 548	233	67 103	507 650	76 208

Impactée³ pour 0,249 ha	Négligeable		Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Impactée en %	Négligeable		Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable

Remarque : la campagne 2022 a été fortement impactée par des aléas climatiques (cyclones début 2022, fortes températures). De plus, la réglementation face à certaines molécules luttant contre l'enherbement, le prix augmenté des intrants, la pénurie continue de main d'œuvre n'ont pas favorisé l'exploitation de la culture. C'est pourquoi les tonnages de cette année sont historiquement bas.

*Données estimées d'après le tonnage de 2020 :

1 t de canne produit 110 à 115 kg de sucre

1 t de canne produit 120 l de rhum

1 t de canne produit environ 160 kWh d'électricité sur les 3 dernières années (moyenne des productions électriques issues de la bagasse)

³ Le tonnage impacté sur les surfaces perdues correspond aux exploitants A, B, C et D, et est considérée comme très limitée

100 t de CAS représente environ 3,6 t de mélasse

1 t de CAS produit environ 320 kg de bagasse

La paille de canne constitue également un co-produit de la culture de cannes à sucre. Toutefois, aucun exploitant concerné par le projet ne réalise cette pratique.

3.11.4. Effets sur l'emploi

L'arrêt de l'activité agricole lors de l'exploitation de la carrière entraînera une perte d'emploi de 4 Equivalents Temps Plein (ETP).

Activités agricoles	Impact Moyen, direct, temporaire et permanent
Synthèse : les terrains concernés par le projet d'exploitation de carrière ABP sont principalement constitués de cultures de cannes à sucre. L'extraction des matériaux entraînera donc une perte directe mais temporaire de terres agricoles, le réaménagement du site se fera de façon coordonnée à l'avancement de l'exploitation, de façon à restituer progressivement aux terrains leur vocation agricole initiale. Seule une surface d'environ 0,3 ha sera définitivement perdue pour l'activité agricole, car constituée de talus résiduels d'une hauteur maximale de 5 m et d'une pente maximale de 33°, peu propice à l'agriculture. L'impact du projet sur l'activité agricole peut être considéré comme moyen, direct, temporaire et permanent.	

3.12. IMPACTS BRUTS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL

3.12.1. 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 carrière veillera à sensibiliser son personnel à cette problématique et prendra les dispositions nécessaires en cas de découverte fortuite.

3.12.2. Impact brut sur les Monuments Historiques

Les monuments historiques recensés dans le secteur sont éloignés du projet, le monument le plus proche (le temple de l'Union) est situé à environ 1,5 km au Sud-Est du projet (Cf. [Figure 27](#)).

L'emprise du projet ne recoupe donc aucun périmètre de protection (rayon de 500 m) d'un monument historique.

Du fait de l'éloignement et des différentes activités présentes sur le secteur (cultures de cannes à sucre, activité extractive GDE à proximité immédiate au Sud-Est du projet), il n'y a pas de co-visibilité entre les terrains du projet et les monuments historiques recensés.

De plus, l'extraction sera réalisée en fosse, sur un secteur de topographie plane, ce qui limitera la visibilité du secteur Sud du site depuis l'extérieur.

La visibilité sur le secteur Nord (bureaux et plateforme technique et commerciale) sera limitée par la mise en place d'écrans végétaux en limite de site.

3.12.3. Impacts sur les sites classés

Les sites classés recensés dans les environs sont relativement éloignés du projet, le plus proche étant le site UNESCO « Pitons, cirques et remparts de l'île de la Réunion » à environ 1,7 km au Sud-Ouest du projet.

Du fait de leur éloignement et de la conduite de l'exploitation (extraction en fosse sur un secteur dont la topographie est plane, mise en place d'écrans végétaux), l'impact visuel du projet sur ces sites classés sera négligeable.

Patrimoine culturel	Impact négligeable
Synthèse : Aucun site archéologique n'a été identifié dans le secteur du projet. Concernant les monuments historiques et les sites classés, ils sont éloignés du projet et n'auront pas de co-visibilité avec les terrains du projet. L'impact du projet sur le patrimoine culturel peut être considéré comme négligeable .	

3.13. IMPACTS BRUTS SUR LE TRANSPORT, LES ACCES ET LA SECURITE PUBLIQUE

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'accès au site (pour les camions issus de l'activité, mais aussi pour les véhicules des salariés et les véhicules de secours), il se fera à l'extrémité Nord-Est du secteur Nord du site, par l'intersection actuelle d'un chemin agricole privé et de la RD 48.1 (Cf. Figure 28). Cette intersection sera aménagée de façon à permettre l'insertion des camions sur la RD 48.1 en toute sécurité (élargissement de la piste, coupe des cannes afin de garantir une bonne visibilité à l'intersection, mise en place de panneaux prévenant de la sortie de camions, etc.).

L'accès au secteur Sud se fera depuis le secteur Nord, via le chemin agricole longeant la partie Ouest du projet. Les matériaux transférés du secteur Sud vers le secteur Nord seront des produits finis, transportés par camions semi-remorque. La circulation pourra se faire à double sens dans les bandes de 10 m du périmètre de demande (piste aménagée, nivelée, recouverte de basalte concassé), et à sens unique (un système de signalisation type feu rouge/feu vert pourra être mis en place) sur la portion de chemin agricole entre les deux zones, qui sera également nivelée et recouverte de basalte concassée, de façon à permettre la circulation en toute sécurité.

Les camions clients évacuant les produits du site rejoindront la RD48.1 en limite Nord du site, puis pourront rejoindre la RN2 à l'Est afin de desservir notamment l'Est et le Nord de l'île de la Réunion et approvisionner le marché local en granulats.

En considérant 220 j travaillés par an, une plage horaire de 7h-17h (soit 10h de travail) et un tonnage moyen de 20 t par camions, le **trafic routier généré par l'activité** sera la suivant :

	Tonnage annuel	Tonnage journalier	Nombres de trajets (aller-retour) par jour	Nombres de passages par jour	Nombres de passages par heure
Evacuation des matériaux en production moyenne	175 000	796	40	80	8
Evacuation des matériaux en production maximale	250 000	1 137	57	114	12

En plus de l'évacuation des produits du site, des camions apporteront les matériaux inertes extérieurs nécessaires au remblaiement. Le total de matériaux inertes apporté sera d'environ 775 000 m³ sur les 15 ans d'exploitation (soit environ 1 200 000 t en considérant une densité de 1,5). Ces inertes ne seront apportés qu'à partir de la 2^{ème} phase d'exploitation (T0+5 ans), ce qui représente un apport annuel d'environ 120 000 t/an durant 10 ans :

	Tonnage annuel	Tonnage journalier	Nombres de trajets (aller-retour) par jour	Nombres de passages par jour	Nombres de passages par heure
Apport de déchets inertes extérieurs*	120 000 t/an	523	27	54	6

* : l'apport de matériaux inertes extérieurs ne débutera qu'en phase 2 de l'exploitation, pour une durée de 5 ans, ce qui représente un tonnage maximum total d'environ 1 200 000 sur 10 ans d'exploitation.

Ainsi, l'activité de la carrière générera le trafic suivant :

- lors de la phase 1 d'exploitation (T0 à T0+5 ans), le trafic routier du secteur sera augmenté par le passage d'entre **80 et 114 camions par jour** (soit entre **8 et 12 camions par heure**), en fonction de la production du site) lors de l'activité du site ;
- lors des phases 2 et 3 d'exploitation (T0+5 à T0+15 ans), le trafic routier du secteur sera augmenté par le passage d'entre 8 et 12 camions par heure en fonction de la production du site, plus 6 camions par heure pour l'apport de matériaux inertes, soit un **total variant entre 134 et 168 passages par jour (soit entre 14 et 18 camions par heure)** lors de l'activité du site. Précisons que cette hypothèse correspond à une situation très défavorable, impliquant une absence totale de transport en double-fret. En réalité, le double-fret sera mis en place autant que possible de façon à limiter l'impact sur le trafic routier induit par l'activité du site.

Ainsi, en se basant sur les comptages routiers présentés au § 2.16, et en considérant le rythme de production maximal du projet, le tableau ci-dessous présente les augmentations de trafic poids-lourds prévus sur les axes routiers concernés par le projet :

Route	Tronçon	Etat initial		Phase 1 d'exploitation		Phases 2-3 d'exploitation	
		Nombre de véhicules/jour	Nombre de poids-lourds/jour	Nombre de véhicules/jour	Nombre de poids-lourds/jour	Nombre de véhicules/jour	Nombre de poids-lourds/jour
RN2 Nord	Au Nord de l'échangeur RN2/RN2002	52 972	2 649	53 086 (+0,2%)	2 763 (+4,3%)	53 140 (+0,3%)	2 817 (+6,3%)
RN2 Sud	Au Sud de l'échangeur RN2/RN2002	36 312	1 816	36 426 (+0,3%)	1 930 (+6,3%)	36 480 (+0,5%)	1 984 (+9,3%)
RD48.1	Au hameau Paniandy	7 300	365	7 414 (+1,6%)	479 (+31%)	7 468 (+2,3%)	533 (+46%)

L'augmentation du trafic sera donc relativement limitée sur la RN2, cette dernière constituant un important axe de circulation sur l'île de la Réunion.

Concernant la RD48.1, l'augmentation du trafic total lié à l'activité de la carrière sera relativement limité (+2,3% en phases 2 et 3), mais l'augmentation du trafic de poids-lourds sera importante (+46% en phases 2 et 3). En effet, le trafic routier est important sur cette route mais la proportion de poids-lourds est limitée. **Précisons que la portion de RD48.1 qui sera empruntée par les camions liés à l'activité du site sera limitée, d'une longueur d'environ 150 m, afin de rejoindre la RN2.**

Trafic routier	Impact moyen, direct, et temporaire
Synthèse : Le trafic qui sera généré par l'activité du site sera variable sur les 15 années d'exploitation, avec un maximum d'environ 134 passages par jour au rythme moyen d'exploitation et de 168 passages par jour au rythme maximum d'exploitation. L'activité de la carrière entraînera une augmentation relativement limitée du trafic global sur les axes routiers du secteur, mais une augmentation importante du trafic de poids-lourds sur la RD48.1. L'apport des matériaux inertes extérieurs pourra être réalisé en double-fret de façon à limiter le trafic routier. Afin d'évacuer les produits du site, les camions rejoindront la RD 48.1 à l'extrémité Nord du site, puis rejoindront la RN2 à l'Est, à partir de laquelle ils pourront desservir les secteurs Nord et Est de l'île de la Réunion. La portion de RD48.1 empruntée par les camions évacuant les produits du site sera limitée, d'environ 150 m. L'impact du projet sur le trafic routier peut être considéré comme moyen, direct et temporaire.	

3.14. IMPACTS BRUTS SUR L'AMBIANCE SONORE

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.

Ainsi, 1 modélisation a été réalisée sur la topographie de la phase 2 en période diurne, en prenant la situation sonore **la plus majorante possible**, c'est-à-dire que les émissions sonores des activités d'extraction, de remblaiement et de traitement des matériaux sont modélisées **simultanément**.

Divers paramètres interviennent dans la modélisation CadnaA, dont notamment le type de source considérée (ponctuelle ou linéique), les niveaux sonores de ces différentes sources, la rugosité du sol et la topographie de la zone étudiée.

Les principales hypothèses retenues pour cette modélisation sont les suivantes :

Source sonore	Type de source	Source Nocturne	Valeurs choisies pour le paramètre
2 chargeurs	Ponctuelle	Non	<u>Pour chaque engin :</u> - Hauteur de la source : 1,5 m - Bruit créé : 101 dB(A)
2 pelles hydrauliques	Ponctuelle	Non	<u>Pour chaque engin :</u> - Hauteur de la source : 1,5 m - Bruit créé : 108 dB(A)
1 trémie	Ponctuelle	Non	- Hauteur de la source : 2 m - Bruit créé : 95 dB(A)
2 concasseurs	Ponctuelle	Non	<u>Pour chaque concasseur :</u> - Hauteur de la source : 3 m - Bruit créé : 111 dB(A)
3 cribles	Ponctuelle	Non	<u>Pour chaque crible :</u> - Hauteur de la source : 2 m - Bruit créé : 105 dB(A)
Installation de lavage et filtre-presse	Ponctuelle	Non	<u>Pour chaque installation :</u> - Hauteur de la source : 2 m - Bruit créé : 50 dB(A)
1 camion-citerne	Ponctuelle (ravitaillement des engins)	Non	- Hauteur de la source : 1,5 m - Bruit créé : 96 dB(A)
Trafic des camions sur site pour évacuation des produits et apport des inerts extérieurs	Linéique	Non	- Hauteur de la source : 1,5 m - Bruit créé : 99 dB(A) à 1 m - Vitesse : 20 km/h - 18 passages par heure

Pour rappel, la temporalité projetée de l'exploitation sera la suivante :

- T0 à T0+5 ans : extraction et traitement des matériaux, évacuation des produits, mise en remblai des stériles du site (réaménagement coordonné) ;
- T0+5 à T0+14 ans : extraction et traitement des matériaux, évacuation des produits, apport de matériaux inerts extérieurs, mise en remblais des stériles et des matériaux inerts extérieurs (réaménagement coordonné) ;

- T0+14 à T0+15 ans : apport de matériaux inertes extérieurs, mise en remblais des stériles et des matériaux inertes extérieurs (finalisation du réaménagement).

Les modélisations de bruit ont été réalisées en prenant en compte la topographie en fin de phase 2 (T0+10 ans), en appliquant l'ensemble des activités présentes sur la période T0+5 à T0+10 ans (estimation majorante des émissions sonores).

La modélisation réalisée est présentée en Figures 35.

Les résultats du bruit prévisionnel **diurne en phase 2** sont les suivants :

Points récepteurs	A Modélisation du bruit de l'activité en dB(A)	B Bruit résiduel mesuré en dB(A)	C=A+B ⁽¹⁾ Bruit ambiant modélisé en dB(A)	E=C-B ⁽²⁾ Emergence modélisée
LS1 : Limite Nord-Ouest	40,6	71,9	71,9	-
LS2 : limite Est	56,4	39,1	56,6	-
LS3 : limite Ouest	60,9	42,5	60,9	-
ZER 1 : Habitats au Nord-Ouest	35,2	68,9	68,9	0,0
ZER 2 : Habitats à l'Est	38,2	51,4	51,6	0,0
ZER 3 : Habitats au Sud-Est	38,1	51,5	51,7	0,0

(1) $Leq\ Ambiant\ modélisé = 10 \log (10^{(activité/10)} + 10^{(résiduel\ actuel/10)})$

(2) Arrondie au 0,5 dB(A) le plus proche conformément à la réglementation

En termes de nuisance sonore il convient d'appliquer, dans le cas présent, l'**Arrêté ministériel du 23 janvier 1997**, modifié par l'Arrêté du 24 janvier 2001, relatif à la limitation des bruits émis par les Installations Classées.

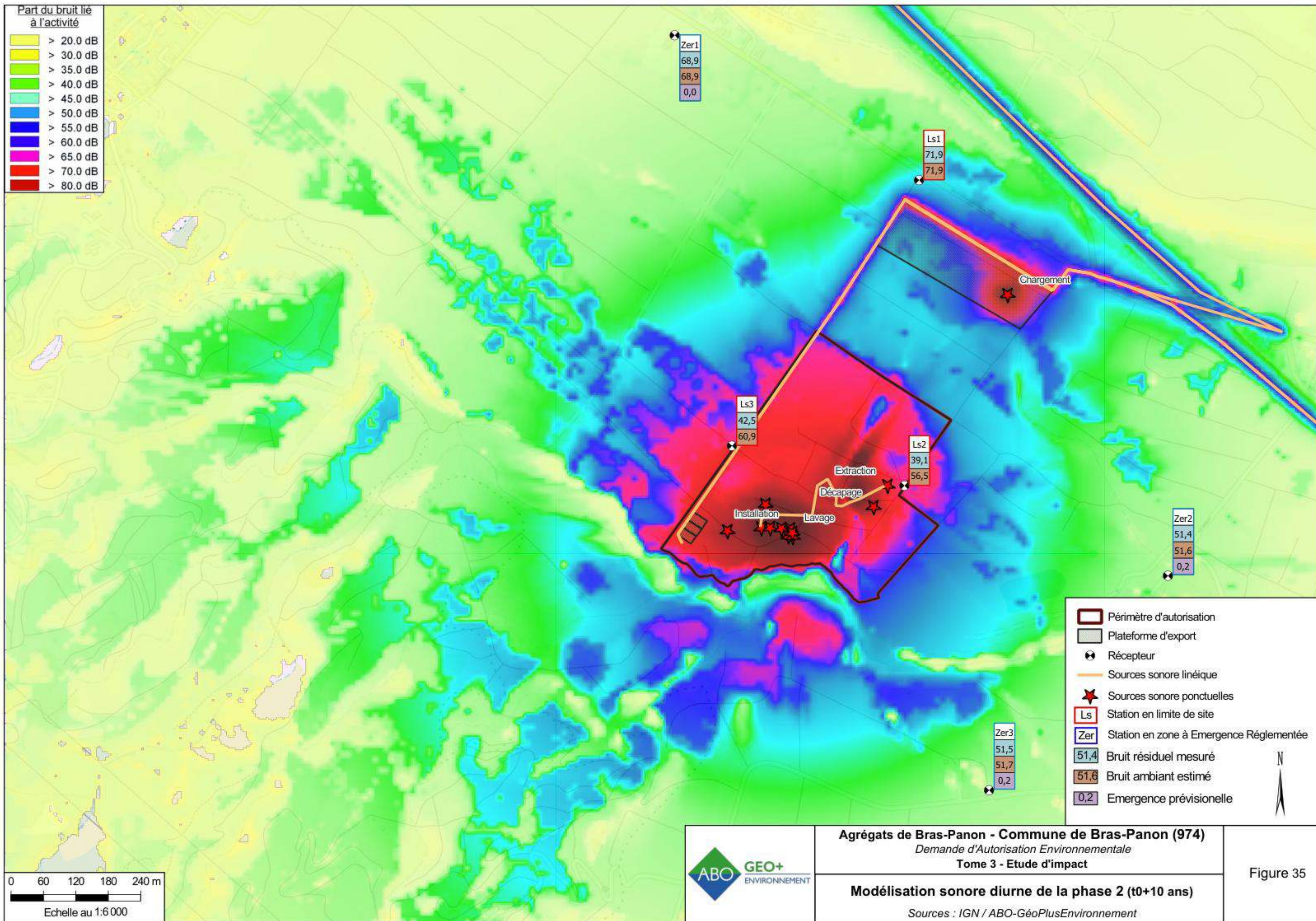
Ce texte précise, entre autres, que :

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	Période Diurne (de 7 h à 22 h) du Lundi au Samedi	Période Nocturne (de 22 h à 7 h) ainsi que les dimanches et jours fériés
	Émergence admissible	
Entre 35 et 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

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 cet arrêté et ne peuvent excéder **70 dB(A)** pour la **période jour** et **60 dB(A)** pour la **période nuit**.

D'après les résultats des modélisations réalisées, les seuils en limite de site **seront respectés** pour la période diurne. Seul le bruit projeté à la station LS1 présente un niveau sonore supérieur à 70 dB(A). Toutefois, le niveau sonore résiduel mesuré étant déjà très important (71,9 dB(A)), la modélisation montre que l'activité de la carrière n'aura pas d'impact perceptible au droit de cette station, l'ambiance sonore étant déjà très fortement perturbée par le trafic routier sur la RD48.1.



Concernant les Zones à Emergences Réglementées, les **émergences modélisées sont très faibles voire nulles**, et largement inférieures aux seuils fixés par la réglementation pour les périodes diurnes et nocturnes. L'éloignement des habitations limitera fortement la perception du bruit induit par l'activité du site.

Par conséquent, les modélisations CADNAA ont permis de vérifier que le site **restera conforme** aux seuils définis par l'arrêté du 23 janvier 1997, en termes de niveaux sonores :

- aux stations LS2 et LS3 en limites de propriété, les niveaux de bruit ambiant calculés seront inférieurs à 70 dB(A) en période diurne. Au niveau de la station LS1 en limite de propriété, le niveau de bruit ambiant calculé est supérieur à 70 dB(A), mais cela est dû au trafic routier important sur la RD48.1 à proximité immédiate de la station de mesure, induisant un niveau de bruit résiduel très important (mesuré à 71,9 dB(A)) ;
- les émergences calculées au droit des habitations proches (ZER1, ZER2 et ZER3) seront très faibles et inférieures au seuil de 5 dB(A) en période diurne.

Ambiance sonore	Impact faible, direct, et temporaire
Synthèse : L'ambiance sonore actuelle du secteur est fortement marqué par le trafic routier sur la RD48.1 ainsi que par l'activité de la carrière existante exploitée par GDE, à proximité immédiate du projet. Les émissions sonores induites par l'activité du projet seront peu perceptibles, hormis en limite immédiate du site. L'impact du projet sur l'ambiance sonore peut être considéré comme faible, direct et temporaire, et conforme aux seuils réglementaires.	

3.15. IMPACTS BRUTS DUS AUX VIBRATIONS

Les seules vibrations engendrées par l'exploitation sont et seront le travail des pelles, la circulation des engins et le fonctionnement des installations mobiles. Il n'y aura pas d'utilisation d'explosifs sur le site.

Ces vibrations seront **indirectes** et **très limitées en intensité**. Elles ne se propageront plus au-delà de quelques mètres et ne seront pas perceptibles par le voisinage.

Vibrations	Impact négligeable
Synthèse : Les émissions de vibrations sur le site seront très limitées et rapidement absorbées par les terrains du site. Il n'y aura pas d'utilisation d'explosifs sur le site. L'impact du projet sur les émissions de vibrations peut être considéré comme négligeable.	

3.16. 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 négligeable
Synthèse : L'activité du site ne sera pas source d'émissions notables de chaleurs. Il n'y aura aucune activité source de radiations sur le site. L'impact du projet sur les émissions de chaleurs et de radiations peut être considéré comme négligeable.	

3.17. IMPACT BRUT LIE AUX EMISSIONS LUMINEUSES

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

Emissions lumineuses	Impact négligeable
Synthèse : L'activité du site ne sera pas source d'émissions lumineuses notables. Ces dernières se limiteront aux phares des engins de chantiers et les éclairages des locaux sociaux et des installations de traitement en période d'ensoleillement moins important (début et fin de journée en période hivernale par exemple). L'impact du projet sur les émissions lumineuses peut être considéré comme négligeable .	

3.18. 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](#).

3.19. IMPACT BRUT LIE A LA CONSOMMATION D'ENERGIE

La carrière utilisera trois sources d'énergie :

- le Gazole Non Routier (GNR) pour les engins (chargeur, pelle, ...) ;
- le Gazole pour les véhicules sur piste ;
- l'électricité pour les installations de traitement (concassage, criblage, lavage) ainsi que les bureaux et les locaux de production du site.

L'émission de gaz à effet de serre est un impact indirect de cette consommation en énergie fossile. 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 faible, indirect et temporaire.
Synthèse : L'activité de la carrière nécessitera l'utilisation d'hydrocarbures (Gazole, GNR, pour les engins et camions) et d'électricité (alimentation des bureaux/locaux et des installations de traitement). L'impact du projet lié à la consommation d'énergie peut être considéré comme faible, indirect et temporaire .	

3.20. IMPACTS BRUTS LIES AUX TECHNOLOGIES ET SUBSTANCES UTILISEES

Les seules technologies et substances utilisées pour 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.

Technologies et substances utilisées	Impact faible, indirect et temporaire.
Synthèse : L'impact du projet lié aux technologies et substances utilisées peut être considéré comme faible, indirect et temporaire .	

3.21. IMPACT SUR LES RESEAUX ET SERVITUDES

Une canalisation d'eau potable a été identifiée au droit du secteur Nord du projet, traversant ce dernier du Nord-Ouest au Sud-Est. Aucuns travaux d'extraction ne sont prévus sur ce secteur. Ce dernier sera aménagé de façon à accueillir une plateforme technique et commerciale ainsi que les bureaux du site. Ces travaux entraîneront :

- un terrassement limité du secteur de façon à aplanir le terrain ;
- la mise en place d'éléments tels qu'un pont bascule et des bureaux (type algeco) ;
- la mise en place de stocks temporaires de produits finis, dans l'attente de leur évacuation par les camions-clients.

Le terrassement prévu étant très limité, il n'aura pas d'impact sur la canalisation AEP. Les éléments mis en place sur le secteur (stocks, bureaux, pont bascule) sont susceptibles de gêner l'accès à la canalisation et les éventuelles interventions des équipes de maintenance (si une fuite est détectée par exemple).

Afin d'éviter cette problématique, ces éléments seront mis en place de façon à éviter le tracé de la canalisation.

Précisons également que ces aménagements restent relativement légers et peuvent être déplacés en cas de besoin.

Les autres réseaux identifiés sont présents en bordure de la RD48.1 et ne seront pas concernés par les travaux projetés. Le site sera raccordé au réseau électrique afin d'alimenter les bureaux, locaux de production, et les installations de traitement (concassage, criblage, lavage).

La consultation du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Bras-Panon a permis d'identifier un zonage identifié en tant que « *emplacement réservé – chemin d'accès au forage de 6 mètres d'emprise* ». Une partie de ce zonage longe la limite Est du secteur Nord, puis longe la limite Nord du secteur Sud. Notamment, ce zonage sera recoupé par la piste permettant l'accès entre les secteurs Nord et Sud.

Des portails seront mis en place de façon à permettre à ceinturer l'ensemble du site, tout en permettant aux personnes souhaitant intervenir sur le forage prévu d'y accéder.

Réseaux et servitudes	Impact faible, direct, temporaire et permanent.
Synthèse : La canalisation AEP recensée au droit du secteur Nord ne sera pas impactée par les aménagements prévus. Ces derniers seront mis en place de telle sorte qu'ils ne gênent pas les éventuelles interventions des services de maintenance sur la canalisation (pas de locaux ou de stocks déposés sur cette dernière). Le site sera raccordé au réseau électrique afin d'alimenter les locaux sociaux et les installations de traitement. Un emplacement réservé au titre du PLU (piste d'accès à un projet de forage) longe la limite Est du secteur Nord, et sera recoupé par la piste permettant l'accès entre les secteurs Nord et Sud. Des portails seront aménagés de façon à ceinturer le site tout en permettant aux tiers souhaitant intervenir sur le forage prévu d'y accéder. L'impact du projet lié aux technologies et substances utilisées peut être considéré comme faible, direct, temporaire et permanent.	

3.22. IMPACTS BRUTS DUS A L'ELIMINATION ET LA VALORISATION DES DECHETS

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 2006/21/CE du 15 mars 2006. Le plan de gestion des déchets est présenté au Tome 2 – Mémoire technique.

Les **autres déchets spécifiques** (huiles usagées, pneumatiques...) liés à l'activité du site seront produits en très faible quantité. Les déchets sont et seront triés et stockés dans des compartiments prévus à cet effet avant d'être repris par des entreprises extérieures spécialisées. Les déchets ménagers sont et seront collectés par le réseau de collecte des ordures ménagères de la commune. Toutes les opérations de maintenance des engins seront effectuées au niveau de l'aire technique localisée sur le secteur Sud.

ABP acceptera à partir du démarrage de la 2^{ème} phase d'exploitation (t0+5 ans), des déchets inertes issus des chantiers locaux du BTP à hauteur d'environ **120 000 t/an** durant 10 ans, pour un total d'environ 1 200 000 tonnes. Ces déchets ultimes inertes seront valorisés en tant que matériaux de remblais dans le cadre de la remise en état afin de permettre un retour des terrains à une activité agricole.

La **valorisation des déchets inertes extérieurs** s'inscrit dans un objectif d'économie circulaire et d'anti-gaspillage et d'optimisation de la ressource alluvionnaire, répondant ainsi aux orientations de la loi AGECE. De plus, l'ouverture de la carrière ABP augmentera les débouchés possibles pour l'accueil des matériaux inertes extérieurs issus des chantiers des BTP sur le secteur Nord-Est de la Réunion, qui sont peu nombreux (Cf. chapitre 3 du Tome 2 – Mémoire technique).

La procédure d'admission des déchets inertes extérieurs est présentée en détail au Tome 2 – Mémoire technique.

Valorisation des déchets	Impact faible, direct, et temporaire.
Synthèse : Les déchets produits par le site seront principalement des déchets minéraux non dangereux, qui seront valorisés dans le cadre du réaménagement coordonné de l'exploitation. Les autres déchets seront produits en très petite quantité et seront triés sur site avant d'être repris par des entreprises spécialisées. L'impact brut des déchets et résidus émis par l'activité sur l'environnement sera faible, direct, temporaire et maîtrisé . Par ailleurs, l'activité aura un impact positif en permettant un nouveau débouché pour la valorisation de déchets inertes extérieurs conformément aux orientations de la loi AGECE.	

3.23. ADDITION ET INTERACTION DES EFFETS ENTRE EUX

Il n'existe aucune **addition ou interaction critique** entre les différents effets identifiés sur le site.

Toutefois, il existe des interactions évidentes. Par exemple, l'activité de carrière impactera à la fois le paysage, l'ambiance sonore et la qualité de l'air. De la même façon, une pollution accidentelle pourrait impacter les sols, les eaux souterraines ainsi que le milieu naturel. Les mesures qui seront mises en place sur le site (Cf. §8), veilleront à éviter les additions d'effets et à garantir la maîtrise de ces impacts.

Addition et interaction des effets entre eux	Impact négligeable
Synthèse : L'interaction des effets négatifs sera négligeable et à caractère temporaire .	

3.24. TABLEAU RECAPITULATIF DES IMPACTS BRUTS POTENTIELS

Les **impacts bruts potentiels** (avant mesures réductrices) du projet sont récapitulés dans le tableau suivant, avec description de la nature, de l'origine et de la gravité des inconvénients.

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

Thématique		Observations	Impact	D	I	T	P
Sols	Stabilité	Notice géotechnique réalisée afin de valider la géométrie d'exploitation. Hauteur maximale des fronts de 15 m. Pentes de 45° (1V/1H) au maximum pour les fronts hors d'eau, 33° (2V/3H) au maximum pour les fronts sous eau et les fronts réaménagés.	Faible	X			X
	Qualité	Dégradation de la qualité du sol de par le retrait de la terre végétale, de la circulation des engins sur le site, et du risque de pollution accidentelle. Décapage et stockage sélectif de la terre végétale, conservée en vue du réaménagement à vocation agricole. Mesures contre le risque de pollution accidentelle (aire étanche, pollukit, etc.).	Faible	X		X	
Eaux souterraines	Ecoulements	L'extraction se fera en partie en eau et mettra à l'air libre la nappe alluviale, entraînant un phénomène d'horizontalisation sur l'emprise de l'extraction, proportionnel aux dimensions du plan d'eau d'extraction. Le site fera l'objet d'un remblaiement coordonné à l'avancement de l'exploitation, ce qui atténuera l'amplitude des variations piézométriques. Un prélèvement d'environ 10 m ³ /h dans la nappe sera nécessaire afin de constituer un appoint en eau pour le fonctionnement de l'installation de lavage. Ce débit représente une part très faible du module annuel de la rivière Bras-Panon à proximité (0,4 %).	Fort	X		X	
	Qualité	Le décapage et l'extraction des terrains mettront en surface la nappe et augmenteront de ce fait la sensibilité de cette dernière au risque de pollution (déversement accidentel d'hydrocarbures, remobilisation des matières en suspension). Le remblaiement sera en partie réalisé à l'aide de matériaux inertes extérieurs au site, induisant un risque de pollution des eaux si ces terres sont souillées. La mise en place de dispositifs préventifs contre les pollutions et d'une procédure stricte de contrôle des matériaux inertes extérieurs réduiront grandement ces risques.	Moyen	X	X	X	

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

Thématique		Observations	Impact	D	I	T	P
Eaux superficielles	Ecoulements	Les travaux d'exploitation du site ne concerneront aucun cours d'eau identifié sur le secteur. Le projet est en dehors des fuseaux de mobilité de la rivière du Mât et de la rivière Bras-Panon. Les eaux pluviales ruisselant en dehors de la carrière seront déviées par des merlons et/ou fossés périphériques et restituées à leur exutoire naturel. Les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Nord seront dirigées gravitairement vers un bassin de décantation infiltration. Les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Sud seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau d'extraction, où elles décanteront et s'infiltreront.	Faible	X			X
	Qualité	Il n'y aura aucun rejet direct vers les eaux superficiels du secteur.	Négligeable				
Ressources en eau		Exploitation en partie en eau qui mettra à l'air libre la nappe alluviale. Aucun captage AEP en activité n'est recensé en aval du site, et aucun réseau d'irrigation n'est présent. Le pompage d'appoint nécessaire au fonctionnement des installations de lavage sera limité (10 m³/h) et ne remettre pas en cause l'alimentation de la nappe alluviale. <i>D'après les calculs réalisés, en nappe, le processus de dispersion conduit à une dilution significative des concentrations pour l'ensemble des polluants pris en considération. Compte-tenu des hypothèses de calcul retenues pour évaluer l'impact de l'accueil de matériaux inertes ou d'un déversement accidentel d'hydrocarbures, les concentrations attendues dans la nappe supérieure à 200 m en aval du site seront inférieures aux normes de qualité et valeurs seuils pour les eaux souterraines.</i>	Faible	X		X	
Milieux naturels	Habitats	Les habitats directement impacts correspondent majoritairement à des espaces d'intérêt écologique très limité (cannes à sucre, fourrés exotiques). Seuls les habitats liés à la ripisylve à l'extrémité Sud du projet présentent un intérêt modéré et seront relativement peu impactés (85 m² concernés par un impact direct, 356 m² concernés par un impact indirect)	Moyen	X	X	X	X
	Flore	La flore associée aux habitats concernés par le projet est fréquence, ubiquiste et commune dans les milieux dégradés et les zones urbanisées de la Réunion. Aucune espèce patrimoniale recensée sur les secteurs d'impact direct et indirect. Une espèce à enjeu local modéré recensée en dehors des travaux d'exploitation prévus.	Faible	X	X	X	X
	Faune terrestre	Les impacts sur la faune concernent principalement l'avifaune forestière nicheuse (destruction de fourrés constituant un habitat favorable), l'avifaune marine (site de nidification probable recensé en 2013 en aval du site [pas observé en 2022], projet au sein d'un corridor aérien), et les oiseaux d'eau liés à la ripisylve identifiée à l'extrémité Sud du projet (impact indirect sur les individus et les habitats). Les chiroptères seront également impactés, du fait de la diminution de leur zone de transit et terrain de chasse suite à l'extraction des terrains. Le Caméléon panthère sera potentiellement impacté par le projet, du fait de la destruction des fourrés exotiques qui lui sont favorables. Concernant l'entomofaune, aucune espèce protégée ou plante hôte associée n'a été observée.	Moyen	X	X	X	X

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

Thématique		Observations	Impact	D	I	T	P
	Faune aquatique	Aucun impact direct sur la ravine de Bras-Panon ou ses berges. Aucun rejet direct dans les eaux superficielles susceptibles d'impacter la faune aquatique. L'impact sera limité à des impacts indirects dus aux rejets de poussières dans l'environnement (extraction, trafic des engins, etc.).	Moyen		X	X	
	Continuité écologique	Les terrains concernés par le projet sont soumis à une forte pression agricole. De plus, le couvert forestier présent est très dégradé, limitant la qualité du périmètre d'étude en tant que continuité écologique. Le seul corridor est celui lié à la ripisylve de la ravine Bras-Panon, qui sera principalement impactée de façon indirecte.	Moyen		X	X	
Impact visuel et paysager		Les visibilitées sur le site du projet sont conditionnées par la distance, la configuration topographique, et l'état des cultures de cannes à sucre environnantes (cannes coupées ou non). La mise en place d'écrans végétaux et de merlons végétalisés, combinés à la topographie relativement plane du secteur, permettront de limiter la visibilité sur le site depuis les environs proches. La visibilité sur le site sera plus importante depuis les hauteurs au Sud et au Sud-Ouest du projet (terrains décapés/exploités de couleur différente des cultures environnantes) Le réaménagement du site consistera en un remblaiement partiel qui permettra un retour des terrains à une activité agricole.	Faible	X		X	X
Qualité de l'air		D'après les résultats de la modélisation aérodyspersive, les retombées de poussières seront faibles à l'extérieur du site. Les valeurs de concentrations en polluants atmosphériques modélisées pour chacun des 6 récepteurs sont faibles et ne seront donc pas à l'origine d'éventuelles pollutions atmosphériques notables. Le site ne sera pas à l'origine d'émissions d'odeurs notables.	Faible	X		X	
Vulnérabilité du projet au changement climatique		Au vu des faibles rejets atmosphériques, le projet ne sera pas de nature à influencer fortement sur le climat à l'échelle locale ou globale. La présence d'une nappe alluviale induit un risque lié à une remontée des eaux, toutefois la nature alluvionnaire des terrains induit une perméabilité suffisante pour faciliter l'infiltration des eaux et limiter l'augmentation du niveau de la nappe. La rivière Bras-Panon est située à environ 10 m en contrebas, limitant un risque de débordement du cours d'eau vers la carrière. En cas de diminution des précipitations et du débit de la rivière, le prélèvement réduit nécessaire au bon fonctionnement du site (10 m3/h environ) ne sera pas susceptible de remettre en cause l'écoulement de la rivière et l'alimentation de la nappe.	Faible	X		X	
Economie locale		La carrière renforcera l'offre locale en produits dédiés à la fabrication de béton et produits routiers pour les secteurs Nord et Est de l'île. De plus, le site constituera un débouché supplémentaire pour les entreprises locales du BTP souhaitant évacuer les déchets inertes de leur chantier.	Positif	X		X	

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

Thématique	Observations	Impact	D	I	T	P
ERP, Tourisme & Loisirs	L'activité de carrière n'aura pas vocation à perturber les activités de tourisme et de loisirs du secteur (base ULM de Bras-Panon). Rappelons qu'il n'y aura aucune activité le week-end et les jours fériés. De plus, il n'y aura pas d'activité nocturne sur le site.	Faible		X	X	
Activités agricoles	Perte temporaire de terrains pour l'activité agricole. Réaménagement coordonné à l'avancement de l'exploitation de façon à rendre progressivement aux terrains leur vocation agricole initiale. Perte définitive d'environ 0,3 ha de terres agricoles (fronts résiduels sur le site). Diminution de la production de canne à sucre et de ses co-produits durant l'exploitation de la carrière	Moyen	X		X	X
Patrimoine culturel	Aucun site archéologique n'a été identifié dans le secteur. Concernant les Monuments Historiques, ces derniers sont éloignés du projet (au plus proche : 1,5 km au Sud-Est). Du fait de l'éloignement et des activités présentes dans les environs, il n'existe aucune co-visibilité entre les terrains du projet et les Monuments historiques recensés aux environs.	Négligeable				
Transport routier	Le trafic qui sera généré par l'activité sera d'environ 80 à 114 camions par jour lors de la 1^{ère} phase d'exploitation (en fonction de la production du site). Lors des 2^{ème} et 3^{ème} phases d'exploitation, le trafic généré par l'activité sera de 134 passages par jour en moyenne et de 168 passages par jour au maximum (en considérant la configuration la plus défavorable : évacuation des matériaux + apport de déchets inertes sans double-fret). L'apport de déchets inertes sera réalisé autant que possible par double fret afin de diminuer le trafic routier induit. Les camions clients évacuant les produits du site rejoindront la RD 48.1, en vue de rejoindre la RN2. L'ensemble de ces axes routiers sont adaptés au passage de camions.	Moyen	X		X	
Ambiance sonore	D'après les résultats des modélisations réalisées, les niveaux sonores modélisés en limite de site sont conformes aux seuils réglementaires, sauf à la station LS1 en limite Nord-Ouest. Toutefois, le niveau sonore au droit de cette station est très fortement marqué par le trafic routier sur la RD48.1. Les émergences calculées au droit des ZER les plus proches sont très faibles voire nulles . Pour rappel, le site ne fonctionnera qu'en période diurne.	Faible	X		X	
Vibrations	Vibrations mécaniques de très faible intensité liées au travail des engins et des installations mobiles, et à la circulation des engins et camions.	Négligeable				
Chaleur et radiations	L'extraction et le concassage-criblage des matériaux ne seront pas générateurs de chaleur, ni de radiation.	Négligeable				
Emissions lumineuses	Les seules sources lumineuses présentes sur le site seront les phares des engins du chantier et l'éclairage des locaux sociaux en période d'ensoleillement moins important (début et fin de journée en période hivernale par exemple).	Négligeable				
Consommation d'énergie et substances utilisées	Le GNR est le seul carburant possible pour les engins mobiles, dans les conditions actuelles du marché des fabricants de matériels de carrière. L'exploitant se tiendra informé de toute évolution dans ce domaine. Les installations de traitement et les locaux sociaux du site seront reliés au réseau électrique.	Faible		X	X	

Thématique	Observations	Impact	D	I	T	P
Réseaux publics et servitudes	Les travaux projetés sur le secteur Nord ne seront pas de nature à impacter la canalisation d'eau potable recensée (léger terrassement, mise en place de locaux). Les aménagements sur le secteur Nord seront réalisés de façon à ne pas gêner l'accès des équipes de maintenance en cas d'intervention sur la canalisation. Concernant l'accès à la servitude identifiée au PLU (chemin d'accès au forage de 6 m d'emprise), celui-ci sera permis via l'aménagement de portails, de façon à ceinturer le site ABP tout en permettant aux tiers souhaitant intervenir sur le forage prévu d'y accéder.	Faible	X		X	X
Valorisation des déchets	Les déchets produits par le site seront principalement des déchets minéraux inertes et non dangereux, qui seront valorisés dans le cadre du réaménagement coordonné de l'exploitation en tant que remblais. Les autres déchets seront produits en très petite quantité et seront triés sur site avant d'être repris par des entreprises spécialisées. Par ailleurs, l'activité aura un impact positif en permettant un nouveau débouché pour la valorisation des matériaux inertes extérieurs conformément aux orientations de la loi AGEF.	Faible à positif	X		X	

3.25. DETERMINATION DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Le tableau ci-dessous récapitule les principaux enjeux environnementaux qui résultent du « croisement » entre la sensibilité du milieu et l'impact potentiel du projet, afin d'identifier et de hiérarchiser les mesures à prendre :

	Nature	Sensibilité	Impact brut	Enjeu	Mesures
Enjeux	Sols et sous-sols	★★	Faible	+	Mesures volontaires
	Eaux souterraines	★★★★	Fort	+++	Mesures obligatoires
	Eaux superficielles	★★	Faible	+	Mesures volontaires
	Ressource en eau	★	Faible	+	Mesures volontaires
	Milieux Naturels	★★★★	Moyen	+++	Mesures obligatoires
	Paysage et Visibilité	★★	Faible	+	Mesures volontaires
	Economie locale	★	Positif	0	Aucune mesure
	Activités agricoles	★★★★	Moyen	+++	Mesures obligatoires
	Population, habitat et ERP	★★	Moyen	++	Mesures conseillées
	Tourisme et loisirs	★	Faible	+	Mesures volontaires
	Patrimoine culturel	★	Négligeable	0	Aucune mesure
	Trafic et transports	★	Moyen	+	Mesures volontaires
	Qualité de l'air	★	Faible	+	Mesures volontaires
	Ambiance sonore	★★	Faible	+	Mesures volontaires
	Vibrations	★	Négligeable	0	Aucune mesure
	Servitudes et réseaux publics	★	Faible	+	Mesures volontaires

Légende sensibilité	
0	Indifférent
★	Sensibilité faible
★★	Sensibilité moyenne
★★★★	Sensibilité forte

Légende impact
Impact négligeable
Impact positif
Impact négatif faible
Impact négatif moyen
Impact négatif fort

Légende enjeu		Implications
+++	fort	Mesures obligatoires
++	moyen	Mesures conseillées
+	faible	Mesures volontaires
0	nul	Aucune mesure

	Impact	Nul	Faible	Moyen	Fort
Sensibilité	X				
0		0	0	0	0
★		0	+	+	++
★★		0	+	++	+++
★★★★		0	++	+++	+++

0 = Enjeu nul, aucunes mesures.
 + = Enjeu faible, mesures volontaires.
 ++ = Enjeu moyen, mesures conseillées.
 +++ = Enjeu fort, mesures obligatoires.

4. APERÇU DE L'ÉVOLUTION 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.

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 : Terrain actuellement occupé par des champs agricoles Formations alluvionnaires Site inclus dans un secteur dédié à l'exploitation du sous-sol	Enlèvement des matériaux par l'exploitation du sous-sol Alimentation du marché du BTP Consommation progressive de terres agricoles, avec un remblaiement coordonné permettant un retour des terres à un usage agricole. Risque de pollution accidentelle des sols du fait de la présence d'engins et d'hydrocarbures. Les mesures mises en place permettront de limiter grandement ce risque.	Absence de valorisation du gisement Maintien de terres agricoles dédiées à la culture de la canne à sucre. Perte d'environ 175 000 t/an de matériaux pour le secteur du BTP
Eaux : Formations alluvionnaires avec perméabilité relativement élevée. Présence d'une nappe alluviale, entraînant une exploitation en partie en eau. Présence de la rivière Bras-Panon à proximité.	Risque de pollution accidentelle des eaux du fait de la présence d'engins et d'hydrocarbures. Les mesures mises en place permettront de limiter grandement ce risque. Pas de rejets aqueux direct (eaux de ruissellement canalisées vers un bassin de décantation/infiltration ou vers le plan d'eau d'extraction). Diminution de l'épaisseur de terrain séparant la nappe alluviale de la surface.	Maintien des terrains en place, pas de mise en surface de la nappe alluviale.
Paysage : Secteur à topographie plane. Végétation et cultures limitant la visibilité. Secteur plus élevé en altitude au Sud-Ouest du site, mais dont la visibilité sur ce dernier dépend de la configuration topographique (lacets, ravines, etc.). Paysage proche marqué par les activités agricoles et industrielles	Réaménagement coordonné (remblaiement à vocation agricole) limitant la perception de la carrière. Mise en place de merlons périphériques végétalisés limitant la perception du site. Intégration du site dans un espace où une carrière est déjà présente. Emissions de poussières pouvant être visibles depuis les environs.	Maintien des terres agricoles dédiées à la culture de la canne à sucre. Aucun impact sur le paysage actuel (pas de fosse, pas d'émissions supplémentaires de poussières).
Terres / activités agricoles : Projet occupé par des terres agricoles dédiés à la culture de la canne à sucre. Emprise du projet comprise dans un secteur identifié pour la richesse en matériaux de son sous-sol.	Débroussaillage des terrains Perte temporaire de terres agricoles Remblaiement coordonné au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation afin de rendre une vocation agricole aux terrains.	Maintien de terres agricoles et de la culture de cannes à sucre.

Etat actuel	Evolution en cas de mise en œuvre du projet	Evolution en l'absence de mise en œuvre du projet
Habitations et ERP : Maisons les plus proches à 350 m au Nord-Ouest du projet. Habitations regroupées au niveau des lieux-dits du secteur (Paniandy, Vincendo, etc.) Peu d'activités accueillant du public dans les environs (ULM) Secteur déjà marqué par la présence d'une carrière et par un trafic routier important.	Nuisances inhérentes à l'activité de carrière pour les riverains sur une durée de 15 ans : bruit, poussières, paysage. Impacts assez faibles par mise en place de mesures permettant de limiter les émissions de poussières et bruit	Pas de modification par rapport à la situation actuelle.
Trafic routier : Trafic marqué sur la RD 48.1, et influencé par les activités des carrières	Augmentation du trafic de poids lourds lié à l'activité de la carrière.	Pas d'augmentation du trafic de poids lourds.
Emplois : Activité principalement agricole sur le secteur. Activité d'une carrière à proximité immédiate.	Création d'emplois directs sur le site (administratifs et techniques) Création d'emplois indirects de proximité. Contribution supplémentaire au budget de la commune de Bras-Panon.	Défaut de fourniture de matériaux à l'industrie du BTP.
Milieux naturels : Secteur principalement occupé par des cultures de canne à sucre, peu favorables au développement d'une biodiversité d'intérêt. Quelques fourrés et boisements exotiques, pouvant constituer des habitats favorables à l'avifaune notamment. Présence d'une ripisylve en limite Sud du projet, associée à la ravine de la rivière Bras-Panon. Présence d'une carrière en activité à proximité immédiate du projet. Pas d'espèce floristique protégée recensée dans l'emprise du projet. Pas d'espèce faunistique protégée recensée dans l'emprise du projet, hormis le Caméléon Panthère.	Pas d'impact sur la rivière Bras-Panon et la faune aquatique associée. Destruction d'habitats favorables à l'avifaune (fourrés et boisements exotiques) et au Caméléon panthère (cannes à sucre, fourrés). Pas d'impact sur la ripisylve. Perturbation de la faune (terrain de chasse potentiel). En fin d'exploitation : retour des terrains à leur vocation initiale agricole.	Poursuite de l'activité agricole (culture de canne à sucre). Pas de modification de la biodiversité.

5. ANALYSE DU CUMUL DES INCIDENCES AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

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. »*

Entre 2020 et 2024, sur les communes de Bras-Panon, Saint-Benoît et Saint-André, un total de 6 projets ont fait l'objet d'un avis de la MRAE :

	2020	2021	2022	2023	2024
Bras-Panon	- Projet de renouvellement et d'extension de la carrière GDE, à environ 400 m au Sud-Est du site. Ce projet a fait l'objet d'un Arrêté Préfectoral d'Autorisation en 2021.	- Projet de révision allégée du PLU de Bras-Panon	- Projet d'extension de la Zone d'Activités Economiques (ZAE) de Paniandy, à environ 600 m au Nord du site.	/	
Saint-André	/	- Projet de modification du PLU de Saint-André	/	/	
Saint-Benoît	/	/	- Projet d'exploitation d'une carrière alluvionnaires aux Orangers, à environ 16,5 km au Sud-Est du site. - Projet d'exploitation d'une carrière alluvionnaire au lieu-dit « Petit Saint Pierre », à environ 15 km au Sud-Est du site. Ce projet a fait l'objet d'un Arrêté Préfectoral d'Autorisation en 2023.	/	- Projet de mise en compatibilité du PLU de la commune pour l'aménagement de la RN2

Les projets de modification des PLU des communes de Saint-André, Bras-Panon et Saint-Benoît n'auront aucun impact cumulé avec le projet d'ABP et ne le remettront pas en cause. Les projets d'exploitation de carrière sur la commune de Saint-Benoît sont trop éloignés du projet d'ABP pour avoir des impacts cumulés avec ce dernier.

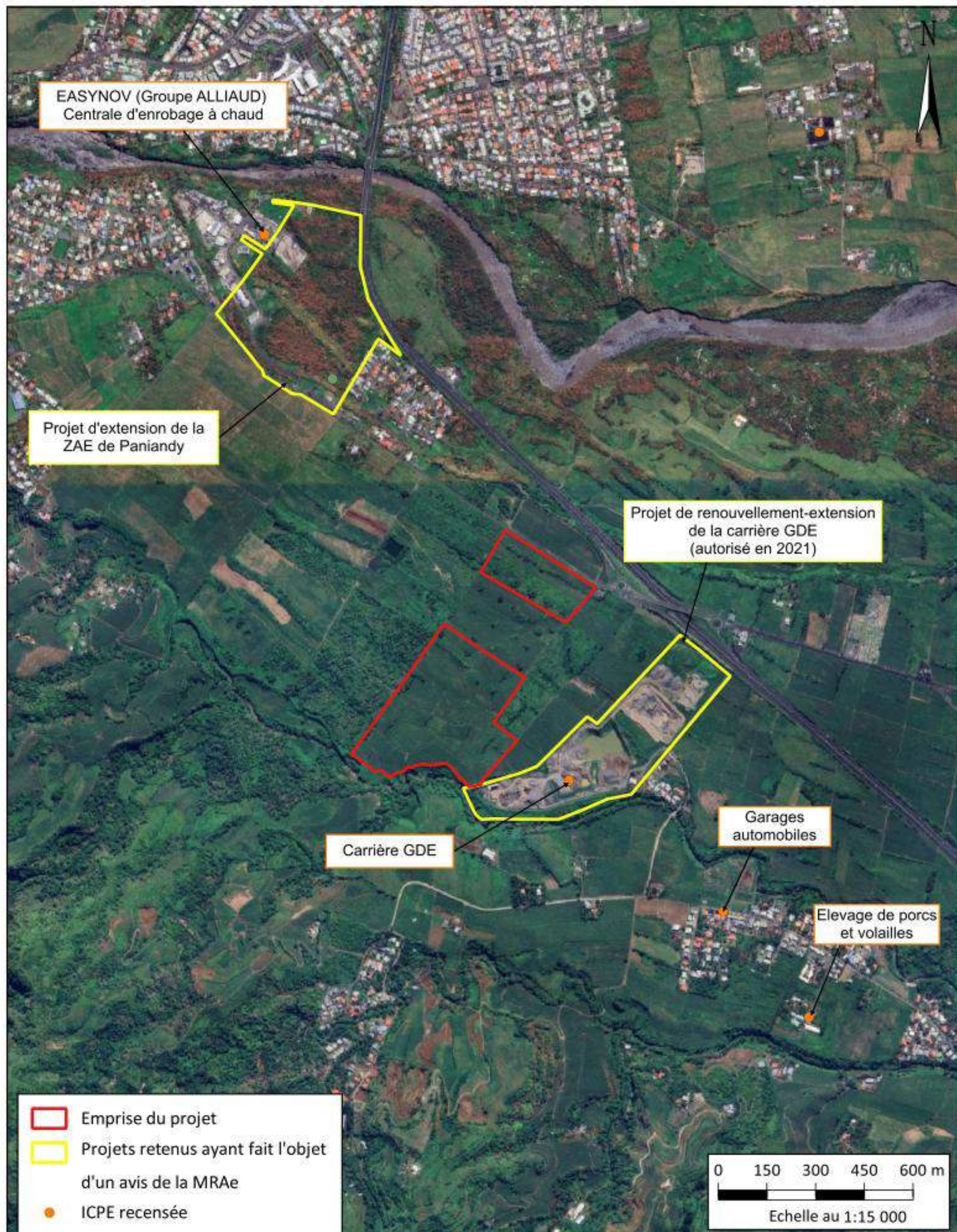
Ainsi, 2 projets ayant fait l'objet d'un avis de la MRAE seront pris en compte :

- Le projet de renouvellement et d'extension de la carrière GDE sur la commune de Bras-Panon (ce projet ayant fait l'objet d'un Arrêté Préfectoral d'Autorisation en 2021) ;
- Le projet d'extension de la ZAE de Paniandy, sur la commune de Bras-Panon.

Dans le cas du projet de carrière d'ABP, seront également prises en compte les activités ICPE les plus notables du secteur environnant le projet de carrière ayant été recensées, à savoir :

- l'activité de la carrière exploitée par la société GDE, à proximité immédiate au Sud-Est du projet ;
- l'activité de garages automobiles, à environ 820 m au Sud-Est du site ;
- l'activité de la centrale d'enrobage à chaud, exploitée par la société EASYNOV, à environ 1 200 m au Nord-Ouest du projet.

Une localisation de ces activités et projets est présentée en Figure 36.



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 - Etude d'impact

Localisation des activités proches prises en compte

Source : IGN

Figure 36

5.1. EFFETS CUMULES SUR LES DIFFERENTES THEMATIQUES ENVIRONNEMENTALES

Sont détaillés dans le tableau ci-après les impacts cumulés potentiels du projet de carrière de Bras-Panon porté par ABP avec les activités voisines :

Thématique	Impacts cumulés potentiels
Eaux souterraines	L'ensemble des projets du secteur sont localisés au droit de l'aquifère de la plaine alluviale de la Rivière du Mât, dont la perméabilité est importante avec des écoulements qui se font globalement : • pour la nappe superficielle, de l'Ouest vers l'Est ; • pour la nappe profonde, du Sud-Ouest vers le Nord-Est. Le projet de carrière présente notamment un potentiel d'impact cumulé avec la carrière GDE et son projet d'extension. En effet, cette dernière est située en aval hydrogéologique direct du projet d'ABP. De ce fait, une pollution accidentelle se produisant sur le site d'ABP pourrait rejoindre le site GDE, et se cumuler avec une autre pollution accidentelle provenant du site GDE. Des mesures seront mises en place afin d'éviter tout risque de pollution en fonctionnement normal et circonscrire au maximum tout événement accidentel (ravitaillage sur aire étanche, polluit, etc.). Tout comme la carrière GDE existante, la mise en exploitation du projet d'ABP entraînera une mise à l'air libre de la nappe alluviale et un phénomène d'horizontalisation de celle-ci, se traduisant par une augmentation des niveaux piézométriques en aval immédiat du site ABP durant la période d'extraction des matériaux (de l'ordre de 1,4 m à proximité immédiate du site, en considérant une largeur de plan d'eau d'extraction de 100 m). L'exploitation de la carrière se faisant avec un réaménagement coordonné à l'avancement (remblaiement partiel des terrains), l'impact sur les écoulements des eaux souterraines restera relativement limité. Les autres projets/activités ICPE existantes ne sont pas concernés par le projet ABP sur la thématique des eaux souterraines, du fait de leur éloignement par rapport au projet ou de leur situation (sur l'autre rive de la rivière Bras-Panon, ne sont pas à l'aval hydrogéologique). L'impact cumulé sur les eaux souterraines peut être considéré comme moyen.
Eaux superficielles	Le projet de carrière d'ABP n'entraînera aucun rejet direct vers les eaux superficielles (eaux de ruissellement externes déviées, eaux de ruissellement internes dirigées vers un bassin de décantation/infiltration ou le plan d'eau d'extraction). La gestion des eaux qui sera mise en place sur le site ne remettra pas en cause l'alimentation de la rivière Bras-Panon à proximité. Le projet de carrière facilitera ainsi l'infiltration des eaux pluviales et limitera le ruissellement des eaux vers l'aval. Un pompage d'appoint d'environ 10 m³/h sera nécessaire pour le bon fonctionnement du site (installations de lavage, etc.), représentant environ 0,4 % du module annuel moyen du débit en période de basses eaux de la rivière Bras-Panon Les autres projets/activités ICPE existantes ne sont pas concernés par le projet d'ABP sur la thématique des eaux superficielles. L'impact cumulé du projet avec les autres activités du secteur sera faible concernant les eaux superficielles.
Activité agricole	Le projet de carrière d'ABP entraînera la consommation d'espaces agricoles sur une superficie d'environ 19,3 ha, répartis sur les 15 années d'exploitation. Cette consommation d'espace agricole se cumule avec la perte des terrains qui seront extraits dans le cadre de l'exploitation de la carrière GDE à proximité immédiate (8,1 ha concernés par l'extension de la carrière, répartis sur 12 années d'exploitation). Les autres activités du secteur sont soit déjà existantes, occupent des terrains de la ZAC ayant déjà été aménagés pour les accueillir (terrassement, etc.), ou ne concernent pas de terrains agricoles. Rappelons que la remise en état du site consistera en un remblaiement partiel en vue de retrouver un usage agricole des terrains. Les espaces perdus (fronts résiduels) seront très limités (0,249 ha). L'impact cumulé sur les activités agricoles est considéré comme faible, du fait de la remise en état prévu visant à rendre aux terrains leur vocation agricole initiale, qui se fera au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation.

Thématique	Impacts cumulés potentiels
Paysage et visibilité	Le paysage du secteur d'étude est principalement caractérisé par les cultures de cannes à sucre, ainsi que par la présence de la carrière GDE en activité. Les habitations sont regroupées au niveau des lieux-dits et bourgs environnants, et des axes routiers marquent également le paysage (RD48.1, RN2, etc.). Le projet d'ABP sera réalisé à proximité immédiate de la carrière existante de GDE et s'intégrera donc dans le secteur. Ce dernier a été identifié pour la richesse de son sous-sol et dédié à l'accueil de carrières, en imposant un réaménagement visant à reconstituer des terres agricoles en fin d'exploitation. Le réaménagement du projet ABP se fera de façon coordonnée à l'avancement, de façon à limiter la superficie totale en cours de travaux pouvant être plus facilement visible (différence de couleur avec les cultures environnantes, plan d'eau d'extraction, etc.), ce qui facilitera l'intégration du site dans son environnement. L'impact cumulé sera faible.
Qualité de l'air	Les activités de carrière (extraction et traitement des matériaux), les terrassements nécessaires à la bonne réalisation des chantiers (décapage, remblaiement), ainsi que le roulage des camions (évacuation de matériaux, transport de déchets, etc.) sont émetteurs de poussières dans l'air, notamment lors en période sèche. Au vu de la proximité des activités et projet, ainsi que de la direction des vents dominants (de secteur Sud avec une composante Est), un cumul des émissions de poussières provenant des carrières ABP et GDE est fort probable. Des mesures sont déjà mises en place sur la carrière GDE afin de limiter les émissions de poussières (arrosage des pistes, capotage des installations, etc.). Des mesures seront également mises en place sur le site ABP afin de limiter ces émissions de poussières (bâchage de camions, arrosage des pistes, etc.). Rappelons également que la nappe alluviale présente sur le secteur implique une extraction en eau, ce qui limitera les émissions de poussières. L'impact cumulé sera faible.
Patrimoine culturel	Aucune co-visibilité n'a été constatée entre le projet de carrière ABP et les monuments historiques des alentours, ces derniers étant par ailleurs éloignés du site. Le projet n'aura aucune incidence sur le patrimoine culturel. L'impact cumulé sur cette thématique peut donc être considéré comme négligeable.
Trafic	Le projet de carrière ABP induira un trafic de camions (nécessaires pour évacuer les produits du site et apporter les déchets inertes extérieurs), évalué au maximum à 114 passages par jour lors de la 1^{ère} phase d'exploitation (t0 à t0+5 ans), et 168 passages par jour lors des 2^{nde} et 3^{ème} phase d'exploitation (t0+5 ans à t0+15 ans). Cette augmentation du trafic de poids lourds viendra se cumuler avec le trafic induit par les activités et projets du secteur (carrière GDE, Zone d'Activités Economiques de Paniandy, etc.). Précisons que les camions évacuant les produits du site emprunteront la RD48.1 sur un tronçon limité (environ 150 m) en direction de l'Est en vue de rejoindre la RN2, principal axe de circulation du secteur. L'impact cumulé avec les autres activités du secteur est considéré comme moyen.
Ambiance sonore	Les différentes activités du secteur sont et seront émettrices de bruit (extraction, terrassement, trafic d'engins et camions, etc.). L'ambiance sonore du secteur est déjà marquée par le trafic routier important sur la RD48.1 et la RN2, ainsi que par les activités agricoles ponctuelles dans les cultures à proximité. Le projet de carrière ABP induira des émissions sonores inhérentes à ce type d'activité (extraction, traitement des matériaux, circulation des camions). Les modélisations effectuées (basées sur des mesures réalisées en période de fonctionnement des activités du secteur) montrent la conformité prévue des émissions sonores de la carrière ABP. L'impact cumulé sur l'ambiance sonore du secteur sera faible.

5.2. EFFETS CUMULES SUR LES MILIEUX NATURELS

Les effets cumulés peuvent être définis comme la somme des effets conjugués et/ou combinés sur l'environnement, de plusieurs projets compris dans un même territoire (par exemple : bassin versant, vallée, etc.). Cette approche permet d'évaluer les impacts à une échelle qui correspond le plus souvent au fonctionnement écologique des différentes entités du patrimoine naturel. En effet, il peut arriver qu'un projet n'ait qu'un impact faible sur un habitat naturel ou une population, mais que d'autres projets situés à proximité affectent aussi cet habitat ou l'espèce. L'ensemble des impacts cumulés pourrait ainsi porter gravement atteinte à la pérennité de la population à l'échelle locale, voire régionale.

En théorie, la notion d'effets cumulés doit intervenir logiquement en amont de la proposition de mesures d'évitement et de réduction d'impact. Elle doit donc intégrer l'évaluation des impacts bruts. Néanmoins, souvent aucune mesure ne permet de modérer ces effets car les porteurs de projet ne tiennent pas à en endosser la responsabilité et surtout à supporter le coût de leur atténuation exception faite, si le maître d'ouvrage développe plusieurs projets connexes qui sont susceptibles d'avoir des effets cumulés.

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 nous est apparu logique 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.

D'après l'article R122-4 du Code de l'environnement, modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 1, l'étude d'impact comporte une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres, « *du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*

- *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;*
- *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 ».*

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

Aucun habitat indigène n'est impacté par le projet. Les effets cumulés concernent plutôt le milieu agricole.

Synthèse : le projet de carrière ABP s'inscrit sur un secteur très agricole, avec la présence d'une carrière à proximité immédiate du projet, marquant déjà le paysage (fosse d'extraction, terrains décapés, etc.). Ce secteur est identifié comme pouvant accueillir les activités de valorisation des matières du sous-sol, telles que les carrières. Les principaux cumuls d'impacts concerneront ceux inhérents aux activités de carrières (émissions de poussières et de bruit, augmentation du trafic routier) ainsi que la consommation de terres agricoles (bien que cette dernière soit temporaire du fait des réaménagements à vocation agricole).

6. ESQUISSES DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET MOTIVATIONS DU PROJET RETENU

Ce chapitre, présente la **synthèse des réflexions** menées par le Maître d'Ouvrage ayant abouti au présent dossier de demande sur le territoire de la commune de Bras-Panon.

6.1. LA METHODE DE CONCEPTION DU PROJET

La conception du projet découle directement de l'analyse de l'état initial du site, présentée au Chapitre 2. En effet, le bureau d'études **GéoPlusEnvironnement** et la société **ABP** ont travaillé conjointement pour adapter le projet aux enjeux identifiés en amont de l'étude, afin de limiter au maximum les impacts négatifs.

L'objectif est de réaliser ce projet tout en respectant les **enjeux environnementaux** identifiés sur le site et en particulier le paysage et les milieux naturels. Les mesures proposées cherchent à éviter l'impact en premier lieu, puis à le réduire le cas échéant.

6.2. SOLUTIONS ALTERNATIVES ETUDIEES

Initialement, il était prévu d'extraire les matériaux sur l'ensemble du périmètre demandé (sauf dans la bande réglementaire de 10 m), soit une superficie d'extraction projetée initialement prévue de **16,4 ha**. Ainsi, il était prévu d'extraire les matériaux sur le secteur Nord du site, ainsi que sur l'extrémité Sud du secteur Sud, de façon à valoriser du mieux possible les matériaux du sous-sol, conformément au règlement du Schéma Départemental des Carrières (SDC).

Toutefois, afin de pouvoir réaliser l'ensemble des aménagements nécessaires à la bonne exploitation du site, il a été décidé de conserver le secteur Nord pour la mise en place des bureaux et éléments nécessaires à la gestion administrative et commerciale du site (bureaux, plateforme commerciale, pont-bascule, etc.). **La superficie d'extraction potentielle retirée sur le secteur Nord est d'environ 3,6 ha.**

Plusieurs éléments ont par la suite entraîné une diminution de l'emprise d'extraction projetée sur la partie Sud du projet :

- l'importante campagne de reconnaissance géologique et géophysique réalisée (sondages, prospection géophysique) a montré la présence d'une masse argileuse non valorisable à l'extrémité Sud du secteur Sud ;
- le diagnostic écologique réalisé par ECOMED a fait ressortir la présence de la ripisylve à l'extrémité Sud du secteur Sud, seul habitat présentant un intérêt d'un point de vue de la biodiversité sur le secteur (les cultures de cannes à sucre et les fourrés et boisements exotiques constituant le reste du projet présentent peu d'intérêt) ;
- la consultation des divers plans/programmes d'orientation et documents d'urbanisme a montré que l'extrémité Sud du secteur Sud n'était pas comprise dans l'espace carrière Rmt02 de Bras-Panon, protégé en raison de la richesse du sol et du sous-sol, où l'extraction des matériaux est autorisée.

Ainsi, la superficie d'extraction potentielle retirée sur le secteur Sud est d'environ 6,8 ha.

Au final, la superficie d'extraction finale retenue est de 9,9 ha, intégralement comprise sur le secteur Sud du projet.

6.3. RAISONS D'ORDRE TECHNIQUE

6.3.1. Le gisement et les matériaux exploités

Le site du projet est localisé sur **les anciennes terrasses de la plaine alluviale de la Rivière du Mât**. Plus précisément, la formation géologique concernée, notée « Fy2 » sur la carte géologique, correspond à des alluvions fluviales anciennes indifférenciés de sables, graviers, galets et blocs basaltiques.

En effet, la Rivière du Mât a déposé des alluvions en un **vaste cône de déjection**, sur environ **5 500 ha**. Ces formations alluviales reposent sur le substratum volcanique de l'île, correspondant ici aux coulées basaltiques du flanc Est du Piton des Neiges. Ce cône s'est constitué progressivement par « balayage » et élévation du lit de la rivière sur ses propres dépôts détritiques.

6.3.2. Le site

L'emplacement de ce projet de carrière est idéal car :

- situé dans une zone identifiée comme « espace carrière » par le SDC ;
- le site se trouve dans un secteur topographique limitant l'impact paysager ;
- le projet est situé en aval hydraulique de tous les captages d'eau potable en activité exploitant la nappe alluviale ;
- aucun réseau d'irrigation n'est présent sur le secteur (pluviométrie suffisante pour les cultures) ;
- le projet se trouve dans un secteur où une carrière est en activité ;
- ABP possède la maîtrise foncière des terrains ;
- Le diagnostic écologique a montré une biodiversité peu diversifiée présentant un intérêt limité (cultures de cannes à sucres, fourrés et boisements exotiques).

6.3.3. Les compétences et les moyens

La société ABP, nouvellement créée afin de permettre l'exploitation du projet de carrière, est une filiale de la Holding CLEANDRE, et bénéficiera de ce fait de l'appui de ses sociétés-sœurs, notamment « Remorques LOUAULT » et « RMS », la première étant spécialisée dans le matériel de transport (notamment du BTP, des matériaux de carrière, ou des matériaux de chantier de démolition), et la seconde étant le distributeur exclusif à la Réunion de plusieurs entreprises fournissant le matériel pour le BTP local (MAN Truck & Bus, Remorques Louault, Case Construction TP).

ABP s'est également rapprochée de l'entreprise spécialisée TEREX pour la réalisation d'une étude commerciale et des propositions techniques et financières pour les installations de traitement (concassage, criblage, lavage, traitement des eaux).

Ainsi, ABP disposera de l'ensemble du matériel permettant une exploitation de la carrière dans de bonnes conditions.

M. JAGLALE Willy, actionnaire de la société ABP, dispose d'une solide expérience dans le domaine du BTP et de la gestion d'entreprise (conducteur de travaux dans plusieurs entreprises locales, gérant de sociétés liées au BTP [construction, terrassement, transport de marchandises]), qu'il mettra à profit dans le cadre de la bonne gestion de l'entreprise.

De même, M. CARMEGOM Frédéric, Directeur d'exploitation d'ABP, dispose d'une solide expérience dans le domaine du génie civil et du BTP (ingénieur de travaux chez VINCI en métropole, Directeur superstructure des services techniques de la mairie de St-André, Directeur de travaux en entreprise de construction, terrassement, conception et réalisation de bâtiments, etc.).

Pour la bonne exploitation de cette carrière, un effectif d'environ 15 personnes est prévu. Les campagnes de recrutement ont été réalisées et ont permis de retenir des personnes disposant d'une expérience dans leur domaine respectif (opérateur installations de traitement, conducteurs d'engins/camions, chef d'exploitation, comptables, etc.).

6.4. RAISONS D'ORDRE ECONOMIQUE

6.4.1. Les granulats

Le rôle économique des granulats est incontestable. Un total d'environ 330 millions de tonnes de granulats est produit chaque année en France, pour alimenter une consommation moyenne nationale de 7 tonnes par an et par habitant (UNPG). Il s'agit de la matière première la plus utilisée par l'Homme après l'air et l'eau.

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

- la présence de la matière première nécessaire, sur un secteur identifié au SDC et au PLU de la commune comme « protégé en raison de la richesse du sol et du sous-sol » où l'exploitation de carrières est possible ;
- la société ABP possède la maîtrise foncière sur les parcelles concernées par cette demande d'autorisation d'exploiter.

6.4.2. Valorisation des déchets inertes extérieurs

Durant l'exploitation de la carrière, ABP acceptera à partir de la 2^{ème} phase d'exploitation (soit t0+5 ans) et jusqu'à la fin de l'exploitation (soit t0+15 ans) des matériaux inertes extérieurs issus des chantiers locaux du BTP à hauteur d'environ **120 000 t/an, pour un total de 1 200 000 t**. Ces matériaux permettront de garantir la bonne réalisation du projet de réaménagement proposé sur le site.

La **valorisation des matériaux inertes extérieurs** s'inscrit dans un objectif d'économie circulaire, d'anti-gaspillage et d'optimisation de la ressource alluvionnaire, répondant ainsi aux orientations de la loi AGECE.

La procédure d'admission des déchets inertes extérieurs est présentée en détail au chapitre 5 du Tome 2 – Mémoire technique.

6.5. RAISONS D'ORDRE ENVIRONNEMENTAL

Le projet de carrière d'ABP présente plusieurs facteurs environnementaux qui en font un emplacement adapté à l'exploitation d'une carrière :

- le projet est localisé dans l'espace carrière Rmt02, identifié au Schéma Départemental des Carrières (SDC), avec une carrière en cours d'activité à proximité (carrière GDE). Par conséquent, l'environnement immédiat est déjà impacté par l'activité industrielle et dédié à la valorisation des matériaux du sous-sol ;
- terrains constitués de terres agricoles, ne présentant qu'un intérêt très limité pour la biodiversité ;
- 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.

7. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DIVERS PLANS ET PROGRAMMES

7.1. DOCUMENTS D'URBANISME

La commune de Bras-Panon dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) en vigueur depuis le **21 février 2007** et dont la dernière modification a été approuvée le **20 octobre 2021**. L'emprise du projet a été reportée sur le règlement graphique du PLU en Figure 37. Le projet est en intégralité présent en **zone A** correspondant à la **zone agricole** de protection faible définie par le Schéma d'Aménagement Régional de la Réunion (SAR), qui couvre le plus souvent les espaces cultivés, principalement en canne à sucre. En temps normal, le règlement de la zone A n'autorise pas l'ouverture ou l'exploitation de carrières.

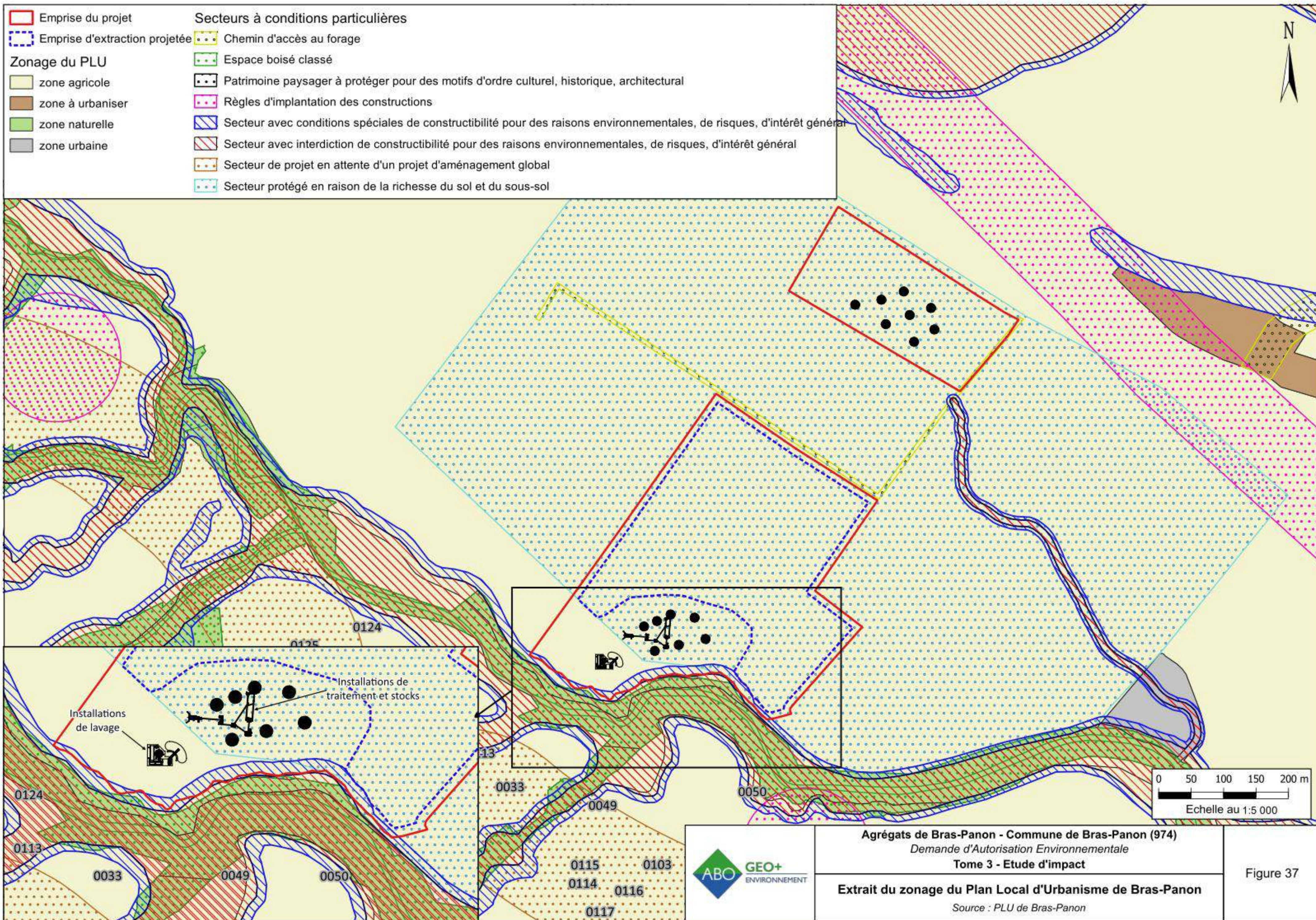
L'extrémité Sud de la parcelle cadastrale AD 0291 recoupe une zone classée N (zone naturelle), et plus particulièrement un « Espace boisé classé » associé aux berges de la ravine du Bras-Panon mais le périmètre de demande ne comprend pas la totalité de la parcelles AD 0291 et la limite Sud du périmètre de demande a été définie pour éviter cet Espace Boisé classé qui ne sera donc pas impacté par le projet

Cependant, bien que le site d'étude se situe en zone A, la totalité de la superficie du projet est incluse dans un secteur « **protégé en raison de la richesse du sol ou du sous-sol** au titre de l'article R.123-11 du code de l'urbanisme ». Ceci stipule que « 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**. » Le règlement du PLU indique également que le site doit être **remis en état** après extraction afin de permettre la **continuité de l'activité agricole** préexistante ou de l'activité aquacole.

Le document graphique du PLU indique également la présence d'un « *emplacement réservé* » longeant la limite Est du secteur Nord, puis la limite Nord du secteur Sud, et recoupe la piste d'accès prévue entre les secteurs Sud et Nord. Cet « emplacement réservé » correspond à un chemin désigné comme « *chemin d'accès au forage de 6 mètres d'emprise* », prévu pour desservir le forage Paniandy 2 – Carreau Morin. Le forage s'est révélé non productif et n'a jamais été exploité, l'emplacement réservé n'est donc pas utilisé. ABP s'assurera de l'évolution de cet emplacement réservé, auprès de la Commune, durant le temps d'exploitation de la carrière.

Le projet concerne une **ouverture de carrière** pour **l'extraction** de matériaux alluvionnaires avec la présence d'installation mobile de traitement (concassage, criblage et lavage) et la mise en place d'une station de transit de produits minéraux. Concernant le réaménagement, **celui-ci permettra un retour des terrains à leur vocation agricole initiale.**

De plus, le projet **ne se situe pas** dans une zone concernée par un aléa inondation fort et/ou un aléa mouvement de terrain moyen ou élevé. Dans ces zones à risque, seules les carrières et les équipements mobiles liés à leur exploitation sont autorisés. Notre zone d'étude n'est donc **pas soumise** à cette **restriction**, les équipements annexes de concassage, transit de matériaux, d'accès et de voirie sont autorisés au regard du PLU.



Conclusion : les terrains sont localisés dans un secteur protégé en raison de la richesse du sol et sous-sol qui autorise l'ouverture de carrières sous réserve que la remise en état permette la continuité de l'activité agricole. Le projet de réaménagement consistera en un remblaiement des terrains en vue d'un retour à leur vocation agricole initiale. De plus, ce secteur autorise la mise en place des installations de traitement des matériaux. L'accès à l'emplacement réservé identifié au PLU ne sera pas remis en cause par le projet, les pistes seront maintenues et un portail sera mis en place à son intersection avec la piste d'accès reliant les secteurs Nord et Sud. Ce dernier est donc **compatible** avec le PLU de la commune de Bras-Panon.

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**. Une procédure de modification du SAR, engagée en 2014, est toujours en cours. Son 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 »**.

Orientations du SAR	Compatibilité avec le projet
<i>Chapitre 2 : Répondre aux besoins d'une population croissante et protéger les espaces agricoles et naturels</i>	
<i>Orientation A.10 : Définir un niveau de protection des espaces naturels adapté permettant la préfiguration d'une « trame verte et bleue ».</i>	Les principales continuités écologiques identifiées à proximité sont les Rivières du Mât et Bras-Panon. Le projet n'aura aucun impact sur cette trame écologique. Les terrains directement concernés par le projet sont constitués de cultures de cannes à sucre, présentant une qualité dégradée en tant que trame écologique. En outre, 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.
<i>Orientation A.11 : Protéger les espaces agricoles pour le maintien et le développement de l'activité agricole</i>	L'exploitation sera menée de façon à limiter, dans la mesure du possible, la consommation de l'espace agricole. Les terrains n'ayant pas encore fait l'objet d'une exploitation pourront continuer à être exploités par l'agriculteur. De même, les terrains ayant été réaménagés (remblaiement avec retour à une activité agricole) pourront être de nouveau exploités par l'agriculteur.
<i>Chapitre 5 : Sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques</i>	
<i>Orientation D.1 : Promouvoir un aménagement qui ne participe pas à l'augmentation du risque</i>	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 est classé hors zone inondable et est situé en dehors des espaces de mobilité des Rivières du Mât et Bras-Panon.

Orientation D.5 : Préserver la ressource en eau	Le projet est compatible avec les objectifs du SDAGE Réunion
Orientation D.6 : Préserver la ressource en matériaux	Les gisements sont protégés dans le cadre du SAR avec la mobilisation des matériaux pour la construction de la NRL (Nouvelle Route du Littoral). De plus, le site est localisé au sein de l'espace carrière RMt02 identifié par le SDC (Schéma Départemental des Carrières) de la Réunion.

D'après le SAR, l'emprise du projet recoupe une zone d'espace agricole, et il existe des prescriptions relatives à ce type de zone :

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

Toutefois l'extraction de matériaux de carrières et l'implantation d'installations de concassage peut y être envisagée en dehors des périmètres d'irrigation actuelle et future, sous réserve que les espaces en cause puissent recouvrer à terme leur vocation agricole avec une bonne valeur agronomique. »

Le projet de réaménagement prévoit **un retour des terrains à l'usage agricole** au terme de l'exploitation.

Après réaménagement des terrains, des prélèvements et analyses des sols seront réalisés afin de vérifier le retour d'une bonne qualité agronomique de ces terrains.

Conclusion : Le projet est localisé en **espace carrière** et en **zone d'espace agricole**. Les ouvertures de carrières sont autorisées sous réserve d'un maintien de la vocation agricole. Le projet est donc compatible avec le SAR.

7.3. SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES (SDC) DE LA REUNION

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

Le projet se situe dans l'espace carrière RMt02, identifié par le SDC pour la richesse de son sous-sol.

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 traité directement sur place, ce qui garantira l'utilisation optimale des matériaux. Les éléments valorisables seront commercialisés, tandis que le stériles seront utilisés en tant que matériaux de remblaiement dans le cas du réaménagement du site ;
- implanter de façon pertinente des nouveaux sites de carrière ⇒ Concerné : le site est localisé au sein d'un espace carrière identifié au SDC. Enfin, le site est localisé à proximité immédiate d'une carrière existante exploitée par GDE, ce qui permet d'optimiser la ressource de l'espace carrière en limitant le mitage des terrains ;
- 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 (secteur de **classe 2**) où les projets de carrière 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 encore non 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 1^{er} point, la remise en état du site sera à **vocation agricole** conformément au PLU en vigueur. Les terres végétales, décapées et stockées sélectivement, constitueront la partie la plus superficielle des terrains remblayés, de façon à améliorer la qualité agronomique des sols.

Concernant le 2nd point, l'exploitation du site sera menée, dans la mesure du possible, de façon à limiter la quantité de terres agricoles impactées. Les terrains agricoles n'ayant pas encore été extraits, ainsi que les terrains ayant été réaménagés, pourront être exploités par l'agriculteur.

Concernant le 3^{ème} point, aucun réseau d'irrigation n'a été observé dans l'emprise du projet.

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 de remise en état agricole obligatoire et séquençage de l'exploitation. De plus, le site est localisé dans un secteur identifié comme « espace carrière ». Ce projet d'ouverture de carrière est donc **compatible** avec le SDC de la Réunion.

7.4. SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) DE LA 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.

Le SDAGE 2022-2027 comprend **5 orientations fondamentales** déclinées en **15 orientations** et **42 dispositions**.

Cette structure est résumée dans le tableau ci-dessous :

Orientation fondamentale 1 : Intégrer la gestion de l'eau dans les politiques d'aménagement du territoire dans un contexte de changement climatique	Orientation fondamentale 2 : Préserver les ressources en eau pour garantir l'équilibre des milieux naturels et satisfaire les besoins	Orientation fondamentale 3 : Préserver et rétablir les fonctionnalités des milieux aquatiques et leur biodiversité	Orientation fondamentale 4 : Réduire et lutter contre les pollutions	Orientation fondamentale 5 : Adapter la gouvernance, les financements et la communication en vue de l'atteinte des objectifs de bon état
Orientation 1.1 : Appréhender les logiques d'aménagement du territoire en préservant la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques	Orientation 2.1 : Maîtriser les prélèvements d'un point de vue quantitatif	Orientation 3.1 : Rétablir la libre-circulation et préserver les populations d'espèces migratrices patrimoniales dans les cours d'eau	Orientation 4.1 : Réduire les pollutions diffuses et ponctuelles d'origine domestiques, industrielles et artisanales	Orientation 5.1 : Renforcer la gouvernance pour une gestion intégrée de l'eau et des milieux aquatiques
Orientation 1.2 : Garantir la compatibilité entre gestion des risques et protection des milieux aquatiques	Orientation 2.2 : Mettre en place une gestion globale et concertée de la ressource, appuyée sur l'amélioration de la connaissance, la mise en œuvre d'aménagements structurants et une gouvernance adaptée	Orientation 3.2 : Concilier usages et bon état des masses d'eau côtières	Orientation 4.2 : Concilier les pratiques agricoles et la reconquête de la qualité des eaux : réduire les pollutions d'origine agricole en priorisant sur les secteurs à enjeux	Orientation 5.2 : Garantir et coordonner les financements en adéquation avec les objectifs du SDAGE
Orientation 1.3 : Le changement climatique, un catalyseur d'effets nécessitant : d'anticiper et de s'adapter	Orientation 2.3 : Favoriser la protection et la sécurisation des ressources en eau potable	Orientation 3.3 : Préserver des milieux humides, ripisylves/rivulaires et étang	Orientation 4.3 : Maximiser la gestion des eaux pluviales urbaines à la source et résorber les points noirs de pollutions	Orientation 5.3 : Faire de l'eau une priorité pour tous : élus, techniques, usagers et citoyens

Les parties de ce document susceptibles de **concerner les projets de carrières** sont les orientations 2.1, 2.3, 3.1, 3.3, 4.1 et 4.3.

Le tableau page suivante récapitule la compatibilité du projet de la société **ABP** avec les orientations concernées.

Orientations du SDAGE	Compatibilité avec le projet
<u><i>Orientation 2 : Préserver les ressources en eau pour garantir l'équilibre des milieux naturels et satisfaire les besoins</i></u>	
<i>Orientation 2.1 : Maitriser les prélèvements d'un point de vue quantitatif.</i>	Le prélèvement d'appoint dans la nappe alluviale, nécessaire au fonctionnement des installations de lavage du site, sera limité ($\approx 10 \text{ m}^3/\text{h}$), représentant environ 0,4 % du module annuel en basses-eaux de la rivière de Bras-Panon à proximité.
<i>Orientation 2.3 : Favoriser la protection et la sécurisation des ressources en eau potable.</i>	D'après les données de l'ARS, il existe 3 captages AEP dans les environs du projet. Deux de ces captages sont en amont hydrogéologiques et n'auront aucune interaction avec le projet. Le dernier captage (forage Paniandy) est situé à environ 1 km à l'Est du projet, en aval hydrogéologique. Ce captage n'est cependant plus en service, aussi les périmètres de protection associés ne sont plus d'actualité.
<u><i>Orientation 3 : Préserver et rétablir les fonctionnalités des milieux aquatiques et leur biodiversité</i></u>	
<i>Orientation 3.1 : Rétablir la libre- circulation et préserver les populations d'espèces migratrices patrimoniales dans les cours d'eau</i>	La rivière Bras-Panon n'est pas concernée par les travaux prévus dans le cadre de l'exploitation du site. Il n'y aura aucun rejet direct d'eau dans les eaux superficielles du secteur
<i>Orientation 3.3 : Préserver des milieux humides, ripisylves rivulaires et étang</i>	Dans le cadre du diagnostic écologique réalisé sur le site, l'extrémité Sud du secteur Sud du projet comportait des habitats de type ripisylve, associés à la ravine de Bras-Panon, présentant un intérêt écologique plus important que le reste des terrains du projet (cultures, fourrés et boisements exotiques). L'emprise des travaux projetés a été aménagée de façon à éviter les habitats de type ripisylve identifiés.
<u><i>Orientation 4 : Réduire et lutter contre les pollutions</i></u>	
<i>Orientation 4.1 : Réduire les pollutions diffuses et ponctuelles d'origine domestiques, industrielles et artisanales</i>	Le risque de pollution accidentelle sera maîtrisé au maximum sur le site avec la mise en place de plusieurs mesures. Il n'y aura aucun stockage de carburant sur le site. Le ravitaillement des engins et véhicules se fera au droit d'une aire étanche dédiée équipée d'un séparateur d'hydrocarbures, ou d'une aire étanche mobile. Des kits absorbants seront disponibles dans les engins et dans les locaux de la carrière.
<i>Orientation 4.3 : Maximiser la gestion des eaux pluviales urbaines à la source et résorber les points noirs de pollutions</i>	Les eaux pluviales extérieures au site seront déviées par des fossés et/ou merlons périphériques. Les eaux pluviales ruisselant sur le site feront l'objet d'une gestion adaptée. Les eaux ruisselant sur les terrains en cours d'exploitation du secteur Nord (plateforme, pistes) seront dirigées gravitairement vers un bassin où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains alluvionnaires. Les eaux ruisselant sur les terrains en cours d'exploitation du secteur Sud (plateforme, piste, terrains extraits) seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau d'extraction, où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains alluvionnaires. Les eaux ruisselant sur les secteurs réaménagés seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau en fond de fouille.

Synthèse : Le projet de carrière d'ABP est compatible avec les orientations du SDAGE 2022-2027 de la Réunion.

7.5. SCHEMA D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE)

Le **Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Est** a été approuvé par Arrêté Préfectoral daté du **13 juillet 2005**. Sa dernière modification date du 21 novembre 2013.

Il s'appuie sur 6 enjeux majeurs :

- 1 : La gestion et protection des milieux aquatiques remarquables ;
- 2 : La valorisation optimale de la ressource en eau dans le respect des enjeux écologiques ;
- 3 : L'amélioration de la distribution et de la qualité de l'eau à destination de la population ;
- 4 : La maîtrise des pollutions en vue de la préservation de la qualité des eaux et des milieux aquatiques ;
- 5 : La prévention des risques naturels et protection des zones habitées ;
- 6 : L'amélioration de la gouvernance.

Le projet d'exploitation de carrière est concerné par les enjeux **1, 2, 4 et 5**.

Concernant les points 1 et 4 : un diagnostic écologique de la faune aquatique a été réalisé sur la rivière Bras-Panon, à proximité immédiate du site. Le projet n'entraînera aucun rejet direct aux eaux superficielles du secteur, et la rivière Bras-Panon ne sera pas concernée par les travaux projetés (extraction, remblaiement). Afin de limiter les risques de pollution en surface pouvant rejoindre les eaux souterraines, plusieurs mesures seront mises en place :

- pas de stockage d'hydrocarbures sur le site ;
- ravitaillement des engins et véhicules réalisé au droit d'une aire étanche dédiée équipée d'un séparateur d'hydrocarbures ou d'une aire étanche mobile, à l'aide d'un camion-citerne ;
- présence de kits antipollution sur chaque engin, et formation du personnel à leur utilisation ;
- les eaux ruisselant sur le site seront dirigées gravitairement vers un bassin ou le plan d'eau d'extraction, où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains alluvionnaires.

Concernant le point 2 : le bon fonctionnement des installations du site nécessitera un pompage d'appoint d'environ 10 m³/h. Comme montré au § 3.2.1, ce prélèvement équivaut à environ 0,4 % du module annuel en basses eaux de la rivière Bras-Panon, il ne sera pas susceptible de remettre en cause le bon écoulement de la rivière Bras-Panon et la pérennité de la biodiversité qui y est associée.

Concernant le point 5 : l'exploitation du site sera réalisée de façon à limiter le phénomène d'horizontalisation de la nappe, en limitant la largeur du plan d'extraction, et en procédant à un réaménagement coordonné à l'avancement de l'exploitation (remblaiement de la fosse d'extraction). Ainsi, l'exploitation de la carrière n'entraînera pas d'augmentation d'un risque d'inondation des terrains à l'aval.

Synthèse : Le projet ne présente aucune interaction directe avec les cours d'eau environnants. Des mesures seront prises afin de limiter au maximum tout risque de pollution des eaux du secteur. Le projet est compatible avec le SAGE Est de la Réunion.

7.6. SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCoT)

Le territoire Est de l'île de la Réunion **était couvert** par le SCoT de la CIREST (Communauté Intercommunale Réunion Est) depuis octobre 2004. Cependant le SCoT CIREST a été **abrogé** par délibération le **13 décembre 2018**.

Les territoires Est de l'île de la Réunion ne sont donc **plus couvert par un SCoT**.

Synthèse : Le projet de carrière ABP n'est pas concernée par un Schéma de Cohérence Territoriale.

7.7. PLAN GESTION DES DECHETS DU BTP DE LA REUNION

Le **Plan de Gestion des Déchets du BTP de La Réunion** a été approuvé en **décembre 2004**. Sur le département, contrairement aux flux de matériaux, les flux de déchets sont moindres car plusieurs entreprises réutilisent les déchets issus du BTP pour remblayer les sites de carrières ou pour élaborer des granulats recyclés.

Il est préconisé, dans ce Plan de Gestion, la valorisation des déchets issus de l'extraction de matériaux du fait de la rareté des ressources alluvionnaires sur l'île. Dans le cadre du projet d'ABP, il est prévu de **réutiliser tous les stériles** produits par l'exploitation (stériles de découvertes, stériles de production, galettes d'argiles issus du filtre-presse) dans le cadre du réaménagement du site.

Le stockage définitif de matériaux inertes non recyclables et non réutilisables en direct dans des carrières autorisées fait partie des scénarios proposés dans le Plan de Gestion des déchets du BTP. Cette possibilité doit être examinée dans le cadre de l'Arrêté Préfectoral d'exploitation des carrières à venir.

Durant l'exploitation de la carrière, ABP acceptera à partir de la 2^{ème} phase d'exploitation (soit t0+5 ans) et jusqu'à la fin de l'exploitation (soit t0+15 ans) des matériaux inertes extérieurs issus des chantiers locaux du BTP à hauteur d'environ **120 000 t/an, pour un total de 1 200 000 t**. Ces matériaux permettront de garantir la bonne réalisation du projet de réaménagement proposé sur le site.

La **valorisation des matériaux inertes extérieurs** s'inscrit dans un objectif d'économie circulaire, d'anti-gaspillage et d'optimisation de la ressource alluvionnaire, répondant ainsi aux orientations de la loi AGECE.

La procédure d'admission des déchets inertes extérieurs est présentée en détail au chapitre 5 du Tome 2 – Mémoire technique.

Synthèse : Le projet d'exploitation de la carrière ABP est donc compatible avec le Plan de Gestion des Déchets du BTP de la Réunion.

7.8. 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 81,2 m** 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 50 pas géométriques au DPM (inaliénable et imprescriptible) permettant ainsi la sauvegarde de la bande littorale et son affectation à un usage public.

L'emprise du projet est éloignée du littoral (4,1 km à l'Ouest de ce dernier) et 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.

7.9. 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), comme illustré à la Figure 38. Elle n'est toutefois pas incluse dans les zonages suivants délimités par le SMVM :

- espace naturel terrestre remarquable du littoral à préserver ;
- espace naturel marin remarquable du littoral à préserver ;
- 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.

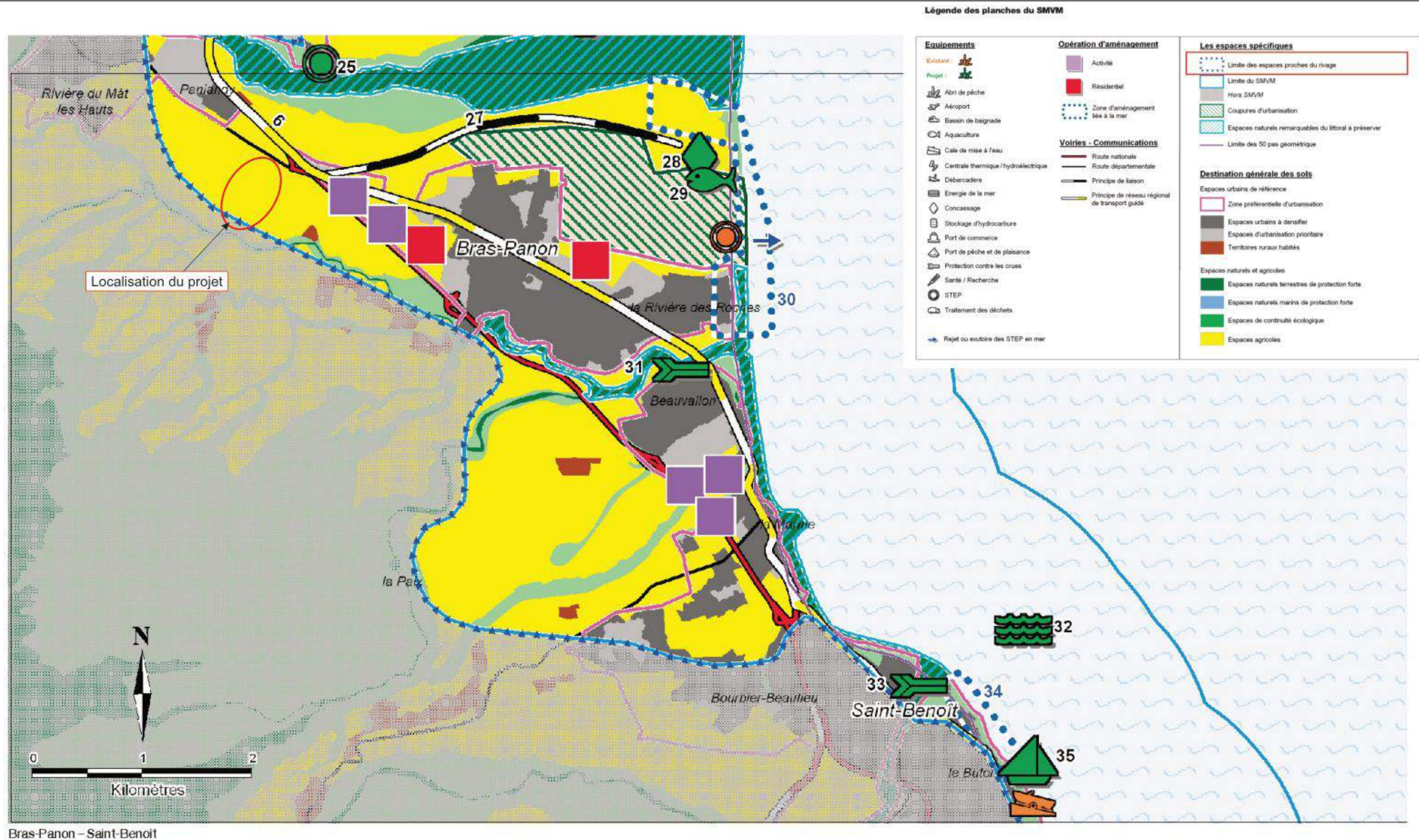
Le SMVM énumère des prescriptions et préconisations pour chacun de ces grands types de projet.

Le projet porté par ABP peut être rattaché à un projet d'équipements industriels.

Les prescriptions et préconisations concernant ce type de projet sont présentées dans le tableau ci-après :

	Prescriptions	Préconisations	Prise en compte dans le projet
Prescriptions générales et communes à tous les projets	<u>Conditions d'implantation des projets</u> : « 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 § 2.8 permet d'identifier les différentes sensibilités écologiques du secteur. De même, une étude paysagère est présentée au § 2.9. L'implantation du projet a été décidée en fonction du gisement disponible, des contraintes réglementaires et des différents enjeux observés, en proposant des mesures afin de limiter les impacts potentiels (chapitre 8).
	<u>Gestion des eaux pluviales</u> : 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 § 8.2. Elles viseront à favoriser l'infiltration des eaux après décantation au droit d'un bassin correctement dimensionné ou du plan d'eau d'extraction.
	<u>Insertion paysagère</u> : « 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 rural (exploitations agricoles) avec des habitats regroupés aux niveaux des lieux-dits et bourgs environnants. Une carrière en activité est présente à proximité immédiate du projet. Des mesures visant à limiter la perception du site sont présentés au § 8.4.
Projets d'extension d'urbanisation multi-fonctionnelle (applicable aux projets de zones d'activités et d'équipements industriels)	<u>Préservation de la biodiversité</u> : Choix de la zone la moins riche au plan de la biodiversité afin d'éviter la destruction d'habitats naturels	<u>Préservation de la biodiversité</u> : Eclairages publics prenant en compte les enjeux liés à l'avifaune ; Contribution au plan de gestion des espaces naturels si perte de biodiversité.	La grande majorité des terrains concernés par le projet constituent des habitats ne présentant que peu d'intérêt pour la biodiversité (cultures de canne à sucre, fourrés et boisements exotiques). L'emprise du projet a été adaptée en fonction des différentes contraintes et sensibilités identifiées, notamment les milieux naturels.
	<u>Paysages</u> : Implantation en continuité des espaces urbains de référence et préférentiellement dans les espaces mités.	-	Le projet de carrière s'implante dans la continuité de la carrière actuellement exploitée par GDE, à proximité immédiate au Sud-Est du projet.
	<u>Risques naturels</u> : 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.	<u>Risques naturels</u> : 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 d'aléa fort. Le Plan de Prévention des Risques (PPR) de la commune de Bras-Panon est pris en compte dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact (§ 9).
	<u>Pollutions</u> : 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 milieu 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. Les bureaux et locaux sociaux disposeront d'un système d'assainissement autonome (type fosse septique) avec une zone d'épandage.
	<u>Ressources</u> : 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.	<u>Ressources</u> : 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.	Du fait de la présence d'une nappe alluviale, l'exploitation sera réalisée en eau. Un pompage d'appoint sera nécessaire au bon fonctionnement des installations du site. Le débit de prélèvement représentera une très faible proportion (≈ 0,4%) du module annuel des basses eaux. Pas de captage AEP en activité recensé en aval du projet.
Spécifiques aux projets de zones d'activité et d'équipements industriels	<u>Implantation/cadre de vie et risque</u> : A proximité des accès des infrastructures de transport.	-	Les axes routiers qui seront empruntés dans le cadre de l'exploitation (RD 48.1 et RN2) sont adaptés à la circulation des poids lourds. L'entrée du site sera aménagée de façon à permettre l'insertion des poids-lourds sur la RD48.1 en toute sécurité (entrée large, bonne visibilité des camions, etc.).
	<u>Pollutions/nuisances</u> : 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.	<u>Pollutions/nuisances</u> : Traitement des nuisances sonores au besoin.	Le projet n'entraînera aucun rejet direct d'eau vers les cours d'eau environnants. Les mesures prévues pour limiter les émissions de poussières du site sont présentées au § 8.5. Les mesures prévues pour atténuer les émissions sonores du site sont présentées au § 8.12.
	-	<u>Ressources</u> : Procédés privilégiant les économies d'eau.	Les installations de lavage et de traitement des eaux fonctionneront en circuit fermé et recycleront l'intégralité des eaux utilisées. Le prélèvement d'appoint dans la nappe alluviale sera limité (≈ 10 m³/h) et permettra de pallier aux pertes en eau inévitables au cours du processus de traitement des matériaux.

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, voire 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) ; les mesures de suivi (S).

8.1. CONCERNANT LA STABILITE ET LA QUALITE DES SOLS

8.1.1. Mesures relatives à la stabilité des sols

Les mesures suivantes, définies suite à la réalisation d'une étude géotechnique en 2023, seront mises en place :

- la hauteur et la pente des talus en exploitation seront limités à 15 m et à 45°(1V/1H) hors d'eau, et 33° (2V/3H) sous eau (R) ;
- une fois l'extraction terminée, les talus résiduels seront repris afin de présenter une pente unique maximale d'environ 33° (2V/3H) (R) ;
- chaque palier d'extraction sera séparé par une risberme d'une largeur minimale de 4 m afin de permettre le travail des engins en sécurité (R) ;
- les zones exploitées seront maintenues à une distance de 10 mètres minimum des limites du périmètre (R) ;
- les pistes d'accès à la zone d'extraction présenteront une pente maximale de 10% (R) ;
- dans le cadre du réaménagement du site, la fosse d'extraction sera partiellement remblayée. Seul un front résiduel de 5 m de hauteur maximum sera présent le long des limites Ouest et Nord du secteur Sud (R).

Stabilité des sols	Impact résultant très faible et maîtrisé
Synthèse : les géométries d'exploitation, définies suite à l'étude géotechnique réalisée en 2023, permettront d'assurer la bonne stabilité des terrains, hors d'eau et sous eau, tout au long de l'exploitation. Le réaménagement du site, qui consistera en un remblaiement partiel afin de rendre aux terrains leur vocation agricole d'origine, contribuera également à limiter le risque d'instabilité des terrains. L'impact résiduel du projet sur la stabilité des sols sera très faible et maîtrisé.	

8.1.2. Mesures relatives à la qualité des sols

Les mesures suivantes seront mises en place :

- aucun stockage d'hydrocarbures sur le site (R) ;
- décapage et stockage sélectif des terres végétales et des stériles pour réutilisation en remise en état (R) ;
- reconstitution d'un sol agronomique dans le cadre du réaménagement, à l'aide de matériaux inertes extérieurs, des stériles de découverte et de la terre végétale en couche finale. Ce sol sera amendé avec les galettes d'argiles constituées des fines de lavage du site suite à leur passage dans le filtre-pressé. Si nécessaire, lors du régalage, un enrichissement de la terre végétale pourra être réalisé à l'aide de compost, ou en mélange avec de la chaux, de la dolomie, ou de la cendre, afin d'améliorer la structure pédologique et les teneurs en matières organiques minéralisables du sol (R) ;
- après régalage de la terre végétale, un couvert herbacé sera mis en place afin d'éviter une occupation des terrains par des espèces envahissantes (R) ;

- ravitaillement des engins sur une aire étanche dédiée et équipée d'un séparateur d'hydrocarbures, ou sur une aire étanche mobile (R) ;
- en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures : présence d'un dispositif d'intervention (kit anti-pollution) dans chaque engin. Les matériaux pollués seront récupérés, évacués et traités par une entreprise spécialisée (R).

Qualité des sols	Impact résultant très faible et maîtrisé
Synthèse : les risques de pollution des sols seront limités et principalement liés au risque de déversement accidentel d'hydrocarbures (lors du ravitaillement d'engins par exemple) ou à une mauvaise conservation des terres végétales qui entraînerait une dégradation de leur qualité agronomique. Les mesures prévues permettront de limiter ces risques via l'utilisation d'aires dédiées au ravitaillement des engins, ainsi qu'à une bonne gestion des terres végétales lors de leur décapage, stockage, et régalaage, afin de préserver leurs qualités agronomiques. L'impact résiduel du projet sur la qualité des sols sera très faible et maîtrisé.	

8.2. CONCERNANT LES EAUX

8.2.1. Mesures relatives aux écoulements des eaux souterraines

Les mesures suivantes seront mises en place :

- les eaux de ruissellement extérieures au site seront déviées par des merlons ou fossés périphériques (E) ;
- l'extraction sera réalisée en partie en eau du fait de la présence d'une nappe alluviale, et entraînera un phénomène d'horizontalisation de la nappe. L'extraction sera réalisée progressivement, du Nord-Ouest vers le Sud-Est, en limitant la longueur du plan d'eau d'extraction dans le sens d'écoulement des eaux souterraines (extraction perpendiculaire au sens d'écoulement), et le réaménagement sera coordonné à l'avancement de l'extraction. Le réaménagement consistera à un remblaiement partiel des terrains au-dessus du niveau de la nappe, ce qui limitera le phénomène d'horizontalisation (R) ;
- les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Nord (plateforme de stockage, pistes) seront dirigées gravitairement vers un bassin de décantation-infiltration d'environ **100 m²** de surface et d'une contenance de **375 m³** (dimensionné pour pouvoir contenir un volume correspondant à 2h d'une pluie de retour 10 ans). Ce bassin sera curé régulièrement afin d'éviter son colmatage (R) ;
- les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Sud (plateforme, pistes, zone d'extraction) seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau d'extraction où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains alluvionnaires (R) ;
- dans le cadre du réaménagement de la carrière, les matériaux les moins perméables (fines argileuses, matériaux argileux) seront préférentiellement utilisés pour le remblaiement de la partie hors d'eau, de façon à ne pas limiter l'écoulement des eaux souterraines (R) ;
- un suivi semestriel (hautes eaux et basses eaux) du niveau de la nappe d'eau souterraine sera réalisé au droit des 2 piézomètres présents dans l'emprise du projet ABP. Le piézomètre existant en limite Sud-Est du projet, propriété de la carrière voisine de GDE, pourra également être inclus dans ce suivi (S) ;
- le pompage d'appoint sera équipé d'un débitmètre et d'un compteur permettant de connaître le volume d'eau prélevé à tout moment. Les volumes mensuels d'eau prélevée dans la nappe seront consignés dans un registre qui sera tenu à la disposition des services de l'Etat (S).

Ecoulement des eaux souterraines	Impact résultant faible
Synthèse : afin de limiter le phénomène d'horizontalisation de la nappe suite à l'extraction des matériaux, l'avancement de l'exploitation se fera perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux souterraines, de façon à limiter la longueur du plan d'eau d'extraction dans le sens d'écoulement des eaux souterraines. De plus, le remblaiement du site (dans le cadre du réaménagement) se fera de façon coordonnée à l'avancement de l'exploitation et de façon à privilégier l'utilisation des matériaux les moins perméables (terres argileuses, fines) pour le remblaiement hors d'eau. Un suivi semestriel des niveaux des eaux souterraines sera réalisé au droit des piézomètres présents sur le site, et les volumes d'eau pompés pour l'appoint aux installations de traitement seront consignés dans un registre tenu à la disposition des services de l'Etat. L'impact résiduel du projet sur l'écoulement des eaux souterraines sera faible.	

8.2.2. Mesures relatives à la qualité des eaux souterraines

Rappelons que les eaux pluviales ruisselant sur les secteurs en cours d'exploitation du site seront dirigées vers un bassin de décantation-infiltration sur le secteur Nord ou le plan d'eau d'extraction sur le secteur Sud, où elles décanteront puis s'infiltreront dans les terrains alluvionnaires, **sans rejet direct vers les eaux superficielles**

Concernant le remblaiement des terrains par des déchets inertes extérieurs, une procédure stricte d'accueil des matériaux sera mise en place par ABP (présentée en intégralité au chapitre 5 du Tome 2 : Mémoire Technique). Il est notamment prévu dans cette procédure que le fournisseur des matériaux délivre une preuve de la provenance des apports et garantisse leur caractère inerte (Document d'Acceptation Préalable).

Les mesures suivantes seront mises en place :

- aucun stockage d'hydrocarbures sur le site (R) ;
- ravitaillement des engins réalisé au droit d'une aire étanche dédiée équipée d'un séparateur d'hydrocarbures, ou d'une aire étanche mobile (R) ;
- en cas de déversement accidentel : présence d'un dispositif d'intervention (kit anti-pollution) dans chaque engin. Les matériaux pollués seront récupérés, évacués et traités par une entreprise spécialisée (R) ;
- un suivi semestriel (hautes eaux et basses eaux) de la qualité des eaux souterraines sera réalisé au droit des 2 piézomètres présents dans l'emprise du projet ABP, ainsi qu'au niveau du plan d'eau d'extraction. Le piézomètre existant en limite Sud-Est du projet, propriété de la carrière voisine de GDE, pourra également être inclus dans ce suivi. Les paramètres analysés seront les suivants (S) :
 - pH ;
 - Conductivité ;
 - Température ;
 - Métaux (Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome total, Cuivre, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Antimoine, Sélénium, Zinc, Chlorures, Fluorures, Sulfates) ;
 - Matières En Suspension (MES) ;
 - Hydrocarbures totaux (HCT) ;
 - Demande Chimique en Oxygène (DCO) ;
 - Acrylamide ;
 - Indice phénol ;
 - Carbone Organique Total ;
 - Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).

Qualité des eaux souterraines	Impact résultant faible
Synthèse : afin de limiter le risque de pollution des eaux souterraines au droit du site, des mesures seront prises afin de limiter tout risque d'écoulement accidentel d'hydrocarbures provenant des engins. Une procédure stricte d'admission des matériaux inertes extérieurs sera réalisée sur le site afin d'interdire tout élément souillé susceptible de polluer les eaux souterraines en cas de remblaiement. Un suivi semestriel de la qualité des eaux souterraines sera réalisé au droit des 2 piézomètres présents sur le site ainsi qu'au niveau du plan d'eau d'extraction. Ainsi, le risque de pollution chronique sera nul et le risque de pollution accidentelle maîtrisé au maximum. L'impact résiduel du projet sur la qualité des eaux souterraines sera faible.	

8.2.3. Mesures relatives aux écoulements des eaux superficielles

Les mesures suivantes seront mises en place :

- les eaux de ruissellement extérieures au site seront déviées par des merlons/fossés périphériques (E) ;
- il n'y aura aucun rejet direct en direction des eaux superficielles du secteur (E) ;
- les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Nord (plateforme de stockage, pistes) seront dirigées gravitairement vers un bassin de décantation-infiltration d'environ **100 m²** de surface et d'une contenance de **375 m³** (dimensionné pour pouvoir contenir un volume correspondant à 2h d'une pluie de retour 10 ans). Ce bassin sera curé régulièrement afin d'éviter son colmatage (R) ;
- les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Sud (plateforme, pistes, zone d'extraction) seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau d'extraction où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains alluvionnaires (R).

Écoulement des eaux superficielles	Impact résultant très faible et maîtrisé
Synthèse : une gestion des eaux sera appliquée sur le site de façon à ne pas recueillir sur le site les eaux de ruissellement provenant de l'extérieur (déviation par merlons et fossés périphériques). Les eaux ruisselant directement sur le site seront quant à elles gérées de façon à favoriser leur infiltration dans les terrains alluvionnaires après décantation dans un bassin dédiée ou le plan d'eau d'extraction. L'impact résiduel du projet sur l'écoulement des eaux superficielles sera très faible et maîtrisé.	

8.2.4. Mesures relatives à la qualité des eaux superficielles

Les travaux prévus dans le cadre de l'exploitation de la carrière n'auront aucune interaction avec les cours d'eau environnant, et il n'y aura aucun rejet direct vers les eaux superficielles du secteur. Les mesures mises en place dans le cadre de la thématique des eaux souterraines et de l'écoulement des eaux superficielles s'appliqueront également à la qualité des eaux superficielles.

Qualité des eaux superficielles	Impact résultant négligeable
Synthèse : les travaux projetés ne concerneront pas les cours d'eau à proximité et il n'y aura aucun rejet direct vers les eaux superficielles du secteur. Les mesures prises dans le cadre de la gestion des eaux de ruissellement et de la préservation des eaux souterraines participeront également à limiter tout risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles. L'impact résiduel du projet sur la qualité des eaux superficielles sera négligeable.	

8.3. CONCERNANT LES MILIEUX NATURELS, LA FAUNE ET LA FLORE

(Source : Volet Naturel de l'Etude d'Impact - ECOMED)

Rappel : Le **Volet Naturel de l'Etude d'Impact** a été réalisé par le bureau d'étude **ECOMED**, dont le chapitre ci-après est un extrait. Le rapport est consultable dans son intégralité en [Annexe 4](#).

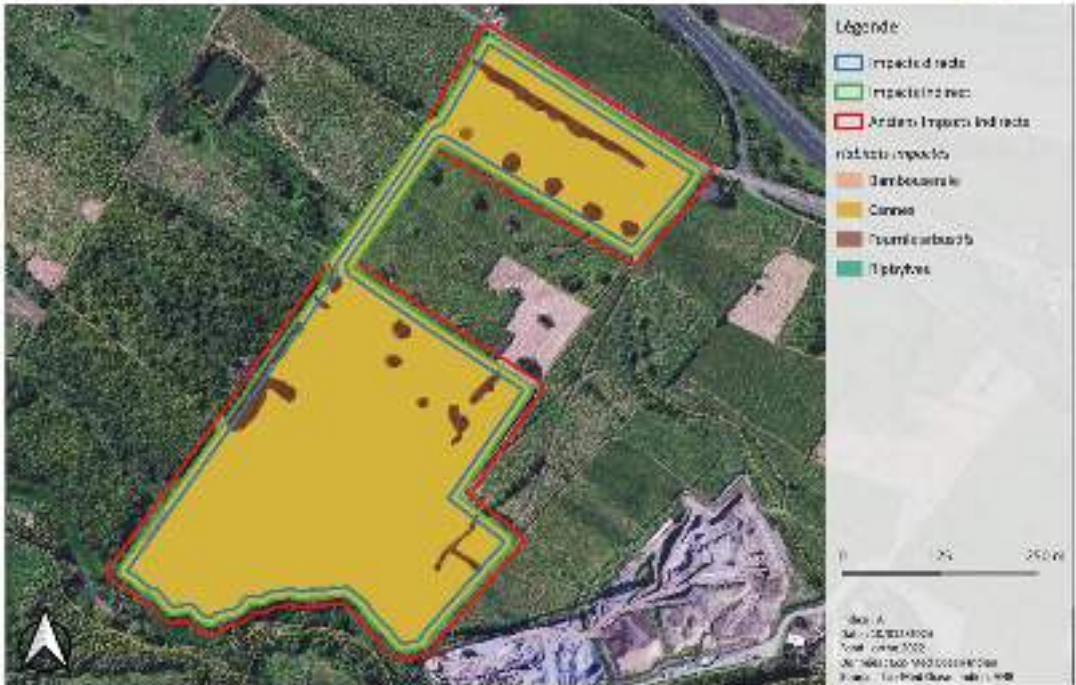
Un ensemble de 6 mesures : 1 mesures d'évitement, 4 mesures de réduction et 1 mesure d'accompagnement, sont proposées pour assister la réalisation du projet au regard de la réglementation espèces protégées :

- les mesures d'évitement correspondent à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement (route, piste, bâtiment...) et d'exploitation. Ces mesures permettront de supprimer les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés.
- les mesures de réduction interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.
- les mesures de suivi et d'accompagnement permettent notamment la bonne mise en œuvre des autres mesures.

8.3.1. Mesures d'évitement des impacts sur le milieu naturel

- ME01 : Réduction du périmètre du projet

ME01		Evitement		Réduction		Compensation		Suivi							
Phase		Travaux				Exploitation									
Réduction du périmètre projet															
Type		Réduction géographique en phase travaux et exploitation													
Espèce(s) concernée(s)															
Flore		Arthropodes		Poissons		Batraciens		Reptiles		Oiseaux		Rapaces		Chiroptères	
x		x				x		x		x		x		x	
Descriptif															
Réduction du périmètre projet sur une bande de 10 mètres. Cette réduction implique une diminution notable des impacts sur la faune, la flore et les habitats, notamment en supprimant l'impact direct sur la Ripisylve.															
Projet d'ouverture de carrière Panlandy - Bras Panon Nouvelle zone projet (avec recul de 10 mètres)  0 125 250 m Source : A. Date : 15/01/2024 Etat : projet 2022 Schéma : Schéma M12 Développement Projet : Projet d'ouverture de carrière M12															
Définition de la nouvelle zone projet															

ME01	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi																													
Conditions de mise en œuvre/ points de vigilance																																	
Projet d'ouverture de carrière Panlandy - Bras Panon Impacts sur les habitats  <i>Cartographie des habitats</i> Il n'y a plus d'impact direct sur les habitats de ripisylves et une réduction de 3 400 m² d'impact indirect sur cet habitat à enjeux. Il est également à noter la conservation de 2 045 m² de fourrés arbustifs favorables à l'avifaune forestière. <i>Tableau 1. Surfaces en m² des habitats impactés (direct et indirect)</i> <table> <tr> <th rowspan="2">Habitats</th><th colspan="2">Avant ME01</th><th colspan="2">Après ME01</th></tr> <tr> <th>Impacts directs (en m²)</th><th>Impacts indirects (en m²)</th><th>Impacts directs (en m²)</th><th>Impacts indirects (en m²)</th></tr> <tr> <td>Bamboueraie</td><td>447</td><td>356</td><td>17</td><td>428</td></tr> <tr> <td>Canne</td><td>182291</td><td>22956</td><td>159678</td><td>26628</td></tr> <tr> <td>Fourrés arbustifs</td><td>12673</td><td>3518</td><td>10628</td><td>2109</td></tr> <tr> <td>Ripisylve</td><td>85</td><td>3461</td><td>0</td><td>62</td></tr> </table>					Habitats	Avant ME01		Après ME01		Impacts directs (en m ²)	Impacts indirects (en m ²)	Impacts directs (en m ²)	Impacts indirects (en m ²)	Bamboueraie	447	356	17	428	Canne	182291	22956	159678	26628	Fourrés arbustifs	12673	3518	10628	2109	Ripisylve	85	3461	0	62
Habitats	Avant ME01		Après ME01																														
	Impacts directs (en m ²)	Impacts indirects (en m ²)	Impacts directs (en m ²)	Impacts indirects (en m ²)																													
Bamboueraie	447	356	17	428																													
Canne	182291	22956	159678	26628																													
Fourrés arbustifs	12673	3518	10628	2109																													
Ripisylve	85	3461	0	62																													
Modalités de suivi envisageables / indicateurs																																	
- Suivi de la demande d'autorisation, confrontation des surfaces projetées pour valider la prise en compte de la mesure ME01 - Vérification du linéaire de berge de la Rivière Bras Panon																																	
Responsable de la mise en œuvre de la mesure																																	
ETP																																	
Coûts associés			Mesures associées																														
Prix du suivi écologique voir MA01			RAS																														

8.3.2. Mesures de réduction des impacts sur le milieu naturel

- MR01 : Déboisements doux et stockage temporaire des déchets verts *in situ*

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

MR01	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	Travaux		Exploitation	
Déboisements doux et stockage temporaire des déchets verts <i>in situ</i>				
Type	Réduction technique en phase travaux			
Descriptif				
Déboisements 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 défrichage. – Contrôle visuel de la présence de <i>Furcifer pardalis</i> en amont des défrichages (espèce présente dans tout type de végétation, même des fourrés secondarisés en zones urbaines – le CERFA de Demande de dérogation à faire pour cette espèce est fourni en Annexe 11)				
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	

- 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					x		
Descriptif							
Concernant les oiseaux forestiers (Oiseau blanc et Tourterelle peinte), la période de reproduction s'étend globalement de septembre à mars ; ainsi, les travaux de déboisements se feront en dehors de cette période. La période favorable pour les déboisements s'étend donc de mi-mai à fin août selon la bibliographie, 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 défrichements.							
Projet d'ouverture de carrière Panlandy - Bras Panon Impacts sur les habitats favorables aux oiseaux nicheurs protégés  <i>Habitats concernant les oiseaux nicheurs protégés</i>							
Tous les travaux de déboisements se feront entre mi-mai et fin août (hors période de reproduction). Aucuns travaux ne seront réalisés de nuit.							
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							

MR02	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	Travaux		Exploitation	
Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des oiseaux nicheurs				
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	
Modalités de comptes-rendus et de bancarisation des données (Art. D. 181-15-5 du CE)				
• Compte-rendu d'intervention à chaque phase de déboisement : prospections préalables/résultats, intervention (surfaces déboisées), problématiques rencontrées (nids détruits/délocalisés/évités) • Données bancarisées et transmises au SINP local				

- MR03 : Procédure de sauvegarde de la faune pendant les déboisements

MR03		Evitement	Réduction	Compensation	Suivi	
Phase		Travaux		Exploitation		
Procédure de sauvegarde de la faune pendant les défrichements						
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 déboisements se feront entre mi-mai et fin août (hors période de reproduction).						
Les étapes suivantes sont réalisées avant toute opération de déboisement :						
1) Passage d'un écologue avant déboisement						
a. OISEAUX NICHEURS. 1 à 3 jours avant le dégagement des emprises en suivant l'avancement des déboisements pour repérer les oiseaux en phase de nidification (et tout autre enjeu de biodiversité nécessitant une adaptation de la phase de déboisement ou du projet).						
b. CAMELEON. La veille de la phase de déboisement en intervention de nuit pour repérer et déplacer les caméléons situés dans les emprises : cf. procédure caméléon DEAL et demande de dérogation, voir Annexe 11. 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 déboisements à pied d'œuvre : un accompagnement à pied d'œuvre de tous les défrichements 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.						

MR03	Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	Travaux		Exploitation	
Procédure de sauvegarde de la faune pendant les défrichements				
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 - destruction 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).				
				
<u>Nid d'oiseau-lunettes gris</u>				
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 11				
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	

- 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 de protection (; - la mise en œuvre de haies végétalisés - 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 • Bancarisation du suivi dans les comptes rendus du coordinateur environnemental							

- 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 incommode 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. <u>Une attention particulière devra être apportée à la température des leds qui doivent être inférieures à 2200K (cf chartre Nature et nuit)</u>					
POUR ALLER PLUS LOIN S'ENGAGER DANS LA CHARTE Pour aller plus loin et s'engager dans la Charte Nature&Nuit les porteurs de projets d'éclairage devront respecter les critères complémentaires 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 réfléchi par les sols. Variation de puissance et horloges astronomiques Temporisation de l'éclairage aux heures de faible fréquentation, extinctions au cas par cas.					
Principes de base de la chartre nature&nuit					
Conditions de mise en œuvre/ points de vigilance					
- Utiliser des éclairages LED inférieur à 2200K - Réduire l'éclairage au strict minimum - Contrôles des luminaires - Orientation des éclairages vers le sol					
Modalités de suivi envisageables					

MR05		Evitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase	Travaux		Exploitation		
Dispositifs d'éclairage adaptés pour la faune					
Type	Réduction technique en phase exploitation				
- Vérification de la mise en œuvre de la mesure - Suivi des échouages des oiseaux marins (en lien avec le réseau échouage de la SEOR). - Vérification des températures de couleurs des luminaires en phase exploitation (SEOR)					
Responsable de la mise en œuvre de la mesure					
ETP/MOE/Expert écologue/SEOR					
Coûts associés			Mesures associées		
Vérification des températures de lumière en phase exploitation : Terrain + rapport : 1 200€ (SEOR)			MA01		

8.3.3. Mesure d'accompagnement ou de suivi écologique

- Mesure 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. Un bilan trimestriel sera élaboré. Le passage de l'écologue sera adapté à l'actualité du chantier. La fréquence sera hebdomadaire a minima et journalière dans les phases critiques sur le plan environnemental (abattages, débroussaillages...). • 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	Réduction du périmètre projet		Contrôle du linéaire de berge de la Rivière		600 €		

MA 01			Évitement	Réduction	Compensation	Suivi
Phase			Travaux		Exploitation	
Coordinateur écologique / Suivi écologique des travaux						
	MR01	Défrichements doux et stockage temporaire des déchets verts in situ	Suivi de la mise en œuvre/ intervention d'expert avant chaque phase. 3 jours prévus + CR		1 800 €	
	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		1 600 €	
	MR03	Procédure de sauvegarde de la faune pendant les défrichements	Suivi de la mise en œuvre/rédaction de la demande de dérogation pour le Caméléon intervention d'expert avant chaque phase. 3 jours prévus + CR		1 800 €	
	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. Contrôle des luminaires par la SEOR (hors MA01)		600 €	
	MA1	Coordinateur écologique			Total : 6 400 €	
Conditions de mise en œuvre / points de vigilance						
– Expert faune/flore avec une bonne connaissance des taxons mahorais						
Modalités de suivi envisageables						
– Cf. mesures – Rapport régulier avec les services de l'état						
Responsable de la mesure						
Coordinateur écologique						
Coûts associés				Mesures associées		
Total de 6 400 euros				toutes		

8.3.4. Synthèse des mesures sur les milieux naturels

Le tableau suivant présente la liste des mesures d'évitement et de réduction. Les impacts résiduels après application des mesures sont présentés dans le tableau page suivante.

ID	Type	Phase	Titre	Coût MA01	Hors coût MA01	Flore / Habitats	Oiseaux	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés	Milieux aquatiques
ME 01	Évitement	Travaux & exploitation	Réduction du périmètre projet	0,6K€		X	X	X	X	X	X	X
MR 01	Réduction	Travaux	Défrichements doux et stockage temporaire des déchets verts in situ	1,8K€			X	X	X	X	X	
MR 02	Réduction	Travaux	Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces protégées	1,6K€			X	X	X	X	X	
MR 03	Réduction	Travaux	Procédure de sauvegarde de la faune pendant les défrichements	1,8K€			X		X			
MR 04	Réduction	Travaux & exploitation	Réduction des nuisances de l'exploitation pour la faune patrimoniale	-		X	X	X	X	X	X	X

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)*Demande d'Autorisation Environnementale***Tome 3 – Etude d'impact**

ID	Type	Phase	Titre	Coût MA01	Hors coût MA01	Flore / Habitats	Oiseaux	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés	Milieux aquatiques
MR 05	Réduction	Travaux & exploitation	Dispositifs d'éclairages adaptés pour la faune	0,6K€	1,2 K€	X	X	X	X	X	X	
MA 01	Suivi	Travaux	Suivi écologique des travaux	5,8 K€		X	X	X	X	X	X	X

8.3.5. Evaluation des impacts résiduels sur les milieux naturels

8.3.5.1. Méthode d'évaluation des impacts résiduels

Pour analyser les **impacts résiduels** d'un projet et leur intensité, ECO-MED Océan Indien procède de la même manière que l'analyse des impacts bruts. Ainsi, nous effectuons une analyse aussi bien qualitative que quantitative. Elle est également effectuée à dire d'expert mais peut résulter aussi d'une concertation engagée entre plusieurs acteurs locaux compétents.

La seule différence avec l'analyse des impacts bruts est que l'analyse des impacts résiduels prend en compte les propositions de mesures d'évitement, le cas échéant, et de réduction d'impact proposées.

Ainsi, pour évaluer les **impacts résiduels** et leur intensité, ECO-MED Océan Indien procède à une analyse multifactorielle :

- **Intégrant l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendance évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique, etc.
- **Intégrant le projet et ses caractéristiques** :
 - *Nature d'impact* : destruction, dérangement, dégradation, etc.
 - *Type d'impact* : direct / indirect
 - *Durée d'impact* : permanente / temporaire
 - *Portée d'impact* : locale, régionale, nationale
- Intégrant le respect des mesures d'évitement et de réduction proposées.

L'importance de chaque impact résiduel est étudiée en leur attribuant une valeur selon la grille de valeurs semi-qualitatives à 6 niveaux principaux suivantes :

Très fort	Fort	Modéré	Faible		Très faible	Nul	Non évaluable*
-----------	------	--------	--------	--	-------------	-----	----------------

**Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité, etc.) lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité.*

L'impact résiduel est déterminé pour chaque élément biologique préalablement défini par l'expert. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car conditionnant les mesures compensatoires qui seront, éventuellement, à proposer. Chaque « niveau d'impact résiduel » sera donc accompagné par un commentaire, précisant les raisons ayant conduit l'expert à attribuer telle ou telle valeur. Les principales informations seront synthétisées sous forme de tableaux récapitulatifs.

8.3.5.2. Impacts résiduels

Le tableau ci-après présente les impacts bruts et les impacts résiduels sur les milieux naturels après application des mesures

Compartiment / Groupe	ID	Nature	Enjeu local de conservation	Impact brut	Temporalité de l’impact	Phases ⁴	Mesures E / R	Impact résiduel
Habitats	IB01	Destruction d’habitat de ripisylve sur 85 m²	MODERE	Modéré	Permanent	T	ME01/MA01	Faible
Habitats	IB02	Altération d’habitat de ripisylve (hors emprise directe proches : zone d’impacts indirects) sur 356 m²	MODERE	Modéré	Permanent	T & E	ME01/MR04 + Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)	Très Faible
Habitats	IB03	Destruction de Fourrés et boisements exotiques sur 1,3 ha	FAIBLE	Faible	Permanent	T	ME01	Très faible
Habitats	IB04	Altération de Fourrés et boisements exotiques (hors emprise directe) sur 0,35 ha	FAIBLE	Faible	Permanent	T & E	ME01 + Mesures hors VNEI	Très faible
Habitats	IB05	Destruction de cultures (canne à sucre) sur 18,2 ha	NÉGLIGEABLE	Très faible	Permanent	T	-	Très faible
Habitats	IB06	Altération des habitats de cultures (canne à sucre) sur 2,3 ha	NÉGLIGEABLE	Très faible	Temporaire	T & E		Très faible
Habitats	IB07	Destruction de Bambouseraie sur 447 m2	NÉGLIGEABLE	Très faible	Permanent	T	-	Très faible
Habitats	IB08	Altération de Bambouseraie (hors emprise directe) sur 356 m2	NÉGLIGEABLE	Très faible	Temporaire	T & E		Très faible
Flore	IB09	Cortège d’espèces à enjeu faible sont concernées par une destruction potentielle	FAIBLE	Faible	Permanent	T & E	ME01-	Faible
Flore	IB10	Cortège d’espèces à enjeu négligeable sont concernées par une destruction potentielle	NÉGLIGEABLE	Très faible	Permanent	T & E	ME01	Très faible
Flore	IB11	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
Avifaune forestière nicheuse	IB12	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	IB13	Destruction d’habitat de reproduction	FAIBLE à MODÉRÉ	Modéré	Permanent	T	ME01 MR01 MR02 MR03 MA01	Faible
Avifaune rupestre	IB14	Perturbation du couloir de survol et de chasse. Perturbation due à la poussière	FAIBLE	Faible	Temporaire	T & E	MR04 + Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)	Très faible
Avifaune rapace	IB15	Perturbation du couloir de survol et de chasse et perte d’habitats de chasse. Perturbation due à la poussière	FAIBLE	Faible	Temporaire	T & E	MR04 + Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)	Très faible
Avifaune marine diurne	IB16	Perturbation du couloir de survol et possiblement d’un site de nidification	MODÉRÉ	Modéré	Temporaire	T & E	ME01/ MR04/MA01 + Mesures hors VNEI (poussières, déchets, assainissement)	Faible
Avifaune marine nocturne	IB17	Perturbation du couloir de survol par ajouts de nouveaux points lumineux	MODÉRÉ à FORT	Fort	Permanent	T & E	MR02/MR04/MR05/MA01	Faible

⁴ T : Travaux ; E : Exploitation

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)
Demande d’Autorisation Environnementale
Tome 3 – Etude d’impact

Compartiment / Groupe	ID	Nature	Enjeu local de conservation	Impact brut	Temporalité de l’impact	Phases ⁴	Mesures E / R	Impact résiduel
Reptiles	IB18	Destruction d'individus d'espèces protégées lors de travaux	Aucun (espèce introduite)	Non applicable (espèce introduite)	Permanent	T	ME01 MR01 MR02 MR03 MA01	Non applicable (espèce introduite)
Chiroptères, Invertébrés	IB19	Densification et extension de l'éclairage artificiel urbain sur le site : mortalité sur les insectes, modification des habitats de chasse des chiroptères	FAIBLE à MODÉRÉ	Modéré	Permanent	E	MR05	Faible
Invertébrés	IB20	Destruction d’individus et d’habitats	FAIBLE	Modéré	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.

8.3.6. Chiffrage des mesures proposées

ID	Type	Phase	Titre	Coût MA01	Hors coût MA01	Flore / Habitats	Oiseaux	Chiroptères	Reptiles	Amphibiens	Invertébrés	Milieux aquatiques
ME 01	Évitement	Travaux & exploitation	Réduction du périmètre projet	0,6K€		X	X	X	X	X	X	X
MR 01	Réduction	Travaux	Défrichements doux et stockage temporaire des déchets verts in situ	1,8K€			X	X	X	X	X	
MR 02	Réduction	Travaux	Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces protégées	1,6K€			X	X	X	X	X	
MR 03	Réduction	Travaux	Procédure de sauvegarde de la faune pendant les défrichements	1,8K€			X		X			
MR 04	Réduction	Travaux & exploitation	Réduction des nuisances de l’exploitation pour la faune patrimoniale	-		X	X	X	X	X	X	X
MR 05	Réduction	Travaux & exploitation	Dispositifs d’éclairages adaptés pour la faune	0,6K€	1,2 K€	X	X	X	X	X	X	
MA 01	Suivi	Travaux	Suivi écologique des travaux	5,8 K€		X	X	X	X	X	X	X

8.4. CONCERNANT LE PAYSAGE ET L'IMPACT VISUEL

Rappelons que le site du projet s'inscrit dans un contexte principalement rural, avec de nombreuses activités agricoles (principalement des cultures de cannes à sucre), et des habitations regroupées au niveau des lieux-dits environnants. Une activité d'extraction de matériaux (par la société GDE) est déjà présente à proximité du projet, et l'urbanisation du secteur se traduit notamment par la proximité d'axes routiers à trafic important à proximité du projet (RD48.1, RN2).

La topographie du secteur est relativement plane (plaine alluviale) avec une pente d'environ 2% vers le Sud-Est. L'altitude augmente progressivement au Sud-Ouest du site, de l'autre côté de la rivière Bras-Panon (Carreau Morin, Bellevue-les-Hauts).

Les mesures permettront de limiter la visibilité du site et son impact paysager :

- exploitation en fosse réduisant la visibilité sur le site (E) ;
- extraction réalisée en partie en eau, limitant les émissions de poussières (humidité des matériaux) (R) ;
- si nécessaire, arrosage des pistes en période sèche pour éviter les panaches de poussières (R) ;
- nettoyage et entretien régulier de la carrière (R) ;
- mise en place d'écrans visuels autour de l'exploitation (merlons périphériques végétalisés, grillage avec panneau treillis, écrans végétaux) (R) ;
- réaménagement coordonné à l'avancement de l'exploitation de façon à rendre aux terrains leur vocation agricole initiale (R) ;
- le plan topographique annuel permettra de visualiser l'avancée de la remise en état (S).

Le réaménagement permettra d'insérer le site dans son **contexte initial**, à savoir un secteur agricole rural.

Des modélisations de la visibilité sur le site depuis plusieurs points de vue, lors de la 2^{ème} phase d'exploitation, ainsi qu'une fois le site réaménagé, sont présentées en [Figure 33](#) et [Figure 43](#).

Dans le cadre de la demande d'un permis de construire précaire, nécessaire pour la mise en place des bureaux et installations de traitement et lavage, réalisée par le cabinet d'architecture LAW-DUNE, les éléments en question seront aménagés de la façon suivante :

- *Les bâtiments seront de type Modulaire Industriel, destiné à usage Bureaux et Showroom ;*
- *L'expression architecturale occasionnée est contemporaine et moderne, un volume simple en structure métallique avec une couverture en toiture à 2 pans masquée par les façades en structure métallique sous tôle perforée. L'aménagement de l'espace vert consiste à planter dans la zone des 10 mètres une végétation d'ornement, avec un apport de terre végétale, arbres, plantes et gazons. Tout cela conforte la volonté qu'a le concepteur à intégrer le projet dans le site.*
- *Au niveau du secteur Nord, l'espace de circulation et l'allée piétonne seront traités en béton permettant de recevoir des véhicules lourds, type semi-remorque.*

Les pistes mises en place dans la bande de 10 m seront aménagées, nivelées et recouvertes de basalte concassé, de façon à permettre la circulation en toute sécurité.

Dès l'ouverture de la carrière, les terres dites de « découverte », dont l'épaisseur varie entre 10 cm et 1 m, seront extraites du site et stockées de manière à constituer rapidement des merlons en lisière Nord-Est et Sud-Est du site d'extraction. Ces merlons avanceront en parallèle du phasage d'extraction de façon à maintenir l'accès aux terrains agricoles non encore exploités.

Les terres de découverte se composent de deux couches distinctes : les terres végétales et les stériles de découverte :

- Les terres végétales seront stockées séparément sous forme de merlons enherbés, d'une hauteur maximale de 2 mètres, sans compactage, afin de conserver leur valeur agronomique. Elles seront réutilisées en couche finale lors de la remise en état coordonnée :
- Les stériles de découverte ainsi que les stériles d'extraction seront également stockés en périphérie du site sous forme de merlons, à proximité des terres végétales.

Ces merlons auront une largeur maximale de 4 mètres, ainsi qu'une hauteur maximale de 2 mètres. Les talus seront aménagés avec des profils s'inclinant progressivement, sans ruptures de pente trop brutales, afin de s'intégrer harmonieusement dans l'environnement. Pour cela, un ratio de 3H/2V (pente de 33°) sera respecté. Ces merlons, partiellement végétalisés, créeront un écran visuel, physique et sonore.

Les merlons seront progressivement colonisés par la végétation environnante, offrant une dynamique naturelle d'évolution écologique. Cette végétation adaptée, qui deviendra de plus en plus dense au fil des années, inclura des espèces grimpantes, des couvre-sols, une strate herbacée.

La **banque de graines naturelles** présente dans cet environnement agricole favorisera cette reconquête végétale spontanée.

Cette végétalisation des merlons permettra une intégration paysagère discrète du site dans son environnement naturel, particulièrement depuis les points de vue proches dans le secteur de proximité. Le cœur de la carrière et ses éléments techniques associés, tels que les stocks de matériaux, seront peu perceptibles. Les engins seront quant à eux des éléments mobiles, évoluant à la fois sur les fronts et sur le carreau.

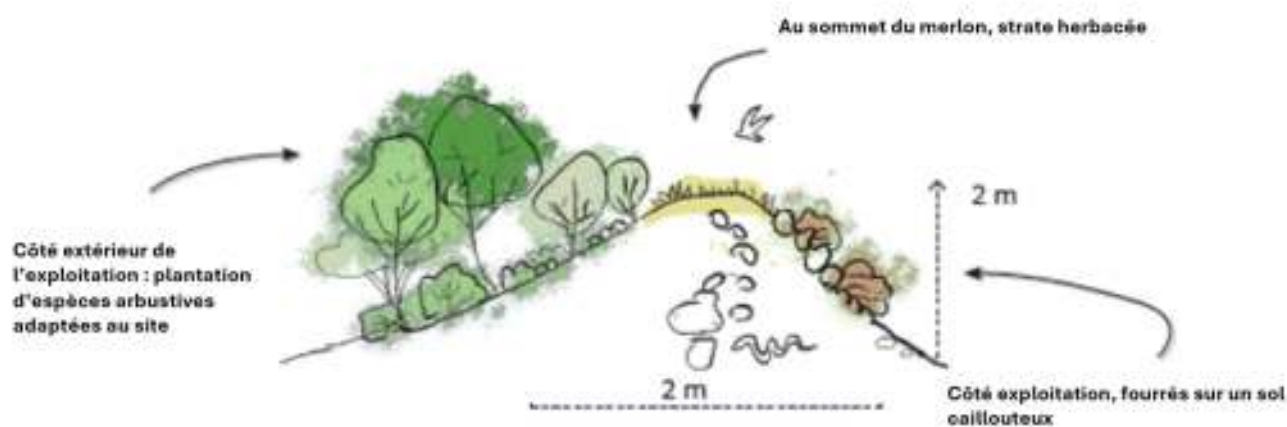


Schéma de principe d'un merlon aménagé

• Stockage des matériaux en transit

Les stocks présents sur le site auront une hauteur limitée à :

- 5 m max sur le carreau des installations sur la zone Sud (zone plus basse qui sera masquée par les écrans visuels (haie de cannes pourpres, champ cultivés et merlon)
- 3 m max pour la plateforme de stockage sur la zone Nord, zone plus haute qui sera masquée par la haie de cannes pourpres ornementales.

- **Remise en état**

Remblaiement partiel à un niveau de – 5 m par rapport au terrain naturel mais avec un modelé topographique au plus proche de la topographie initiale :

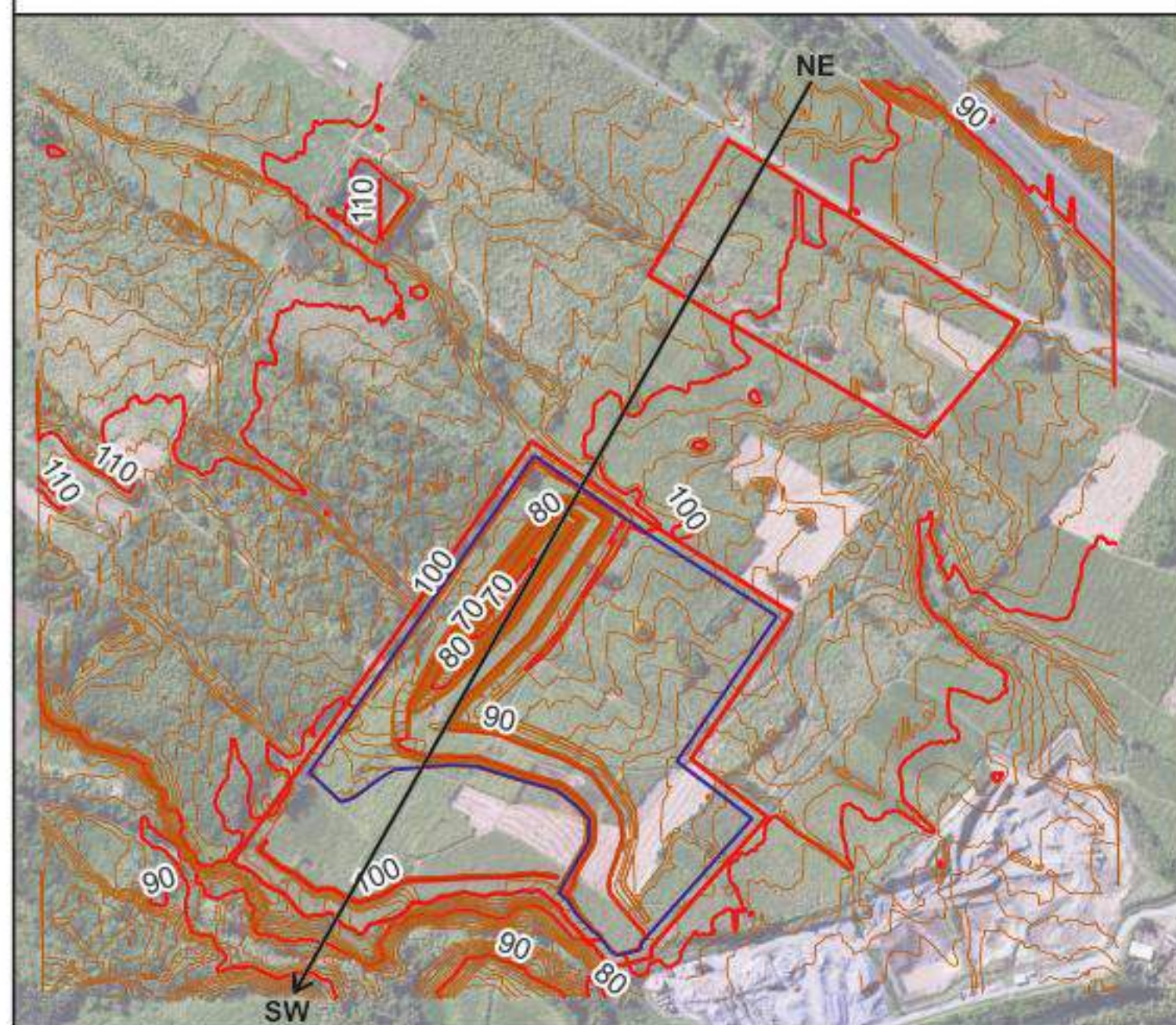
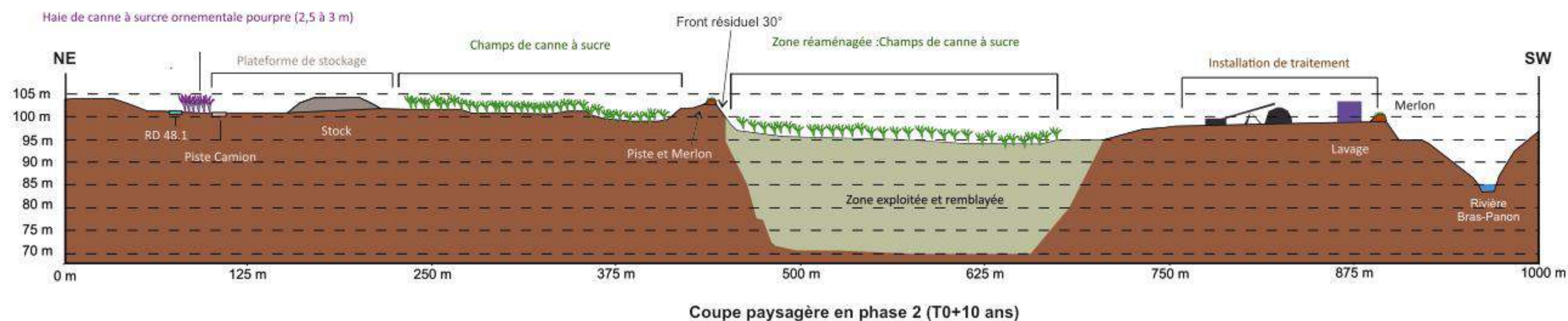
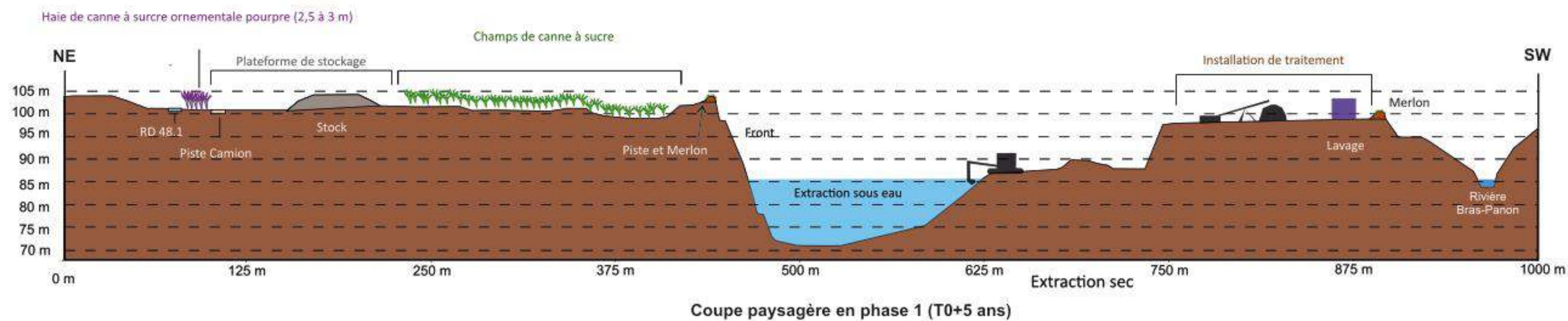
- une butte topographique sera reconstituée dans la partie Sud-Ouest, à une cote topographique d'environ 100 m NGR ;
- le fond de fouille sera remblayé de façon à conférer globalement une pente d'environ 2% en direction du Sud-Est, entre la cote topographique de 98 m NGR à l'extrémité Nord-Ouest du site et la cote topographique de 91 m NGR à l'extrémité Sud-Est du site ;
- le remblaiement sera réalisé de façon à se raccorder à la topographie des terrains à l'Est de la carrière ;
- les fronts d'extraction résiduels seront talutés en une unique pente à 33° (3H/2V) ;
- les terres végétales, qui auront été stockées préalablement à l'écart du reste des stériles au cours de l'exploitation, seront régaliées en dernier, de façon à favoriser la reconstitution d'un sol de bonne qualité agronomique. L'épaisseur de terres végétale mise en place sera de l'ordre de 20 à 30 cm ;
- les chemins agricoles seront reconstitués afin de se raccorder aux chemins existants (leur emplacement exact sera déterminé après concertation avec le propriétaire). Ces chemins seront reconstitués avec leur largeur d'origine et recouverts de 30 cm de matériaux 0-80 mm concassé-compacté afin d'assurer leur portance.

Ces aménagements permettront d'adoucir les talus résiduels et favoriseront une meilleure intégration paysagère du site.

Des coupes paysagères du projet en phases 1 et 2, orientées selon un axe Nord-Est/Sud-Ouest sont présentées en [Figure 39](#). Ces coupes illustrent la visibilité limitée sur le site depuis la RD48.1, du fait de la configuration topographique projetée et des aménagements qui seront mis en place (haies, merlons, etc.).

Un montage photo d'une vue projetée de l'entrée du site ABP depuis la RD48.1, réalisée par le cabinet d'architecture LAW-DUNE, est présentée en [Figure 40](#).

Paysage et impact visuel	Impact résultant faible
Synthèse : le projet d'ABP s'inscrit dans la continuité de la carrière actuellement exploitée par GDE, sur un secteur protégé pour la richesse de son sol et son sous-sol autorisant les activités de carrière. Plusieurs mesures permettront de limiter la perception de la carrière depuis les environs, notamment la mise en place d'écrans visuels tels que des merlons végétalisés et des écrans végétaux. Le réaménagement du site (remblaiement partiel pour retour à la vocation initiale agricole des terrains) sera coordonné à l'avancement de l'exploitation, limitant les dimensions de la fosse d'extraction et sa perception depuis les environs du site. L'impact résiduel du projet sur le paysage et la visibilité sera faible.	



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
Demande d'Autorisation Environnementale
Tome 3 - Etude d'impact

Coupes paysagères en phases 1 et 2
Source : GéoPlusEnvironnement

Figure 39



Projet AGREGATS DE BRAS PANON - Vue depuis la Route Nationale 2

PC06

8.5. CONCERNANT LA QUALITE DE L'AIR

Les mesures suivantes seront mises en place :

- extraction en fosse et en partie sous eau, ce qui limitera les émissions de poussières (R) ;
- criblage des matériaux avec aspersion d'eau, afin de récupérer les fractions fines et limiter les émissions de poussières (R) ;
- décapage progressif et limité au strict nécessaire pour réduire au maximum les envols de poussières (R) ;
- limitation de la vitesse à l'intérieur de la carrière à 25 km/h (R) ;
- arrosage des pistes sur la carrière si nécessaire, notamment pendant l'hiver austral (hors saison des pluies) pour éviter la génération de panaches de poussières (R) ;
- entretien régulier des engins (R) ;
- se tenir informé des évolutions technologiques concernant d'éventuels nouveaux moteurs (engins hybrides, électriques, ...) ou nouveaux carburants plus « propres » (R) ;
- un suivi des retombées de poussières sera réalisé sur 4 stations de mesure (Cf. [Figure 41](#)) conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, par la méthode des jauges (S).

Qualité de l'air	Impact résultant faible
Synthèse : les émissions de poussières sur le site seront principalement liées aux opérations de décapage, à l'extraction des matériaux hors d'eau, à la circulation des engins, et au traitement des matériaux. Plusieurs mesures seront mises en place afin de limiter les émissions de poussières, notamment l'arrosage des cribles lors du traitement des matériaux, l'arrosage des pistes en période sèche si nécessaire, la limitation de vitesse des engins, etc. L'impact résiduel du projet sur la qualité de l'air sera faible.	

8.6. VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Aucune mesure spécifique n'est nécessaire. Le bon entretien des engins et véhicules du site, et la mise en place d'une « veille technologique » sur la possible utilisation de carburants moins polluants, permettront de limiter les émissions de particules car le projet n'est à l'origine d'aucun impact sur le changement climatique.

La configuration topographique du secteur (ravine Bras-Panon fortement encaissée par rapport au site) limitera le risque d'inondation du site par débordement de ce cours d'eau.

La bonne gestion des eaux du site (déviation des eaux externes, décantation-infiltration des eaux ruisselant sur site) permettra de limiter tout risque d'inondation suite à des pluviométries importantes.

Vulnérabilité au changement climatique	Impact résultant négligeable
Synthèse : L'impact résiduel du projet sur la vulnérabilité au changement climatique sera négligeable.	

8.7. CONCERNANT L'ECONOMIE LOCALE

L'ouverture de la carrière ABP de Bras-Panon permettra à cette société de participer au budget de la commune de Bras-Panon et de valoriser le gisement identifié au SDC en alimentant le marché local en matériaux de qualité.

De plus, lors des 2^{ème} et 3^{ème} phase d'exploitation, la carrière constituera un débouché supplémentaire pour les entreprises du BTP afin d'évacuer leurs déchets inertes issus des chantiers locaux, en les valorisant en tant que matériaux de remblais.

Economie locale	Impact résultant positif
Synthèse : L'impact résultant du projet sur l'économie locale sera positif sur la totalité de la période d'exploitation.	

8.8. CONCERNANT LES TERRES ET L'AGRICULTURE

L'intégralité des terrains concernés par le projet de carrière d'ABP est constituée de terres agricoles. L'exploitation du site entraînera donc une perte temporaire pour le milieu agricole, notamment au niveau du secteur Nord, dont l'intégralité des terrains (soit environ 4,5 ha) ne pourra être exploitée durant les 15 années d'exploitation de la carrière.

Le réaménagement consistera en un remblaiement partiel de la fosse d'extraction de façon à rendre aux terrains leur vocation agricole initiale. Ce remblaiement sera réalisé à partir des stériles issus de l'exploitation du site ainsi que de matériaux inertes extérieurs provenant des chantiers locaux du BTP, accueillis sur le site après une stricte procédure de contrôle. Seule une superficie d'environ 0,3 ha de terres agricole sera définitivement perdue, correspondant aux talus résiduels au Nord et à l'Ouest de la fosse d'extraction (hauteur de 5 m maximum et pente maximum de 33°).

Afin de limiter la perte de terres agricoles exploitables sur le secteur Sud, les mesures de réduction suivantes seront mises en place :

- les terrains n'ayant pas encore fait l'objet de décapage ou d'extraction pourront continuer à être exploités par l'agriculteur (R) ;
- le réaménagement consistera en un remblaiement partiel de la fosse d'extraction, de façon à rendre aux terrains leur vocation agricole initiale. Les terrains remblayés pourront être cultivés dès que possible (R) ;
- la superficie de terrains décapés et extraits à un instant t sera, dans la mesure du possible, la plus réduite possible, de façon à maintenir le plus de surface cultivable possible (terrains non exploités + terrains remblayés) (R).

Afin de permettre aux terrains remis en état d'avoir une bonne qualité agronomique, les mesures suivantes seront mises en place :

- décapage sélectif des terres végétales et stockage à part de hauteur limitée (< 2,5 m), avec un ensemencement de façon à conserver leur qualité agronomique (R) ;
- les terres végétales seront régaliées en dernier et constitueront la dernière couche des terrains remblayés. Elles pourront être enrichies à l'aide des galettes d'argiles issues du filtre-presse (en mélange), du compost ou des cendres (R) ;
- la terre végétale sera régaliée selon un protocole précis (R) :
 - la terre végétale sera reprise au moyen d'une pelle avec le maximum de précaution. Les terres végétales devront être manipulées préférentiellement si elles sont sèches (terre friable, non modelable et ne collant pas aux mains et aux engins) afin d'éviter une compaction et/ou une dégradation de leur structure ;
 - si besoin, un épierrage sera réalisé, puis la terre végétale sera régaliée à l'aide d'un engin à chenilles, de façon à assurer une moindre compaction du sol ;
 - ce régallage sera effectué en mode « rétro », de façon à éviter de circuler sur les parties déjà régaliées et ainsi de les compacter davantage ;
- analyse des terrains remblayés pour vérifier leur qualité agronomique (S).

Activités agricoles	Impact résultant faible
Synthèse : L'exploitation du site sera menée de façon à limiter, dans la mesure du possible, la superficie perdue de terres agricoles à un instant t (terrains décapés et extraits). Le réaménagement du site visera à rendre aux terrains exploités leur vocation agricole initiale, et se fera de façon coordonnée à l'avancement de l'exploitation. Lors du réaménagement, les terres végétales (qui auront été préalablement décapées et stockées sélectivement) constitueront la couche superficielle des terrains, et seront régaliées selon un protocole strict afin de favoriser le retour d'une bonne qualité agronomique des sols. L'impact résultant du projet peut être considéré comme faible.	

8.9. CONCERNANT LES BIENS MATERIELS, LE TOURISME ET LES LOISIRS

Rappelons que le site du projet s'inscrit dans un contexte rural, principalement dédié à la culture de la canne à sucre, avec des habitations regroupées au niveau des lieux-dits et hameaux environnants (Paniandy, Vincendo, Barbier) et du bourg de Bras-Panon.

Les habitations riveraines, les établissements publics, le tourisme et les loisirs subissent directement ou indirectement les impacts de la carrière. Les principaux impacts qu'ils subissent (visibilité, trafic routier, sécurisation du site, poussières minérales, bruits) sont en relation directe avec les principales mesures exposées dans les chapitres correspondants. Des mesures sont décrites dans les paragraphes concernés.

Notons qu'outre la mise en place de mesures visant à réduire les nuisances (contrôle de l'empoussièrement et de l'ambiance sonore, mise en place de merlons, plantations de haies, etc.), des mesures de suivi seront mises en œuvre pour vérifier l'efficacité des mesures de réduction.

Pour rappel, l'itinéraire retenu pour l'évacuation des produits du site consistera à emprunter la RD48.1 sur un tronçon limité (≈ 150 m) afin de rejoindre la RN2 à l'Est, principal axe de circulation du secteur qui permettra de desservir les différents marchés locaux en granulats de qualité. L'entrée du site sera aménagée de façon à permettre l'insertion en toute sécurité des camions sur la RD48.1. Des panneaux de signalisation de l'activité de carrière et du risque de sortie de camions seront mis en place le long de la RD48.1 à proximité de l'entrée du site.

Biens matériels, tourisme, loisirs	Impact résultant très faible
Synthèse : les impacts du projet sur cette thématique seront liés aux nuisances inhérentes aux activités de carrières (émissions de poussières et de bruit, trafic routier, impact paysager). De nombreuses mesures seront mises en place afin de limiter ces impacts, et ainsi limiter les impacts sur les biens matériels, le tourisme et les loisirs. L'impact résiduel du projet sur les biens matériels, le tourisme et les loisirs sera très faible.	

8.10. CONCERNANT LE PATRIMOINE CULTUREL

Concernant l'archéologie, toute découverte fortuite de vestiges mobiliers ou immobiliers serait immédiatement signalée au Service Régional de l'Archéologie (SRA) territorialement compétent.

En ce qui concerne les monuments historiques, rappelons qu'il n'existe aucune co-visibilité entre le projet et les monuments historiques recensés dans les environs.

Les mesures pour réduire l'impact visuel et paysager du projet sont décrites au § 8.4.

Patrimoine culturel	Impact résultant négligeable
Synthèse : la consultation des données disponibles n'a pas permis de recenser de site archéologique officiel dans les environs du projet. Aucune co-visibilité entre le projet et les monuments historiques des environs n'a été observé. Si des vestiges archéologiques sont découverts lors de l'exploitation du projet, le SRA en sera prévenu. Les mesures prises pour limiter l'impact visuel et paysager du projet s'appliqueront à la thématique des monuments historiques. L'impact résiduel du projet sur le patrimoine culturel sera négligeable.	

8.11. CONCERNANT LE TRAFIC, LES TRANSPORTS ET LA SECURITE PUBLIQUE

Pour rappel, l'itinéraire retenu pour l'évacuation des produits du site consistera à emprunter la RD48.1 sur un tronçon limité d'environ 150 m en direction de l'Est afin de rejoindre la RN2, principal axe de circulation du secteur, qui permettra de desservir les différents marchés locaux en granulats de qualité.

L'entrée du site sera dimensionnée de façon à permettre l'insertion des camions sur la RD48.1 en toute sécurité. L'entrée sera large et garantira une bonne visibilité des camions qui s'engageront sur la RD48.1. Des panneaux de signalisation de l'activité de carrière et du risque de sortie de camions seront disposés le long de la RD48.1, à proximité de l'entrée du site. La végétation à proximité de l'entrée du site sera régulièrement entretenue de façon à maintenir une bonne visibilité.

Concernant la piste qui reliera les secteurs Nord et Sud de l'exploitation, elle sera aménagée de façon à permettre la circulation des camions en toute sécurité. Dans l'emprise du site, cette piste sera mise en place dans la bande de 10 m. Entre les secteurs Nord et Sud, cette piste sera aménagée à partir du chemin agricole existant (qui sera alors redimensionné et adapté à la circulation des camions).

Cette piste aura une largeur d'environ 10 m, sera nivelée et recouverte de basalte concassé. La circulation pourra s'y faire à double-sens dans l'emprise du site (dans la bande de 10 m), et à sens unique sur la portion de chemin agricole entre les zones (possibilité de mise en place d'un système de signalisation type feu rouge/feu vert).

De plus, les mesures suivantes seront mises en place tout au long de l'exploitation :

- les chauffeurs des camions sont sensibilisés au respect du Code de la route, à la circulation sur la piste entre les secteurs Nord et Sud de l'exploitation, ainsi qu'à l'insertion sur la RD48.1 (R) ;
- limitation de vitesse à 25 km/h sur l'ensemble du site ABP (R) ;
- le site sera ceinturé (merlons périphériques, clôtures) et des panneaux implantés régulièrement le long du périmètre mettent en garde de toute intrusion. Les accès seront maintenus fermés en dehors des horaires d'ouverture (R) ;
- l'accès au site sera autorisé uniquement aux véhicules de la carrière, du personnel, des visiteurs et des services de secours (R) ;
- un parking pour le personnel et les visiteurs sera aménagé (R) ;
- des panneaux indicateurs clairs, signalant la présence de la carrière et les sorties de poids lourds seront installés sur la RD48.1 à proximité de l'entrée de la carrière (R) ;
- chargement des camions sans surcharge et répartition équilibrée des granulats dans la benne (R) ;
- les pistes internes seront conçues de façon à être stables et sont maintenues en bon état (R) ;
- le double fret sera mis en place dans la mesure du possible afin de diminuer le nombre de poids lourds (R).

Trafic routier et sécurité publique	Impact résultant faible
Synthèse : l'entrée du site sera aménagée de façon à permettre l'insertion des véhicules sur la RD48.1 en toute sécurité (entrée large, entretien de la végétation, bonne visibilité, panneaux de signalisation). Les pistes du site seront entretenues régulièrement et adaptées à la circulation des engins du site. Notamment, la portion de piste située entre les secteurs Nord et Sud sera aménagée à partir du chemin agricole existant et prendra en compte les risques liés à la circulation d'engins agricoles liés aux cultures de cannes à sucre (circulation à sens unique, avec possibilité de mise en place d'un système type feu rouge / feu vert). L'impact résiduel du projet sur le trafic routier et la sécurité publique sera faible.	

8.12. CONCERNANT LE BRUIT ET L'AMBIANCE SONORE

Les mesures suivantes seront mises en place :

- méthode d'extraction en dent-creuse (R) ;
- maintien des engins en conformité avec la réglementation sur le bruit des engins de chantier. Les engins seront soumis à un entretien régulier (R) ;
- utilisation d'avertisseur de recul sous forme d'avertisseurs sonores de recul à fréquence modulée (cri de lynx) (R) ;
- réalisation d'un suivi des émissions sonores du site tous les 3 ans (S).

Les localisations des stations proposées pour le suivi des émissions sonores sont présentées en [Figure 41](#).

Ambiance sonore	Impact résultant faible
Synthèse : les émissions sonores du site seront principalement liées aux opérations d'extraction et de traitement des matériaux, ainsi qu'à la circulation des engins et véhicules sur site. Ces derniers seront correctement entretenus disposeront d'avertisseurs de recul adaptés, de façon à limiter les émissions sonores. L'impact résiduel du projet sur les émissions sonores sera faible .	

8.13. UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE ET ENERGIES ALTERNATIVES

Le GNR est le seul carburant possible pour les engins et véhicules du site dans les conditions actuelles du marché des fabricants de matériels de carrière. Cependant, l'exploitant se tiendra informé de toute évolution dans ce domaine.

Les moteurs des engins seront régulièrement entretenus et réglés pour limiter leur consommation qui fera l'objet d'un suivi régulier. Les chauffeurs sont également formés à l'éco-conduite.

Les installations de traitement du site (concassage, criblage, lavage, traitement des eaux) seront alimentées par électricité. Pour ce faire, elles seront reliées au réseau public via un transformateur qui sera mis en place sur le secteur Sud, au niveau des plateformes techniques.

Les bureaux et locaux sociaux seront également reliés au réseau électrique public.

Consommation d'énergie	Impact résultant très faible
Synthèse : Le GNR reste le seul carburant utilisable pour les engins et véhicules du site dans les conditions actuelles du marché, mais l'exploitant se tiendra informé de toute évolution dans ce domaine. Les bureaux, locaux sociaux, et installations de traitement du site seront alimentés par électricité et reliés au réseau public. Un transformateur sera mis en place sur le secteur Sud du site, au niveau des plateformes techniques. L'impact résiduel du projet sur la consommation d'énergie sera très faible .	

8.14. 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.

Santé humaine	Impact résultant faible
Synthèse : L'impact résiduel du projet sur la santé humaine sera faible .	

8.15. CONCERNANT LES RESEAUX PUBLICS ET LES SERVITUDES

Pour rappel, la plupart des réseaux identifiés sont situés le long de la RD48.1 (électricité, télécommunication).

Une canalisation d'eau potable traverse le secteur Nord du projet selon un axe Nord-Ouest / Sud-Est. Sa localisation précise sera indiquée (marques au sol, piquets). Les aménagements du secteur Nord (plateforme de stockage, bureaux, pont-bascule, piste) seront réalisés de façon à ne pas limiter l'accès à la canalisation, dans le cas où une intervention des services de maintenance du distributeur doit être réalisée (pas de stockage de matériaux sur la canalisation, pas d'aménagement gênant l'accès sur la canalisation [bureaux, pont-bascule]).

Les bureaux et locaux sociaux seront reliés au réseau électrique public et au réseau des télécommunications.

De même, les installations de traitement du site (concassage, criblage, lavage, traitement des eaux) seront alimentées par électricité devront être reliées au réseau public. Pour ce faire, un transformateur sera mis en place sur le secteur Sud, au niveau des plateformes techniques.

Aucun réseau identifié ne sera déplacé (pas de déplacement de canalisation ni de poteau ou pylône).

Concernant l'emplacement réservé identifié au PLU (« *chemin d'accès au forage de 6 m d'emprise* »), **ce dernier correspond au forage Paniandy 2, qui s'est avéré non-productif et n'a pas été conservé. Cet emplacement réservé n'est donc a priori plus d'actualité, aucune mesure particulière le concernant n'est nécessaire.**

Réseaux publics	Impact résultant très faible
Synthèse : aucun réseau ne sera déplacé dans le cadre de l'exploitation. Les aménagements réalisés sur le secteur Nord le seront de façon à ne pas limiter l'accès à la canalisation d'eau (afin de permettre l'intervention éventuelle des équipes de maintenance). Les bureaux, locaux sociaux, et installations de traitement du site seront raccordées au réseau public. Un transformateur électrique sera mis en place au niveau des plateformes techniques du secteur Sud. L'emplacement réservé identifié au PLU correspond à la piste d'accès au forage Paniandy 2, qui s'est avéré non-productif et n'a pas été conservé. Il n'est a priori plus d'actualité, aucune mesure particulière le concernant n'est nécessaire. L'impact résiduel du projet sur la santé humaine sera très faible .	

8.16. ELIMINATION ET VALORISATION DES DECHETS

Les mesures existantes suivantes seront maintenues :

- 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) ;
- tri des déchets (bennes et poubelles spécifiques) et évacuation vers des filières adéquates (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) ;
- les stériles de découverte et de production seront réutilisés dans le cadre du réaménagement coordonné (R) ;
- valorisation de matériaux inertes extérieurs en tant que matériaux de remblaiement pour les déchets ultimes, conformément aux orientations de la loi AGEC (R).

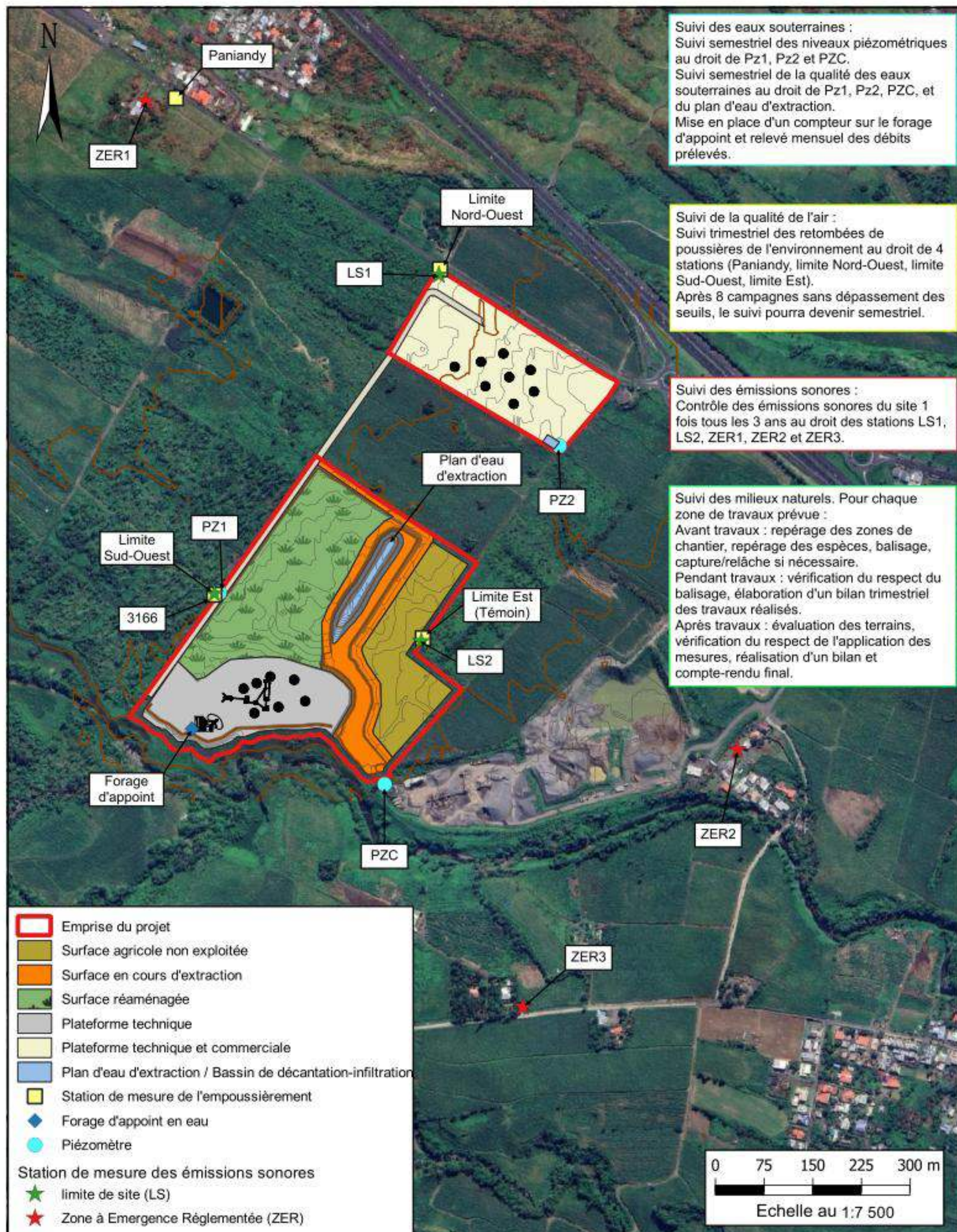
Elimination et valorisation des déchets	Impact résultant très faible à positif, et maîtrisé
Synthèse : L'impact résiduel du projet sur l'élimination et la valorisation des déchets sera très faible à positif, et maîtrisé .	

8.17. SYNTHÈSE 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	Suivi du niveau et de la qualité des eaux souterraines au droit des 3 piézomètres et du plan d'eau d'extraction.	Semestrielle	Analyses par un laboratoire agréé
Poussières	Suivi de l'empoussièrement (méthode des jauges)	Trimestrielle, puis Semestrielle après 8 campagnes sans dépassement des seuils (Conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994)	Analyses par un laboratoire agréé
Bruit	Suivi des émissions sonores	Une campagne tous les 3 ans	Par un bureau d'études
Milieux naturels	Suivi naturaliste sur site : • Avant travaux (repérage des zones de chantier, repérage des espèces, balisage, capture/relâcher si nécessaire) • Pendant travaux : vérification du respect du balisage. Elaboration d'un bilan trimestriel ; • Après travaux : évaluation des terrains après travaux, vérification du respect des mesures d'évitement, réalisation d'un bilan et d'un compte-rendu final.	Suivant l'avancement de l'exploitation	Par un bureau d'études spécialisé en écologie

La Figure 41 présente une synthèse des mesures de suivis environnementaux proposées.



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
 Demande d'Autorisation Environnementale
 Tome 3 - Etude d'impact

Propositions de mesures de suivis environnementaux

Source : GéoPlusEnvironnement

Figure 41

8.18. 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	Faible	- Opérations de terrassement et d'extraction, emplacement des installations de traitement et de lavage en dehors des zonages identifiés à risques au PPRN (E) ; - la hauteur et la pente des talus en exploitation seront limités à 15 m et à 45°(1V/1H) hors d'eau, et 33° (2V/3H) sous eau (R) ; - une fois l'extraction terminée, les talus résiduels seront repris afin de présenter une pente unique maximale d'environ 33° (2V/3H) (R) ; - chaque palier d'extraction sera séparé par une risberme d'une largeur minimale de 4 m afin de permettre le travail des engins en sécurité (R) ; - les zones exploitées seront maintenues à une distance de 10 mètres minimum des limites du périmètre (R) ; - les pistes d'accès à la zone d'extraction présenteront une pente maximale de 10% (R) ; - dans le cadre du réaménagement du site, la fosse d'extraction sera partiellement remblayée. Seul un front résiduel de 5 m de hauteur maximum sera présent le long des limites Ouest et Nord du secteur Sud (R).	Très Faible
Qualité des sols	Faible	- aucun stockage d'hydrocarbures sur le site (R) ; - décapage et stockage sélectif des terres végétales et des stériles pour réutilisation en remise en état (R) ; - reconstitution d'un sol agronomique dans le cadre du réaménagement, à l'aide de matériaux inertes extérieurs, des stériles de découverte et de la terre végétale en couche finale. Ce sol sera amendé avec les galettes d'argiles constituées des fines de lavage du site suite à leur passage dans le filtre-presse. Si nécessaire, lors du régalage, un enrichissement de la terre végétale pourra être réalisé à l'aide de compost, ou en mélange avec de la chaux, de la dolomie, ou de la cendre, afin d'améliorer la structure pédologique et les teneurs en matières organiques minéralisables du sol (R) ; - après régalage de la terre végétale, un couvert herbacé sera mis en place afin d'éviter une occupation des terrains par des espèces envahissantes (R) ; - ravitaillement des engins sur une aire étanche dédiée et équipée d'un séparateur d'hydrocarbures, ou sur une aire étanche mobile (R) ; - en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures : présence d'un dispositif d'intervention (kit anti-pollution) dans chaque engin. Les matériaux pollués seront récupérés, évacués et traités par une entreprise spécialisée (R).	Très Faible

Effets	Impact brut	Récapitulatif des mesures à conserver ou à mettre en place	Impact résultant
Ecoulement des eaux souterraines	Fort	- les eaux de ruissellement extérieures au site seront déviées par des merlons ou fossés périphériques (E) ; - l'extraction sera réalisée en partie en eau du fait de la présence d'une nappe alluviale, et entraînera un phénomène d'horizontalisation de la nappe. L'extraction sera réalisée progressivement, du Nord-Ouest vers le Sud-Est, en limitant la longueur du plan d'eau d'extraction dans le sens d'écoulement des eaux souterraines (extraction perpendiculaire au sens d'écoulement), et le réaménagement sera coordonné à l'avancement de l'extraction. Le réaménagement consistera à un remblaiement partiel des terrains au-dessus du niveau de la nappe, ce qui limitera le phénomène d'horizontalisation (R) ; - les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Nord (plateforme de stockage, pistes) seront dirigées gravitairement vers un bassin de décantation-infiltration d'environ 100 m² de surface et d'une contenance de 375 m³ (dimensionné pour pouvoir contenir un volume correspondant à 2h d'une pluie de retour 10 ans). Ce bassin sera curé régulièrement afin d'éviter son colmatage (R) ; - les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Sud (plateforme, pistes, zone d'extraction) seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau d'extraction où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains alluvionnaires (R) ; - dans le cadre du réaménagement de la carrière, les matériaux les moins perméables (fines argileuses, matériaux argileux) seront préférentiellement utilisés pour le remblaiement de la partie hors d'eau, de façon à ne pas limiter l'écoulement des eaux souterraines (R) ; - un suivi semestriel (hautes eaux et basses eaux) du niveau de la nappe d'eau souterraine sera réalisé au droit des 2 piézomètres présents dans l'emprise du projet ABP. Le piézomètre existant en limite Sud-Est du projet, propriété de la carrière voisine de GDE, pourra également être inclus dans ce suivi (S) ; - le pompage d'appoint sera équipé d'un débitmètre et d'un compteur permettant de connaître le volume d'eau prélevé à tout moment. Les volumes mensuels d'eau prélevée dans la nappe seront consignés dans un registre qui sera tenu à la disposition des services de l'Etat (S).	Faible
Qualité des eaux souterraines	Moyen	- mise en place d'une procédure stricte de contrôle des matériaux inertes extérieurs accueillis dans le cadre du réaménagement du site (R) ; - mise en place d'une gestion des eaux adaptée sur le site (déviation des eaux pluviales externes, récupération des eaux pluviales dans un bassin de décantation-infiltration et le plan d'eau d'extraction) (R) ; - aucun stockage d'hydrocarbures sur le site (R) ; - ravitaillement des engins réalisé au droit d'une aire étanche dédiée équipée d'un séparateur d'hydrocarbures, ou d'une aire étanche mobile (R) ; - en cas de déversement accidentel : présence d'un dispositif d'intervention (kit anti-pollution) dans chaque engin. Les matériaux pollués seront récupérés, évacués et traités par une entreprise spécialisée (R) ; - un suivi semestriel (hautes eaux et basses eaux) de la qualité des eaux souterraines sera réalisé au droit des 2 piézomètres présents dans l'emprise du projet ABP, ainsi qu'au niveau du plan d'eau d'extraction. Le piézomètre existant en limite Sud-Est du projet, propriété de la carrière voisine de GDE, pourra également être inclus dans ce suivi. Les paramètres analysés seront les suivants (S) : — pH ;	Faible

Effets	Impact brut	Récapitulatif des mesures à conserver ou à mettre en place	Impact résultant
		— Conductivité ; — Température ; — Métaux (Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome total, Cuivre, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Antimoine, Sélénium, Zinc, Chlorures, Fluorures, Sulfates) ; — Matières En Suspension (MES) ; — Hydrocarbures totaux (HCT) ; — Demande Chimique en Oxygène (DCO) ; — Acrylamide ; — Indice phénol ; — Carbone Organique Total ; — Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP).	
Ecoulement des eaux superficielles	Faible	• les eaux de ruissellement extérieures au site seront déviées par des merlons/fossés périphériques (E) ; • il n'y aura aucun rejet direct en direction des eaux superficielles du secteur (E) ; • les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Nord (plateforme de stockage, pistes) seront dirigées gravitairement vers un bassin de décantation-infiltration d'environ 100 m² de surface et d'une contenance de 375 m³ (dimensionné pour pouvoir contenir un volume correspondant à 2h d'une pluie de retour 10 ans). Ce bassin sera curé régulièrement afin d'éviter son colmatage (R) ; • les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Sud (plateforme, pistes, zone d'extraction) seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau d'extraction où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains alluvionnaires (R).	Très faible
Qualité des eaux superficielles	Négligeable	• Pas de rejet direct vers les eaux superficielles (E) ; • Application des mesures concernant la thématique des eaux souterraines et de l'écoulement des eaux superficielles.	Négligeable
Milieus naturels, la faune et la flore	Moyen	• ME01 : Réduction du périmètre du projet ; • MR01 : Déboisements doux et stockage temporaire des déchets verts in situ ; • MR02 : Adaptation du calendrier des travaux à la phénologie des espèces protégées ; • MR03 : Procédure de sauvegarde de la faune pendant les déboisements ; • MR04 : Réduction des nuisances de l'exploitation pour la faune et la flore patrimoniale ; • MR05 : Dispositifs d'éclairage adaptés pour la faune ; • MA01 : Suivi écologique des travaux : — Avant travaux (repérage des zones de chantier, repérage des espèces, balisage, capture/relâcher si nécessaire) — Pendant travaux : vérification du respect du balisage. Elaboration d'un bilan trimestriel ; — Après travaux : évaluation des terrains après travaux, vérification du respect des mesures d'évitement, réalisation d'un bilan et d'un compte-rendu final.	Faible

AGREGATS DE BRAS-PANON – BRAS-PANON (974)

Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 – Etude d'impact

Effets	Impact brut	Récapitulatif des mesures à conserver ou à mettre en place	Impact résultant
Paysage et visibilité	Faible	- exploitation en fosse réduisant la visibilité sur le site (E) ; - extraction réalisée en partie en eau, limitant les émissions de poussières (humidité des matériaux) (R) ; - si nécessaire, arrosage des pistes en période sèche pour éviter les panaches de poussières (R) ; - nettoyage et entretien régulier de la carrière (R) ; - mise en place d'écrans visuels autour de l'exploitation (merlons périphériques végétalisés, grillage avec panneau treillis, écrans végétaux) (R) ; - réaménagement coordonné à l'avancement de l'exploitation de façon à rendre aux terrains leur vocation agricole initiale (R) ; - le plan topographique annuel permettra de visualiser l'avancée de la remise en état (S).	Faible
Qualité de l'air	Faible	- extraction en fosse et en partie sous eau, ce qui limitera les émissions de poussières (R) ; - criblage des matériaux avec aspersion d'eau, afin de récupérer les fractions fines et limiter les émissions de poussières (R) ; - décapage progressif et limité au strict nécessaire pour réduire au maximum les envols de poussières (R) ; - limitation de la vitesse à l'intérieur de la carrière à 25 km/h (R) ; - arrosage des pistes sur la carrière si nécessaire, notamment pendant l'hiver austral (hors saison des pluies) pour éviter la génération de panaches de poussières (R) ; - entretien régulier des engins (R) ; - se tenir informé des évolutions technologiques concernant d'éventuels nouveaux moteurs (engins hybrides, électriques, ...) ou nouveaux carburants plus « propres » (R) ; - un suivi des retombées de poussières sera réalisé sur 4 stations de mesure conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, par la méthode des jauges (S).	Faible
Vulnérabilité du projet au changement climatique	Faible	- Pas de mesure spécifique. Mise en place d'une bonne gestion des eaux de façon à limiter le risque d'inondation en cas de précipitations importantes ; - Entretien des véhicules et engins utilisés dans le cadre de l'exploitation du site ; - Mise en place d'une « veille technologique » sur la possible utilisation de carburants moins polluants.	Négligeable
Economie locale	Positif	- participera au budget de la commune ; - alimentera le marché local en matériaux de qualité et constituera un débouché supplémentaire pour l'accueil de déchets inertes provenant des chantiers locaux du BTP.	Positif

Effets	Impact brut	Récapitulatif des mesures à conserver ou à mettre en place	Impact résultant
Agriculture	Fort	- les terrains n'ayant pas encore fait l'objet de décapage ou d'extraction pourront continuer à être exploités par l'agriculteur (R) ; - le réaménagement consistera en un remblaiement partiel de la fosse d'extraction, de façon à rendre aux terrains leur vocation agricole initiale. Les terrains remblayés pourront être cultivés dès que possible (R) ; - la superficie de terrains décapés et extraits à un instant t sera, dans la mesure du possible, la plus réduite possible, de façon à maintenir le plus de surface cultivable possible (terrains non exploités + terrains remblayés) (R). - décapage sélectif des terres végétales et stockage à part de hauteur limitée (< 2,5 m), avec un ensemencement de façon à conserver leur qualité agronomique (R) ; - les terres végétales seront régaliées en dernier et constitueront la dernière couche des terrains remblayés. Elles pourront être enrichies à l'aide des galettes d'argiles issues du filtre-presse (en mélange), du compost ou des cendres (R) ; - protocole stricte de régaliage des terres végétales (R) ; - analyse des sols remblayés pour vérifier leur qualité agronomique (S).	Faible
ERP, Activités, Tourisme et Loisirs	Faible	- secteur rural, principalement agricole, avec habitations et activités éloignées du projet (E) ; - lutte contre les poussières avec l'arrosage des pistes et des installations de traitement, le décapage progressif, l'entretien et nettoyage des pistes, le bâchage des camions, ... (R) ; - aménagement de l'entrée du site de façon à permettre l'insertion des camions en toute sécurité sur la RD48.1, et mise en place de panneaux de signalisation de l'activité de carrière (R) ; - limitation des émissions sonores via le bon entretien des engins, véhicules et installations du site (R) ; - le réaménagement coordonné qui permettra l'insertion du site dans le paysage environnant (R) ; - mise en place de suivis des émissions sonores et des émissions de poussières (S).	Très faible
Patrimoine culturel	Négligeable	toute découverte fortuite signalée au Service Régional de l'Archéologie (R)	Négligeable

Effets	Impact brut	Récapitulatif des mesures à conserver ou à mettre en place	Impact résultant
Trafic routier, accès au site et la sécurité	Moyen	- entrée du site dimensionnée de façon à permettre l'insertion des camions en toute sécurité sur la RD48.1 (entrée large, entretien de la végétation (R) ; - aménagement des pistes de façon à permettre la circulation des véhicules et engins du site en toute sécurité (largeur de 10 m, piste nivelée et couverte de basalte concassé). Entre les secteurs Nord et Sud, la piste sera aménagée à partir du chemin agricole existant et la circulation s'y fera à sens unique. Si nécessaire, mise en place d'un système type feu vert / feu rouge (R) ; - les chauffeurs des camions sont sensibilisés au respect du Code de la route, à la circulation sur la piste entre les secteurs Nord et Sud de l'exploitation, ainsi qu'à l'insertion sur la RD48.1 (R) ; - limitation de vitesse à 25 km/h sur l'ensemble du site ABP (R) ; - le site sera ceinturé (merlons périphériques, clôtures) et des panneaux implantés régulièrement le long du périmètre mettent en garde de toute intrusion. Les accès seront maintenus fermés en dehors des horaires d'ouverture (R) ; - l'accès au site sera autorisé uniquement aux véhicules de la carrière, du personnel, des visiteurs et des services de secours (R) ; - un parking pour le personnel et les visiteurs sera aménagé (R) ; - des panneaux indicateurs clairs, signalant la présence de la carrière et les sorties de poids lourds seront installés sur la RD48.1 à proximité de l'entrée de la carrière (R) ; - chargement des camions sans surcharge et répartition équilibrée des granulats dans la benne (R) ; - les pistes internes seront conçues de façon à être stables et sont maintenues en bon état (R) ; - le double fret sera mis en place dans la mesure du possible afin de diminuer le nombre de poids lourds (R).	Faible
Ambiance sonore	Faible	- méthode d'extraction en dent-creuse (R) ; - maintien des engins en conformité avec la réglementation sur le bruit des engins de chantier. Les engins seront soumis à un entretien régulier (R) ; - utilisation d'avertisseur de recul sous forme d'avertisseurs sonores de recul à fréquence modulée (cri de lynx) (R) ; - réalisation d'un suivi des émissions sonores du site tous les 3 ans (S).	Faible
Consommation d'énergie	Faible	- entretien régulier des engins (R) ; - éco-conduite des chauffeurs (R) ; - installations de traitement (concassage, criblage, lavage, traitement des eaux) fonctionnant à l'électricité (R).	Très faible
Réseaux publics et servitude	Faible	- repérage de la canalisation AEP du secteur Nord (marques au sol, piquets) ; - raccord des locaux sociaux/bureaux et des installations de traitement au réseau électrique public, nécessitant la mise en place d'un transformateur électrique sur le secteur Sud ; - mise en place des aménagements du secteur Nord (bureaux, stocks, etc.) de façon à ne pas gêner l'accès à la canalisation AEP (E).	Très faible

Effets	Impact brut	Récapitulatif des mesures à conserver ou à mettre en place	Impact résultant
Déchets	Faible à positif	• 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) ; • tri des déchets (bennes et poubelles spécifiques) et évacuation vers des filières adéquates (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) ; • les stériles de découverte et de production seront réutilisés dans le cadre du réaménagement coordonné (R) ; • valorisation de matériaux inertes extérieurs en tant que matériaux de remblaiement pour les déchets ultimes, conformément aux orientations de la loi AGECE (R).	Très faible à positif

9. DESCRIPTION DES INCIDENCES NEGATIVES RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS – MESURES ENVISAGEES – PREPARATION ET REPONSE ENVISAGEE

L'étude de dangers, jointe à 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. Se reporter au Tome 4 de ce dossier.

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 tempête et de cyclone ;
- Risque de houle marine ;
- Risque de feu de forêt ;

9.1. RISQUE SISMIQUE

Le département de la Réunion dans son ensemble est classé en zone de **sismicité 2** (risque faible).

Les bâtiments et 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).

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.

9.2. RISQUE DE MOUVEMENT DE TERRAIN

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.

Aucun mouvement de terrain n'a été identifié sur le site du projet d'après le site Internet Géorisque, consultable à l'adresse suivante : <http://www.georisques.gouv.fr>. Les mouvements de terrain recensés les plus proches du projet sont les suivants (Cf. Figure 4) :

- 1 éboulement à environ 170 m au Nord-Nord-Est du projet ;
- 1 éboulement à environ 360 m au Nord-Est du projet ;

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 initialement le 7 février 2006, et dont la dernière mise à jour est datée du 27 janvier 2022.

Après consultation des données cartographiques disponibles (Cf. Figure 5), les secteurs présentant des aléas liés aux mouvements de terrains potentiels sont principalement localisés au niveau de la ravine en limite Est du projet, en bordure des cours d'eau et fossés environnants, ainsi qu'à proximité du lieu-dit « Paniandy ». Une faible emprise en limite Sud du projet est concernée par le zonage R2 du PPR « secteur avec conditions spéciales de constructibilité pour des raisons environnementales, de risque, d'intérêt général ». Afin de limiter tout risque notable, les installations de traitement et de lavage, ainsi que le pompage d'appoint seront mis en place en dehors des zonages identifiés au PPR.

L'emprise d'extraction projetée a été adaptée de façon à rester en dehors des zones concernées par les risques inondation et mouvements de terrain. De plus, en limite Sud du projet, la cote d'extraction ne descendra pas sous 87 m NGR et restera donc hors d'eau.

Enfin, rappelons que les géométries de la fosse d'extraction ont été validées par une étude géotechnique (consultable en [Annexe 1 du Tome 2 – Mémoire technique](#)), limitant ainsi les risques d'instabilité des terrains lors de l'exploitation.

Si toutefois un mouvement de terrain venait à se produire, il faudra, tout d'abord, s'écarter afin d'éviter l'ensevelissement, puis ne pas entrer dans un bâtiment (risque d'effondrement). Enfin, les secours et les autorités seront prévenus.

Par ailleurs le relevé topographique réalisé annuellement permettra d'identifier d'éventuels affaissements.

9.3. 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 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 économique 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.

9.4. RISQUE KERAUNIQUE

En ce qui concerne les engins roulants circulant sur le site, ils ne nécessiteront aucune mesure particulière, car ils ne représentent pas de danger particulier pour leurs conducteurs puisqu'ils sont isolés de toute installation et ligne électriques (effet « cage de Faraday »).

Les précautions suivantes sont et seront mises en place pendant un orage :

- interdiction pour les employés de circuler en terrain découvert ;
- aucun visiteur piéton n'est accepté sur le site.

9.5. 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 initialement le 7 février 2006, et dont la dernière mise à jour est datée du 27 janvier 2022.

Après consultation des données cartographiques disponibles (Cf. [Figure 5](#)), les secteurs présentant des aléas liés aux mouvements de terrains potentiels sont principalement localisés en bordure des cours d'eau et fossés environnants, ainsi qu'à proximité du lieu-dit « Paniandy ».

L'emprise d'extraction projetée a été adaptée de façon à rester en dehors des zones concernées par les risques inondation et mouvements de terrain. De plus, en limite Sud du projet, la cote d'extraction ne descendra pas sous 87 m NGR et restera donc hors d'eau.

De plus, la rivière Bras-Panon, bien que proche du projet, est fortement encaissé par rapport à ce dernier (≈ 10 m en contrebas, Cf. [Figure 12](#)), limitant fortement tout risque de débordement du cours d'eau vers le site.

Afin de limiter le risque d'inondation, les mesures préventives suivantes sont et seront mises en place :

- déviation des eaux superficielles extérieures ;
- canalisation des eaux de ruissellement sur site vers un bassin de décantation-infiltration (secteur Nord) ou le plan d'eau d'extraction (secteur Sud) où elles décanteront et s'infiltreront dans les terrains alluvionnaires ;
- mise en place d'une procédure à respecter en cas de cyclone ou d'orage important ;
- stationnement des engins en dehors de secteurs pouvant se retrouver sous eau (remontée de la nappe lors de hautes eaux ou d'évènements pluvieux importants).

9.6. RISQUE DE TEMPETE ET DE CYCLONE

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. Statistiquement, il apparaît que les régions Est et Nord-Est de la Réunion sont davantage exposées, du fait de leur localisation sur la côte « au vent ». 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.

En cas d'annonce ou de constat de tempête exceptionnelle, il sera nécessaire d'arrêter le travail, et d'interdire au personnel de circuler dans les espaces à découvert, et principalement 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, il s'agira d'établir un constat complet des dégâts (arbres arrachés, clôtures abattues, infrastructures détériorées, ...) pour pouvoir en planifier les réparations et en tirer les enseignements.

9.7. 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.

Les terrains du projet ne sont donc pas concernés par ce risque, du fait de leur éloignement par rapport au littoral (4,1 km).

9.8. RISQUE TSUNAMI

Les tsunamis sont caractérisés par une série de vagues très longues (onde marine) générées par un fort séisme sous-marin provoquant un déplacement à la surface du plancher océanique, par une grande éruption volcanique ou par un glissement de terrain sous-marin. Ces événements peuvent entraîner un envahissement des terres par la mer, brutal et plus ou moins important, pouvant générer des dégâts considérables sur les habitations et les infrastructures, jusqu'à plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres.

D'après le DDRM de la Réunion, seules les zones basses situées à proximité immédiate du rivage, et particulièrement les fonds de baies et les zones portuaires présentent un danger en cas de tsunami.

Du fait de son éloignement par rapport au littoral (4,1 km), le projet de carrière d'ABP n'est pas concerné par le risque tsunami.

9.9. RISQUE DE FEU DE FORET

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.

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM), dans la zone « au vent », le risque potentiel de feu de forêt le plus important se concentre sur les **sommets à haute altitude, au-dessus des nuages (massif des Hauts de Saint-Denis et du Volcan)**.

D'après la carte des zones à risque d'incendie, éditée dans le DDRM de la Réunion, la zone du projet se trouve dans une zone à fort risque incendie. La végétation présente dans l'emprise du projet ne correspond toutefois pas à une forêt de haute altitude, mais majoritairement à des cultures de canne à sucre, et ponctuellement à des fourrés et boisements exotiques.

Ces cultures induisent un risque lié aux incendies, notamment lorsque les cannes sont sèches (avant la récolte). L'exploitation de la carrière nécessitera le débroussaillage de la végétation, se fera en fosse et sera ceinturée (clôtures, merlons). De plus, la présence de la nappe alluviale entraînera une exploitation en partie sous eau, limitant davantage le risque incendie. Enfin, les stocks de produits minéraux pourront constituer un élément de défense contre les incendies si besoin.

Le risque d'incendie sera donc **limité**.

10. REAMENAGEMENT FINAL DU SITE

10.1. PRINCIPE DU REAMENAGEMENT

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

L'objectif du réaménagement sera de permettre un remblaiement des terrains de façon à ce que ces derniers retrouvent leur vocation initiale (agricole), tout en tenant compte des fortes contraintes locales d'approvisionnement en matériaux inertes extérieurs pour le remblaiement (terres, cailloux).

Précisons que le remblaiement des terrains ne concernera que le secteur Sud du site. En effet, seul le secteur Sud fera l'objet d'une activité d'extraction des matériaux.

Sur le secteur Nord, les installations techniques et commerciales (plateforme, bureaux, etc.) seront démantelées et évacuées du site. Les matériaux issus du terrassement du secteur Nord seront régaland de façon à retrouver une topographie similaire à la topographie initiale.

La topographie finale et les volumes limités de matériaux disponibles pour le remblaiement (au vu de la faible épaisseur de découverte) ne permettront pas un retour à l'état initial (avant l'ouverture de la carrière) sur l'ensemble des terrains. Dans la mesure du possible, le remblaiement sera réalisé de façon à retrouver une configuration topographique des terrains similaire à l'actuelle (pentes et morphologies similaires), avec des cotes topographiques légèrement inférieures aux terrains actuels. Ainsi :

- une butte topographique sera reconstituée dans la partie Sud-Ouest, à une cote topographique d'environ 100 m NGR ;
- le fond de fouille sera remblayé de façon à conférer globalement une pente d'environ 2% en direction du Sud-Est, entre la cote topographique de 98 m NGR à l'extrémité Nord-Ouest du site et la cote topographique de 91 m NGR à l'extrémité Sud-Est du site ;
- le remblaiement sera réalisé de façon à se raccorder à la topographie des terrains à l'Est de la carrière ;
- les fronts d'extraction résiduels seront talutés en une unique pente à 33° (3H/2V) ;
- les terres végétales, qui auront été stockées préalablement à l'écart du reste des stériles au cours de l'exploitation, seront régalandes en dernier, de façon à favoriser la reconstitution d'un sol de bonne qualité agronomique. L'épaisseur de terres végétale mise en place sera de l'ordre de 20 à 30 cm ;
- les chemins agricoles seront reconstitués afin de se raccorder aux chemins existants (leur emplacement exact sera déterminé après concertation avec le propriétaire). Ces chemins seront reconstitués avec leur largeur d'origine et recouverts de 30 cm de matériaux 0-80 mm concassé-compacté afin d'assurer leur portance.

Ainsi, les terrains seront remblayés de façon coordonnée à l'avancée de l'exploitation (du Nord-Ouest vers le Sud-Est), de la façon suivante :

- en premier, mise en remblai des matériaux inertes extérieurs ;
- puis, mise en remblai de stériles de découverte sur une hauteur d'environ 1 m ;
- puis, régalande de la terre végétale (qui aura été stockée sélectivement) sur une hauteur d'environ 0,2-0,3 m.

Les fines de lavage, récupérées sous forme de galettes d'argile après leur passage dans le filtre-presse, seront utilisées pour remblayer la partie hors-d'eau des terrains ou seront mélangées aux terres végétales. Ces fines ne seront pas utilisées pour le remblai en eau, du fait de leur très faible perméabilité, susceptible d'altérer le bon écoulement des eaux souterraines.

Afin de favoriser la bonne reprise agricole des terrains, la méthodologie suivante sera mise en place dans le cadre du régalage des terres végétales comme ultime couche superficielle du remblaiement :

- la terre végétale sera reprise au moyen d'une pelle avec le maximum de précaution. Les terres végétales devront être manipulées préférentiellement si elles sont sèches (terre friable, non modelable et ne collant pas aux mains et aux engins) afin d'éviter une compaction et/ou une dégradation de leur structure ;
- si besoin, un épierrage sera réalisé, puis la terre végétale sera régalée à l'aide d'un engin à chenilles, de façon à assurer une moindre compaction du sol ;
- ce régalage sera effectué en mode « rétro », de façon à éviter de circuler sur les parties déjà régalées et ainsi de les compacter davantage ;
- lors du régalage, un enrichissement de la terre végétale pourra être réalisé à l'aide de compost, ou en mélange avec de la chaux, de la dolomie, ou de la cendre. Cela permet d'améliorer la structure pédologique et les teneurs en matières organiques minéralisables du sol.

Le schéma ci-dessous, issu des travaux du CEMAGREF en 2000, illustre le réaménagement d'une carrière coordonné à l'avancement de son exploitation :

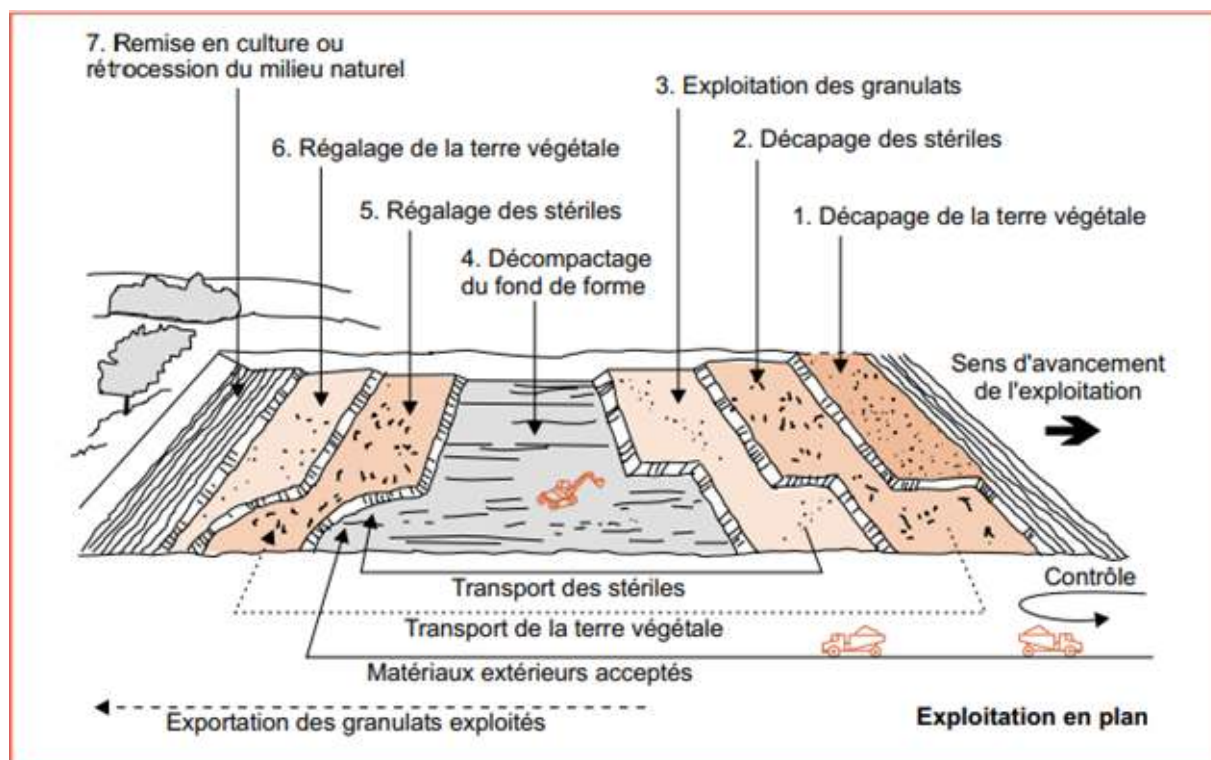


Schéma d'un réaménagement agricole d'une carrière à l'avancement de l'exploitation

Source : CEMAGREF (S. Vanpeene-Bruhier, I. Delory), 2000

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

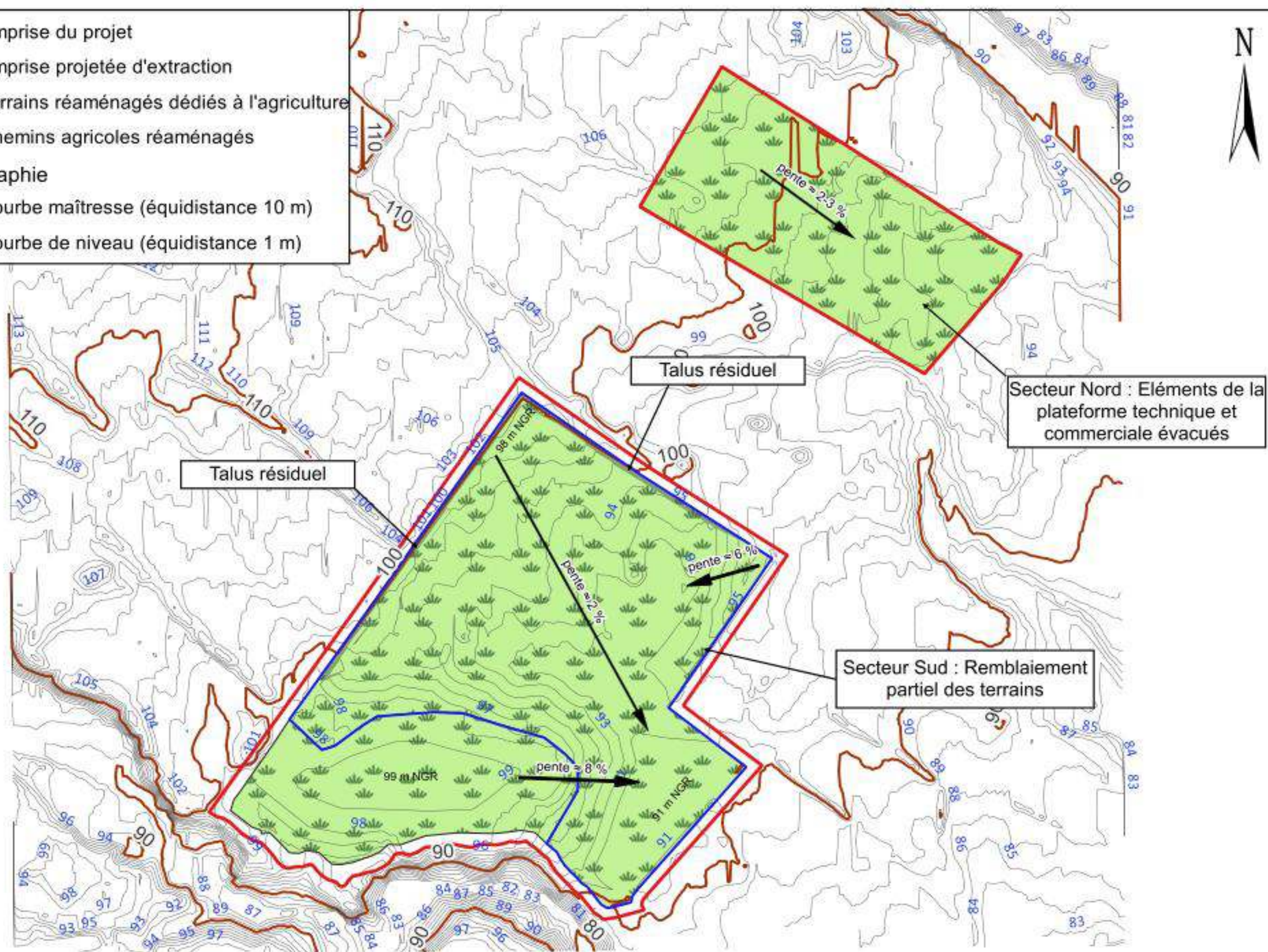
- secteur Nord réaménagé en terres agricoles $\approx 4,5$ ha ;
- secteur Sud réaménagé en terres agricoles $\approx 14,5$ ha ;
- les talus résiduels en limite Ouest et Nord de l'ancienne fosse d'extraction, qui auront une hauteur maximale de 5 m, avec une pente d'environ 45° (1V/1H), représentent une superficie d'environ 0,3 ha.

Les cotes de remblaiement projetées seront supérieures au niveau des plus hautes eaux souterraines observées sur le secteur.

Le réaménagement proposé est illustré sur plan en [Figure 42](#).

Des modélisations en 3D du site une fois réaménagé sont présentées en [Figure 43](#).

- Emprise du projet
 - Emprise projetée d'extraction
 - Terrains réaménagés dédiés à l'agriculture
 - Chemins agricoles réaménagés
- Topographie**
- Courbe maîtresse (équidistance 10 m)
 - Courbe de niveau (équidistance 1 m)



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)

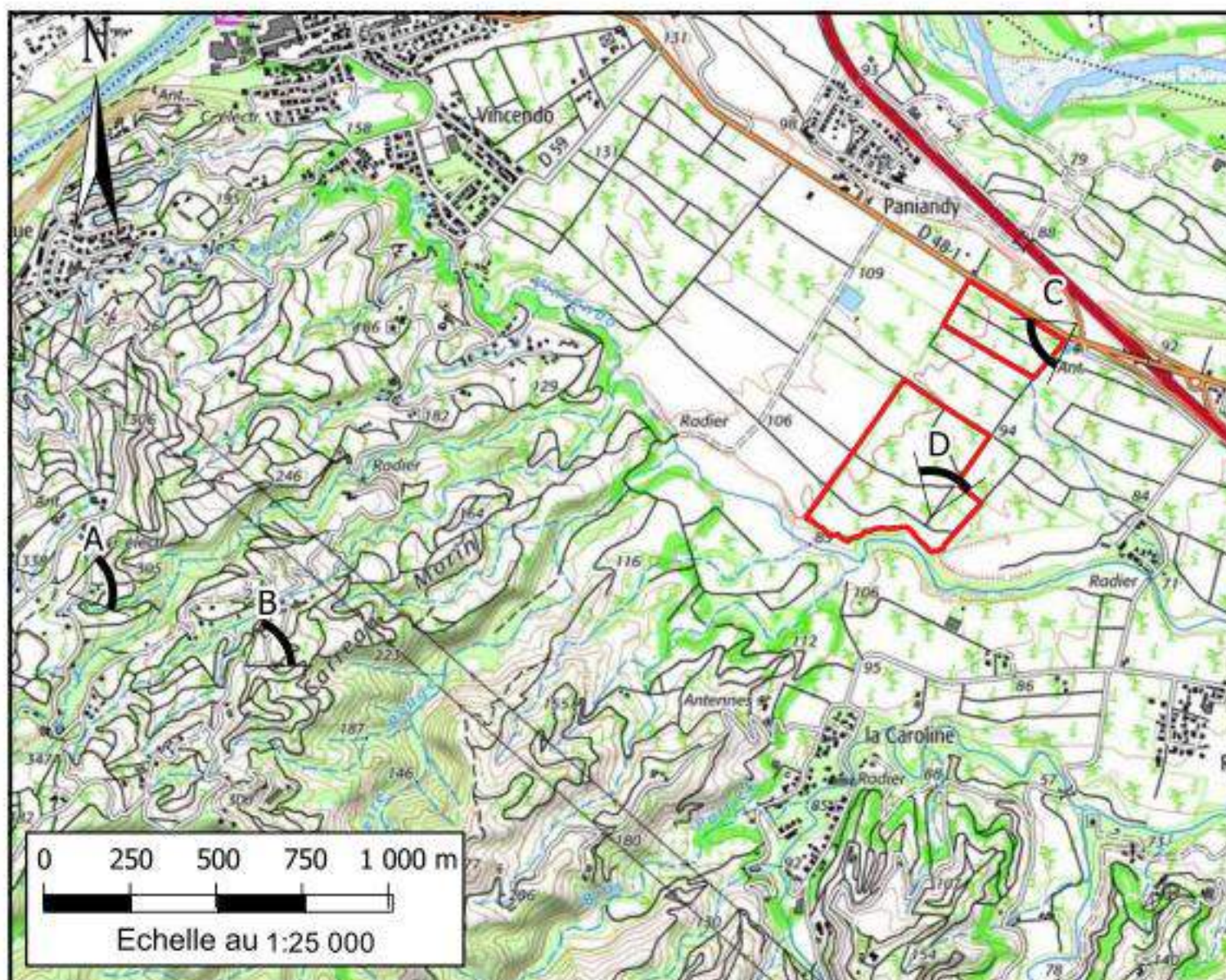
Demande d'Autorisation Environnementale

Tome 3 - Etude d'impact

Projet de réaménagement

Source : GéoPlusEnvironnement

Figure 42



Modélisation à partir de la prise du vue C



Modélisations à partir de la prise du vue A. La modélisation de droite est zoomée sur l'emprise du site



Modélisation à partir de la prise du vue B



Modélisation à partir de la prise du vue D



Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
Demande d'Autorisation Environnementale
Tome 3 - Etude d'impact

Modélisations 3D du site réaménagé

Source : IGN, GéoPlusEnvironnement

Figure 43

10.2. GESTION FUTURE DU SITE

L'entretien du site après l'extraction reviendra aux propriétaires des parcelles, car ces derniers exploiteront celui-ci à des fins agricoles.

10.3. RECAPITULATIF DES SURFACES AGRICOLES DISPONIBLES

Une fois le site réaménagé, l'intégralité du secteur Nord ($\approx 4,5$ ha) retournera à sa vocation agricole initiale. Sur le secteur Sud, les **13,3 ha** concernés (correspondant à la surface du secteur Sud moins l'emprise de la bande de 10 m) seront divisés en :

- 12,7 ha de terres agricoles restituées, correspondant au fond de fouille remblayé et à la butte reconstituée en place de la plateforme technique ;
- 0,3 ha de pistes permettant l'accès aux terres agricoles (environ 2,5% de l'emprise du secteur Sud) ;
- 0,3 ha de talus périphériques végétalisés résiduels, avec une pente maximale de 33° (2V/3H) (soit environ 2,5% de l'emprise du site).

Ainsi, la seule surface définitivement perdue pour l'agriculture correspondra aux talus résiduels, pentés à 33° et d'une hauteur maximale de 5 m, soit une superficie totale de **0,3 ha**.

10.4. COUT DES OPERATIONS DU REAMENAGEMENT

On peut estimer les coûts suivants pour le projet de réaménagement de ce site, en application des principes énoncés ci-dessus :

Opérations à réaliser		Coût unitaire	Quantité	Coût total
Mise en sécurité	Evacuation des aménagements et éléments du site	-	-	Pour mémoire
	Création des chemins d'accès pour les agriculteurs	-	-	Pour mémoire
Modelage des terrains	Arasement des merlons périphériques, régalage des terres végétales, stériles de découverte et fines	2 €/m ³	190 000 m ³	380 000 €
	Reconstitution d'un sol agronomique	3 000 €/ha	19 ha	57 000 €
Plantations	Végétalisation sur les talus	8 000 €/ha	0,3 ha	2 400 €
Total				439 400 €

11. EFFETS 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. Elle doit apporter à l'autorité (et aux services instruisant le dossier) les éléments d'appréciation de l'impact potentiel de l'installation sur les populations environnantes, permettant d'éclairer la prise de décisions relative à l'autorisation et aux prescriptions nécessaires à la protection de la santé humaine.

Cette approche fait l'objet de prescriptions contenues dans le référentiel « Evaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'Impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement » publié par l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (**INERIS**) en septembre 2021 et dans le Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impacts publié par l'Institut national de Veille Sanitaire (**InVS**) en 2000.

La **circulaire du 9 août 2013** relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires des installations classées soumises à autorisation recommande que « *l'analyse des effets sur la santé requise dans l'étude d'impact [soit] réalisée sous une forme qualitative* » pour les **installations classées, soumises à autorisation** qui ne sont pas mentionnées dans l'Annexe I de la directive IED.

Par ailleurs, « l'évaluation doit être **proportionnée** à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet mais aussi à **l'importance et à la nature des pollutions ou nuisances** susceptibles d'être générées ainsi qu'à **leurs incidences prévisibles** sur l'environnement et la santé humaine ».

L'évaluation qualitative des risques sanitaires comprend ainsi :

- l'évaluation des émissions (sans la quantification des flux émis) ;
- l'évaluation des enjeux et des voies d'exposition.

Le modèle d'évaluation des risques pour la santé repose sur le concept « sources-vecteurs-cibles » :

- substances émises et **sources émettrices** ;
- **voies de transfert** et d'exposition (« vecteurs ») ;
- **populations exposées** (« cibles ») et usages concernés.

Les éventuels risques que présentent ces polluants sont liés à une **exposition chronique** (supérieure ou égale à 1 an) de la population, qui réside à demeure dans les environs du site. Les travailleurs du site ne sont pas considérés comme étant une population à risque.

L'**exposition aiguë** de la population à un polluant est traitée dans **l'étude de dangers**, car elle correspond à un dysfonctionnement de l'activité du site.

Cette évaluation des risques sanitaires se fait par le choix de scénarii pertinents d'exposition des populations avoisinantes.

L'évaluation prospective des risques sanitaires (ERS) passe donc par la réalisation des quatre étapes suivantes :

- identification des dangers ;
- évaluation des relations dose-réponse (toxicologie) ;
- évaluation de l'exposition ;
- caractérisation du risque.

D'après les principes du Guide de l'InVS, pour un scénario donné, le risque par substance est obtenu en procédant au calcul de l'**Excès de Risque Individuel (ERI)** pour les substances ayant un effet toxique sans seuil (cancérigènes) puis en comparant les résultats obtenus aux critères sanitaires en vigueur donnés dans la littérature (Excès de Risque Unitaire - ERU).

Concernant les substances à effet toxique à seuil (effets aigus et chroniques non cancérogènes), il est possible de calculer un **Quotient de Danger (QD)** qui correspond au rapport de l'estimation d'une exposition (dose) sur la Valeur Toxicologique de Référence (VTR) de l'agent dangereux. Ce quotient renseigne qualitativement sur l'exposition théorique d'une population à un danger : si le ratio est inférieur à 1, la population concernée est hors de danger. QD n'est ni un risque ni une probabilité de survenue de l'effet toxique.

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 du projet de carrière aux différents polluants. Ce volet santé se fera par le choix de scénarii 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 :

$\text{Risque} = \text{Danger} \times \text{Exposition}$
--

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 VECTEURS/LES CIBLES

11.2.1. Les sources

Les substances et gènes 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 (extraction de matériaux alluvionnaires ne nécessitant pas de tirs de mines) ne sera à l'origine que de vibrations négligeables, rapidement absorbées par les terrains.

Les substances émises dans l'atmosphère

Les critères de sélection des substances émises dans l'atmosphère seront 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, seront :

- les poussières minérales ;
- les rejets de combustion (poussières carbonées et gaz de combustion : dioxydes de soufre (SO₂), oxydes d'azote (NO_x), dioxyde de carbone (CO₂), monoxyde de carbone (CO), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), ...).

Ces polluants atmosphériques seront émis au niveau de la zone de travail des engins (extraction et transport des matériaux, circulation des engins et camions), de la zone de traitement (concassage, criblage, lavage) et de la zone de transit des matériaux (circulation des camions et stockage de produits minéraux).

L'émission de poussières minérales pourra se produire :

- pendant la phase de décapage, notamment en période sèche ;
- lors de l'extraction des matériaux hors d'eau ;
- lors du transport des matériaux (vers les installations de traitement ou la plateforme de stockage) ;
- lors du traitement des matériaux (concassage-criblage) des matériaux ;
- au moment du chargement des matériaux et de la manipulation des stocks ;
- au cours du réaménagement coordonné (circulation d'engins, mise en remblais de matériaux).

Du fait de la présence d'une nappe alluviale, l'extraction des matériaux se fera en partie en eau, ce qui participera à limiter les émissions de poussières, du fait du caractère humide des matériaux.

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 (Cf. § 8.5).

Les sources de poussières et de gaz atmosphériques **seront prises en compte** pour la suite de l'étude.

Les rejets aqueux du projet

Concernant les eaux superficielles

Il n'y aura pas de rejet aqueux direct dans le milieu naturel. Les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Nord (plateforme de stockage, pistes, pont-bascule) seront dirigées gravitairement vers un bassin où elles décanteront avant de s'infiltrer dans les terrains alluvionnaires. Les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Sud (zone d'extraction, zone décapée, plateforme technique) seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau d'extraction, où elles décanteront avant de s'infiltrer dans les terrains alluvionnaires.

Il n'y aura aucun rejet direct vers les eaux superficielles.

Concernant les eaux souterraines

Du fait de la présence d'une nappe alluviale, l'exploitation se fera en partie en eau. La cote minimale d'extraction a été fixée à 70 m NGR, de façon à permettre l'extraction des matériaux à l'aide d'une pelle long-bras. La nature des matériaux exploités (granulats alluvionnaires) implique une perméabilité relativement importante, susceptible de véhiculer une pollution éventuelle depuis la surface (déversement accidentel d'hydrocarbure par exemple) vers les eaux souterraines, avant de se diffuser avec la circulation de ces dernières vers l'aval (globalement en direction de l'Est).

Dans le cas d'éventuelles fuites d'hydrocarbures, toutes les précautions seront prises pour interdire et/ou contenir toute fuite chronique ou accidentelle (pas de stockage d'hydrocarbures sur site, entretien préventif régulier des engins, kits anti-pollution, ravitaillement sur aire étanche, etc.). Toutes ces mesures préventives sont décrites ci-avant dans cette étude d'impact.

Dans le cadre de la remise en état de la carrière, des matériaux inertes extérieurs seront mis en remblais de façon à permettre un retour des terres à leur vocation agricole initiale. Ces matériaux feront l'objet d'une procédure de contrôle stricte avant leur mise en remblais. La présence de traces d'éléments polluants ne peut toutefois être totalement écartée.

Du fait de la présence de la nappe alluviale et de l'extraction qui se fera en eau, une pollution provoquée par un déversement accidentel d'hydrocarbures ou la mise en remblais de matériaux non inertes ne peut être totalement écartée. **Les sources « Hydrocarbures » et « Remblais pollués » dans les eaux souterraines seront prises en compte** pour la suite de l'étude de l'impact sur la santé.

Le bruit émis par la carrière

Ce bruit sera émis au niveau :

- des zones en cours de débroussaillage, décapage ou d'extraction ;
- au niveau des installations de traitement des matériaux, sur le secteur Sud (concassage, criblage, lavage, traitement des eaux) ;
- au niveau de la plateforme de stockage sur le secteur Nord (circulation d'engins et camions, reprise des matériaux, chargement des camions-clients) ;
- des zones de circulation des engins (pistes, plateformes, etc.).

Le bruit constituera une émission **prise en compte** dans la suite de l'étude.

Les vibrations émises par la carrière

Du fait de la nature alluvionnaire des matériaux exploités, aucun explosif ne sera utilisé sur site, limitant très fortement les émissions de vibrations du site. Ces dernières seront principalement dues au fonctionnement des installations de traitement (concassage, criblage, lavage, traitement des eaux) et à la circulation des véhicules sur site. Ces émissions seront limitées et rapidement absorbées par les terrains alentours.

Les vibrations **ne seront pas prises en compte** dans la suite de l'étude.

11.2.2. Les vecteurs

Dans le cas de cette carrière et des sources sélectionnées, les vecteurs potentiels seraient de trois types : l'air, le sol, et les eaux souterraines.

L'air

L'air est le vecteur privilégié pour :

- la dispersion des polluants atmosphériques émis par l'activité $\Rightarrow$ voie d'exposition par inhalation ;
- le transfert du bruit émis par la carrière $\Rightarrow$ voie d'exposition par l'ouïe.

Rappelons que, localement, les vents dominants sont de secteur Est (avec une composante Sud-Est moins marquée). Les regroupements d'habitations du secteur situés sous les vents dominants sont localisés :

- à environ 350 m au Nord-Ouest (lieu-dit « Paniandy ») ;
- à environ 830 m à l'Ouest (lieu-dit « Carreau-Morin ») ;
- à environ 1 300 m au Nord-Ouest (lieu-dit « Vincenzo »).

Le vecteur « air » **sera pris en compte** dans la suite de l'étude.

Le sol

L'ingestion directe de sol ou indirecte (par l'ingestion de légumineuse) constitue un vecteur de transfert des polluants. L'impact sanitaire de la carrière sur les sols alentour pourrait correspondre aux retombées de poussières, minérales et carbonées, 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.

Les eaux souterraines

L'extraction des matériaux entraînera la mise en surface de la nappe alluviale, augmentant sa vulnérabilité à une pollution (absence de matériaux pouvant faire office de tampon contre une pollution venant de la surface).

Les mesures mises en place, associées au réaménagement coordonné du site (remblaiement progressif), permettront de limiter le risque de propagation d'une pollution accidentelle depuis la surface vers la nappe alluviale. L'avancement de l'exploitation sera réalisé, dans la mesure du possible, de façon à limiter la superficie du plan d'eau d'extraction.

Du fait de l'extraction en eau et de la nature alluvionnaire des matériaux du secteur, le risque de transfert d'une pollution accidentelle via les eaux souterraines ne peut être totalement écarté.

Le vecteur « eau souterraine » **sera pris en compte** dans la suite de l'étude.

Les eaux superficielles

Les eaux superficielles sont l'autre vecteur de transfert des polluants de type hydrocarbures, théoriquement susceptibles de ruisseler de façon chronique ou accidentelle dans les cours d'eau ou les fossés.

Le cours d'eau le plus proche du site, la rivière Bras-Panon, est situé au plus proche à environ 30 m au Sud du projet, et est fortement encaissé par rapport aux terrains concernés par le projet de carrière (≈ 10 m en contrebas). Au vu de la nature des terrains et de la topographie du secteur, les eaux pluviales tombant sur la plaine alluviale s'infiltreront dans les terrains pour alimenter la nappe alluviale, ou ruissellent en direction du Sud-Est, où ils rejoignent à terme la rivière Bras-Panon.

L'exploitation du site se fera en dent creuse, et les eaux pluviales extérieures seront déviées par des merlons périphériques. Les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Nord (plateforme de stockage, pistes, pont-bascule) seront dirigées gravitairement vers un bassin où elles décanteront avant de s'infiltrer dans les terrains alluvionnaires. Les eaux pluviales ruisselant sur le secteur Sud (zone d'extraction, zone décapée, plateforme technique) seront dirigées gravitairement vers le plan d'eau d'extraction, où elles décanteront avant de s'infiltrer dans les terrains alluvionnaires.

Il n'y aura aucun rejet direct vers les eaux superficielles.

Ainsi, le risque de pollution des eaux superficielles est annulé par la méthode d'exploitation (dent creuse) et par les mesures préventives (bassin de décantation-infiltration, ravitaillement des engins sur aire étanche, kits anti-pollution, etc.) qui suppriment la formation de source, associées à l'absence de rejet direct vers les eaux superficielles.

Le vecteur « eaux superficielles » **ne sera pas pris en compte** dans la suite de l'étude.

Conclusion

Deux vecteurs seront pris en compte :

- **l'air**, vecteur de transfert des polluants atmosphériques et du bruit ;
- **les eaux souterraines**, vecteur de transfert de polluants comme les hydrocarbures.

11.2.3. Les cibles (populations exposées)

Sont 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 la dite 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 3^{ème} âge. Les individus les plus exposés sont probablement les personnes résidants à proximité immédiate et sous les vents dominants.

Dans le cas particulier du projet de carrière ABP, il a également été considéré comme cible un futur projet de captage AEP, qui pourrait être localisé sur un secteur favorable, en aval et à proximité du projet.

Ainsi, les risques sanitaires considérés sont ceux susceptibles d'être observés au sein des populations extérieures au site et plus particulièrement parmi les habitants des habitations présentés dans le tableau ci-dessous :

Cibles	Lieu-dit	Situation par rapport au site
Cible 1	Habitations au lieu-dit « Paniandy »	350 m au Nord-Ouest
Cible 2	Habitations au lieu-dit « Barbier »	430 m à l'Est
Cible 3	Habitation au lieu-dit « La Caroline »	500 m au Sud
Cible 4	Habitations au lieu-dit « Carreau Morin »	830 m au Nord-Ouest
Cible 5	Habitations au lieu-dit « Vincenzo »	1 300 m au Nord-Ouest
Cible 6	Projet potentiel de captage AEP sur secteur en aval du projet	Au plus proche à 70 m au Sud-Est

La « cible 6 » constitue une cible théorique, la mise en place d'un nouveau captage AEP étant encore à l'état de projet. L'emplacement de ce captage devrait être localisé au sein d'un secteur favorable délimité en 2024 par le BRGM, localisé au plus proche à environ 70 m au Sud-Est du projet.

Aucun établissement pouvant accueillir des populations sensibles (école, maison de retraite, hôpital, etc.) ne se trouve à proximité du projet.

Aucune cible n'est localisée directement sous les vents dominants de secteur Est. Toutefois, parmi les cibles potentielles identifiées, les cibles 1, 4 et 5 peuvent être considérées, dans une moindre mesure, influencées par les vents dominants du secteur.

11.3. 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, CO₂, NO_x, SO₂) ;
- le bruit ;
- les vibrations.

Les effets sur la santé de chacun de ses polluants sont présentés au § 11.1.

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
NO _x	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
Vibrations	Aucun effet physiologique mais gêne et impact psychologique

11.4. SCENARI D'EXPOSITION ET SCHEMA CONCEPTUEL

Après l'étude des différentes sources, vecteurs et cibles potentielles, nous retiendrons les 3 scenarii suivants :

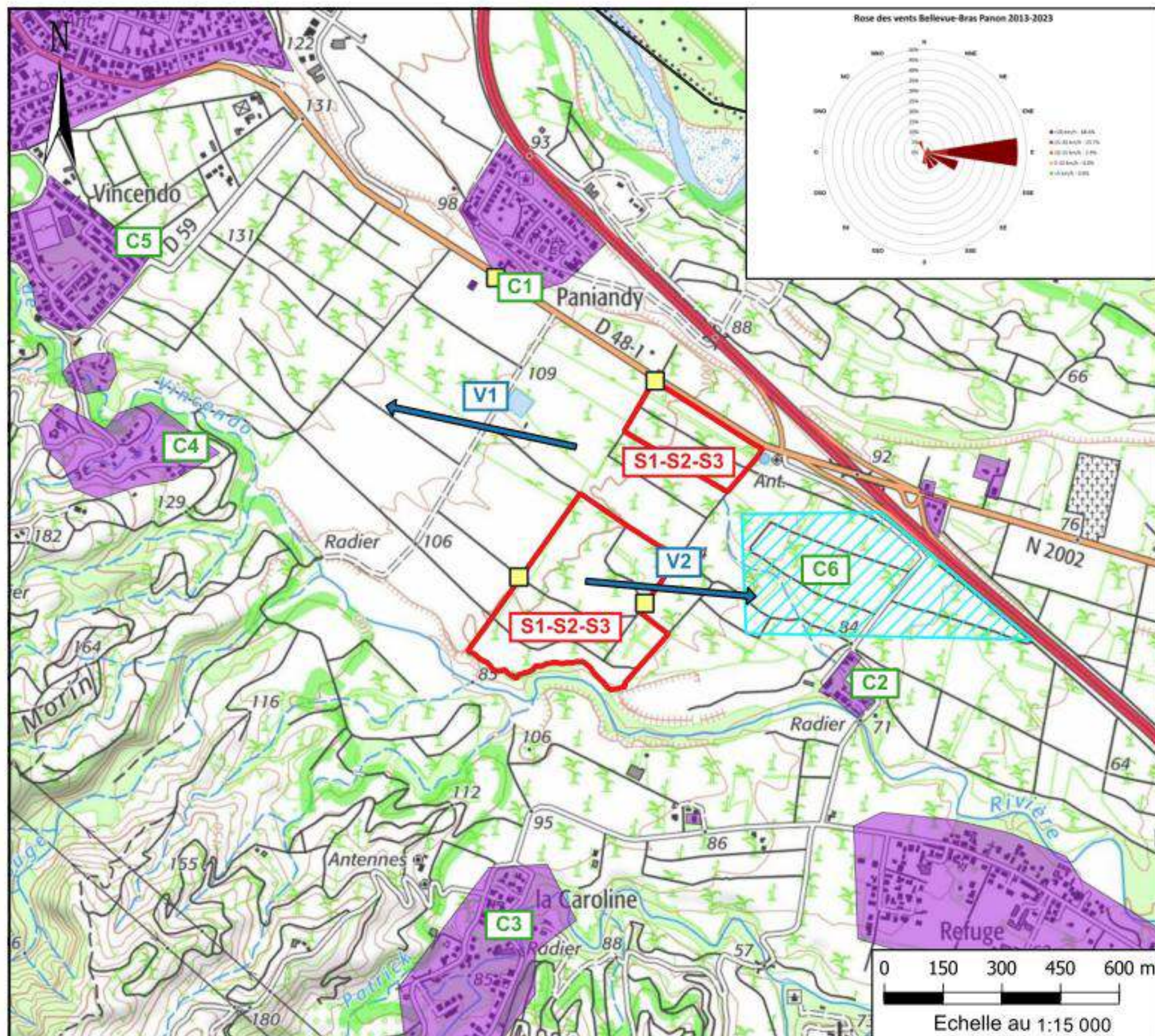
Scénario		Source	Vecteur	Cible
1	Inhalation des émissions atmosphériques pendant les 15 ans de l'exploitation	Ensemble de l'activité	Air	Riverains
2	Inhalation des poussières émises par l'activité du site pendant les 15 ans de l'exploitation	Ensemble de l'activité	Air	Riverains
3	Exposition au bruit émis par l'ensemble du site pendant les 15 ans de l'exploitation	Ensemble de l'activité	Air	Riverains

Le scénario lié au risque de pollution d'un captage AEP n'a pas été retenu pour plusieurs raisons :

- Aucun puits n'a été observé en aval hydrogéologique du site, ni aucun réseau d'irrigation. De même, aucun captage d'eau potable en service n'est présent en aval du site (le forage Paniandy n'est plus exploité depuis 2007). De ce fait, bien que le risque de pollution des eaux souterraines par des déversements accidentels d'hydrocarbures ou l'accueil de matériaux pollués ne puisse être totalement écarté, **aucune cible potentielle n'a été identifiée en aval du site, du fait de l'absence d'usage des eaux souterraines identifié aux environs du site ;**
- La création d'un nouveau captage AEP est aujourd'hui à l'état de projet, au sein d'un secteur favorable identifié par le BRGM. De plus, ce captage AEP exploiterait la nappe profonde, qui n'est pas concernée par le projet ;
- L'étude hydrogéologique spécifique consultable en [Annexe 7](#), et dont des éléments sont repris au § 3.4.2.3 notamment, montre que le projet de carrière n'aura pas d'impact notable sur la qualité des eaux de la nappe profonde ;
- Enfin, en cas de détection d'une pollution sur un captage AEP, susceptible de remettre en cause la santé des personnes, il est fort probable que ce captage soit arrêté temporairement, le temps de remédier à la cause de la pollution.

Le scénario d'une contamination par consommation d'eaux souterraines polluées n'a donc pas été retenu.

Le schéma conceptuel de la [Figure 44](#) illustre les phénomènes que nous prendrons en compte.



Scénarii étudiés :

- inhalation des poussières par les riverains ;
- inhalation des gaz de combustion par les riverains ;
- exposition au bruit des riverains ;
- pollution des eaux souterraines.

Cibles :

- C1 : habitations au lieu-dit "Paniandy"
- C2 : habitations au hameau "Barbier"
- C3 : habitations au lieu-dit "La Caroline"
- C4 : habitations au lieu-dit "Carreau Morin"
- C5 : habitations au lieu-dit "Vincendo"
- C6 : projet de futur captage AEP

- Emprise du projet
- Secteurs d'habitations
- Secteur favorable à l'implantation d'un nouveau captage AEP

Sources :

- S1 = poussières minérales ;
- S2 = gaz de combustion ;
- S3 = bruit.

Vecteurs :

- V1 = air ;
- V2 = eaux souterraines.

Agrégats de Bras-Panon - Commune de Bras-Panon (974)
Demande d'Autorisation Environnementale
Tome 3 - Etude d'impact

Schéma conceptuel d'exposition

Source : GéoPlusEnvironnement

Figure 44

11.5. 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, CO₂, NO_x, SO₂) ;
- les hydrocarbures (pollution accidentelle) ;
- le bruit.

L'identification des sources, conduit à retenir deux vecteurs de transfert, à savoir **l'air** et **les eaux souterraines**.

Les cibles potentielles sont les riverains proches du projet de carrière, notamment les habitations à l'Ouest et au Nord-Ouest, du fait de leur situation sous les vents dominants du secteur.

Après analyse « source-vecteur-cible », les scénarii d'exposition suivants ont été établis :

- inhalation par des résidents riverains des émissions atmosphériques ;
- inhalation par des résidents riverains des émissions de poussières ;
- exposition des résidents riverains au bruit.

Du fait de l'absence d'identification d'une utilisation des eaux souterraines sur le secteur (absence de puits et de système d'irrigation sur le secteur notamment), le scénario lié à l'ingestion d'eau souterraine polluée n'a pas été retenu.

L'émission des sources de dangers (envols de poussières, gaz d'échappement, bruit) sera faible et limitée par la mise en place :

- de mesures réductrices de nuisances : arrosage dès que nécessaire, entretien des engins, mise en place de l'éco-conduite, installations de traitement raccordées au réseau électrique public ;
- de mesures de suivi : surveillance des niveaux sonores et des émissions de poussières pour vérifier la bonne maîtrise de l'impact.

De plus, rappelons que l'extraction se fera en partie en eau, que les installations de traitement incluent un arrosage des matériaux, et que les retombées de poussières sont essentiellement concentrées **sur le site du projet et en périphérie immédiate**. Ces éléments contribueront à limiter les retombées de poussières au droit des habitations du secteur.

Un suivi des retombées des poussières dans l'environnement sera mis en place, via un réseau de 4 jauges. Ce suivi, effectué dans un premier temps de façon trimestriel (puis semestriel une fois 8 campagnes réalisées sans dépassement des seuils), permettra de contrôler régulièrement les concentrations en poussières retombant dans l'environnement.

Conclusion : 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

Les méthodes et les sources qui ont été utilisées pour caractériser l'état actuel du site et évaluer les effets probables du projet sur l'environnement sont les suivantes :

Contexte géologique :

- Visites de terrain ;
- Banque du Sous-Sol (BSS) ;
- Analyse des données cartographiques géologiques du BRGM ;
- Etude géotechnique ABO-ERG Géotechnique (notice de stabilité) ;
- SDC 974.

Fonctionnement hydrogéologique :

- Visites de terrain ;
- Analyse des données cartographiques hydrogéologiques du BRGM ;
- Banque de données et études de l'Office de l'Eau Réunion ;
- Suivis piézométriques réalisés par ABP ;
- Analyses de la qualité des eaux souterraines réalisées par ABP ;
- Banque du Sous-Sol (BSS).

Fonctionnement hydraulique :

- Visites de terrain ;
- Cartes IGN ;
- Banque de données et études de l'Office de l'Eau Réunion ;
- PPR de la commune de Bras-Panon.

Faune et flore :

Le volet naturel et écologique de l'étude d'impact a été réalisé par ECOMED.

La méthodologie utilisée pour les inventaires faunistiques et floristiques est décrite dans le rapport d'expertise de la faune, de la flore et des habitats naturels en [Annexe 4](#).

Les prospections de terrain ont concerné les groupes de faune et la flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée (habitats naturels, flore, insectes, reptiles, oiseaux et chiroptères). Les expertises de terrain se sont déroulées sur un cycle biologique complet pour l'ensemble des groupes (septembre 2022 à janvier 2023). Les prospections réalisées ont permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée à différentes dates, dans des conditions d'observations toujours suffisantes. L'état initial apparaît donc robuste et représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

Paysage et usage du sol :

- Visites de terrain ;
- Cartes et Photos aérienne IGN ;
- Atlas des paysages de La Réunion ;
- Panoramas photographiques GéoPlusEnvironnement ;
- Photo aérienne IGN ;
- Photo aérienne par drone (GéoPlusEnvironnement)
- Modélisation 3D paysagère (logiciel VNS).

Rejets atmosphériques

- Réalisation d'une campagne initiale de retombées de poussières dans l'environnement ;
- Modélisation aérodисpersive des retombées de PM10, NOx, SO₂ et BAP.

Contexte climatique

- MétéoFrance.

Agriculture :

Le volet agricole de l'étude d'impact est issu de l'étude préalable agricole réalisée par Indrani MORAZIN (Cf. [Annexe 5](#)).

Bruit

Mesures de bruit en période diurne et nocturne par GéoPlusEnvironnement les 27 et 28 juin 2022 avec 1 sonomètre intégrateur de classe 1 (type 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 : dB TRAIT 32 (ACOEM), conçu pour l'analyse des mesures de bruit de l'environnement. 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.

Volet santé

- Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact, INVS ;
- Sites internet de l'INERIS, INSV, INRS.

Etude de dangers

- Documentation INRS ;
- BRGM (risque liés aux sols).

Réglementation

- Contacts auprès des administrations
- Réglementation des I.C.P.E. ;
- Code Permanent de « l'Environnement et des nuisances » Editions Législatives.

Réseaux et Servitudes

- Visites de terrain ;
- PLU de Bras-Panon ;
- Contacts EDF SEI REUNION, Orange, ARS, RUNEO

13. PRESENTATION DES EXPERTS ET DES ETUDES AYANT CONTRIBUES A LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT

GéoPlusEnvironnement Agence Sud Le Château 31 290 GARDOUCH Tél : 05.34.66.43.42		
Michael LALOUA (Directeur technique, géologue)	Ingénieur en géologie. Ecole Nationale Supérieure de Géologie de Nancy	Visites de terrain, conseils et analyses techniques, 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	Visites de terrain, analyse, évaluation et rédaction
Christopher BRUNEL (Responsable Agence Sud)	Ingénieur en géologie, spécialité hydrogéologie, Institut Polytechnique Lasalle Beauvais	Contrôle qualité
Sébastien PATTE (Géomaticien)	Licence Génie Géomatique pour l'aménagement du territoire, Auch	Modélisation aérodyspersive
Maxime PETRAUD (Géomaticien)	Licence professionnelle Système d'Information Géographique et topographique, Orléans	Modélisation de l'exploitation. Modélisation prévisionnelle du bruit et modélisations paysagères

ECOMED Océan Indien 24 rue de la Lorraine – 97400 Saint-Denis 0262 53 39 07 Contact-oi@ecomed.fr		
Pierre-Yves FABULET	Président Fauniste et écologue	Expertise de la faune
Claire MACE	Botaniste et écologue	Expertise des habitats naturels et de la flore
Antoine BAGLAN	Fauniste et écologue	Expertise de la faune
Justine GRIGNET	Fauniste et écologue	Expertise de la faune

INDRANI MORAZIN Consultant indépendant en bureau d'études environnement 19 chemin bassin bleu – 97437 Saint – Benoît Tél : 06 93 60 10 73		
I. MORAZIN	-	Rédaction de l'étude d'impact agricole

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

