




Objet :	Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter une carrière de matériaux alluvionnaires
Demandeur :	 PREFABLOC AGRÉGATS
Localisation :	Chemin Patelin sur les parcelles BC n°58, 60, 61, 81, 142, 269, 270, 273, 274, 275, 276 et AZ n°934 à 938 de la commune de Saint-André (97440)
Référence EMC ² :	n°D204
Référence devis	N°300V2/2015
Date :	Avril 2019



Tome 2 : Etude d'impact

TOME 2 : ETUDE D'IMPACT

PRÉAMBULE GÉNÉRAL

Pour répondre aux besoins en matériaux de la zone Est et des grands chantiers, la société PREFABLOC AGREGATS projette l'exploitation d'une carrière de matériaux alluvionnaires sur la plaine de la Rivière du Mât, au lieu-dit "Chemin Patelin" sur la commune de Saint-André. La zone est à vocation agricole, avec une dominance de la culture de la canne à sucre.

Les parcelles concernées par le projet de carrière sont cadastrées en section BC n°58, 60, 61, 81, 142, 270, 269 et en section AZ n°934, 935, 936, 937 et 938. Elles appartiennent à différents propriétaires avec lesquels un contrat de forage a été signé. Afin de respecter les contraintes techniques et réglementaires qui s'appliquent au site, seule une partie de ces parcelles sera exploitée par la société PREFABLOC AGREGATS. Ainsi, le périmètre d'extraction occupera une superficie de 22 ha 94 a 59 ca, avec un volume total de matériaux à extraire de 4 137 000 m³ (y compris la découverte) sur une durée d'exploitation de 25 ans incluant la remise en état du site.

Les parcelles section BC n°273, 274, 275 et 276 accueilleront quant à elles, l'installation de traitement et de transit des matériaux sur une surface de 3 ha ainsi qu'un accès depuis la RD47 sur une surface de 2 500 m². La société PREFABLOC AGREGATS dispose d'un bail et d'un contrat de location signé avec le propriétaire.

La surface totale du périmètre classé du projet est de 34 ha 74 a et 17 ca.

La remise en état du site consistera à remblayer la carrière avec des matériaux inertes surmontés d'une couche agronomique, amendée par l'ajout de fines issues du lavage des alluvions. Cette remise en état des parcelles, tout en étant conforme aux objectifs définis par le Schéma d'Aménagement Régional de la Réunion, permettra la reprise d'une activité agricole mécanisable, diversifiée et plus rentable pour les agriculteurs.

Un dossier de demande d'autorisation d'exploiter une carrière de matériaux alluvionnaires et une installation de traitement, de transit et de stockage de matériaux, au lieu-dit « Chemin Patelin » a été déposé en préfecture le 30 juin 2017, puis a été complété le 13 mai 2018.

Le présent dossier représente la version recevable de la demande d'autorisation d'exploiter, intégrant la dernière modification réglementaire des rubriques des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (décret n° 2018-900 du 22 octobre 2018).

Au regard du changement de la réglementation depuis le 1^{er} mars 2017 (autorisation environnementale unique, ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017), le pétitionnaire avait jusqu'au 30 juin 2017 pour déposer un dossier suivant l'ancienne procédure de demande d'autorisation.

Le dossier de demande d'autorisation d'exploiter la carrière du Chemin Patelin et son installation de traitement, de transit et de stockage des matériaux ayant été déposé avant cette date, l'instruction de ce dernier suit la procédure du code de l'environnement en vigueur lors du premier dépôt.

La présent dossier, intitulé Tome 2, constitue l'Etude d'Impact du dossier de demande d'autorisation d'exploiter la carrière du Chemin Patelin réalisée conformément aux articles R.512-2 à R.512-9 du Code de l'Environnement.

Un résumé non technique de l'étude d'impact est présenté dans le Volume 2, Tome 5 « Résumés ».

SOMMAIRE

PRÉAMBULE GÉNÉRAL	4
SOMMAIRE	5
LISTE DES PLANCHES	11
LISTE DES TABLEAUX	16
LEXIQUE DES SIGLES	20
1. CADRE REGLEMENTAIRE	22
2. DESCRIPTION ET LOCALISATION DU PROJET	23
2.1 DESCRIPTION GENERALE DU PROJET.....	23
2.2 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET ACCES	26
2.2.1 Localisation générale	26
2.2.2 Définition des zones et périmètres d'études.....	29
3. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME, LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES	31
3.1 PLAN LOCAL D'URBANISME (P.L.U.)	31
3.1.1 Caractéristiques de la zone A	31
3.1.2 Étude de la compatibilité du projet avec le PLU de Saint-André.....	33
3.2 PAS GEOMETRIQUES.....	33
3.3 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE.....	34
3.4 SCHEMA D'AMENAGEMENT REGIONAL ET SCHEMA DE MISE EN VALEUR DE LA MER.....	36
3.4.1 Le Schéma d'Aménagement Régional en vigueur	36
3.4.2 Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer.....	40
3.5 TRAME VERTE ET BLEUE.....	43
3.6 SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES.....	46
3.7 PERIMETRE DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE.....	53
3.8 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX.....	53
3.8.1 La réglementation	53
3.8.2 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de la Réunion.....	54
3.8.3 Zones protégées.....	57
3.8.4 Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau de l'est de La Réunion	59
3.8.5 Schéma Directeur des Eaux Pluviales de la Commune de Saint-André.....	60
3.9 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES.....	62
3.9.1 Le risque Inondation	63
3.9.2 Aléa Mouvement de terrain	65
3.9.3 Les aléas littoraux	65
3.9.4 Plan de Prévention des Risques naturels de la commune de Saint-André	65

3.10	SYNTHESE DE LA COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME, LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES.....	76
4.	CONTRAINTES ET SERVITUDES AFFECTANT LE SITE DU PROJET	80
4.1	LE LIT MINEUR DE RIVIERE ET SERVITUDE HYDRAULIQUE / FORESTIERE.....	80
4.1.1	Le lit Mineur.....	80
4.1.2	Servitude hydraulique et forestière.....	80
4.1.3	Code forestier	81
4.2	PROTECTION DES SITES ET MONUMENTS HISTORIQUES	82
4.3	SERVITUDES RELATIVES AUX DECOUVERTES ARCHEOLOGIQUES	83
4.4	ANTIQUITES PREHISTORIQUES, HISTORIQUES ET ARCHEOLOGIE PREVENTIVE.....	83
4.4.1	Définition et fonctionnement de la redevance.....	83
4.4.2	Dispositions particulières pour les projets faisant l'objet de réalisation par tranche	84
4.4.3	Indice de référence	85
4.4.4	Situation du projet et calcul de la redevance d'archéologie préventive	85
4.5	ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU.....	85
4.5.1	Le Cœur du Parc National de La Réunion	85
4.5.2	Les Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF).....	86
4.5.3	Les Espaces Remarquables du Littoral	89
4.5.4	Les Réserves Naturelles Nationales.....	89
4.5.5	Les Réserves Naturelles Régionales	89
4.5.6	Les Espaces Naturels Sensibles	90
4.5.7	Les arrêtés de protection de biotope.....	90
4.5.8	Les Réserves Biologiques Domaniales	90
4.5.9	Zones humides	91
4.5.10	Les Sites Classés et Inscrits	91
4.6	RESEAUX.....	91
4.6.1	Réseau électrique et de télécommunication	91
4.6.2	Réseaux d'eau	94
4.7	AUTRES SERVITUDES.....	96
4.7.1	Servitude de passage.....	96
4.8	SYNTHESE DES CONTRAINTES ET SERVITUDES S'APPLIQUANT AU PROJET	97
5.	ANALYSE DE L'ETAT INITIAL	100
5.1	MILIEU HUMAIN	101
5.1.1	Population	101
5.1.2	Habitat	101
5.1.3	Activités	102
5.1.4	Activité agricole.....	104
5.1.5	Infrastructures routières.....	114

5.1.6	Réseaux d'alimentation.....	116
5.1.7	Urbanisation et activités aux abords du site.....	118
5.1.8	Habitations et établissements sensibles	120
5.1.9	Synthèse des enjeux et sensibilités du Milieu Humain.....	125
5.2	MILIEU PHYSIQUE.....	126
5.2.1	Topographie - Géomorphologie.....	126
5.2.2	Pédologie.....	128
5.2.3	Géologie.....	129
5.2.4	Hydrogéologie.....	138
5.2.5	Hydrologie.....	145
5.2.7	Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique	161
5.3	PAYSAGE.....	163
5.3.1	Contexte du paysage distal	163
5.3.2	Caractérisation paysagère du projet et de son environnement immédiat.....	165
5.3.3	Visibilité du projet, et parti d'aménagement.....	168
5.3.4	Synthèse des enjeux paysagers	170
5.4	MILIEU NATUREL.....	173
5.4.1	Généralités sur le secteur d'étude, caractéristiques climatiques et série végétale	173
5.4.2	Classification de l'aire d'étude.....	175
5.4.3	Caractérisation de la flore	180
5.4.4	Caractérisation de la faune.....	181
5.4.5	Les poissons, macrocrustacés et faciès d'écoulement.....	190
5.4.6	Synthèse de l'état initial sur le milieu naturel	197
5.5	LE MILIEU AMBIANT	201
5.5.1	Climatologie	201
5.5.2	Qualité de l'air.....	211
5.5.3	Environnement sonore.....	217
5.5.4	État sonore initial.....	219
5.5.5	Synthèse des enjeux du projet sur le Milieu Ambiant	226
6.	JUSTIFICATIONS DES CHOIX DU PROJET	228
6.1	LE CHOIX DU SITE DU PROJET	228
6.2	JUSTIFICATION DES BESOINS EN MATERIAUX.....	229
6.2.1	Besoin global et répartition des besoins.....	229
6.2.2	Adéquation entre les besoins et les ressources	229
6.2.3	Adéquation du projet avec les marchés existants.....	230
6.2.4	Conclusion sur la justification des besoins en matériaux.....	230
6.3	ANALYSE DES CONTRAINTES ET JUSTIFICATION DE L'EMPRISE D'EXTRACTION RETENUE.....	231
6.3.1	Analyse des servitudes et des contraintes environnementales.....	231

6.3.2	Analyse des variantes du projet.....	234
6.4	JUSTIFICATION DES CHOIX D'EXPLOITATION.....	236
6.4.1	Phasage et organisation.....	236
6.4.2	Choix de la Remise en état.....	236
6.4.3	Choix du site de l'installation de traitement des matériaux.....	239
6.4.4	Choix du mode de traitement.....	239
7.	ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.....	240
7.1	MILIEU HUMAIN.....	241
7.1.1	Activité agricole.....	241
7.1.2	Trafic routier.....	245
7.1.3	Réseaux.....	249
7.1.4	Synthèse des effets du projet sur le milieu humain et mesures associées.....	250
7.1.5	Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu humain.....	252
7.2	MILIEU PHYSIQUE.....	253
7.2.1	Topographie et Géomorphologie.....	253
7.2.2	Pédologie /Agronomie.....	255
7.2.3	Géologie.....	260
7.2.4	Hydrogéologie.....	267
7.2.5	Hydrologie.....	272
7.2.6	Le réseau de fossé temporaire.....	280
7.2.7	Assainissement.....	287
7.2.8	Synthèse des effets du projet sur le milieu physique et mesures associées.....	291
7.2.9	Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu physique.....	294
7.3	PAYSAGE.....	295
7.3.1	Impacts paysagers de la zone d'extraction.....	295
7.3.2	Impacts paysagers de la zone de traitement des matériaux.....	295
7.3.3	Mesures de réduction des impacts.....	300
7.3.4	Synthèse des effets du projet sur le Paysage et mesures associées.....	303
7.3.5	Estimation des coûts des mesures envisagées pour le paysage.....	304
7.4	MILIEU NATUREL.....	305
7.4.1	Caractérisation des effets du projet sur la faune, la flore et les habitats.....	305
7.4.2	Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement des effets du projet.....	311
7.4.3	Synthèse des effets du projet sur le milieu naturel et mesures associées.....	319
7.4.4	Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu naturel.....	321
7.5	MILIEU AMBIANT.....	322
7.5.1	Utilisation rationnelle de l'énergie.....	322
7.5.2	Climat.....	323

PREFABLOC AGREGATS	DDAE Carrière Chemin Patelin - Saint-André (974)	EI
7.5.3	Air	327
7.5.4	Odeur	334
7.5.5	Bruit.....	334
7.5.6	Vibrations.....	350
7.5.7	Synthèse des effets du projet et mesures envisagées.....	351
7.5.8	Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu ambiant.....	353
8.	ANALYSE DES EFFETS CUMULES.....	354
8.1	IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS POUVANT AVOIR UN EFFET CUMULE SUR LE PROJET	354
8.2	ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC LE PROJET DE GUINTOLI.....	356
8.3	ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC LE PROJET DE GRANULATS DE L'EST.....	356
8.4	ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC LE PROJET DE GOC ENROBES.....	358
9.	ETUDE DECHETS	359
9.1	DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE EN MATIERE DE GESTION DES DECHETS DANS L'ENTREPRISE.....	359
9.1.1	Déchets liés aux activités d'extraction et de stockage transitoire de matériaux sur le site 359	
9.1.2	Description des opérations de recyclage ou de valorisation.....	362
9.1.3	Description des filières de traitement et de prétraitement	362
9.1.4	Description des filières d'élimination par mise en décharge.....	362
9.1.5	Stockages intermédiaires - Modalités de transport	362
9.2	JUSTIFICATION TECHNICO-ECONOMIQUE DES SOLUTIONS ALTERNATIVES POUR LA GESTION DES DECHETS DANS L'ENTREPRISE	363
9.3	PLAN DE GESTION DES TERRES NON POLLUEES ET DES DECHETS INERTES ISSUS DES ACTIVITES EXTRACTIVES .	363
9.3.1	Terre non polluée	363
9.3.2	Déchets inertes.....	364
9.4	PLAN DE GESTION DES DECHETS INERTES RELATIFS AU REMBLAIEMENT DU SITE.	364
9.4.1	Méthodologie de gestion des déchets.....	364
9.4.2	Nature des déchets inertes admissibles.....	365
9.5	PRESENTATION ET JUSTIFICATION TECHNICO-ECONOMIQUE DES CHOIX RETENUS POUR LA GESTION DES DECHETS DANS L'ENTREPRISE	366
9.6	CONFORMITE AU PLAN DEPARTEMENTAL D'ELIMINATION DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES	366
9.7	CONFORMITE AU PLAN DE PREVENTION ET DE GESTION DES DECHETS NON DANGEREUX	366
9.8	CONFORMITE AU PLAN REGIONAL D'ELIMINATION DES DECHETS INDUSTRIELS SPECIAUX.....	367
10.	EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES.....	368
11.	SYNTHESE DES IMPACTS, DES MESURES ASSOCIEES ET DES COUTS ESTIMES	369
11.1	SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES ASSOCIEES.....	369
11.2	SYNTHESE DE L'ESTIMATION DES COUTS DES MESURES ENVISAGEES.....	377
12.	REMISE EN ETAT DU SITE	381
13.	SYNTHESE DES MESURES ET DES MOYENS DE SURVEILLANCES	383
14.	ANALYSE DES METHODES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES.....	386

14.1	ANALYSE DES METHODES	386
14.1.1	Personnes à contacter et auteurs de l'étude d'impact.....	386
14.1.2	Topographie et orthophotographie	387
14.1.3	Géologie et hydrogéologie	387
14.1.4	Hydrologie et hydraulique.....	387
14.1.5	Paysage et projet de remise en état	388
14.1.6	Faune, flore et habitats	388
14.1.7	Agriculture.....	391
14.1.8	Circulation	391
14.1.9	Bruit.....	391
14.1.10	Air et Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires	392
14.2	ANALYSE DES DIFFICULTES RENCONTREES.....	394
14.2.1	Documents administratifs	394
14.2.2	Topographie.....	394
14.2.3	Hydrologie et hydraulique.....	394
14.2.4	Étude faune, flore, habitats.....	394
14.2.5	Air et Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires	395
ANNEXES	396

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 : Présentation du phasage du projet de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS.....	25
Planche 2 : Localisation du projet de la Carrière de la société PREFABLOC AGREGATS au Chemin Patelin	28
Planche 3 : Caractérisation des différentes zones d’influence.....	30
Planche 4 : Périmètres du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS par rapport aux espaces identifiés du PLU en vigueur de Saint-André.....	32
Planche 5 : Organisation générale des espaces définis par le SCOT au niveau du projet.....	35
Planche 6 : « Destination générale des sols » SAR, 2011 au niveau du projet.....	37
Planche 7 : Prescriptions du SMVM dans le secteur d’implantation du projet.....	41
Planche 8 : Principaux enjeux écologiques et corridors biologiques du territoire réunionnais (Source : DEAL Réunion)	44
Planche 9 : Localisation du projet par rapport aux espaces de continuité écologique identifiés dans le SAR	45
Planche 10 : Espaces irrigués au niveau du projet.....	47
Planche 11 : Localisation du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS par rapport aux espaces carrières du SDC.....	48
Planche 12 : Localisation du projet par rapport aux périmètres de protection de captages AEP	53
Planche 13 : Localisation du projet par rapport aux masses d’eau souterraines et superficielles identifiées dans le SDAGE 2016-2021	56
Planche 14 : Ressources stratégiques et zones d’alimentation des ressources stratégiques (Source : extrait du SDAGE (2016-2021)).....	58
Planche 15 : Situation du projet sur la carte des enjeux liées aux risques naturels du SAGE Est (extrait)	60
Planche 16 : Situation du projet vis-à-vis des différents types d’axe recensé dans le SDEP de la commune de Saint-André	61
Planche 17 : Localisation de l’artéfact identifié dans l’étude hydraulique du cabinet HYDRETUDES (Source : HYDRETUDES).....	62
Planche 18 : Zones de risques d’inondation identifiées de la commune de Saint-André.....	64
Planche 19 : Positionnement du projet par rapport au PPRi de 2014 de la commune de Saint-André ..	75
Planche 20 : Schéma du positionnement des servitudes hydrauliques et forestières	81
Planche 21 : Situation du projet par rapport au monument historique à proximité	83
Planche 22 : Périmètre du projet par rapport aux espaces classés en ZNIEFF	88
Planche 23 : Réseaux électriques et de télécommunications présents sur la zone du projet.....	93
Planche 24 : Localisation des réseaux d’alimentation en eau à proximité du projet.....	95
Planche 25 : Occupation des sols à Saint-André (données 2016 ; source : DAAF).....	105
Planche 26 : Evolution de la SAU à la Réunion en 1988 et 2010 (Source : DAAF).....	106
Planche 27 : Modes d’occupation des sols actuels sur le périmètre du projet.....	109

Planche 28 : Localisation des principaux axes routiers à proximité du projet.....	115
Planche 29 : Captages d'eau potable de la commune de Saint-André.....	117
Planche 30 : Urbanisation et activités à proximité du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS	119
Planche 31 : Recensement des habitations à proximité immédiate du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS	121
Planche 32 : Localisation des établissements sensibles dans un rayon de 1, 2 et de 3 km autour du projet (Source TECHNISIM).....	124
Planche 33 : Carte géomorphologique de Réunion (Source : BRGM)	126
Planche 34 : Plan topographique du terrain naturel de la zone d'étude (relevé de 2015).....	127
Planche 35 : Pédologie au niveau du projet (RAUNET, 1991)	129
Planche 36 : Environnement géologique aux abords du projet de la société PREFABLOC AGREGATS (Source : BRGM).....	131
Planche 37 : Localisations des ouvrages de reconnaissance du sous-sol dans le secteur d'étude (<i>Source Infoterre</i>).....	132
Planche 38 : Localisation des sondages de reconnaissance réalisés en 2011 (Source : GINGER).....	134
Planche 39 : Localisation des panneaux électriques sur le site d'étude.....	135
Planche 40 : Représentation des résistivités des panneaux électriques P1 et P2 (Source : IDDOI).....	137
Planche 41 : Carte schématique des systèmes hydrogéologiques globaux de la Réunion (Stieltjes et <i>al.</i> , 1988)	139
Planche 42 : Chronique de données piézométriques des ouvrages S2 rivière du Mât, Ravine Creuse n°1 et du piézomètre carrière SC2 (Source : ANTEA)	142
Planche 43 : Profil en long et hauteurs de nappes établies au droit du site (Source : ANTEA).....	143
Planche 44 : Bassin versant de la Rivière du Mât	145
Planche 45 : Bilan hydrométrique de la Rivière du Mât mené en 2002 par l'OLE.....	146
Planche 46 : Evolution de la position des berges de la Rivière du Mât entre 1950 et 2007 (Source : BRGM 2008)	147
Planche 47 : Localisation des sites d'érosion intense à proximité du projet (Source : BRGM 2008)	148
Planche 48 : Evolution des zones d'érosion intense n°25 et n°26 entre 1997 et 2007 (Source : BRGM 2008)	148
Planche 49 : Evolution de la zone d'érosion intense n°27 entre 1997 et 2007 (Source : BRGM 2008).....	149
Planche 50 : Bassins versants amont de la zone modélisée	151
Planche 51 : Hydrogramme unitaire Q100 BV1	152
Planche 52 : Hydrogramme unitaire Q100 BV2	152
Planche 53 : Localisation des ouvrages hydrauliques présents sur la zone d'étude.....	154
Planche 54 : Hydrogramme unitaire d'une crue centennale de la Rivière du Mât à son embouchure..	155
Planche 55 : Hauteurs maximales atteintes en m - crue centennale à l'état initial	156
Planche 56 : Vitesses maximales atteintes en m/s - crue centennale à l'état initial.....	156
Planche 57 : Zoom sur les hauteurs d'eau (en m) au droit du chemin Patelin.....	157
Planche 58 : Zoom sur les vitesses (en m/s) au droit des parcelles du projet.....	158
Planche 59 : Zoom sur les hauteurs d'eau (en m) au droit des parcelles du projet.....	158

Planche 60 : Comparaison du zonage réglementaire du PPRi de 2014 en vigueur (à gauche) avec les modélisations 2D (à droite), source : HYDRETUDES	159
Planche 61 : Vue aérienne des pentes du nord-est (Source : Atlas des paysages de la Réunion)	163
Planche 62 : Identification des paysages autour du projet	165
Planche 63 : Suppression des andains au niveau de la zone du projet	166
Planche 64 : Vue du site du projet depuis nord-ouest en direction du sud-est.....	167
Planche 65 : Zone du projet vue du sud-est.....	168
Planche 66 : Habitation avec un étage.....	169
Planche 67 : Haies reliques sur la zone du projet	170
Planche 68 : Synthèse des enjeux du projet sur le paysage	172
Planche 69 : Localisation des différentes aires d'étude (Source : BIOTOPE)	173
Planche 70 : Localisation du projet par rapport à l'étagement de la végétation à la Réunion (d'après Rivals 1952, Cadet 1980 et, Dupouey et Cadet 1986)	174
Planche 71 : Cartographie simplifiée des milieux naturels dans le secteur d'étude (Source : PNR 2010)	175
Planche 72 : Occupation des sols selon la classification CORINE (Source : Biotope)	176
Planche 73 : Localisation du projet par rapport aux zones naturelles d'intérêt reconnu (Source : BIOTOPE).....	179
Planche 74 : Invasibilité des espèces floristiques sur l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)	181
Planche 75 : <i>Henotesia narcissus</i> (Source : BIOTOPE)	182
Planche 76 : le Caméléon panthère (Source : BIOTOPE)	184
Planche 77 : Présentation des enjeux concernant les reptiles sur l'aire d'étude rapprochée.....	184
Planche 78 : Habitats des passereaux forestiers (Source : BIOTOPE)	188
Planche 79 : Habitats des oiseaux d'eaux et migrateurs (Source : BIOTOPE)	189
Planche 80 : Localisation de la zone prospectée et segmentée de la Rivière du Mât.....	191
Planche 81 : Segmentation de la Rivière du Mât en fonction des faciès d'écoulement - 1/3 (Source : BIOTOPE).....	192
Planche 82 : Segmentation de la Rivière du Mât en fonction des faciès d'écoulement - 2/3 (Source BIOTOPE).....	192
Planche 83 : Segmentation de la Rivière du Mât en fonction des faciès d'écoulement - 3/3 (Source BIOTOPE).....	193
Planche 84 : Loche (<i>Awaous commersoni</i>) à gauche et Cabot bouche ronde (<i>Sicyopterus lagocephalus</i>) à droite, dans leur milieu (Source : BIOTOPE)	196
Planche 85 : Synthèse des enjeux du milieu naturel (Source : BIOTOPE)	198
Planche 86 : Localisation des stations météorologiques par rapport au projet	202
Planche 87 : Evolution de la pluviométrie entre 2008 et 2013 par rapport aux normales 1981-2010 (Source : Météo France)	203
Planche 88 : Températures mensuelles des moyennes maximales et minimales par station	205
Planche 89 : Durée d'insolation en 2015 par rapport à la moyenne (1991-2010).....	206
Planche 90 : Gradient de pressions subtropicales et direction des Alizés en fonction de la saison.....	207
Planche 91 : Schéma explicatif du phénomène de brise.....	208

Planche 92 : Rose de vents 2001-2010 à Bellevue Bras-Panon.....	209
Planche 93 : Planche climatique de l’île de la Réunion (valeurs mesurées sur la période 2001-2010 - Source : Météo France).....	210
Planche 94 : Localisation des points de mesures des particules fines lors de la campagne de 2015 (Source : TECHNISIM Consultants).....	213
Planche 95 : Localisation des stations de mesures des retombées de poussières de la campagne de mars à avril 2018 (Source : APAVE).....	215
Planche 96 : Zones à émergence règlementée et limite de propriété.....	218
Planche 97 : ZER à proximité du site du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS	220
Planche 98 : Localisation des points de mesures acoustiques lors des campagnes de 2017	221
Planche 99 : Mesures sonores du trafic routier sur la RN2 en 2014 (Source : DEAL Réunion)	222
Planche 100 : Identification des routes stratégiques à la Réunion en 2010 (DEAL).....	223
Planche 101 : Impact sonore du trafic routier existant sur la RD47 en période de jour (Source : PHPS)	224
Planche 102 : Impact sonore du trafic routier existant sur la RD47 en période nocturne (Source : PHPS)	225
Planche 103 : Périmètre classé et en extraction par rapport aux contraintes administratives, techniques et environnementales.....	233
Planche 104 : Présentation des deux trajets empruntés par les camions pour accéder à la RN2.....	245
Planche 105 : Profil topographique du terrain en extraction et remis en état.....	254
Planche 106 : Schématisation de la remise en état de la fosse d’extraction des matériaux.....	255
Planche 107 : Analyses physicochimiques caractérisant les fines de lavage.....	257
Planche 108 : Principe de remise en état agricole.....	259
Planche 109 : Gestion des eaux pluviales sur la plateforme de l’installation de traitement (Source : HYDRETTUES)	274
Planche 110 : Déplacement du bassin de rétention/décantation au cours de l’exploitation du projet.....	275
Planche 111 : Schéma du principe de la décantation des particules (Source : HYDRETTUES).....	276
Planche 112 : Localisation des ouvrages hydraulique de la variante 1 après remise en état de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS.....	278
Planche 113 : Localisation des ouvrages hydrauliques de la variante 2 après remise en état de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS (Source HYDRETTUES).....	279
Planche 114 : Localisation des fossés déplacés au cours des phases 1, 4 et 5 de la carrière du Chemin Patelin.....	280
Planche 115 : Modélisation des hauteurs d’eau lors d’un épisode centennale après mise en place des fossés définitifs (Source : HYDRETTUES).....	281
Planche 116 : Modélisation des vitesses d’écoulement lors d’un épisode centennale après mise en place des fossés définitifs (Source : HYDRETTUES).....	282
Planche 117 : Comparaison de l’aléa inondation à l’état initial (à gauche) et après remis en état (à droite) à partir des modélisations 2D	284
Planche 118 : Esquisse du bâtiment technique et administratif (Source : Atelier d’Architecture).....	296
Planche 119 : Position des profils de l’installation de traitement.....	297

Planche 120 : Profil n°1 de l'installation de traitement avec et sans mesure d'insertion dans le paysage	298
Planche 121 : Profil n°2 de l'installation de traitement.....	299
Planche 122 : Profil n°3 de l'installation de traitement.....	299
Planche 123 : Profil n°4 de l'installation de traitement.....	299
Planche 124 : Position des haies en bordure de fossés (fossés 1 à 13).....	302
Planche 125 : Heure du lever du soleil, coucher du soleil, aube et crépuscule à Saint-Denis en 2017 (source : vercalendario.info).....	314
Planche 126 : Orientation des éclairages pour limiter les cas d'échouages, en privilégiant les lumières à « vapeur de sodium » (SEOR, 2010)	315
Planche 127 : Orientation des faisceaux lumineux à favoriser et à éviter en cas d'utilisation d'éclairage sur le projet	315
Planche 128 : l'incidence des lumières sur le comportement des pétrels.....	315
Planche 129 : Prévisionnels des périodes d'envol des pétrels pour l'année 2017 (Source : SEOR)	316
Planche 130 : Localisation des jauges pour le plan de surveillance des émissions de poussières émises par la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS	333
Planche 131 : Localisation des points de mesures utilisés pour les modélisations acoustiques (Source : PHPS)	336
Planche 132 : Modélisation des niveaux de pression acoustique sans mise en place d'action correctrice pour le scénario 1 (Source : PHPS).....	338
Planche 133 : Modélisation des niveaux de pression acoustiques sans mise en place d'action correctives pour le scénario 2 (Source : PHPS).....	339
Planche 134 : Modélisation des niveaux de pression acoustiques sans mise en place d'action correctives pour le scénario 3 (Source : PHPS).....	340
Planche 135 : Mise en place du mur anti bruit de 7,5 m en bordure de l'accès à la carrière depuis la RD47 (Source : PHPS)	342
Planche 136 : Coupe des encoffrements qui seront réalisés sur le primaire et les cribles (Source : METSO)	342
Planche 137 : Implantation des merlons de 5,5 m de haut proche de l'habitation en ZER3 et de 4 m de haut autour de l'habitation en ZER5 (Source : PHPS).....	343
Planche 138 : Modélisation des niveaux de pression acoustique avec mise en place d'action correctrice pour le scénario 1 (Source : PHPS).....	344
Planche 139 : Modélisation des niveaux de pression acoustique avec mise en place d'action correctrice pour le scénario 2 (Source : PHPS).....	345
Planche 140 : Modélisation des niveaux de pression acoustique avec mise en place d'action correctrice pour le scénario 3 (Source : PHPS).....	346
Planche 141 : Modélisation des niveaux de pression acoustique au niveau de la RD47 et de la RN2 induit par le trafic routier du projet en période de jour (Source PHPS)	348
Planche 142 : Modélisation des niveaux de pression acoustique au niveau de la RD47 et de la RN2 induit par le trafic routier du projet en période de nuit (Source PHPS)	349
Planche 143 : Recensement des projets à proximité du site de PREFABLOC AGREGATS.....	354
Planche 144 : Localisation du projet de la carrière du Chemin Patelin par rapport aux autres projets dans le cadre de l'étude des effets cumulés	355

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Présentation synthétique du projet de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS.....	24
Tableau 2 : Liste des parcelles concernées par le projet de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS	26
Tableau 3 : Modifications récentes des parcelles au niveau du projet (Source : Cadastre. gov.fr).....	27
Tableau 4 : Caractérisation des zones d’influence du projet.....	29
Tableau 5 : Schéma Départemental des Carrières, fiche RMt03 : Bassin EST.....	50
Tableau 6 : Prescriptions demandées dans le SDC pour les zone de classe 2 et dispositions apportées par la société PREFABLOC AGREGATS.....	52
Tableau 7 : Objectifs fixés pour les masses d’eau concernées par le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS (SDAGE 2016-2021).....	55
Tableau 8 : Caractérisation du niveau d’aléa inondation.....	63
Tableau 9 : Règlement de la zone R1 du PPRi de la commune de Saint-André.....	68
Tableau 10 : Extrait du règlement de la zone B2 et B3 du PPRi de la commune de Saint-André.....	73
Tableau 11 : Synthèse de l’étude de la compatibilité du projet avec les documents d’urbanisme, les plans, schémas et programmes.....	79
Tableau 12 : Phasage de la réalisation des travaux et surface correspondante	84
Tableau 13 : Surfaces et parcelles concernées et calcul de la redevance par chaque phase	85
Tableau 14 : ZNIEFF recensées à proximité de l’emprise du projet.....	87
Tableau 15 : Synthèse des contraintes et servitudes s’appliquant au projet de la société PREFABLOC AGREGATS	99
Tableau 16 : Évolution du nombre logements par catégorie (source : recensement de la population de 2010 à 2015, INSEE)	101
Tableau 17 : Classement des résidences principales selon l’aspect du bâti (source : recensement de la population de 1999, 2010 et 2015, INSEE)	101
Tableau 18 : Nombre d’établissements par secteur d’activité à la Réunion et sur la commune de Saint-André au 31 décembre 2015 (Source : Tableau économique de la Réunion, INSEE)	102
Tableau 19 : Liste des ICPE autorisés situées sur la commune de Saint-André.....	103
Tableau 20 : Établissements scolaires sur la commune de Saint-André.....	104
Tableau 21 : Surfaces et pourcentages des différentes cultures à Saint-André (données 2014 ; source : DAAF).....	106
Tableau 22 : Répartition des cultures sur le site d’étude, par les différents propriétaires et exploitants	108
Tableau 23 : Caractéristiques physico-chimiques des sols peu évolués d’apport sur galets non altérés à matrice sablo-basaltique, obtenue sur la terre fine à partir des données de R.DIDIÉ de Saint-Amand (1960) et de P.FCHABALIER (1989).....	111
Tableau 24 : Evolution du trafic journalier moyen annuel sur les axes routiers en véh/j (Source : Direction Régionale des Routes et CG974)	114
Tableau 25 : Liste des établissements sensible présents à proximité du projet	123

Tableau 26 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu humain.....	125
Tableau 27 : Définition des côtes de hautes, moyenne et basses eaux au droit de la zone du projet (Source : ANTEA).....	142
Tableau 28 : Caractéristiques hydro-chimiques moyennes	144
Tableau 29: Caractéristiques des bassins versants amont.....	152
Tableau 30 : Débits de projet des deux bassins versants amont.....	152
Tableau 31 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques du secteur d'étude	153
Tableau 32 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique.....	162
Tableau 33 : Habitats naturels et semi-naturels identifiés dans le secteur d'étude.....	176
Tableau 34 : Espèces de poissons recensées sur les stations MAT0 et MAT1.....	195
Tableau 35 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu naturel.....	200
Tableau 36 : Pluviométrie mensuelle moyenne normale sur les stations météorologiques ceinturant le secteur d'étude (cumul en mm) entre 1981 et 2010.	203
Tableau 37 : Moyenne 1991-2010 des températures mensuelles minimales (en °C).....	204
Tableau 38 : Moyenne 1991-2010 des températures mensuelles maximales (en °C).....	204
Tableau 39 : Evapotranspirations potentielles moyennes mensuelles estimées à partir du modèle établi par le CIRAD (valeurs en mm).....	206
Tableau 40 : Identification des installations pouvant impacter la qualité de l'air.....	211
Tableau 41 : Identification des axes routiers pouvant impacter la qualité de l'air de la zone du projet	211
Tableau 42 : Bilan des mesures de la qualité de l'air de 2004 à 2012 sur la station La Marine à Sainte-Suzanne (Seuil RI = Seuil de recommandation et d'information / Seuil A = Seuil d'alerte).....	212
Tableau 43 : Emplacements des mesures des particules fines lors de la campagne de 2015 (Source : TECHNISIM Consultants).....	213
Tableau 44 : Résultats des mesures de particules [unité : µg/m ³].....	214
Tableau 45 : Résultats des mesures de retombées de poussières pendant la campagne de mars à avril 2018 (Source : APAVE)	216
Tableau 46 : Tonalité marquée	217
Tableau 47 : Emergence – Règlementation des installations classées	218
Tableau 48 : Tonalité marquée	219
Tableau 49 : Niveaux sonores (LAeq) relevés lors de la campagne de mesure acoustique diurnes et nocturne de juin 2017 (Source : PHPS)	222
Tableau 50 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu ambiant.....	227
Tableau 51 : Etude des potentialités d'implantation dans les bassins de l'île de la Réunion.....	228
Tableau 52 : Caractérisation des contraintes identifiées sur la zone d'étude.....	232
Tableau 53 : Variantes étudiées dans le cadre de l'élaboration du projet de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS.....	235
Tableau 54 : Variantes étudiées dans le cadre de l'élaboration du projet de remise en état de la carrière du Chemin Patelin	238
Tableau 55 : Compatibilité de la remise en état envisagée par la société PREFABLOC AGREGATS par rapport aux préconisations du protocole agricole.....	242

Tableau 56 : Estimations des pertes temporaires en fonction de l'avancement de l'exploitation	243
Tableau 57 : Augmentation du trafic sur la RD47 et RN2 induit par le projet de carrière du Chemin Patelin.....	246
Tableau 58 : Synthèse des effets du projet sur le milieu humain et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts	251
Tableau 59 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu humain.....	252
Tableau 60 : Liste des déchets inertes admis sur le site	261
Tableau 61 : Coordonnées du point de rejet en sortie du bassin de décantation/infiltration.....	273
Tableau 62 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques après remise en état.....	277
Tableau 63 : Volumes d'eau consommés sur le site du projet de carrière du Chemin Patelin.....	288
Tableau 64 : Synthèse des effets du projet sur le milieu physique et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts	293
Tableau 65 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu physique.....	294
Tableau 66 : Synthèse des effets du projet sur le Paysage et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts	303
Tableau 67 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le paysage.....	304
Tableau 68 : Synthèse des impacts attendus du projet sur les différents groupes biologiques identifiés sur la zone d'étude.....	310
Tableau 69 : Périodes favorables et peu favorables à la réalisation des travaux pour tous les groupes d'espèces patrimoniales concernés par le projet.....	311
Tableau 70 : Synthèse des effets du projet sur le milieu naturel et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts	320
Tableau 71 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu naturel.....	321
Tableau 72 : Consommation maximale annuelle en litre de GNR et de GR par les équipements du site du projet de carrière du Chemin Patelin	322
Tableau 73 : Consommation en électricité du site du projet de carrière du Chemin Patelin par an de la société PREFABLOC AGREGATS	322
Tableau 74 : Proportion des différents types de véhicule client.....	324
Tableau 75 : Facteurs d'émission moyens par véhicule.km par classe PTAC (Source : ADEME).....	324
Tableau 76 : Calcul des émissions de gaz à effet de serre en équivalent Carbonne des véhicules transportant les granulats à l'extérieur du site au cours de l'exploitation de la carrière du Chemin Patelin.....	325
Tableau 77 : Vitesse de chute des particules dans l'air selon leur dimension (Source : TECHNISIM).....	327
Tableau 78 : Quantité de poussières émises par les manipulations des matériaux (Source : TECHNISIM)	329
Tableau 79 : Caractéristiques des stockages présents sur le site	329
Tableau 80 : Quantité de poussières émises par l'érosion éolienne des stockages (Source : TECHNISIM)	330
Tableau 81 : Émissions de gaz d'échappement générées par les engins de chantier (Source : TECHNISIM).....	330
Tableau 82 : Emission générées par le trafic des véhicules clients (Source : TECHNISIM)	331
Tableau 83 : Répartition du trafic engendré par l'activité de PREFABLOC AGREGATS.....	347

Tableau 84 : Synthèse des effets du projet sur le milieu ambiant et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts352

Tableau 85 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu ambiant353

Tableau 86 : Caractérisation des déchets de l'activité de la société PREFABLOC AGREGATS sur le site de la carrière du Chemin Patelin361

Tableau 87 : Liste des déchets inertes admis sur le site365

Tableau 88 : Tableau de synthèse des impacts et mesures du projet de carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS376

Tableau 89 : Synthèse de l'estimation des coûts des mesures envisagées380

Tableau 90 : Coûts de la remise en état en fonction de la quantité de matériaux extrait.....382

Tableau 91 : Synthèses des mesures de surveillance sur l'environnement de la bonne gestion de l'exploitation385

Tableau 92 : Aires d'étude définies dans l'expertise naturaliste du bureau d'étude BIOTOPE.....388

Tableau 93 : Caractéristiques des chaînes de mesures utilisées par PHPS pour le projet.....392

LEXIQUE DES SIGLES

A

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

B

BARPI : Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions industriels
 BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
 BRH : Brise Roche Hydraulique
 BPE : Béton prêt à l'emploi
 BSDD : Bordereau de Suivi de Déchet Dangereux
 BT : Ligne électrique Basse Tension
 BV : Bassin versant

C

CACES : Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité
 Cap DOM : Conservation de l'Avifaune Prioritaire des Départements d'Outre-Mer
 CAS : Chemical Abstracts Service
 CDL : Conservatoire Du Littoral

CDNPS : Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites
 CEC : Capacité d'échange cationique
 CEE : Communauté Economique Européenne
 CHSCT : Comité d'Hygiène, de sécurité et des conditions de travail
 CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
 CISE : Agence de service et de distribution d'eau
 CIREST : Communauté Intercommunale Réunion EST
 CLE : Commission locales de l'eau
 CODERST : Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques
 COV : Composé Organique Volatil
 COVNM : Composé Organique Volatil Non Méthanique

D

DAAF : Direction de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt de la Réunion
 DAT : Dossier Administratif et Technique
 DAUPI : Démarche d'Aménagement Urbain et Plantes Indigènes
 DCE : Directive cadre sur l'eau
 DD : Déchet Dangereux
 DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de La Réunion

DDAE : Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter
 DDR : Direction Départementale des Routes
 DPF : Domaine Public Fluvial
 DRAC : Direction Régionale des Affaires Culturelles
 DRR : Direction Régionale des Routes

E

ED : Etude de Danger
 EDF : Electricité De France
 EEE : Espèces Exotiques Envahissantes
 EI : Etude d'Impact
 EP : Eaux pluviales
 EPI (Formation feu) : Equipier de Première Intervention
 EPI (Matériel) : Equipement de Protection Individuelle
 EQRS : Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires
 ERC : Eviter, Réduire, Compenser

F

FDS : Fiche de données de Sécurité

G

GEREP : Déclaration annuelle des rejets
 GES : Gaz à Effet de Serre
 GNR : Gasoil non routier
 GR : Gasoil routier

H

HTA : Ligne électrique moyenne tension
 HTB : Ligne électrique haute tension

I

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
 INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des RISques
 INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
 IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Aménagements
 INRAP : Institut National de Recherches Archéologiques Préventives
 ISDI : Installations de Stockage des Déchets Inertes
 ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
 ISO : International Organization for Standardization

L

Lden : Leq day, evening, night
 LIFE : L'Instrument Financier pour l'Environnement

M

MES : Matière En Suspension
 MH : Monument Historique
 MOS : Mode d'Occupation des Sols

N

NF : Norme Française
 NGR : Niveau Géographique Réunionnais
 NRL : Nouvelle Route du Littoral

O

OLE : Office de L'Eau
 OMS : Organisation Mondiale de la Santé
 ORA : Observatoire Réunionnais de l'Air

P

PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable
 PL : Poids Lourd

PLU : Plan Local d'urbanisme
 PNPd : Plan National de Prévention des Déchets
 PNR : Parc National de la Réunion
 POS : Plan d'Occupation des Sols
 PPGDND : Plan de Prévention et Gestion des Déchets Non Dangereux
 PREDIS : Plan Régional d'Élimination des Déchets Industriels Spéciaux
 PPR : Plan de Prévention des Risques
 PPRn : Plan de Prévention des Risques naturels
 PPRi : Plan de Prévention des Risques inondations
 PVC : PolyChlorure de Vinyle

R

RAP : Redevance d'Archéologie Préventive
 RD : Route Départementale
 RN : Route nationale
 RGIE : Règlement général des industries extractives
 RNN : Réserve Naturelle Nationale
 RNMR : Réserve Naturelle Marine de la Réunion
 RNR : Réserve Naturelle Régionale
 RTE : Réseau de Transport d'Électricité

S

SADEC : Service Aménagement durable, Energie, Climat de la DEAL Réunion
 SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux
 SAFER : Société d'Aménagement Foncier et d'Établissement Rural
 SAR : Schéma d'Aménagement Régional
 SAS : Société par Actions Simplifiée
 SAU : Surface Agricole Utile
 SCOT : Schéma de cohérence territoriale
 SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SDC : Schéma Départemental des Carrières
 SDEP : Schéma Directeur des Eaux Pluviales
 SEB : Service Eau et Biodiversité de la DEAL Réunion
 SEOR : Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunion
 SINP : Système d'Information sur la Nature et les Paysages
 SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer
 SPREI : Service Prévention des Risques et Environnement Industriels de la DEAL Réunion
 SPRINR : Service Prévention des Risques Naturels et Routiers de la DEAL Réunion
 SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique
 SST : Sauveteur Secouriste du Travail
 STEP : Station d'Épuration

T

TN : Terrain Naturel
 TP01 : Index général Travaux Publics
 TSP : Particules Totales en Suspension
 TVA : Taxe sur la Valeur Ajouté
 TVB : Trame Verte et Bleue

U

UTR : Unités Territoriales Routières
 UVP : Unité de Véhicule Particulier

V

VL : Véhicule Légers
 VRD : Voiries, Réseaux Divers
 VTR : Valeur toxicologique de référence

Z

ZER : Zone à Emergence Réglementée
 ZNIEFF : Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique

1. CADRE REGLEMENTAIRE

Les projets d'ouverture ou de modification d'exploitation d'une carrière étant soumis à autorisation au titre du code de l'environnement livre V, titre 1^{er}, chapitre 1^{er} relative aux carrières, une étude d'impact est réalisée conformément aux articles R.512- 2 à R.512-9, chapitre 1^{er}, titre 1^{er}, livre V du code de l'environnement.

Conformément à la législation en vigueur, la présente étude d'impact comporte :

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

Par ailleurs, la réforme de l'étude d'impact de 2011 introduit la nécessité de mener une étude des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus dans le secteur d'étude. Les projets visés sont précisés à l'article 122-5 II 4 du code de l'environnement. Il s'agit des projets qui :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre d'article R.214-6 du code de l'environnement et d'une enquête publique,
- ou ont fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale publié.

Ne sont plus considérés comme « projets » ceux qui sont abandonnés par leur maître d'ouvrage, ceux pour lesquels l'autorisation est devenue caduque ainsi que ceux qui sont réalisés.

2. DESCRIPTION ET LOCALISATION DU PROJET

2.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU PROJET

La description du projet de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS est résumée dans le tableau suivant.

Renseignements administratifs et localisation du projet	Demandeur	Société par Actions Simplifiée PREFABLOC AGREGATS
	Rubriques ICPE classées du projet	2510-1 (Autorisation); 2515-1a (Enregistrement); 2517-1 (Enregistrement); 2760-3 (Enregistrement)
	Localisation du projet	Sud de la commune de Saint-André, au lieu-dit Chemin Patelin en rive gauche de la Rivière du Mât.
	Parcelles concernées par le projet	Section BC : 58, 60, 61, 81, 142, 269, 270, 273, 274, 275, 276 ; Section AZ : 934, 935, 936, 937, 938
Surfaces	Périmètre classé	34 ha 74 a 17 ca
	Périmètre d'extraction	22 ha 94 a 59 ca
Côtes et hauteurs	Terrain naturel	50 m NGR à 66 m NGR
	Extraction	32 m NGR à 45 m NGR
	Remise en état	50 m NGR à 66 m NGR
	Puissance de l'extraction	19 mètres
	Configuration des fronts de taille	<ul style="list-style-type: none"> - Front de taille : pente générale de 2 (vertical) / 1 (horizontal). Tous les 6 mètres de haut avec une pente de 3V/1H et une risberme de 2 mètres ; - Talus des remblais et des rampes d'accès : pente de 1 (vertical) / 1 (horizontal) sans risberme.
Volumes et tonnages	Volume et tonnage totaux extraits	Volume total = 4 137 000 m ³ ; Tonnage total = 9 060 030 tonnes
	Volume et tonnage moyens extraits annuellement	Volume moyen annuel = 165 480 m ³ ; Tonnage moyen annuel = 362 401 tonnes
	Volume et tonnage maximaux extraits annuellement	Volume maximum annuel = 250 000 m ³ ; Tonnage maximum annuel = 547 500 tonnes
	Volume total des terres de découvertes épierrées et fines de gisement	272 000m ³
	Volume et tonnage totaux marchands (hors découverte épierrée et fines de gisement)	Volume total marchand = 3 865 300 m ³ ; Tonnage total marchand = 8 465 007 tonnes

Durée de l'exploitation et phasage	Durée totale sollicitée	25 ans incluant la remise en état
	Durée de la remise en état	Pendant toute la durée de l'exploitation
Installation de traitement et de transit des matériaux	Puissance maximale de l'installation de traitement	1 390 KW
	Type de traitement	Concassage, broyage, criblage, lavage
	Surface totale de l'installation de traitement des matériaux	3 hectares
	Surface maximale de l'installation de transit	30 500 m ²
Remise en état	Objectifs de la remise en état	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques sur une épaisseur de 0,5 mètre sur l'ensemble des parcelles exploitées. - Epierrement des terres de découverte et diminution des pentes du site pour améliorer la mécanisation de l'activité agricole et limiter le ravinement. - Remise en état agricole d'environ 1/3 de la surface de la phase exploitée.
	Modalités de la remise en état	La remise en état sera coordonnée à l'extraction et réalisée sur la totalité des surfaces arrivées en fin d'exploitation. Le but est de favoriser le retour rapide de l'activité agricole sur les parcelles.
	Pentes des talus remis en état	Après la remise en état de la carrière, il ne subsistera aucun talus.
	Gestion des eaux de ruissellement	Un réseau de fossés temporaires permettra de détourner les eaux en amont de la zone d'extraction lors de l'exploitation. Un réseau de fossés définitifs permettra de diminuer significativement le risque d'inondation du secteur et notamment du quartier Patelin. Les eaux ruisselant sur la plateforme de l'installation de traitement seront collectées par des avaloirs et dirigées vers deux séparateurs à hydrocarbures dont le rejet partira dans un bassin de rétention/décantation.

Tableau 1 : Présentation synthétique du projet de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS

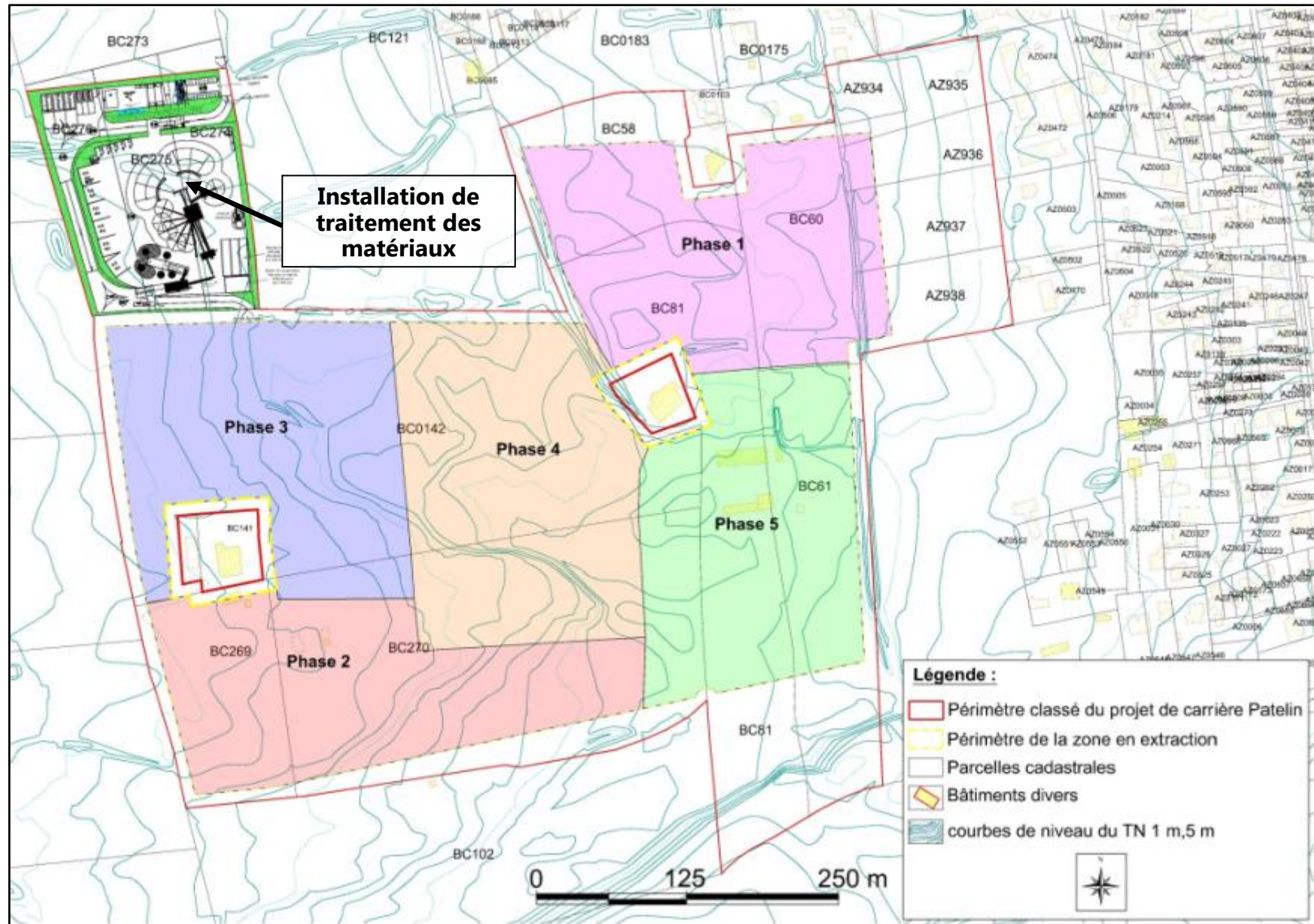


Planche 1 : Présentation du phasage du projet du projet de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS

2.2 LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE ET ACCÈS

2.2.1 Localisation générale

Le site d'extraction objet de la présente étude d'impact est localisée dans l'est du département de La Réunion, sur la commune de Saint-André, au lieu-dit « Chemin Patelin » (Cf. Tome 1 : Dossier Administratif et Technique).

Le site d'étude se situe sur une plaine alluvionnaire, au niveau de l'embouchure de la Rivière du Mât. Le site sera accessible depuis la RD47 qui relie les quartiers de la Rivière du Mât les Bas à la RN2.

Les parcelles concernées par le projet sont référencées dans le tableau ci-dessous :

Section	Parcelle (ancienne numérotation)	Parcelle (numérotation actuelle)	Emprise du projet sur la parcelle	Surface de la parcelle (en m ²)	Surface concernée par l'emprise de l'accès depuis la RD47	Surface concernée par le périmètre classée (en m ²)	Surface concernée par la zone en extraction (en m ²)
BC	58	58	Partie	19 820	0	19 820	10 828
	60	60	Partie	21 100	0	21 100	16 119
	61	61	Entière	28 860	0	28 860	17 062
	81	81	Entière	45 940	0	45 940	31 206
	142	142	Entière	88 649	0	88 649	77 716
	216	273	Partie	39 848	2 334	0	0
		274	Partie	11 389	166	10 012	0
		275	Partie	10 729	0	9 900	0
		276	Partie	10 487	0	10 088	0
	79	269	Entière	17 742	0	17 742	14 759
270		Entière	65 408	0	65 408	57 565	
AZ	227	934	Entière	3 000	0	3 000	0
		935	Entière	4 798	0	4 798	201
	230	936	Entière	5 451	0	5 451	984
		937	Entière	8 327	0	8 327	1 596
		938	Entière	8 322	0	8 322	1 423
Total				389 870	2 500	347 417	229 459

Tableau 2 : Liste des parcelles concernées par le projet de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS

La société PREFABLOC AGREGATS a la maîtrise foncière des surfaces de ces 16 parcelles concernées par le projet.

L'installation de traitement des matériaux sera positionnée sur les parcelles section BC n°274, 275 et 276 sur une surface de 3 hectares. La société PREFABLOC AGREGATS possède également un contrat de location pour une surface de 2 500 m² supplémentaires au niveau des parcelles BC n°273 et 274 pour la construction d'une voie d'accès depuis la RD47 (Voie réalisée à partir du chemin agricole actuel).

Les surfaces présentées ci-dessus et dans le reste du dossier ont été calculées à partir d'un logiciel de type SIG. Ce logiciel a pour conséquence de présenter quelques incertitudes par rapport aux surfaces cadastrales, en fonction des projections. L'installation fera donc l'objet d'un plan de bornage au fil de l'avancement de l'exploitation afin de s'assurer d'une délimitation correcte des parcelles cadastrales.

D'autre part, les contrats de fortagage ayant été réalisés en 2014 et le bail en 2016 et 2017, certaines parcelles ont fait depuis l'objet d'une division avec une nouvelle numérotation :

Section	Ancien numéro de parcelle	Nouveau numéro de parcelle
BC	79	269
		270
	216	273
		274
		275
		276
AZ	227	934
		935
	230	936
		937
		938

Tableau 3 : Modifications récentes des parcelles au niveau du projet (Source : Cadastre. gov.fr)

Le couvert végétal de la zone est principalement agricole, avec une dominance de la culture de la canne à sucre. Des espaces de friches à végétation spontanée, ainsi que des andains rompent l'uniformité des surfaces agricoles. Le projet de carrière est accessible depuis la RN2 via l'échangeur de la « Cocotteraie » ou par le nouvel échangeur en cours de construction au sud-ouest de la commune de Saint-André, puis par la route départementale n°47 en direction du quartier de la Rivière du Mât le Bas. Une voie d'accès sur une surface de 2 500 m², sera implantée par la société PREFABLOC AGREGATS pour reliée la RD47 à l'entrée du site de la carrière du Chemin Patelin.

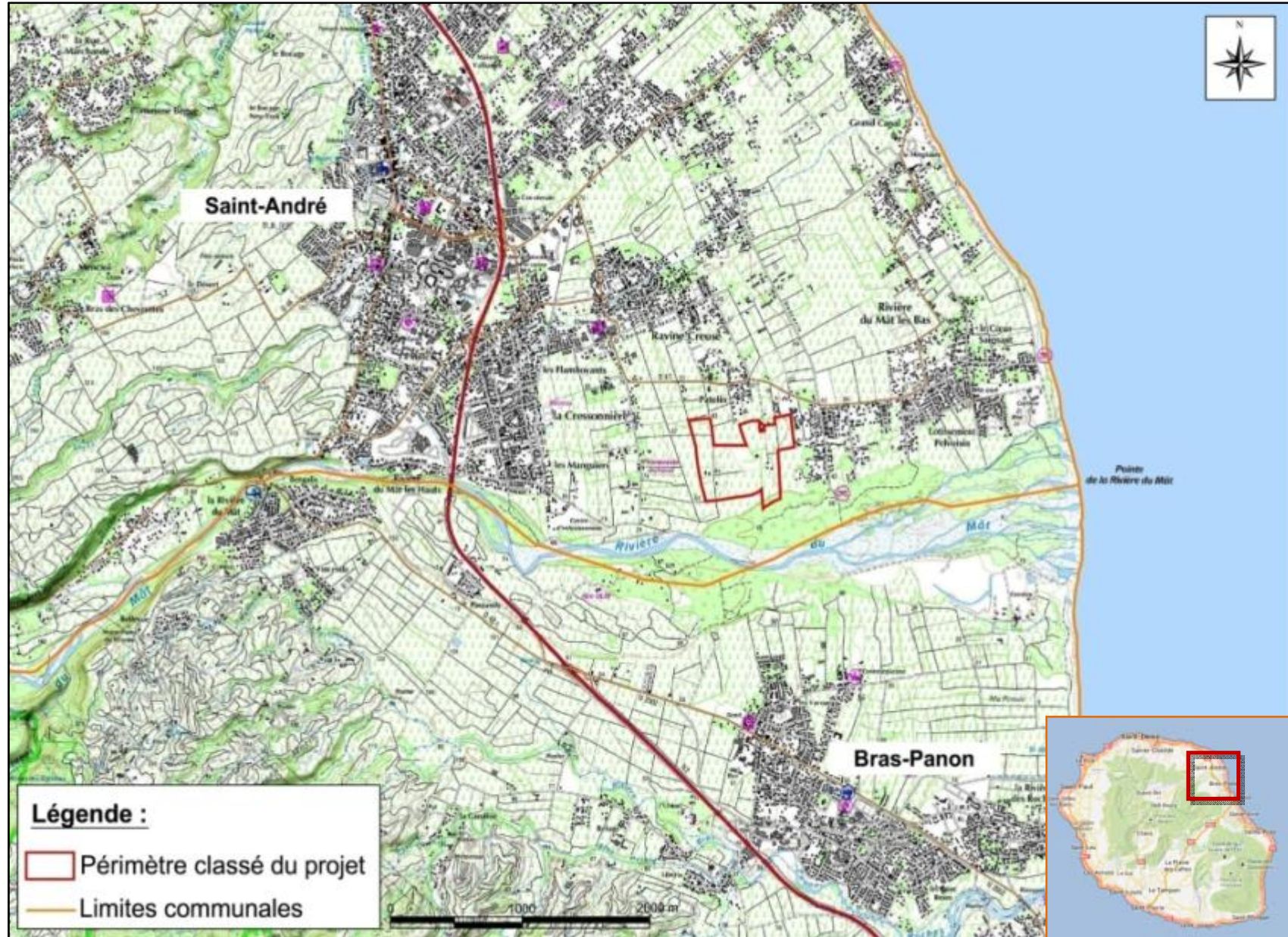


Planche 2 : Localisation du projet de la Carrière de la société PREFABLOC AGREGATS au Chemin Patelin

2.2.2 Définition des zones et périmètres d'études

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

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

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

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

Tableau 4 : Caractérisation des zones d'influence du projet

Ces zones sont représentées sur la planche page suivante :

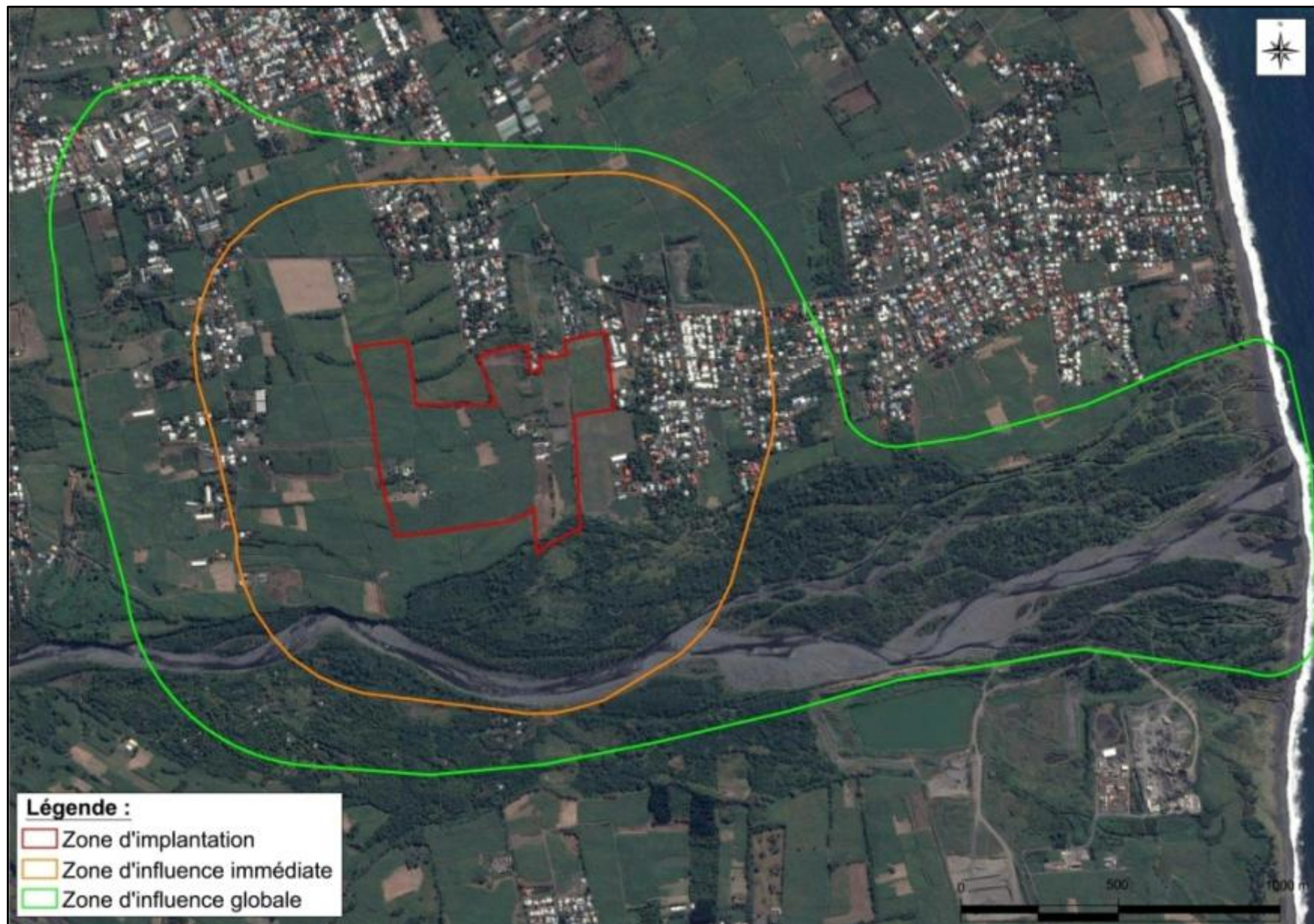


Planche 3 : Caractérisation des différentes zones d'influence

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

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

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

Le PLU, régi par les dispositions du code de l'urbanisme, essentiellement aux articles L. 123-1 et suivants et R. 123-1 et suivants, est élaboré sous la responsabilité de la commune qui devient responsable de la délivrance des actes d'occupation et d'utilisation du sol lorsqu'elle dispose d'un PLU approuvé.

Le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Saint-André actuellement en vigueur et opposable au tiers, a été approuvé le 3 mars 2017 par délibération du Conseil Municipal. Ce dernier représente l'aboutissement de la procédure de changement de l'ancien Plan d'Occupation des Sols (POS) lancé le 18 septembre 2014.

Le zonage défini dans le PLU de Saint-André sur le secteur du Chemin Patelin est présenté ci-après.

Le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS est intégralement classé en **zone A** (Cf. Planche ci-après).

3.1.1 *Caractéristiques de la zone A*

La zone agricole A couvre les secteurs agricoles de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

Article A 1 - 1.2 - Occupations et utilisations du sol interdites

A l'exception de ceux visés à l'article A 2.2, **sont interdits les constructions, ouvrages et travaux non nécessaire à une exploitation agricole.**

Article A 2 - 2.2 - sont admis sous condition :

- [...]
- Dans les secteurs protégés en raison de la richesse du sol ou du sous-sol au titre de l'article R.151-34 du code de l'urbanisme et délimités aux documents graphiques, **l'ouverture, l'exploitation de carrières, les installations de concassage et le transit de matériaux sont autorisés.** Ces prélèvements et implantations sont possibles sous réserve que la remise en état du site après extraction permette la continuité de l'activité agricole préexistante.

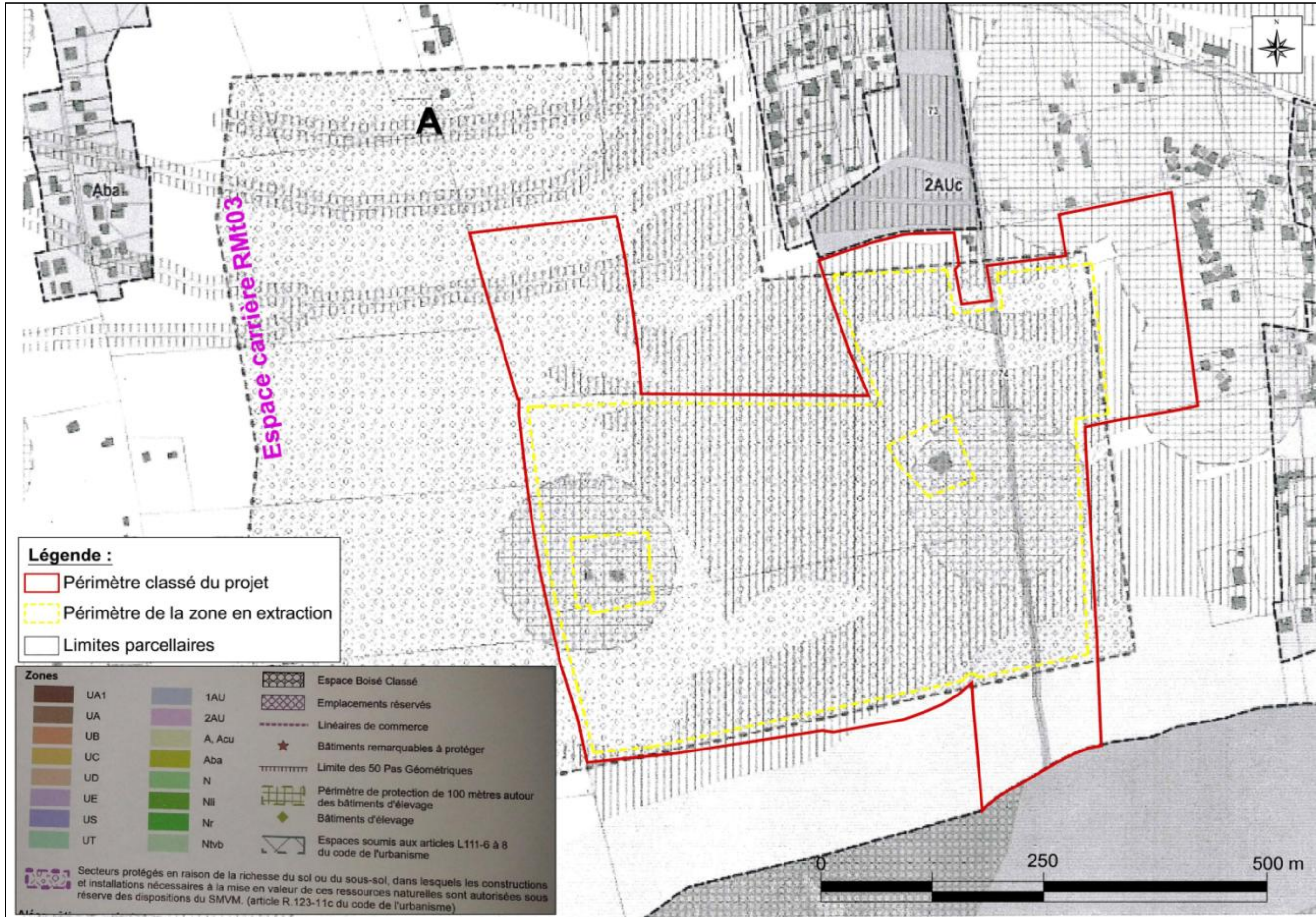


Planche 4 : Périmètres du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS par rapport aux espaces identifiés du PLU en vigueur de Saint-André

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

Le PLU autorise l'extraction de matériaux sur les parcelles du projet ainsi que la mise en place d'une installation de traitement et de transit des matériaux dans la mesure où la remise en état permet la continuité de l'activité agricole.

Le projet est soumis à permis de construire en raison de la réalisation de constructions. Le récépissé de dépôt de la demande de permis de construire est disponible en Annexe 1 - pièce 6.

L'installation de concassage sera implantée à proximité immédiate de la zone d'extraction de manière à minimiser les coûts d'exploitation et les impacts environnementaux. En effet, le RGIE implique l'utilisation de camions sur piste spécifiques qui sont différents des camions circulant sur route. Cette réglementation implique des manipulations de matériaux supplémentaires si les installations de concassage sont situées au-delà de la zone du projet.

Sur l'aspect réglementaire, le SAR en vigueur précise en volume 2 page 76 relative aux prescriptions des espaces agricoles : *1°) 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.*

Il définit aussi dans ses prescriptions relatives aux exploitations de matériaux de carrières, volume 2, titre IV-2-2, page 110 : *Les installations de concassage d'importance régionale seront implantées dans les emplacements prévus dans le « Schéma de synthèse ». En dehors et dans la mesure où elles respectent les prescriptions n°2.1 et 4.1, elles doivent être situées à proximité des sites d'extraction sous réserve de garantir un retour à la vocation initiale des sites.*

D'après les quantités moyennes extraites annuellement sur la carrière du Chemin Patelin (352 327 tonnes), l'installation du site qui traitera les matériaux alluvionnaires ne sera pas « d'une envergure régionale ». En effet, la carrière localisée sur la rive droite de la Rivière du Mât et exploitée par la société HOLCIM Réunion, dont l'installation de concassage est identifiée par le SAR comme « d'importance régionale » présente des quantités bien supérieures à celles envisagées pour la carrière du Chemin Patelin (700 000 tonnes par an). De plus l'installation de PREFABLOC AGREGATS permettra d'alimenter environ 5% du marché régionale de la Réunion (évalué à 6 600 kt/an par le SDC) et 20% du marché des micro-régions du nord et de l'est (évalué à 2 900 kt/an par le SDC). Cette capacité est donc relativement modeste.

Le projet de carrière vis à vis du SAR est examiné au paragraphe 3.4.

Le projet de carrière avec la mise en place d'une installation de traitement et de transit des matériaux naturels sur le site du Chemin Patelin est compatible avec le PLU en vigueur de la commune de Saint-André.

3.2 PAS GÉOMÉTRIQUES

Les « pas géométriques » ou « Pas du Roy » consistent en une bande de terrain du littoral préservée dès 1723 dans les concessions délivrées par la Compagnie des Indes. Leur délimitation par bornage fut prescrite en 1876 et réalisée entre 1876 et 1879 sur une largeur de 81,20 mètres au moins, à partir du rivage. Seules les côtes du grand Brûlé et la falaise entre Saint Denis et la Possession n'ont pas bénéficié de bornage. A partir de 1922, des aliénations ont été consenties et, en 1955 (décret n°55-885 du 30 juin 1955), le domaine concerné était intégré au domaine privé de l'état, permettant ainsi des aliénations en toute légalité. Le code du domaine de l'état, livre IV, titre IV, chapitre I, article L88 réserve tous droits aux tiers propriétaires des parcelles.

La loi du 03 janvier 1986, dite « littoral », a transféré dans le domaine de l'État les terrains de la réserve domaniale (propriété de l'ONF) qui n'avaient pas été aliénés antérieurement ou affectés à des services publics. La zone des « cinquante pas géométriques » du domaine public ou privé, n'a pas vocation, a

priori, d'accueillir des carrières, mais la loi littorale ne les interdit explicitement que dans les espaces remarquables du littoral relevant de l'article L 146-6 du code de l'Urbanisme.

Le projet est situé à environ 2 Km de l'océan, à vol d'oiseau. Il n'est pas dans le périmètre des « 50 pas géométriques », et n'est pas concerné par cette réglementation.

3.3 SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE

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

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

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

Le SCOT du territoire de la CIREST a été approuvé en octobre 2004 pour une durée de 10 ans. Il permettait d'apporter des réponses aux enjeux pour le territoire est de la Réunion. Fin 2010, le SCOT a été mis en révision afin de respecter les prescriptions du nouveau SAR mais aussi de prendre en compte les objectifs du Projet d'Agglomération, les projets d'Equipements et le TCSP.

Le projet consacre une vision de l'Aménagement du territoire articulée autour de 5 principaux objectifs :

- Création d'une agglomération urbaine tripolaire sur le littoral entre Saint-André au nord et Saint-Benoît au sud, comprenant Bras-Panon.
- Création d'une offre touristique de forte capacité susceptible de catalyser le développement des trois communes « des hauts », Plaine-des-Palmistes, Salazie et Sainte-Rose.
- Le maillage du territoire par les transports en commun, autour de l'élaboration d'un TCSP bus entre Saint-André et Saint-Benoît, colonne vertébrale du développement et de l'aménagement des centres villes et des quartiers de la plaine littorale, et de lignes de rabattement, notamment depuis les hauts et quartiers périphériques sur des pôles d'échanges stratégiques.
- Réalisation d'un pacte économique sur la constitution de pôles de services centrés pour les 3 communes des hauts pour la notion d'offre touristique et de loisirs (hébergements et activités) et sur les 3 communes de l'agglomération tripolaire, pour le soutien à l'emploi et l'émergence d'un bassin de consommation lié à l'importance de la population qui va y résider.
- Soutien au développement de l'offre d'habitat dans l'Est et de réhabilitation du parc. Deux cibles particulières :
 - o soutien à l'aménagement de foncier destiné à accueillir des programmes de logements,
 - o soutien aux programmes d'amélioration de l'habitat insalubre.

En juin 2016, le projet de Scot de la CIREST a fait l'objet d'un Avis de l'autorité environnementale qui a souligné la présence de nombreuses irrégularités. Le projet est actuellement en cours de modification.

Dans l'attente de son approbation, les éléments du projet de la société PREFABLOC AGREGATS peuvent être examinés aux regards des objectifs planifiés à l'horizon 2020 par le premier Scot approuvé.



Planche 5 : Organisation générale des espaces définis par le SCOT au niveau du projet

Sur le territoire de la CIREST, l’agriculture est l’une des principales composantes de développement et le PADD indique la nécessité de développer cette activité en augmentant et protégeant la surface agricole utilisée ainsi qu’en maîtrisant les évolutions des espaces agricoles.

L’impact du projet sur les surfaces agricoles est présenté au chapitre 7.1.1 de cette présente étude d’impact. Il est notamment précisé l’estimation des pertes temporaires et définitives occasionnés par le projet. Il en résulte que le projet occasionnera peu de perte définitive à la fin de l’exploitation (surface des fossés) et les pertes temporaires seront relativement limitées. Cette observation s’explique par le choix du type d’exploitation envisagée pour la carrière, avec une extraction en fosse par carreau glissant et d’un phasage pensé de manière à favoriser un réaménagement agricole coordonné. La remise en état avec une diminution de la pente générale des terrains et la mise en place d’une couche agronomique amendée par l’ajout de fines de lavage des matériaux, permettra une amélioration de la mécanisation des surfaces agricoles et une augmentation des rendements pour les agriculteurs.

La vocation agricole des terrains ne sera pas modifiée à moyen et long terme par le projet. Ce dernier participera par ailleurs au développement économique de l’est de la Réunion grâce à la production de matériaux.

Le projet de carrière est compatible avec les prescriptions du SCOT de la CIREST.

3.4 SCHÉMA D'AMÉNAGEMENT RÉGIONAL ET SCHÉMA DE MISE EN VALEUR DE LA MER

Depuis novembre 1995, la Réunion est pourvue d'un Schéma d'Aménagement Régional (SAR) qui vaut Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM). Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer a été institué pour définir les orientations fondamentales de la protection, de l'exploitation et de l'aménagement du littoral.

3.4.1 *Le Schéma d'Aménagement Régional en vigueur*

Le Schéma d'Aménagement Régional a suivi une procédure de révision. L'approbation du SAR Réunion est intervenue par décret interministériels N° 2011- 1609 du 22 novembre paru au JO du 24 novembre 2011. Il s'impose aux schémas de cohérence territoriale (SCOT) et aux plans d'occupation des sols (POS)/ plans locaux d'urbanisme (PLU) qui doivent être compatibles avec ses prescriptions.

Le SAR est élaboré à l'initiative et sous l'autorité du Conseil Régional, selon une procédure conduite par le président du Conseil régional, et déterminée par décret en Conseil d'État. Depuis la « **Loi Grenelle II** » ou **loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement**, les SAR sont soumis à enquête publique dans les conditions définies par le code de l'environnement.

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

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

Le SAR classe la majeure partie de l'emprise du périmètre classé (microrégion Est) dans un espace à usage agricole unique, espace également recensé en tant qu'espace carrière.

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

- son emprise se situe dans un espace carrière ; le projet s'inscrit donc dans le cadre de la gestion raisonnée du capital que représente le foncier, de la préservation des espaces et des ressources,
- il permettra de fournir les matériaux de construction nécessaires à la réponse aux besoins de logement,
- sa localisation dans la microrégion Est permettra de développer économiquement cette région peu développée.

La partie à l'extrême sud du périmètre classé est quant à elle classée en espace de continuité écologique et représente le lit majeur de la Rivière du Mât ainsi que la végétation présente le long de la rive gauche de ce cours d'eau.

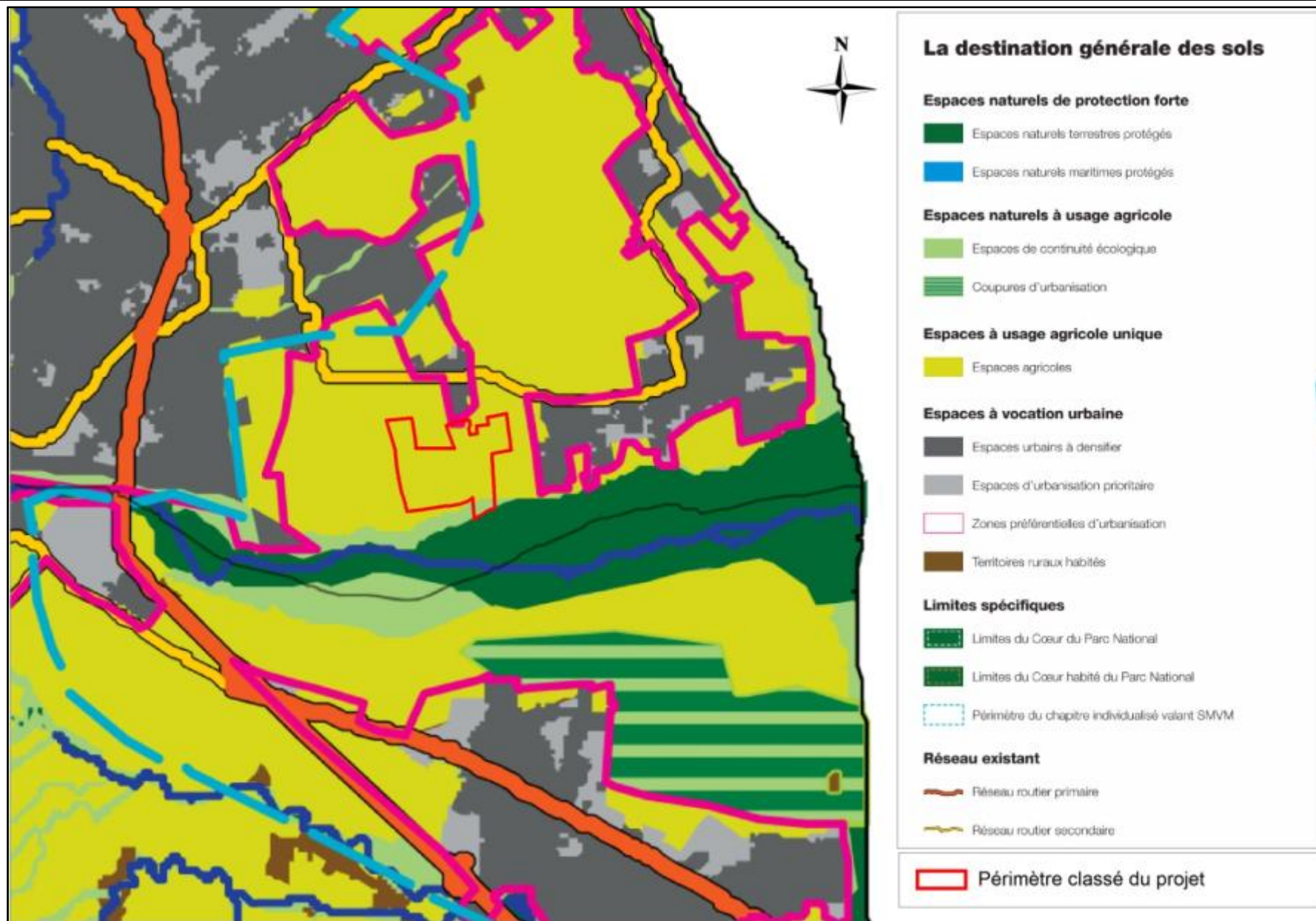


Planche 6 : « Destination générale des sols » SAR, 2011 au niveau du projet

3.4.1.1 ***Présentations des espaces concernés par le projet***

➤ **Les espaces carrières**

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

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

Il définit également des prescriptions relatives aux exploitations de carrières :

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

1 Prescriptions relatives aux espaces d'extraction de matériaux

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

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

2 Prescriptions relatives aux installations de concassage

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

L'installation de traitement des matériaux répondra à cette dernière prescription puisqu'elle sera implantée à proximité immédiate de l'extraction, en partie nord-ouest du périmètre classé. De plus, la quantité moyenne de matériaux traités annuellement sur cette installation (352 327 tonnes) sera bien inférieure à celle d'installations « d'importance régionale » (Cf. paragraphe 3.1.2). Elle ne représentera que 5% des besoins à l'échelle régionale (Réunion) et 20% des besoins des microrégions nord et est. La remise en état prévue assurera un retour à la vocation agricole initiale après l'exploitation du site et de manière coordonnée.

➤ **Les espaces agricoles**

Le SAR approuvé en 1995 répartissait les espaces agricoles en deux catégories, «*Espaces de protection forte*» et «*Espaces à vocation agricole*»; tandis que les premiers ont été relativement bien préservés, les seconds ont subi un fort mitage. Les espaces agricoles identifiés par le dernier schéma font donc l'objet d'une protection unique visant à en assurer la pérennité.

Ces espaces agricoles représentent 55 430 hectares et sont matérialisés en jaune sur la «*Carte de destination générale des sols*» ci-dessus.

Prescriptions n°4.1 applicables à l'ensemble des espaces agricoles :

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

Toutefois :

1°) 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. »

En application du Schéma Départemental des Carrières, des exceptions pourront être autorisées.

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

Dans les espaces agricoles, le recours à des contrats de forrage permettant le nivellement des terrains et leur mécanisation est recommandé ».

L'emprise du projet, bien que positionné dans un secteur irrigué ou en phase de l'être (Cf. 3.6), correspond à un espace carrière du SDC. Le projet est donc inclus dans un secteur faisant partie des exceptions du SDC.

Le projet prévoit une remise en état permettant une reprise progressive de l'activité agricole sur la zone avec une amélioration agronomique et une diminution de la pente générale des sols. Ce dernier respecte les prescriptions s'appliquant à l'ensemble des espaces agricoles.

➤ **Les espaces de continuité écologique**

Les espaces dits « de continuité écologique » ont vocation à relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité, essentiellement les espaces naturels de protection forte : ils forment des « corridors écologiques » à l'échelle de l'île facilitant les échanges et déplacements nécessaires à la survie des espèces de la faune et de la flore sauvage, permettant ainsi de diminuer la vulnérabilité de la faune et de la flore qui résulte de la fragmentation des habitats naturels et des habitats d'espèces.

Les espaces ainsi considérés sont, d'une part, les principales ravines (une trentaine) qui constituent le trait d'union entre le littoral et le centre de La Réunion (espaces naturels des Hauts) et, d'autre part, les abords du Cœur du Parc National.

Ils représentent une superficie de 3 300 hectares et sont matérialisés en vert clair sur la «Carte de destination générale des sols» (cf. planche précédente).

Prescription n°2.1 applicable à tous les espaces de continuité écologique :

Les espaces de continuité écologique identifiés dans la «*Carte de destination générale des sols*» doivent être maintenus dans leur vocation.

Ils recevront dans les documents d'urbanisme locaux un classement approprié, faisant obstacle à tout changement d'affectation non compatible avec le maintien de leur vocation.

En conséquence :

1°) La réhabilitation des bâtiments d'habitation existants est autorisée sous réserve qu'elle ne s'accompagne pas d'extension et que son impact environnemental et paysager soit réduit.

2°) Toute construction nouvelle y est interdite, à l'exception :

- de l'implantation ou l'extension des installations techniques strictement liées et nécessaires au fonctionnement et au développement de l'exploitation agricole, lorsque celle-ci existe ou peut être envisagée ;

- des constructions et des aménagements à vocation touristique, notamment pour l'hébergement, situés de préférence en continuité des zones agglomérées ;

- de la création d'équipements dont la vocation scientifique justifie l'installation dans ces espaces ;

Ces constructions doivent avoir un impact écologique et paysager réduit notamment dans leur localisation et leur aspect.

3°) Peuvent être autorisés, sous réserve de ne pas remettre en cause la vocation de ces espaces :

- les installations et les équipements nécessaires à la production d'énergie électrique renouvelable. S'agissant des panneaux photovoltaïques au sol, conformément à la prescription n°24.2, ces installations ne devront pas utiliser une superficie cumulée supérieure à 250 ha.

- **l'exploitation des carrières dans les sites identifiés sur la carte figurant page 101 de ce volume.**

4°) Enfin, peuvent être autorisées compte tenu des caractéristiques de La Réunion :

- la réalisation d'infrastructures de transport de personnes ;
- les installations de stockage et de transport d'énergie, lorsque cette localisation répond à des nécessités inhérentes aux dites installations,
- des conduites de distribution, de traitement ou installations de stockage de l'eau à condition d'être situées sur les franges de ces espaces.

Ces implantations sont conditionnées à la démonstration qu'aucun autre emplacement ou aucune autre solution technique n'étaient envisageables à un coût supportable pour la collectivité. Elles devront être assorties de mesures de réduction et de compensation visant à diminuer leur impact environnemental et paysager, précisées le cas échéant par l'autorisation à laquelle elles sont soumises ou en application des prescriptions du présent schéma qui leur sont applicables.

La partie du projet concernée par l'espace de continuité écologique se situe en dehors de la zone d'extraction. Aucune construction ne sera réalisée sur cette zone et la végétation sera préservée. Seuls deux fossés de récupération des eaux pluviales seront aménagés.

Sur le terrain, la rive droite de la Rivière du Mât présente un décroché de plusieurs mètres au niveau de la limite de son lit majeur. Il n'est donc pas nécessaire d'implanter une clôture à cet endroit-là. Celle-ci sera placée à 10 mètres de la zone d'extraction donc en dehors de l'espace de continuité écologique.

Le projet respecte les prescriptions applicables aux espaces à usage agricole, aux espaces carrières et aux espaces de continuité écologique dans la mesure où la remise en état prévoit une continuité de l'activité agricole avec une amélioration de la qualité agronomique des sols et un nivellement des terrains.

3.4.1.2 Synthèse des préconisations par rapport au SAR

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

- appartenance à un espace carrière défini par le SDC,
- installation de concassage implanté à proximité immédiate de l'extraction et d'ampleur moyenne,
- remise en état des parcelles avec de la terre de bonne valeur agronomique et des pentes permettant une mécanisation des cultures,
- aucune construction et aucun défrichage au niveau de la zone de continuité écologique.

Le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGAT au niveau du Chemin Patelin est compatible avec le SAR de l'île de la Réunion.

3.4.2 Le Schéma de Mise en Valeur de la Mer

Le SAR valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) a vocation à déterminer les orientations fondamentales de la protection, de l'aménagement et de l'exploitation du littoral et, en tant que de besoin, d'édicter les prescriptions qui permettent de les mettre en œuvre. Ces orientations et prescriptions du chapitre valant SMVM sont certes distinctes de celles du SAR mais elles n'en sont pas pour autant autonomes. Elles constituent l'adaptation du parti d'aménagement retenu par le SAR.

Ainsi il définit les perspectives de développement du bassin de vie de l'est notamment à travers la revalorisation de l'espace littoral.

Les parcelles concernées par le projet de carrière sont localisées en totalité dans le périmètre du SMVM et sont intégrées dans les « espaces proches du rivage ». Comme pour le SAR l'emprise du projet concerne en majeure partie un espace agricole et sur sa partie extrême sud, un espace de continuité écologique (Cf. Planche suivante).



Equipements	Opération d'aménagement	Les espaces spécifiques
<p>Existant : </p> <p>Projet : </p> <ul style="list-style-type: none"> Abri de pêche Aéroport Bassin de baignade Aquaculture Cale de mise à l'eau Centrale thermique / hydroélectrique Débarcadère Energie de la mer Concassage Stockage d'hydrocarbure Port de commerce Port de pêche et de plaisance Protection contre les crues Santé / Recherche STEP Traitement des déchets Rejet ou exutoire des STEP en mer 	<ul style="list-style-type: none"> Activité Résidentiel Zone d'aménagement liée à la mer <p>Voiries - Communications</p> <ul style="list-style-type: none"> Route nationale Route départementale Principe de liaison Principe de réseau régional de transport guidé 	<ul style="list-style-type: none"> Limite des espaces proches du rivage Limite du SMVM Hors SMVM Coupures d'urbanisation Espaces naturels remarquables du littoral à préserver Limite des 50 pas géométrique <p>Destination générale des sols</p> <p>Espaces urbains de référence</p> <ul style="list-style-type: none"> Zone préférée d'urbanisation Espaces urbains à densifier Espaces d'urbanisation prioritaire Territoires ruraux habités <p>Espaces naturels et agricoles</p> <ul style="list-style-type: none"> Espaces naturels terrestres de protection forte Espaces naturels marins de protection forte Espaces de continuité écologique Espaces agricoles

Planche 7 : Prescriptions du SMVM dans le secteur d'implantation du projet

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

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

➤ **Les espaces proches du rivage**

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

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

Ainsi, les espaces identifiés par le SMVM peuvent concernés :

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

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

➤ **Prescriptions du SMVM en lien avec le projet**

Le SMVM, par la prise en considération des emplacements identifiés par le SDC, « **prescrit l'extraction des matériaux avant tout aménagement, dans le respect des thématiques environnementales** ». C'est-à-dire que les impacts environnementaux liés à l'exploitation des gisements devront « *impérativement être pris en compte* ».

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

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

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

Le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS au Chemin Patelin prévoit la mise en place d'un réseau de fossés qui permettra de récupérer les eaux de ruissellement de la zone pour les canaliser vers la Rivière du Mât. Le choix d'un dimensionnement sur une occurrence centennale permettra de diminuer de façon significative les risques d'inondation sur la zone.

L'installation de traitement des matériaux et la zone d'extraction seront implantées à une distance suffisante de l'espace de continuité écologique pour ne pas présenter d'incidences sur ce milieu. Ce dernier, ainsi que l'ensemble de la zone d'étude, ont fait l'objet d'un inventaire précis lors d'une étude spécifique réalisée par la société BIOTOPE, dont le rapport est disponible en Annexe 4 – pièce 6 et le

résumé au chapitre 5.4. Aucune construction ne sera réalisée sur la partie concernée par l'espace de continuité écologique. De plus, l'installation de traitement sera implantée au point le plus bas à 4 mètres en dessous du terrain naturel actuel, afin de limiter les émissions de bruit et de poussière et d'améliorer l'insertion du projet dans le paysage.

Le SAR et le SMVM identifient l'espace-carrière du SDC comme une zone dont l'exploitation est à prescrire et n'interdisent uniquement, sur ces zones, que les installations de concassage d'ampleur régionale. Par conséquent, les installations de concassage d'ampleurs modestes sont admises. Le projet est donc compatible avec le SMVM.

3.5 TRAME VERTE ET BLEUE

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

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

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

Mesure phare du Grenelle de l'environnement, la TVB a été introduit en 2010 dans le Code de l'Environnement (L371-1 et suivants) et spécifiée pour les départements d'outre-mer dans l'article L 371-4 par la mention que le Schéma d'aménagement régional (SAR) vaut Schéma régional de cohérence écologique.

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

Le périmètre classé du projet de carrière se situe en majorité en dehors des espaces naturels du SAR préfigurant de trame verte et bleue. Une petite partie à l'extrême sud est concernée par un espace de continuité écologique. Cette zone correspond au lit majeur de la Rivière du Mât et à la végétation présente au niveau de sa rive gauche.

Aucune construction ne sera réalisée sur l'espace de continuité écologique et la distance avec la zone d'extraction est suffisante pour ne pas présenter d'enjeux importants.

L'exploitation de carrières, sous réserve que la remise en état du site restaure le caractère agricole initial de la zone, est autorisée sur les parcelles concernée par l'extraction. Ainsi, le projet est compatible avec les mesures de protection des espaces naturels définies par le Schéma Régional de Cohérence Ecologique explicité dans le SAR.

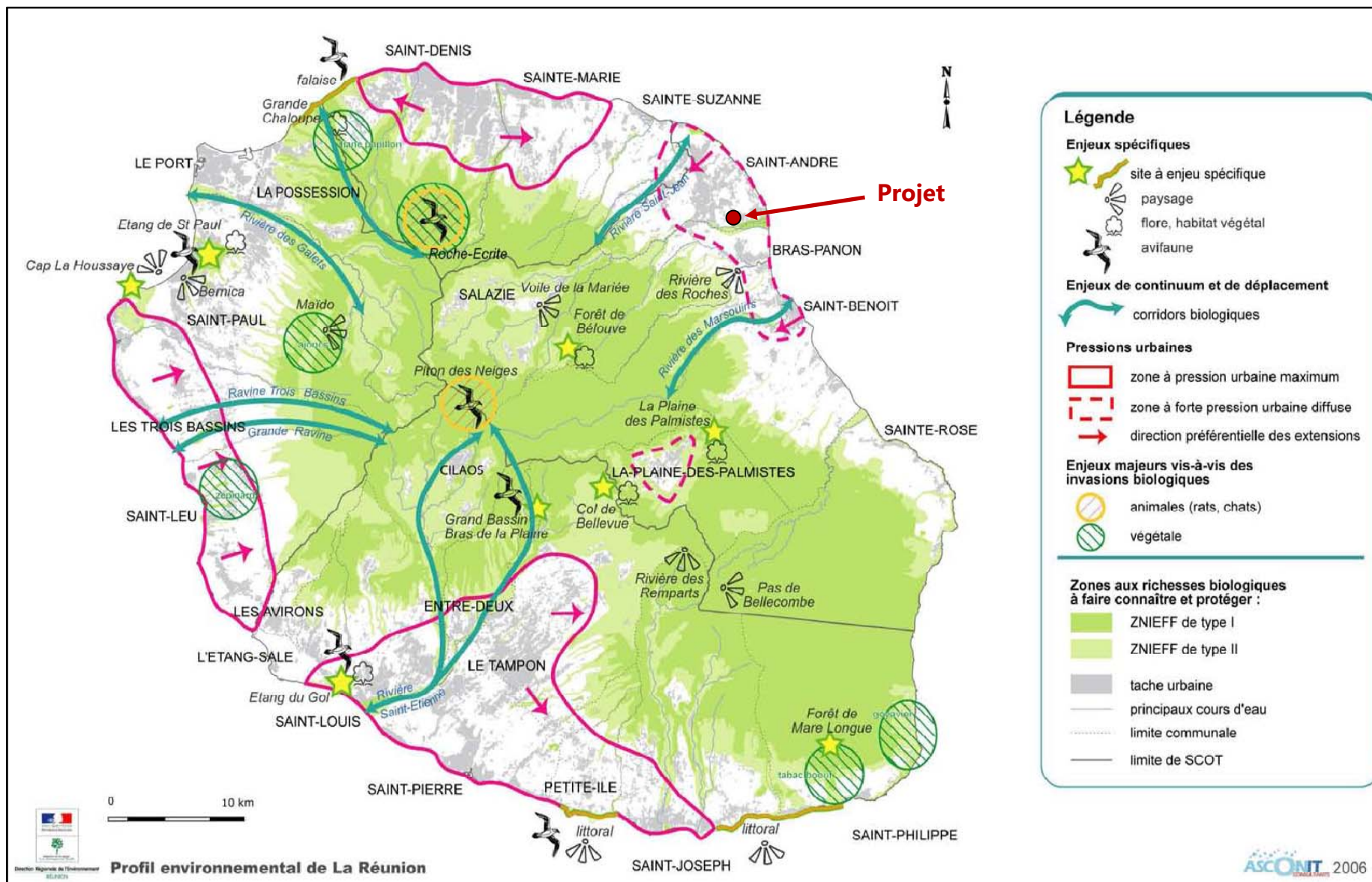


Planche 8 : Principaux enjeux écologiques et corridors biologiques du territoire réunionnais (Source : DEAL Réunion)

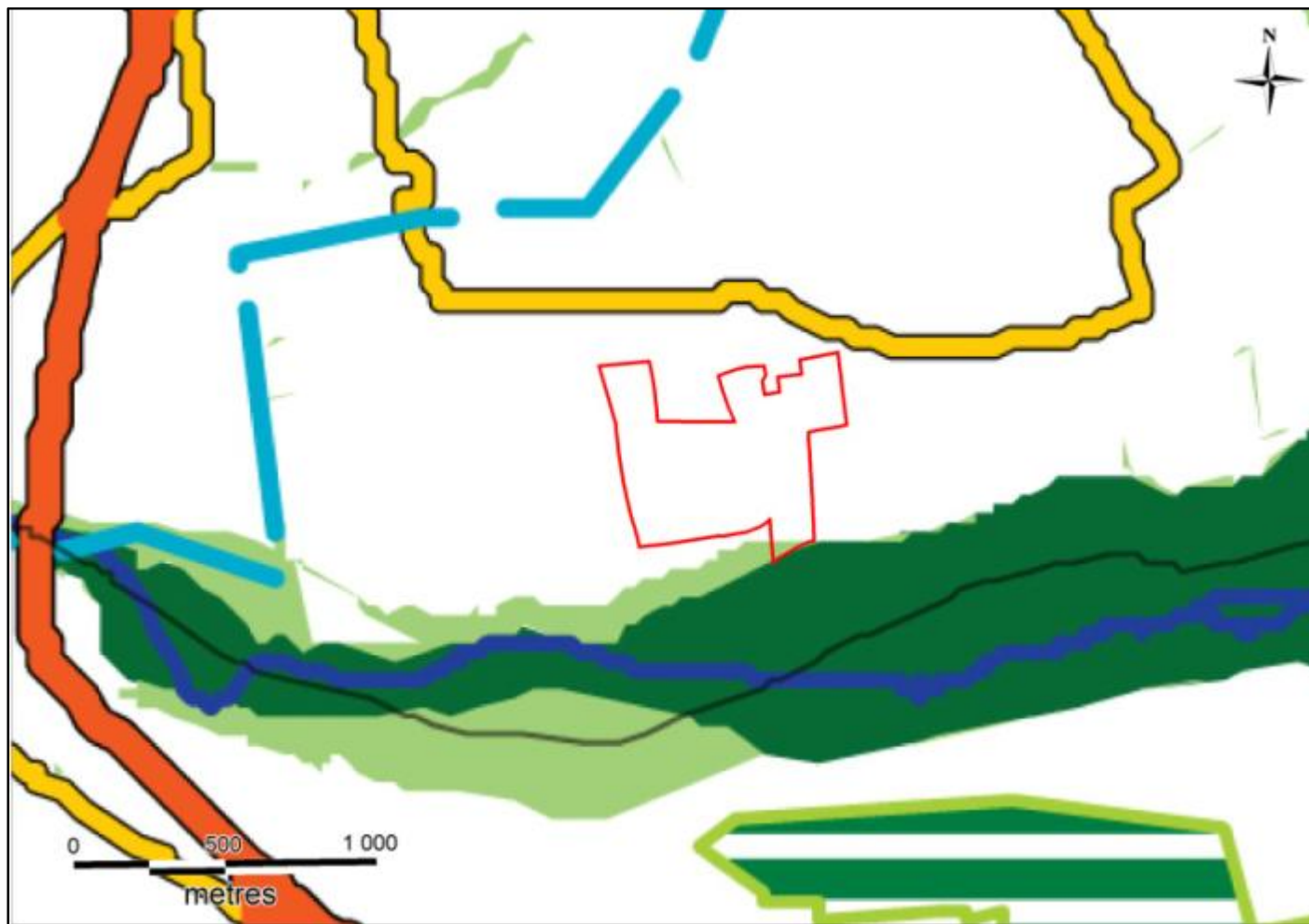


Planche 9 : Localisation du projet par rapport aux espaces de continuité écologique identifiés dans le SAR

3.6 SCHÉMA DÉPARTEMENTAL DES CARRIÈRES

Le Schéma Départemental des Carrières (SDC) de La Réunion a été approuvé par arrêté préfectoral n° 2010 - 2755 /SG/DRCTCV du 22 novembre 2010 et mis à jour par l'arrêté n°2014-4273 du 26 aout 2014.

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

Dans ce document, les règles générales restent globalement identiques au SDC de 2010, une attention particulière est accordée aux espaces irrigués ou en voie de l'être : l'ouverture de carrière y sera généralement interdite excepté dans certaines zones.

Le Schéma Départemental des Carrières précise les facteurs pouvant limiter l'exploitation au titre de l'usage des sols et spécifie qu'il est interdit d'ouvrir de nouvelles carrières (et d'étendre des carrières existantes) sauf pour les espaces carrières définis, dont RMt03, sous réserve d'impérativement respecter les obligations suivantes (en plus des règles générales) :

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

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

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

Bien que situées en périmètre irrigué, les parcelles du projet font partie de **l'espace-carrière RMt03 « Patelin »** (Cf. Planche ci-après). L'extraction de matériaux y est donc autorisée sur le principe de l'exception.

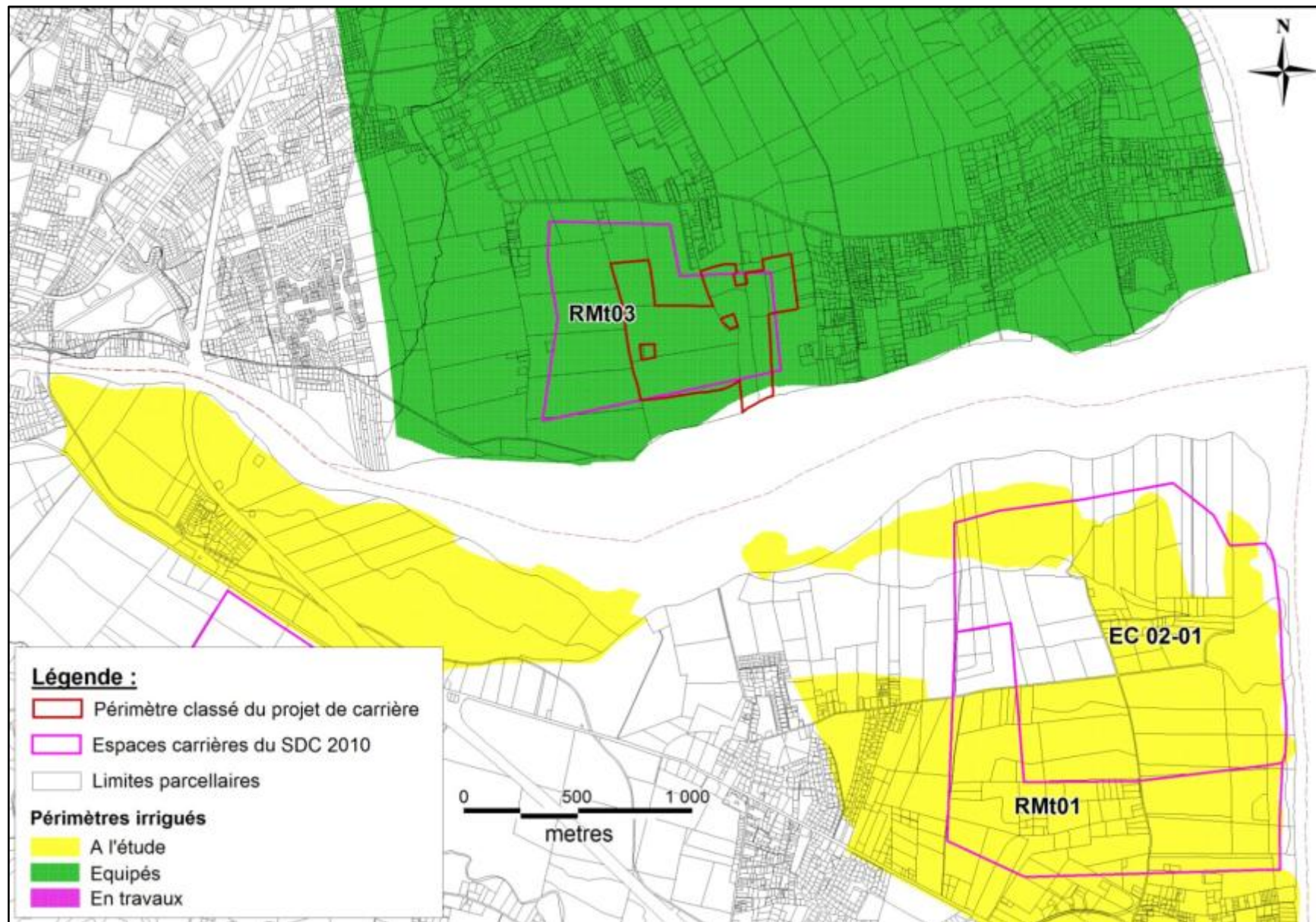


Planche 10 : Espaces irrigués au niveau du projet

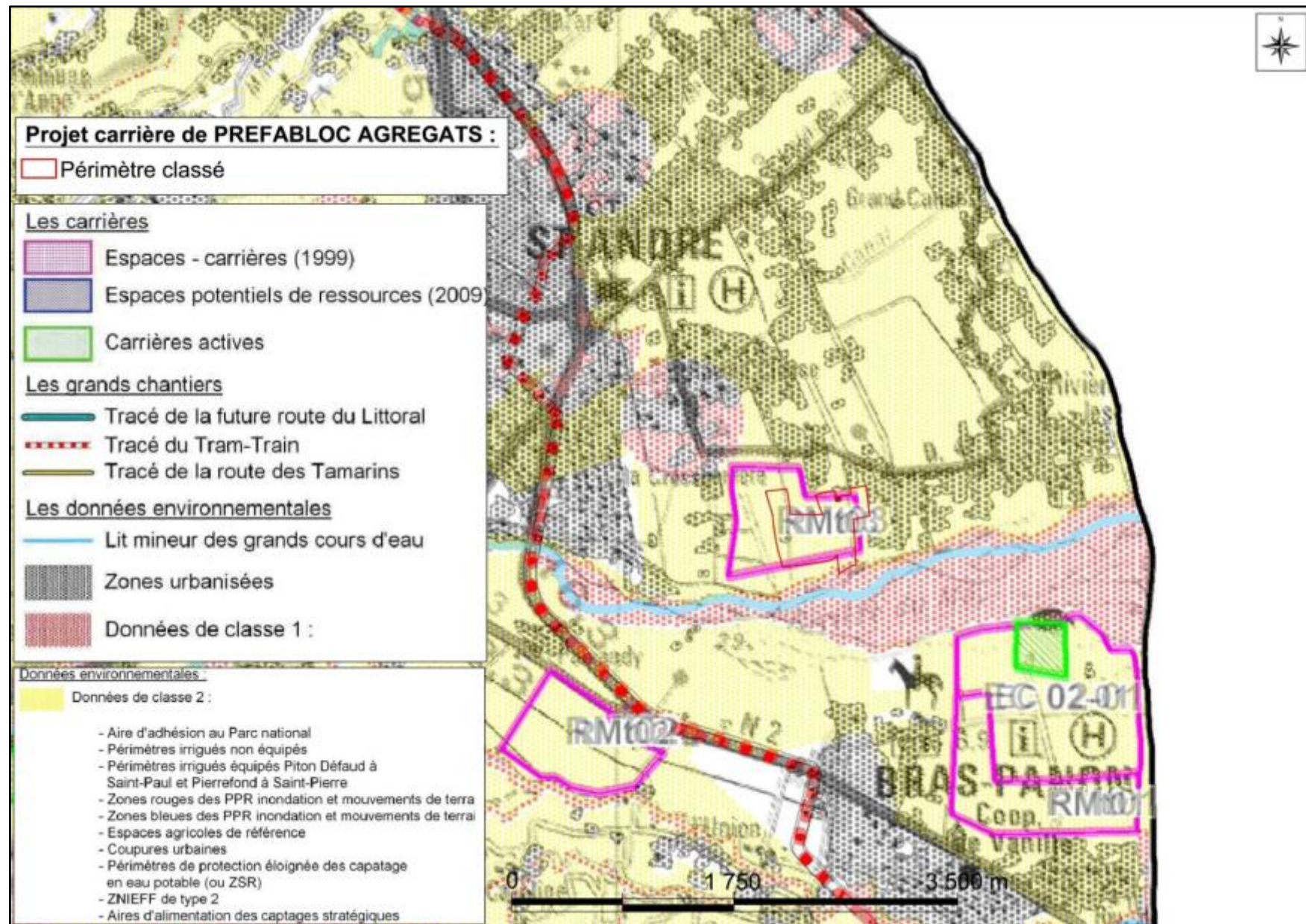


Planche 11 : Localisation du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS par rapport aux espaces carrières du SDC

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

- **Les cotes d'exploitation vont donc dans le sens d'une optimisation des gisements de matériaux :**

Le projet s'insère dans un espace carrière de 64 hectares pour lequel d'autres parcelles seront amenées à être exploitées pour leurs matériaux. La réalisation de sondage et la prise en compte des contraintes environnementales, notamment en termes hydraulique, paysager et agricole, a permis de définir une extraction optimisée du gisement.

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

Dans le cadre du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS, les parcelles feront l'objet d'une remise en état agricole avec de bonnes caractéristiques agronomiques conformément aux dispositions établies dans le « Protocole pour la prise en compte des enjeux agricoles dans les projets d'exploitation de carrières » du Préfet de la Réunion.

Durant l'exploitation, de la carrière, le réaménagement agricole se fera de manière coordonnée à l'extraction, afin de permettre le maintien de la surface agricole maximale. La surface ouverte sera toujours inférieure à 5,7 hectares, représentant 25% de la surface du périmètre classé, moins la surface de l'installation de traitement (3 hectares).

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

Le projet répond parfaitement aux dispositions du SDC en présentant une surface vaste ne nécessitant pas plusieurs arrêtés successifs ainsi qu'une puissance importante définie au regard de la puissance du gisement (cotes des plus hautes eaux de la nappe sous-jacente). L'épaisseur de matériaux exploitables a été définie à partir de deux sondages carottés, de deux profils géophysiques par panneaux électriques et d'un suivi entre 2014 et 2016 d'un piézomètre implanté sur la zone du projet, qui a fait l'objet d'une interprétation par le bureau d'étude ANTEA, spécialisé dans la géologie et l'hydrogéologie de La Réunion (Cf. Annexe 4 – pièce 3).

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

Ces dernières sont présentées dans le tableau page suivante ainsi que les dispositions mises en place la société PREFABLOC AGREGATS. Ces points sont repris en détail dans les études jointes à ce dossier en annexes et dont les conclusions sont reprises dans le chapitre 7 (Analyse des effets du projet). Les conclusions et mesures prises par la société PREFABLOC AGREGATS sont synthétisées dans le tableau du chapitre 11

Patelin	RMt03	Bassin EST
Commune d'implantation de l'espace-carrière	Saint-André	
Type de matériau exploitable (d'après les coupes géologiques de référence)	Alluvions	
Superficie de l'espace-carrière	64 ha	
Puissance moyenne potentiellement exploitable (d'après les coupes géologiques)	5 m	
Estimation du volume de matériau potentiellement exploitable	1.5 Mm ³	
Indice national des forages de référence en matière de coupe géologique	-	
Ressources en eaux souterraines	-	
Classes des POS ou PLU	A	
Occupation des sols	-	
Classe environnementale	Classe 2	
Données environnementales	<ul style="list-style-type: none"> - Espace agricole (94%) - Périmètres irrigués non équipés (100%) 	
Remarques		

Tableau 5 : Schéma Départemental des Carrières, fiche RMt03 : Bassin EST

Préconisations du SDC dans les secteurs à très forte sensibilité			Dispositions prises pour le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS
Au titre des paysages et du Patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> - Paysages de grande sensibilité (identifié dans l'Atlas des paysages) 	Etude d'impact comportant une analyse détaillée du paysage et de l'impact du projet sur le paysage. Réflexion approfondie sur l'insertion paysagère en phase exploitation et sur la réhabilitation du site.	L'étude d'impact comporte une analyse détaillée du paysage réalisée par EMC ² Environnement et présentée au chapitre 5.3.
Au titre de la protection de la nature	<ul style="list-style-type: none"> - ZNIEFF II ; - Coupures d'urbanisation du SAR ; - Bassin Versant de la Réserve Naturelle Nationale Marine ; - Aire d'adhésion au Parc National ; - Espaces de priorité 1 identifiés dans la stratégie d'acquisition du Conservatoire du Littoral. 	Dossier comportant une analyse détaillée du milieu (cartographie des habitats, fonctionnement écologique) ainsi que de l'impact du projet sur le milieu naturel/faune/flore Mesures d'évitement, de réduction voire de compensation.	Un état initial de la zone d'étude sur les caractéristiques de la faune, la flore et les Habitats a été réalisé par le bureau d'études BIOTOPE. Celle-ci est disponible en Annexe 4 - pièce 6. Les résultats sont présentés au chapitre 5.4.
Au titre de la gestion de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> - Périmètres de protection éloignée des captages d'eau potable (ou Zones de surveillance rapprochée) - Bassin d'alimentation des captages dépourvus de DUP et de documents hydrogéologiques ; - Bassin d'alimentation des captages prioritaires (SDAGE) ; - Ressources stratégiques en eau du SDAGE ; - Lit majeur des cours d'eau. 	Etude d'impact comportant un volet hydrogéologique détaillé. Etude d'impact conduite sur un secteur représentatif du fonctionnement géomorphologique du cours d'eau en amont et en aval du site potentiel de carrière, comportant : <ul style="list-style-type: none"> - une analyse de l'évolution historique du cours d'eau - un volet connaissance de la présence d'ouvrages et d'aménagements significatifs faisant obstacle à la mobilité du lit mineur - - une analyse sur l'érodabilité des berges - un volet relatif à la situation et vulnérabilité des nappes et les mesures prises pour éviter leur pollution 	L'étude des caractéristiques hydrogéologique de la zone a été réalisée par le bureau d'étude ANTEA dont le rapport est disponible en Annexe 4 – pièce 3 et les résultats au chapitre 5.2.4. Une expertise hydraulique a été réalisée par le bureau d'études HYDRETTUDES. Celle-ci est disponible en Annexe 4 - pièce 5. Les conclusions sont présentées au chapitre 7.2.5.
Au titre des risques naturels	<ul style="list-style-type: none"> - Zones inondables (zone rouges et bleues) ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Démonstration de l'absence d'aggravation du risque d'inondation/respect du profil de 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Zone aléas mouvement de terrain (zones rouges et bleues). 	<p>sécurité de la rivière.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude d'impact analysera les données existantes en matière d'aléa pour définir les modalités techniques d'exploitation de nature à prévenir le risque. 	
Au titre de l'usage des sols	<ul style="list-style-type: none"> - Espaces agricoles protégés du SAR ; - Périmètres à irriguer (non équipés) ; - Certains périmètres irrigués équipés : <ol style="list-style-type: none"> 1. RG01 (Plaine Défaud) ; 2. EC 16-07, EC 16-08, RE03, RE04 ; 3. RE05, EC 16-04 et EC 16-05 (Pierrefonds) ; 4. RMt03, EC 09-01 (Saint-André/Bras-Panon) ; 5. EC 14-01 (les Aloès) et ERM01(le Tampon) ; 6. NRL 01 (Saint-Paul) et NRL 02 (Saint-Leu). 	<p>Remise en état agricole des terrains conformément à un cahier des charges de façon à respecter impérativement les obligations suivantes (en plus des règles générales) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - faire l'objet d'une remise en état permettant une exploitation agricole exclusive, avec des apports en terre arable suffisants et de qualité après exploitation de la ressource ; - séquencer les surfaces pour exploiter la ressource à l'échelle de la parcelle : travaux d'extraction par phases successives de l'ordre du quart de la superficie du projet ; les phases non encore exploitées restant en activité agricole, les phases exploitées étant remises en état au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation de la carrière pour permettre une exploitation agricole des terres ainsi réaménagées ; - remettre en état les moyens de production agricole tel que le réseau d'irrigation. 	<p>L'étude d'impact comporte une analyse des incidences du projet sur l'activité agricole, réalisée par EMC² Environnement et présentée au chapitre 7.1.15.3.</p> <p>Le phasage d'exploitation et de réaménagement est présenté dans le Dossier Administratif et Technique (Tome 1).</p>
	<p>Certains périmètres irrigués équipés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour les gisements de roches massives EC 14-01 (les Aloès), et ERM01(le Tampon) 	<p>Exploitation en carrière possible au moment de la localisation des quotas d'extension urbaine définie par le S.A.R, dans le cadre de la révision des P.L.U par les communes en question. Dans le cadre des déclassements (de A en U ou AU – autorisés par le SAR) et uniquement sur ces zones, la première intervention sera accordée aux carriers.</p>	<p>Non concerné.</p>

Tableau 6 : Prescriptions demandées dans le SDC pour les zone de classe 2 et dispositions apportées par la société PREFABLOC AGREGATS

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

3.7 PÉRIMÈTRE DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU POTABLE

Le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau destiné à l'alimentation en eau potable. Le captage le plus proche du projet, sans le concerner est à plus de 1,5 Km à vol d'oiseau et se situe au nord-ouest (Captage de la « Forage Ravine Creuse »). Le captage d'eau potable situé en rive droite de la Rivière du Mât (S2) n'est plus en activité depuis 2004.

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

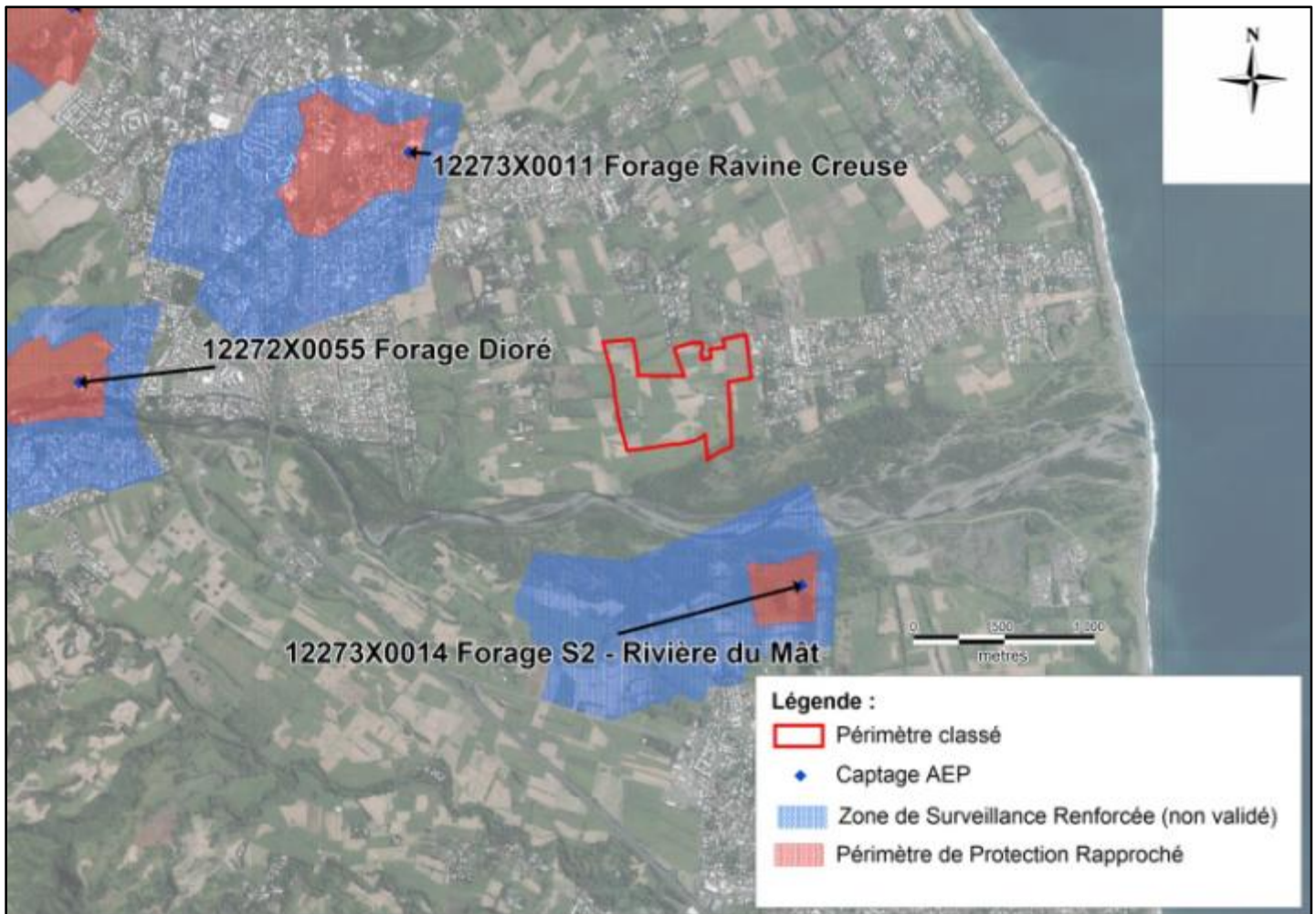


Planche 12 : Localisation du projet par rapport aux périmètres de protection de captages AEP

3.8 SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX

3.8.1 La réglementation

Le livre II, titre I^{er} du code de l'environnement et son article 214-7 précise que les installations soumises à autorisation ou à déclaration en application du titre I^{er} du livre V sont soumises aux dispositions des articles L. 211-1, L. 212-1 à L. 212-7, L. 214-8, L. 216-6 et L. 216-13. Les mesures individuelles et réglementaires prises en application du titre I^{er} du livre V fixent les règles applicables aux installations classées ayant un impact sur le milieu aquatique, notamment en ce qui concerne leurs rejets et prélèvements.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Préserver la ressource en eau dans l'objectif d'une satisfaction en continu de tous les usages et du respect de la vie aquatique en prenant en compte le changement climatique
2. Assurer la fourniture en continu d'une eau de qualité potable pour les usagers domestiques et adapter la qualité aux autres usages
3. Rétablir et préserver les fonctionnalités des milieux aquatiques
4. Lutter contre les pollutions
5. Favoriser un financement juste et équilibré de la politique de l'eau notamment au travers d'une meilleure application du principe pollueur - payeur
6. Développer la gouvernance, l'information, la communication et la sensibilisation pour une appropriation par tous des enjeux
7. En liaison avec le Plan de gestion du risque d'inondation : gérer le risque inondation

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

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

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

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

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

Le site projeté est concerné par l'aquifère présente dans les formations volcaniques du littoral Nord (FRLG101) et par la masse d'eau superficielle de la Rivière du Mât aval (FRLR08).

Pour ces masses d'eau, le SDAGE 2016-2021 fixe les objectifs présentés ci-dessous :

Nom de la masse d'eau	Type de masse d'eau	Objectif d'état proposé			Les motivations en cas de recours aux dérogations	Paramètre faisant l'objet d'une adaptation
		Global	Chimique	Écologique		
Rivière du Mât aval (FRLR08°)	Superficielle	Bon potentiel 2027	Bon état 2015	Bon potentiel 2027	Faisabilité technique et conditions naturelles	Les mesures de gestion et d'aménagement d'obstacles à la continuité devront être poursuivies au-delà du cycle. Les études nécessaires seront entreprises et les dossiers d'autorisation portés à l'instruction. Sur le cycle 2016-2021
Aquifère des formations volcaniques du littoral Nord (FRLG101)	Souterraine	Bon état 2027	Bon état 2027	Bon état 2015	Conditions naturelles	Temps nécessaire au milieu pour retrouver un bon état après mise en œuvre des mesures

Tableau 7 : Objectifs fixés pour les masses d'eau concernées par le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS (SDAGE 2016-2021)

Étant donnée les caractéristiques actuelles du cours d'eau (qualité d'eau bonne, prise d'eau...), le SDAGE pronostique une **atteinte du bon état potentiel en 2027** et préconise la mise en place d'une passe à poisson ou d'un arasement total du seuil actuel représenté par le barrage de Bengalis.

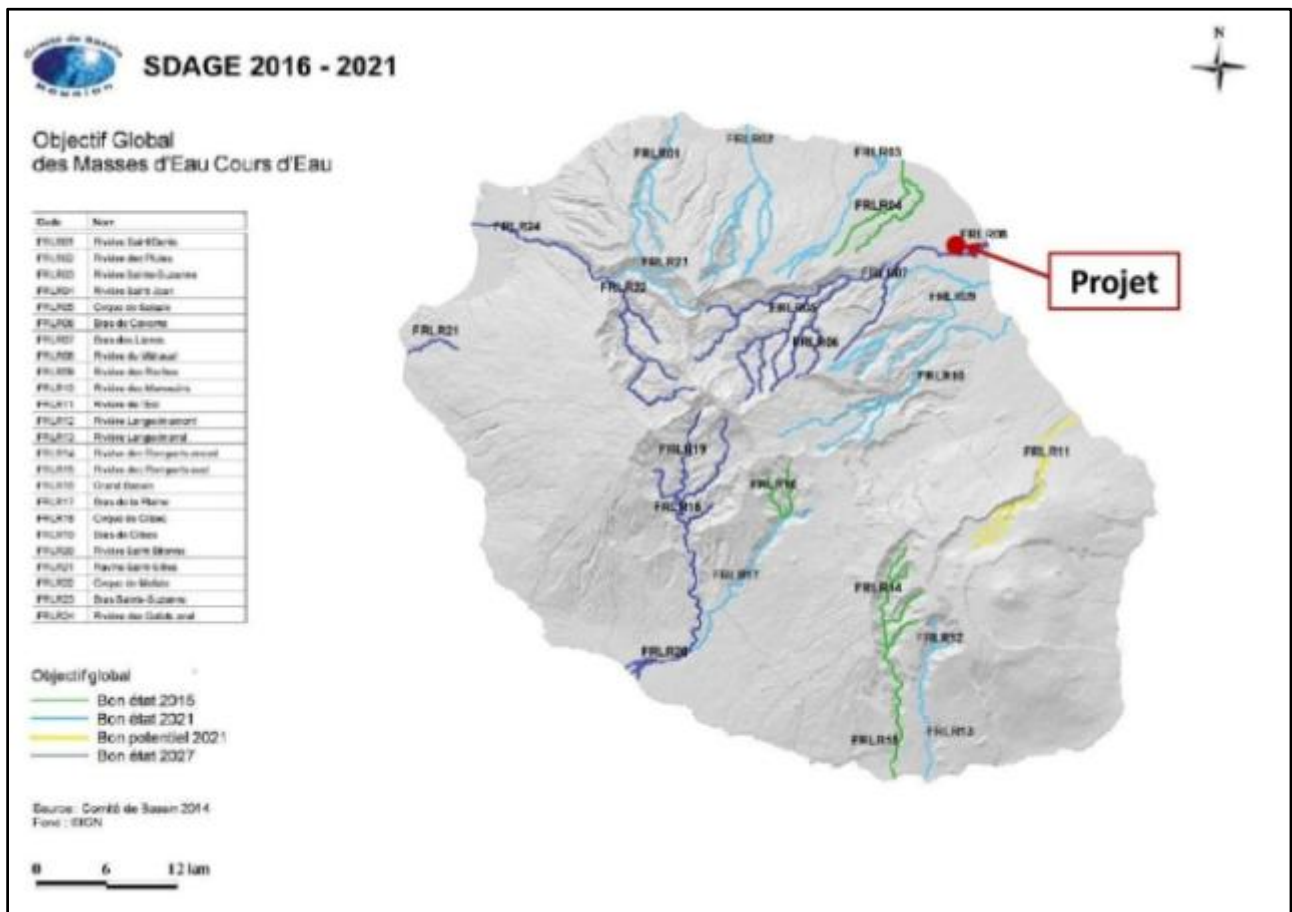


Planche 13 : Localisation du projet par rapport aux masses d'eau souterraines et superficielles identifiées dans le SDAGE 2016-2021

3.8.3 Zones protégées

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

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

Le projet ne se situe pas sur une zone de ressources stratégiques.

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

Le projet implique un décapage des terres de surface suivi de l'exploitation d'une couche de matériaux, en restant toujours au-dessus de la limite des plus hautes eaux de la nappe (Cf. étude hydrogéologique d'ANTEA, Annexe 4 – pièce 3). Lors de l'extraction, les effets du projet seront une diminution de l'épaisseur de la couche sus jacente de la nappe et donc une diminution du temps de transit de l'eau dans le sol avant d'atteindre la nappe. L'épaisseur de matériaux au-dessus de la limite des plus hautes eaux de la nappe semblant être d'environ 20 mètres, il restera toujours au minimum 0,7 mètre d'épaisseur de matériaux pendant l'extraction.

La remise en état du site prévoit la mise en place d'une première couche de 1 mètre d'épaisseur au fond de l'extraction composée de terre de terrassement. Les terres de terrassement présentent une imperméabilité plus importante que les matériaux alluvionnaires actuellement présents. Ainsi, la protection de la nappe sera améliorée au droit de l'exploitation.

Le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS sur le site du Chemin Patelin est compatible avec les objectifs du SDAGE 2016-2021.

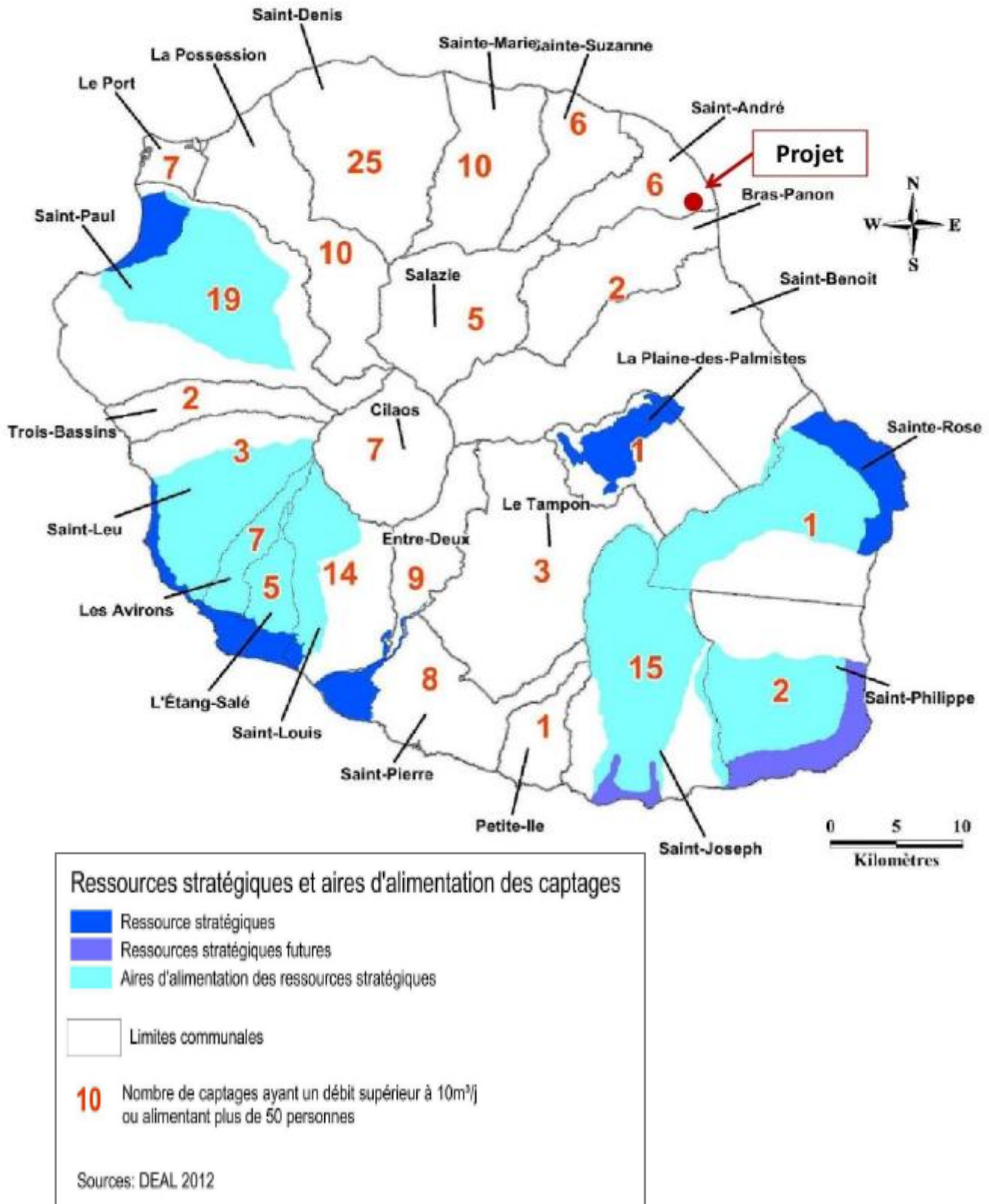


Planche 14 : Ressources stratégiques et zones d'alimentation des ressources stratégiques (Source : extrait du SDAGE (2016-2021)).

3.8.4 *Le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau de l'est de La Réunion*

Approuvé le 21 novembre 2013, le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux de l'Est de la Réunion propose un plan d'actions permettant de concilier les usages domestiques, industriels et agricoles et la préservation de la qualité des milieux et de la ressource, sur la zone Est de l'Ile. Il s'agit de la déclinaison locale et opérationnelle du SDAGE.

D'un point de vue règlementaire, le SAGE n'a pas vocation à créer de droit mais fixe des objectifs déterminés en commun en matière de gestion de la ressource et des milieux aquatiques et établit des priorités d'actions pour les atteindre par domaine d'action.

Aussi, pour atteindre le bon état écologique et une gestion équilibrée des ressources du territoire du SAGE Est, les orientations qui ont été retenues sont les suivantes :

1. la gestion et protection des milieux aquatiques (préservation de la biodiversité et du patrimoine naturel) ;
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 ;
5. la prévention des risques naturels et protection des zones habitées ;
6. l'amélioration de la gouvernance.

Dans son rapport d'évaluation environnementale, le SAGE identifie l'espace-carrière RMt03 comme zone possible d'extraction. Néanmoins, il précise que ces espaces peuvent « *avoir des impacts non négligeables sur les ruissellements et le lessivage des sols* ». C'est pourquoi, **l'étude d'impact (tome ci-présent) étudiera particulièrement les conséquences que peut avoir le projet sur les volumes, la morphologie, la piézométrie, les échanges entre les nappes ou encore la qualité des eaux superficielles et souterraines.**

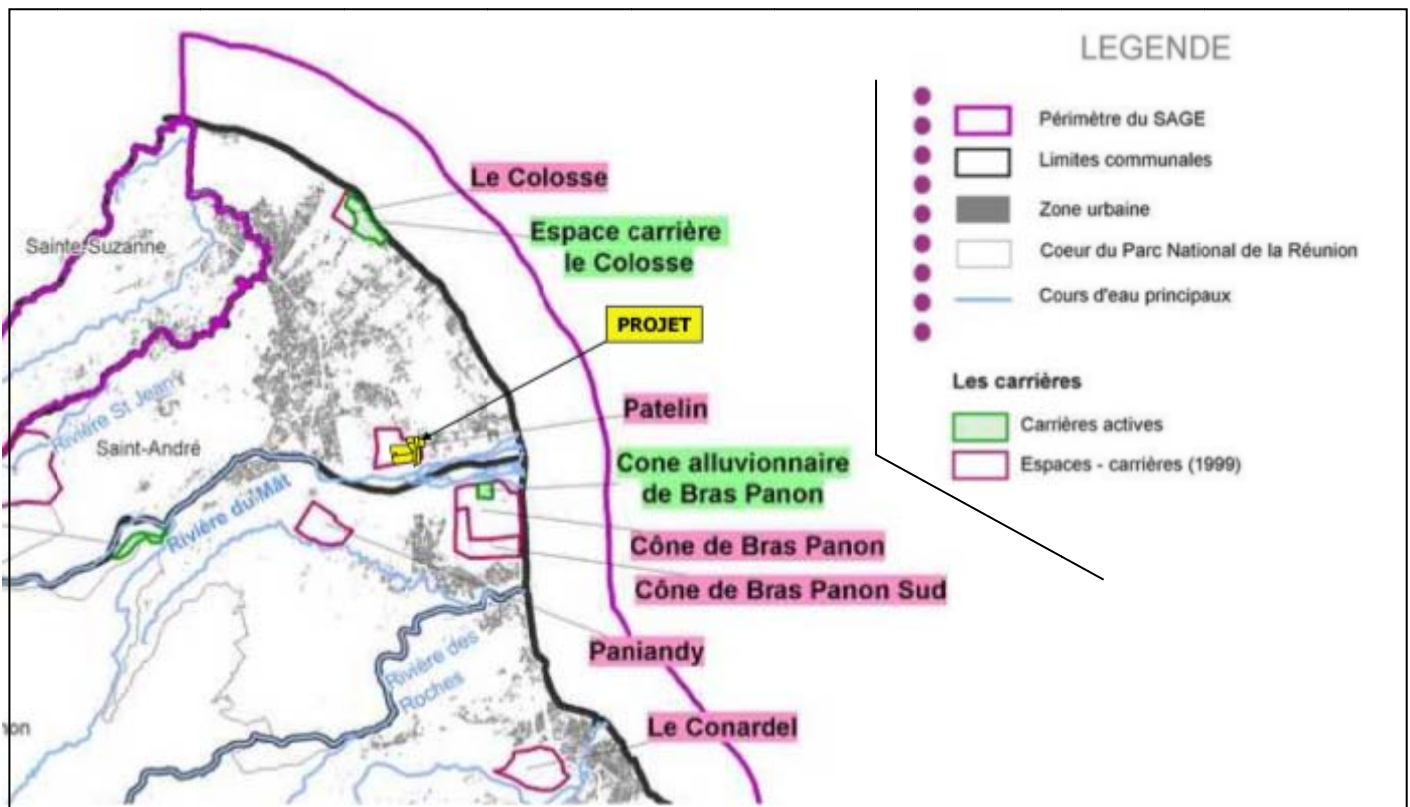


Planche 15 : Situation du projet sur la carte des enjeux liées aux risques naturels du SAGE Est (extrait)

3.8.5 Schéma Directeur des Eaux Pluviales de la Commune de Saint-André

Un Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales (SDGEP) permet de fixer les orientations fondamentales en termes d'investissement et de fonctionnement, à moyen et à long termes, d'un système de gestion des eaux pluviales à l'échelle d'une collectivité. Ce schéma s'inscrit dans une logique d'aménagement et de développement du territoire tout en répondant aux exigences réglementaires en vigueur, notamment sur la préservation des milieux aquatiques.

L'élaboration d'un tel schéma comporte au moins les étapes suivantes :

- Etude préalable de cadrage ;
- Diagnostic du fonctionnement actuel du système d'assainissement ;
- Identification des pressions à venir ;
- Elaboration du volet « eaux pluviales » du zonage d'assainissement ;
- Programme d'actions préventif et/ou curatif.

Toute déclinaison d'une politique locale de gestion des eaux pluviales passe également par le développement d'actions de sensibilisation, d'information et d'accompagnement.

Le Schéma Directeur des Eaux Pluviales actuel de la Commune de Saint-André est insuffisant et une nouvelle phase d'élaboration a été lancée en début d'année 2017.

La Commune de Saint-André est confrontée à des problèmes importants et récurrents d'inondation sur l'ensemble du territoire communal. Dans ce cadre, la commune souhaite prendre en compte le ruissellement pluvial conformément aux préconisations du SDAGE Réunion et en application de l'article L. 123-1 du Code de l'urbanisme dans le cadre d'une étude de programmation de type schéma directeur dont les objectifs sont :

- De comprendre les mécanismes du ruissellement sur le territoire communal, de déterminer les bassins versants les plus productifs et les axes d'écoulements privilégiés ;

- De rechercher, sur la base d'un bilan de fonctionnement du réseau pluvial actuel, les solutions les plus adaptées aux fonctions de collecte et d'évacuation des eaux pluviales sur l'ensemble de la commune, en fonction de ses projets de développement prévus à moyen et long terme ;
- D'estimer les flux de pollutions déversés vers le milieu récepteur par le biais des réseaux pluviaux et d'en évaluer l'impact ;
- De traduire les conclusions et le scénario retenu d'aménagement dans les documents d'urbanisme ;
- De remettre à l'issue de l'étude, un outil de suivi des réseaux pluviaux.

Le programme de travaux à définir à l'issue de la phase Schéma Directeur sera élaboré en tenant compte notamment de ces deux objectifs :

- Garantir la mission d'évacuation des eaux pluviales ;
- Préserver la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines.

D'après la cartographie du SDEP de la commune de Saint-André, la zone d'étude du projet serait traversée par un fossé (planche suivante).

Cependant, ce fossé est inexistant et représente un artéfact d'après l'étude hydraulique réalisée sur la zone par la société HYDRETUDES (Cf. annexe 4 – pièce 5).

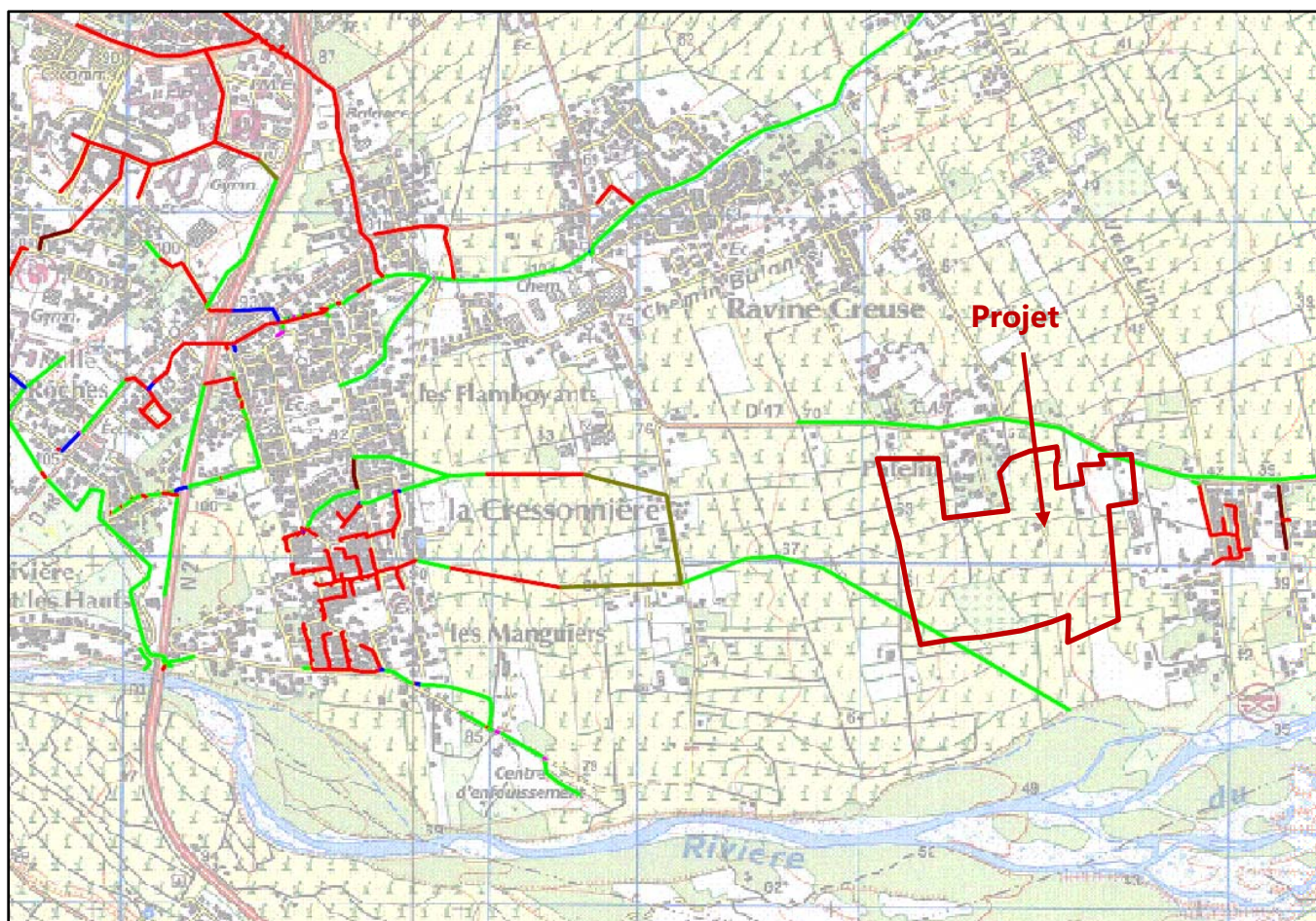


Planche 16 : Situation du projet vis-à-vis des différents types d'axe recensé dans le SDEP de la commune de Saint-André

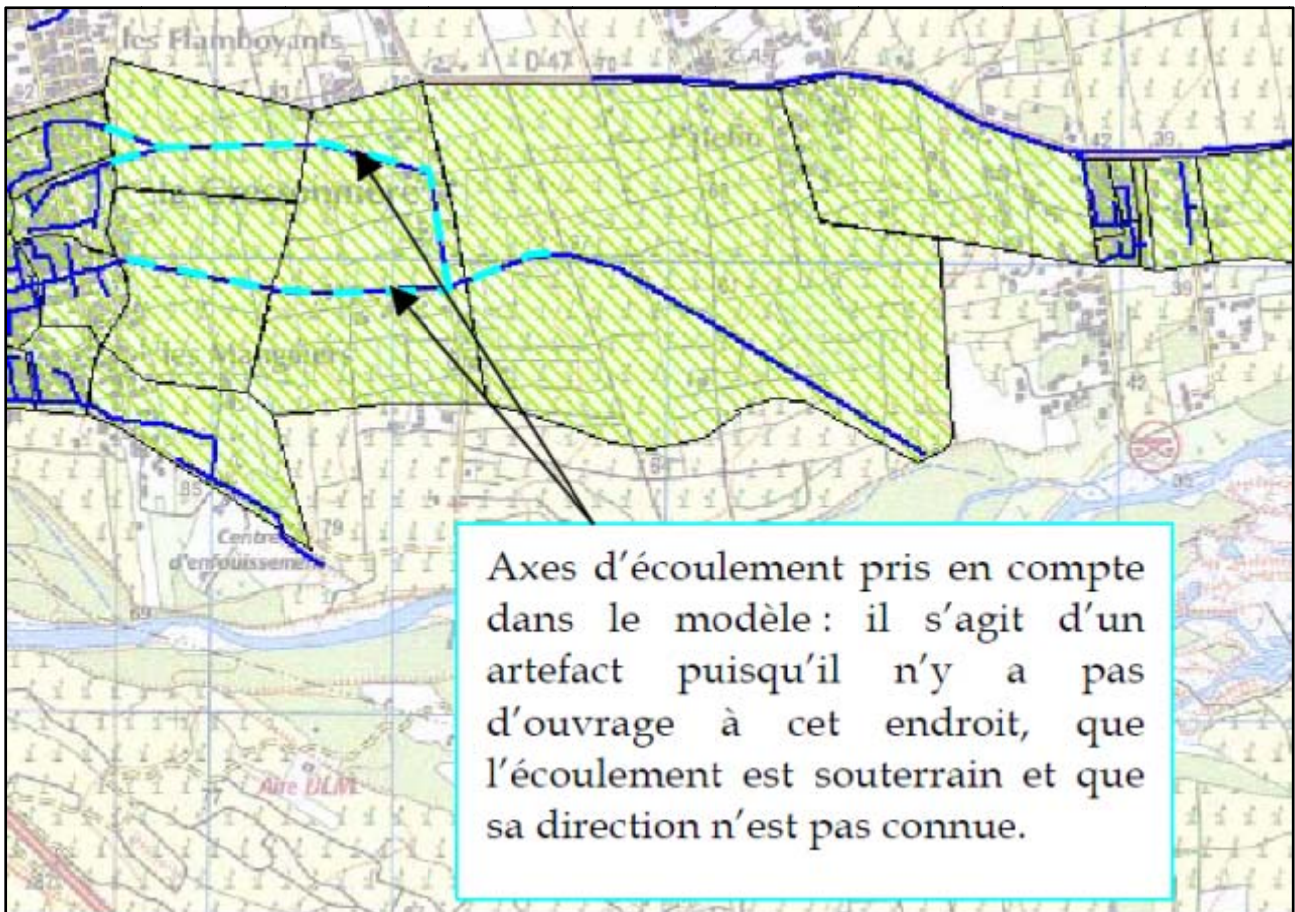


Planche 17 : Localisation de l'artéfact identifié dans l'étude hydraulique du cabinet HYDRETUDES (Source : HYDRETUDES)

Il est stipulé au sein du document que « *Sur ce secteur, situé à proximité de la Rivière du Mât, on pourra regarder l'opportunité de construire des ouvrages d'évacuation vers la rivière.* ».

Le projet de la société PREFABLOC AGREGATS prévoit la réalisation d'un réseau de fossés dimensionnés pour recevoir les eaux de ruissellement d'une occurrence centennale. Le risque d'inondation sur la zone et notamment au niveau des habitations du quartier « Patelin » sera significativement diminué.

Le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS au niveau du Chemin Patelin est compatible avec le SDEP de la commune de Saint-André.

3.9 PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES

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

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

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

Cette réglementation vise à :

- **Interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses** où la sécurité des personnes ne peut être garantie, notamment en zones d'aléas « **élevés** »,

- sauvegarder l'équilibre et la qualité des milieux naturels,
- et pour le phénomène d'inondation, préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques dans les zones situées en amont et en aval (contrôler strictement l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues, et éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié pour la protection de lieux fortement urbanisés).

Réglementation :

En 1987, **la loi du 22 juillet 1987**, prévoit des plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR), arrêtés par le Préfet après enquête publique et avis des conseils municipaux des communes concernées. Ces PPR délimitent les zones de risques d'inondation, mouvement de terrain, avalanches. Ils listent des mesures de prévention, protection et sauvegarde des personnes et des biens à mettre en œuvre, pour supprimer ou limiter les impacts négatifs des événements exceptionnels. Le PPR est annexé au POS ou au PLU.

La commune de Saint-André dispose d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondations (PPRi) approuvé par arrêté préfectoral n°3843 du 25 juin 2014. Il ne prend cependant pas en compte le risque relatif aux mouvements de terrain.

Afin d'intégrer les aléas littoraux, le Préfet de la Réunion a prescrit l'élaboration d'un Plan de prévention des risques, dont la cartographie a été portée à connaissance le 8 juin 2015. Ce plan est encore en phase d'élaboration.

3.9.1 Le risque Inondation

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

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

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

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

Tableau 8 : Caractérisation du niveau d'aléa inondation

D'après la cartographie des aléas inondation de la commune, les parcelles d'étude sont en grande partie impactées par les risques d'inondation, allant de nul à fort.

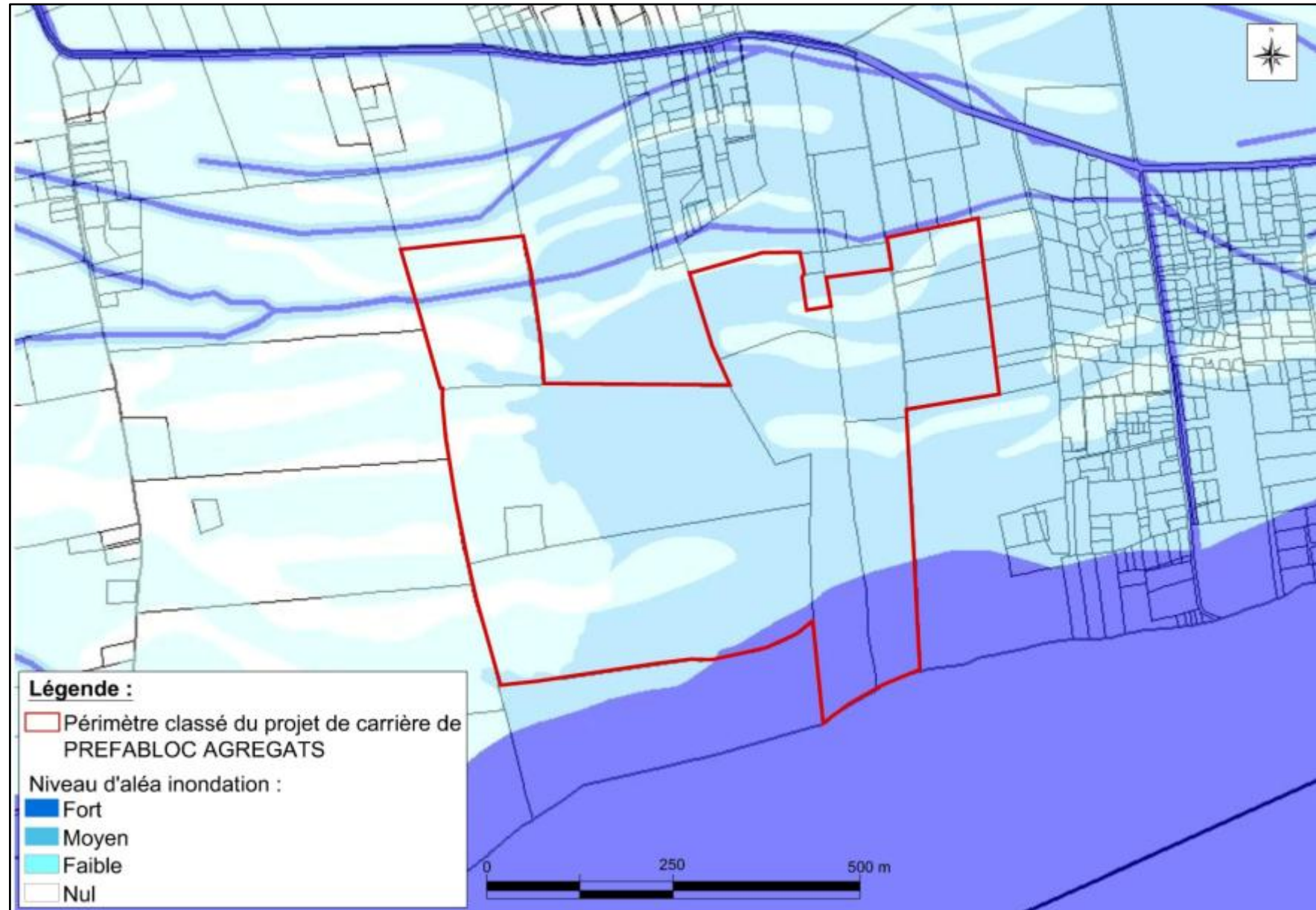


Planche 18 : Zones de risques d'inondation identifiées de la commune de Saint-André.

Compte tenu de la situation de l'aire d'étude et notamment de l'encaissement du cours d'eau à proximité, de l'absence de nappe proche, de système d'endiguement et de l'éloignement du littoral, seuls les phénomènes de stagnation et de ruissellement d'eaux pluviales, pourraient être à l'origine d'inondations sur la zone.

3.9.2 Aléa Mouvement de terrain

La cartographie de l'aléa mouvements de terrain pour la commune de Saint-André n'a pas encore été portée à connaissance du Préfet. D'après la base de données du BRGM, aucun glissement de terrain n'a été identifié à proximité du site de la Carrière du Chemin Patelin. **Le risque de mouvement de terrain semble donc relativement faible.**

3.9.3 Les aléas littoraux

La commune de Saint-André dispose d'une cartographie des aléas côtiers (recul du trait de côte et risque de submersion marine). Cette cartographie a fait l'objet d'un porté à connaissance par la préfecture en date du 8 juin 2015.

Le projet étant située à plus de 2 kilomètres de la cote de l'Océan Indien, celui-ci n'est pas concerné par le zonage des aléas littoraux.

Il peut être précisé que ces zonages n'ont pour le moment par fait l'objet d'un PPR permettant la mise en place de prescriptions.

3.9.4 Plan de Prévention des Risques naturels de la commune de Saint-André

La transcription réglementaire du PPR naturels s'opère par croisement des aléas inondation et mouvement de terrain avec les enjeux. Cependant comme seul le risque d'inondation a fait l'objet d'une évaluation, le PPRn de la commune de Saint-André ne prend en compte que le risque inondation. Les différentes zones réglementées sont identifiées par un code composé :

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

On distinguera ainsi les zones réglementaires suivantes :

Les zones rouges inconstructibles :

R1 : zone concernée par un aléa inondation fort.

Les zones bleues constructibles avec prescriptions :

B2 : zone concernée par un aléa inondation moyen.

B3 : zone concernée par un aléa inondation faible.

La majeure partie du périmètre classé est concerné par des zones B2 et B3, sauf la partie sud ainsi qu'une bande traversant l'implantation de l'installation de traitement, qui sont concernées par des zones R1.

3.9.4.1 Dispositions applicables en zone rouge R1

⇒ Caractéristiques : hauteurs d'eau supérieures à 1 m et/ou vitesses d'écoulement supérieures à 1 m/s

Le règlement du PPRI stipule qu'en zone rouge de nombreux ouvrages, installations ou aménagements sont interdits sauf ceux référencés dans le règlement.

Zone A1	
Paragraphe 3.3.1. - Sont interdits :	<p>De façon générale les travaux conduisant à augmenter le nombre de logements ou de personnes exposées aux risques. Plus précisément, sont interdits tous les travaux ne figurant pas dans la liste des opérations autorisées au § 3.3.2</p> <p>Et notamment dans l'ensemble des zones R1 :</p> <p>Travaux et aménagements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tous travaux, remblais, constructions, installations et activités, de quelque nature qu'ils soient sauf ceux expressément autorisés au § 3.3.2 ; - l'enlèvement des andains ; - conformément à l'article L.174-2 du code forestier, les déboisements et défrichements des pentes d'encaissement de ravines et versants supérieures ou égales à 30 grades (telles que définies à l'article R.174-2 du code forestier). Ces prescriptions ne concernent pas les déboisements et défrichement sur ce type de terrain réalisés en accord des services compétents et concernant notamment la lutte contre des pestes végétales et des remises en terre agricole de friches. Tout déboisement ou défrichement sera interdit en période cyclonique. <p>Stockage de produits et de matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le stockage de produits dangereux ou polluants sauf ceux destinés à un usage domestique. <p>Constructions et ouvrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les piscines. - la création ou l'aménagement de sous-sol. - les reconstructions sauf dans les cas prévus au § 3.3.2. - l'aménagement de stationnements à usage résidentiel collectif au niveau du terrain naturel. - l'aménagement ou la création de stationnements souterrains. - les constructions nouvelles, les extensions au sol d'habitation, de locaux d'activité et de commerce. - les habitations nécessaires à l'exploitation agricole. - les annexes de bâtiments et les garages. - les bâtiments agricoles, de stockage et d'élevage. - la création ou l'extension d'établissements sensibles. - les changements de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité. <p>Clôtures et plantations :</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - les clôtures pleines (murets, murs, etc.).
<p>Paragraphe 3.3.2. – Sont autorisés :</p>	<p>Travaux et aménagements : (sous réserve qu'ils n'accroissent pas les risques et leurs effets, qu'ils ne provoquent pas de nouveau risque et de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées et la vulnérabilité des biens et activités existants) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les travaux, ouvrages et aménagements destinés à réduire les conséquences des différents risques recensés (travaux de protections de berges, murs de soutènements, ...) afin notamment de protéger des zones déjà construites et sous réserve de mener une étude technique préalable qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa concerné. - les carrières et extraction de matériaux dans le respect des réglementations en vigueur (législation carrière), sous réserve qu'une étude d'impact intègre la gestion des risques ; - les activités et utilisations agricoles traditionnelles (parcs, cultures, prairies de fauches,...), sous réserve que les déchets végétaux soient évacués, broyés sur place ou détruits, afin de ne pas provoquer d'embâcles ; - l'exploitation forestière, à la condition expresse (dans les zones d'inondation, de crues torrentielles) que les produits et rémanents de coupe et d'élagage soient évacués, broyés sur place ou détruits au fur et à mesure de l'exploitation ; cette disposition ne s'appliquant pas aux peuplements d'origine naturelle. - les aménagements liés à la desserte de parcelles à condition de démontrer la non-aggravation des risques naturels par une attestation fournie par le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre. <p>Stockage de produits et de matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stockage de matériaux non dangereux et non polluants sous réserve que toutes les dispositions soient prises pour éviter leur entraînement en cas de crue. <p>Constructions et ouvrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les travaux d'entretien et de gestion courante des constructions et des installations implantées antérieurement à la publication du présent plan, notamment les aménagements internes, les traitements de façade, la réfection des toitures, à condition que ceux-ci n'augmentent pas le nombre de personnes exposées (augmentation de la capacité d'accueil ou d'hébergement ou changement de destination des locaux), ni la sensibilité du bâtiment aux risques naturels. - Les réparations effectuées sur un bâtiment sinistré. - Les travaux strictement nécessaires à la mise en sécurité des constructions recevant du public et ceux destinés à améliorer l'accessibilité des personnes à mobilité réduite, si aucune solution de délocalisation n'existe, à condition que les dits travaux n'aggravent pas la vulnérabilité des biens ou celles de leurs occupants. - Les reconstructions de biens sinistrés et démolitions/reconstructions de biens sinistrés uniquement sans création de logement supplémentaire, et sous les conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> o que la construction ait été régulièrement édifiée (justificatif à produire), o que l'aléa inondation ne soit pas à l'origine du sinistre, o que le niveau situé sous la cote de référence soit requalifié dans une logique de vulnérabilité humaine décroissante (cf. § 5.2 de la Pièce 1),

	<ul style="list-style-type: none"> ○ que les vitesses d'écoulements de l'eau sur la zone soient faibles en crue centennale, c'est à dire inférieures à 1 m/s (à faire vérifier par une étude hydraulique), ○ pas de création d'établissement sensible. <ul style="list-style-type: none"> - L'extension par surélévation visant à augmenter le niveau de sécurité des bâtiments existants à vocation de logement ou d'hébergement, sous condition de requalification du niveau situé sous la cote de référence dans une optique de réduction de la vulnérabilité des personnes, et ce sans augmentation de la capacité d'hébergement, examinée au regard de la surface de plancher. - L'extension par surélévation visant à augmenter le niveau de sécurité des bâtiments existants à vocation de commerce ou d'activité ou les ERP, dans le but de créer une zone refuge comme défini dans le tableau au § 2.2 « recommandations générales », et ce sans augmentation de la capacité d'accueil. - Les changements de destination allant dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité sans création de logements supplémentaires. - L'aménagement de stationnements au niveau du terrain naturel, sauf ceux destinés à un usage résidentiel collectif. - L'aménagement de stationnements au-dessus de la cote de référence sous réserve d'une étude technique démontrant l'absence d'incidence négative. <p>Clôtures et plantations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les clôtures devront être réalisées dans les règles de l'art (calculs de structures cohérents, ...), ajourées de façon à assurer une transparence hydraulique. <p>Infrastructures et équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les travaux d'infrastructures, constructions et installations nécessaires au fonctionnement des services publics ou des services destinés au public, notamment les travaux de desserte routière, TCSP ou piétonne, l'implantation de mobilier urbain à condition d'être ancré dans le sol, sous réserve que le maître d'ouvrage prenne les dispositions appropriées aux risques et en avertisse le public par une signalisation efficace. Si ces travaux d'infrastructures sont susceptibles de nuire au libre écoulement des eaux ou d'accroître notablement le risque d'inondation, ils seront soumis à la procédure d'autorisation prévue aux articles L214-1 et suivants du code l'Environnement. Ils devront en outre permettre une bonne évacuation des eaux de ruissellement, et minimiser l'impact de l'imperméabilisation due à la densification sur les ruissellements urbains. Ces équipements ne prévoiront aucune occupation humaine permanente.
--	---

Tableau 9 : Règlement de la zone R1 du PPRi de la commune de Saint-André

Les constructions et ouvrages autorisés sont également soumis à plusieurs prescriptions, à savoir :

- **Les eaux de ruissellement et les eaux de toiture devront être collectées et évacuées par l'intermédiaire de réseaux jusqu'à un exutoire approprié et protégé contre l'érosion ;**
- **Un dispositif de collecte des eaux de ruissellement (caniveaux, fossés, ...) sera mis en place en sommet de talus pour empêcher la percolation des eaux directement dans les talus ;**

- Les équipements électriques, électroniques, micromécaniques, les brûleurs de chaudières et les appareils électroménagers devront être mis hors d'eau ou équipés de dispositifs d'étanchéité (ou mis en place dans des locaux étanches et résistants aux écoulements de crue) ;
- Des matériaux insensibles à l'eau ou traités avec des produits hydrofuges ou anticorrosifs devront être utilisés pour toute partie de construction potentiellement exposés en cas de crue ;
- Toutes les constructions et installations doivent être fondées dans le sol de façon à résister à des affouillements, tassements ou érosions localisés ;
- Les constructeurs devront prendre toutes les mesures nécessaires pour que les constructions et ouvrages résistent aux forces exercées par les écoulements ;
- Tous les massifs de fondations doivent être arasés au niveau du terrain naturel
- Les citernes, cuves et fosses devront être enterrées ou lestées ou surélevées pour résister à la crue de référence. L'orifice de remplissage devra être étanche ;
- Les réseaux de toute natures potentiellement exposés en cas de crue devront être étanches ou déconnectables et les réseaux de chaleur devront être équipés d'une protection thermique hydrophobe ;
- Les réseaux électriques potentiellement exposés en cas de crue (sauf alimentation étanche de pompe submersible) doivent être dotés de dispositifs de mise hors circuit.

3.9.4.2 Dispositions applicables en zones bleues B2 et B3

- ⇒ Caractéristiques zone bleue B2 : hauteurs d'eau inférieures à 1 m et vitesses inférieures à 1 m/s (en crue centennale)
- ⇒ Caractéristiques zone bleue B3 : hauteurs inférieures à 0,5 m et écoulements en nappe essentiellement dus à du ruissellement pluvial.

De façon générale, toute construction et aménagement restreignant significativement le libre écoulement des eaux et les champs d'inondation sont interdits.

	Zone B2	Zone B3
<p>Paragraphe 3.5.1. - Sont interdits :</p>	<p>De façon générale, toute construction et aménagement restreignant significativement le libre écoulement des eaux et les champs d'inondation (remblais sauf ceux expressément autorisés au § 3.5.26, clôtures pleines type murs, murets...).</p> <p><u>Travaux et aménagements :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tous travaux, remblais, constructions, installations et activités, de quelque nature qu'ils soient sauf ceux expressément autorisés. - Conformément à l'article L.174-2 du code forestier, les déboisements et défrichements des pentes d'encaissement de ravines et versants supérieures ou égales à 30 grades (telles que définies à l'article R.174-2 du code forestier). Ces prescriptions ne concernent pas les déboisements et défrichement sur ce type de terrain réalisés en accord des services compétents et concernant notamment la lutte contre des pestes végétales et des remises en terre agricole de friches. Tout déboisement ou défrichement sera interdit en période cyclonique. <p><u>Stockage de produits et de matériaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le stockage de produits dangereux ou polluants sauf ceux destinés à un usage domestique. <p><u>Constructions et ouvrages :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La création ou l'aménagement de sous-sols. - L'aménagement ou la création de stationnements souterrains. - La création ou l'extension d'établissements sensibles. - La création de nouvelles surfaces destinées à l'habitation ou aux activités artisanales, industrielles ou commerciales, situées au-dessous de la cote de référence. - L'utilisation de matériaux putrescibles pour tous les aménagements nouveaux situés au-dessous de la cote de référence. - les clôtures pleines (murets, murs, etc.) 	<p>De façon générale, toute construction et aménagement restreignant significativement le libre écoulement des eaux et les champs d'inondation (remblais sauf ceux expressément autorisés au § 3.5.26, clôtures pleines type murs, murets...).</p> <p><u>Travaux et aménagements :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les constructions de plain-pied situées en dessous de la cote de référence ou faisant obstacle à l'écoulement des eaux de ruissellement ; - Les dépôts de matériaux divers susceptibles d'être emportés ; - Conformément à l'article L.174-2 du code forestier, les déboisements et défrichements des pentes d'encaissement de ravines et versants supérieures ou égales à 30 grades (telles que définies à l'article R.174-2 du code forestier). Ces prescriptions ne concernent pas les déboisements et défrichement sur ce type de terrain réalisés en accord des services compétents et concernant notamment la lutte contre des pestes végétales et des remises en terre agricole de friches. Tout déboisement ou défrichement sera interdit en période cyclonique. <p><u>Constructions et ouvrages :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La création ou l'aménagement de sous-sols ou de parkings souterrains dont l'entrée est située en dessous de la cote de référence. - La création de nouvelles surfaces destinées à l'habitation ou aux activités artisanales, industrielles ou commerciales, situées en-dessous de la cote de référence. - L'utilisation de matériaux putrescibles pour tous les aménagements nouveaux situés en-dessous de la cote de référence. - Les clôtures pleines (murets, murs, etc.) faisant significativement obstacle à l'écoulement des eaux. <p><u>Stockage de produits et de matériaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le stockage en dessous de la cote de référence de produits dangereux ou polluants, à l'exception de ceux destinés à un

		usage domestique.
<p>Paragraphe 3.5.2. – Sont autorisés :</p>	<p>Travaux et aménagements : (sous réserve qu'ils n'accroissent pas les risques et leurs effets, qu'ils ne provoquent pas de nouveau risque et de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées et la vulnérabilité des biens et activités existants) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les travaux, ouvrages et aménagements destinés à réduire les conséquences des différents risques recensés (travaux de protections de berges, murs de soutènements, ...) afin notamment de protéger des zones déjà construites et sous réserve de mener une étude technique préalable qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa concerné. - L'enlèvement des andains sous réserve de l'obtention d'une autorisation au titre de la police de l'eau. - Les carrières et extraction de matériaux dans le respect des réglementations en vigueur (législation carrière), sous réserve qu'une étude d'impact intègre la gestion des risques ; - Les activités et utilisations agricoles traditionnelles (parcs, cultures, prairies de fauches,), sous réserve que les déchets végétaux soient évacués, broyés sur place ou détruits, afin de ne pas provoquer d'embâcles ; - L'exploitation forestière, à la condition expresse (dans les zones d'inondation, de crues torrentielles) que les arbres soient régulièrement élagués et que les produits de coupe et d'élagage soient évacués, broyés sur place ou détruits au fur et à mesure de l'exploitation ; cette disposition ne s'appliquant pas aux peuplements d'origine naturelle. - Les aménagements liés à la desserte de parcelles à condition de démontrer la non-aggravation des risques naturels par une attestation fournie par le maître d'ouvrage et/ou le maître d'œuvre. - Les remblais limités à l'emprise d'une construction nouvelle, 	<p>Travaux et aménagements : (sous réserve qu'ils n'accroissent pas les risques et leurs effets, qu'ils ne provoquent pas de nouveau risque et de ne pas augmenter le nombre de personnes exposées et la vulnérabilité des biens et activités existants) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les travaux, ouvrages et aménagements destinés à réduire les conséquences des différents risques recensés (travaux de protections de berges, murs de soutènements,...) afin notamment de protéger des zones déjà construites et sous réserve de mener une étude technique préalable qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa concerné ; - l'enlèvement des andains sous réserve de l'obtention d'une autorisation au titre de la police de l'eau ; - les carrières et extraction de matériaux dans le respect des réglementations en vigueur (législation carrière), sous réserve qu'une étude d'impact intègre la gestion des risques ; - les activités et utilisations agricoles traditionnelles (parcs, cultures, prairies de fauches,...), sous réserve que les déchets végétaux soient évacués, broyés sur place ou détruits, afin de ne pas provoquer d'embâcles ; - l'exploitation forestière, à la condition expresse (dans les zones d'inondation, de crues torrentielles) que les arbres soient régulièrement élagués et que les produits de coupe et d'élagage soient évacués, broyés sur place ou détruits au fur et à mesure de l'exploitation ; cette disposition ne s'appliquant pas aux peuplements d'origine naturelle ; - les aménagements liés à la desserte de parcelles à condition de démontrer la non-aggravation des risques naturels par une attestation fournie par le maître d'œuvre. - les remblais, visant à mettre hors d'eau une construction ou l'aménagement global, sous réserve de prise en compte de

	<p>visant à mettre hors d'eau cette construction, sous réserve de prise en compte de toutes les dispositions techniques adaptées au caractère inondable du secteur (résistance à l'érosion et à la submersion du remblai envisagé).</p> <p><u>Stockage de produits et de matériaux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stockage de matériaux non dangereux et non polluants sous réserve que toutes les dispositions soient prises pour éviter leur entraînement en cas de crue. <p><u>Constructions et ouvrages :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Travaux d'entretien et de gestion courante des constructions et des installations implantées antérieurement à la publication du présent plan, notamment les aménagements internes, les traitements de façade, la réfection des toitures, à condition que ceux-ci n'augmentent pas le nombre de personnes exposées (augmentation de la capacité d'accueil ou changement d'affectation des locaux), ni la sensibilité du bâtiment aux risques naturels. - Les travaux strictement nécessaires à la mise en sécurité des constructions recevant du public et ceux destinés à améliorer l'accessibilité des personnes à mobilité réduite si aucune solution de délocalisation n'existe, à condition que les dits travaux n'aggravent pas la vulnérabilité des biens ou celles de leurs occupants. - Les logements et toutes constructions nouvelles (les extensions et les reconstructions) ne figurant pas dans la liste des équipements sensibles, au-dessus de la cote de référence. - Les extensions au sol d'habitations, d'activités, de commerces conformément aux dispositions de l'alinéa précédent. - Les reconstructions en respectant les règles applicables aux constructions nouvelles ; - Les réparations effectuées sur un bien sinistré ; - Les reconstructions de biens sinistrés et démolitions/reconstructions de biens sinistrés uniquement sans création de logement supplémentaire, et sous les conditions 	<p>toutes les dispositions techniques adaptées au caractère inondable du secteur (résistance à l'érosion et à la submersion du remblai envisagé). Dans le cas de remblais au-delà de l'emprise d'une habitation, production d'une étude technique permettant de démontrer la non aggravation des conditions d'écoulement en crue au voisinage amont et aval du projet ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - les déblais qui constituent une mesure compensatoire ou améliorent l'écoulement ou le stockage des eaux (bassins d'orage, bassins d'infiltration par exemple) sous réserve d'une étude hydraulique. <p><u>Constructions et ouvrages :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Les logements et toutes constructions nouvelles (y compris les extensions et les reconstructions), sous réserve de calage du plancher au-dessus de la cote de référence. - Les travaux d'entretien et de gestion courante des constructions et des installations existantes, notamment les aménagements internes, les traitements de façade, la réfection des toitures, à condition que ceux-ci n'augmentent pas la vulnérabilité du bâtiment aux risques naturels. - Les réparations effectuées sur un bien sinistré. - Les travaux strictement nécessaires à la mise en sécurité des constructions recevant du public et ceux destinés à améliorer l'accessibilité des personnes à mobilité réduite si aucune solution de délocalisation n'existe, à condition que les dits travaux n'aggravent pas la vulnérabilité des biens ou celles de leurs occupants. - Les reconstructions de biens sinistrés et démolitions/reconstructions de biens sinistrés uniquement sans création de logement supplémentaire, et sous les conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> o que la construction ait été régulièrement édifiée (justificatif à produire), o que l'aléa inondation ne soit pas à l'origine du sinistre. o que le niveau situé sous la cote de référence soit
--	---	---

	<p>suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> o Que la construction ait été régulièrement édiflée (justificatif à produire) o Que l'aléa inondation ne soit pas à l'origine du sinistre. o Que le niveau situé sous la cote de référence soit requalifié dans une logique de vulnérabilité humaine décroissante (cf. § 5.2 de la Pièce 1). o Que les vitesses d'écoulements de l'eau sur la zone soient faibles en crue centennale, c'est à dire inférieures à 1 m/s (à faire vérifier par une étude hydraulique). <ul style="list-style-type: none"> - Pas de création d'établissement sensible - Les parkings au niveau du terrain naturel. - Les annexes et les garages. - Les assainissements autonomes autorisés par la législation possédant : <ul style="list-style-type: none"> o Un clapet anti-retour entre la fosse et les drains o Des regards situés au-dessus de la cote de référence o Des regards non arrachables et situés hors des voies d'écoulement <p>Clôtures et plantations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les clôtures, sous réserve que celles-ci soient ajourées de façon à assurer une transparence hydraulique lorsqu'elles s'opposent au courant. 	<p>requalifié dans une logique de vulnérabilité humaine décroissante (cf. § 5.2 de la Pièce 1).</p> <ul style="list-style-type: none"> o que les vitesses d'écoulements de l'eau sur la zone soient faibles en crue centennale, c'est à dire inférieures à 1 m/s (à faire vérifier par une étude hydraulique). <ul style="list-style-type: none"> - Les parkings au niveau du terrain naturel. - Les annexes et les garages au niveau du terrain naturel. - Les assainissements autonomes autorisés par la législation possédant les caractéristiques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> o Clapet anti-retour entre la fosse et les drains, o Regards situés au-dessus de la cote de référence, o Regards non arrachables et situés hors des voies d'écoulement. - Les piscines à condition qu'elles soient balisées par des piquets non arrachables implantés au-dessus de la cote de référence. <p>Clôtures et plantations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les clôtures, sous réserve que celles-ci soient ajourées de façon à assurer une transparence hydraulique lorsqu'elles s'opposent au courant.
<p>Paragraphe 3.5.3. – Prescriptions relatives aux règles d'urbanisme :</p>	<p>Toutes constructions et activités futures, ou projets d'extension de constructions existantes devront être réalisés selon les prescriptions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le niveau du premier plancher destiné à l'habitation (sont exclus les garages, les terrasses et toutes autres surfaces n'ayant pas vocation à recevoir des biens mobiliers sensibles) ou aux activités artisanales, industrielles ou commerciales, doit être situé au-dessus de la cote de référence ; - Absence de nouvelles ouvertures de tout type au-dessous de la cote de référence sauf celles expressément autorisées au § 3.5.2. 	<p>Toutes constructions et activités futures, ou projets d'extension de constructions existantes devront être réalisés selon les prescriptions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le niveau du premier plancher destiné à l'habitation (sont exclus les garages, les terrasses et toutes autres surfaces n'ayant pas vocation à recevoir des biens mobiliers sensibles) ou aux activités artisanales, industrielles ou commerciales, doit être situé au-dessus de la cote de référence ; - Absence de nouvelles ouvertures de tout type au-dessous de la cote de référence sauf celles expressément autorisées au § 3.5.2.

Tableau 10 : Extrait du règlement de la zone B2 et B3 du PPRi de la commune de Saint-André

Les constructions et activités futures devront être réalisées selon les prescriptions suivantes :

- Les parties de constructions ou installations situées au-dessous de la cote de référence doivent être réalisées avec des matériaux insensibles à l'eau ;
- Les planchers et structures et les cuvelages éventuels, doivent être dimensionnés pour résister à la pression hydrostatique ;
- Les menuiseries, portes, fenêtres ainsi que tous les vantaux situés au-dessous de la cote de référence devront être constitués soit avec des matériaux insensibles à l'eau, soit avec des matériaux convenablement traités ;
- Les revêtements des sols et des murs, les protections thermiques et/ou phoniques situés au-dessous de la cote de référence devront être constitués avec des matériaux insensibles à l'eau ;
- Les citernes, cuves et fosses devront être enterrées ou lestées ou surélevées pour résister à la crue de référence. L'orifice de remplissage devra être étanche. Les événements devront être situés au moins un mètre au-dessus de la cote de référence ;
- Les réseaux de toute nature situés au-dessous de la cote de référence devront être étanches ou déconnectables et les réseaux de chaleur devront être équipés d'une protection thermique hydrophobe ;
- Les réseaux électriques situés au-dessous de la cote de référence (sauf alimentation étanche de pompe submersible) doivent être dotés de dispositifs de mise hors circuit ;
- Toute installation fixe sensible telles qu'appareillages électriques et électroniques, moteurs, compresseurs, machineries d'ascenseur, appareils de production de chaleur ou d'énergie devront être implantés à la cote de référence (ou mis en place dans des locaux étanches et résistants). L'orifice de remplissage des cuves doit être étanche. Les événements devront être situés au moins un mètre au-dessus de la cote de référence.

3.9.4.3 Compatibilité du projet avec le PPRi de Saint-André

D'après le règlement du PPRi, l'exploitation des carrières ainsi que le stockage de matériaux inertes sont autorisés sur les trois types de zonage sous réserve de démontrer par une étude hydraulique que ces activités n'aggraveront pas les risques d'inondation sur la zone.

Pour répondre à cette prescription, une étude hydraulique a été menée à l'échelle des bassins versants afin de déterminer l'impact du projet en terme hydraulique, les conditions d'exploitation du site ainsi que les mesures à mettre en place dans ce cadre, notamment afin de diminuer les risques sur la zone. Celle-ci est disponible en Annexe 4 – pièce 5 et les conclusions sont détaillées au point 11.6 du Dossier Administratif et Technique (Tome 1) et au point 7.2.5 de l'étude d'impact.

Un réseau de fossés sera mis en place en amont de l'installation de traitement et de la zone d'extraction pendant l'exploitation et guidera les eaux de ruissèlement vers la Rivières du Mât. A la fin de la remis en état du site, une partie de ces fossés seront conservés. Grâce à un dimensionnement sur une occurrence centennale, cette mesure permettra de diminuer significativement les risques d'inondation sur la zone et notamment au niveau du quartier Patelin et des habitations présentes au nord-est du projet.

Concernant le stockage de GNR, de GR et des huiles sur le site de l'installation de traitement, ceux-ci seront positionnés sur une dalle bétonnée surélevée, située en dehors des zones R1 et B2 du PPRi.

Le projet permettra, grâce aux mesures envisagées de réduire le risque d'inondation et ses conséquences sur la zone. Il est compatible avec le règlement du PPRi de la commune de Saint-André.

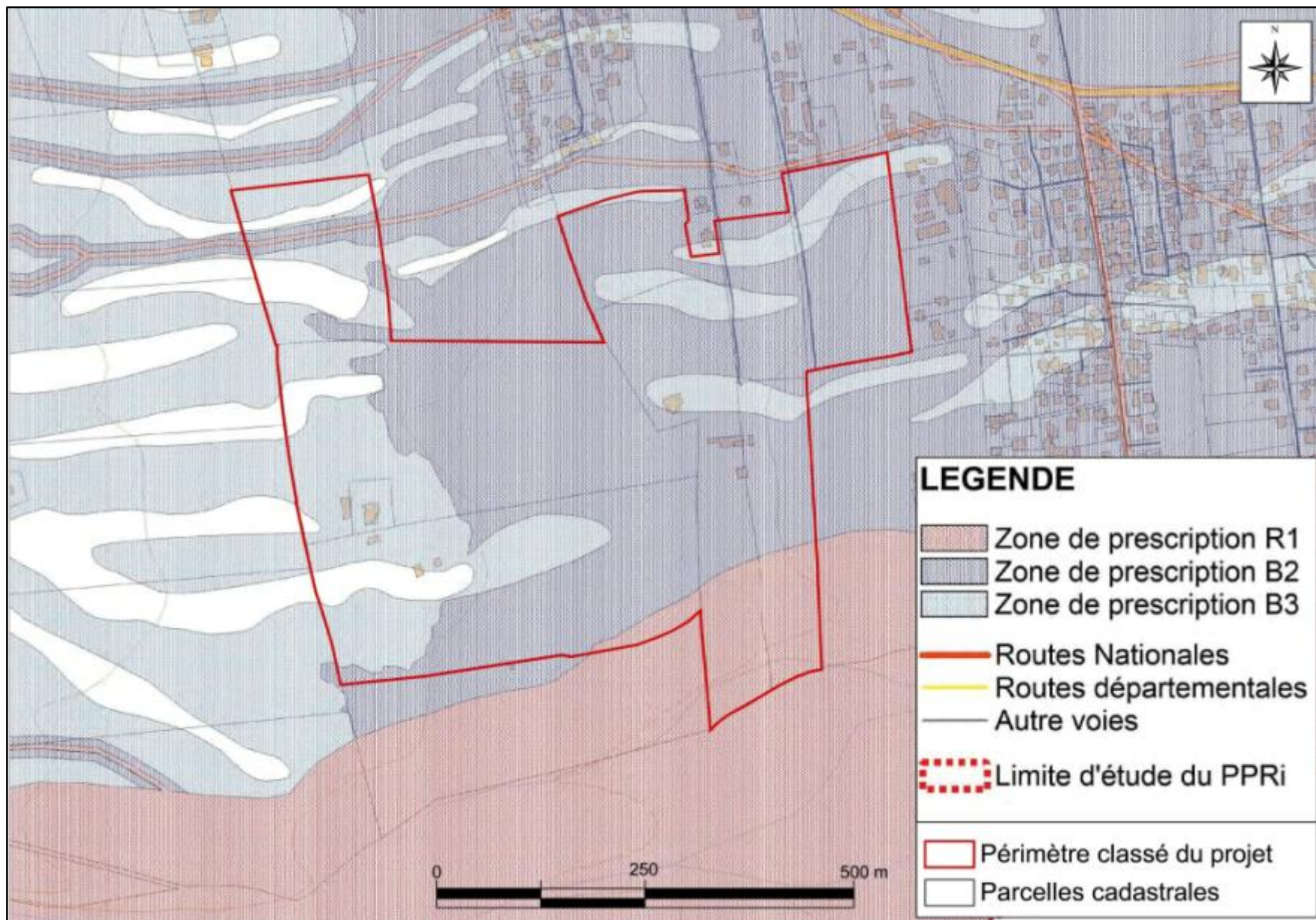


Planche 19 : Positionnement du projet par rapport au PPRi de 2014 de la commune de Saint-André

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

Document administratif	Définition de l'enjeu	Etude de la compatibilité avec le projet de la société PREFABLOC AGREGATS	Compatibilité
Situation géographique du projet	Le projet de la société PREFABLOC AGREGATS est localisé sur la commune de Saint-André, au lieu-dit « Chemin Patelin ». 13 parcelles sont concernées par le projet. Le couvert végétal de la zone est principalement agricole, avec dominance de la canne à sucre. Des espaces de friches à végétation spontanée ainsi que des andains rompent l'uniformité des surfaces agricoles.	-	-
PLU de Saint-André	Les parcelles du projet sont intégralement incluses dans une zone A qui couvre les secteurs agricoles susceptibles d'être exploités pour l'utilisation de matériaux conformément au Schéma Départemental des Carrières sous réserve que la remise en état du site après extraction permette la continuité de l'activité agricole.	Les règlements du PLU de Saint-André autorise l'extraction de matériaux, ainsi que les installations de traitement et transit de matériaux sur les parcelles du projet dans la mesure où la remise en état permet la continuité de l'activité agricole.	Compatible sous réserve que la remise en état permette la continuité de l'activité agricole
Pas Géométriques	Le projet est situé à environ 2 Km de l'océan. Il n'est pas dans le périmètre des « 50 pas géométriques », et n'est pas concerné par cette réglementation.	Non concerné	-
SCoT	Le site du projet de carrière est concerné par le SCoT du territoire de la CIREST. Le périmètre classé s'inscrit dans un espace majeur de protection forte pour le développement et la diversification agricole.	Une partie de la production agricole des parcelles sera suspendue le temps de l'exploitation de la carrière. Les pertes temporaires seront relativement restreintes et ont fait l'objet d'une évaluation au chapitre 7.1.1.2. La méthode d'extraction « du carreau glissant » permettra d'effectuer la remise en état des terrains au fur et à mesure de l'exploitation et de minimiser les pertes. Les caractéristiques des surfaces de remise en état permettront d'augmenter la surface mécanisable et	Compatible avec le SCoT de la CIREST

		<p>d'ouvrir des possibilités de diversification.</p> <p>La vocation agricole des terrains ne sera pas modifiée à moyen et long termes par le projet. Ce dernier participera par ailleurs au développement économique de l'est de la Réunion grâce à la production de matériaux.</p>	
SAR	<p>Le SAR classe l'emprise du périmètre classé dans un espace à usage agricole unique, espace également recensé en tant qu'espace carrière.</p> <p>La partie extrême sud du périmètre classé est concerné par un espace de continuité écologique (Lit majeur de la Rivière du Mât et végétation en rive gauche).</p>	<p>L'analyse des prescriptions du SAR montre que le projet respectera les orientations de ce document :</p> <ul style="list-style-type: none"> - appartenance à un espace carrière défini pas le SDC, - installation de traitement d'envergure moyenne et non régionale, - remise en état des parcelles avec de la terre de bonne valeur agronomique, - aucune construction et défrichage au niveau de la partie concernée par l'espace de continuité écologique. 	<p>Compatible avec le SAR de la Réunion sous réserve d'une remise en état des terrains agricoles présentant une meilleure valeur agronomique</p>
Schéma de Mise en Valeur de la Mer	<p>Le site du projet est situé en espace agricole ainsi qu'en espace de continuité écologique sur la partie extrême sud.</p> <p>Les prescriptions sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le projet doit justifier son implantation au regard des principes d'évitement et de réduction des impacts vis-à-vis des fonctions écologiques ; - cartographiées au moyen d'inventaires précis les espaces concernés par des fonctions de continuité écologiques et être préservées ou restaurées après travaux ; - intégrer dans son parti d'aménagement les principes de maîtrise des impacts du 	<p>La zone d'étude a fait l'objet d'inventaires précis sur une année concernant la faune, la flore et les habitats (Cf. Etude BIOTOPE, Annexe 4 – pièce 6).</p> <p>L'installation de traitement sera implantée à 4 mètres en dessous du niveau du terrain naturel actuel afin d'améliorer son intégration dans le paysage et de diminuer les nuisances sonores et la dispersion des poussières.</p> <p>Un réseau de fossés dimensionnés pour une occurrence centennale sera implanté pour gérer les eaux de ruissellement sur la zone du projet (Cf. Etude hydraulique du cabinet HYDRETUDES, Annexe 4 – pièce 5). Il permettra de diminuer de façon significative le risque d'inondation sur la zone.</p>	<p>Compatible avec le SMVM</p>

	<p>ruissellement des eaux pluviale ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - intégrer le projet dans le paysage. 	<p>Aucune construction, ni aucun défrichage ne seront réalisés sur la partie concernée par l'espace de continuité écologique.</p>	
Trame verte et bleue	<p>Une petite partie à l'extrême sud du site est concernée par un espace de continuité écologique et représente le lit majeur de la Rivière du Mât ainsi que la végétation en rive gauche.</p>	<p>Aucune construction ne sera réalisée sur cette espace de continuité écologique. La végétation en rive gauche ne sera pas défrichée. La zone d'extraction ainsi que l'installation de traitement sont suffisamment éloignées pour ne pas présenter d'incidences sur ces espaces.</p>	<p>Compatible avec le SRCE</p>
Schéma Départemental des Carrières	<p>Le projet est situé en périmètre irrigué et les parcelles du projet font partie de l'espace carrière Rmt03 « Patelin ». Le périmètre classé est également concerné par un espace de classe 2 du SDC, correspondant à un territoire de sensibilité très forte au titre des données environnementales.</p>	<p>Ce projet est situé dans un secteur identifié comme « espace carrière » et est en accord avec les orientations principales du schéma.</p>	<p>Compatible avec le SDC de la Réunion</p>
Périmètre des captages d'eau potable	<p>Le captage le plus proche du projet, sans le concerner est à plus de 1,5 Km et se situe au nord-ouest (Captage de la « Ravine Creuse »).</p>	<p>Non concerné</p>	<p>-</p>
SDAGE Réunion	<p>Le site projeté est concerné par l'aquifère présente dans les formations volcaniques du littoral Nord (FRLG101) et par la masse d'eau superficielle de la Rivière du Mât aval (FRLR08).</p>	<p>Le projet entrainera une diminution de l'épaisseur de la couche sus jacente de la nappe et du temps de transit de l'eau dans le sol avant d'atteindre la nappe. L'épaisseur de matériaux au-dessus de la nappe de base semblant être supérieure d'au minimum 20 mètres, il restera toujours au minimum 0,7 mètres d'épaisseur de matériaux. La remise en état par implantation d'une couche de terre de découverte d'un mètre d'épaisseur, dont les caractéristiques d'imperméabilité sont supérieures aux alluvions, permettra d'améliorer la protection de la nappe. L'impact sur la nappe sous-jacente sera examiné plus loin.</p>	<p>Compatible avec le SDAGE de la Réunion</p>

SAGE de l'est de la Réunion		Le site du projet est inclus dans le périmètre du SAGE de l'est de la Réunion.	Dans son rapport d'évaluation environnementale, le SAGE identifie l'espace-carrière Patelin comme zone possible d'extraction. Néanmoins, il précise que ces espaces peuvent « avoir des impacts non négligeables sur les ruissellements et le lessivage des sols ». L'étude d'impact et notamment l'étude hydraulique de HYDRETTUDES évalue particulièrement les conséquences que peut avoir le projet sur les ruissellements au sein de l'emprise du site.	Compatible avec le SAGE de l'est de la Réunion sous réserve de ne pas aggraver les risques d'inondation et de mettre en place une gestion des eaux pluviales
Risques naturels	Aléas inondation	Les parcelles d'étude sont en partie concernées par des zones classées en aléas faible, moyen et fort vis-à-vis du risque d'inondation.	Une étude hydraulique a été menée à l'échelle des bassins versants afin de déterminer l'impact du projet en terme hydraulique, les conditions d'exploitation du site ainsi que les mesures à mettre en place dans ce cadre, notamment afin de diminuer le risque d'inondation sur la zone et d'être compatible avec le règlement du PPRi de Saint-André.	Compatible avec les zonages des risques naturels et notamment avec le PPRi de St-André sous réserve de diminuer ou ne pas aggraver le risque d'inondation sur la zone
	Aléa Mouvement de terrain	La cartographie de l'aléa mouvements de terrain pour la commune de Saint-André n'a pas encore été portée à connaissance du Préfet. D'après la base de données du BRGM, aucun glissement de terrain n'a été identifié à proximité du site de la Carrière du Chemin Patelin.	Le projet n'est pas situé dans une zone présentant des risques d'aléas mouvement de terrain élevés.	
	Aléas littoraux	Le projet est situé à plus de 2 kilomètres de l'Océan Indien et n'est pas concerné par ce zonage.	-	
	PPRi de Saint-André	La majeure partie du périmètre classé est concerné par des zones B2 et B3, sauf la partie sud ainsi qu'une bande traversant l'implantation de l'installation de traitement, qui sont concernées par des zones R1.	D'après le règlement du PPRi, l'exploitation des carrières ainsi que le stockage de matériaux inertes sont autorisés sur les trois types de zonage sous réserve de démontrer par une étude hydraulique que ces activités n'aggraveront pas les risques d'inondation sur la zone. Aucun stockage de produit dangereux ou polluant ne sera réalisé au niveau des zones R1 et B2.	

Tableau 11 : Synthèse de l'étude de la compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme, les plans, schémas et programmes

4. CONTRAINTES ET SERVITUDES AFFECTANT LE SITE DU PROJET

4.1 LE LIT MINEUR DE RIVIÈRE ET SERVITUDE HYDRAULIQUE / FORESTIÈRE

4.1.1 *Le lit Mineur*

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

Réglementation :

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

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

Les parcelles d'étude sont localisées à proximité de la Rivière du Mât qui présente une largeur par endroits dépassant les 7,5 mètres de large. Par conséquent, la servitude de 50 mètres par rapport aux limites d'extraction s'applique. Au point le proche (angle sud-ouest) la surface exploitable est située à plus de 260 mètres des limites du lit mineur du cours d'eau.

Cette servitude n'a donc pas été prise en compte lors de l'élaboration du projet.

4.1.2 *Servitude hydraulique et forestière*

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

Selon l'article L.2131-2 du code général des la propriété des personnes publiques, les rives du Domaine Public Fluvial sont grevées d'une servitude de marchepied de 3,25m.

En outre, en application des articles R.363-7 et suivants du Code Forestier, il est interdit de défricher les bords de rivières, bras ou ravines et leurs affluents sur une largeur de 10 mètres de chaque côté, à partir du niveau atteint par les plus hautes eaux ou de la limite des remparts dans le cas des ravines encaissées, comme indiqué sur la planche suivante.

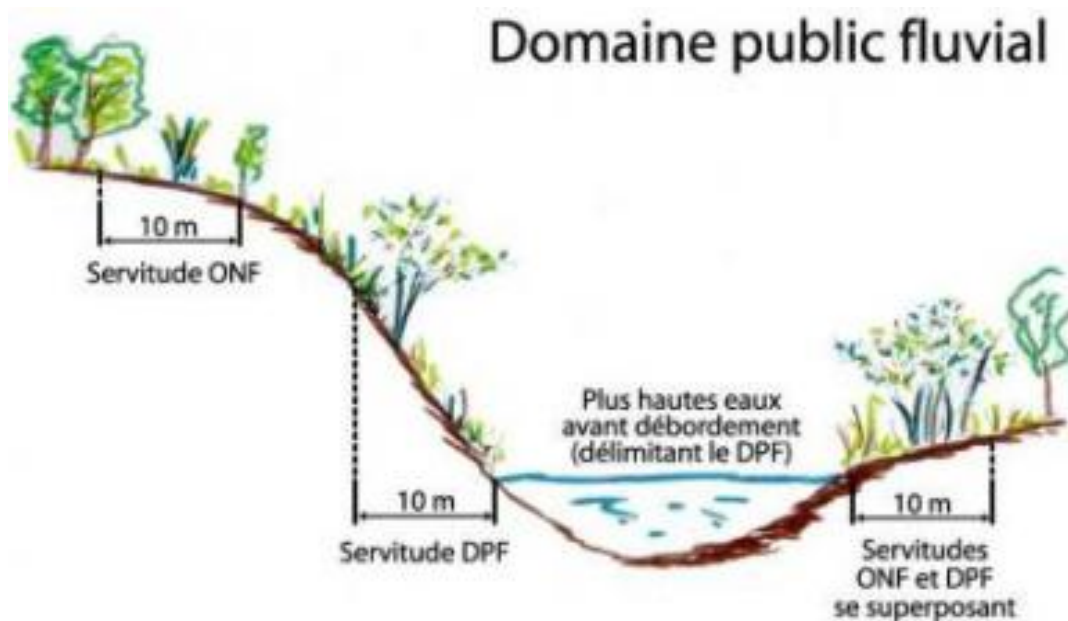


Planche 20 : Schéma du positionnement des servitudes hydrauliques et forestières

Les parcelles d'étude sont situées en partie sur le lit majeur de la Rivière du Mât, représenté par un décrochement de plusieurs mètres sur le terrain. La servitude des 10 mètres s'applique donc.

Le projet ne prévoit aucune construction ni aucun défrichage sur cette partie du périmètre classé. Le maintien de cette espace ayant uniquement pour but de conserver un accès à l'exutoire des eaux pluviales de la zone. Le projet est donc compatible avec cette réglementation.

4.1.3 Code forestier

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

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

Réglementation :

Le défrichement est encadré par les articles L341-1 et suivants du code forestier. Toutefois, des dispositions particulières ont été prévues pour les départements d'Outre-mer.

Ainsi, en ce qui concerne le département de la Réunion, le défrichement est interdit. Ce principe connaît néanmoins des exceptions et des dérogations qui peuvent être accordées dans certains cas, après instruction par la DAAF.

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

Article R.374-1 :

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

Article R.374-3 :

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

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

L'ensemble des parcelles concernées par l'extraction sont actuellement en culture avec principalement de la canne à sucre ou en friche. Aucun boisement au sens du code forestier n'est présent. Elles ne sont donc pas soumises à la réglementation du code forestier.

4.2 PROTECTION DES SITES ET MONUMENTS HISTORIQUES

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

Les dispositions de la loi du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques soumettent à autorisation préalable toute construction nouvelle ou toute modification de nature à affecter l'aspect d'un immeuble situé dans le champ de visibilité d'un monument classé ou inscrit à l'inventaire des monuments historiques. Est considéré comme étant dans le champ de la visibilité d'un immeuble protégé au titre des monuments historiques : « tout autre immeuble nu ou bâti, visible du premier, ou visible en même temps que lui et compris dans un périmètre n'excédant pas **500 m** ».

De manière générale, les installations de chantiers et d'exploitation ne doivent pas gêner la perspective architecturale d'un monument historique classé ou inscrit.

Sur la Commune de Saint-André, 10 monuments sont protégés au titre des monuments historiques et un seul sur la commune de Bras-Panon.

Le plus proche (Cheminée dite de « Ravine Creuse ») est situé à plus de 1 000 mètres au nord-ouest du projet.

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

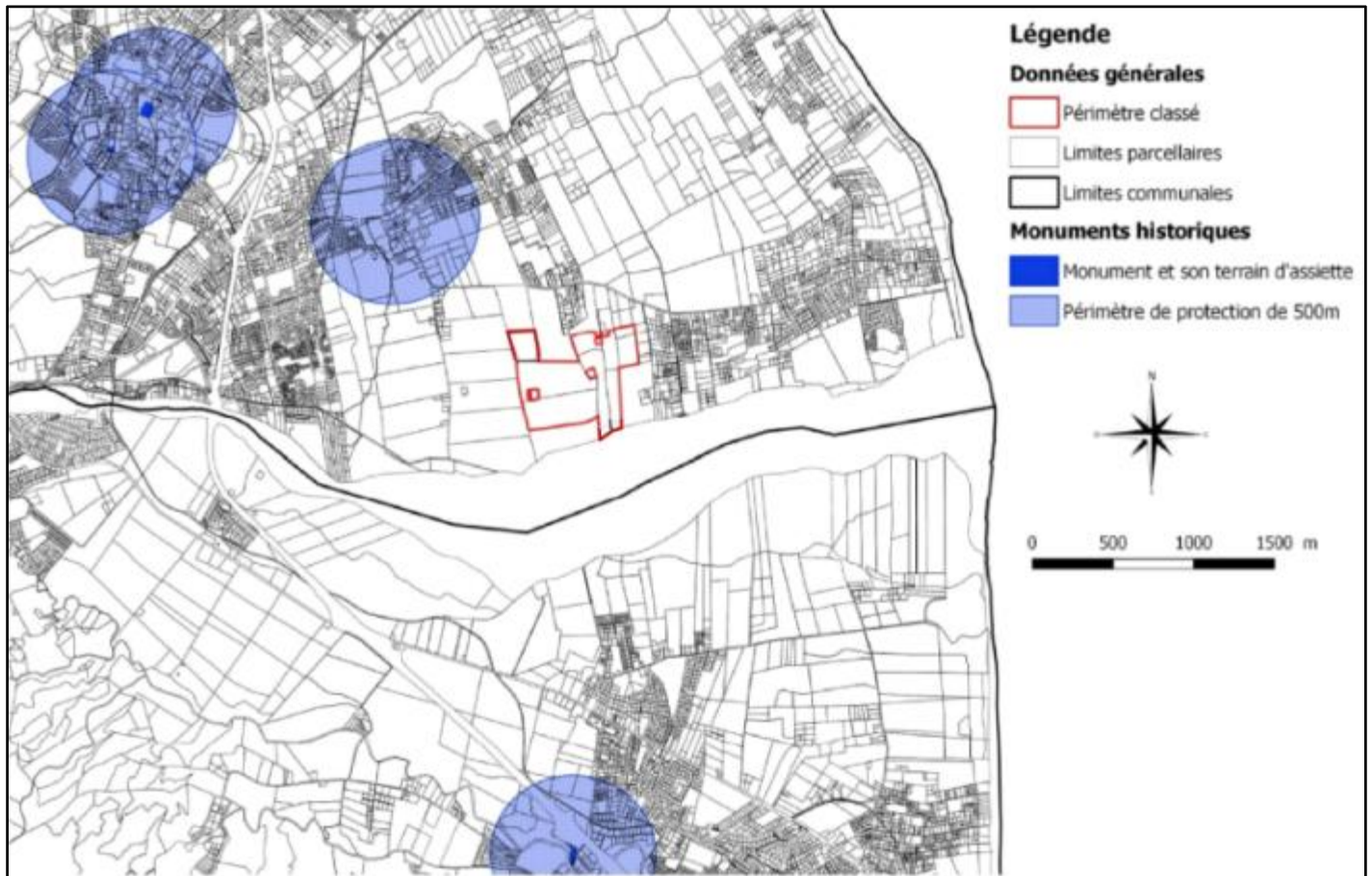


Planche 21 : Situation du projet par rapport au monument historique à proximité

4.3 SERVITUDES RELATIVES AUX DÉCOUVERTES ARCHÉOLOGIQUES

Le site du projet de la société PREFABLOC AGREGATS n'est a priori pas concerné par des servitudes relatives aux découvertes archéologiques.

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

Pendant la durée de l'exploitation de la carrière, la société PREFABLOC AGREGATS s'engage à signaler toute éventuelle découverte.

4.4 ANTIQUITÉS PRÉHISTORIQUES, HISTORIQUES ET ARCHÉOLOGIE PRÉVENTIVE

4.4.1 Définition et fonctionnement de la redevance

Depuis la loi du 1^{er} août 2003, les opérations d'archéologie préventive sont financées selon deux nouveaux modes qui ont une nature et une portée différentes et qui obéissent à des modalités spécifiques.

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

- a) Sont soumis à une autorisation ou à une déclaration préalable en application du code de l'urbanisme. La surface du terrain d'assiette (c'est-à-dire l'unité foncière, à savoir l'ensemble des parcelles contiguës appartenant à un même propriétaire tel qu'il figure dans la demande d'autorisation) doit être supérieure à 3 000 m² ;
- b) Ou donnent lieu à une étude d'impact en application du code de l'environnement. La surface du terrain d'assiette, c'est-à-dire la surface au sol des installations soumises à autorisation doit être supérieure à 3 000 m² ;**
- c) Ou, dans les cas des autres travaux d'affouillement, sont soumis à déclaration administrative préalable selon les modalités fixées par décret en Conseil d'Etat. En cas de réalisation fractionnée, la surface de terrain à retenir est celle du programme général des travaux.

La redevance est calculée en principe soit par la DEAL soit par DRAC, et elle est perçue par la Trésorerie générale compétente territorialement.

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

- La surface des travaux ou des différentes tranches de travaux
- Les dates prévisionnelles de démarrage des travaux
- Les références cadastrales des parcelles concernées

4.4.2 Dispositions particulières pour les projets faisant l'objet de réalisation par tranche

Conformément à l'article L 524 -8, alinéa 5, du code du patrimoine et à la circulaire du 17 février 2006 relative à la mise en œuvre de la loi du 1^{er} août 2003 relative à l'archéologie préventive pour les installations classées, lorsque la redevance est afférente à une opération faisant l'objet de réalisation par tranche de travaux, le service liquidateur fractionne le titre de recette au début de chacune des tranches prévues dans l'autorisation administrative. **Cette disposition s'applique en particulier aux carrières.**

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

Ces phases constitueront les tranches de travaux au sens de l'article L. 524-8, alinéa 5, du code du patrimoine.

L'installation de traitement ainsi que la voie d'accès depuis la RD47 vont être réalisés au début de l'exploitation de la carrière. La surface de 32 500 m² sera donc intégrée celle de la phase 1.

Dénomination de la phase	Surface (en m ²)	Année de réalisation
Phase 1	46 021 + 32 500	Au plus à la date d'obtention de l'arrêté d'autorisation
Phase 2	44 473	+ 5 ans
Phase 3	45 756	+ 10 ans
Phase 4	49 390	+ 15 ans
Phase 5	43 819	+ 20 ans

Tableau 12 : Phasage de la réalisation des travaux et surface correspondante

4.4.3 Indice de référence

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

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

D'après l'article 1 de l'arrêté ministériel du 22 décembre 2017 portant fixation du taux de la redevance d'archéologie préventive pour l'année 2018, le taux est fixé à **0,54 euros par mètre carré** (période allant du 1^{er} janvier 2018 au 31 décembre 2018).

4.4.4 Situation du projet et calcul de la redevance d'archéologie préventive

Le projet concerne 16 unités foncières, dont 11 qui seront extraites sur 5 plans d'évolution quinquennaux.

Parcelles occupées par le projet	Phase	Surface exploitée en m ²	Redevance archéologique (surface x 0,54 €)
BC 58, 60, 81, 273, 274, 275 et 276 en partie. AZ 934, 935, 936, 937 et 938 en partie.	1	78 521	42 401 €
BC 269 et 270 en partie	2	44 473	24 015 €
BC 142 et 270 en partie.	3	45 756	24 708 €
BC 142 et 270 en partie.	4	49 390	26 671 €
BC 61, 81, 142 et 270 en partie.	5	43 819	23 662 €

Tableau 13 : Surfaces et parcelles concernées et calcul de la redevance par chaque phase

Soit une redevance totale pour les 25 années d'exploitation de 141 457 €.

4.5 ZONES NATURELLES D'INTÉRÊT RECONNU

4.5.1 Le Cœur du Parc National de La Réunion

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

Le parc national est constitué de deux zones :

- Une zone centrale ou "cœur du parc"
- Une zone périphérique ou "aire d'adhésion"

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

La charte du PNR a été validée au niveau national le 21 janvier 2014 par le décret en Conseil d'Etat n°2014-049. A ce jour, 17 des 24 commune de l'île ont fait le libre choix d'y adhérer. Le site de la carrière se trouvant dans la zone d'adhésion à la Charte, l'exploitant s'engage à réaliser une remise en état cohérente sur l'ensemble du site de manière à restituer les parcelles à leur vocation agricole. Par

ailleurs, le site respectera, dans la mesure du techniquement et économiquement réalisable, les prescriptions de cette Charte.

Une fine bande du périmètre classé du projet se situe en limite de l'aire d'adhésion du Parc National de la Réunion. Comme aucun aménagement n'est prévu au niveau de cette limite, le projet n'est pas soumis à l'avis du Parc National de la Réunion.

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

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

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

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

- La ZNIEFF de type 1 est un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat caractéristique remarquable ou rare, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que celle du milieu environnant. Ce sont donc des sites particuliers, généralement de taille réduite, inférieure aux ZNIEFF de type 2, correspondant a priori à un **très fort enjeu de préservation voire de valorisation de milieux naturels**.

- La ZNIEFF de type 2 réunit des milieux naturels formant un ou plusieurs ensembles possédant une cohésion élevée et entretenant de fortes relations entre eux. Elle se distingue de la moyenne du territoire régional environnant par son contenu patrimonial plus riche et son degré d'artificialisation plus faible. Les ZNIEFF de type 2 sont donc des ensembles géographiques généralement importants et qui désignent un ensemble naturel étendu dont les équilibres généraux doivent être préservés. Cette notion d'équilibre n'exclut donc pas qu'une zone de type 2 fasse **l'objet de certains aménagements sous réserve du respect des écosystèmes généraux**.

Réglementation :

TEXTES APPLICABLES :

- Article L. 411-5 du code de l'environnement.
- Articles R. 211-19 à R. 211-27 du code de l'environnement.
- Circulaire n° 91-71 du 14 mai 1991 du ministère de l'environnement relative aux ZNIEFF.
- Circulaire DNP/CC n° 2004-1 du 26 octobre 2004 relative à la mise en œuvre du décret n° 2004-292 du 26 mars 2004 relatif au conseil scientifique régional.

PORTÉE JURIDIQUE :

La présence de ZNIEFF n'a pas de portée réglementaire directe mais indique la richesse et la qualité des milieux naturels. Il convient de veiller à la présence hautement probable d'espèces protégées pour lesquelles existe une réglementation stricte.

De plus, l'article L. 121-1 du code de l'urbanisme prévoit que les documents d'urbanisme « *déterminent les conditions permettant d'assurer [...] la protection des espaces naturels, [...] la préservation [...] des écosystèmes, des espaces verts, des milieux, sites et paysages naturels [...]* ».

La présence de ZNIEFF peut donc être prise en considération par les tribunaux administratifs et le Conseil d'État pour apprécier la légalité d'un acte administratif, surtout si sont présentes des espèces protégées au sein de ces ZNIEFF.

Tout zonage, réglementation ou réservation d'espace public qui ne prendrait pas en compte les milieux inventoriés comme les ZNIEFF, surtout si elles contiennent des espèces protégées, est donc susceptible de conduire à l'annulation des documents d'urbanisme.

Localisation des ZNIEFF à proximité du projet

Les ZNIEFF recensées dans le secteur sans concerner l'emprise du projet sont les suivantes :

ZNIEFF	N° Régional	NOM	Caractéristiques	Localisation
Type II	0085	Salazie et sa Vallée	<i>Le cirque de Salazie a connu un développement important et la végétation naturelle ne se maintient plus que principalement sur les remparts. Ces reliques de forêts indigènes abritent des espèces remarquables de l'île aussi bien d'un point de vue floristique que faunistique (présence et reproduction de passereaux endémique, sites de nidification du Puffin de Baillon). L'ensemble du cirque présente une diversité floristique importante (4 série phytoécologiques) et une grande diversité en orchidées. Le site connaît de plus un développement touristique non négligeable. 11 ZNIEFF de type 1 dans cette ZNIEFF de type 2.</i>	A environ 80 mètres au sud du projet
Type I	0001-0192	Cours et Delta de la rivière du Mât et cours du bras de Fleurs Jaunes	<i>La Rivière du Mat est le cours d'eau pérenne le plus long de la Réunion. A son embouchure de type delta se développe la pêche traditionnelle des bichiques la plus importante de l'île. Cette embouchure est néanmoins perturbée par une activité importante d'extraction de sédiments. La pression humaine (urbaine et agricole) est forte sur l'ensemble des deux cours d'eau. Un vaste projet d'irrigation des hauts de l'Ouest de l'île va entraîner le captage d'une bonne partie des eaux de la rivière du Mat et du Bras de Fleurs Jaunes. Les populations piscicoles subiront les effets négatifs des diminutions de débits induites par ces captages.</i>	Petite bande incluse dans le périmètre classé au sud

Tableau 14 : ZNIEFF recensées à proximité de l'emprise du projet

Les parcelles d'étude sont concernées par une zone classée en ZNIEFF de type I, mais sur une fine bande à l'extrême sud du projet. Toutefois la proximité de plusieurs ZNIEFF de type I et II n'est pas à négliger. Elles sont étudiées dans l'étude faune-flore de Biotope (Cf. Annexe 4 – pièce 6) dont le résumé est présenté au chapitre 5.4.

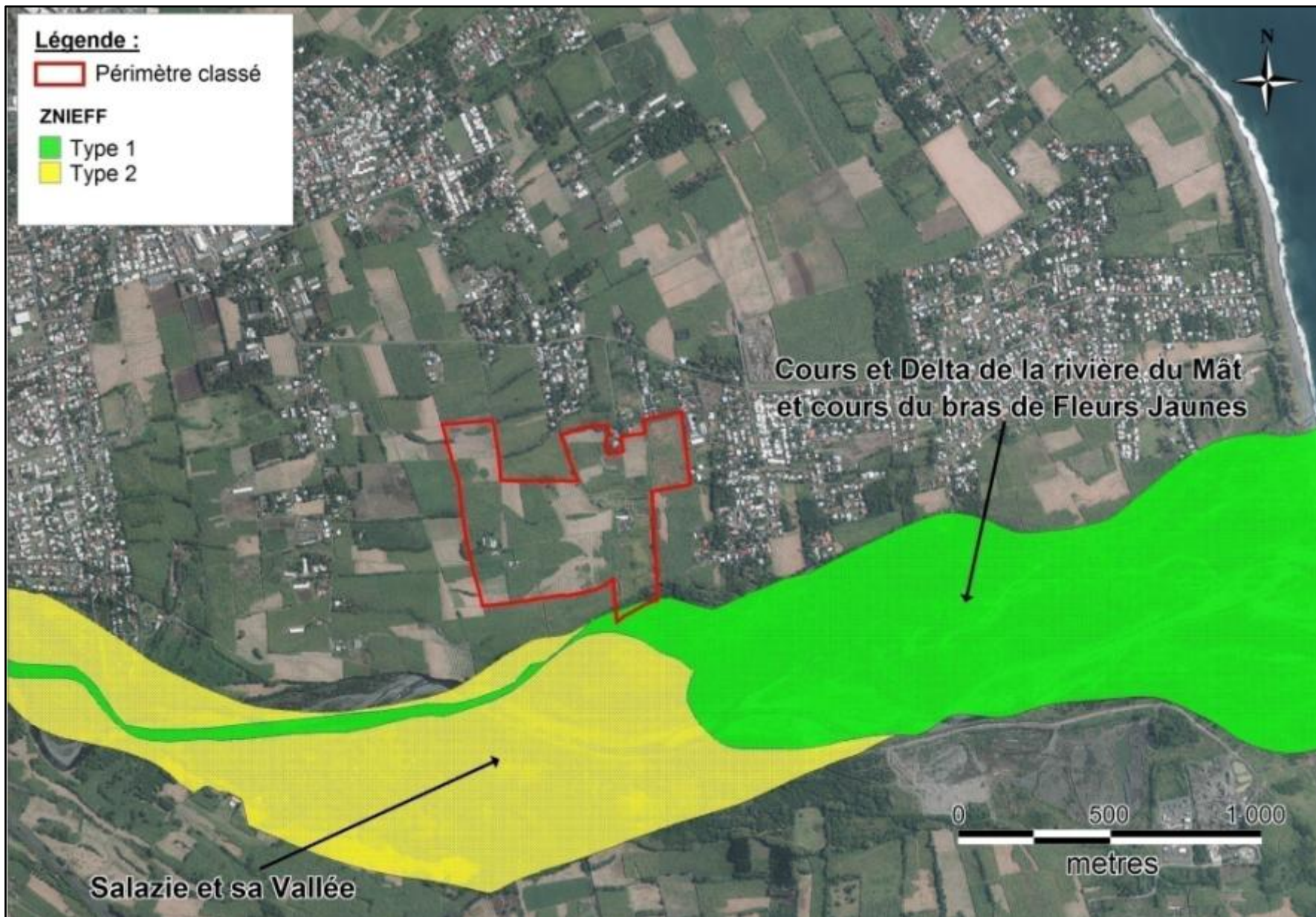


Planche 22 : Périmètre du projet par rapport aux espaces classés en ZNIEFF

4.5.3 Les Espaces Remarquables du Littoral

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

La cartographie des habitats littoraux a été réalisée en 2014 par EcoDEN.

Sur le périmètre classé du projet de carrière du Chemin Patelin, un habitat est présent sur la fine zone concernée par le lit majeur de la Rivière du Mât. Cet habitat représente une zone humide de basse à moyenne altitude (typologie 2.1), plus précisément à un fourré marécageux à *Schinus terebenthifolius* (typologie 2.1.7.1).

Cette zone n'est pas concernée par l'extraction et aucun aménagement ne sera réalisé en dehors des fossés de récupération des eaux de ruissellement.

Les eaux de ruissellement récupérées par le réseau de fossés implanté sur le site de la carrière ne contiendront aucun polluant engendré par la carrière car elles ne proviendront que du bassin versant amont. Sur l'installation de traitement des matériaux, les eaux des surfaces étanches (dalle bétonnée), de l'aire de stationnement des engins et des voiries seront traitées par un séparateur à hydrocarbures. Sur le reste des surfaces et au niveau de l'extraction, l'eau s'infiltrera directement. En tout état de cause, les rejets seront conformes aux prescriptions de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié.

Ainsi, le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS au lieu-dit Chemin Patelin ne modifiera pas la qualité des eaux pluviales existantes à l'heure actuelle sur la zone et n'aura aucun impact sur cet habitat indigène.

Le projet est compatible avec les espaces remarquables du littoral.

4.5.4 Les Réserves Naturelles Nationales

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

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

Les carrières y sont interdites.

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

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

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

Ces espaces sont situés de l'autre côté de l'île et ne concernent donc pas le projet.

4.5.5 Les Réserves Naturelles Régionales

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

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

Le projet de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS n'est pas concerné cette réserve naturelle régionale.

4.5.6 *Les Espaces Naturels Sensibles*

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels. Ces espaces sont susceptibles d'être aménagés afin d'être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel. Les territoires ayant vocation à être classés comme Espaces Naturels Sensibles « doivent être constitués par des zones dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques et de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier, eu égard à la qualité du site, ou aux caractéristiques des espèces animales ou végétales qui s'y trouvent ».

Ces espaces sont protégés et doivent être ouverts au public.

Les Espaces Naturels Sensibles de l'est de la Réunion sont :

- le Dioré, à Saint-André,
- l'Eden Libéria à Bras-Panon,
- Bois-Blanc à Sainte-Rose,
- Sainte-Marguerite à Saint-Benoît,
- Bélouve à la Plaine des Palmistes,
- La Route des Hauts de Mafate à Salazie,
- La Forêt de la Petite Plaine à Bébou - Saint-Benoît.

Ces espaces ne sont pas situés à plusieurs kilomètres du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS. Le projet n'est donc pas susceptible d'altérer ces zones naturelles.

4.5.7 *Les arrêtés de protection de biotope*

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

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

Le projet de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS n'est pas concerné par un arrêté de protection de biotope.

4.5.8 *Les Réserves Biologiques Domaniales*

Les réserves biologiques domaniales ou forestières sont instituées dans des forêts de l'État (domaniales) ou des collectivités (forestières) sur le fondement de l'aménagement forestier approuvé par les deux ministères en charge de la forêt et de l'environnement. Elles sont gérées par l'Office National des Forêts. L'objectif prioritaire dans ces forêt est le maintien du patrimoine naturel, par une gestion adaptée, ou encore une absence de gestion pour permettre la libre évolution naturelle de ces écosystèmes.

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

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

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

4.5.9 Zones humides

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

La zone humide la plus proche recensé par l'inventaire patrimonial des zones humides de la Réunion est l'embouchure de la Rivière du Mât, distante du projet d'environ 260 mètres. Son espace de fonctionnalité concerne cependant une fine bande au niveau de l'extrême sud du périmètre classé (planche suivante). Le projet veillera à ne pas engendré d'impact sur cette espace présentant un intérêt patrimonial important.

Les parcelles de l'extraction et de l'installation de traitement ne sont pas localisées en zones humides répertoriée de la Réunion.

4.5.10 Les Sites Classés et Inscrits

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

Les Sites classés

La Réunion compte 5 sites classés qui sont :

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

Il n'y a pas de site classé à proximité du projet de la société PREFABLOC AGREGATS.

Les Sites inscrits

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

La Réunion compte 2 sites inscrits :

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

Aucun site inscrit ne se trouve à proximité du projet.

4.6 RÉSEAUX

4.6.1 Réseau électrique et de télécommunication

Le réseau électrique d'EDF et de télécommunication est présent au niveau du site du projet.

Ligne aérienne moyenne tension HTA

Une ligne aérienne moyenne tension HTA 15kV passe en partie nord du site et redescend le long du chemin d'accès à l'habitation à l'ouest du projet comme indiqué sur le schéma en page suivante. Trois pylônes sont implantés sur l'installation de traitement et trois autres concernent la surface d'extraction.

Une première demande de dévoiement est actuellement en cours auprès d'EDF pour les trois pylônes de l'installation de traitement (Cf. Annexe 3 - pièce 1). La surface du périmètre de la zone en extraction concernée par les trois autres pylônes ne sera en exploitation qu'au bout de la 10^{ème} année. Une demande de dévoiement sera réalisée à ce moment-là.

En règle générale la distance à respecter par rapport aux pylônes des lignes moyennes est de 3 mètres de rayon de sécurité pour toutes constructions / travaux.

Ligne aérienne basse tension BT

Depuis l'habitation située à l'ouest du projet et de la ligne HTA, une ligne basse tension part en direction du sud puis de l'est pour aller alimenter l'autre habitation située à l'est du projet. Neuf poteaux sont implantés dans la surface concernée par l'extraction. Ces derniers seront déviés dans la bande des 10 mètres à l'ouest ainsi qu'à l'est, en accord avec l'exploitant du réseau. Une demande de dévoiement a été réalisée en ce sens (Cf. Annexe 3 - pièce 1)

Ligne de télécommunications

Une ligne du réseau de télécommunications est présente le long du chemin d'accès au projet et dessert l'habitation à l'ouest du projet.

Tout comme les deux lignes électriques, une demande de dévoiement sera réalisée une fois l'exploitation arrivée au niveau des supports de celle-ci.

Synthèse réseaux électriques

L'emprise du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS est concernée par des servitudes électriques.

Des demandes de dévoiement des différentes lignes sont en cours ou seront réalisées en fonction de l'exploitation de la carrière (Cf. Annexe 3 - pièce 1).

En tout état de cause, aucun pylône, ni aucun support de ligne électrique et téléphonique ne seront maintenus au niveau de l'extraction.

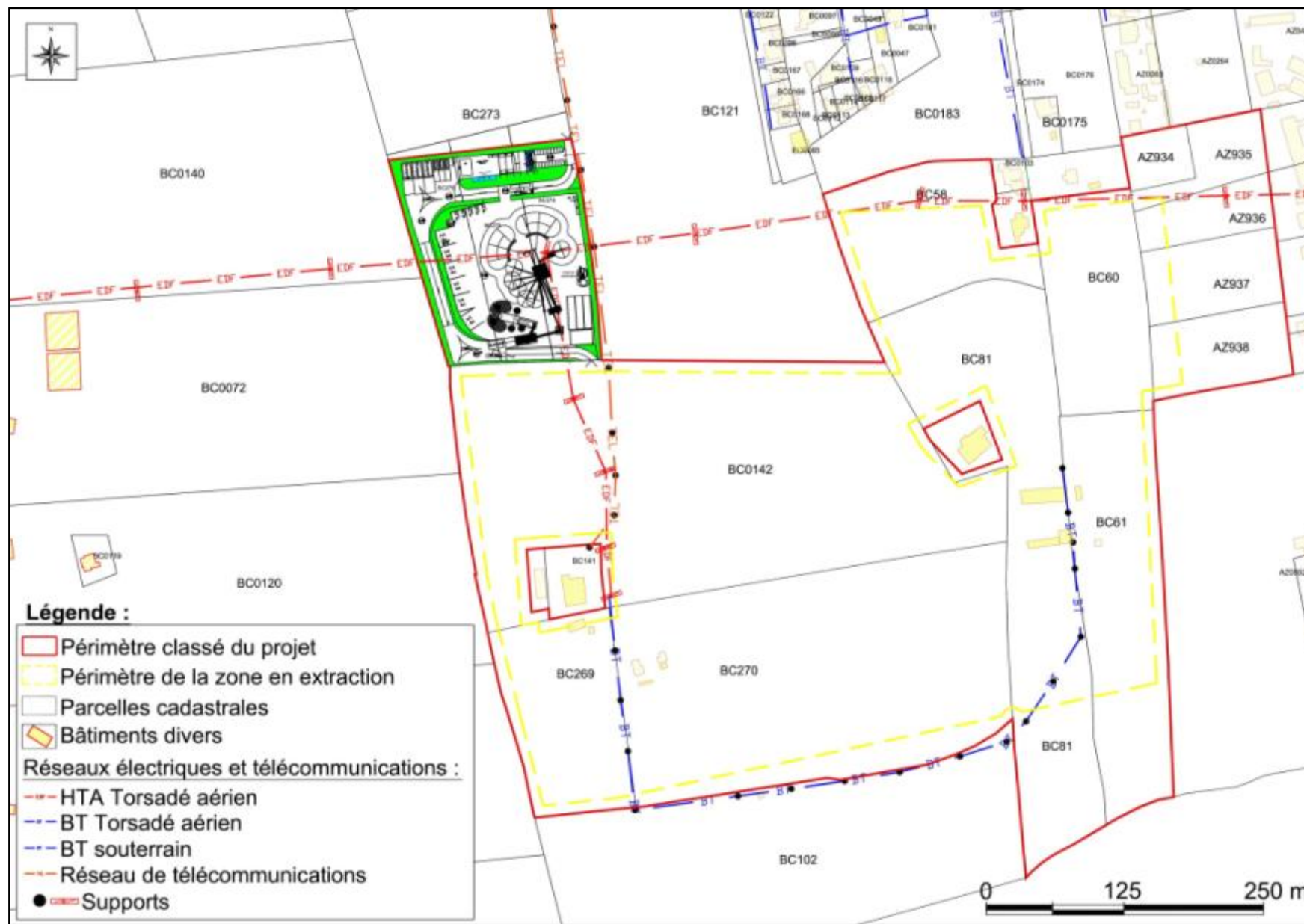


Planche 23 : Réseaux électriques et de télécommunications présents sur la zone du projet

4.6.2 Réseaux d'eau

Réseau d'irrigation

Dans le secteur du Chemin Patelin, le réseau d'irrigation alimente l'ensemble des parcelles concernées par l'extraction. Un premier contact a été réalisé (Cf. Annexe 3 - pièce 1) et en accord avec le gestionnaire, les conduites ainsi que les bornes seront déplacées dans la bande des 10 mètres avant le début de la phase concernée, ou enlevée pour être réimplantées après la fin de l'exploitation. Ce réseau alimentera également l'installation de traitement, les sanitaires, l'arrosage des pistes des Dumpers et le lavage des engins.

Réseau d'eau potable

Le réseau d'eau potable de la CISE est situé à proximité du projet, le long du Chemin Patelin au nord-est. Lors de l'extraction, cette conduite ne sera pas concernée et restera dans la bande des 10 mètres entre le périmètre classé et la surface de la zone en extraction.

Étant donnée la proximité de cette canalisation, toutes les précautions seront prises pour ne pas interférer avec ce réseau. Si besoin, après jalonnement et en accord avec les services de la CISE, celle-ci sera légèrement déplacée.

Trois canalisations d'alimentation en eau potable privées sont présentes le long du chemin d'accès à la carrière, ainsi qu'au niveau de la limite de la parcelle BC61 et alimentent les habitations incluses dans la zone du projet. En accord avec les propriétaires, celles-ci seront déplacées dans la bande des 10 mètres.

Réseau d'assainissement

Aucun réseau d'eaux usées n'est présent. Les habitations à proximité disposent d'un assainissement individuel par l'intermédiaire de fosses septiques.

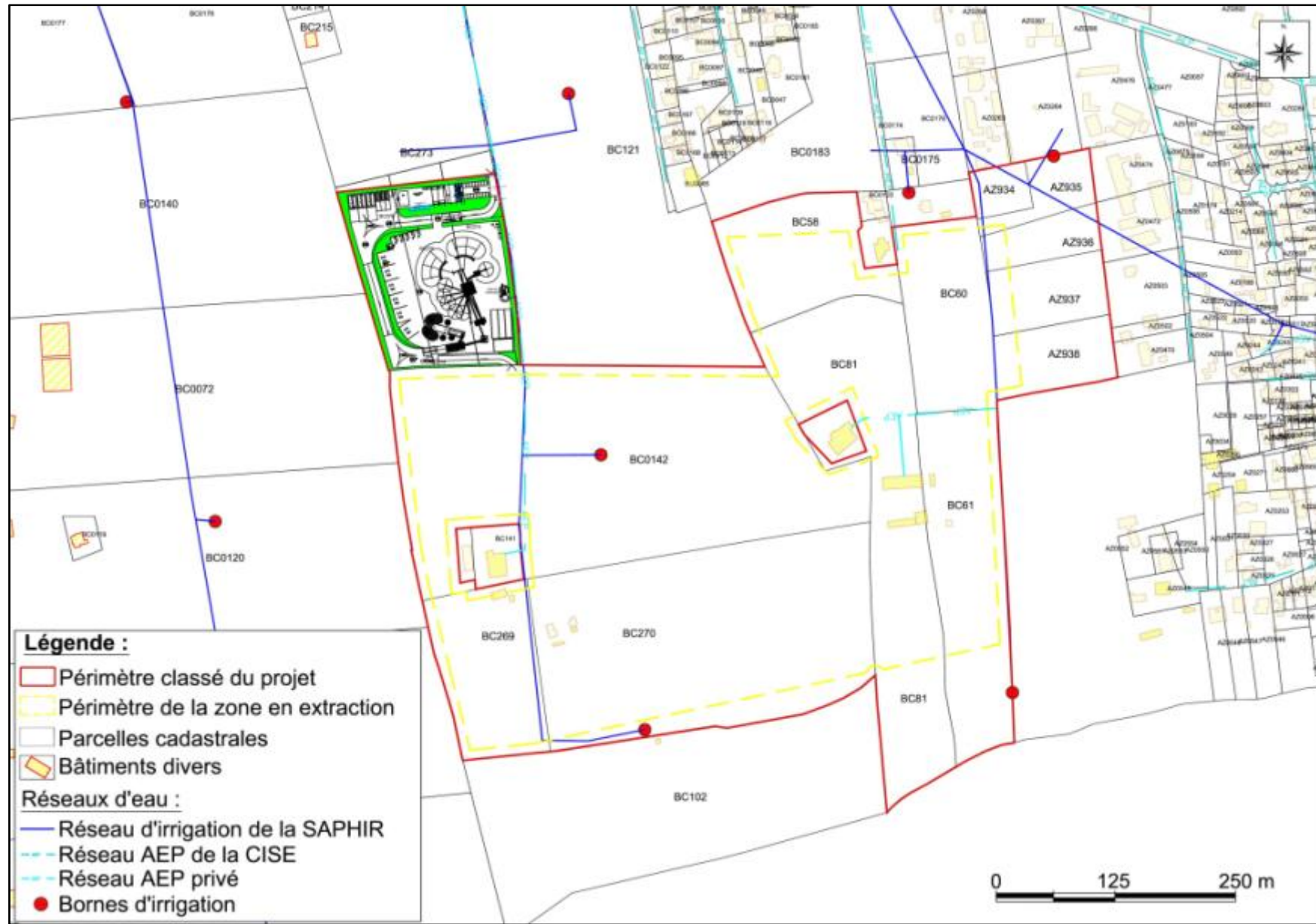


Planche 24 : Localisation des réseaux d'alimentation en eau à proximité du projet

4.7 AUTRES SERVITUDES

4.7.1 *Servitude de passage*

Plusieurs chemins d'exploitation en terre desservent les parcelles en culture ainsi que les deux habitations présentées dans le périmètre classé du projet. Ils représentent un linéaire d'environ 1 900 mètres.

Au terme de la procédure, ces chemins d'exploitation ne changeront pas de statut.

Les **chemins d'exploitation** sont régis par les articles L162-1 à 5 du code rural. Ils sont définis comme étant des voies servant exclusivement à la communication entre divers fonds ou à leur exploitation. De plus, ils appartiennent à des propriétaires privés ou, à défaut de titre, aux propriétaires riverains qui les utilisent au droit de leur fonds. Toutefois, l'usage reste commun à tous sur toute la longueur du chemin (Article L162-1 du code rural). De même, les décisions concernant les chemins d'exploitation sont prises par la totalité des propriétaires intéressés. Concernant la circulation du public sur les chemins d'exploitation, on note qu'elle peut être interdite. Toutefois, en l'absence d'interdiction formelle, elle est libre par tolérance et non de droit (Article L162-1 du code rural). De plus, un maire ne peut en aucun cas ordonner l'ouverture à la circulation publique même provisoirement.

Lors de l'exploitation de la carrière, les chemins seront déplacés en limite d'exploitation en respectant impérativement une largeur de chaussée minimale de 4 mètres. Les accès des deux habitations seront déplacés en fonction de la phase exploitée et implantés préférentiellement à l'opposé de la surface en extraction.

Les chemins existants se situent sur des parcelles privées et représentent une servitude de fait. Ils seront reconstruits pour le même linéaire, dans les mêmes dimensions que ceux existants.

Ils desserviront la totalité des exploitations agricoles existantes ainsi que les deux habitations.

4.8 SYNTHÈSE DES CONTRAINTES ET SERVITUDES S'APPLIQUANT AU PROJET

Contraintes et Servitudes		Définition de l'enjeu	Disposition sur le projet de la société PREFABLOC AGREGATS
Servitudes hydrauliques et forestière	Lit mineur	Les parcelles d'étude sont localisées à proximité de la Rivière du Mât, mais à plus de 260 mètres de son lit mineur. La servitude de 50 mètres par rapport aux limites d'extraction ne s'applique donc pas.	Non concerné
	Servitude Hydrauliques	La Rivière Mât appartient au DPF. Elle est par conséquent intégrée dans le domaine privé de l'État. Les rives du Domaine Public Fluvial sont grevées d'une servitude de marchepied de 3,25 m et il est interdit de défricher les bords de rivières, bras ou ravines et leurs affluents sur une largeur de 10 mètres de chaque côté, à partir du niveau atteint par les plus hautes eaux ou de la limite des remparts dans le cas des ravines encaissées.	La surface d'extraction est située à plus de 50 mètres du lita majeur de la Rivière du Mât et de sa végétation en rive gauche. Aucun aménagement, ni aucun défrichement ne seront réalisés au niveau de la bande des 10 mètre en bordure du lit majeur.
	Code forestier	Aucun boisement au sens du code forestier n'est présent sur le site du projet	Non concerné
Sites et Monuments Historiques		Plusieurs monuments sont protégés au titre des Monuments Historiques sur les Communes de Saint-André et de Bras-Panon. Aucun n'est présent à moins de 500 mètres des limites du projet.	Non concerné
Redevance Archéologique Préventive		Pas de traces visibles relevées sur le terrain actuellement.	Pendant la durée de l'exploitation de la carrière, la société PREFABLOC AGREGATS s'engage à signaler toute éventuelle découverte.
		Le projet est soumis à la Redevance Archéologique Préventive.	Redevance Archéologique Préventive estimée par phase : <ul style="list-style-type: none"> - Phase 1 : 42 401 € - Phase 2 : 24 015 € - Phase 3 : 24 708 € - Phase 4 : 26 671 € - Phase 5 : 23 662 €

Zones naturelles d'intérêt reconnu	Parc National de la Réunion	Le projet se situe principalement en dehors de l'aire d'adhésion du Parc National de la Réunion. Une fine bande au sud est cependant incluse à l'intérieur.	Le projet ne prévoit aucun aménagement au niveau de la fine bande incluse dans l'aire d'adhésion du Parc National de la Réunion. En conséquence l'avis du PNR sur le projet de carrière au niveau du Chemin Patelin n'est pas nécessaire.
	ZNIEFF	A proximité du projet, 1 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II sont recensés.	Seule une fine bande au sud du projet est concernée par une zone classée en ZNIEFF. La proximité de plusieurs ZNIEFF de type I et II n'est pas à négliger et ont été prises en compte lors de l'élaboration de l'état initial du site dans l'étude de BIOTOPE (Annexe 4 – pièce 6).
	Espaces Remarquables du Littoral	Une fine bande du projet est concerné par un habitat remarquable du littoral. Celui-ci concerne une zone humide de basse et moyenne altitude.	Aucun aménagement n'est prévu à cet endroit en dehors de l'implantation des fossés. Les eaux rejetées dans le lit majeur de la Rivière du Mât n'auront aucun impact sur cet habitat remarquable.
	Réserves Naturelles Nationales	Ces espaces sont situés de l'autre côté de l'île à plusieurs dizaines de kilomètres du projet.	Non concerné
	Réserves Naturelles Régionales	Le projet de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS n'est pas concerné par la réserve naturelle régionale existante à la Réunion	Non concerné
	Les Espaces Naturels Sensibles	Les ENS ne sont pas situés à proximité du projet.	Non concerné
	Les APPB	Le projet n'est situé à proximité d'un arrêté de protection de biotope.	Non concerné
	Les Réserves Biologiques Domaniales	Le projet n'est pas concerné par ces réserves biologiques.	Non concerné
	Zones Humides	Les parcelles d'étude ne sont pas localisées en zones humides répertoriées de la Réunion. Seule une fine bande correspondant au lit majeur de la Rivière du Mât est concernée par un espace de fonctionnalité d'une zone humide.	Le projet ne prévoit aucun aménagement au niveau de cet espace de fonctionnalité. Les eaux provenant des fossés n'impacteront pas cette espace.
	Les Sites Inscrits et	Il n'y a pas de Site Classé et/ou Inscrit à proximité du	Non concerné

	Classés	projet.	
Réseaux	Electriques	Deux lignes aériennes moyenne tension HTA traverse le projet avec présence de plusieurs pylônes. Une ligne basse tension travers le projet avec plusieurs poteaux positionnés sur la surface concernée par l'extraction.	Des demandes de dévoiement sont en cours auprès de l'exploitant des réseaux électriques. Aucun pylône ne sera conservé sur la surface en extraction de la carrière.
	Télécommunication	Une ligne du réseau téléphonique longe le chemin d'accès à la carrière et dessert l'habitation présente dans la partie ouest.	Une demande de dévoiement sera réalisée auprès de l'exploitant de ce réseau. Aucun support ne sera conservé sur la surface en extraction.
	Réseaux d'eau	Plusieurs canalisations du réseau d'irrigation ainsi que des bornes sont présentes dans la partie ouest et est du projet. Une conduite du réseau d'eau potable de la CISE Réunion est présente au nord-est du projet, le long du Chemin patelin, mais ne concerne pas la surface en extraction (bande des 10 m). Plusieurs conduites d'alimentation en eau potable privées alimentant les habitations incluses dans la zone du projet sont présentes.	En accord avec l'exploitant du réseau d'irrigation (SAPHIR) et des propriétaires des habitations situées dans la zone du projet, ces réseaux seront déplacés dans la bande des 10 mètres du projet.
Autres Servitude	Servitude de passage	Plusieurs chemins d'exploitation et accès aux deux habitations présentes au niveau du projet, réalisé en terre, traverse le site.	Les chemins et accès seront déplacés en limite d'exploitation, en accord avec les limites parcellaires et en respectant impérativement une largeur de chaussée minimale de 4 mètres. Ces chemins desserviront la totalité des exploitations agricoles existantes ainsi que les deux habitations.

Tableau 15 : Synthèse des contraintes et servitudes s'appliquant au projet de la société PREFABLOC AGREGATS

5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

Conformément à l'article R512-8 du Code de l'environnement (décret n°2009-840 du 8 juillet 2009, article 1er), l'analyse de l'état initial du site et de son environnement doit porter notamment sur « les richesses naturelles et les espaces naturels agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que sur les biens matériels et le patrimoine culturel susceptibles d'être affectés par le projet. »

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

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

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

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

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

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

Nulle
Faible
Modérée
Forte
Très forte

5.1 MILIEU HUMAIN

L'aire d'étude comprend qu'une seule commune qui fait partie de la CIREST (Communauté d'agglomération Intercommunale de la Réunion EST) :

- Saint-André.

Entourée par les communes de Bras-Panon, Salazie et Sainte-Suzanne, Saint-André est située à 18 km au sud-est de Saint-Denis, la plus grande ville de la Réunion et la Préfecture du département.

Saint-André est la 19^{ème} ville de la Réunion pour sa superficie et la 6^{ème} pour sa population.

5.1.1 Population

La commune de Saint-André couvre une superficie de 53,1 km². Sur la base des données du recensement INSEE réalisé en 1999, la commune de Saint-André comptait 42 908 habitants.

Au recensement de 2015, la population totale était de 55 730 habitants. Le taux moyen de variation de la population entre 1999 et 2015 est de +1,9% / an.

La densité de population en 2015 est de 1 050 hab/km².

La population de Saint-André est relativement moyenne et ne présente pas d'enjeu particulier.

5.1.2 Habitat

La commune de Saint-André possède quatre grands quartiers entre 0 et 980 mètres d'altitude (Rempart de la Découverte) :

- Saint-André centre-ville
- Champ Borne
- Cambuston
- Rivière du Mât

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

	1999	2010	2015
Ensemble	13 353	18 395	21 098
Résidences principales	12 264	17 169	19 261
Résidences secondaires et logements occasionnels	53	105	163
Logements vacants	1 036	1 121	1 674

Tableau 16 : Évolution du nombre logements par catégorie (source : recensement de la population de 2010 à 2015, INSEE)

	2015	%	2010	%	1999	%
Ensemble	19 261	100,0	17 169	100,0	12 264	100,0
Habitations de fortune	191	1,0	125	0,7	297	2,4
Cases traditionnelles	1 274	6,6	1 480	8,6	2 682	21,9
Maisons ou immeubles en bois	689	3,6	698	4,1	1 088	8,9
Maisons ou immeubles en dur	17 107	88,8	14 866	86,6	8 197	66,8

Tableau 17 : Classement des résidences principales selon l'aspect du bâti (source : recensement de la population de 1999, 2010 et 2015, INSEE)

En corrélation directe avec la variation positive de la démographie, le parc immobilier de la commune de Saint-André connaît également une forte croissance. Ainsi, depuis plus de 16 ans, le nombre de résidences principales a augmenté de 57%.

La vétusté des habitations poursuit sa baisse, les habitations de fortune ne constituant plus que 1% du parc immobilier en 2015. Ainsi 88,8% du parc immobilier est construit en dur en 2015 contre 66,8% en 1999.

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

5.1.3 Activités

5.1.3.1 Activités artisanales, industrielles et touristiques

La commune de Saint-André représente une zone d'emplois relativement importante dans le paysage économique Est réunionnais avec 12 571 salariés, soit 6% des emplois de l’île.

Les activités recensées sur Saint-André sont globalement tournées vers les activités destinées à sa population résidente et celle de passage : commerce, transport, hébergement et restauration. La commune n’est pas tournée vers le tourisme.

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

	Réunion	Saint-André	
	Nombre	Nombre	Ratio par rapport au département
Ensemble	68 971	4 197	6,1%
Industrie	5 296	411	7,7%
Construction	7 343	750	10,2%
Commerce, transports, hébergements et restauration	44 793	2 405	5,4
Services aux entreprises et aux particuliers	11 539	631	5,5%

Tableau 18 : Nombre d'établissements par secteur d'activité à la Réunion et sur la commune de Saint-André au 31 décembre 2015 (Source : Tableau économique de la Réunion, INSEE)

Sur la commune de Saint-André, 20 ICPE sont présentes dont 14 sont soumises à autorisation et 6 à enregistrement ;

L'ICPE la plus proche se situe à 640 mètres au nord-ouest du projet et concerne un élevage de porcs et volailles (TECHER KARL).

Établissement	Type d'activité	Commune	Localisation par rapport au projet
ALBIOMA Bois-Rouge	Centrale thermique, production d'électricité	St-André	7,6 km
AMEYEN Garage	Stockage et dépollution des VHU	St-André	3,3 km
CIREST	Traitement d'ordure ménagère	St-André	1,6 km
CISE	Dépôt de Chlore	St-André	2,7 km
DISTILLERIE SAVANNA	Distillation d'alcool et d'eau de vie	St-André	7,6 km
DECHARGE DE CHAMP BORNE	Installation de stockage de déchet inerte	St-André	3,6 km
EDF SEI	Stockage de batterie au sodium et soufre	St-André	5,2 km
SAMARAPATY EURL	Stockage et traitement des VHU	St-André	1,8 km
GUINTOLI	Exploitation de carrière	St-André	3,4 km
HOLCIM Réunion	Exploitation de carrière	St-André	4,7 km
PONOMA Lilian	Stockage de métaux et déchets inertes	St-André	3,2 km
RECYCLAGE DE L'EST	Traitement de déchet non dangereux et DIB	St-André	4,7 km
RVE	Stockage et traitement de DEEE	St-André	2,2 km
SAMARAPATY	Stockage et traitement des VHU	St-André	1,6 km
SARL MBTP	Traitement et transit de matériaux inertes	St-André	4,4 km
SCPR	Exploitation de carrière	St-André	4,7 km
SELLIN YVETTE	Elevage de porcs et volailles	St-André	4,3 km
STAR (Suez)	Traitement et stockage de déchets dangereux	St-André	7,9 km
STPM	Stockage de déchets inertes	St-André	4,4 km
SUCRERIE DE BOIS ROUGE	Fabrication de sucre et utilisation de produits toxiques	St-André	7,6 km
TECHER KARL	Elevage de porcs et volailles	St-André	0,64 km
CIREST	Traitement de déchets non dangereux	Bras-Panon	2,3 km
RATENON Fabrice	Stockage et traitement des VHU	Bras-Panon	1,4 km
GOC Enrobés	Centrale d'enrobage	Bras-Panon	2,2 km
GTOI	Centrale d'enrobage	Bras-Panon	1,8 km
HOLCIM Réunion	Exploitation de carrière	Bras-Panon	0,9 km
HOLCIM Réunion	Station de concassage criblage de matériaux	Bras-Panon	1,2 km
CADIVEL Daniel	Stockage et traitement des VHU	Bras-Panon	1,9 km
MAHIMA	Stockage et traitement des VHU	Bras-Panon	2,3 km
SCEA de la Caroline	Elevage de procs	Bras-Panon	2,6 km
TPM2A	Stockage de déchets inertes	Bras-Panon	3,3 km
VIRASSAMY Gilbert	Stockage et traitement des VHU	Bras-Panon	1 km
VIRASSAMY Gilbert	Stockage et traitement des VHU	Bras-Panon	2,3 km

Tableau 19 : Liste des ICPE autorisés situées sur la commune de Saint-André

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

En dehors de la présence de plusieurs petites exploitations agricoles à proximité immédiate du projet, le nombre d'établissements exerçant une activité économique est relativement faible sur la zone d'étude. L'enjeu peut être qualifié de faible.

5.1.3.2 Structures scolaires

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

	SAINT-ANDRE
Crèches	7
Écoles maternelles	8
Écoles élémentaires et primaires	22
Collèges	6
Lycées	3

Tableau 20 : Établissements scolaires sur la commune de Saint-André

Aucune structure scolaire ne se trouve à proximité du périmètre d'étude, les plus proches étant l'école primaire Jean Albany, distante de 1 km, et l'école primaire Leconte de Lisle, situé à 1,5 km.

5.1.4 Activité agricole

5.1.4.1 Cadre général

Le poids des établissements agricoles représente moins de 12% de l'ensemble des établissements réunionnais.

Les établissements sont de petite taille. 6% des établissements emploient au moins 10 salariés et seulement 1% plus de 50 personnes. Près d'un tiers des établissements (21 000) sont implantés dans la zone d'emploi sud.

L'occupation des sols par l'agriculture place la commune de Saint-André au 5^e rang des communes réunionnaises avec une surface agricole utile de 2 888 ha.

Au recensement de 2010, l'activité agricole sur la commune de Saint-André occupait près de 54% de la surface communale. L'étude de l'évolution de la Surface Agricole Utile (SAU) montre que la commune de Saint-André a connu depuis une vingtaine d'année une réduction de 22% de sa SAU (entre 1988 et 2010). C'est une tendance qui s'observe plus généralement sur la quasi-totalité des communes du nord et du nord et du sud-ouest de la Réunion.

Saint-André est une commune où l'agriculture occupe une place importante. Depuis 1670 jusqu'à nos jours, l'activité agricole est bien développée. La surface dédiée à l'agriculture représente 40% du territoire communal, dont la part de la culture de canne à sucre est de 90% (données 2014 ; source : DAAF ; Planche suivante). Cette part importante tournée vers l'agriculture contribue fortement à l'essor économique de la commune.

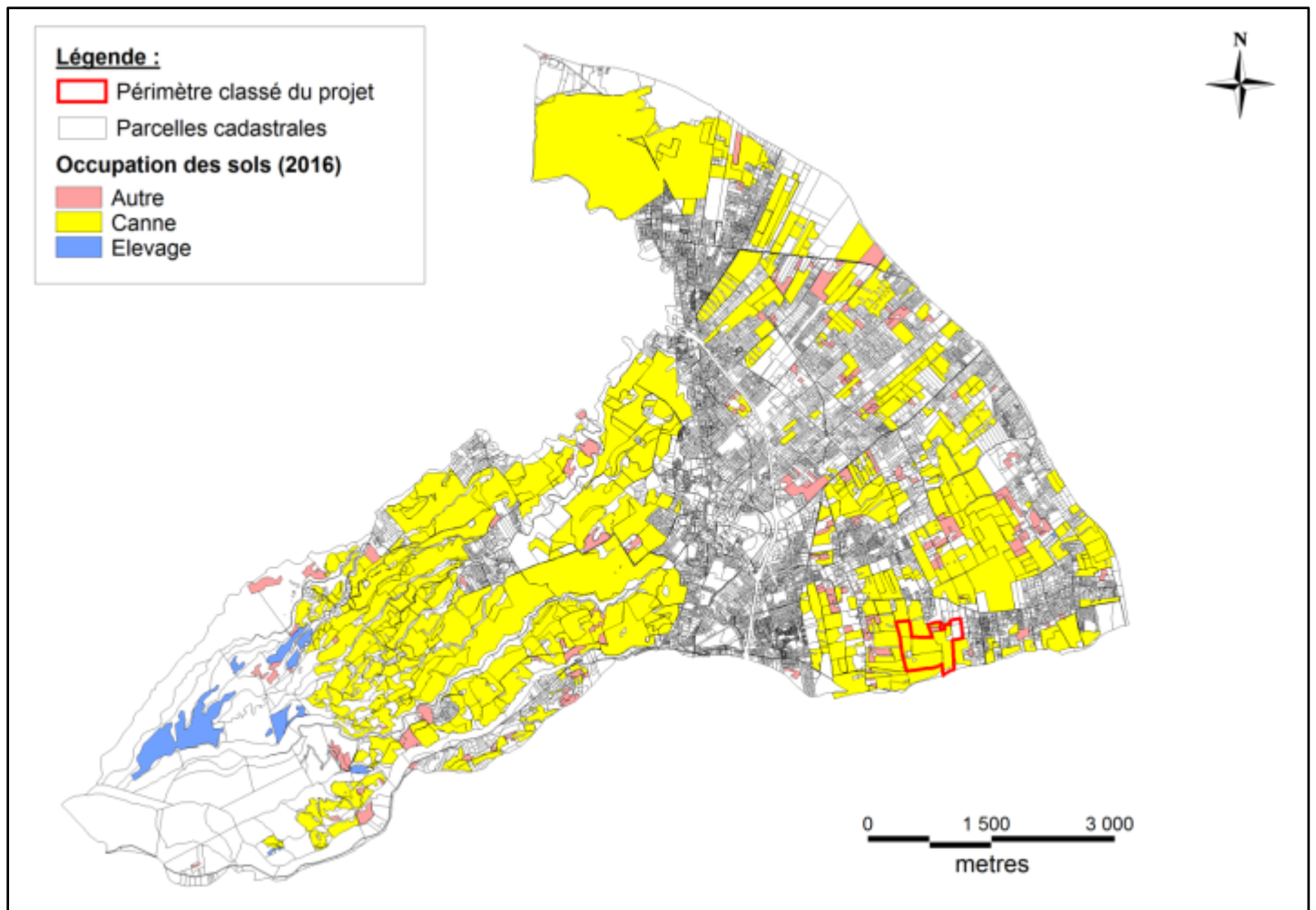


Planche 25 : Occupation des sols à Saint-André (données 2016 ; source : DAAF)

Saint-André est également connue pour la culture de la vanille sur tuteurs (Pignons d’inde ou Bois de chandelle). Très convoitée, la qualité et la préparation que la vanille requière, en font un produit onéreux sur le marché. La culture de la vanille représente seulement 0,01% de la surface agricole.

Le maraichage et la culture fruitière tendent à se développer. Actuellement, ces cultures représentent 14% de la surface agricole. L’élevage, quant à lui, est diversifié mais reste globalement assez faible avec 0,28% de la superficie en agriculture.

Le tableau ci-après reprend les valeurs énoncées précédemment en les comparants à l’échelle de la Réunion.

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

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

5.1.4.2 Mode d'occupation des sols sur l'aire d'étude et le périmètre du projet

Sur la totalité du projet (périmètre classé + emprise de l'accès depuis la RD47) comprenant approximativement 33,72 ha, on constate une part importante en friche de 6,8 ha, soit plus de 20%.

La raison première que cet espace soit si important est liée à la difficulté de travail du sol puisque le sol est composé de nombreux blocs et galets. Cette pierrosité entraîne une impossibilité de mécanisation.

La culture principale sur le site est la canne avec 21,6 ha, soit environ 64%. Comme expliqué dans le paragraphe précédent, cette culture représente une part importante sur la commune et il n'est donc pas surprenant que l'emprise du projet totalise 64% de sa superficie tournée vers la production de cannes à sucre.

La part restante est occupée par les chemins agricoles, des habitations, élevages, lit majeur de la Rivière du Mât et bâtiments de stockage (5,32 ha, soit 16%).

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

PROPRIETAIRE						AUTRE EXPLOITANT		
Parcelle	Propriétaire	Surface (ha)	Surface en culture	Culture	Autres terrains (superficie, culture)	Contrat	Superficie et de culture	Autres terrains (superficie, culture)
AZ 934	RAMSAMY	0,03	0	Friche	-	-	-	-
AZ 935	RAMSAMY	0,04			-	-	-	-
AZ 936	RAMSAMY	0,05			-	-	-	-
AZ 937	RAMSAMY	0,08			-	-	-	-
AZ 938	RAMSAMY	0,08			-	-	-	-
BC 58	MARIE	1,98	1,05 ha	Piment, sarrasin, concombre...	Non	-	-	-
BC 60	MARIE	2,11						
BC 269	RAZEBASSIA	1,77	1,37 ha	Cannes	Non	1 bail fermage	1,37 ha en cannes	-
BC 270	RAZEBASSIA	6,54	5,97 ha	Cannes	Non	1 bail fermage	5,97 en cannes	-
BC 61	VEE	2,88	1,62 ha	Cannes	Non	2 baux fermages	élevage	-
BC 81	VEE	4,59	1,68 ha					
BC 142	BASTIDE	8,86	7,99 ha	Cannes	Oui (1 ha, cannes)	-	-	-
BC 273, 274, 275, 276	HOARAU	3,025	2,97 ha	Canne	Oui (4,13 ha, cannes)	-	-	-

Tableau 22 : Répartition des cultures sur le site d'étude, par les différents propriétaires et exploitants

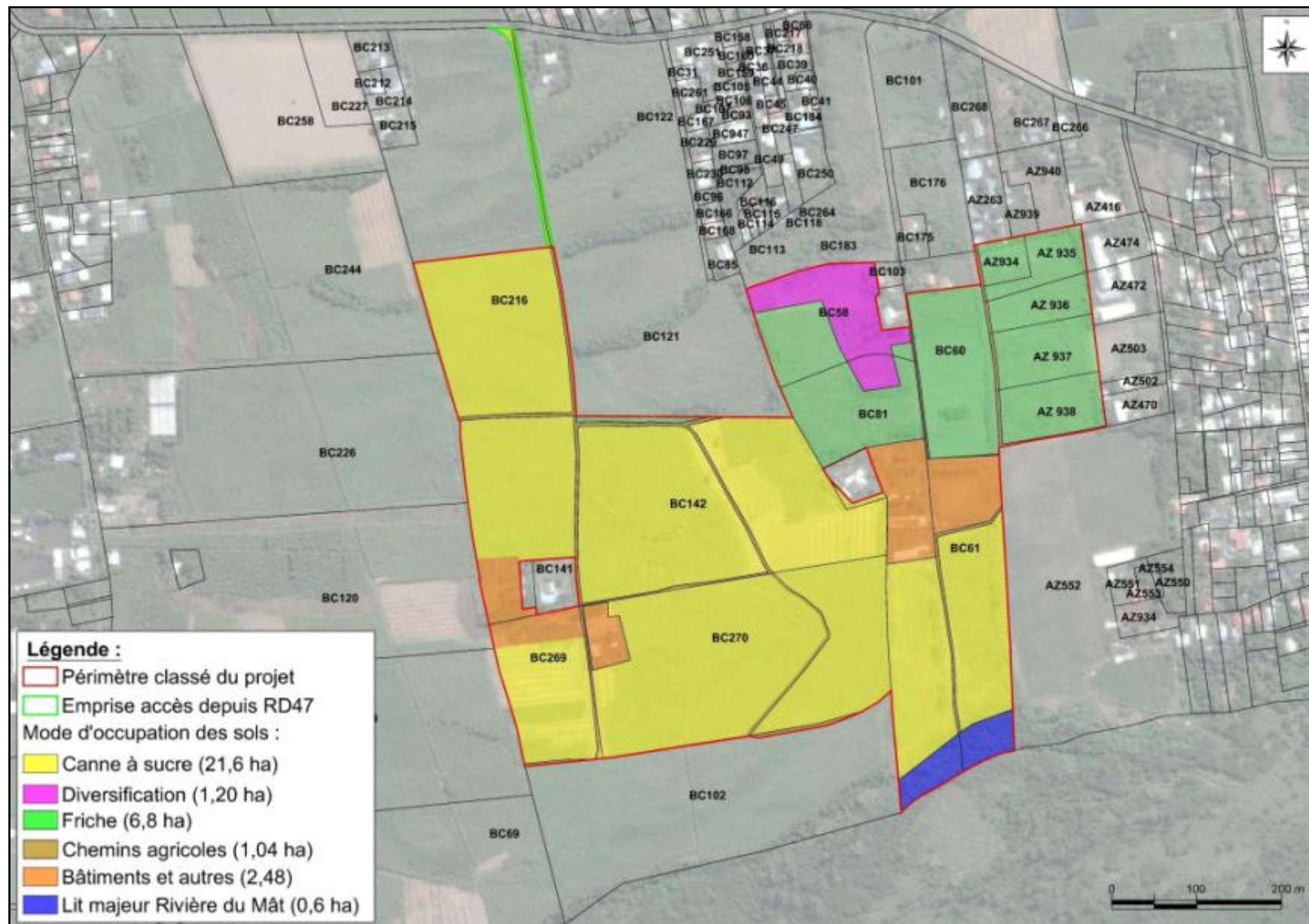


Planche 27 : Modes d'occupation des sols actuels sur le périmètre du projet

5.1.4.3 Caractéristiques agronomiques des sols du projet et état initial au regard de l'arrêté du 12/12/2014 relatif aux déchets inertes

Caractéristiques agronomiques

La première contrainte est bien sûr l'abondance des galets de toutes tailles en surface et en profondeur. Un épierrage est toujours nécessaire avant d'envisager une mécanisation totale en canne à sucre. L'état d'avancement de l'épierrage est très variable suivant les zones : c'est sur la rive gauche de la Rivière du Mât que ces travaux sont les plus avancés.

Bien que les sols de l'ouest soient plus perméables et moins riches en eau que ceux de l'est, les sols du cône de la Rivière du Mât présente une perméabilité assez élevée et une réserve en eau faible. Néanmoins, l'irrigation sur ces sols reste faible en raison du faible déficit climatique annuel.

La perméabilité des sols comprend également un lessivage des sols important et donc une nécessité d'ajout d'engrais fréquent.

Caractéristiques du sol des régions au « vent » :

- du point de vue granulométrique, les sols des régions au vent sont riches en éléments fins, en cause le régime pluviométrique important de la zone. La matrice non touchée par l'altération contient 95-100% de sables ;
- le taux de matière organique varie de 7 à 10% ;
- le pH (eau) est légèrement acide : 5,8, avec un complexe absorbant à une faible capacité d'échange cationique (9 mé/100 g, saturation 50 à 80%) ;
- les sols des régions arrosées sont plus riches en phosphore total, ceci étant lié à leur grande richesse en matière organique.

Les sols des régions arrosées sont plus riches en phosphore total, ceci étant lié à leur grande richesse en matière organique.

Du point de vue de la fertilité chimique, les sols des alluvions à galets sont plus intéressants sur la face ouest que sur la face est. En effet, les sols de l'ouest, malgré leur teneur inférieure en argile et en matière organique, ont des capacités d'échange deux à trois fois plus grandes et plus saturée que ceux du nord-est.

Les terrains du projet ont fait l'objet d'un premier épierrage (générant les andains sur le site), permettant de mettre en place la culture fourragère actuelle. Néanmoins, cette amélioration ne permet pas de travailler le sol au-delà de 10 à 15 cm, ce qui limite la pénétration racinaire des cultures.

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

	Rivière du Mât	
	0 - 25 cm	25 - 50 cm
Pluviométrie (mm)	3 200	
Mois secs (< 50 mm)	0	
Blocs de pluie de 1 m ³	+++	
Sables grossiers (%) 200-2 000 µm	32	54
Sables fins (%) 50-200 µm	13	20
Limons grossiers (%) 20-50 µm	10	8
Limons fins (%) 2-20 µm	29	12
Argile (%) 0-2 µm	16	6
Matière Organique (%)	7,5	2,5
Azote	4	
C/N	10	
pH (eau)	5,8	6,0
pH (NaF)	8,5	
Phosphore assimilable Olsen (%)	350	
Phosphore Total (%)	1 700	
CEC (mé/100g)	9	6
Ca ²⁺ (mé/100g)	6	4
Mg ²⁺ (mé/100g)	2,5	1,5
K ⁺ (mé/100g)	0,2	0,2
Na ⁺ (mé/100g)	0,2	0,2
Saturation (%)	80	
Réserve utile en eau (mm/50 cm)	40	

Tableau 23 : Caractéristiques physico-chimiques des sols peu évolués d’apport sur galets non altérés à matrice sablo-basaltique, obtenue sur la terre fine à partir des données de R.DIDIER de Saint-Amand (1960) et de P.FCHABALIER (1989)

Afin d’obtenir un état initial du site, un prélèvement a été réalisé le 23/04/2017 et envoyé pour analyse dans un laboratoire spécialisé.

Ce prélèvement à fait l’objet :

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

Les résultats sont conformes à ceux relevés dans la bibliographie et sont disponibles en Annexe 3 - pièce 5.

CARACTERISTIQUES DU SOL

Type de sol	LIMON ARGILO SABLEUX		
Densité apparente (t/m ³)	1.3	Sol (profondeur)	Superficiel
Masse du sol (t/ha)	2300	Pierrosité	Très élevée
Profondeur de prélèvement (cm)	25 cm	Réserve en eau Facilement Utilisable (RFU) estimée sur la profondeur de prélèvement	33 mm
Sol / Sous-sol			

N° RAPPORT

N° RAPPORT	11230172
Date de prélèvement	23/04/2018
Date de réception	30/04/2018
Date de début de l'essai	30/04/2018
Date d'édition	17/05/2018
Préleveur	
N° bon de commande	NR

ETAT PHYSIQUE

Granulométrie (pour mille)

Argiles (< 2 µm) :	100
Limons fins (2 à 20 µm) :	190
Limons grossiers (20 à 50 µm) :	99
Sables fins (50 à 200 µm) :	162
Sables grossiers (200 à 2000 µm) :	449

(granulométrie sans décarbonatation)

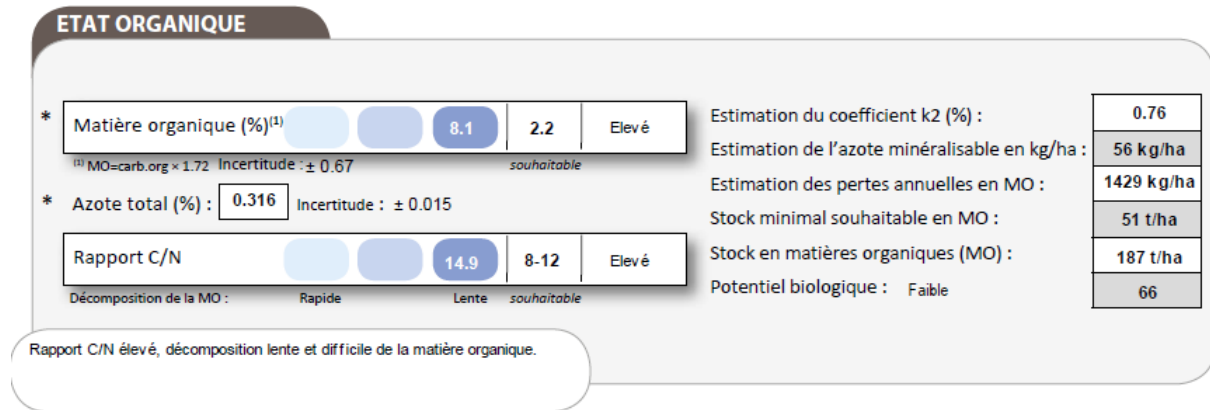
Texture selon le triangle GEPPA :

Indice de battance : 0.4
 Indice de porosité : 4.5
 Refus (%) : 30%

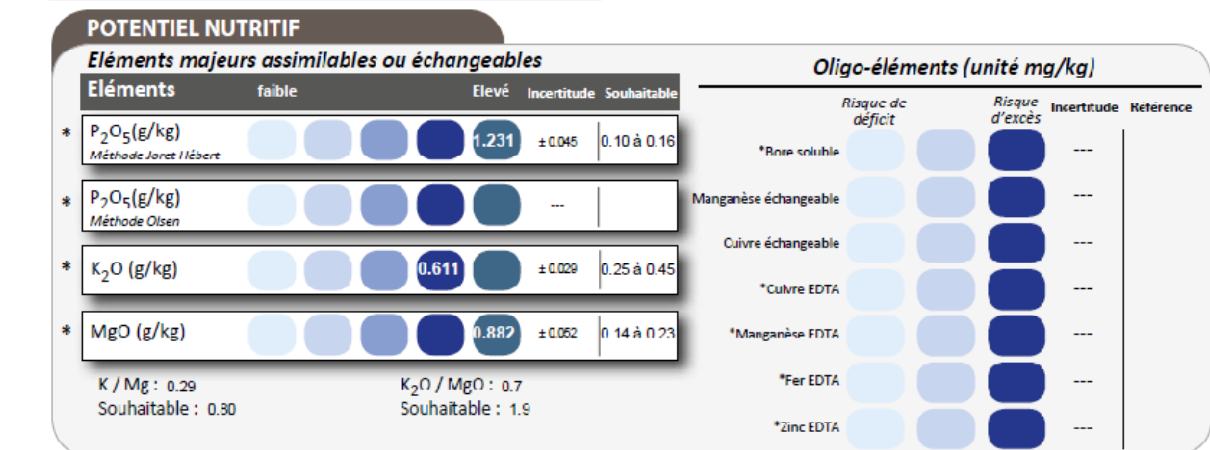
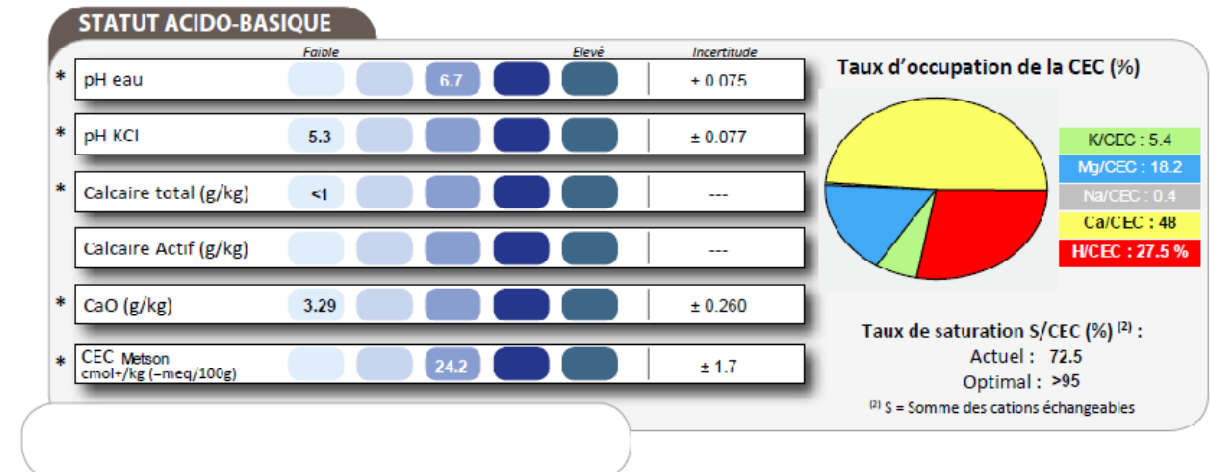


Sol non battant
 Porosité élevée

Le rapport C/N élevé, montre une minéralisation lente de la matière organique dont le taux est élevé. L'alimentation des plantes en minéraux par la décomposition de la matière organique est difficile.



Le pH est légèrement faible et nécessiterait d'être remonté aux alentours de 7 à 7,5 afin d'augmenter la diversité des plantes cultivées et les dynamiques de croissance. Le taux d'occupation de la CEC est de 72,5 avec un potentiel nutritif élevé en Mg, P2O5 et K2O, mais fortement déséquilibré sur l'élément Ca. Ce déséquilibre est fortement lié à la légère acidité du sol.



Un apport dans le cadre de la remise en état et de la réutilisation des sols pour une culture de type canne à sucre serait la suivante.

CANNE A SUCRE 130 T Erfoûs	
<p>P_2O_5 Apport en Kg/ha Exigence culture</p> <p><i>Apport en P2O5 par le produit organique</i></p>	<p>Impasse possible <i>Elevée</i></p> <p style="color: red;">65</p>
<p>K_2O Apport en Kg/ha Exigence culture</p> <p><i>Apport en K2O par le produit organique</i></p>	<p>235 <i>Elevée</i></p> <p style="color: red;">175</p>
<p>MgO Apport en Kg/ha Exigence culture</p> <p><i>Apport en MgO par le produit organique</i></p>	<p>Impasse possible <i>Moyenne</i></p> <p style="color: red;">40</p>
<p>Chaulage Apport conseillé en unités de valeur neutralisante</p>	<p style="color: red;">300</p>

Arrêté du 12/12/2014

Par ailleurs, un test de lixiviation sur un échantillon de sol selon la norme NF EN 12457-2 a permis de déterminer les teneurs en différents polluants, dont notamment les métaux lourds, présents à l'état initial. Les résultats montrent que les quantités sont faibles et conformes à l'annexe II de l'arrêté du 14 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.

Ces résultats sont disponibles en Annexe 3 - pièce 5.

5.1.5 Infrastructures routières

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

La circulation de transit

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

- la **Route Nationale 2**, axe prioritaire (2x2 voies) permet de relier Saint-Denis à la région Sud de l'île. Trois sorties depuis la RN2 permettent l'accès à la commune. ;
- un ensemble de **routes départementales dont la RD47 et la RD58.**

La RN2 relie Bras-Panon à Saint-André ; la RD47 relie le nord de Saint-André au sud en passant par le littoral et le quartier de la Rivière du Mât les Bas ; la RD58 ou « Chemin LEFAGUES » relié les 2 parties de la RD47 en passant par le centre de la commune de Saint-André.

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

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
RN2 St-André	43 600	45 000	45 000	50 523	49 902	49 324	50 310	54 380	55 340	55 500
RD47-01	6 300	6 350	6 400	6 500	6 500	5 800	5 800	7 200	7 200	7 000
RD47-02	5 850	5 989	6 110	6 320	-	-	6 500	6 600	-	6 400
RD47-03	3 200	3 200	3 815	3 986	-	-	18 300	17 900	-	16 500
RD58-01	16 896	16 220	16 571	17 070	-	-	10 900	10 900	-	10 500

Tableau 24 : Evolution du trafic journalier moyen annuel sur les axes routiers en véh/j (Source : Direction Régionale des Routes et CG974)



Planche 28 : Localisation des principaux axes routiers à proximité du projet

Après une stagnation entre 2011 et 2014, le trafic journalier moyen annuel sur la RN2 entre Bras-Panon et Saint-André a fortement augmenté en 2015 avec 54 300 passages par jours soit +8% par rapport à 2014. Cette augmentation se poursuit ensuite pour atteindre 55 500 passages par jour en 2017. L'augmentation peut se traduire par un développement plus important de la zone est du département de la Réunion depuis 2015.

Le nombre de passages aux points de comptage n°2 et n°3 de la RD47 et celui de la RD58 restent relativement constants depuis 2014. En revanche le nombre de passages au point de comptage n°1 de la RD47 a augmenté de +24% entre 2014 et 2015. Cette augmentation peut s'expliquer par le développement de l'habitat dans la partie nord de la commune de Saint-André.

L'accès à la carrière s'effectuera à partir de la Route Départementale RD47, dont le TMJA à ce niveau est de 6 400 véhicules par jour en 2017. Peu de véhicules empruntent cet axe qui est situé au nord du projet à environ 262 mètres. Cette voie est principalement utilisée par les habitants du quartier de la Rivière du Mât les Bas.

Les liaisons organiques de quartiers

La Commune compte de nombreuses rues. Toutefois, le secteur du projet, situé en zone rurale, n'est concerné que par la route départementale n°47.

Les circulations douces

La circulation automobile douce concerne les rues des centres marchands et les rues des zones résidentielles des différents quartiers de Saint-André. Voies piétonnes et cyclables concernent également les circulations douces.

Le nombre de passage au niveau de la RD47 étant relativement faible, l'enjeu du projet vis-à-vis des infrastructures routières peut-être qualifié de modéré.

5.1.6 Réseaux d'alimentation

5.1.6.1 Les réseaux électriques et de télécommunications

Le réseau d'électricité et de télécommunication présents dans le secteur du projet sont décrits au paragraphe 4.6.1.

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

5.1.6.2 Irrigation

Sur l'aire d'étude, plusieurs canalisations et bornes d'irrigation ont été recensées. Le gestionnaire de ce réseau est la SAPHIR. Après un premier contact en 2015 avec le gestionnaire de ces équipements (Cf. Annexe 3 – pièce 1), la société PREFABLOC AGREGATS à fait le choix de déplacer les canalisations en fonction de l'avancement de l'extraction. La remise en place du réseau sera réalisée en accord avec le gestionnaire.

Aucune retenue collinaire n'est située dans l'emprise du projet ni en aval hydraulique.

Avec la présence de plusieurs canalisations sur la surface du projet, l'enjeu vis-à-vis du réseau d'irrigation peut être considéré comme fort.

5.1.6.3 Alimentation en eau potable

Les ressources en eaux souterraines sont exploitées pour l'alimentation en eau potable de la commune de Saint-André. La commune dispose de plusieurs ouvrages (*données de 2013*) :

Ressources superficielles :

- Les Citronniers (Q = 3 700 m³/jour).
- Bras Mousseline (Q = 432 m³/jour).

Ressources souterraines :

- Dioré (Q = 7 000 m³/jour).
- Ravine Creuse (Q = 7 200 m³/jour).
- Terre Rouge 1 et 2 (Q = 1 300 m³/jour).

La commune de Saint-André importe également de la ressource en eau de la commune de Bras-Panon :

- Bras des Lianes (captage) : volume importé en 2013 : 3 278 609 m³.

Le site du projet est éloigné et situé à l'aval de ces points de prélèvement d'eau potable (Planche suivante).

Aucune conduite du réseau d'eau potable de la CISE est présente sur le périmètre du projet. Une canalisation privée est cependant implantée le long du chemin d'accès et alimente l'habitation présente dans la partie ouest du projet.

L'enjeu concernant l'alimentation en eau potable peut être qualifié de faible.

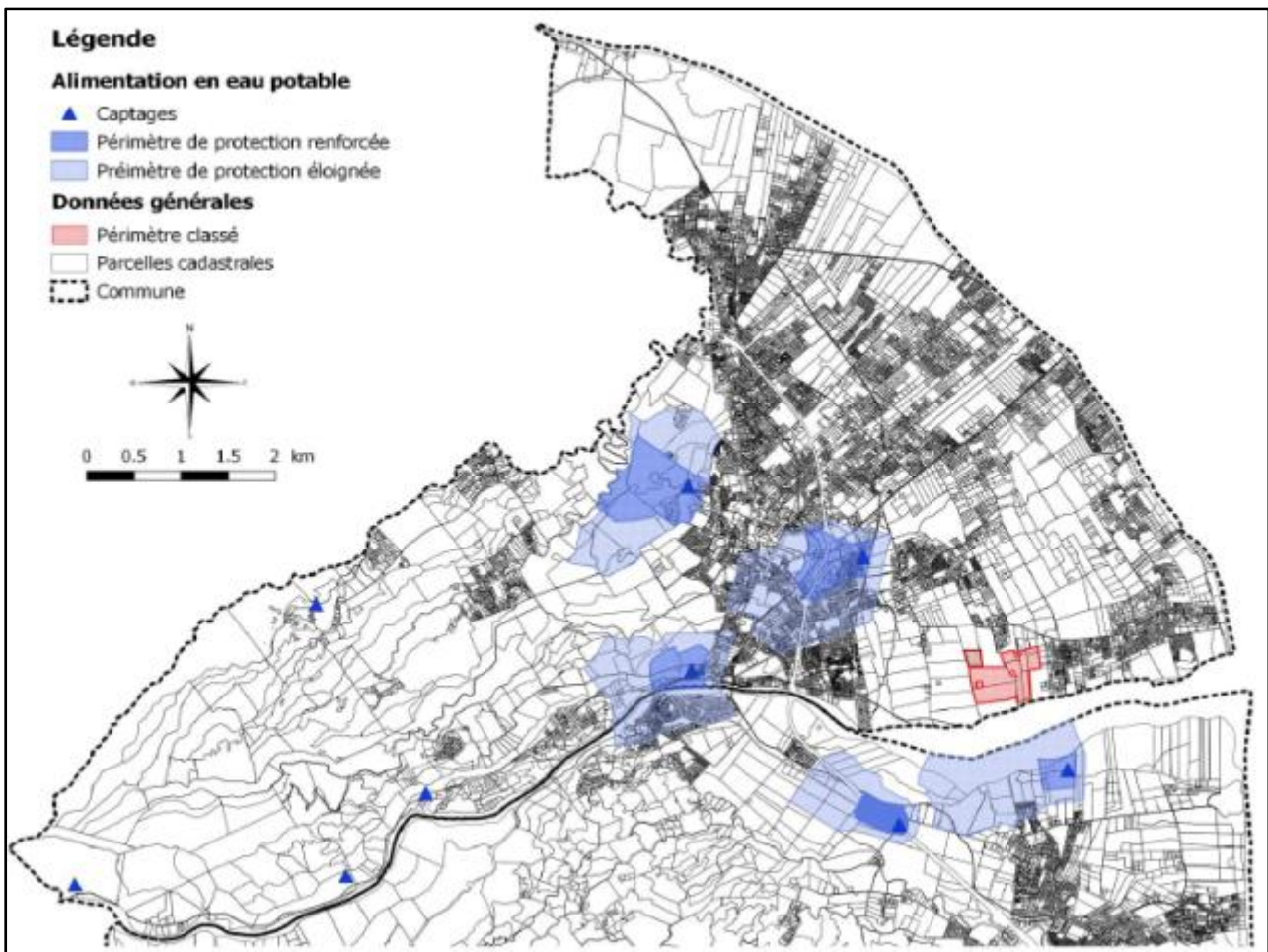


Planche 29 : Captages d’eau potable de la commune de Saint-André

5.1.6.4 Assainissement

Sur la commune de Saint-André, près de 60% des foyers disposent d’un assainissement autonome. La part restante est raccordée au système d’assainissement de la ville.

La commune de Saint-André dispose d’une station d’épuration (depuis 1990) qui est gérée par la CISE Réunion. La capacité de traitement est de 23 600 éq.Hab. (Données 2014). La projection démographique à venir sur Saint-André d’ici 2020 oblige la STEP a augmenté sa capacité de traitement. D’ici 2020, elle devrait pouvoir accueillir jusqu’à 40 000 éq.Hab.

Les données relatives à la station d’épuration sont les suivantes :

- File Eau : type de traitement par Boues activées
- File Eau : filière de traitement (conception) par faible charge
- File Boue : type de déshydratation par centrifugeuse
- File Boue : type de séchage sous serre solaire
- Traitement tertiaire par UV
- REUSE (potentielle) : non
- Traitement des odeurs : oui

Le projet de carrière se situe en dehors des réseaux d’assainissement. L’enjeu est considéré comme nul.

5.1.7 Urbanisation et activités aux abords du site

L'environnement proche du projet est occupé par des espaces cultivés, des élevages et des habitations. La planche suivante identifie et localise les différentes activités et l'urbanisation dans le secteur. Les parcelles du projet sont quant à elle occupées par de la canne, des bâtiments d'élevage et des habitations. Les habitations ont été exclues du périmètre du projet. Un des trois bâtiments d'élevage est également exclu, les autres sont intégrés.

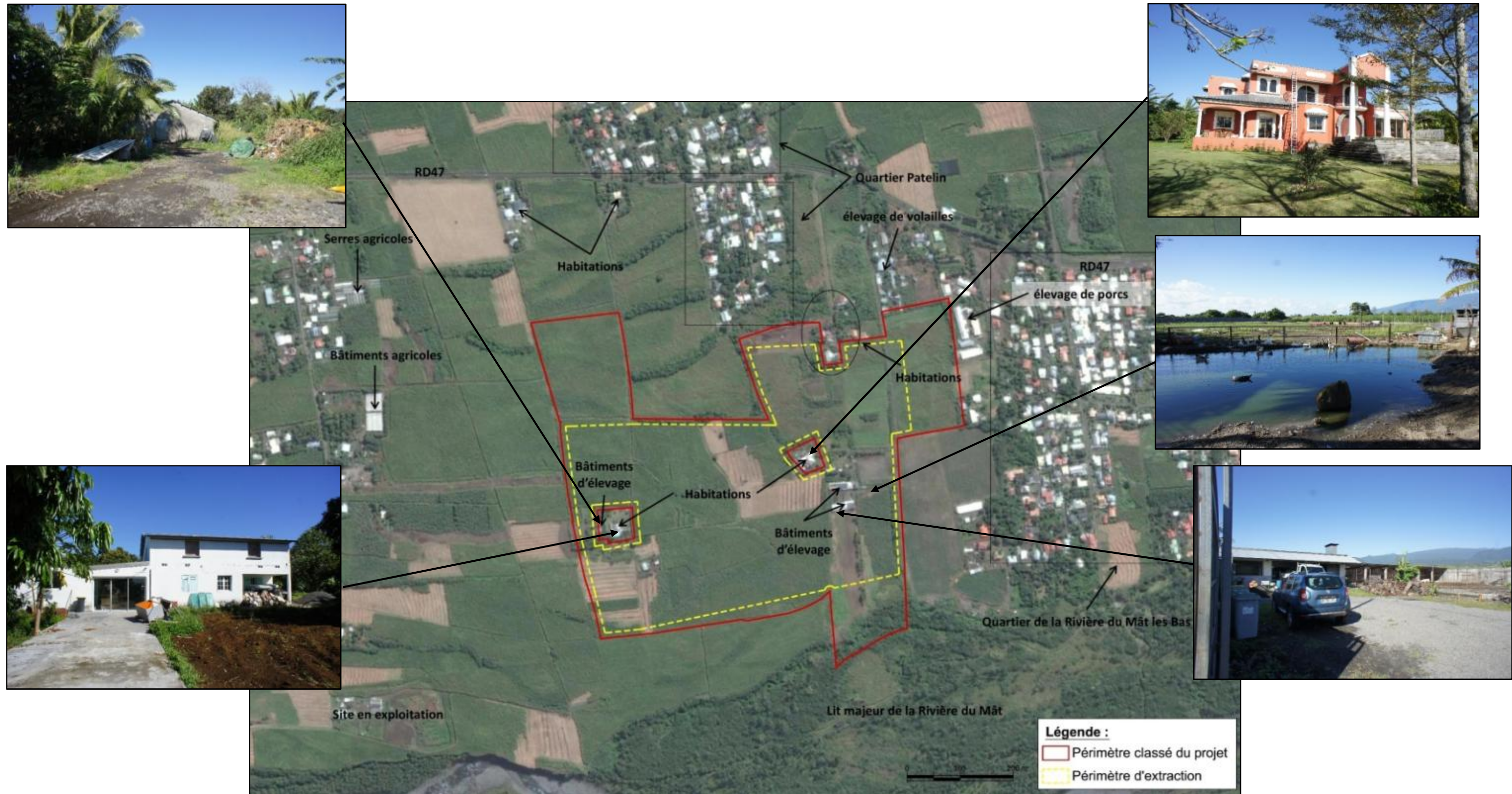


Planche 30 : Urbanisation et activités à proximité du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS

5.1.8 *Habitations et établissements sensibles*

5.1.8.1 **Les habitations**

L'urbanisation aux abords du site est assez marquée.

Le projet est compris entre trois quartiers :

- le quartier Rivière du Mât les Bas à l'est,
- le quartier Patelin (dans lequel s'insère le projet avec des habitations principalement au nord)
- le quartier Ravine Creuse à l'ouest et nord-ouest.

Les zones d'habitation les plus proches du site sont :

- les 2 habitations incluses dans la zone du projet et implantées dans les parties ouest et est. Celle de la partie est appartient à un des propriétaires des parcelles du projet ;
- le groupe de 3 habitations au nord de l'installation de traitement dont la plus proche est à 160 mètres de l'emprise du site ;
- les 2 habitations le long de l'accès à la carrière à environ 190 mètres au nord-est de l'installation de traitement ;
- le groupe de plusieurs habitations au nord-est du projet à une dizaine de mètre de l'emprise de la surface d'extraction pour les plus proches. Ces dernières appartiennent en partie aux propriétaires des parcelles du projet ;
- le quartier Patelin, situé au nord du projet dont l'habitation la plus proche est à 45 mètres du périmètre classé,
- le quartier Rivière du Mât les Bas, situé à l'est du projet dont les premières habitations sont à une vingtaine de mètres du périmètre classé ;
- le quartier de la Ravine Creuse, situé à l'ouest du projet dont les premières habitations sont à 340 mètres.

Les habitations situées au nord et nord-est du site, sont susceptibles d'observées des nuisances, notamment concernant les poussières et le bruit, car implantées dans le sens des vents dominant (Alizées).

Les habitations des quartiers de la Rivière du Mât les Bas et de Ravine Creuse sont moins exposées aux nuisances car non situées dans le sens des vents dominants. De plus, la distance entre la surface d'extraction, l'installation de traitement des matériaux et ces habitations est relativement importante (300 mètres). La topographie relativement plane de la zone ne favorise pas cependant la dispersion des poussières et du bruit.

D'après la distance entre le projet et les premières habitations, ainsi que la présence de deux d'entre elles sur le projet, l'enjeu pour les habitations peut être qualifié de fort.

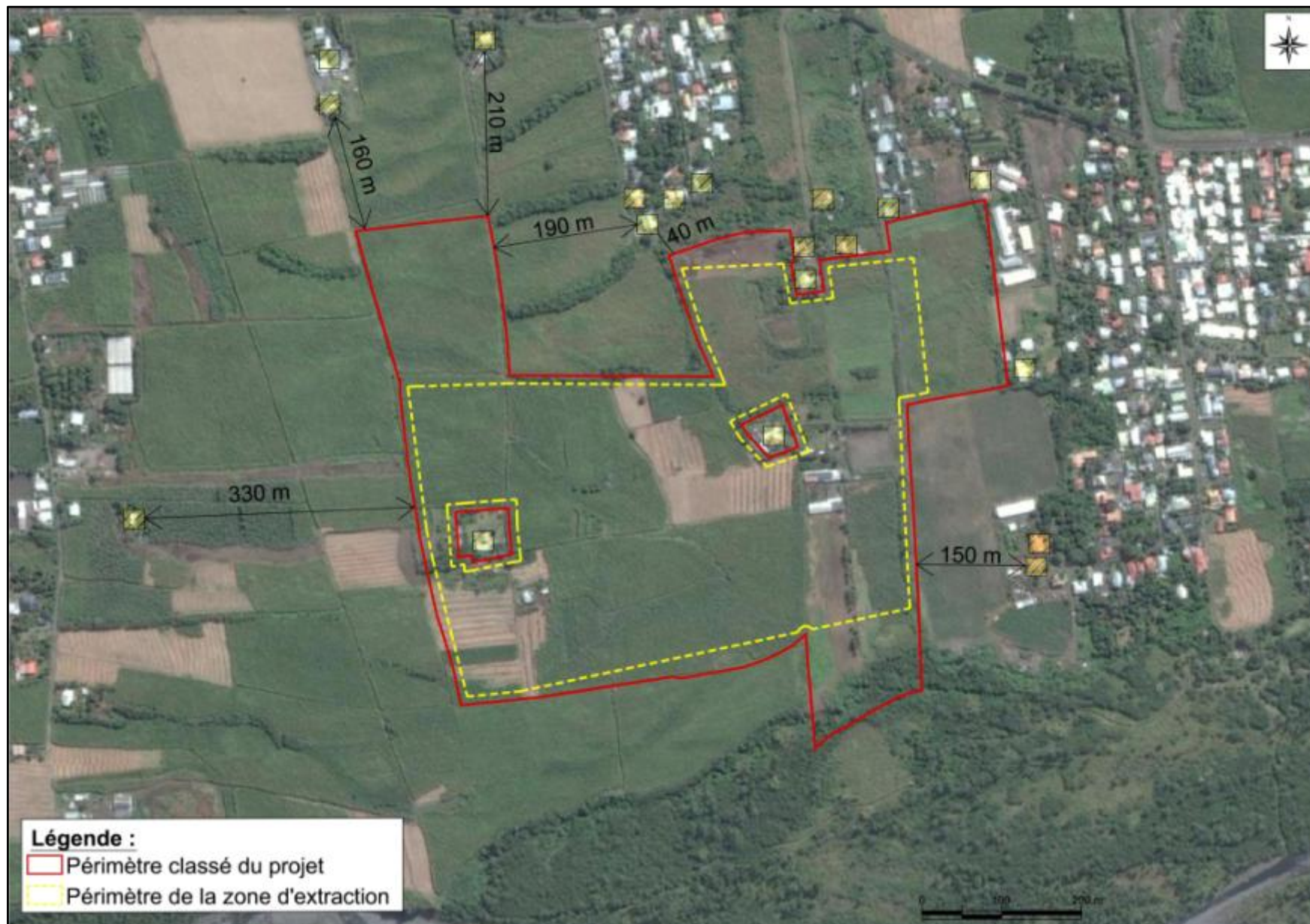


Planche 31 : Recensement des habitations à proximité immédiate du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS

5.1.8.2 Les établissements sensibles

Les établissements sensibles sont sites recevant du public ou bien des personnes vulnérables.

Ces établissements peuvent être :

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

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

N°	Nom	Adresse	Ville
Crèches			
1	Jardin d'enfant LAEP	300 Rue Bois de Rose	Saint-André
2	Crèche les Bout'Choux	26 Rue des Palmiers	Saint-André
3	Multi-accueil les Fripounets	140 Route de Ravine Creuse	Saint-André
4	Jardin d'enfant les Lutins	210 Rue Lacaussade	Saint-André
5	Multi-accueil Pom d'Aco	16 Rue Corbeille d'Or	Bras-Panon
6	Accueil Parents Enfants "Ti Bichiques"	7 bis Rue Victor Hugo, Rivière des Roches	Bras-Panon
7	Maison de l'Enfance	6 Rue des corbeilles d'or Rivière des Roches	Bras-Panon
Écoles Maternelles			
1	École Jean Albany	43 Rue des Dahlias	Saint-André
2	École Leconte de Lisle	63 Chemin Lazare	Saint-André
3	École La Cressonnière	19 bis Rue des Manguiers	Saint-André
4	École La Cressonnière	22 bis Rue Gabriel Vayaboury	Saint-André
5	École Les Flamboyants	19 Rue Gabriel Vayaboury	Saint-André
6	École Centre Bras-Panon	49 Chemin de la Rivière du Mât	Bras-Panon
7	École Paniandy	Paniandy	Bras-Panon
8	École Ravine Creuse 1	174 Chemin de Ravine Creuse	Saint-André
9	École Georges-Marie Soba	340 Rue Jouvancourt	Saint-André
10	École Raphael Vidot	589 Rocade Sud Mille Roches	Saint-André
11	École l'arrivée	116 Rue du Père Teste	Saint-André
12	École les Capucines	469 Rue de la gare	Saint-André
13	École Rivière des Roches II	14 Rue des Corbeilles d'Or	Bras-Panon
14	École Rivière des Roches	5 Place Juliette Dodu	Bras-Panon
Écoles Primaires			
1	École La Cressonnière	22 bis Rue des Manguiers	Saint-André
2	École Raymond Allard	110 Rue des Flamboyants	Saint-André
3	École La Cressonnière	22 bis Rue Gabriel Vayaboury	Saint-André
4	École élémentaire Narassiguin	51 Chemin de la Rivière du Mat	Bras-Panon
5	École Ravine Creuse 1	174 Chemin de Ravine Creuse	Saint-André

6	École Raphaël Vidot	589 Rocade sud	Saint-André
7	École Ary Payet	42 Rue Alain Peters	Saint-André
8	École Raphael Vidot	589 Rocade Sud Mille Roches	Saint-André
9	École Georges-Marie Soba	340 Rue Jouvancourt	Saint-André
10	École Lacaussade	469 Rue de la gare	Saint-André
11	École Paul Hermann	310 Rue Lacaussade	Saint-André
12	École l'Arrivée	116 Rue du Père Teste	Saint-André
13	École Sainte-Geneviève	447 Avenue de Bourbon	Saint-André
14	École Rivière des Roches II	14 Rue des Corbeilles d'Or	Bras-Panon
15	École Rivière des Roches	5 Place Juliette Dodu	Bras-Panon
Collèges			
1	Collège de Mille Roches	94 Rue Albany	Saint-André
2	Collège de Bras-Panon	30 Rue Edmond Albius	Bras-Panon
3	Collège privé Sainte-Geneviève	81 Rue Hyppolyte Foucque	Saint-André
4	Collège Chemin Morin	300 Chemin Morin	Saint-André
Lycées			
1	Lycée Mahatma Gandhi	Rond-point Porte des Salazes	Saint-André
2	Lycée Sarda Garriga	755 Rue de la communauté	Saint-André
3	Lycée Jean Perrin	Rue du Lycée	Saint-André
4	Lycée Paul Moreau	51 Chemin de Bras-Panon	Bras-Panon

Tableau 25 : Liste des établissements sensible présents à proximité du projet

Les établissements cités ci-dessus sont implantés à une distance suffisante pour ne pas subir d'incidences de la part des installations du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS.

Ainsi les enjeux du projet de la société PREFABLOC AGREGATS sur les établissements sensibles peuvent être considérés comme faibles.

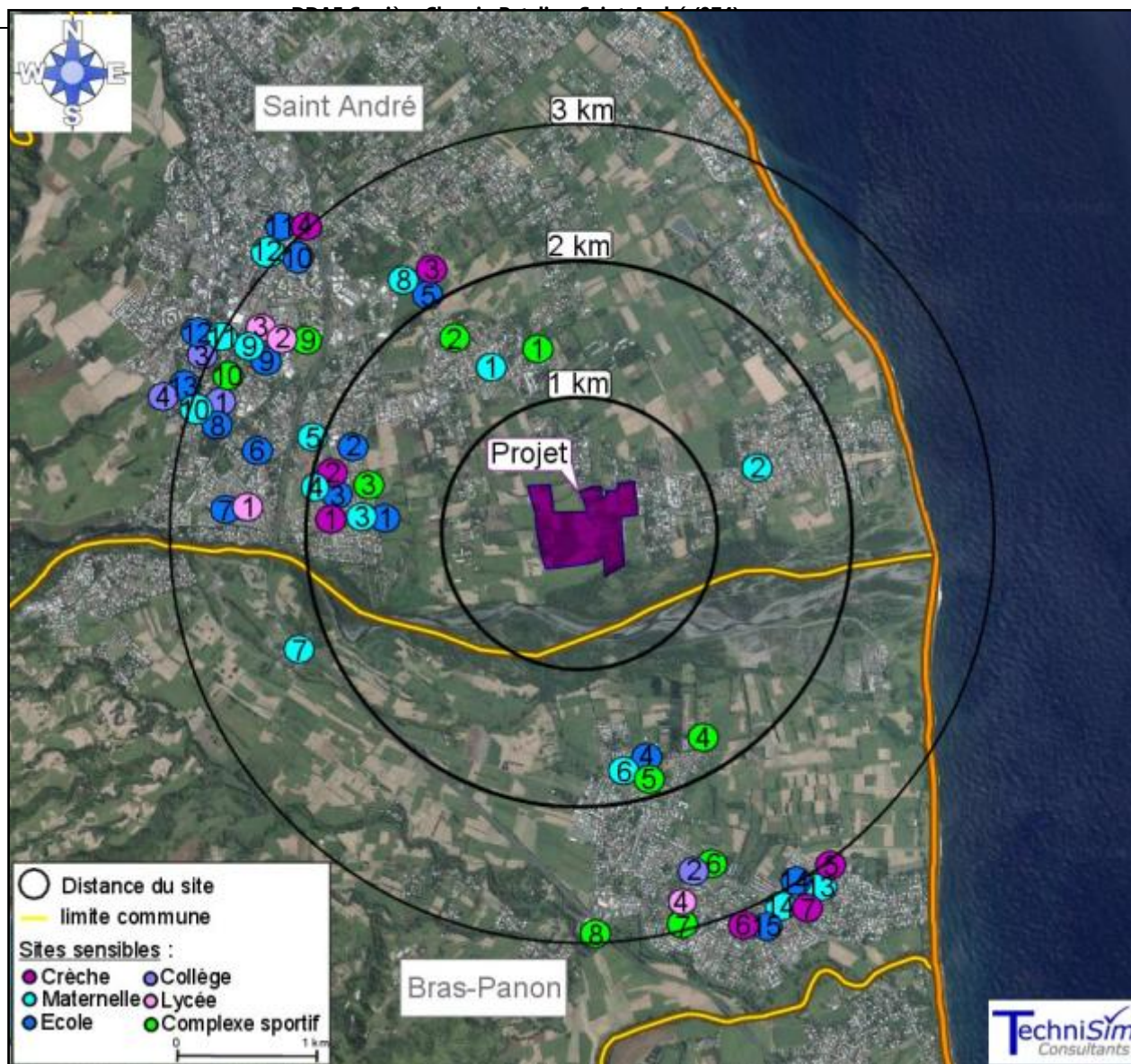


Planche 32 : Localisation des établissements sensibles dans un rayon de 1, 2 et de 3 km autour du projet (Source TECHNISIM)

5.1.9 Synthèse des enjeux et sensibilités du Milieu Humain

Thématiques du Milieu Humain		Caractérisation des enjeux	Sensibilité	
Milieu Humain	Population	Population de Saint-André représente 55 730 personnes (2015). Densité de la population de Saint-André relativement moyenne (1 050 hab/km ²).	Nulle	
	Habitat	Parc immobilier de résidence principale a augmenté de 57% en 16 ans. Nette régression de la vétusté des habitations avec plus de 88,8% du parc immobilier construit en dur en 2015 contre 66,8% en 1999.	Nulle	
	Activités économiques	Artisanales et industrielles	Activités artisanales et industrielles sur la commune de Saint-André bien présentes. Première ICPE à plus de 640 mètres au nord-ouest du projet (élevage agricole)	Faible
		Agricoles	La commune de Saint-André est au 6 ^e rang des communes Réunionnaises. Culture de la canne à sucre quasi exclusive sur la commune (90% de la SAU). Le périmètre du projet est concerné principalement par la culture de la canne à sucre.	Forte
		Touristiques, culturelles	La Commune de Saint-André n'est pas tournée vers le tourisme. La commune est globalement tournée vers les activités destinées à sa population résidente et celle de passage : commerce, transport, hébergement et restauration.	Nulle
		Scolaires	Pas d'établissements à proximité immédiate.	Nulle
	Infrastructures routières	Plusieurs axes sont présents à proximité du projet (RD47, RD58 et RN2). Le site est desservi par la RD47. Le trafic est important sur la RN2 (55 500 véhicules par jour en moyenne en 2017) et relativement faible au niveau de la RD47 à proximité du projet (6 400 veh/jour en 2017). Trafic intra-communal sur les axes secondaires en augmentation dans la partie nord de la commune et stable dans la partie sud.	Modérée	
	Réseaux	AEP	Nombreux captages AEP sur la commune. Le Projet n'est pas inclus dans un périmètre de protection. Aucune canalisation du réseau de la CISE n'est présente sur le périmètre de la zone en extraction. Des canalisations privées alimentent les habitations dans les parties ouest et est du projet. Celles-ci seront déplacées en fonction de l'exploitation.	Faible
		Assainissement	Une station d'épuration est présente sur la commune. Le site n'est pas concerné par des conduites d'eau usées.	Nulle
		Electrique et télécommunications	Plusieurs réseaux d'électricité moyenne tension et basse tension traverse le projet en aérien. Plusieurs pylônes sont présents sur le périmètre d'extraction et sur l'installation de traitement. Ils seront déplacés en accord avec le gestionnaire des réseaux. Une ligne téléphonique dessert l'habitation présente dans la partie ouest du projet. Elle sera également déplacée en fonction de l'exploitation.	Modérée
	Urbanisation à proximité du projet	Aucune activité industrielle à proximité immédiate du projet. Plusieurs établissements agricoles sont présents à proximité du projet. Les premières habitations sont situées entre 10 mètres et 160 mètres du projet. Elles représentent des habitations isolées pour la plupart. Plusieurs établissements sensibles recensés mais à une distance suffisante pour ne pas présenter d'enjeux particuliers (minimum 1 200 mètres).	Forte	

Tableau 26 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu humain

5.2 MILIEU PHYSIQUE

5.2.1 Topographie - Géomorphologie

L'île de La Réunion est de nature volcanique. En les observant de la côte, les pentes sont presque partout très régulières. Cela est dû au type de construction des volcans qui ont formé l'île. Ils sont, principalement, de type hawaïen, c'est-à-dire faits d'une superposition de coulées fluides qui se sont étalées avec une certaine régularité.

Sur ces pentes régulières, les vallées ont une allure rayonnante. Compte tenu de la forme conique du volcan, les torrents prennent, à l'amont la forme de vallées proches qui s'éloignent les unes des autres en direction de la côte, à l'aval. Les grandes vallées découpent ainsi les planèzes en vastes triangles, pointe vers l'amont et base côté mer.

Le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS à Saint-André, est situé en rive gauche de la Rivière du Mât, à proximité de l'embouchure. Cette rivière est la plus longue rivière de l'île (35 km). Elle prend naissance dans le Cirque de Salazie, sur le versant Est du Piton des Neiges. Le bassin versant de la Rivière du Mât présente une superficie de 145 km². La carte géomorphologique en planche suivante donne un aperçu de cette planèze de forme triangulaire formant les pentes est de l'île volcanique.

Le projet de carrière au Chemin Patelin est situé en partie basse de l'ancien cône de déjection de la Rivière du Mât, entre les altitudes 50 m NGR et 66 m NGR, sur une vaste planèze de forme triangulaire doucement inclinée vers l'océan, dont le sommet est orienté vers l'amont et la base vers l'océan. La zone d'étude est délimitée au sud par le lit majeur de la Rivière du Mât. Les terrains du projet présentent une pente globale de 2% suivant un axe nord-ouest à sud-est.

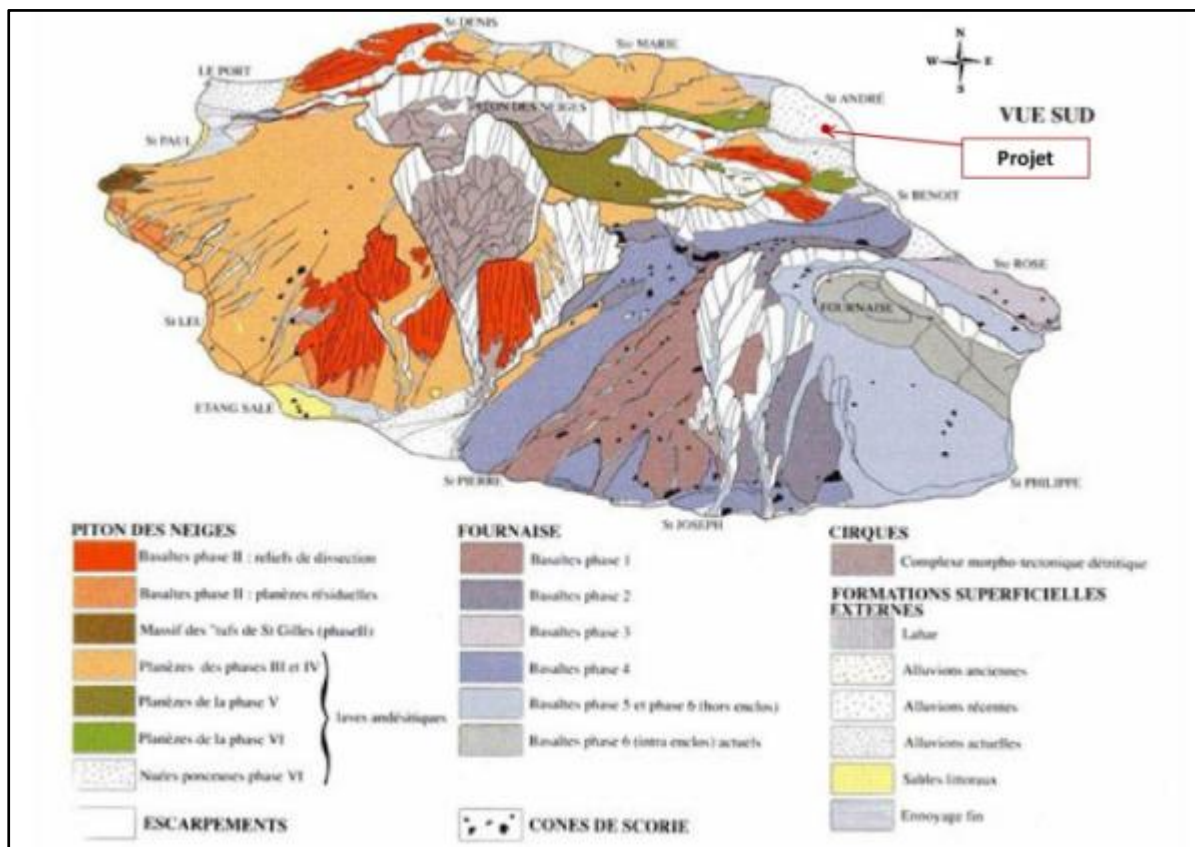


Planche 33 : Carte géomorphologique de Réunion (Source : BRGM)

L'organisation topographique de la zone d'étude ne permet que difficilement la mécanisation de l'agriculture.

L'enjeu du projet sur la topographie peut être considéré comme faible

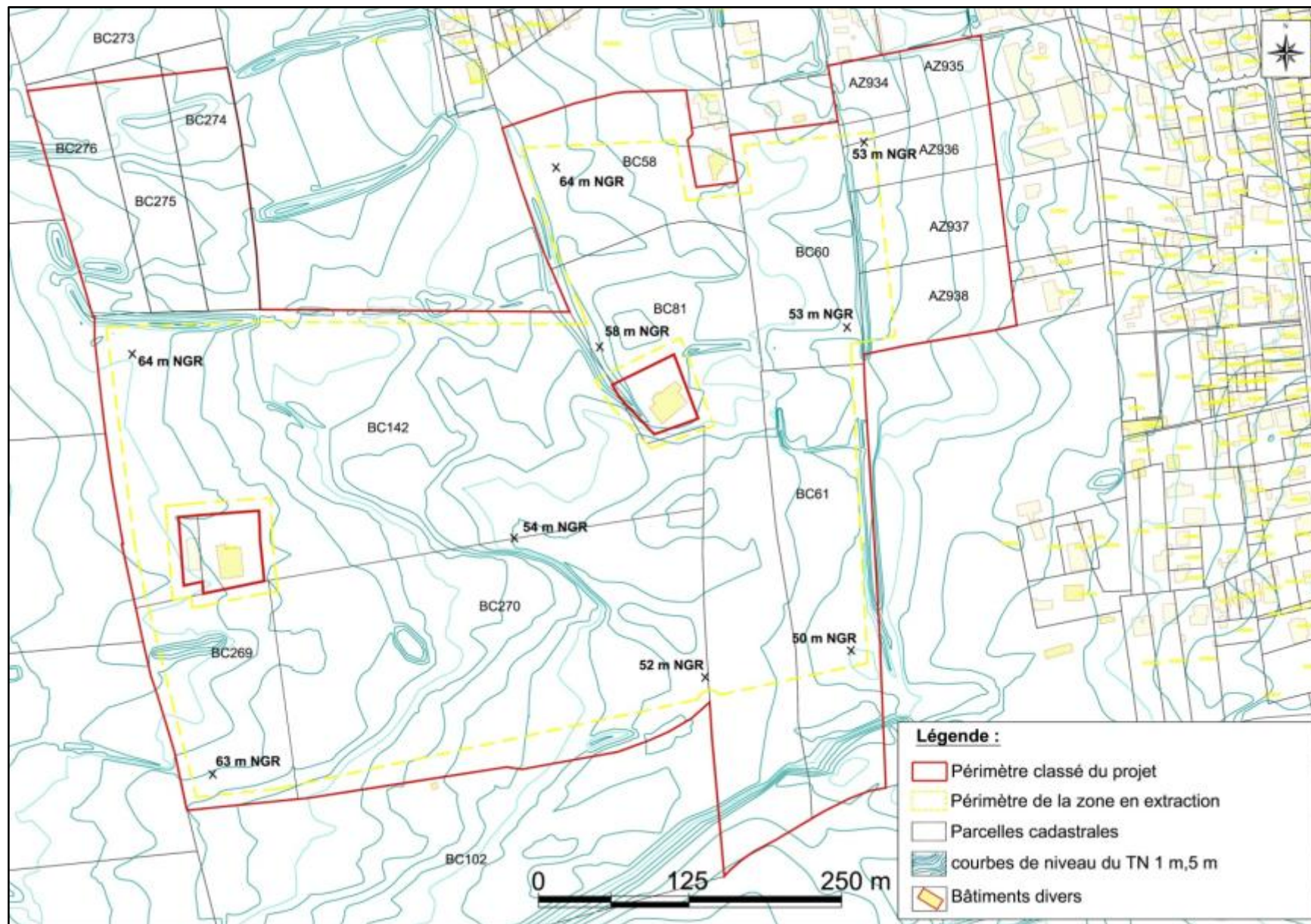


Planche 34 : Plan topographique du terrain naturel de la zone d'étude (relevé de 2015)

5.2.2 Pédologie

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

Les caractéristiques pédologiques apparaissent ainsi à la fin, lorsque ces composantes se sont exprimées.

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

Le sol qui s'est développé sur les alluvions à sables et galets du cône de déjection de la Rivière du Mât, est un sol peu différencié, vitrique, sur sables basaltiques et gros galets non altérés (Planche suivante). Ce type de sols « pénévolué » des cônes de la région au vent, présente des caractères andiques, spécifiques des zones humides.

Le cône alluvial de la Rivière du Mât, s'est construit par « balayage » et surélévation progressive du lit de la rivière sur ses propres remblais. Le lit majeur, encastré dans le cône, est inondable pendant les forts cyclones. Les génératrices des cônes ont des pentes relativement fortes, avec en moyenne pour la Rivière du Mât, une pente de 2,4%.

Grossièrement, la matrice sableuse du matériau alluvial « originel » n'a pas été touchée par l'altération hydrolytique, ni enrichie en matière organique, au-delà de 150 cm d'épaisseur.

Ainsi, les sols peu évolués andiques de l'est ont une meilleure stabilité structurale en surface, possèdent une réserve en eau supérieure et une perméabilité moins importante par rapport aux sols de l'ouest.

Les sols du cône de la Rivière du Mât ont une Réserve Utile (RU) évaluée à 40 mm sur les 50 premiers centimètres et une perméabilité Muntz à saturation de 50 à 150 mm/h.

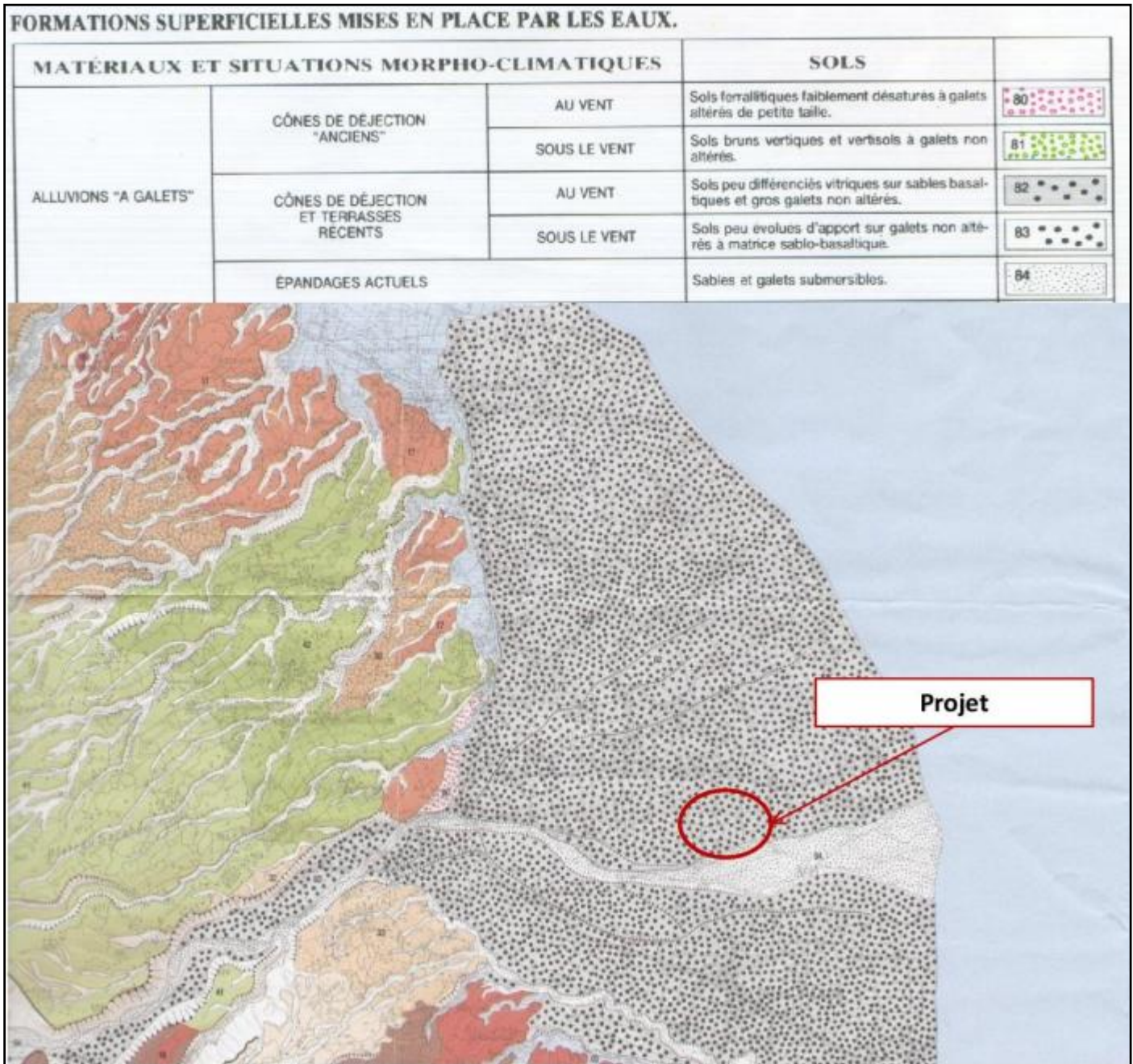


Planche 35 : Pédologie au niveau du projet (RAUNET, 1991)

Les sols peu pénévulés andiques de l'est ont une bonne stabilité structurale en surface, ils ne présentent ainsi pas d'enjeux particuliers.

5.2.3 Géologie

Un diagnostic géologique et hydrogéologique du site a été effectué par la société ANTEA. Ce diagnostic a été établi à partir des données bibliographiques existantes et des observations des sondages et profils géophysiques réalisés sur le terrain. L'étude complète est disponible en Annexe 4 pièce 3.

Les observations ont porté sur :

- les sondages carottés réalisés par la société GINGER (Cf. Annexe 4 – pièce 1)
- les profils géophysiques par panneaux électrique de la société IDDOI (Cf. Annexe 4 – pièce 2).

5.2.3.1 Organisation géologique et limite de répartition globale

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

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

- au nord-ouest le massif du Piton des Neiges, occupant les deux tiers de l'île et qui culmine à plus de 3000m. Ce massif est caractérisé, en sa partie centrale, par 3 effondrements semi-circulaires formant les cirques de Mafate, de Salazie et de Cilaos ;
- au sud-est, le massif du Piton de la Fournaise, encore actif et culminant à plus de 2 600m.

La zone d'étude fait partie de la région est de l'île, sur le massif du Piton de la Fournaise.

La construction du massif a débuté il y a plus de 500 000 ans et se poursuit actuellement. Les laves les plus anciennes La géologie de la zone d'étude présente des terrains à l'affleurement relativement différent. Des alluvions de natures et d'âges différents se retrouvent principalement en bordure littorale et des basaltes de phases II, III et IV sur les planèzes qui correspondent au flanc du volcan bouclier lors de sa mise en place.

Les terrains du bouclier ancien (phase I et II) ont été profondément érodés lors d'une période de répit de l'activité volcanique longue de 80 000 ans. Sur la zone littorale, des alluvions anciennes ont été déposées aux débouchés des paléovallées creusées dans le bouclier ancien. Puis ces terrains ont été recouverts, suite à un regain d'activité, par des coulées plus récentes du Piton des Neiges (phases III et IV), comblant les paléovallées et recouvrant tout le massif selon la même alternance coulées massives / scories de basaltes alcalins.

La plaine alluviale associée à la Rivière du Mât est constituée par un épais tapis de matériaux détritiques hétérogènes, typique des cônes alluvionnaires qui reposent sur un substratum volcanique reconnu par forages (Planche suivante). Son extension est limitée de part et d'autre par les planèzes du Piton des Neiges. Celle en rive droite, au niveau de la Plaine des Lianes, possède un relief accidenté marqué par de nombreuses ravines. Les terrains sont attribués aux formations indifférenciées de phase II. En rive gauche, sur la Plaine des Fougères, le relief est plus régulier et les terrains sont représentés par des coulées plus récentes de phase IV.

Les formations alluvionnaires remplissent tout le secteur de la plaine alluviale. La géométrie de cet ensemble est mal connue mais son épaisseur peut être considérable. La nature de ces formations est assez hétérogène, avec des alternances et des mélanges d'alluvions perméables, imperméables, limoneuses, graveleuses, avec des éléments basaltiques plus ou moins altérés. Des traces de coulées boueuses et de paléosols sont observées, intercalées à travers les dépôts alluvionnaires.

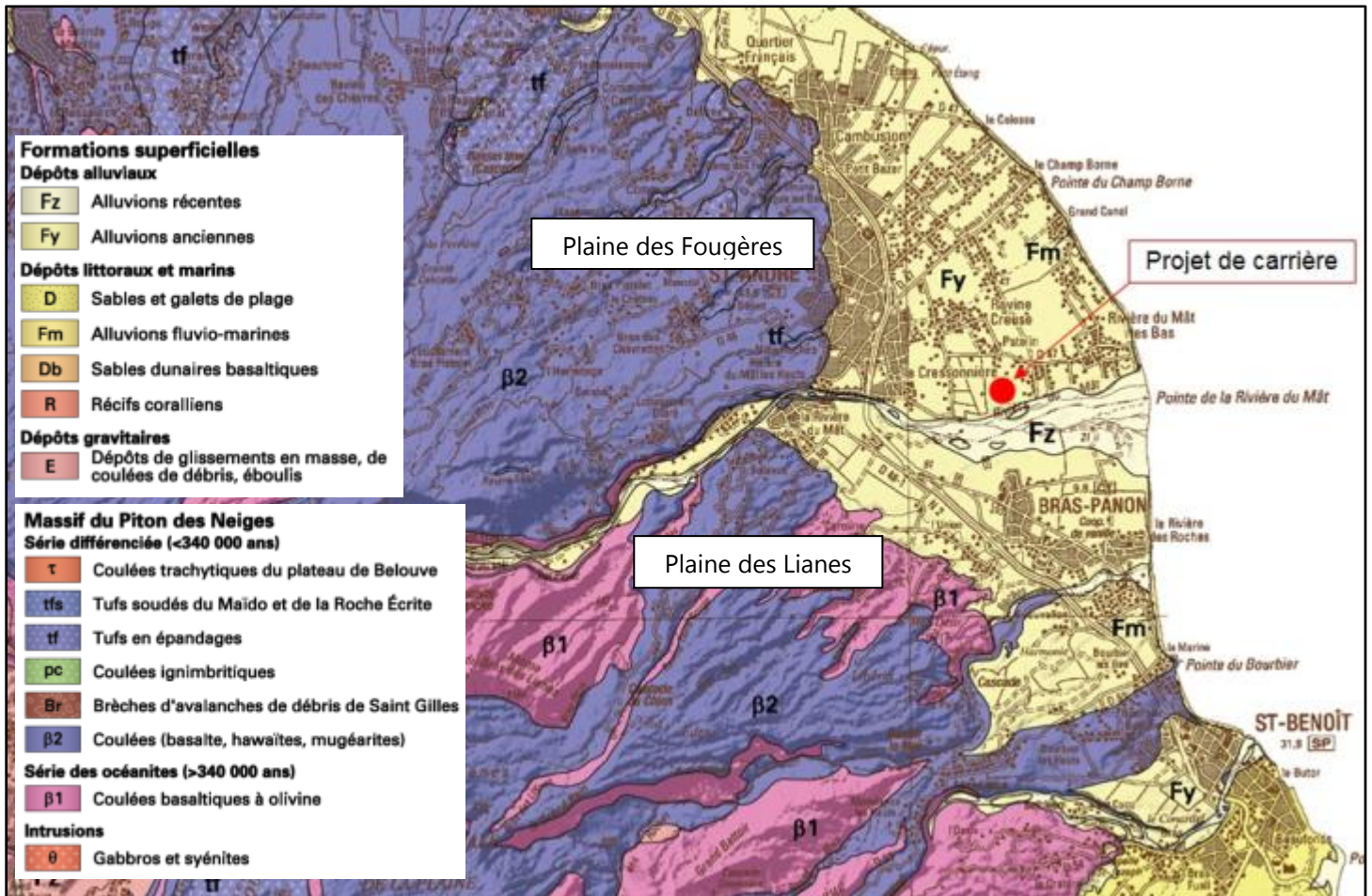


Planche 36 : Environnement géologique aux abords du projet de la société PREFABLOC AGREGATS (Source : BRGM)

5.2.3.2 *Caractéristiques géologiques de la zone d'étude*

La commune de Saint-André se situe exclusivement dans les formations géologiques du Piton des Neiges. Le terrain du projet est localisé dans le cône alluvionnaire de la Rivière du Mât. Les unités géologiques rencontrées dans ce secteur sont constituées par :

- Les terrains basaltiques anciens de la phase II du massif du Piton des Neiges, qui constituent l'ossature des reliefs à l'Ouest du site ; mais aussi, le soubassement de la plaine littorale ;
- Les formations basaltiques récentes des phases III et IV du massif du Piton des Neiges : coulées basaltiques massives recouvrant les reliefs anciens et puissantes coulées pyroclastiques intercalées entre les précédentes ;
- Les alluvions du cône de déjection de la rivière du Mât formant une plaine littorale :
 - o Alluvions grossières plus ou moins limoneuses (avec une prédominance d'éléments basaltiques des phases III et IV du Piton des Neiges) ;
 - o Alluvions grossières perméables (avec prédominance d'éléments basaltiques de la phase III).

La carte géologique du secteur d'étude indique que le projet est situé sur une formation superficielle « Fy » : alluvions fluviales anciennes, correspondant à des mélanges hétérogènes de sables fins à grossiers, de graviers, de galets et de blocs basaltique dont la taille peu atteindre le mètre cube. Elles sont comparables aux alluvions récentes. Les produits fins y sont généralement peu abondants.

➤ **Les formations alluvionnaires**

Les matériaux détritiques issus des cirques ont été canalisés par les gorges d'écoulement de la Rivière du Mât avant de s'accumuler au pied des reliefs pour former un vaste cône alluvionnaire.

Les alluvions apparaissent en bancs peu divagants parcourus de chenaux anastomosés. Les dépôts peuvent localement s'organiser en séquences métriques à plurimétriques mal granoclassées avec pseudo-stratification horizontale ou légèrement oblique. Ces alluvions sont constituées d'éléments polygéniques (basaltes, trachytes, brèches, tufs, etc.), hétérométriques (graviers, galets, blocs), subarrondis, plus ou moins altérés, emballés dans une matrice argilo-sableuse grisâtre parfois abondante.

➤ **Forages dans le secteur Le Patelin**

L'organisation des strates géologiques au niveau de la rive gauche de la Rivière du Mât, a été identifiée jusqu'à 140 mètres de profondeur dans la zone du projet. Certaines coupes lithologiques sont présentées ci-après :

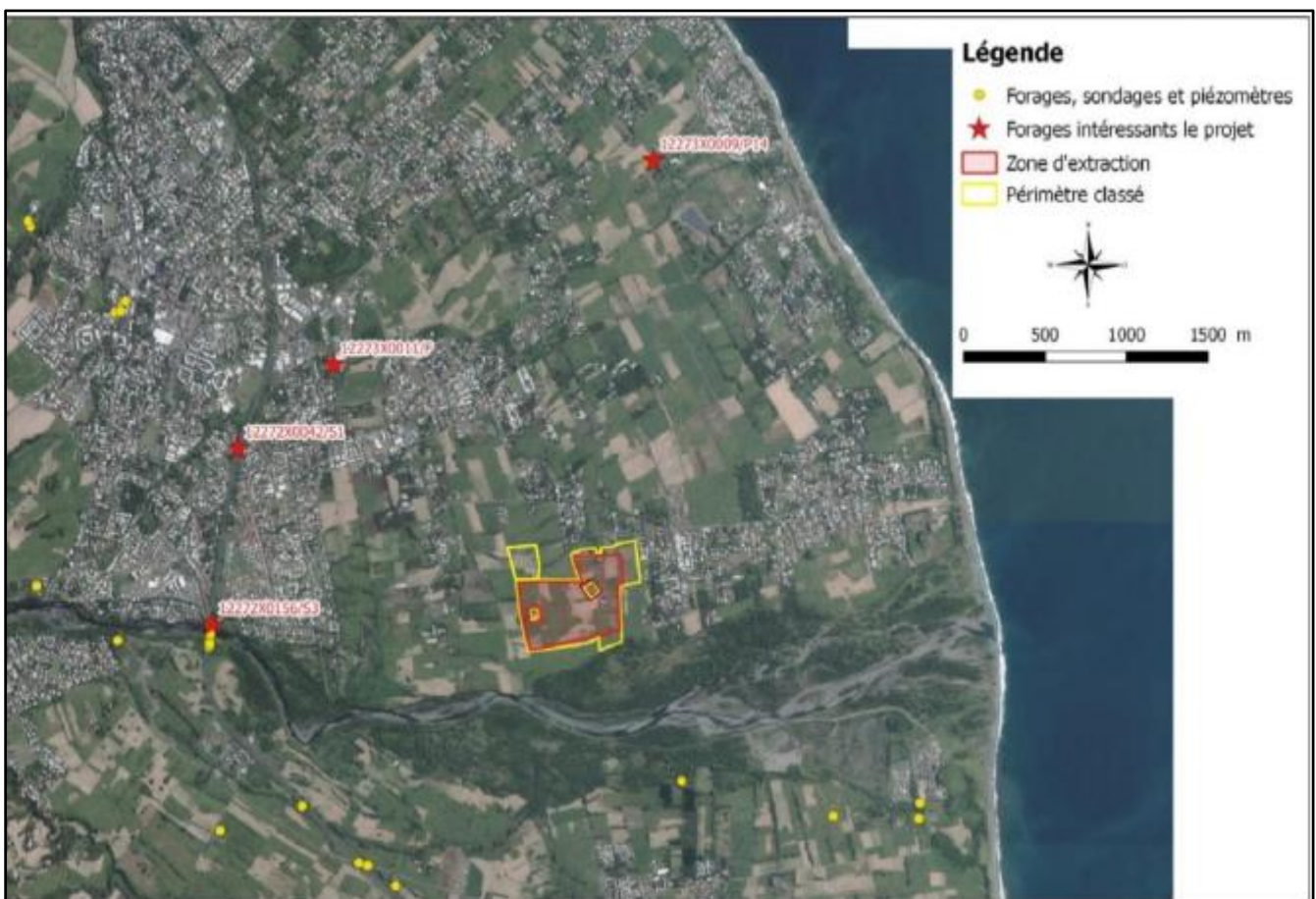


Planche 37 : Localisations des ouvrages de reconnaissance du sous-sol dans le secteur d'étude (Source Infoterre)

Forage 12272X0156/S3 réalisé en 1975, sur une profondeur de 35 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 0,5 m	Terre végétale
De 0,5 à 8 m	Alluvions grossières : sables, galets et blocs
De 8 à 21,8 m	Coulée boueuse
De 28,35 à 35 m	Alluvions grossières : sables, galets et blocs

Forage 12273X009/P14 réalisé en 1990, sur une profondeur de 133 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 19 m	Alluvions perméables : alluvions grossières, sables et galets
De 19 à 84 m	Alluvions imperméables
De 84 à 89 m	Paléosol
De 89 à 124 m	Alluvions imperméables
De 124 à 126 m	Basalte massif sain
De 126 à 133 m	Scories

Forage 12273X0011/F réalisé en 1992, sur une profondeur maximale de 143 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 27 m	Alluvions grossières +/- limoneuses
De 27 à 48 m	Alluvions grossières +/- limoneuses altérées
De 48 à 48,58 m	Alluvions grossières
De 48,58 à 64 m	Alluvions grossières
De 64 à 78 m	Coulée boueuse
De 78 à 116 m	Alluvions grossières limoneuses
De 116 à 143 m	Altération de basalte compact ou vacuolaire et scories

Forage 12272X0042/S1 réalisé en 1979, sur une profondeur maximale de 15 m :

Profondeur	Lithologie
De 0 à 12 m	Alluvions grossières : sables, graviers, galets et blocs basaltiques
De 12 à 15 m	Coulée boueuse

Ces coupes illustrent la succession de matériaux structurant la zone.

La strate supérieure d'alluvions représente une épaisseur variable de 0 m à 124 m, selon les forages, dans laquelle s'intercale des coulées boueuses. Plus en profondeur, le sol est constitué d'une épaisse couche de basalte ou scories appelé bed rock, généralement issue de la phase III du Piton des Neiges.

L'ensemble des ouvrages étudiés, possède une certaine homogénéité puisque tous les horizons y sont retrouvés.

5.2.3.3 Caractérisation du sous-sol au droit du projet

➤ **Sondages carottés**

En 2011, deux sondages carottés ont été réalisés à l'aide de carottiers à câble de type PQ, par la société GINGER dont le compte-rendu est disponible en Annexe 4 – pièce 1.

La réalisation des sondages carottés SC1 et SC2 ont permis d'identifier la présence sur toute la hauteur sondée, des alluvions fluviatiles anciennes.

Ces alluvions sont constituées en majorité de galets et de blocs de basalte dont le diamètre varie de 50 à plus de 450 mm. Elles sont de nature hétérogènes, massifs à vacuolaires, aphyriques ou à phénocristaux de feldspaths. Une matrice sableuse grise dont les éléments sont fins à grossiers est présente. Ponctuellement, cette matrice devient rare. Il est fortement possible qu'il s'agisse d'une coulée boueuse.

Par endroit, des poches de sables limoneux très fins à très rares blocs ont été détectées. Elles ont été détectées entre 7,4 et 8,8 mètres de profondeur.

Les profils géologiques sont présentés dans le compte-rendu en Annexe 4 – pièce 1.



Planche 38 : Localisation des sondages de reconnaissance réalisés en 2011 (Source : GINGER)

➤ **Résistivité**

La prospection par tomographie de résistivité électrique du sol au droit des parcelles du projet a été réalisée en août 2011 par la société IDDOI dont le rapport est disponible en Annexe 4 – pièce 2. L'objectif était de mettre en évidence les différentes couches de résistivités électriques du sous-sol au droit des dispositifs mis en œuvre.

Deux panneaux P1 et P2, d'une longueur de 355 mètres chacun, ont été positionnés le long des cultures de canne et les mesures ont été réalisées sur une profondeur d'investigation de 35 mètres environ.

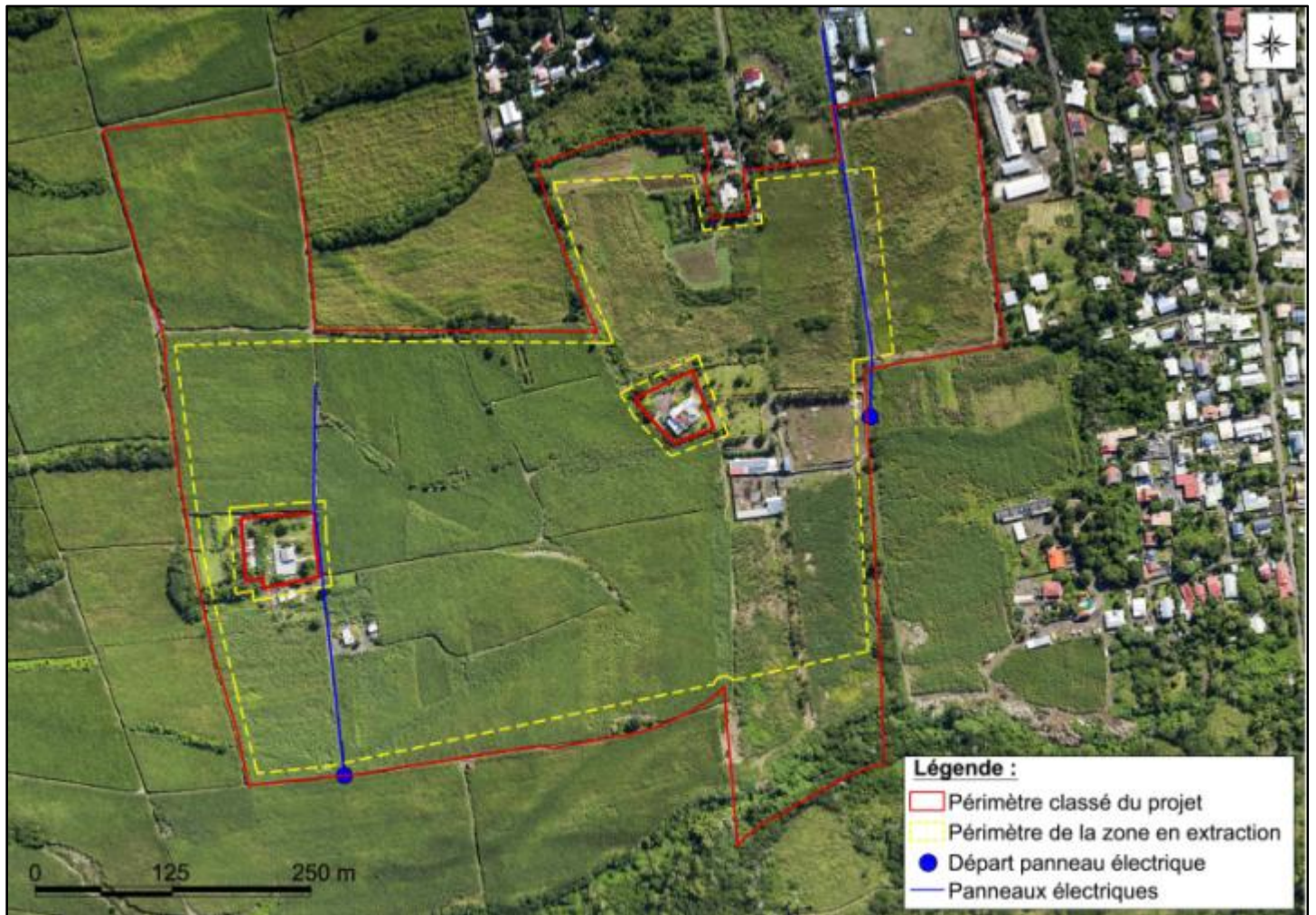


Planche 39 : Localisation des panneaux électriques sur le site d'étude

Les résultats obtenus représentent une coupe de terrain à l'aplomb du linéaire d'électrodes. Il s'agit d'une représentation du sous-sol en 2D, caractérisant ses paramètres de résistivité. Les valeurs de résistivité sont exprimées par une échelle de couleur allant du bleu (matériaux conducteurs) au rouge/violet (matériaux résistants).

Les résistivités dans les alluvions sont influencées par la granulométrie des matériaux (prédominance de blocs ou galets) et par la nature et la quantité des fines constituant la matrice (sables grossiers, sables fins ou parfois limons fins). Plus il y a d'éléments fins, plus les matériaux sont sensibles à l'eau et donc conducteurs.

La campagne de mesures ainsi réalisée a permis de dresser les profils présentés en planche suivante.

L'interprétation des profils de résistivité a permis d'identifier plusieurs ensembles.

Panneau électrique P1 :

Ce panneau a été réalisé à la côte 65 m NGR. Il met en évidence trois niveaux de résistivité distincts.

- Niveau 1 (entre 65 m et 55 m NGR) : ce niveau de résistivité assez homogène met en évidence une couche alluvionnaire superficielle constituée de matériaux assez grossiers peu sensibles à la rétention d'eau.
- Niveau 2 (entre 55 m et 25 m NGR) : les résistivités de ce niveau s'étalent de manière hétérogène de 100 ohm.m à 600 ohm.m. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer une telle

hétérogénéité : pollutions agricoles (NPK), hétérogénéité granulométrique des alluvions, intercalation de lahar ou poches argileuses...). D'après les données géologiques, il s'agirait d'une couche de grave alluvionnaire constituée de poches argileuses qui correspondraient aux cellules conductrices.

- Niveau 3 (au-delà de 25 m NGR) : ce niveau très conducteur correspondrait aux mêmes alluvions sous nappe.

Panneau électrique P2 :

Ce panneau a été réalisé à la côte 54 m NGR. Il met en évidence deux niveaux de résistivité distincts.

- Niveau 1 (entre 54 m et 30 m NGR) : ce niveau de résistivité assez homogène indique la présence d'une couche alluvionnaire superficielle constituée de matériaux assez grossiers peu sensibles à la rétention d'eau.
- Niveau 2 (entre 30 m et 15 m NGR) : ce niveau très conducteur correspondrait aux alluvions sous le niveau de la nappe.

A x = 220 m, la présence d'un puits en béton a occasionné une perturbation de la tomographie de 220 à 355 m. Cette zone a donc été volontairement soustraite lors du traitement des données.

Les mesures électriques réalisées mettent en évidence une diminution progressive des résistivités avec la profondeur qui peut s'expliquer à la fois par le phasage des alluvions sous nappe et par une prédominance générale en profondeur de matériaux alluvionnaires plus fins (sables et limons).

De plus, la présence de la nappe à 30 mètres de profondeur, soit 24 m NGR identifié par le sondage SC2, se corrèle parfaitement avec l'identification de deux niveaux de résistivité.

Ainsi, en amont, le terrain du projet se caractérise par une formation géologique d'alluvions d'une trentaine de mètre d'épaisseur, alors qu'en aval, seule une dizaine de mètres d'épaisseur d'alluvions semble disponible.

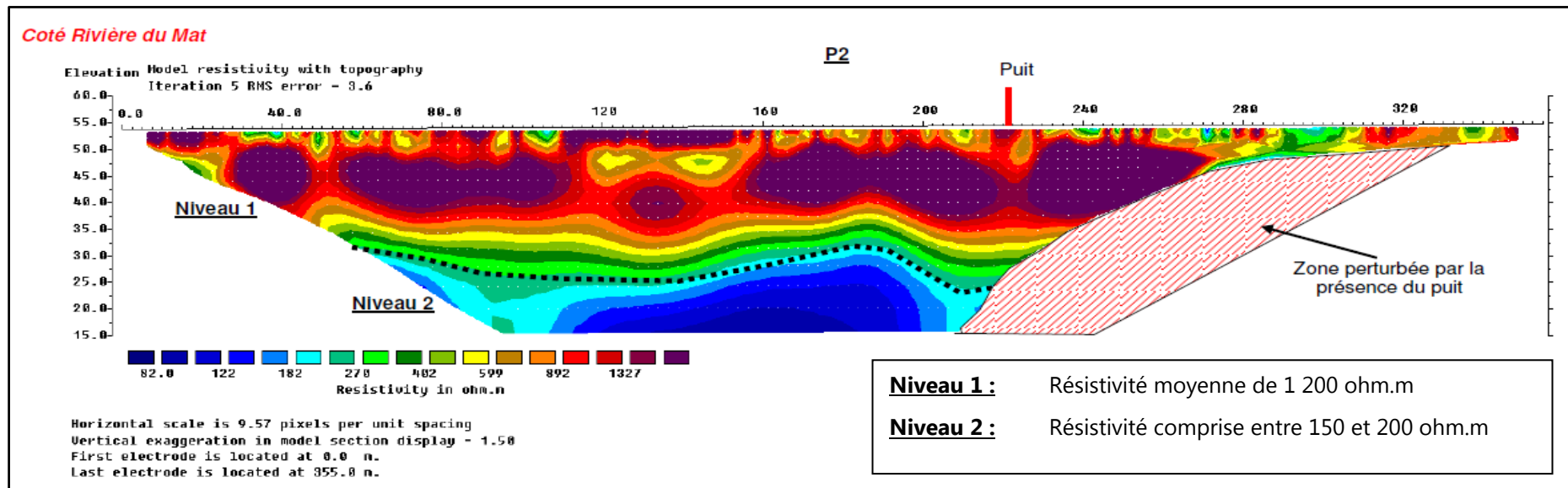
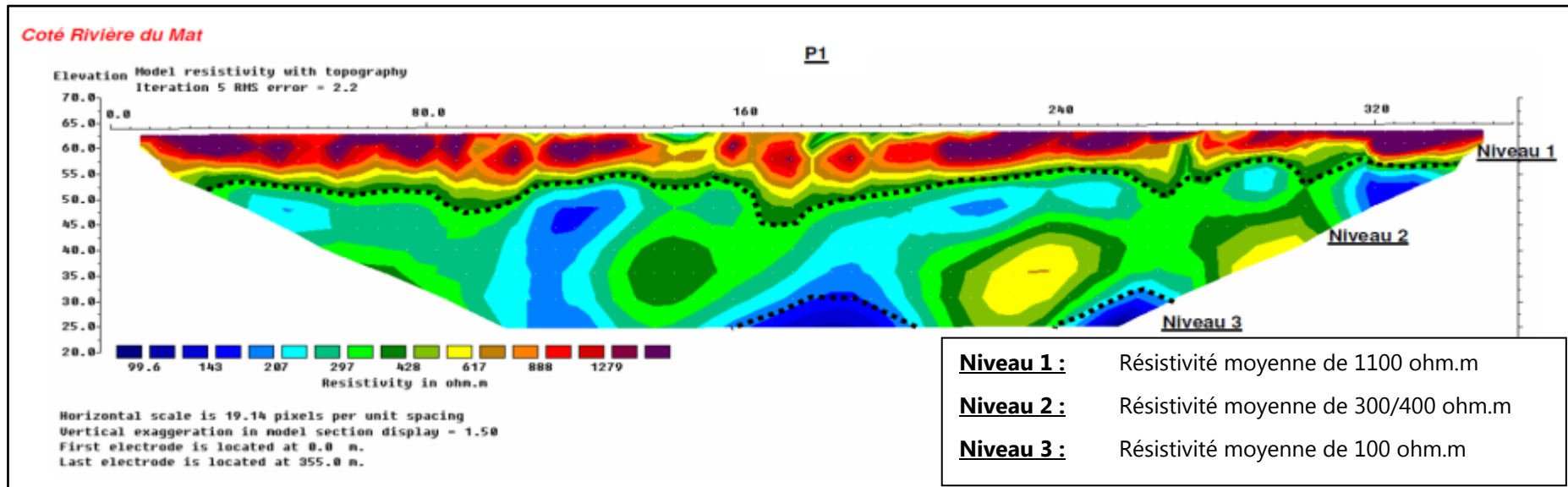


Planche 40 : Représentation des résistivités des panneaux électriques P1 et P2 (Source : IDDOI)

5.2.3.4 Synthèse de l'état initial de la géologie de l'aire d'étude

L'étude de la géologie de la zone d'étude a ainsi démontrée :

- **une épaisseur d'alluvions supérieure à 35 m ;**
- **des variations lithologiques significatives au sein du gisement alluvionnaire ;**
- **Par endroit, des poches de sables limoneux très fins à très rares blocs ont été détectées ;**
- **la présence d'eau dans les deux sondages** (Cf. 5.2.4.3 Schéma hydrogéologique local).

L'ensemble de ces éléments permettent d'évaluer que la terrasse inférieure de la Rivière du Mât est constituée d'une couche supérieure à 35 m et jusqu'à 124 m par endroit, d'épaisseur d'alluvions fluviales.

La profondeur d'exploitation de l'extraction (19 mètres maximum par rapport au terrain naturel), définis par la société PREFABLOAC AGREGATS a été optimisé en fonction de la puissance du gisement mis en évidence lors des deux campagnes de sondage, ainsi que des caractéristiques de la nappe sous-jacente (Cf. Paragraphe suivant).

L'extraction se situera ainsi toujours au-dessus des plus hautes eaux de la nappe. Bien que la géologie des sols représente un enjeu majeur pour le projet, celle-ci ne présente qu'une sensibilité relativement modérée.

5.2.4 Hydrogéologie

5.2.4.1 Données géologiques et structurales

L'hydrogéologie en milieu volcanique insulaire est complexe, du fait que les formations aquifères présentent une grande diversité tant dans la nature que dans la texture de leurs constituants pétrologiques (roches cohérentes telles que coulées et intrusions, roches meubles telles que niveaux scoriacées et scories, pyroclastites et hyaloclastites, produits volcano-détritiques, paléosols).

Toutefois, à l'échelle de l'édifice du volcan bouclier, le milieu se présente comme un ensemble homogène défini par un empilement monotone, ou plutôt d'une association binaire roche cohérente-roche meuble, répétée sur plusieurs centaines de mètres. Les autres éléments (intrusions, niveaux pyroclastiques et volcano-détritiques) constituent des hétérogénéités locales qui interviennent à plus grande échelle.

À l'échelle de l'édifice, donc à l'échelle de la Réunion, deux domaines hydrogéologiques sont habituellement distingués :

- Un domaine littoral caractérisé par un « complexe aquifère de base » qui contient une « nappe de base » en équilibre avec le biseau salé, dont la continuité dans les formations volcaniques est discutée.
- Un domaine d'altitude caractérisé par des « aquifères d'altitude » contenant des « nappes perchées » ou « nappes d'altitudes ». L'alimentation des nappes se fait par une infiltration directe des précipitations à leur niveau et par des flux en provenance de bassins versant d'altitude. L'alimentation de cette nappe se fait essentiellement par les flux souterrains issus des zones de reliefs arrosés largement par les pluies. Une infiltration par les rivières ou les ravines peut également alimenter la nappe de base.

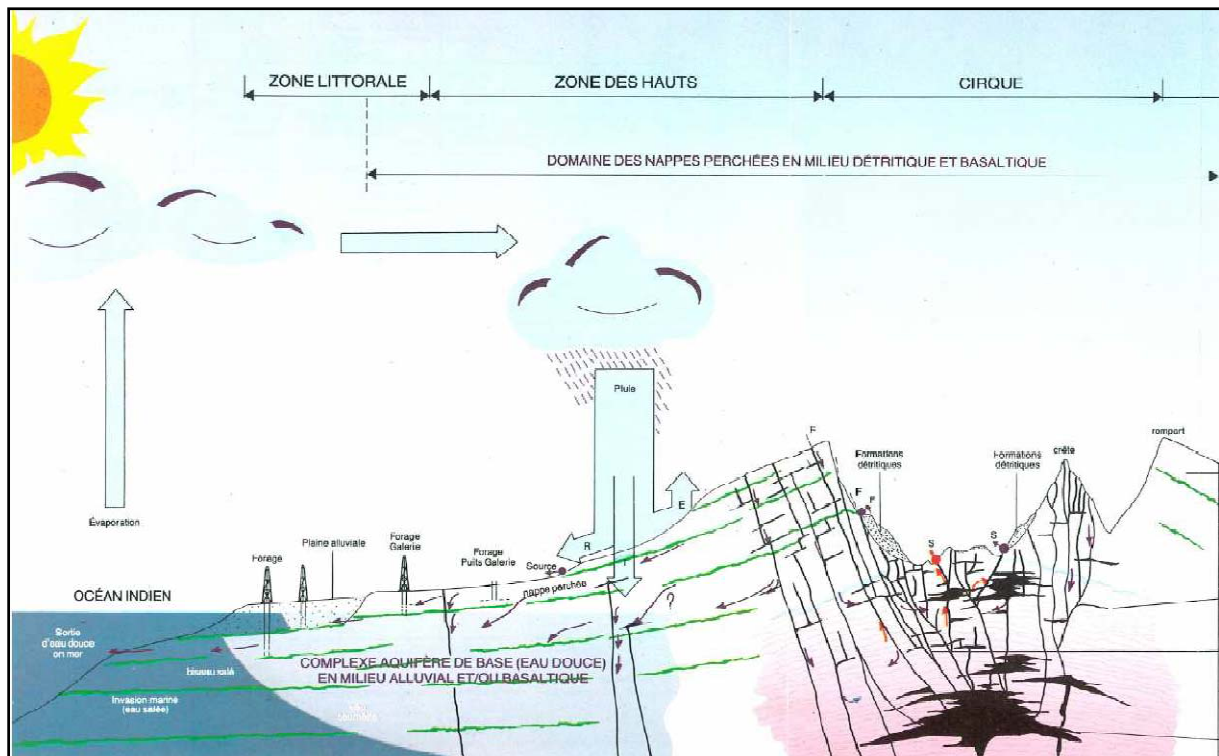


Planche 41 : Carte schématique des systèmes hydrogéologiques globaux de la Réunion (Stieltjes et al., 1988)

Le domaine littoral est relativement bien connu grâce aux données obtenues au cours de la réalisation de forages, puits et piézomètres. Le domaine d'altitude est un peu moins bien connu. Les indices hydrogéologiques de ressources en eaux souterraines sont fournis essentiellement par l'observation et l'analyse des émergences situées à des altitudes variées.

5.2.4.2 Contexte hydrogéologique régional

Le contexte hydrogéologique de ce secteur est relativement mal connu, vu le faible nombre d'ouvrages de reconnaissance au sein de cette zone. Néanmoins, les différents forages profonds ont systématiquement mis en évidence deux systèmes aquifères.

- La nappe inférieure ou nappe de base, appartient au système aquifère Nord. Ce système s'étend sur la planèze Nord et la plaine littorale entre Saint-Denis et Saint-André. Cet aquifère inférieur, à nappe captive, est soit contenu exclusivement dans le substratum basaltique ancien peu altéré, soit dans un réservoir mixte constitué de ce même substratum et d'alluvions profondes reposant à son contact. Dans ce dernier cas, l'hétérogénéité du réservoir peut induire des zones d'écoulements préférentiels (basaltes transmissifs) et des zones de « barrière hydrauliques » (alluvions peu transmissives). Cet aquifère profond est essentiellement alimenté par les eaux météoriques qui s'infiltrent en amont en zones fracturées ou dans le lit des cours d'eau. La nappe est piégée sous des niveaux d'alluvions argileuses ou d'altération supergène des basaltes anciens. Elle s'écoule directement dans la mer ce qui entraîne un risque potentiel d'intrusion saline.
- Les nappes supérieures ou nappes perchées, appartiennent à l'unité aquifère de la Rivière du Mât. Cet aquifère supérieur est multicouche, à nappes généralement libres qui sont contenues dans les formations alluviales de sub-surface déposées par la Rivière du Mât (14 km²). Cet aquifère est principalement alimenté par les eaux météoriques qui s'infiltrent en amont dans les formations basaltiques récentes diaclasées (phases III et IV du Piton des Neiges) puis circulent ensuite au toit de terrains peu perméables de type pyroclastites ou niveaux d'altération supergène des basaltes anciens (phase II du Piton des Neiges).

Ces deux aquifères sont donc classiquement isolés par des niveaux alluvionnaires limoneux peu transmissifs, dans lesquelles peuvent localement s'intercaler des coulées boueuses conglomératiques totalement imperméables.

➤ **Aquifère supérieur :**

L'aquifère supérieur est identifié sur le forage de Bengalis entre 43 et 58 m de profondeur. Les alluvions grossières récentes et perméables sont le siège d'une nappe d'eau douce libre. Le niveau piézométrique de cette nappe se situerait vers -45,2 m/sol soit (+63,2 m NGR). Cet aquifère se retrouve sur le forage de Paniandy 2, entre 25 et 66 m de profondeur, toujours au sein des alluvions récentes perméables.

Un aquifère supérieur à nappe captive est rencontré sur la forge de Paniandy entre 96 et 121 m de profondeur. Le niveau statique se trouve vers 33 m de profondeur (+50 m NGR). Il est localisé dans les niveaux d'alluvions anciennes et grossières, au toit des basaltes altérés.

Un aquifère supérieur à nappe libre est rencontré entre 72 et 172 m de profondeur sur le forage de Dioré. Le niveau statique est à 71 m de profondeur (+79 m NGR). Il est composé d'un réservoir mixte entre les laves récentes massives et diaclasées et les alluvions récentes sous-jacentes. La base de cet aquifère est constitué du toit des alluvions anciennes indurées.

Concernant le forage Ravine Creuse, situé en rive gauche de la rivière du Mât, une nappe supérieure captive est localisée dans les alluvions entre 48 et 64 m /sol, et séparée de la nappe inférieure par la présence d'une coulée boueuse imperméable, localisée entre 64 et 78 m. Le niveau statique de cette nappe supérieure est localisé vers 13 m/sol (+57 m NGR).

Un aquifère supérieur à nappe libre est également localisé au droit du sondage S2, au sein des alluvions récentes grossières (bloc, galet, gravier et sable) et perméable de la plaine entre 9 et 30 m de profondeur (fond de l'ouvrage). Le niveau de statique de cette nappe s'est stabilisé à 9 m/sol (+31 m NGR) en fin de foration.

Cette nappe supérieure libre n'est pas exploitée dans le secteur et en l'absence de tests hydrauliques, nous disposons de peu de données sur les capacités de production et sur les paramètres hydrodynamiques de l'aquifère supérieur développé dans les alluvions grossières.

Le rapport de forage (Billard, Février 1992) du forage Ravine Creuse indique toutefois que l'aquifère supérieur présente une perméabilité intéressante.

De même le rapport de forage du sondage S2 Rivière du Mat conclut sur une transmissivité intéressante de l'aquifère au droit de l'ouvrage et à un contexte intéressant pour l'exploitation de la nappe superficielle.

➤ **Aquifère inférieur :**

L'aquifère inférieur, siège de la nappe inférieure captive, est localisé sur le forage de Bengalis au sein des basaltes massifs, légèrement fracturés (entre 179 et 198 m de profondeur) et au sein des alluvions anciennes le surmontant (entre 119 et 179 m). Le niveau piézométrique de cette nappe s'établit en fin de foration à 88 m/sol (+19,7 m NGR).

Au droit du forage de Dioré, les alluvions anciennes, rencontrée entre 157 et 279 m apparaissent très argileuses jusqu'à 204 m de profondeur. Entre 204 et 279 m elles deviennent plus propres et renferment une nappe captive, isolé de l'aquifère supérieur à nappe libre par un horizon très argileux. Le niveau piézométrique mesurée en fin de foration sur le forage de Dioré est de 133 m/sol (+18,7 m NGR).

Le forage de Paniandy capte un aquifère inférieur développé dans les basaltes massifs et fracturés (entre 193 et 280 m de profondeur). Le niveau statique de cette nappe relevé en fin de foration est de 69,5 m/sol (+13,4 m NGR).

Le forage de Ravine Creuse est caractérisé par la présence d'un aquifère inférieur développé dans les formations basaltiques (Phase III entre 116 et 139 m de profondeur) surmontées d'alluvions très peu

productives. Le niveau statique de cette nappe, mesuré en fin de foration était de 46,3 m/sol (+20 m NGR).

L'aquifère inférieur, exploité pour l'AEP par les forages Dioré et Ravine Creuse, présente de très bonnes capacités de production et une eau de bonne qualité. Les paramètres hydrodynamiques calculés au niveau des forages de Dioré, Bengalis et Paniandy donnent des transmissivités de l'ordre de 8.10^{-3} à 3.10^{-1} m²/s. Les débits d'exploitation déterminés à l'issu des pompages d'essais étaient de 350 m³/h sur le forage Dioré, de 370 m³/h sur le forage de Bengalis, et de 450 m³/h sur le forage de Paniandy.

5.2.4.3 Schéma hydrogéologique local

Une étude spécifique au projet, menée par ANTEA (Cf. Annexe 4 - pièce 3), a permis de définir les caractéristiques de la nappe sous-jacente au projet et ainsi établir les profondeurs d'extraction. Celle-ci s'est notamment appuyée sur les résultats des mesures des hauteurs d'eau de la nappe souterraine au droit du projet (mesures manuelles) effectuées au niveau du piézomètre installé sur le site depuis 2014. La fréquence des mesures était mensuelle sur la période de juin 2014 à décembre 2015, puis hebdomadaire sur la période 2016 à 2017.

En comparant les données recueillies au droit du site avec celles des piézomètres de référence les plus proches, puis en extrapolant les côtes en rapport avec des évènements caractérisés sur ces ouvrages, les niveaux de référence au droit du site ont pu être déterminés. L'analyse des variations piézométriques montre que la nappe au piézomètre SC2 (au droit du site) présente un comportement identique à celui observé dans le piézomètre S2 de la Rivière du Mât. Le léger décalage observé étant dû à la différence du type de suivi réalisé (continu pour le S2 Rivière du Mât et manuel hebdomadaire pour celui au droit du projet (SC2)).

Par extrapolation des battements de la nappe observés au droit du piézomètre S2 Rivière du Mât, il est possible d'évaluer les niveaux de hautes et basses eaux sur le piézomètre SC2, en fonction des cycles hydrologiques (Cf. Planche suivante). Les niveaux de nappe au droit du piézomètre SC2 seraient de l'ordre de :

- période de basses eaux : environ 20,00 m NGR ;
- période de hautes eaux : environ 31,00 m NGR ;
- période de hautes eaux exceptionnelles : environ 35,00 m NGR.

Il peut donc être considéré qu'au droit du piézomètre SC2 :

- la côte de 30 m NGR est atteinte tous les ans lors d'un événement pluvieux important ;
- le niveau de hautes eaux exceptionnelles est d'environ 35,00 m NGR et il se produit une fois tous les 10 ans.

Sur la base du comportement hydrogéologique de la nappe superficielle, on peut ainsi estimer qu'en cas d'évènement majeur, le niveau de 35 m NGR puisse être atteint, voire dépassé.

De manière générale, les niveaux piézométriques hauts observés ont une durée faible, inférieure à 15 jours.

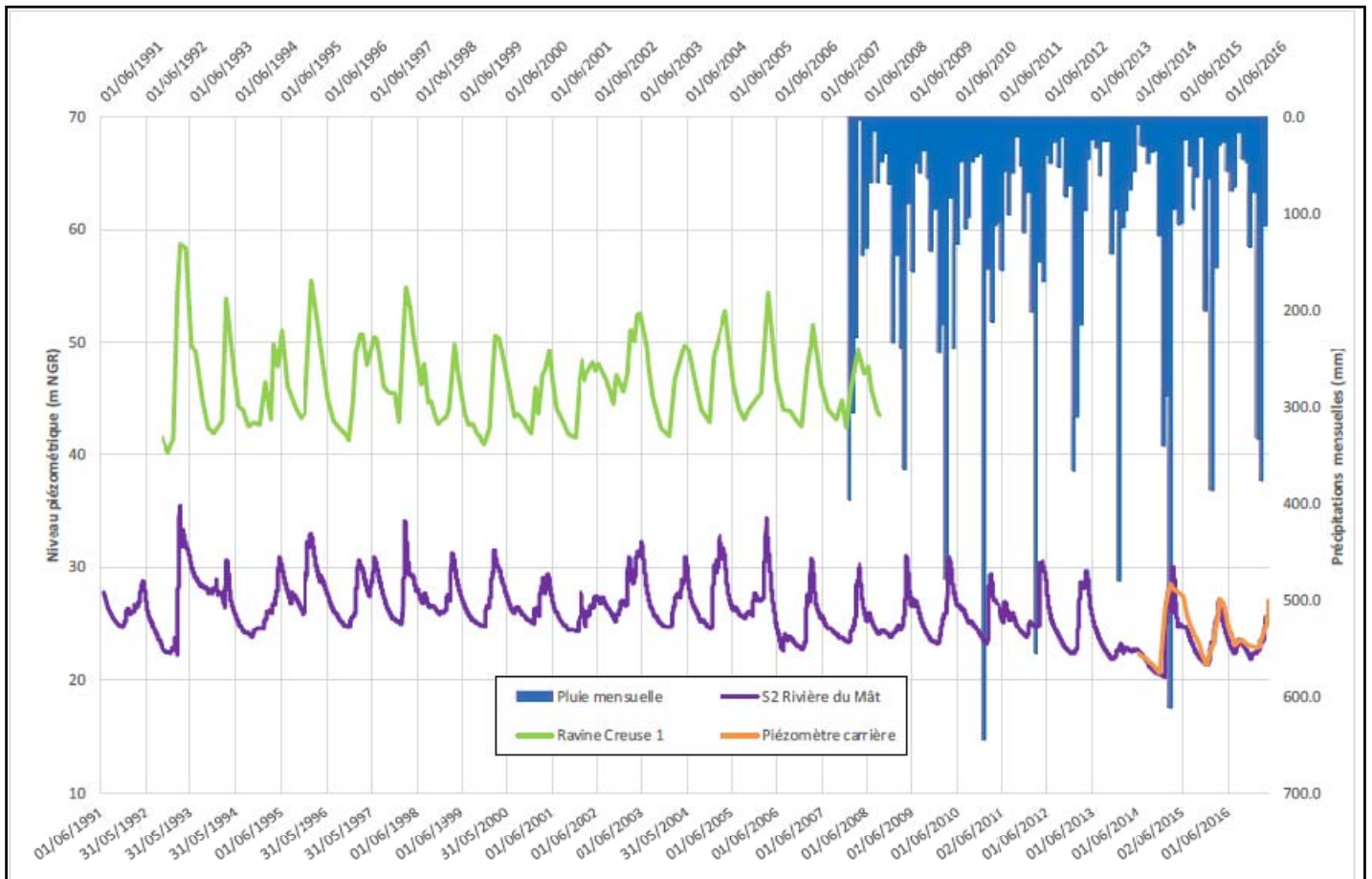


Planche 42 : Chronique de données piézométriques des ouvrages S2 rivière du Mât, Ravine Creuse n°1 et du piézomètre carrière SC2 (Source : ANTEA)

Concernant le secteur amont de la zone de projet, les informations piézométriques disponibles au niveau des sondages carottés SC1 et SC2 de 2011 indiquent que les piézomètres étaient espacés de 455 m.

En 2011, le sondage SC1 a relevé le toit de la nappe à une profondeur de 29 m/TN pour une altitude de 63,5 m NGR et le piézomètre SC2 à une profondeur de 30 m pour une altitude de 54,72 m NGR.

Sur la base de ces informations, la nappe superficielle semble présenter le même pendage que le terrain naturel dans ce secteur, soit une pente calculée de 2%. L'écoulement de la nappe s'effectue du sud-ouest vers le nord-est, en direction de l'océan.

Il est ainsi possible par extrapolation de définir les côtes de hautes, moyennes et basses eaux dans le secteur amont de la parcelle, au droit du sondage SC1.

Ces données sont résumées dans le tableau et sur le profil en long ci-après :

Sondage	SC1 amont	SC2 aval
Côte terrain naturel (en m NGR)	63,5	54,72
Côte hautes eaux exceptionnelles (en m NGR)	44	35
Côte hautes eaux (en m NGR)	40	31
Côtes de basses eaux (en m NGR)	29	20

Tableau 27 : Définition des côtes de hautes, moyenne et basses eaux au droit de la zone du projet (Source : ANTEA)

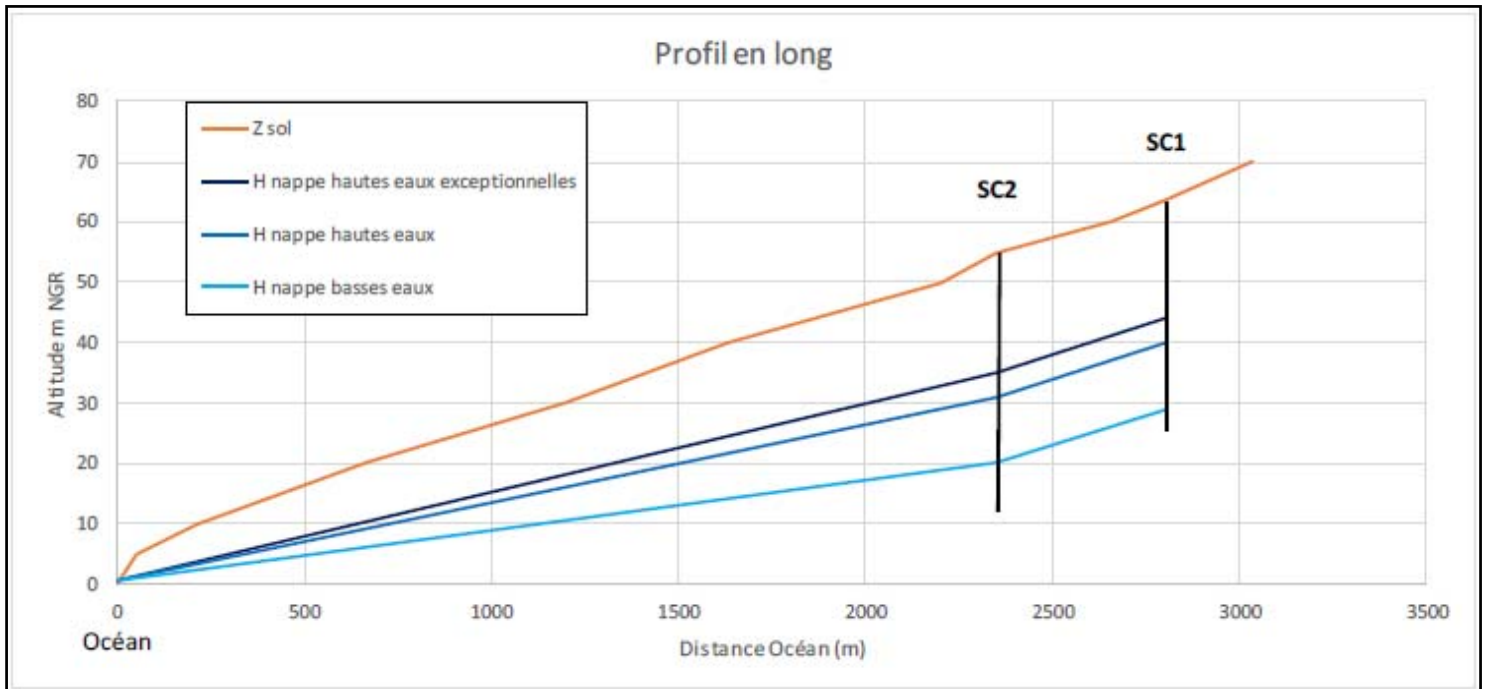


Planche 43 : Profil en long et hauteurs de nappes établies au droit du site (Source : ANTEA)

Le plan d'exploitation du site a donc été construit à partir de ces données.

De manière à maintenir une distance de sécurité entre le toit de la nappe et la profondeur d'extraction, la définition de la côte maximale d'extraction **se base sur les côtes des hautes eaux exceptionnelles**. La côte maximale d'extraction a donc été fixée à **0,72 m au-dessus du niveau des plus hautes eaux, soit une profondeur maximale de 19 mètres**.

5.2.4.4 Qualité des eaux souterraines au droit du site

Les eaux superficielles (ESU) sont plus exposées que les eaux souterraines (ESO) aux pollutions résultant des activités humaines et des phénomènes météorologiques susceptibles de causer une hausse de la turbidité. Mais le sol ne suffit pas à prémunir les ESO des pollutions diffuses telles que celles dues aux nitrates et aux pesticides. Les ESO situées à proximité du littoral comportent aussi un risque d'intrusion d'eau saline pour lequel l'OLE poursuit des études de modélisation.

Le 22 mai 2014, la Mission Inter-Services de l'Eau et de la Nature (MISEN) a identifié les principales problématiques par secteur. La commune de Saint-André est principalement confrontée aux problèmes de pollutions des sols par les pesticides (ESU et ESO).

Dans le secteur du Patelin, où les zones à forte vocation agricole et d'urbanisation sont présentes, la vulnérabilité de la nappe alluviale aux pollutions est grande. En effet, dans la partie aval, la profondeur pour atteindre la nappe est faible et les sols sont relativement perméables (alluvions).

Paramètres		Année	Conductivité (µS/cm)	Turbidité (NFU)	Dureté totale (°f)	TAC (°f)	Na ⁺ (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	SO ₄ ²⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	HCO ₃ ⁻ (mg/l)
Ouvrages											
ESO	Forage Dioré	2010	157,85	Traces	5,47	6,80	10,94	6,18	Traces	1,93	83,00
		2014	144,40	<0,25 (sq)	5,23	6,78	10,50	5,43	1,60	1,53	82,25
ESO	Forage F2-bis Terre Rouge	2014	141,00	<0,25 (sq)	4,05	4,63	12,10	11,68	2,85	6,13	56,25
ESU	Rivière du Mât au pont RN2	2010	174,67	1,20	7,05	8,56	11,15	3,04	4,88	1,70	101,26
		2014	152,63	72,53	6,45	7,95	11,50	3,40	4,90	1,83	97,50

Tableau 28 : Caractéristiques hydro-chimiques moyennes

Les mesures réalisées à proximité du secteur d'étude mettent en évidence une pollution des eaux (tableau précédent). Plusieurs études menées par l'OLE ont montré que la qualité des eaux superficielles, notamment de la nappe alluviale de la plaine du Mât, variait entre passable et mauvaise selon la localisation. Cette pollution est marquée par la turbidité, la présence de micro-organismes et les pesticides (nitrate). En ce qui concerne les eaux souterraines, l'aquifère FRLO003 Saint-André, Bras-Panon et Salazie, présente une mauvaise qualité des eaux qui est dû à la contamination par les pesticides.

5.2.4.5 Utilisation des eaux souterraines

La production et la distribution de l'eau potable, ainsi que l'eau d'irrigation sur la commune de Saint-André, sont assurées par la CISE.

Aucun périmètre de protection d'un captage ou d'un forage utilisé dans le cadre de l'alimentation en eau potable ne concerne le site du projet.

5.2.4.6 Synthèse des enjeux hydrogéologiques

L'étude hydrogéologique menée par la société ANTEA a permis de montrer que la profondeur des plus hautes eaux de la nappe souterraines au droit du projet était à environ 20 mètres en dessous du terrain naturel. L'exploitation et notamment la profondeur maximale a été déterminée par rapport à cette caractéristique.

L'enjeu pour les masses d'eau souterraines peut donc être qualifié de fort.

5.2.5 Hydrologie

5.2.5.1 Généralité

Le secteur Est de La Réunion est traversé par 4 grandes rivières pérennes, dont deux, la Rivière de l'Est et la Rivière des Marsouins, sont les plus abondantes de l'île. L'hydrologie de l'Est fait le plus souvent la part aux excès, parfois nuisibles, des précipitations et crues, ainsi qu'aux difficultés ponctuelles d'approvisionnement en eau. Entre ces grandes rivières, des ravines et thalwegs, pérennes ou non, s'insèrent dans le paysage au niveau des planèzes.

Dans le secteur du projet le réseau hydrographique est constitué par la Rivière du Mât.

La Rivière du Mât prend sa source dans le Cirque de Salazie et se jette en mer côté Est de la Réunion. Elle est la rivière pérenne la plus longue de la Réunion (35 km) et draine un bassin versant de 145 km². Ses principaux affluents sont la Rivière Fleurs Jaunes, la Bras des Cavernes et le Bras des Lianes. En aval, elle sert de limite administrative entre les communes de Saint-André (au Nord) et Bras-Panon (au Sud).

Le projet jouxte le lit de cette rivière en rive gauche (planche ci-après).

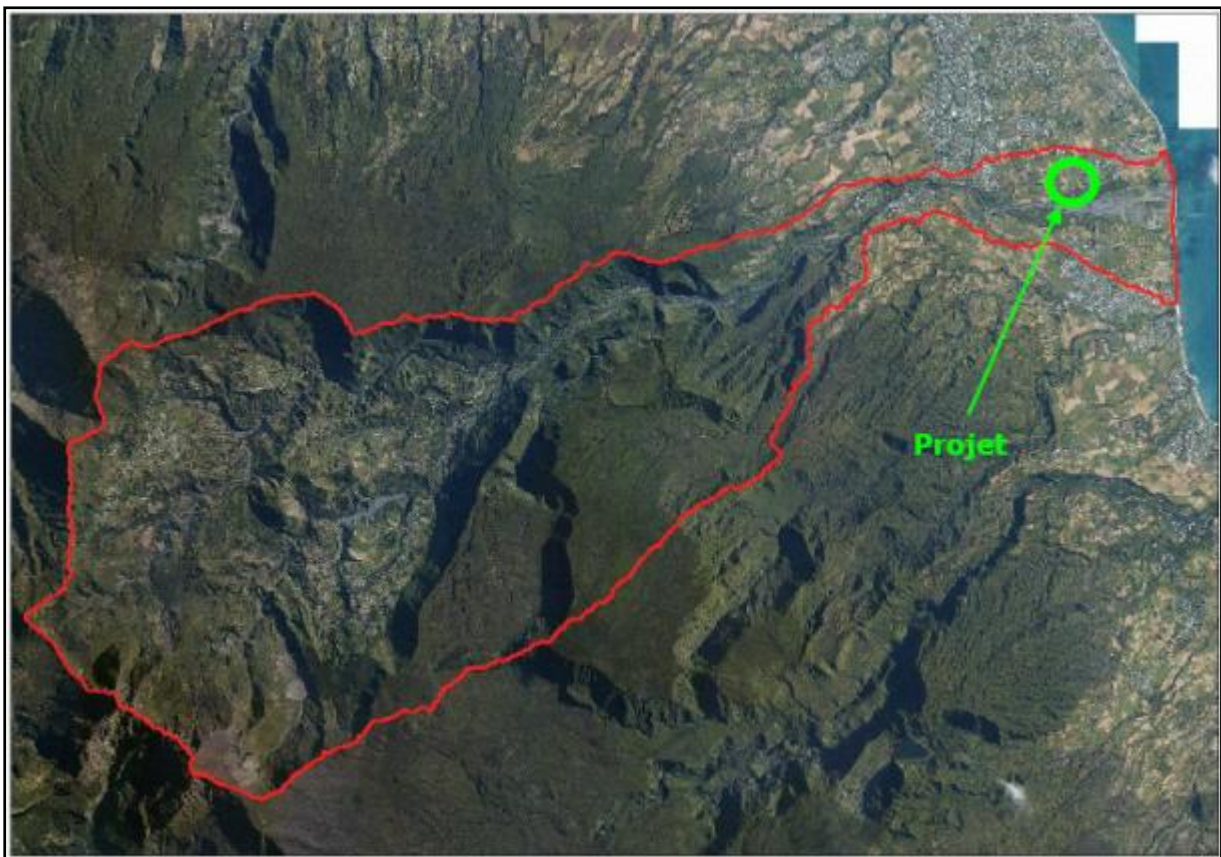


Planche 44 : Bassin versant de la Rivière du Mât

5.2.5.2 Débits liquides et solides de la Rivière du Mât

Le régime hydraulique de la Rivière du Mât est un régime torrentiel soumis à un climat de type océanique. Les pluies intenses en période cyclonique jouent un double rôle :

- Sur les débits liquides en provoquant des crues ;
- Sur les apports de matériaux dans la partie amont de la Rivière en provoquant des glissements de terrain et des éboulements dans le bassin versant.

La Rivière du Mât possède l'un des bassins versants les plus vastes de l'île et draine des zones fortement touchées par les mouvements de terrain. La conjugaison de ces éléments amène à un

transport solide extrêmement important en cas de cru, comme en atteste le large cône alluvial à son embouchure.

En revanche, les événements plus modérés se succédant sur plusieurs mois de l'année, assurent le transport solide, le transit puis le dépôt des matériaux mis à disposition lors des grands cyclones dans le bassin versant.

Le bilan hydrométrique de la Rivière du Mât a été étudié en 2002 par l'OLE. Les résultats sont présentés en planche suivante

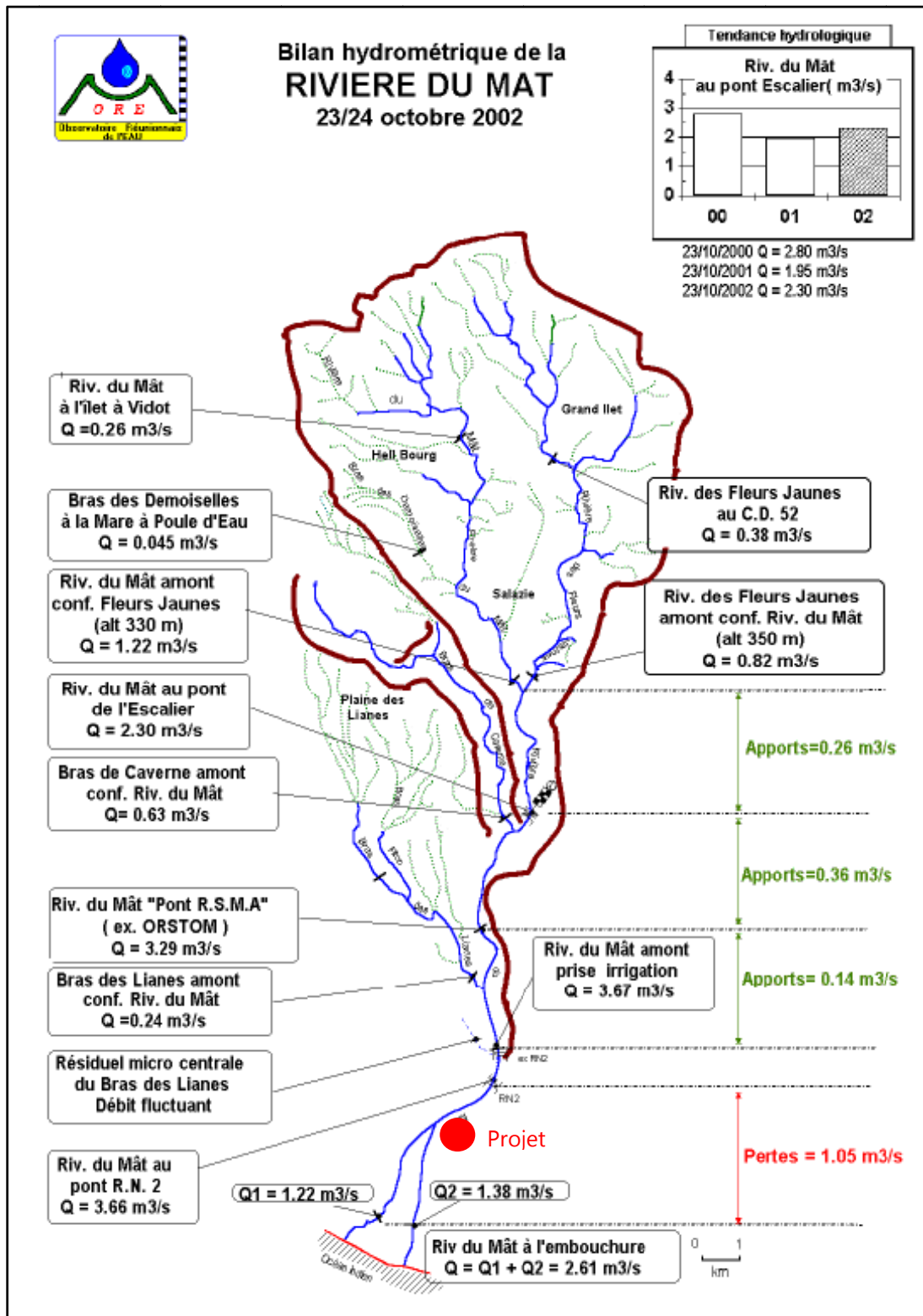


Planche 45 : Bilan hydrométrique de la Rivière du Mât mené en 2002 par l'OLE

5.2.5.3 *Hydrogéomorphologie de la Rivière du Mât*

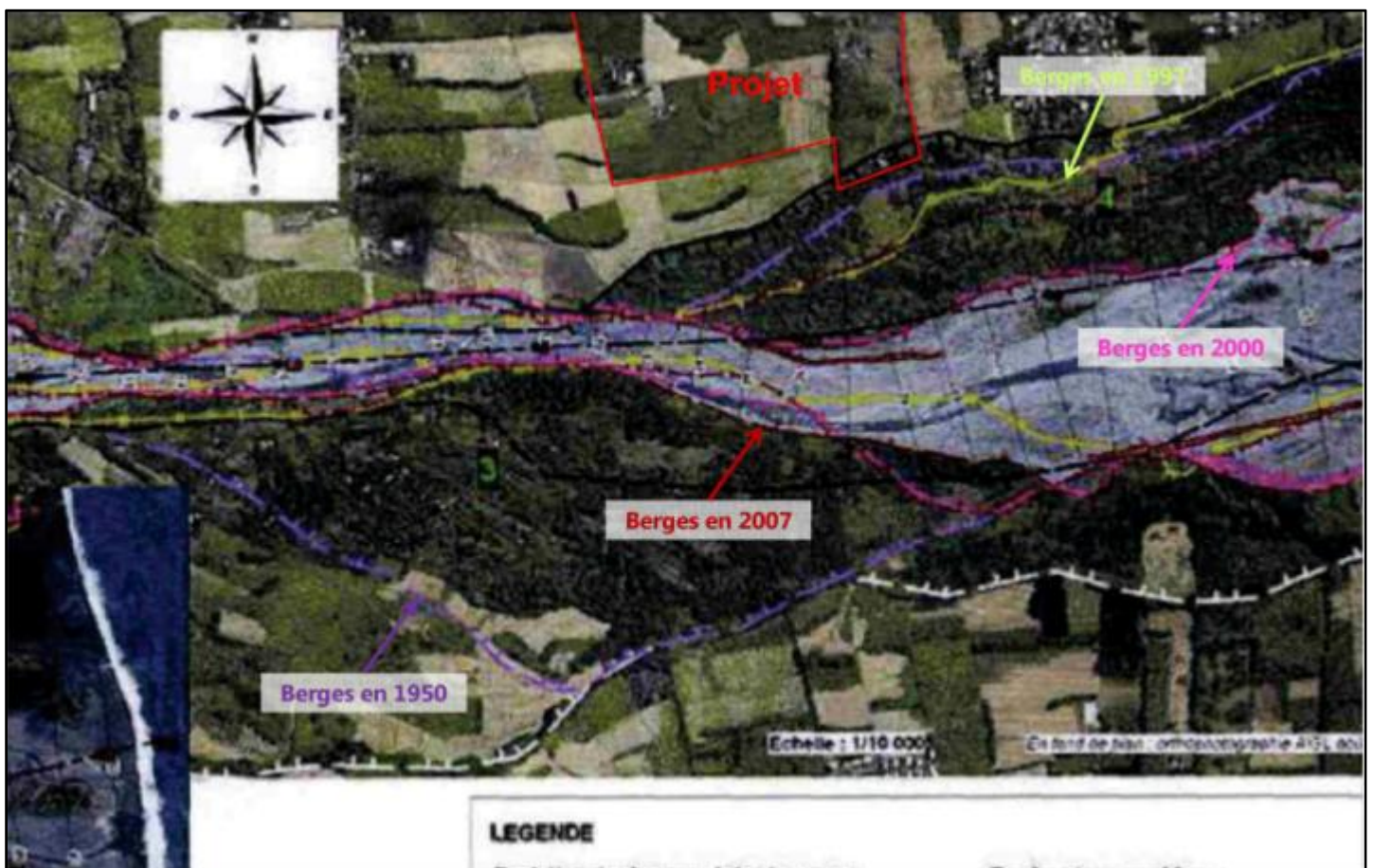
Généralité

La Rivière du Mât a fait l'objet d'une étude hydrogéomorphologique en 2008 par le BRGM. Cette étude a permis, de caractériser les zones à risques d'érosion de berges le long de son cheminement.

Les analyses ont montrées qu'au niveau du cirque de Salazie et dans les gorges, où la rivière est encaissée dans le substratum, l'évolution morphologique du cours d'eau est relativement faible. Cette évolution est en revanche très forte sur les dix derniers kilomètres au niveau du cône de déjection de la rivière, où l'érosion est plus intense avec de divagations du lit mineur importantes.

Au niveau de la zone d'étude

Sur la partie aval de la Rivière du Mât, l'analyse de l'évolution des berges entre 1950 et 2007 montre un enfoncement progressif de la rivière dans son lit avec un déplacement plus ou moins important des écoulements vers le sud-est (vers la commune de Bras-Panon).



**Planche 46 : Evolution de la position des berges de la Rivière du Mât entre 1950 et 2007
(Source : BRGM 2008)**

En amont de la zone du projet, plusieurs sites d'érosion intense des berges ont été relevés (Cf. Planche suivante).

Sur ces zones, la berge a subit une érosion en 10 ans (entre 1997 et 2007) de :

- 150 mètres en rive droite au point n°25,
- 55 mètres en rive gauche au point n°26,
- 70 mètres en rive gauche au point n°27.

Il peut être précisé qu'au niveau du dernier point, un déplacement vers l'aval d'environ 40 mètres par an de la zone soumise à l'érosion a été observé.



Planche 47 : Localisation des sites d'érosion intense à proximité du projet (Source : BRGM 2008)

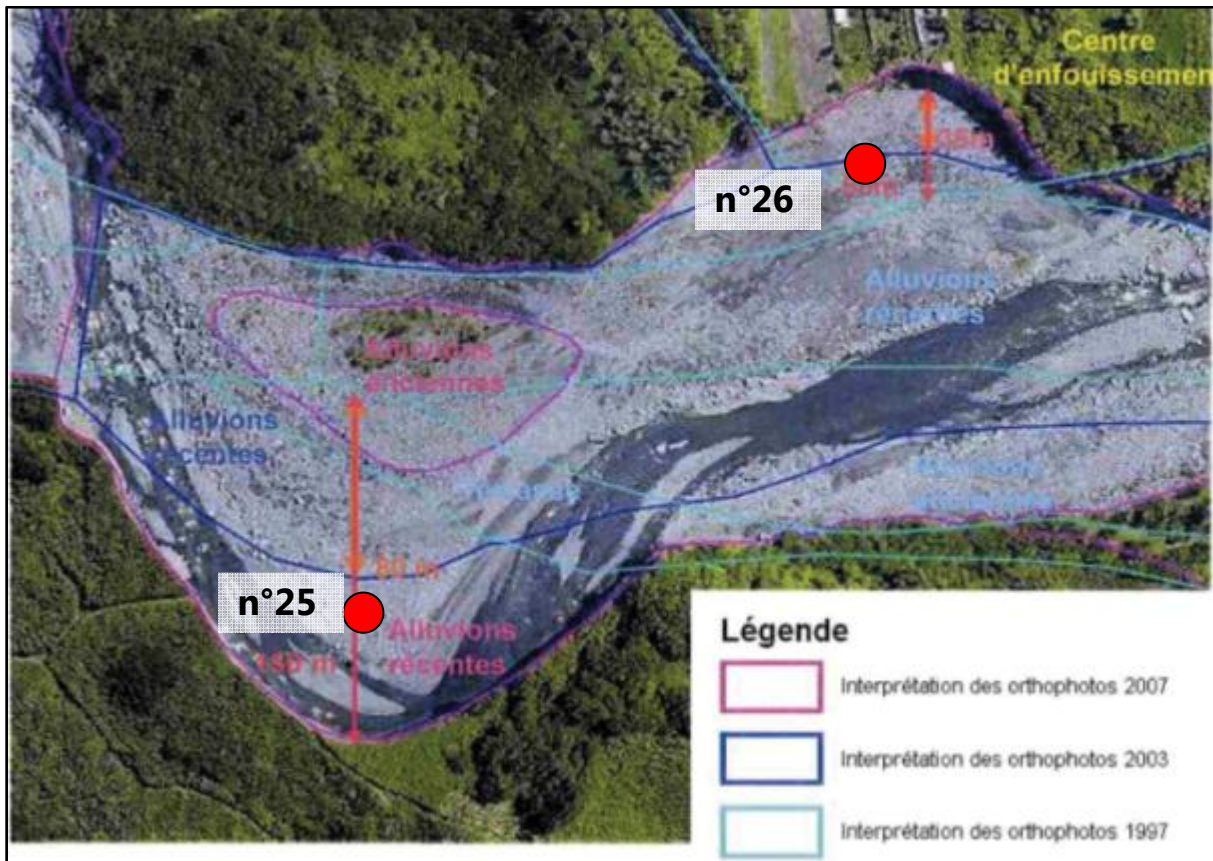


Planche 48 : Evolution des zones d'érosion intense n°25 et n°26 entre 1997 et 2007 (Source : BRGM 2008)

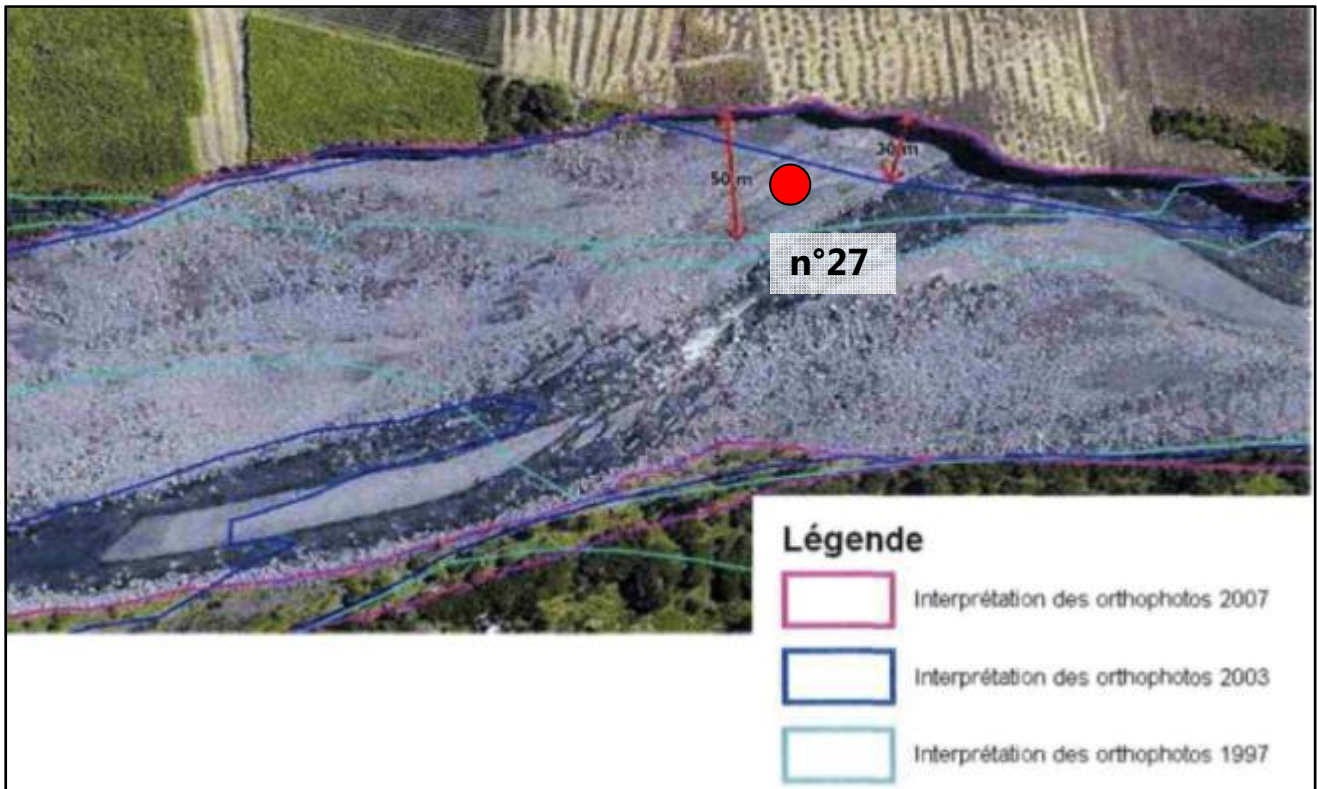


Planche 49 : Evolution de la zone d'érosion intense n°27 entre 1997 et 2007 (Source : BRGM 2008)

La Rivière du Mât présente des zones d'érosion intense de ses berges en amont du projet qui semblent avoir une évolution relativement stable aux cours des années. Au droit du projet, aucune zone d'érosion n'est observée.

5.2.5.4 Qualité des eaux

L'observation de la qualité physico-chimique et bactériologique des rivières, s'effectue dans le cadre du réseau de surveillance des rivières et leurs principaux affluents. Afin de suivre la qualité des eaux, l'Office de L'Eau (OLE) réalise des prélèvements en amont de l'embouchure de la rivière.

➤ **MES :**

Les Matières en Suspension (MES) peuvent être organiques ou minérales, d'origine naturelle (crues/érosion des sols) ou anthropique (rejet d'eaux usées domestiques ou industrielles, effluents d'élevage, carrières). Depuis 2009, les mesures réalisées indiquent une classe de qualité très bonne. Néanmoins, depuis 2012, des pics de mauvaises qualités apparaissent sur les premiers mois de l'année. Cette augmentation de la concentration dans la Rivière est très probablement liée au lessivage des sols par les fortes pluies d'été.

➤ **DBO5 et DCO :**

La Demande Biochimique en Oxygène pendant 5 jours, ou DBO5 et la Demande Chimique en Oxygène, ou DCO, sont deux paramètres de la qualité d'une eau. La DBO5 mesure la quantité de matière organique biodégradable évaluée par l'intermédiaire de l'oxygène consommé par les micro-organismes, alors que la DCO évalue la quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder toutes la matière organique contenue dans une eau.

Le bilan effectué depuis 2009 par l'OLE classe les eaux de la Rivière du Mât suivant les paramètres DBO5 et DCO, comme ayant une qualité relativement bonne, voire très bonne.

➤ **Nitrates :**

Les nitrates sont des ions produits au cours du cycle de l'azote. Leur présence dans l'eau indique une pollution d'origine agricole.

Le bilan effectué depuis 2009 par l'OLE classe les eaux de la Rivière du Mât comme étant de bonne qualité, voire très bonne. Ainsi, les eaux sont peu polluées par les nitrates.

➤ **Phosphore total :**

La présence de phosphore dans un cours d'eau est nécessaire au bon fonctionnement écologique. A l'inverse, en concentration trop élevée, il favorise les proliférations d'algues, et donc l'eutrophisation.

Le bilan effectué depuis 2009 par l'OLE classe les eaux de la Rivière du Mât en relativement bonne qualité.

➤ **Germes :**

Les germes tests de pollution fécale, *Escherichia coli* et entérocoques naturellement présents dans les intestins de l'homme et des animaux à sang chaud, provenant souvent d'eaux usées d'origine domestique ou d'effluents d'élevage, sont également analysés. La qualité de la Rivière du Mât varie de très mauvaise à bonne selon les dates de mesures.

De manière générale, la Rivière du Mât présente une bonne qualité d'eau. Les paramètres les plus déclassant sont les germes assimilés à *E. coli*.

5.2.5.5 Pression anthropique sur le réseau hydrographique

La Rivière du Mât subit des pressions anthropiques ayant des impacts sur son fonctionnement hydrodynamique.

➤ **L'extraction de matériaux dans le lit de la Rivière :**

Le bilan réalisé par le BRGM en 2006, indiquait des extractions en lit mineur de la rivière. Ces extractions ont eu des conséquences sur l'hydrodynamisme de la rivière et, à plus grande échelle, sur le fonctionnement écologique.

Aujourd'hui, ces extractions en lit mineur sont interdites. Elles ont désormais lieu dans le lit majeur et sur les terrasses alluviales supérieures quand les documents d'urbanisme les autorisent. Notamment, une carrière active est présente en rive droite de la Rivière du Mât au niveau de l'embouchure.

➤ **L'activité des pêcheurs de bichiques et des braconniers :**

Les pêcheurs de bichiques par leur activité de pêche et indirectement par leurs déplacements en véhicules dans le lit de la rivière, en perturbent le fonctionnement (création de voies de circulations, de canaux artificiels, de cabanes, etc.). Les braconniers vont, jusqu'à utiliser des produits dangereux pour l'environnement et la santé, afin de ramasser les poissons et crustacés intoxiqués.

➤ **Les obstacles à l'écoulement :**

Les obstacles à l'écoulement sont multiples : barrages, seuils, digues... Ces obstacles sont mis en place par les hommes dans un but soit économique (pêche, production d'électricité), soit de protection (réduire le risque d'inondation). En fragmentant les cours d'eau, ces obstacles ont un impact négatif sur la libre circulation des espèces et des sédiments. La communauté scientifique considère ainsi que la fragmentation écologique est l'une des principales causes d'érosion de la biodiversité.

5.2.5.6 Utilisation des eaux de surface

Sur la commune de Saint-André, on dénombre deux points de captage en nappe d'eau superficielle à destination de l'alimentation en eau potable. Les deux stations sont situées en amont du projet de carrière.

5.2.5.7 Eaux de ruissellement à l'échelle du projet

Dans le cadre de la réalisation du dossier d'autorisation pour le projet de carrière, une étude hydraulique a été réalisée par le bureau HYDRETUDES en 2015 (Cf. Annexe 4 – pièce 5), dans le but de quantifier les impacts du projet sur le ruissellement.

Le projet étant soumis essentiellement à un aléa de type « ruissellement urbain », le choix a été fait de modéliser une pluie homogène d'occurrence centennale sur l'ensemble de la zone d'étude.

Cependant, la modélisation d'une pluie homogène étant très lourde, il n'a été possible de modéliser tout le bassin versant amont de la zone projet. Ainsi, le débit Q100 arrivant en amont de la zone d'étude a été injecté au modèle.

De plus, la crue centennale de la Rivière du Mât a été couplée au modèle afin d'apporter une connaissance globale du contexte hydraulique de la zone.

Les bassins versants :

Les eaux superficielles qui transitent par le site d'étude s'inscrivent dans 2 bassins versants comme indiqué sur la planche suivante. Une partie de ces eaux de surface rejoint la Rivière du Mât alors que les autres se jettent directement dans l'Océan Indien.

Dans le secteur d'étude, plusieurs ouvrages hydrauliques sont présents. La canalisation de l'eau de ruissellement par ces ouvrages est à prendre en compte pour déterminer les bassins versants à l'échelle du projet.

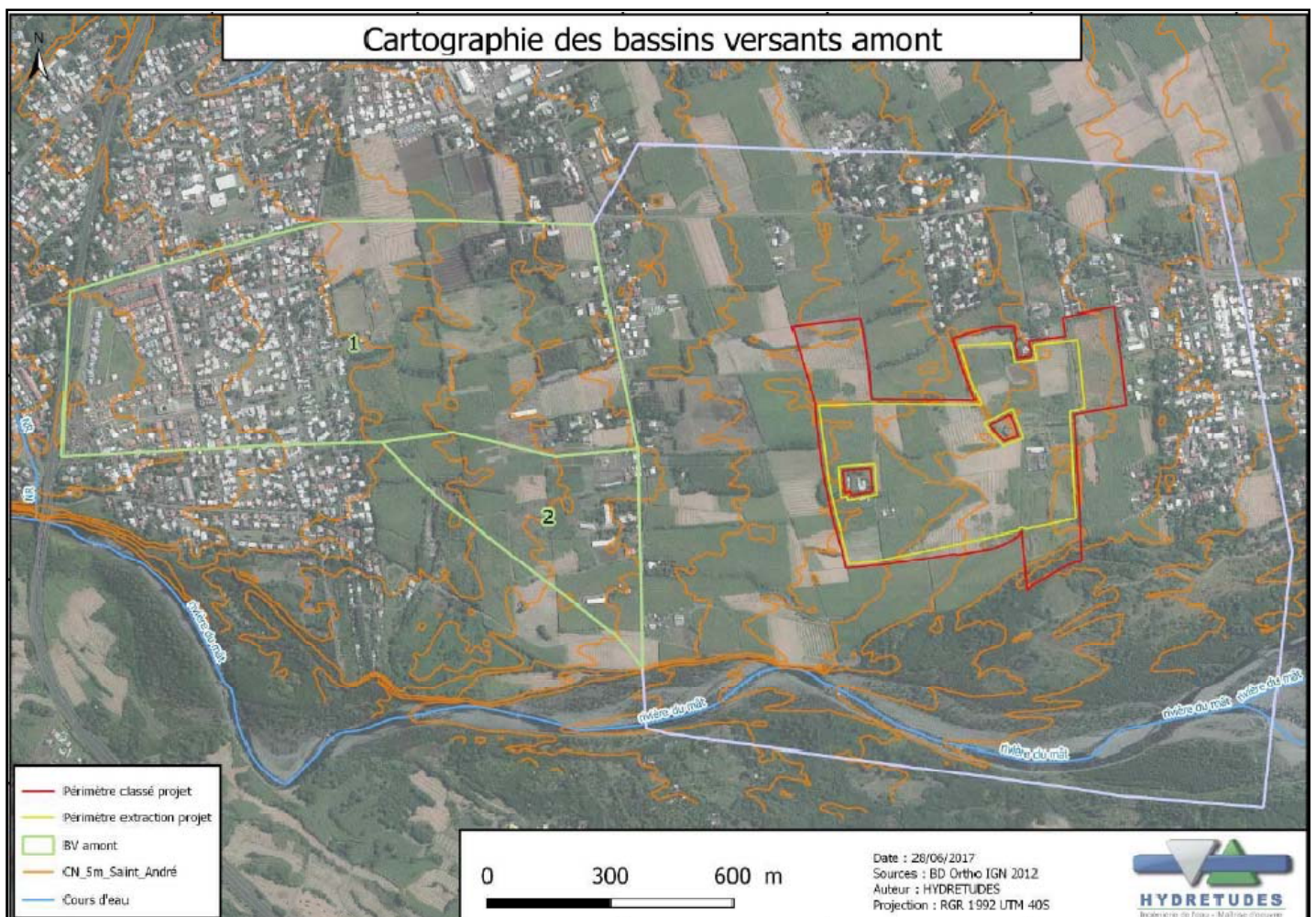


Planche 50 : Bassins versants amont de la zone modélisée

Les caractéristiques de ces deux bassins versants sont résumées dans le tableau ci-après.

Nom Bassin Versant	Surface (ha)	Longueur BV (m)	Alt. max (m)	Alt. min (m)	Pente moyenne (%)	Alt. moyenne pondérée (m)	Périmètre (km)
BV 1	68	1 400	105	75	2,14	90	3,50
BV 2	14	700	90	75	2,14	82,5	1,70

Tableau 29: Caractéristiques des bassins versants amont

Conformément au « Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion » (DEAL, 2012), la méthode rationnelle a été utilisée pour calculer le débit de projet de ces bassins versants.

Nom Bassin Versant	Temps de concentration (min)	Coefficient de ruissellement	Débits Q100 (m ³ /s)
BV 1	47,6	0,9	18,9
BV 2	28,3	0,9	4,6

Tableau 30 : Débits de projet des deux bassins versants amont

Afin de modéliser les écoulements d'une pluie d'intensité centennale sur ces deux bassins versants, les deux hydrogrammes unitaires (1Tc en montée, 2Tc en décrue) suivants ont été construits :

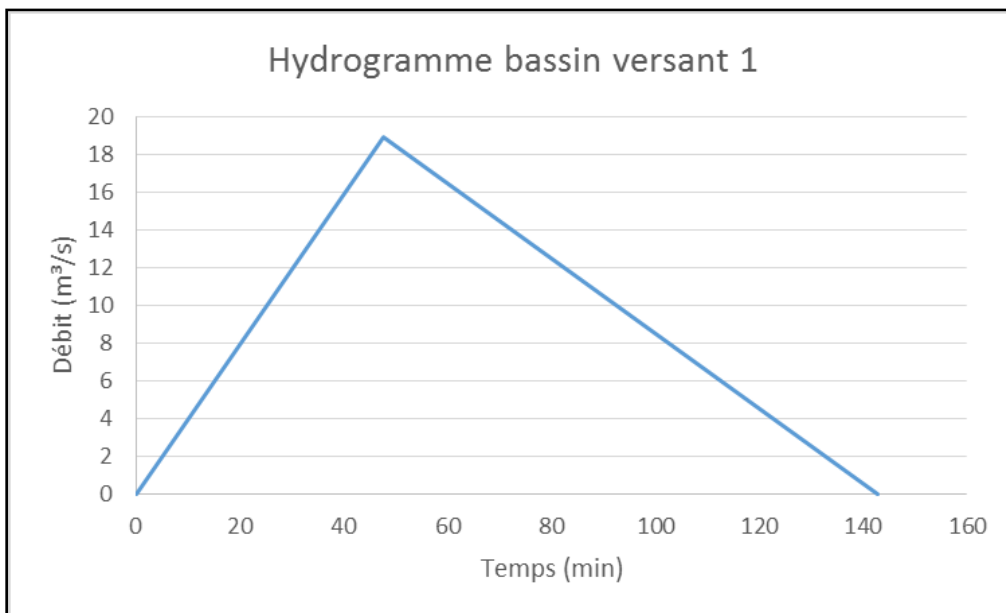


Planche 51 : Hydrogramme unitaire Q100 BV1

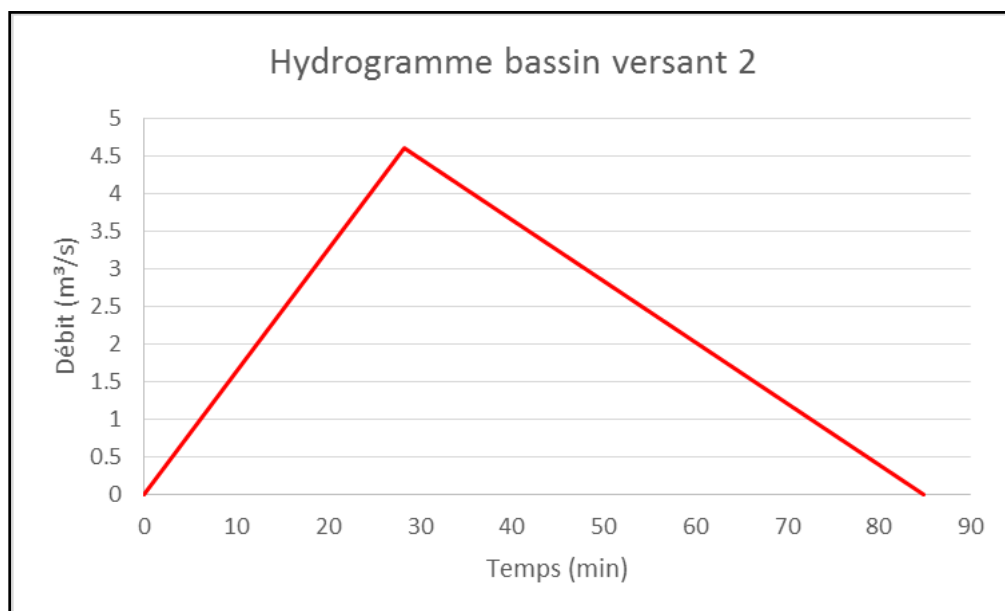


Planche 52 : Hydrogramme unitaire Q100 BV2

Les ouvrages hydrauliques existants

Les ouvrages identifiés sur la zone du projet sont présentés en planche suivante.

Les caractéristiques des différents ouvrages hydrauliques présents sur le secteur, sont décrites dans le tableau suivant :

Numéro	Ouvrage	Paramètres dimensionnels	Pente	Présence de végétation
1	Ouvrage cadre bétonné	L = 320 m l = 1,90 m h = 1,80 m	Variable mais globalement 1 %	-
2	Fossé	L = 210 m l = 2 m h = 2 m	-	Oui (strate herbacée)
3	Caniveau	L = 170 m l = 1 m h = 1 m	-	Non (bétonné)
4	Caniveau	L = 70 m l = 0,9 m h = 0,65 m	Aucune	Non (bétonné)
5	Canalisation PVC	D = 0,55 m	Quasiment aucune (0,02 %)	-
6	Fossé	L = 250 m l = 3 m h = 2 m	-	Oui (strates herbacée, arbustive et arborée)
7	Fossé	L = 375 m l = 1 m h = 0,6 m	-	Oui (strate herbacée)
8	Fossé	L = 370 m l = 1 m h = 1 m	-	Oui (strate herbacée)
9	Buse	D = 600	-	-
10	Fossé	L = 310 m l = 1 m h = 0,6 m	-	Oui (strate herbacée)
11	Caniveau	L = 90 m l = 1 m h = 1 m	-	Non (bétonné)

Tableau 31 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques du secteur d'étude

L'ouvrage cadre n°1 a été réalisé sans étude préalable, à la suite de nombreuses plaintes d'habitants se retrouvant inondés en période estivale et avait pour but de drainer les eaux pluviales vers la Rivière du Mât. En conséquence, cet ouvrage présente de nombreuses anomalies tant au niveau de son dimensionnement que de son efficacité à évacuer les eaux.

En effet, cet ouvrage présente tout au long de son cheminement, une succession de pentes différentes. Les pentes mesurées de l'amont (côté route) vers l'aval (côté rivière) se succèdent ainsi : 1%, 3%, 2%, 1%, plat, 1%, plat, 1% pour remonter à la sortie de 0,5%. Cette alternance de pentes et plats, provoque une accumulation de déchets à l'intérieur de l'ouvrage, qui peut, en période de fortes pluies, réduire l'efficacité de l'ouvrage. De plus, lors de la modélisation, il est clairement démontré que l'ouvrage est mal dimensionné face aux pluies centennales. Il en est de même pour les ouvrages 4 et 5 qui ont été construits à la suite de plaintes pour cause d'inondation.

Après avoir questionné certains habitants aux alentours du projet, il s'avère que l'efficacité de ces ouvrages est faible puisque malgré tout, ils se retrouvent inondés quand vient les fortes de la pluie de la saison humide.

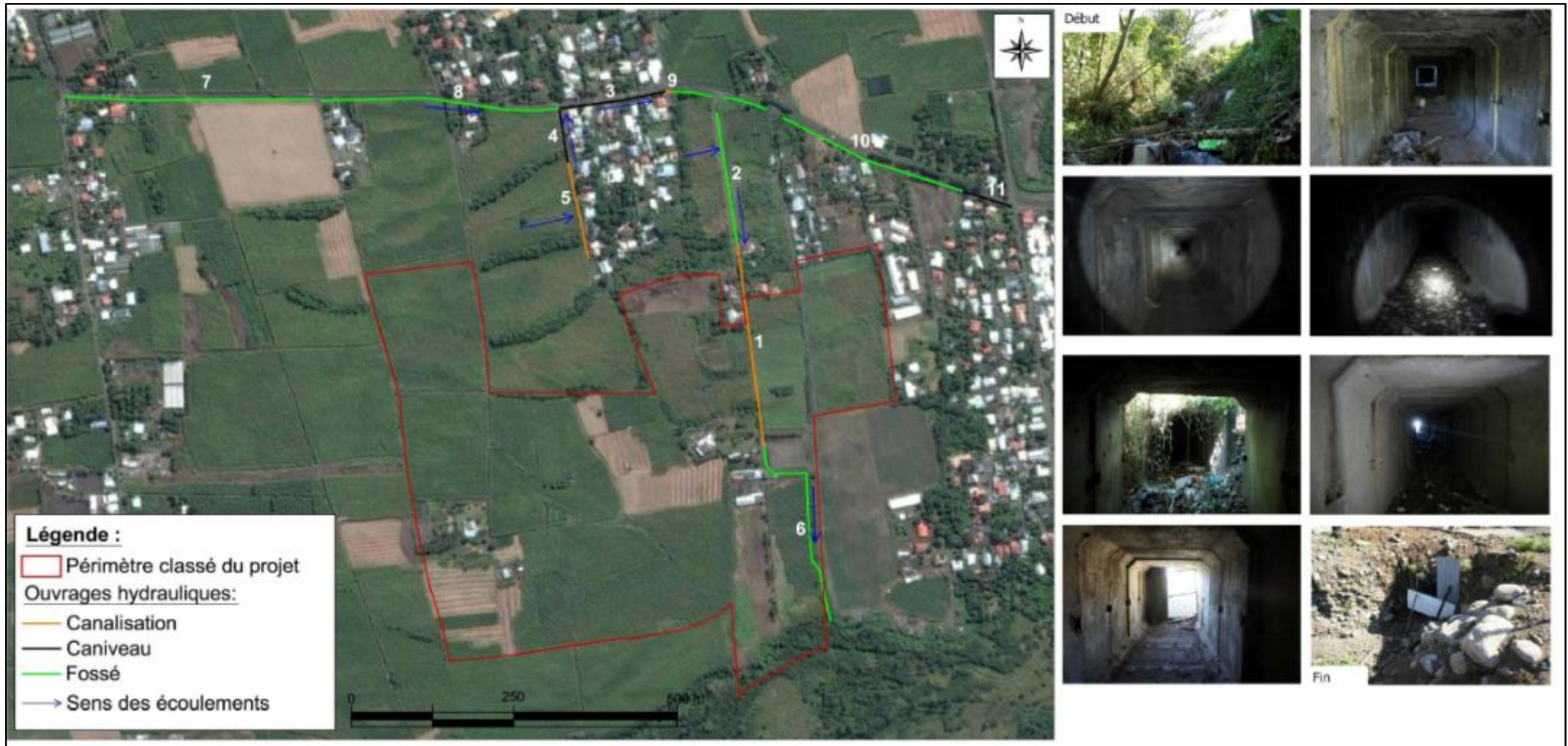


Planche 53 : Localisation des ouvrages hydrauliques présents sur la zone d'étude

5.2.5.8 Débit de projet de la Rivière du Mât

Afin de modéliser les écoulements d’une crue centennale de la Rivière du Mât dans sa partie aval (entre la RN2 et l’Océan Indien), il a été retenu l’évènement hydrologique suivant :

- Crue centennale d’un débit de 3 300 m³/s (hypothèse haute) ;
- Temps de concentration 4 h ;
- Hydrogramme unitaire de durée 3 fois le temps de concentration du bassin versant considéré (1Tc en montée, 2Tc en décrue).

L’hydrogramme unitaire conçu est présenté sur la figure ci-dessous :

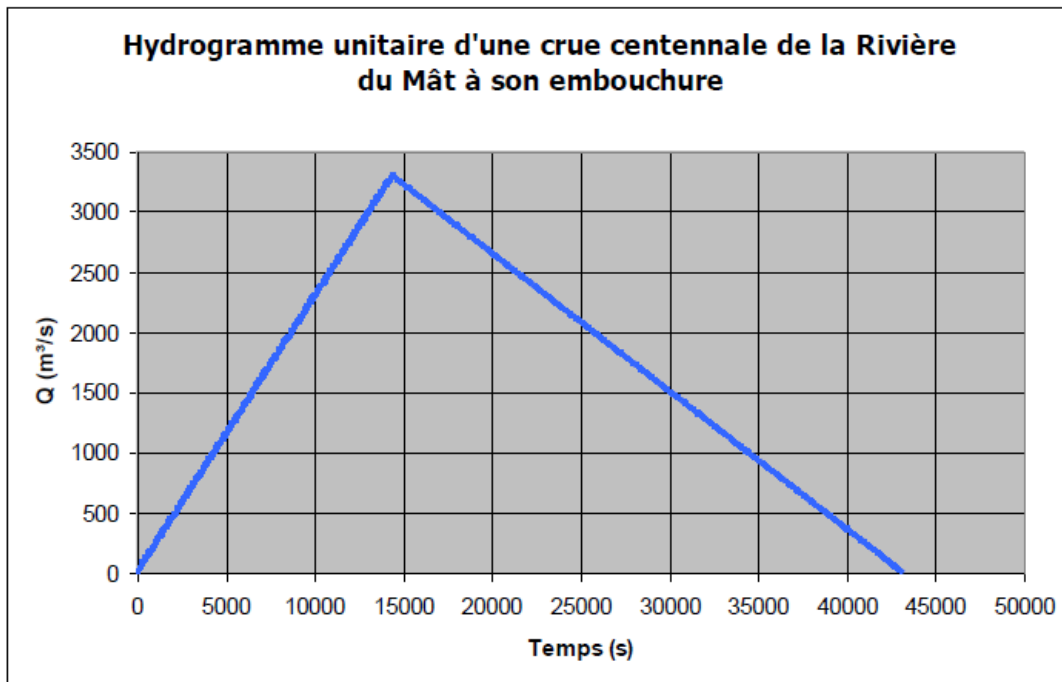


Planche 54 : Hydrogramme unitaire d'une crue centennale de la Rivière du Mât à son embouchure

Analyse des écoulements à l'état initial

La simulation de la crue centennale de la Rivière du Mât combiné au ruissellement urbain au droit du projet de carrière à l'état initial, générée par un évènement pluvieux de période de retour centennale et de durée trois fois le temps de concentration du bassin versant, ont permis de mettre en évidence les paramètres caractéristiques des écoulements induits.

➤ **Crue centennale au niveau de la zone d'étude**

Les planches suivantes illustrent l'étendue de la zone d'expansion de la crue centennale de la Rivière du Mât ainsi que du ruissellement urbain de la zone d'étude à l'état initial résultant de la modélisation mathématique 2D :

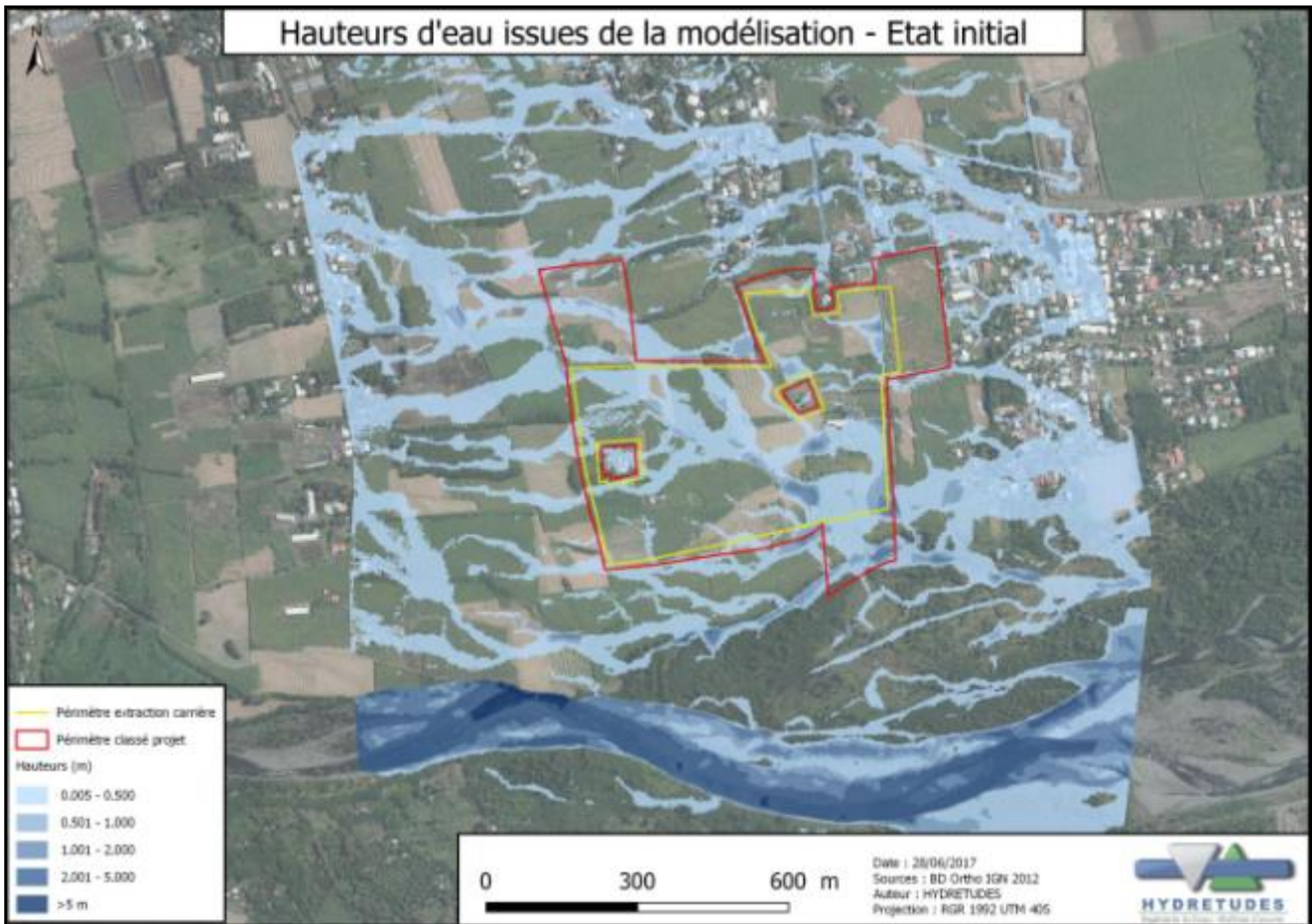


Planche 55 : Hauteurs maximales atteintes en m - crue centennale à l'état initial

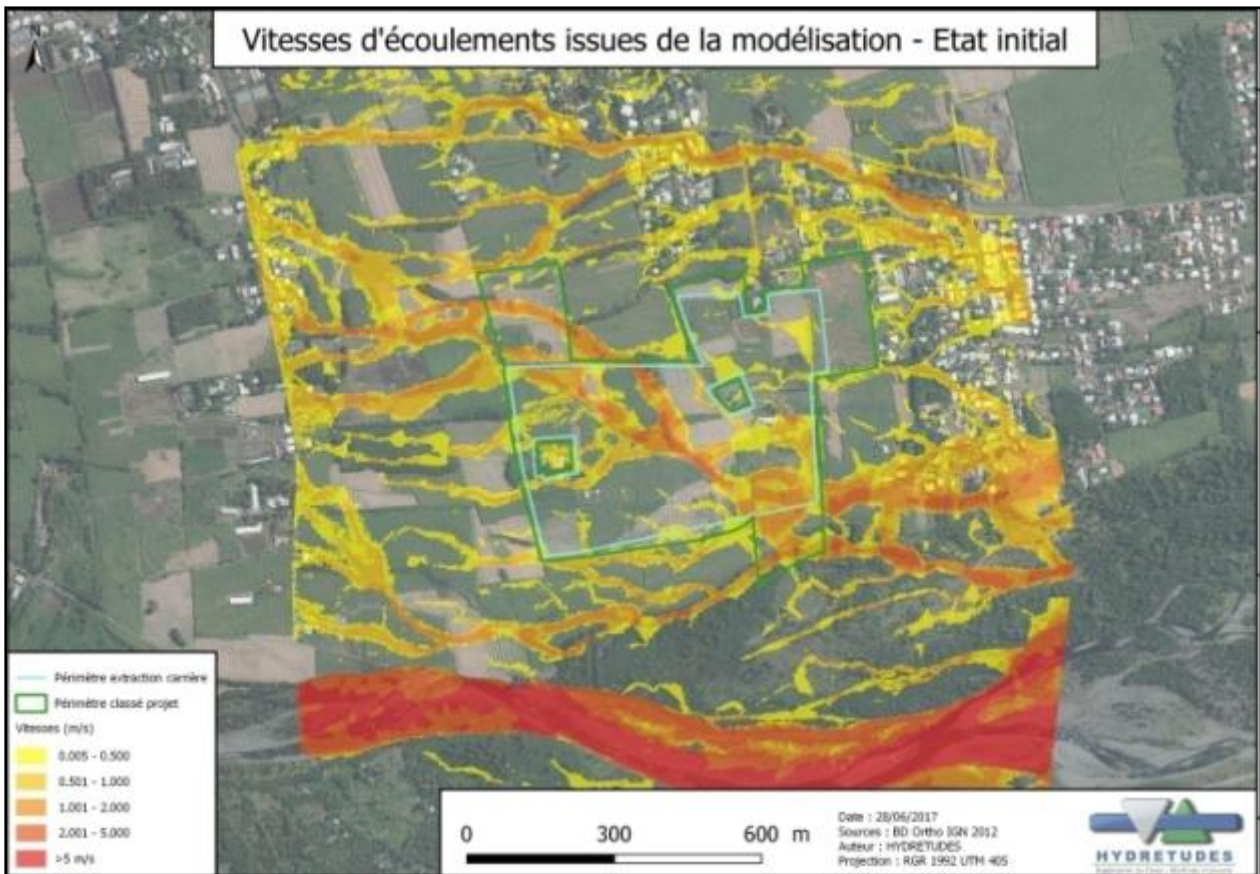


Planche 56 : Vitesses maximales atteintes en m/s - crue centennale à l'état initial

Les résultats des modélisations d'une crue centennale dans la configuration actuelle du site (état dit initial), sont représentés et analysés sur les planches ci-avant.

L'analyse générale de ces résultats montrent que :

- plusieurs axes d'écoulements de type « ruissellement urbain » sont observés sur la zone d'étude ;
- les hauteurs d'eau dans ces axes d'écoulements sont globalement très faibles (entre 1 et 10 cm) ;
- les vitesses d'écoulements, comprises en moyenne entre 0,1 et 0,5 m/s, sont également faibles ;
- un axe d'écoulement majeur traversant le projet est constaté avec des hauteurs et vitesses plus élevées ($h \approx 30$ cm et $v \approx 1,3$ m/s) ;
- la Rivière du Mât ne déborde pas en rive gauche. Un front de débordement est constaté en rive droite qui retourne dans la rivière quelques centaines de mètres en aval

➤ **Zoom sur les points particuliers**

Les ouvrages hydrauliques à proximité du chemin Patelin :

Comme constaté sur le terrain, les eaux de ruissellement du chemin Patelin se déversent dans une pâture, créant un axe d'écoulement aux vitesses importantes ($\sim 1,3$ m/s).

Le fossé en contrebas censé récupérer ces écoulements n'est pas suffisant du fait de sa pente trop faible (*a fortiori*, l'ouvrage cadre en aval de ce fossé ne l'est pas non plus). La majeure partie du ruissellement n'est donc pas renvoyée vers la Rivière du Mât et trois fronts de débordements sont donc observés en aval du fossé, comme le montre les planches suivantes.

Les vitesses restent légèrement supérieures à 1 m/s, contrairement aux hauteurs qui sont en moyenne comprises entre 0,2 et 0,5 m (~ 1 m d'eau dans le fossé).

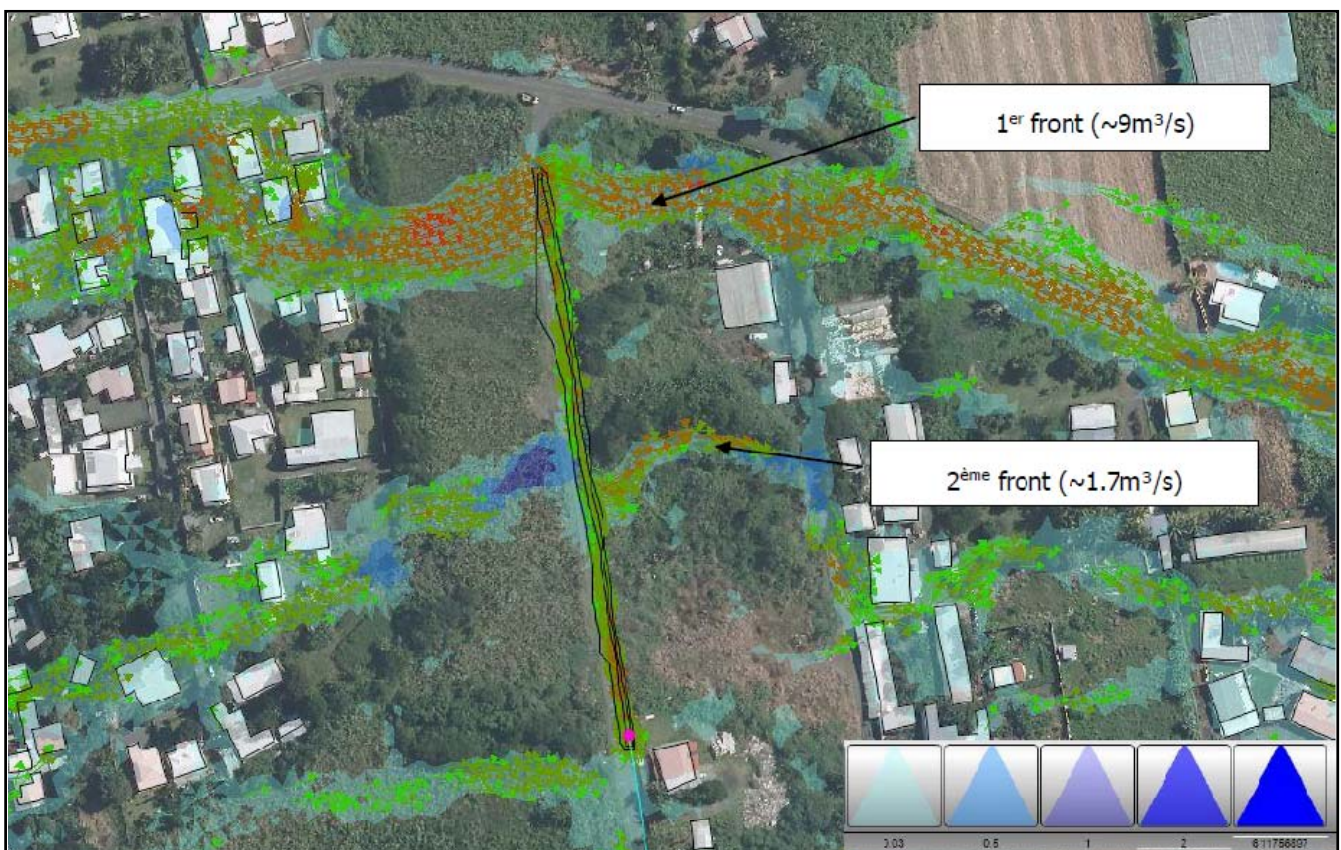


Planche 57 : Zoom sur les hauteurs d'eau (en m) au droit du chemin Patelin

Les parcelles du projet :

Les parcelles du projet sont traversées par l'axe d'écoulement principal de la zone d'étude (hors Rivière du Mât). Cet axe traverse le secteur d'étude à des vitesses comprises entre 0,7 m/s et 1,5 m/s avec une hauteur d'eau moyenne de 40 cm, avec 4 zones de dépression où les hauteurs sont supérieures au mètre. Les planches sont présentées en page suivante.

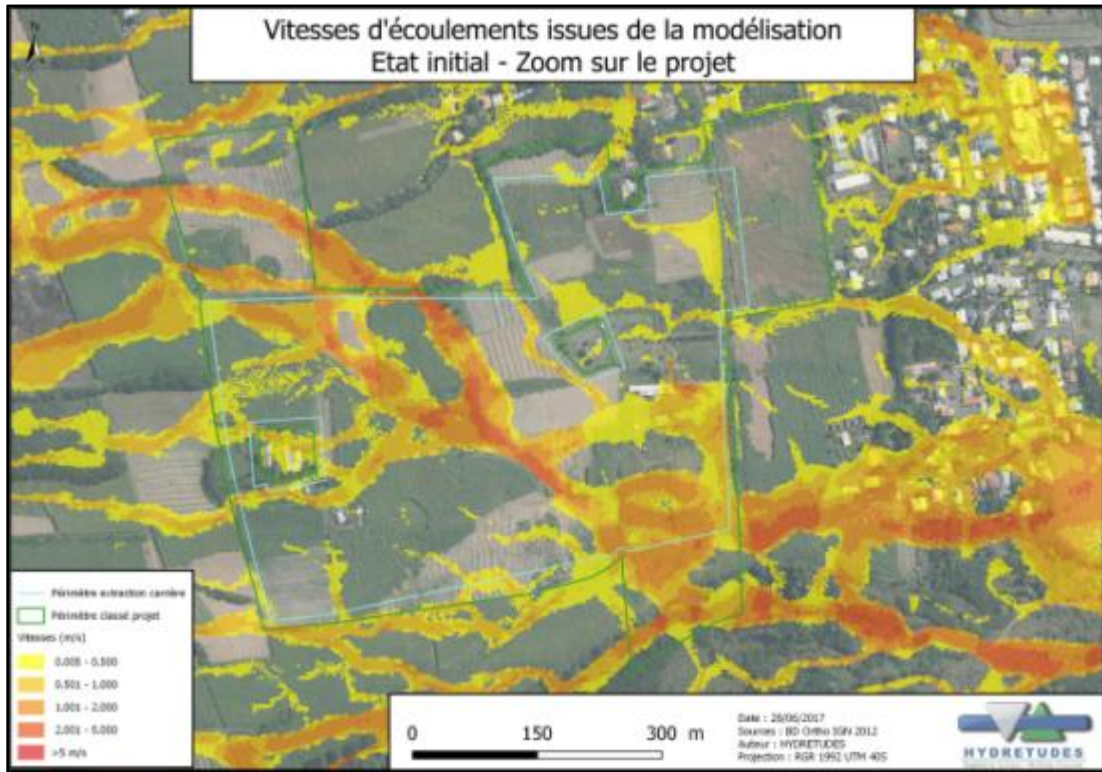


Planche 58 : Zoom sur les vitesses (en m/s) au droit des parcelles du projet

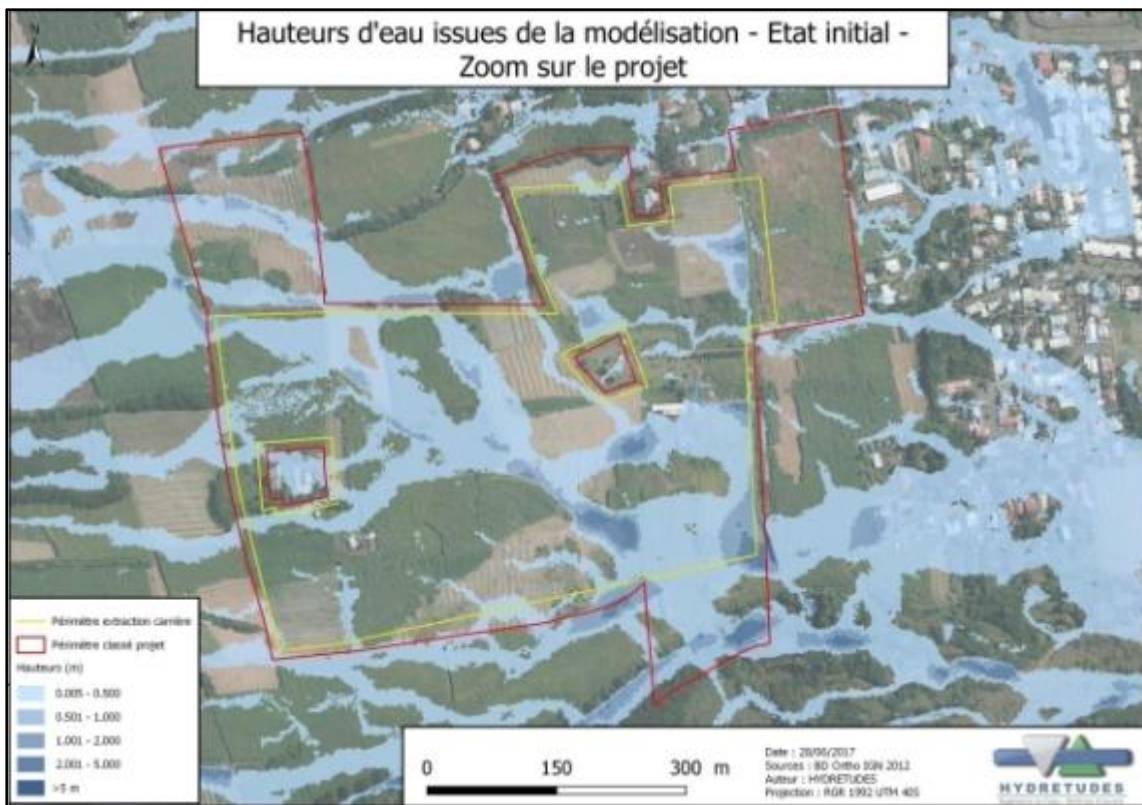


Planche 59 : Zoom sur les hauteurs d'eau (en m) au droit des parcelles du projet

5.2.6 **Comparaison des résultats avec le PPRI en vigueur**

Les figures ci-dessous permettent de comparer les résultats obtenus par la présente modélisation hydraulique 2D au droit du projet, l'aléa inondation issu du PPRI et le zonage réglementaire approuvé du PPR (25 juin 2014).

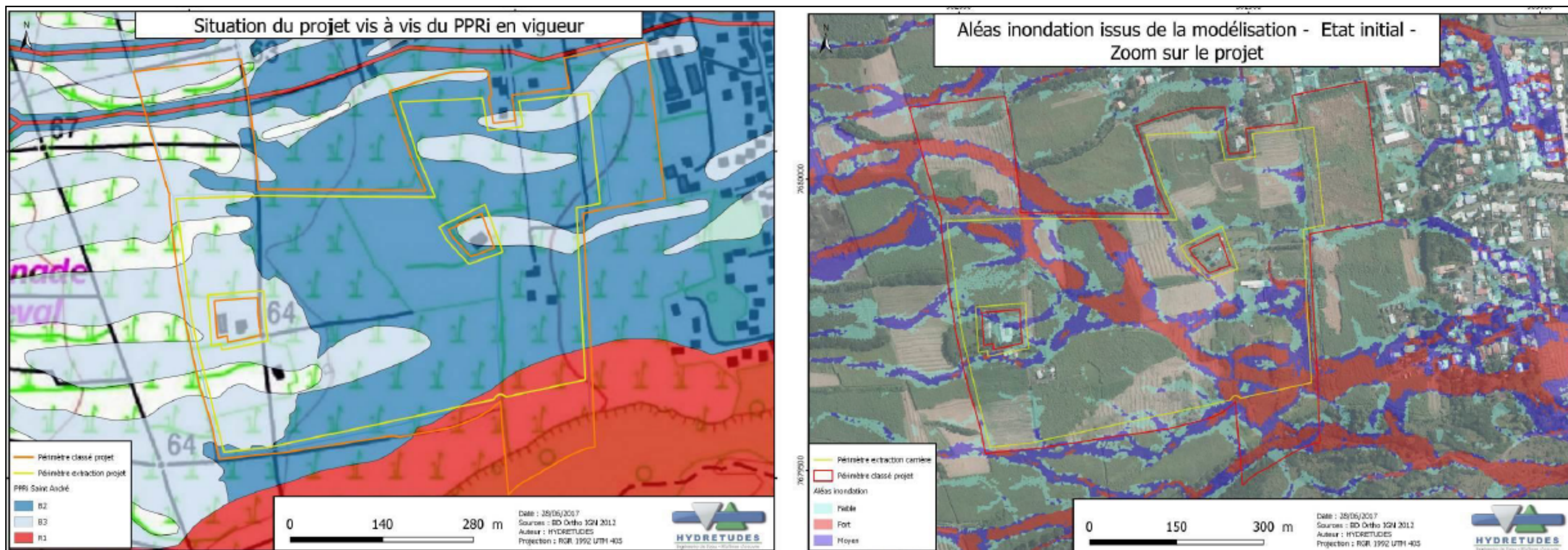


Planche 60 : Comparaison du zonage réglementaire du PPRI de 2014 en vigueur (à gauche) avec les modélisations 2D (à droite), source : HYDRETUDES

Les résultats de la modélisation hydraulique 2D diffèrent du zonage aléa inondation dans la localisation des axes d'écoulement principaux (notamment celui traversant les parcelles du projet) ainsi que par le degré de l'aléa (généralement plus élevé dans le zonage inondation).

On ne retrouve cependant pas les axes d'écoulement dans le zonage réglementaire du PPR en vigueur puisque la majeure partie des parcelles du projet est soumise à un aléa moyen.

5.2.6.1 Synthèse des enjeux liés à l'hydrologie

Cette étude hydraulique intègre une modélisation 2D complète des écoulements de la zone d'étude à l'état actuel, intégrant la Rivière du Mât.

Cet outil a permis d'apporter une précision accrue dans le calcul des paramètres hydrauliques (hauteur et vitesse) permettant de caractériser les écoulements au droit du projet de carrière en crue centennale.

Les résultats de cette modélisation hydraulique ont pu être comparés à ceux issus du PPRi en vigueur (2014).

Les conclusions sont les suivantes :

- les hauteurs et vitesses d'écoulement sont globalement faibles sur la zone d'étude ;
- les ouvrages hydrauliques en aval du chemin Patelin sont très peu pentés et donc peu efficaces dans l'évacuation des eaux vers la Rivière du Mât, engendrant des inondations en aval ;
- quatre axes d'écoulements principaux sont constatés sur les résultats de la modélisation. Les hauteurs restent faibles (0,5 m) mais les vitesses dépassent les 1 m/s, d'où le zonage en aléa fort ;
- la Rivière du Mât ne déborde pas en rive gauche. Un front de débordement est constaté en rive droite qui retourne dans la rivière quelques centaines de mètres plus en aval ;
- les résultats de la modélisation hydraulique 2D diffèrent du zonage aléa inondation dans la localisation des axes d'écoulement principaux (notamment celui traversant les parcelles du projet) ainsi que par le degré de l'aléa (généralement plus élevé dans le zonage inondation). On ne retrouve cependant pas les axes d'écoulement dans le zonage réglementaire du PPR en vigueur puisque la majeure partie des parcelles du projet est soumise à un aléa moyen.

La Rivière du Mât présente des zones d'érosion intense de ses berges en amont du projet qui semblent avoir une évolution relativement stable aux cours des années. Au droit du projet, aucune zone d'érosion n'est observée.

L'enjeu du projet vis-à-vis de l'hydrologie varie en fonction du bassin versant considéré, mais peut être qualifié de fort.

5.2.6.2 Océan

Le littoral se caractérise par une mince bande côtière, constituée principalement de galets provenant du remaniement des alluvions fluviales de la Rivière du Mât.

Le trait côtier est donc dépendant de l'alimentation de la rivière en matériaux et subit les phases successives d'engraissement et d'amaigrissement liées aux différentes saisons.

Au niveau de cette zone de l'Océan, la baignade est fortement déconseillée de par la présence de courant, de galets et de requins.

Les terrains du projet se situent au plus près à environ 2 km de l'Océan Indien et ne présente pas d'enjeux particuliers.

5.2.7 Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique

Thématiques du Milieu Physique		Caractérisation des enjeux	Sensibilité
Milieu Physique	Géomorphologie / Topographie	<p>Le projet de carrière s’inscrit sur les pentes est de l’île au niveau de l’ancien cône de déjection de la Rivière du Mât. La zone du projet se trouve en rive gauche de cette rivière.</p> <p>Les terrains du projet présentent une pente globale de 2% suivant un axe nord-ouest à sud-est.</p> <p>Les cotes altimétriques du périmètre du projet sont comprises entre 50 m NGR et 66 m NGR. La pente des sols est irrégulière. Ainsi l’organisation topographique de la zone d’étude ne permet que difficilement la mécanisation de l’agriculture.</p>	Faible
	Pédologie	<p>Les sols de la zone d’étude, qui se sont développés sur les alluvions à galets du cône de déjection de la Rivière du Mât sont des sols peu différenciés vitriques sur sables basaltiques et gros galets non altérés. Ils se sont formés à partir de l’altération des alluvions à galets, qui se traduit par une argilification et une rubéfaction ou jaunissement des sables, des graviers ainsi que des périphéries des galets. Ceux-ci s’effritent et se desquament en écailles concentriques jaunâtres et noirâtres (altération en pelure d’oignon). Seuls les plus gros éléments possèdent encore un noyau sain.</p> <p>Ces sols peu pénévolués andiques de l’est ont une bonne stabilité structurale en surface.</p>	Nulle
	Géologie	<p>Le projet est implanté sur la terrasse inférieure de la Rivière du Mat, qui est constituée d’environ 35 m minimum d’épaisseur d’alluvions fluviales.</p> <p>L’extraction se situera toujours au-dessus de la ligne des plus hautes eaux de la nappe sous-jacente.</p>	Modérée
	Hydrogéologie	<p>L’emprise du projet se trouve sur deux systèmes aquifères : la nappe de basse et la nappe supérieure. Ces deux aquifères sont donc classiquement isolés par des niveaux alluvionnaires limoneux peu transmissifs, dans lesquelles peuvent localement s’intercaler des coulées boueuses conglomératiques totalement imperméables.</p> <p>L’étude hydrogéologique menée par la société ANTEA a permis de montrer que la limite des plus hautes eaux de la nappe d’eau souterraines rencontrées au droit du projet lors des sondages se situe à environ 20 mètres en dessous du terrain naturel et suit globalement la même pente. Les cotes d’extraction ont été</p>	Forte

		réalisées en fonction de ces caractéristiques.	
	Hydrologie	<p>Les conclusions de l'étude hydraulique ont permis de montrer que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les hauteurs et vitesses d'écoulement sont globalement faibles sur la zone d'étude ; - les ouvrages hydrauliques en aval du chemin Patelin sont très peu pentés et donc peu efficaces dans l'évacuation des eaux vers la Rivière du Mât, engendrant des inondations en aval ; - quatre axes d'écoulements principaux sont constatés sur les résultats de la modélisation. Les hauteurs restent faibles (0,5 m) mais les vitesses dépassent les 1 m/s, d'où le zonage en aléa fort ; - la Rivière du Mât ne déborde pas en rive gauche. Un front de débordement est constaté en rive droite qui retourne dans la rivière quelques centaines de mètres plus en aval ; - les résultats de la modélisation hydraulique 2D diffèrent du zonage aléa inondation dans la localisation des axes d'écoulement principaux (notamment celui traversant les parcelles du projet) ainsi que par le degré de l'aléa (généralement plus élevé dans le zonage inondation). On ne retrouve cependant pas les axes d'écoulement dans le zonage réglementaire du PPR en vigueur puisque la majeure partie des parcelles du projet est soumise à un aléa moyen. <p>La Rivière du Mât présente des zones d'érosion intense de ses berges en amont du projet qui semblent avoir une évolution relativement stable aux cours des années. Au droit du projet, aucune zone d'érosion n'est observée.</p>	Forte

Tableau 32 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique

5.3 PAYSAGE

Malgré sa taille réduite, l'île de la Réunion, compte-tenu de son histoire et de ses niveaux d'altitude, possède des paysages très diversifiés. La morphologie des côtes, la diversité des reliefs, les microclimats, l'occupation humaine, les différents types de végétations conduisant à une variété exceptionnelle de paysages.

Le projet est localisé sur la côte est de l'île. Cette dernière représente une vaste plaine alluviale créée au débouché de la Rivière du Mât, exutoire du cirque de Salazie. Cet ensemble s'étend de Sainte-Suzanne à Saint-Benoît. Vu au large, l'île est caractérisée par des pentes douces et régulières sillonnées par un dense maillage de ravines (Planche suivante). Le paysage qui domine est très ouvert avec pour composante principale, un paysage agricole formé de canne à sucre s'étalant depuis le littoral jusqu'à parfois 600 mètres d'altitude. Localement, à l'embouchure de la Rivière du Mât, le paysage est caractérisé par une végétation dominée par le bambou et des formations humides typiques de l'île. De plus, le littoral est reconnaissable par sa vaste étendue de sables et galets. Les sables et galets basaltiques sont issus des alluvions torrentielles, poussées par la mer pour former des plages. Les activités humaines des villes de Sainte-Suzanne, Saint-André, Bras-Panon et Saint-Benoît constituent la dernière entité paysagère.

5.3.1 Contexte du paysage distal

5.3.1.1 Atlas des paysages de la Réunion

Le SAR, dans son atlas paysager réunionnais (APR), a identifié 16 grandes unités de paysage sur le territoire réunionnais. Les unités paysagères sont des entités géomorphologiques bien délimitées (reliefs, accidents de terrain, plaines), des ensembles écologiques particuliers (forêts, savane, etc.), des organisations anthropiques avec des modes d'occupation des sols spécifiques (villes, côte balnéaire, champs de canne à sucre).

Le projet s'inscrit dans l'unité paysagère des pentes du Nord Est.



Planche 61 : Vue aérienne des pentes du nord-est (Source : Atlas des paysages de la Réunion)

Les pentes de Sainte-Marie, Sainte-Suzanne et Saint-André, s'étendent de la Rivière des Pluies à la Rivière du Mât. Ses pentes s'achèvent en altitude par la Plaine des Fougères qui culmine au Piton Bé Massoune (1614 m) et domine le cirque de Salazie.

Les pentes de Bras-Panon courent de la Rivière du Mât à la Rivière des Roches. Elles dominent la Plaine des Lianes, qui culmine au Mazerein (2092 m) et domine la Plaine de Bébour-Bélouve, le massif Takamaka, et enfin le massif du Cratère situé juste de l'autre côté de la Rivière des Marsouins. Ces pentes sont traversées en particulier par le Bras des Lianes, la Rivière des Roches et le Grand Bras.

Les pentes douces, le climat doux et humide, ainsi que les sols fertiles, ont favorisé dès la fin du XVII^{ème} siècle, le développement des cultures : riz, blé, tabac, vigne, café (Moka), épices, vanilles, Ylang Ylang, Manioc...

Ces basses pentes, longtemps réservées à la culture et aux échanges commerciaux, ont évolué depuis plusieurs années sous la pression de développement urbain et agricole. En effet, l'extension urbaine a été favorisée par la RN2 et la proximité avec les grands équipements, notamment l'aéroport et l'usine de Bois-Rouge.

Ce développement se traduit par l'étalement de petits lotissements au détriment des espaces agricoles et des entités compacts et plantées des écarts.

L'un des enjeux majeurs est la protection des grands paysages agricoles contre l'urbanisation et diffuse des écarts qui banalisent les paysages, fragilisent l'économie agricole, surconsomment les terres cultivables, ne confortent pas le lien social, aggravent la dépendance à la voiture, coûtent cher en réseaux et services à la collectivité, et dégradent le rôle de corridors écologiques de ces espaces.

5.3.1.2 Articulaton de la zone d'étude avec le paysage

La zone d'étude s'inscrit dans la plaine alluviale de la Rivière du Mât, au sein de la sous-unité paysagère des pentes littorales et des mi-pentes. L'ampleur de cette zone affirme plus encore qu'elle ne suggère le contraste de la platitude face aux montagnes d'arrière-plan.

L'espace paysager du secteur d'étude se décompose donc en plusieurs zones caractérisées avant tout par le relief et la nature de l'occupation du sol. On discernera plusieurs zones spécifiques (Planche ci-après).



Planche 62 : Identification des paysages autour du projet

Le projet s’insère au sein d’un paysage rural caractérisé par les entités agricoles, urbaines et naturelles. Ces zones rurales sont faiblement densifiées et principalement occupée par la canne. Elles offrent des espaces de respirations aux espaces urbanisés.

La vue du site d’étude depuis ces milieux urbanisés y est le plus souvent nulle de par la présence de végétaux plantés et de l’habitat. Par ailleurs, la pente favorise la dissimulation du projet (pente de l’ordre de 2%).

La vallée de la Rivière du Mât est l’élément central du paysage à proximité du projet. Au débouché du cirque de Salazie (le plus vert des cirques de l’île), la Rivière du Mât serpente sur 35 km avant de se jeter en mer. La pérennité de cette rivière procure une végétation luxuriante tout au long de l’année.

5.3.2 Caractérisation paysagère du projet et de son environnement immédiat

5.3.2.1 Les composantes du paysage proximal

Le projet s’insère dans l’unité paysagère des pentes du nord-est. Plus spécifiquement, c’est au niveau de la plaine alluviale de la Rivière du Mât que s’inscrit le projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS.

Au niveau proximal, on rencontre deux paysages contrastants. Le premier forme un paysage ouvert marqué par la présence de la culture de la canne où les andains, engendrés par l’épierrage des champs, modifient l’aspect du paysage en y apportant un peu de relief en complément des talus (berges mortes) présents sur le site. Ces andains, placés généralement en limite de parcelle, donne un aspect bocager au site notamment en raison de la végétation arborée qui s’y est développée. Ces plantations et andains faisaient jusqu’à maintenant partie du paysage, mais sont progressivement supprimés dans le secteur pour laisser place à de grandes étendues de canne à sucre. En effet, les

andains contribuent de manière importante à l'alimentation du chantier de la Nouvelle Route du Littoral en roches. Une partie importante des andains de la zone avaient déjà été prélevée il y a 10 ans pour la production de granulats.

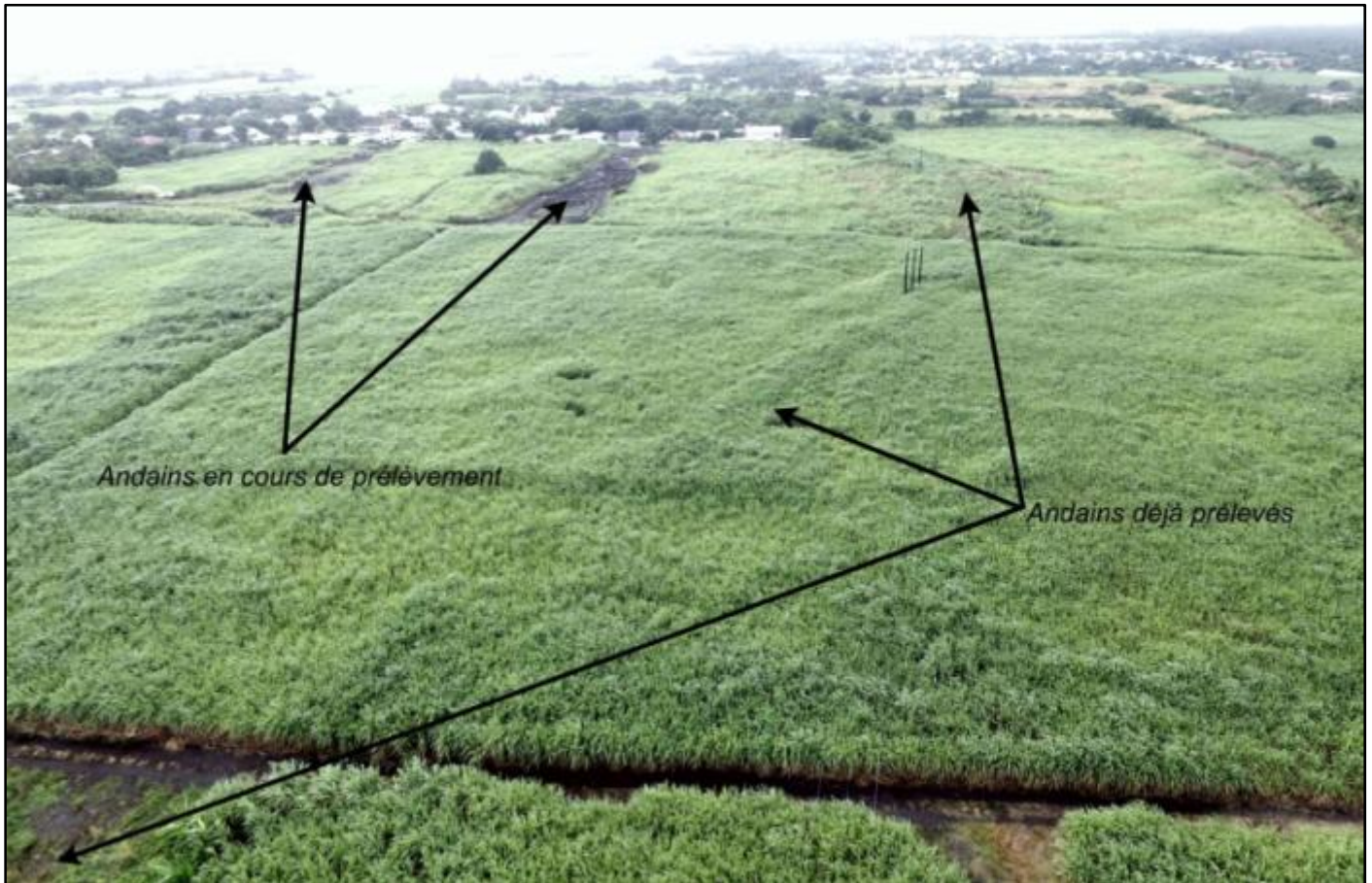


Planche 63 : Suppression des andains au niveau de la zone du projet

5.3.2.2 Les caractères paysagers intrinsèques du site d'extraction et de ses abords immédiats

Le paysage agricole ponctué par de l'urbanisation diffuse dans lequel s'insère le projet, jouxte la Rivière du Mât.

L'identité paysagère du site de la carrière est relativement homogène, marqué par la culture de la canne et la présence de moins en moins marquante d'andains. Ces andains contribuent à former un micro relief au niveau du projet sans toutefois créer de dénivelés importants. Ils ne demeurent nettement perceptibles qu'en période de coupes et de repousses de la canne. Egalement, au sein du projet, quelques habitations sont présentes.

Par ordre de présence aux abords du projet de carrière, on identifie :

- des champs de cannes à sucre ;
- des lotissements (accompagnés de boisement)
- des boisements, dont des boisements linéaires (haies)
- des exploitations agricoles (dont les bâtiments d'élevage) ;
- des habitations mitant l'espace agricoles.

Au sud du site, la présence de nombreux arbres et arbustes (Filao, Bambou, Faux-poivrier) et de hautes herbes le long des berges de la Rivière du Mât constitue un véritable mur végétal entre le lit de la rivière et les parcelles du projet.

Derrière ce mur, plus au Sud, la rivière du Mât s'écoule entre des îlots de végétation, dominés par le Filao, pour déboucher plus en aval dans l'Océan Indien.

En direction sud-est et du premier lotissement, c'est un champ de canne de 180 mètres de large qui est cultivé.

Lorsque l'on regarde au nord-est du site, une haie, prolongée par une bande boisée, délimite la zone agricole du lotissement voisin. De plus, la transition est assurée par des bâtiments d'élevage.



Planche 64 : Vue du site du projet depuis nord-ouest en direction du sud-est

A l'ouest les reliefs des hauts de Bras-Panon et de Saint-André, ainsi que l'entrée du cirque de Salazie, sont autant de paysages que l'on peut admirer du site si l'on regarde au loin.

A proximité du site, le paysage est marqué par la présence de quelques exploitations agricoles mais aussi quelques maisons venues miter la zone agricole. Celles-ci sont des témoins de l'urbanisation progressive et anarchique au sein des zones agricoles.

Au nord du site, le paysage se compose de champs de canne et des lotissements. Les lotissements sont accompagnés de boisement diffus.



Planche 65 : Zone du projet vue du sud-est

5.3.3 Visibilité du projet, et parti d'aménagement

5.3.3.1 Visibilité

La visibilité du projet varie fortement en fonction de trois paramètres :

- la topographie,
- la végétation,
- la distance au site.

La topographie et la végétation créent un écran visuel limitant ou empêchant la perception du projet depuis de nombreuses zones.

La distance, quant à elle, atténue rapidement l'impact visuel du projet.

Du fait de son emplacement, le site du projet est complètement caché par les cultures en place dont en particulier la canne à sucre.

Actuellement, il faut être au niveau même du site pour le voir. Une demande de prise de vues par drone, à 4 mètres de hauteur a été annulée car le site n'était strictement pas visible (les prises de vue montraient uniquement de la végétation).

Le projet n'est donc visible qu'au niveau proximal.

Lors des quelques mois où la canne à sucre est coupée, la perception du site est plus importante, néanmoins la topographie n'offre pas de vue plongeante sur la zone du projet. Depuis certaines habitations les plus proches, habitations enclavées dans le périmètre global (elles ne seront jamais enclavées sur la totalité de leur périmètre lors des opérations d'extraction), la vue sur le projet depuis les étages sera réelle, seule une habitation dispose d'un étage sur le site.



Planche 66 : Habitation avec un étage

Cette habitation est celle du propriétaire des parcelles BC 61 et 81, avec qui le porteur de projet a signé une convention de forçage. Enfin, il a planté un rideau d'arbres face à son habitation.

A un niveau plus distal, des mi-pentes de Saint-André ou de la commune de Bras-Panon, le site sera dissimulé par la présence d'une végétation dense (cannes, bambous, Filao, etc.) et surtout la faible déclivité du relief n'offrant pas de point de vue.

Ainsi, le site ne sera visible des hauteurs qu'à partir d'une distance de plus de 3 km. A cette distance le site n'est plus perceptible.

5.3.3.2 Parti d'aménagement

Actuellement on ne retrouve plus d'andains sur la zone du projet et les haies bocagères on quasiment disparue. On retrouve 2 ou 3 bosquets arbustifs d'espèces exotiques envahissantes ainsi qu'une petite allée irrégulière de cocotiers ayant une dizaine d'année.

Au niveau des deux habitations, des plantations d'espèces plutôt fruitières et décoratives forment un petit bosquet.

Ces aménagements se situaient en limite de propriété et marquaient physiquement le parcellaire et la trame viaire avec une certaine cohérence.

Cette cohérence à disparue avec l'exploitation des andains et l'on ne retrouve plus de réelle continuité dans les haies (planche suivante). Au-delà de la matérialisation des usages, la végétation créait une succession d'appuis visuels permettant de créer une scène paysagère attrayante.

Enfin, pour les espèces animales, ces fourrés et boisement sont des points privilégiés en termes de nidification, de protection et d'alimentation.

Le paysage restera agricole, de type bocager en maillage de grandes parcelles. Il est très contrasté par la présence d'un tissu urbain plus ou moins dense. Ce contraste s'estompe par une présence anthropique plutôt marquée au niveau des parcelles cultivées (réseau d'irrigation aménagé et équipé, chemins aménagés et entretenus, bâtiments agricoles).

La remise en état prendra en compte les intérêts paysagers et environnementaux de ces haies disparues, anciennement positionnées en limite parcellaire.



Planche 67 : Haies reliques sur la zone du projet

5.3.4 Synthèse des enjeux paysagers

Le site d'étude est caractérisé par une grande plaine de moins en moins émaillée de haies et présente un paysage homogène à dominante agricole.

L'exploitation de la carrière est un élément perturbateur de ce paysage, par modification des composantes du relief (création de fosse temporaire et de stocks de matériaux minéraux), et de la structure végétale existante.

Les installations de traitement des matériaux impliquent la mise en place de structures, tapis, machinerie au-dessus du sol. Certains de ces équipements atteindront des hauteurs de 16 mètres et seront facilement visible en raison de la planéité de la zone du projet.

Les enjeux reposent donc sur la restauration des paysages dans le respect du relief dominant et de la structure végétale, qui s'insère au sein d'un paysage agricole ponctué par quelques habitations. Cette intégration dans une unité paysagère agricole, n'en sera que plus favorable pour les populations avoisinantes puisque le site sera parfaitement dissimulé (excepté en période de coupe et repousse de la canne).

On dissociera donc **les enjeux de :**

- **préservation** du paysage typique de la plaine marquée par le parcellaire agricole et les haies bocagères ;
- **valorisation** du site et de ses abords après la période d'exploitation de la carrière par réhabilitation des espaces agricoles ;
- **valorisation** des continuités de la trame viaire, des liaisons douce et de leur sécurisation ;
- valorisation de la biodiversité des haies et massifs plantés dans la logique des continuités écologiques.

Par conséquent, les enjeux paysagers pour l'implantation d'une carrière sur le secteur du Chemin Patelin sont modérés pour l'extraction et fort pour l'installation de traitement des matériaux.

Thématiques du Paysage		Caractérisation des enjeux	Sensibilité
Paysage	Extraction de matériaux (carrière)	<p>La zone d'étude se situe en rive gauche de la Rivière du Mât dans l'unité paysagère des pentes du nord-est. C'est un paysage dominé par l'agriculture, avec la présence d'andins et de friches / haies qui marquent les usages du sol.</p> <p>La zone d'étude ne sera visible qu'au niveau proximal et lors de la période de la coupe de la canne car la carrière se développe en relief négatif sur une zone où la topographie est peu accentuée.</p> <p>Depuis des points de vue plus éloignés, le site ne sera pas ou très peu visible car il sera dissimulé par la présence d'une végétation dense (cannes, bambous, Filao, etc.).</p> <p>De plus la topographie n'offre pas de point de vue surplombant le projet (seule une habitation sur l'emprise du site aura une vue depuis un étage, mais un rideau d'arbres masque la vue) dans un périmètre proche.</p> <p>A partir de 3 kilomètres du site, les pentes plus accentuées des planèzes offrent une vue sur le projet, à cette distance le site n'est plus perceptible.</p> <p>L'enjeu de la remise en état consistera à retrouver une topographie proche de celle initiale et de créer des marqueurs du parcellaire par le biais de haies.</p>	Modérée
	Installation de traitement des matériaux	<p>La zone d'étude se situe en rive gauche de la Rivière du Mât dans l'unité paysagère des pentes du nord-est. C'est un paysage dominé par l'agriculture, avec la présence d'andins et de friches / haies qui marquent les usages du sol.</p> <p>La zone d'étude sera visible d'assez loin, particulièrement lors de la période de la coupe de la canne car les installations se développent en relief positif sur une zone où la topographie est peu accentuée.</p>	Forte

Planche 68 : Synthèse des enjeux du projet sur le paysage

5.4 MILIEU NATUREL

L'expertise écologique du site d'étude a été réalisée par la société Biotope Océan Indien. Les paragraphes qui suivent fournissent une synthèse de cette expertise écologique qui a été menée sur les habitats naturels, la flore, les oiseaux, les insectes, les reptiles et les chauves-souris.

Certains tableaux et planches de synthèse y sont également rappelés. Cependant, l'étude ayant été réalisée en 2015, la cartographie ne montre pas le périmètre avec la partie concernée par l'installation de traitement des matériaux ainsi que l'emprise de l'accès depuis la RD47. Néanmoins, les prospections ne se sont pas arrêtées aux limites du projet. La zone de l'installation de traitement et l'emprise de l'accès sont inclus dans l'aire d'étude rapprochée (Cf. Planche suivante).

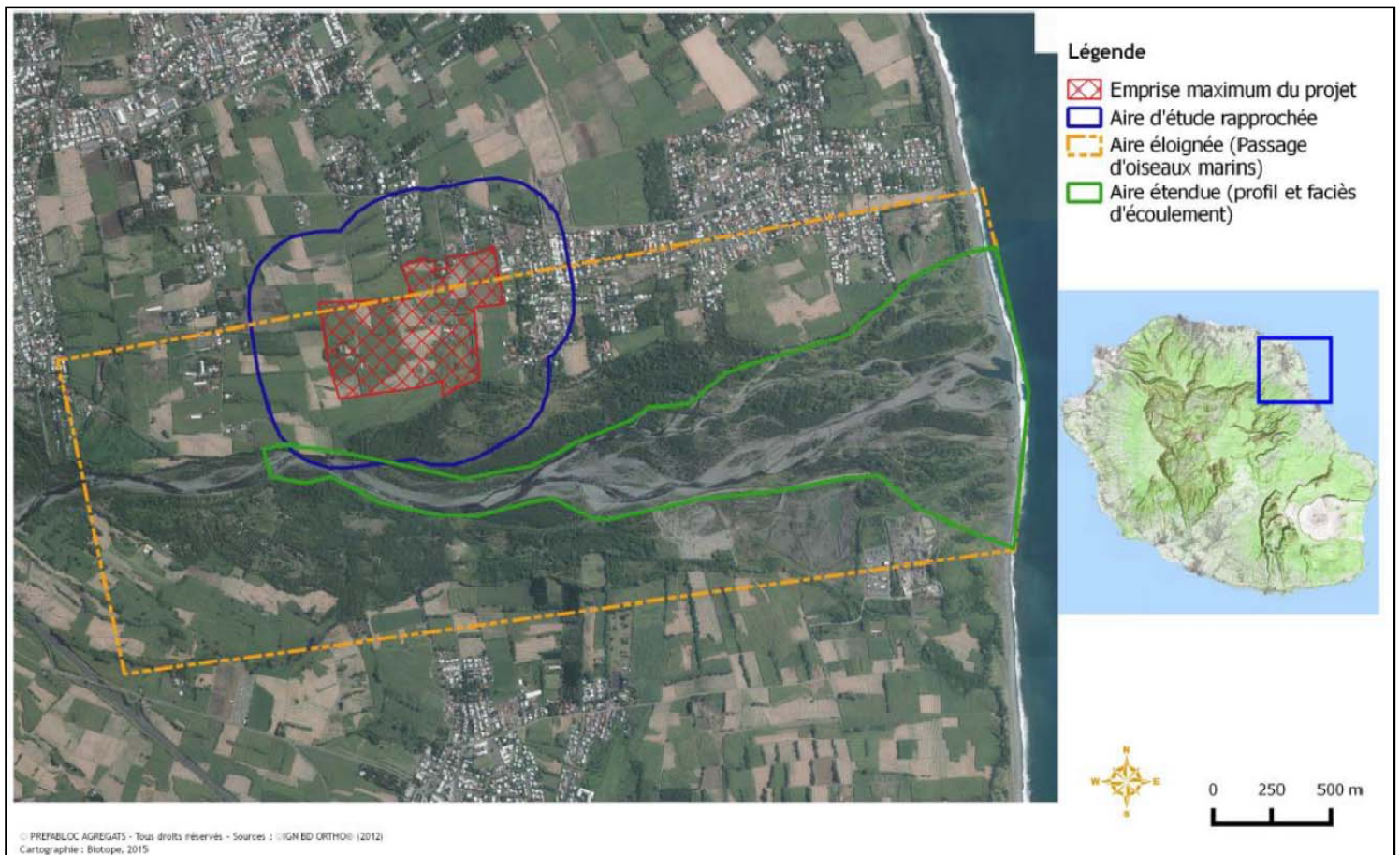


Planche 69 : Localisation des différentes aires d'étude (Source : BIOTOPE)

5.4.1 Généralités sur le secteur d'étude, caractéristiques climatiques et série végétale

La nature et la composition d'une végétation sont la base d'un écosystème. Elles conditionnent la présence ou l'absence des espèces animales que l'on peut s'attendre à rencontrer sur la base du contexte purement géographique et climatique. Plus qu'un simple cadre de vie, la végétation offre à la faune un abri, un lieu de reproduction et une source de nourriture.

Le secteur d'étude, localisé dans la zone dite « au vent » à l'Est de la Réunion, est caractérisé par la présence de la Rivière du Mât et les espaces agricoles qui structurent et modèlent le paysage.

Le contexte climatique de la zone d'étude est défini par :

- un relief marqué,
- un ensoleillement important,

- une forte pluviométrie liée à l'exposition au vent,
- un vent de force moyenne de secteur sud-est
- un déficit hydrique nul.

Ces caractéristiques climatiques permettent de définir le milieu végétal de la zone comme appartenant à la « forêt complexe de basse altitude » et à la « forêt mégatherme hygrophile ».

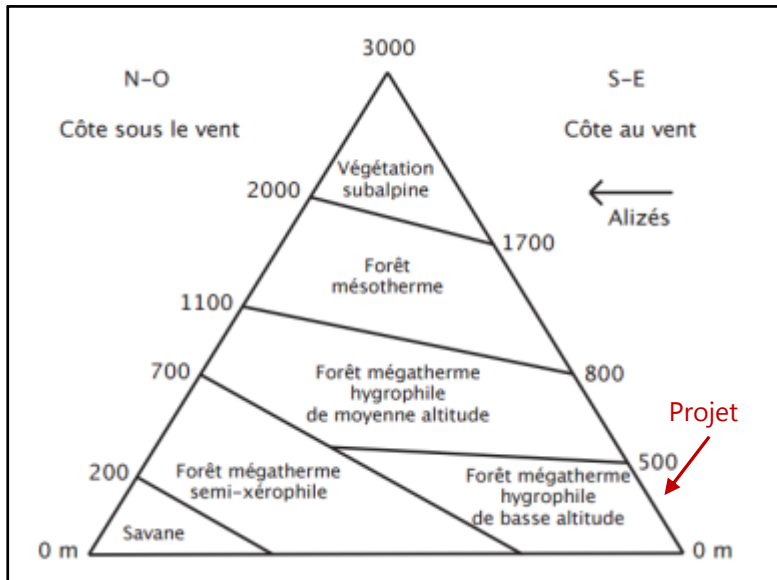


Planche 70 : Localisation du projet par rapport à l'étagement de la végétation à la Réunion (d'après Rivals 1952, Cadet 1980 et, Dupouey et Cadet 1986)

Les espèces végétales qui se développent naturellement dans ce type de milieu sont adaptées à une forte hygrométrie de l'air et à une qualité de sol contenant une forte teneur en eau.

Néanmoins, l'agriculture très présente dans la zone, crée des interfaces / lieux de développement d'espèces plus spécifiques.

➤ **Végétation originelle**

Dans l'étude phytoécologique et phytosociologique de la végétation de l'île de la Réunion de Th. CADET (1980), la série mégatherme hygrophile correspond aux forêts complexes de basse et moyenne altitude.

La région « au vent », la plus humide, était à l'origine couverte par une forêt tropicale de basse altitude depuis le littoral jusqu'à 800 m d'altitude environ, comme illustré sur la planche précédente.

➤ **Evolution de la végétation**

Aujourd'hui, cette forêt ne subsiste qu'à l'état relictuel en certains endroits de l'île (Forêt de Mare longue, Bois blanc...) et a entièrement disparue sur la zone d'étude rapprochée. Concernant la végétation marécageuse au sein de la Rivière du Mât, les données historiques ne permettent pas de déterminer quelles étaient les végétations originelles existantes. Celles-ci ont entièrement disparues et l'habitat a été totalement remanié dans sa composition floristique.

Globalement, les végétations indigènes à forte valeur patrimoniale se trouvent principalement dans les hauts de l'île et dans les zones humides.

D'après les données disponibles, la zone naturelle la plus proche correspond à la végétation typique de l'embouchure de la Rivière du Mât (à quelques centaines de mètres du projet de carrière ; Planche suivante).

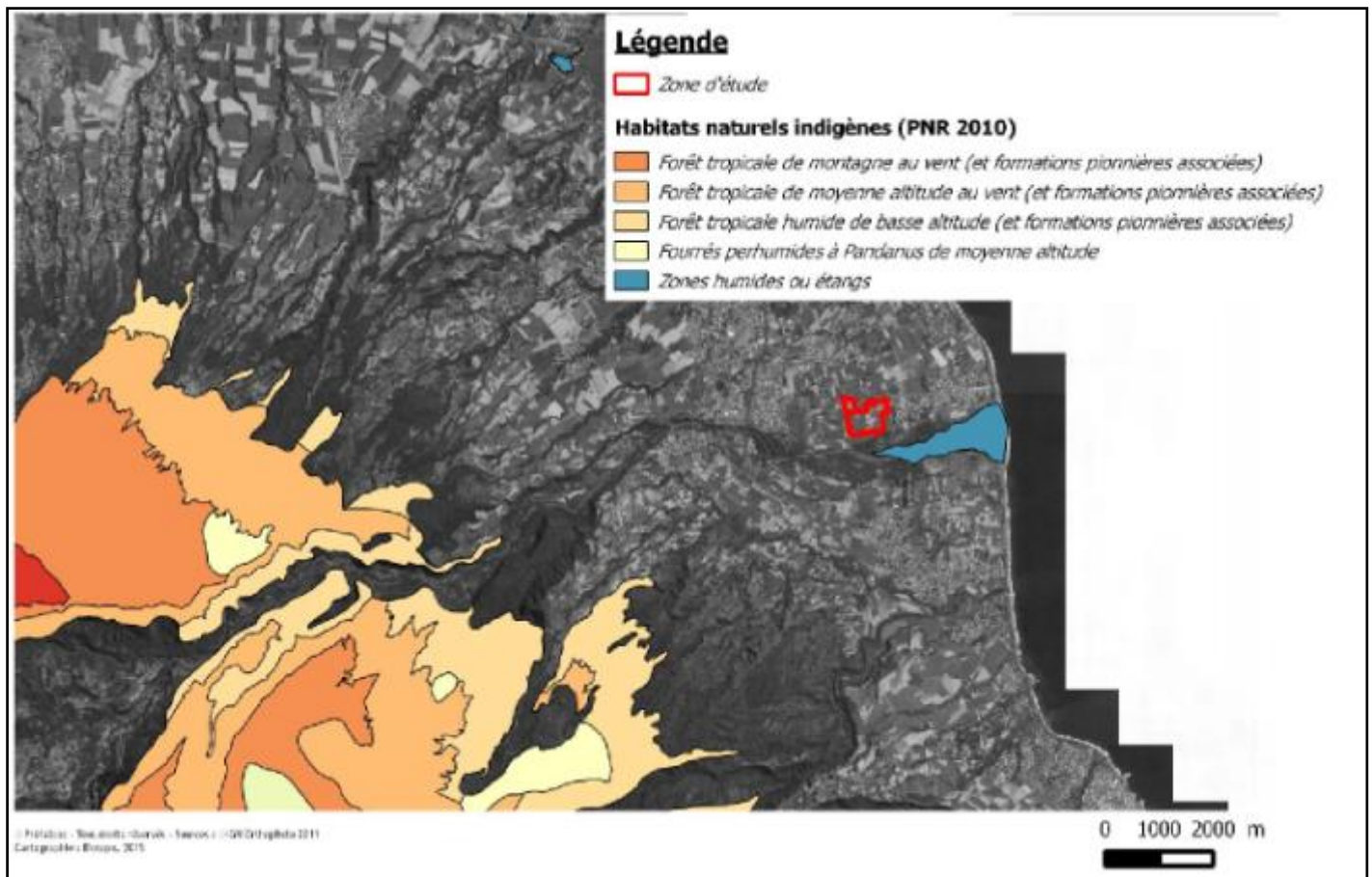


Planche 71 : Cartographie simplifiée des milieux naturels dans le secteur d'étude (Source : PNR 2010)

5.4.2 Classification de l'aire d'étude

5.4.2.1 Classification CORINE de l'aire d'étude

La typologie CORINE BIOTOPES est une référence européenne et nationale basée sur la physionomie et la structure des habitats, en particulier sur le degré d'ouverture et la structure verticale de la végétation. Il s'agit d'un système hiérarchisé de classification des habitats européens élaboré dans le cadre du programme CORINE (Coordination of Information on the Environment). L'objectif est d'identifier et de décrire les biotopes d'importance majeure pour la conservation de la nature au sein de la communauté européenne.

Pour la Réunion, la typologie CORINE BIOTOPE REUNION est un premier état des habitats de l'île et met l'accent sur les milieux naturels indigènes. Un essai de typologie adaptée a été proposé par Strasberg, Dupont et Rameau en 2000, elle a été revisitée en avril 2010 par Picot et Saliman.

L'identification CORINE réalisée à grande échelle sur le secteur d'étude met en évidence une multitude de milieux, présentés en planche suivante.

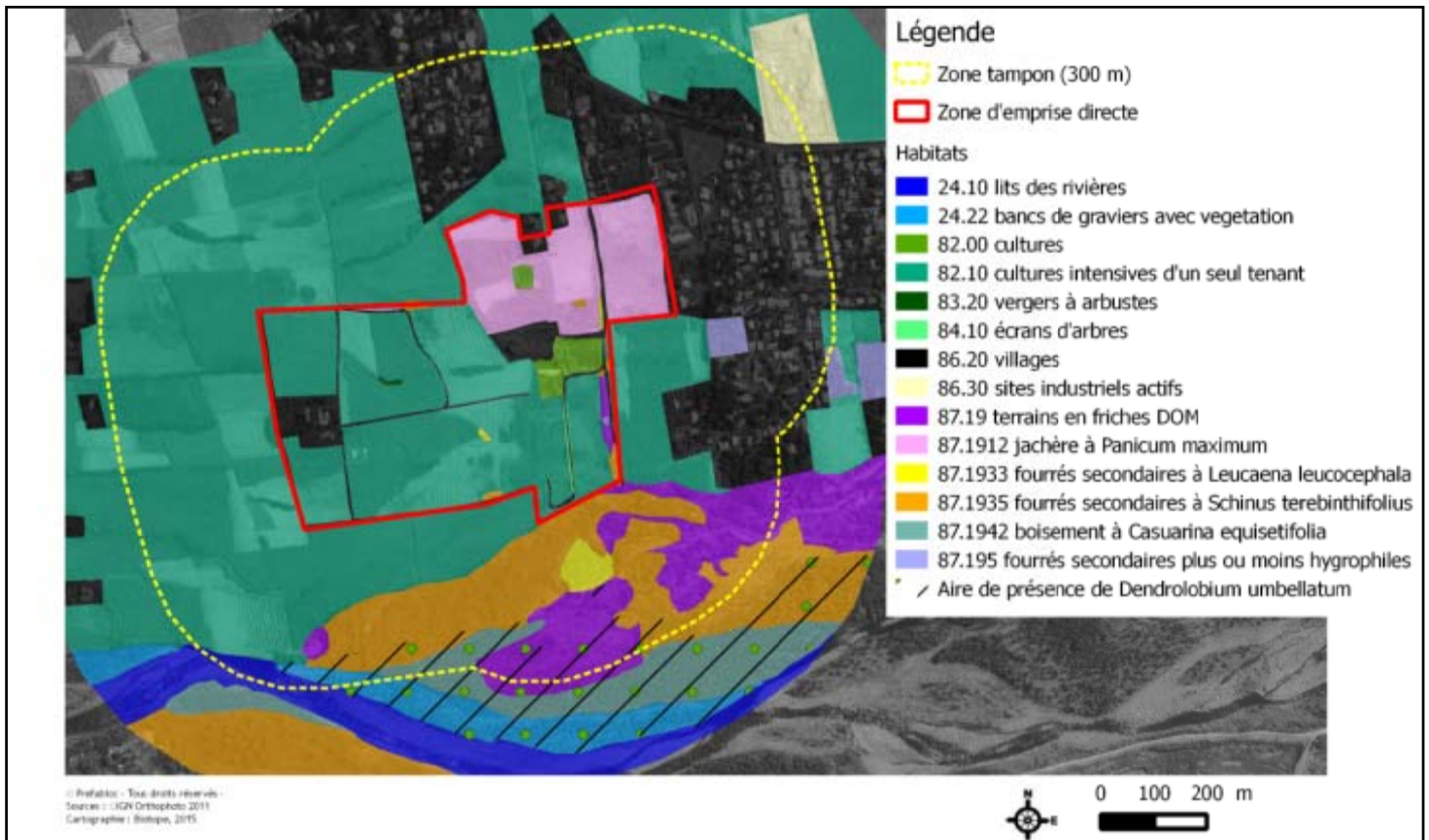


Planche 72 : Occupation des sols selon la classification CORINE (Source : Biotope)

Les habitats identifiés dans le secteur du projet sont présentés dans le tableau ci-après.

Nom de l'habitat	Code Corine Biotope Réunion	Surface (ha ou mètre linéaire)
Milieux aquatiques et humides		
Lits des rivières	24.10	0,63
Bancs de graviers avec végétation	24.22	0,47
Milieux agricoles		
Cultures	82.00	1,05
Cultures intensives d'un seul tenant	82.10	74,14
Vergers à arbustes	83.20	0,04
Ecrans d'arbres	84.10	0,10
Jachère à <i>Panicum maximum</i>	87.1912	7,51
Boisements et fourrés		
Fourrés secondaires à <i>Leucaena leucocephala</i>	87.1933	0,07
Fourrés secondaires à <i>Schinus terebinthifolius</i>	87.1935	10,62
Boisement à <i>Casuarina equisetifolia</i>	87.1942	1,07
Fourrés secondaires plus ou moins hygrophiles	87.195	0,63
Milieux anthropisés		
Villages	86.20	30,43
Sites industriels actifs	86.30	0,73
Terrains en friches DOM	87.19	8,05

Tableau 33 : Habitats naturels et semi-naturels identifiés dans le secteur d'étude

En résumé :

- Les végétations dominantes de l'ensemble de la zone d'étude sont donc celles représentées par des cultures tous types confondus (48%) ;
- Les zones urbanisées constituent 24,5% de la zone étudiée ;
- Les zones en friche représentent près de 8% ;
- Les fourrés et boisements secondaires représentent quant à elles 13% ;
- Enfin, les faciès de rivière éloignés de la zone d'emprise directe du projet caractérisent les 6,5% restant.

Les seules zones de végétations spontanées sont caractérisées par une flore exotique commune et envahissante et sont localisées dans des fourrés secondaires au niveau des andains ou en rive gauche de la Rivière du Mât.

L'enjeu phytocénotique de l'aire d'étude peut ainsi être considéré comme extrêmement limité au regard de la prédominance des milieux anthropiques (habitations, cultures, ...) et de l'état de conservation très dégradé des milieux semi-naturels (fourrés et boisements secondaires). Seuls les milieux situés au niveau de la Rivière du Mât présentent localement un intérêt en termes de végétation.

En termes de fonctionnalité écologique, il est en effet à noter que les zones d'intérêt écologique d'un point de vue floristique sont situées essentiellement sur la Rivière du Mât présentant une végétation marécageuse de basse altitude assez rare. Elle est constituée par une espèce majoritaire (Bois malgache – *Dendrolobium umbellatum*). Cette végétation représente le seul intérêt patrimonial connu de la zone d'étude, où elle n'est présente que les marges de l'aire d'étude rapprochée.

Les boisements et fourrés situés le long des berges de la Rivière du Mât présentent un rôle important en termes de fonctionnalité écologique malgré un intérêt floristique limité.

5.4.2.2 Trame Verte et Bleue

Une Trame Verte et Bleue (TVB) est un ensemble de continuités écologiques, composées de réservoirs de biodiversité, de corridors écologiques et de cours d'eau et canaux, ceux-ci pouvant jouer le rôle de réservoirs de biodiversité et/ou corridors.

Les objectifs d'une trame verte et bleue sont les suivants :

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

Mesure phare du Grenelle de l'environnement, la TVB a été introduite en 2010 dans le Code de l'environnement (L. 371-1 et suivants) et spécifiée pour les départements d'Outre-Mer dans l'article L. 371-4 par la mention que le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) vaut Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE).

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

Une fine bande en limite Sud des parcelles concernées par le projet, sont concernées par ces espaces de continuité écologique.

Les espaces dits « de continuité écologique » ont vocation à relier les espaces importants pour la préservation de la biodiversité, et forment des « corridors écologiques ». Dans le cadre d'exploitation de carrières, la prescription n°2.1 du SAR précise que « *Peuvent être autorisées, sous réserve de ne pas remettre en cause la vocation de ces espaces, l'exploitation des carrières dans les sites identifiés [par le SDC]* ».

5.4.2.3 Les zones naturelles d'intérêt reconnu

Sous le terme de « zones naturelles d'intérêt reconnu » sont regroupés :

- Les périmètres de protection : Réserves Naturelles Nationales (RNN), Réserves Naturelles Régionales (RNR), sites du réseau Natura 2000 (Sites d'Importance Communautaire (SIC) et Zones de Protection Spéciale (ZPS)), Arrêtés de Protection de Biotope (APB), Espaces naturels Sensibles (ENS)...
- Les espaces inventoriés au titre du patrimoine naturel : Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)...

Ces zones ont été recensées à partir des données de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de la Réunion. Plusieurs zones d'intérêt reconnu apparaissent dans les environs du projet :

- **Le Parc National de la Réunion** : La zone d'étude est située sur une fine bande au sud dans l'aire d'adhésion du Parc National. L'autre entité est distante de 30 mètres environ.
- **Les ZNIEFF** : Aucune ZNIEFF ne recoupe directement le périmètre classé. On recense toutefois deux ZNIEFF à proximité de la zone d'étude, dont une (type I) concerne une fine bande de la partie sud du projet :
 - o ZNIEFF de type I : « Cours et delta de la Rivière du Mât et bras de Fleur » (n°0001-0192 / 1998).
 - o ZNIEFF de type II : « Salazie et sa vallée » (n°0085 / 2007-2008).
- **Les Espaces Remarquables du Littoral** : Le projet de carrière est situé à proximité de l'Espace Remarquable du Littoral de la Rivière du Mât. Cet ERL est caractérisé par une plage de galets, des forêts et zones boisées côtières. Il sert de zone de repos, de nidification et de gagnage pour l'avifaune. Le périmètre classé se trouve au plus près à 60 mètres de l'ERL.
- **Les Zones Humides** : Au plus près la ZH de l'embouchure de la Rivière du Mât, est distante d'approximativement 260 mètres, mais son espace de fonctionnalité concerne une fine bande au sud du périmètre classé. Cette ZH est caractérisée par son hydrologie de type méandres estuariens avec lequel de nombreux points d'eau voisins sont en connexion, ce qui permet le déplacement des insectes aquatiques. De plus, c'est un réservoir de biodiversité, notamment pour l'avifaune et la faune dulçaquicole.

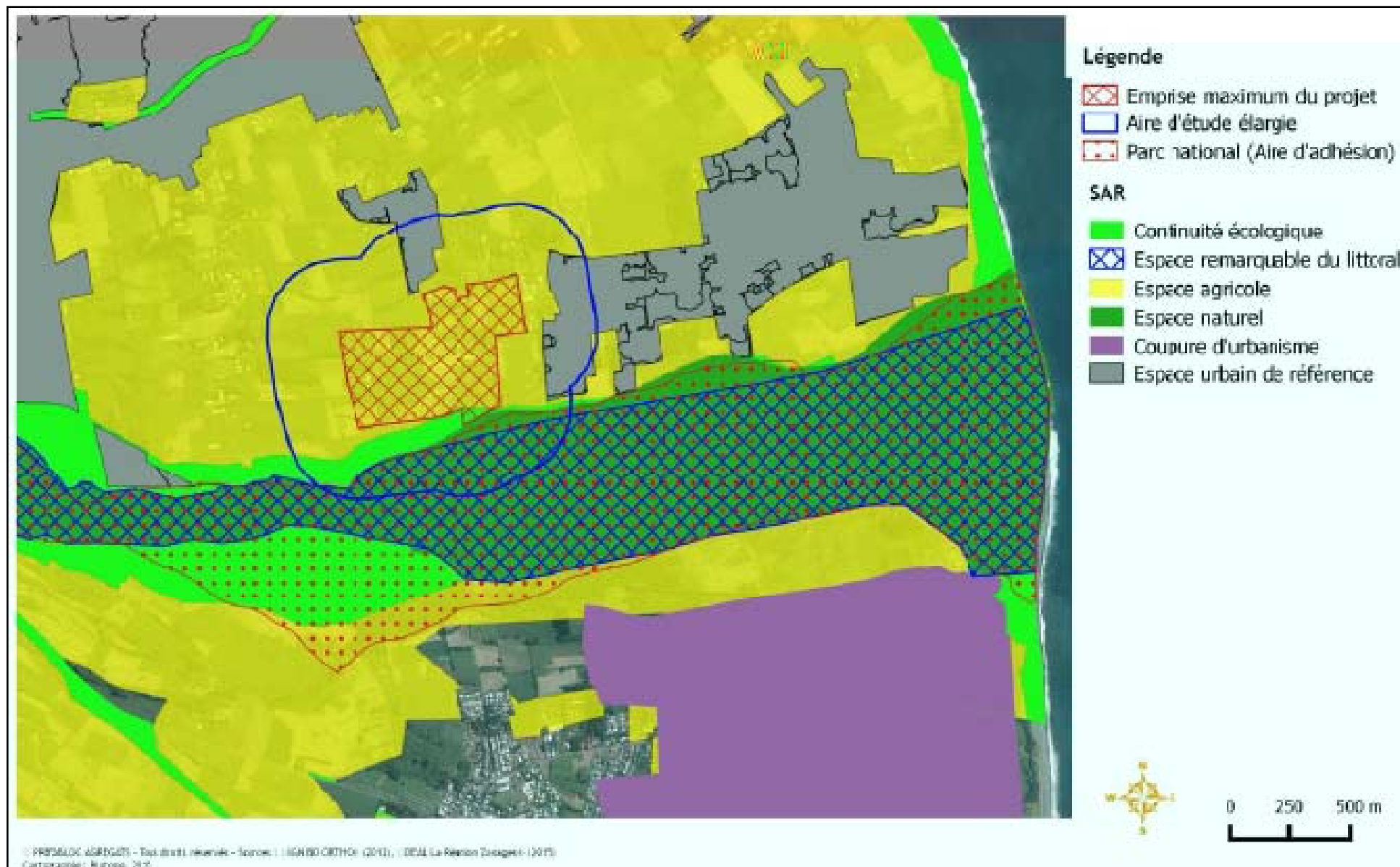


Planche 73 : Localisation du projet par rapport aux zones naturelles d'intérêt reconnu (Source : BIOTOPE)

5.4.3 *Caractérisation de la flore*

5.4.3.1 **Généralités**

Sur l'ensemble des relevés phytosociologiques réalisés, 101 espèces végétales ont été recensées sur l'aire d'étude. Parmi celles-ci :

- 8% d'espèces indigènes ;
- 7% d'espèces dont le statut est incertain mais dont l'hypothèse la plus probable est une origine indigène ;
- 67% des espèces sont des exotiques, ce qui illustre l'état de conservation mauvais des habitats naturels comme précisé ci-avant ;
- 5% d'espèces dont le statut est incertain mais dont l'hypothèse la plus probable est une origine exotique ;
- 13% de la flore restante est constituée par une flore dont le statut est aujourd'hui indéterminé par manque d'informations suffisantes.

Les formations rencontrées au sein de la zone d'étude rapprochée étant fortement dégradées ou artificialisées, la flore est représentée majoritairement par des espèces exotiques dont certaines à caractère envahissant, ainsi que de nombreuses espèces rudérales.

Les espèces indigènes sont peu représentées et rares sur le site à l'état naturel (à l'exception des berges de la rivière du mâ) et sont représentées uniquement par des espèces relativement communes sur l'île : *Nephrolepis bisserata*, *Pellaea viridis*, *Pteris vittata*, *Phymatosorus scolopendria*.

Ainsi, une grande majorité de la flore inventoriée est donc d'origine exotique, ce qui témoigne d'une faible qualité des milieux présents sur la zone d'étude.

- Les surfaces agricoles présentent un taux d'espèces exotiques important résultant notamment des espèces qui y sont cultivées et des espèces spontanées exotiques se développant à ces altitudes.
- Les friches et les zones rudérales : ces formations sont concernées essentiellement par des espèces exotiques (diversité et recouvrement). Le taux d'indigénat y est faible et se caractérise par des espèces communes s'étant adaptées aux milieux anthropisés.
- Les fourrés à Cassie et à Faux poivrier sont aussi représentés par des taux d'indigénat très faibles. Seules des espèces épiphytes indigènes et des fougères communes y sont présentes.

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

5.4.3.2 **Flore indigène rare/menacée**

Les espèces indigènes rares et/ou menacées correspondent aux espèces présentant un statut de patrimonialité intégrant :

- la liste rouge UICN selon les critères « Assez Rares », « Quasi-Menacées », « espèces menacées »,
- le caractère déterminant ZNIEFF,
- le caractère complémentaire ZNIEFF sous conditions (présentant un intérêt écologique certain du fait de leur seule présence dans la zone d'étude considérée).
- aucune espèce rare et/ou menacée n'a été recensée sur la zone d'étude.
- une seule espèce d'intérêt modéré a été observé sur la zone d'étude. Il s'agit du Bois malgache espèce complémentaire de ZNIEFF se développant préférentiellement en zone ad-littorale ou

au sein d'une végétation marécageuse. Plusieurs individus ont été observés en rive gauche de la rivière du mât. L'ensemble de ce secteur est susceptible d'accueillir cette espèce arbustive.

- Aucune espèce endémique n'a été recensée.

Cette espèce remarquable (Bois malgache) est présentée sous forme de tableau (tableau 7) de l'expertise naturaliste du bureau d'étude BIOTOPE (Annexe 4 - pièce 6).

5.4.3.3 Flore exotique

Les espèces exotiques représentent la majorité des espèces rencontrées sur le site d'étude. Certaines sont envahissantes, d'autres uniquement cultivées.

Ainsi, plus de la moitié des espèces sont considérées comme plus ou moins envahissantes sur la zone d'étude.

Le Faux poivrier, le Cassie au niveau de la strate arbustive, *Penisetum purpureum* au niveau de la strate herbacée constituent les espèces les plus problématiques.

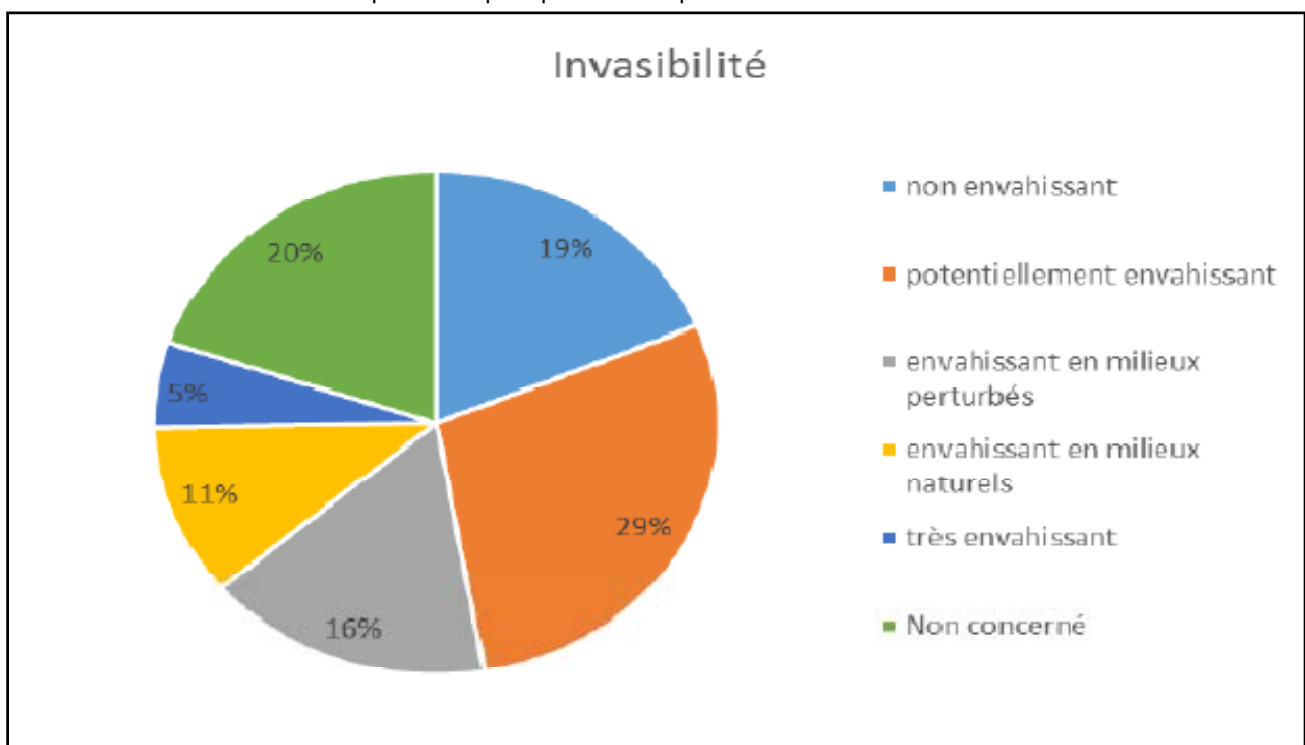


Planche 74 : Invasibilité des espèces floristiques sur l'aire d'étude rapprochée (Source : BIOTOPE)

5.4.4 Caractérisation de la faune

5.4.4.1 Insectes

Généralités

L'étude de l'entomofaune a concerné principalement les groupes des papillons de jour (lépidoptères rhopalocères), les libellules (odonates), certaines araignées. Les investigations ont été ciblées sur les espèces protégées et/ou patrimoniales, en lien avec les milieux naturels et secondaires présents.

Richesse entomologique

Au total, 14 espèces d'invertébrés ont été recensées parmi les groupes étudiés dans les zones d'étude, à savoir :

- 10 espèces de papillons de jour ; la plupart exotiques et communes à ces altitudes basses ;

- 9 espèces de libellules et demoiselles, soit environ 50% de la richesse régionale ;
- 2 espèces communes d'araignées.

Les lépidoptères sont bien représentés dans la zone d'étude avec la présence d'un paillon endémique très commun sur l'île *Henotesia narcissus*.

Pour les odonates, en lien avec la présence de milieux humides et aquatiques au droit de la Rivière du Mât, l'enjeu est modéré avec 9 espèces de libellules et de demoiselles, toutes indigènes mais considérées comme communes. Certaines sont territoriales et possèdent des territoires extrêmement réduits (quelques mètres) comme *Ceragrion glabrum* et *Ischnura senegalense*. D'autres peuvent parcourir de grandes distances à la recherche de nourriture ou de site de reproduction comme *Tramea limbata* et *Anax imperator*.

Espèces protégées

Aucun individu d'espèce protégée n'a été observé. *Papilio phorbantha* a fait l'objet de recherches spécifique au vu de sa grande plasticité d'adaptation aux plantes hôtes de substitution (famille des rutacées). Il n'a pas été retrouvé lors des investigations de terrain.

5.4.4.2 Espèces rares/menacées

Au total, dans la zone d'étude, 1 espèce est considérée comme rare et/ou menacée à La Réunion. Il s'agit d'un papillon indigène diurne commun, « complémentaire » de ZNIEFF. Il se déplace en lisière de fourrés à ras du sol. Plusieurs individus peuvent être croisés en même temps, mais il s'agit d'une espèce tout de même plutôt solitaire. Elle a été retrouvée en bordure de champs de cannes et aussi au niveau des berges de la Rivière du Mât.

Cette espèce remarquable (*Henotesia narcissus*) est présentée sous forme de tableau (tableau 8) de l'expertise naturaliste du bureau d'étude BIOTOPE (Annexe 4 - pièce 6).

Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux

L'habitat de *Henotesia narcissus* est présenté en détails dans l'expertise naturaliste de BIOTOPE. Globalement, cette espèce affectionne particulièrement les espaces naturels de type forêts mégathermes, semixérophiles ou hygrophiles, milieux au sein desquels les chenilles peuvent trouver leur alimentation préférentielle



Planche 75 : *Henotesia narcissus* (Source : BIOTOPE)

5.4.4.3 Reptiles

Généralités

L'expertise de terrain des reptiles a été menée sur l'ensemble de la zone d'étude rapprochée. Elle a concerné principalement le groupe des reptiles diurnes, en particulier du genre *Phelsuma* (endémique de La Réunion). Les investigations ont été ciblées sur les espèces protégées et/ou patrimoniales, en lien avec les milieux naturels et secondaires présents.

Bibliographie

Deux espèces endémiques de gecko sont connues à La Réunion : le Lézard vert des Hauts (*Phelsuma borbonica*) et le Lézard vert de Manapany (*Phelsuma inexpectata*). Ces 2 espèces présentent des répartitions connues éloignées de la zone d'étude. Le Lézard vert des Hauts présente des mœurs plutôt forestières liées à des forêts tropicales humides et est inféodée aux milieux naturels de la Réunion. Se développant davantage en altitude à La Réunion, les stations littorales restent très localisées (Sainte-Rose, La Possession...). L'espèce n'est pas connue dans les zones littorales de l'Est de l'île. Le Lézard vert de Manapany est très localisé dans le sud de l'île, sur des stations littorales étalées entre Grand Bois (St-Pierre) et St-Joseph, soit très largement en dehors du secteur considéré par la présente étude.

Enfin, une espèce protégée plus ubiquiste fréquente les zones naturelles de basse altitude sur l'ensemble du littoral réunionnais : le Caméléon (*Furcifer pardalis*).

Espèces recensées sur l'aire d'étude

Trois espèces de reptiles ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée et ses alentours (comprenant notamment les berges de la Rivière du Mât). Il s'agit de l'Agame arlequin (ou caméléon, *Calotes versicolor*) du *Hemidactylus frenatus* et du Caméléon panthère (ou endormi, *Furcifer pardalis*), toutes trois étant des espèces introduites.

Le Caméléon panthère a été observé sur les marges de la zone d'étude rapprochée. Sa présence a été avérée au niveau des berges de la Rivière du Mât où plusieurs dizaines d'individus ont été dénombrés.

Concernant l'Agame arlequin, cette espèce a été rencontrée et inventoriée sur l'ensemble des transects étudiés, espèce inféodée aux activités humaines et aux fourrés secondaires. Il a été abondamment retrouvé dans les fourrés secondaires à faux poivrier. C'est une espèce farouche qui évite donc les zones actives et bruyantes. Ce reptile est très commun sur l'île et ses effectifs sur l'ensemble du territoire n'ont pas été déterminés à ce jour.

Il s'agit d'une espèce diurne se développant préférentiellement au sein de fourrés arbustifs notamment les fourrés à Faux poivriers à la recherche de sources alimentaires (insectes, araignées, petits oiseaux...). Sa présence est donc fortement probable au sein des fourrés arbustifs au niveau de la zone d'emprise maximum du projet. Il utilise peut être aussi les fiches en tant que site de reproduction de substitution.

Espèces protégées, rares/menacées

Une seule espèce protégée est présente : le Caméléon panthère (*Furcifer pardalis*).

Bien que protégée sur l'île, ce reptile est largement répandu, notamment dans les jardins et les ravines boisées de basse altitude.

Cette espèce remarquable est présentée sous forme de tableau (tableau 9) de l'expertise naturaliste du bureau d'étude BIOTOPE (Annexe 4 - pièce 6).



Planche 76 : le Caméléon panthère (Source : BIOTOPE)

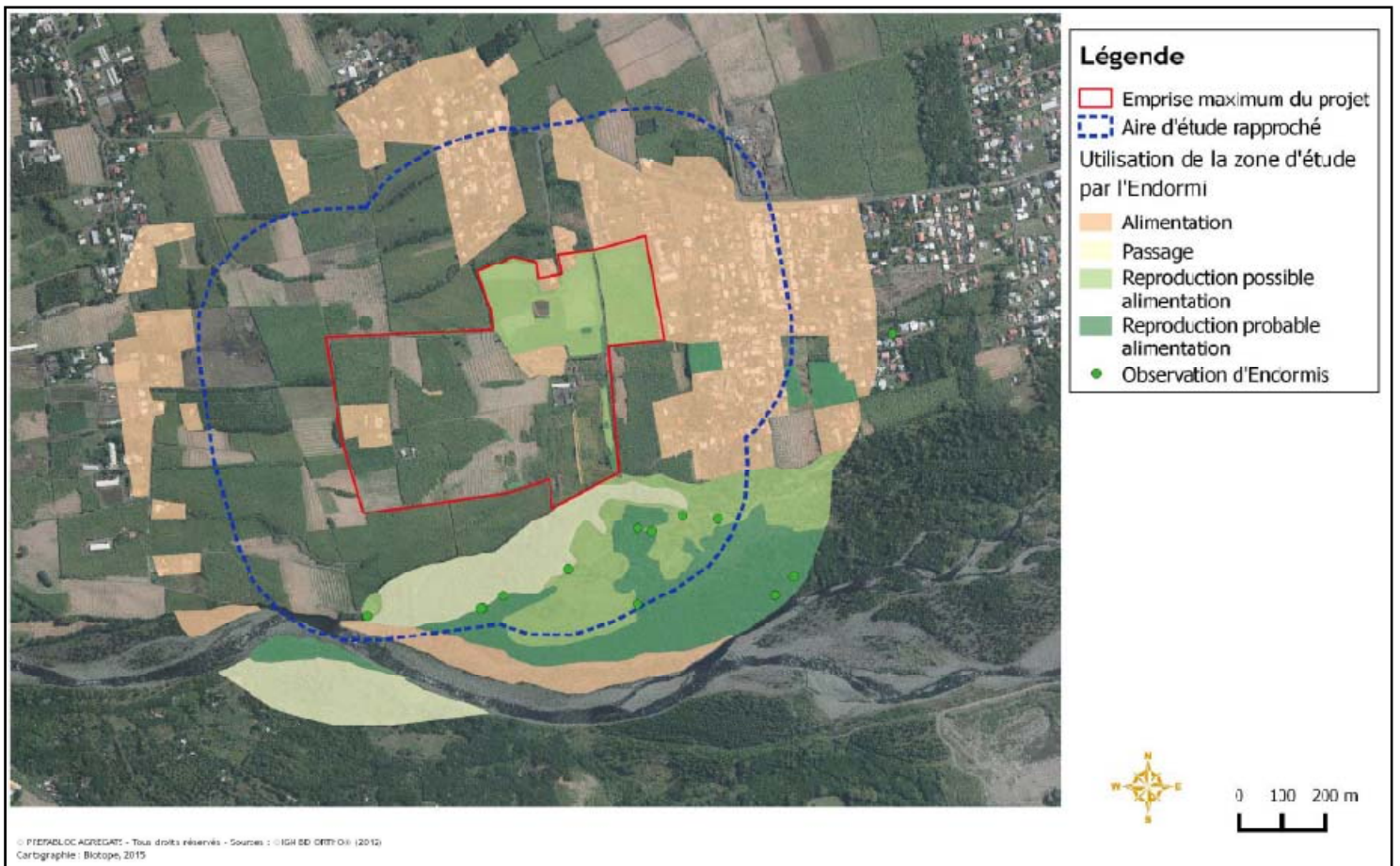


Planche 77 : Présentation des enjeux concernant les reptiles sur l'aire d'étude rapprochée

5.4.4.4 Oiseaux

Généralités

La zone d'étude est caractérisée par des habitats d'espèces anthropisés qui ne permettent pas le développement d'une avifaune diversifiée, notamment le cortège d'espèces forestières indigènes.

Sept Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ont été effectués dans des milieux différents, afin de caractériser les cortèges et les espèces présentes, par zone et habitats. Cette approche permet ensuite d'en dégager les espèces remarquables et les enjeux.

Bibliographie

➤ Les oiseaux forestiers :

Les espèces indigènes de ce cortège sont : le Merle pays (*Hypsipetes borbonicus*), l'Oiseau vert (*Zosterops olivaceus*), l'Oiseau blanc (*Zosterops borbonicus borbonicus*), l'Oiseau la vierge (*Terpsiphonne bourbonnensis*) et le Tec tec (*Saxicola tectes*). Suivant les milieux forestiers ou arbustifs considérés, ce cortège peut être appauvri.

La zone d'étude, qui abrite très peu de végétations indigènes, ne présente pas les conditions et les habitats pour accueillir ce cortège. Notons toutefois que l'Oiseau blanc, espèce indigène et endémique, peut être présent dans ces habitats dégradés.

➤ Le Busard de Maillard :

Cette espèce est indigène et endémique de La Réunion, à un statut d'espèce en danger à l'échelle mondiale (UICN, 2010).

Le Busard de Maillard est le seul rapace endémique nicheur de La Réunion. Il s'observe dans tous les milieux de l'île, du littoral jusqu'à une altitude avoisinant 2000m, même si les milieux arbustifs et arborés semblent avoir sa préférence pour la reproduction (Salamolard 2008 ; Grondin et Philippe 2011). A La Réunion, sa population serait comprise entre 100 à 200 couples reproducteurs (Grondin et Philippe 2011).

➤ Les oiseaux marins :

Trois espèces transitent au niveau de la zone d'étude : le Puffin de Baillon (*Puffinus baillon*), le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*) et le Paille en queue à brins blancs (*Phaethon lepturus*). Selon la bibliographie existante, la zone d'étude n'accueille pas pour ces espèces de zones de nidification (SEOR – PNR Réunion, 2010). Les zones de reproduction connues les plus proches de la zone d'étude sont situées au niveau de l'entrée de Salazie à 4 km à l'ouest.

Un des enjeux faunistiques réside en revanche dans la présence d'un couloir de passage des oiseaux marins (corridor de déplacement) au niveau du secteur de la Rivière du Mât. En effet le Puffin de Baillon (*Puffinus lherminieri baillon*), et dans une moindre mesure le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*), transitent par ce secteur (et donc survole le site) pour rejoindre leur colonie dans les hauts de l'île et les ravines ou aller s'alimenter en mer.

La biologie, l'écologie et la répartition de du Pétrel de Barau et du Puffin de Baillon sont présentés en détails dans l'expertise naturaliste de BIOTOPE (Cf. Annexe 4 - pièce 6).

➤ Les oiseaux des milieux aquatiques :

La Réunion abrite deux espèces d'oiseaux inféodées aux milieux aquatiques. Il s'agit de la Poule d'eau et du Héron vert ou Héron strié. Ces espèces sont très discrètes et colonisent les plans d'eaux généralement calmes, notamment la Poule d'eau. Toutes deux sont indigènes et caractérisées par une vaste répartition dans l'Océan Indien. Aucune étude comptabilisant les effectifs de ces espèces sur l'ensemble de l'île n'a aujourd'hui été effectuée. Les plus grosses populations sont situées sur trois zones principales : les 3 étangs littoraux que sont l'Étang de Saint-Paul, L'étang de Bois rouge et l'Étang du Gol.

Les données bibliographiques indiquent également la présence du Héron vert au sein des embouchures des principales rivières de l'île (SEOR, 2010), comme la Rivière du Mât.

➤ **Les oiseaux migrants :**

Les rivages de La Réunion accueillent souvent et régulièrement des oiseaux migrants venant passer l'hiver sur l'île. Leur présence est surtout observée de Septembre à Mars, mais certaines espèces peuvent être rencontrées toute l'année. Il s'agit souvent d'individus isolés ou en petits groupes provenant pour la plupart de l'Hémisphère nord qui visitent la Réunion lors des périodes hivernales de leurs terres d'origines. Ces oiseaux n'établissent donc pas de sites de nidification sur l'île et ne s'en servent que dans un but alimentaire ou de repos.

Il est reporté la présence de nombreux migrants (espèces protégées) au sein de la Rivière du Mât (obs.pers.2013-2015) : Courlis corlieu (*Numenius phaeopus*), Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) et le Bécasseau cocorli (*Calidris ferruginea*).

➤ **Synthèse des données bibliographique :**

Les enjeux pour les **oiseaux forestiers et le Busard de Maillard**, sur la base des données connues, sont limités dans la zone rapprochée.

Concernant les oiseaux marins, la zone du projet est située sur un couloir de déplacement du Puffin de Baillon et du Pétrel de Barau, avec des risques avérés d'échouages lors de l'envol de ces jeunes oiseaux.

Les **oiseaux d'eaux (Héron et limicoles)** sont limités aux berges et à l'estuaire de la Rivière du Mât.

Espèces recensée sur l'aire d'étude rapprochée

Au total, 25 **espèces d'oiseaux** ont été inventoriées dans l'aire d'étude et l'utilisent pour s'y reproduire et/ou s'alimenter, utilisant différents habitats suivant les niches écologiques recherchées.

En considérant l'ensemble de la zone d'étude, le statut biologique des espèces inventoriées est le suivant :

- 3 espèces nichent de manière certaine sur site,
- 14 espèces possèdent un statut de reproduction possible/probable,
- 1 espèce utilise la zone comme zone de transit.

Parmi les espèces endémiques strictes de La Réunion, le Busard de Maillard, l'Oiseau-lunettes gris et le Tarier de La Réunion ont été inventoriés comme nicheurs possibles. L'utilisation du site par le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*) se limite à du transit entre ses colonies et la mer.

Outre ces espèces endémiques, 5 autres sont indigènes. La Tourterelle malgache et le Héron strié sont considérés comme nicheuses possible/probable alors que le Puffin de Baillon, le Paille-en-queue et la Salangane utilisent le site comme zone de transit et/ou d'alimentation.

Enfin, 3 espèces de limicoles (Chevalier aboyeur, Chevalier guignette et Courlis corlieu) ont été notées dans la Rivière du Mât, tous possédant le statut d'espèces migratrices.

L'ensemble des autres espèces (13 espèces) sont toutes exotiques, témoignant là encore du niveau de dégradation des habitats et leur caractère anthropique.

➤ **Oiseaux terrestres :**

Le Busard de Maillard

Les inventaires de terrain ont pu attester de la présence du Busard de Maillard sur la zone d'étude rapprochée qu'il utilise en tant que zone d'alimentation. Un couple et 1 juvénile ont été observés à plusieurs reprises en recherche alimentaire au niveau des champs de cannes ainsi que dans les fourrés secondaires à Cassie.

Il est possible que des individus aient établi un territoire permanent dans cette zone étant donné leur présence assidue et régulière dans cette zone (Obs. pers.2009-2015). Des sites de nidification pourraient être établis au sein de l'aire d'étude rapprochée au niveau des berges de la Rivière du Mât.

Autres espèces d'oiseaux terrestres

Parmi les oiseaux indigènes protégés, l'absence de milieux naturels bien conservés notamment des milieux forestiers se traduit par une pauvreté des passereaux forestiers indigènes et/ou endémiques de La Réunion. En effet le milieu, entièrement artificialisé en certains secteurs n'offre pas les conditions suffisantes à l'écologie de ces espèces. Deux espèces ont été retrouvées au sein de la zone d'étude rapprochée : l'Oiseau lunette-gris (*Zosterops b. borbonicus*) et le Tec tec (*Saxciola tectes*) au niveau des champs de cannes dans une zone éloignée de fourrés arbustifs. La présence de ce dernier s'explique par une recherche de ressources alimentaires (les champs de cannes renfermant des insectes). Cette espèce doit plutôt fréquenter les berges de la Rivière du Mât afin d'établir son cycle biologique complet, et notamment sa reproduction. La diversité spécifique en espèces indigènes est donc nettement faible en tous secteurs.

Les espèces exotiques sont représentées par des espèces exotiques envahissantes communes (Cardinal, Merle de Maurice, Martin...).

Parmi les autres oiseaux terrestres remarquables, notons qu'aucune colonie de Salanganes ni d'Hirondelles de Bourbon n'a été identifiée dans le cadre des inventaires, confirmant ainsi la bibliographie.

➤ **Oiseaux marins :**

A La Réunion, on distingue deux grands groupes d'oiseaux marins :

- Les oiseaux marins diurnes, représentés ici par le Paille-en-Queue.
- Les oiseaux marins nocturnes, représentés par les Pétrels et Puffins.

Le Paille-en-queue (*Phaethon lepturus*) :

Les prospections n'ont pas permis de mettre en évidence la présence en nidification de cette espèce ; cette espèce nichant dans des cavités localisées dans les falaises, l'installation de colonies sur la zone d'étude est en effet impossible. Elle a en revanche été observée sur la zone d'étude en transit.

Le Puffin de Baillon (*Puffinus bailloni*) :

Les inventaires n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de cette espèce qui utilise la zone d'étude uniquement en transit.

➤ **Les oiseaux des milieux aquatiques (dont les migrateurs) :**

Les expertises de terrain ont permis d'attester de la présence du Héron strié et de trois espèces de limicoles sur la zone d'étude rapprochée. Rappelons ici que les Limicoles sont des espèces migratrices, qui n'effectue ainsi qu'une partie de leur cycle biologique à La Réunion, contrairement au Héron strié qui réalise tout son cycle sur l'Ile.

Dans le cadre des inventaires, ces quatre espèces n'ont été observées en toute logique qu'au niveau des berges et du lit de la Rivière du Mât. Les individus observés utilisaient la zone d'étude pour s'alimenter.

Concernant le Héron strié, aucun indice de nidification n'a pu être relevé, mais les conditions écologiques d'installation de nid sont adéquates à cette espèce, notamment au droit de la végétation des berges.

Évaluation patrimoniale et synthèse des enjeux pour les oiseaux

En intégrant le statut de patrimonialité des espèces ainsi que la représentativité de leur population sur la zone d'étude, il est possible de définir un niveau d'enjeu pour chacune des espèces indigènes. Le tableau 11 de l'expertise naturaliste de BIOTOPE, traite ainsi des 9 espèces indigènes d'oiseaux recensées sur la zone d'étude. Notons que le Chevalier guignette, bien que migrateur, a également été

intégré à la présente liste du fait notamment de son inscription sur la liste des espèces protégées de faune à La Réunion.

Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux

Selon les résultats des analyses IPA (Cf. Planches ci-après), il ressort clairement une dominance des espèces exotiques. Il est reconnu que le cortège des oiseaux forestiers indigènes de La Réunion est associé à la végétation indigène existante, très peu présente sur la zone d'étude rapprochée, ni même aux alentours. Les fourrés arbustifs présents dans les ravines à proximité sont constitués d'espèces exotiques et ne permettent pas l'installation des espèces indigènes forestières à l'exception de l'Oiseau blanc et du Tec tec.

En termes de fréquence, les espèces les plus présentes sur l'ensemble de la zone d'étude sont les espèces exotiques : le Merle de Maurice (*Pycnonotus jocosus*), le Foudi de Madagascar (*Foudia madagascariensis*) et le Martin (*Acridotheres tristis*). Le Béliet (*Ploceus cucullatus*) est aussi très bien représenté avec de nombreuses colonies installées dans la cime des cocotiers.

L'espèce indigène rencontrée le plus souvent sur site est l'Oiseau blanc (*Zosterops borbonicus*), espèce indigène très bien adapté aux activités humaines. Sa présence n'est donc pas surprenante tant cette espèce est commune sur l'île.

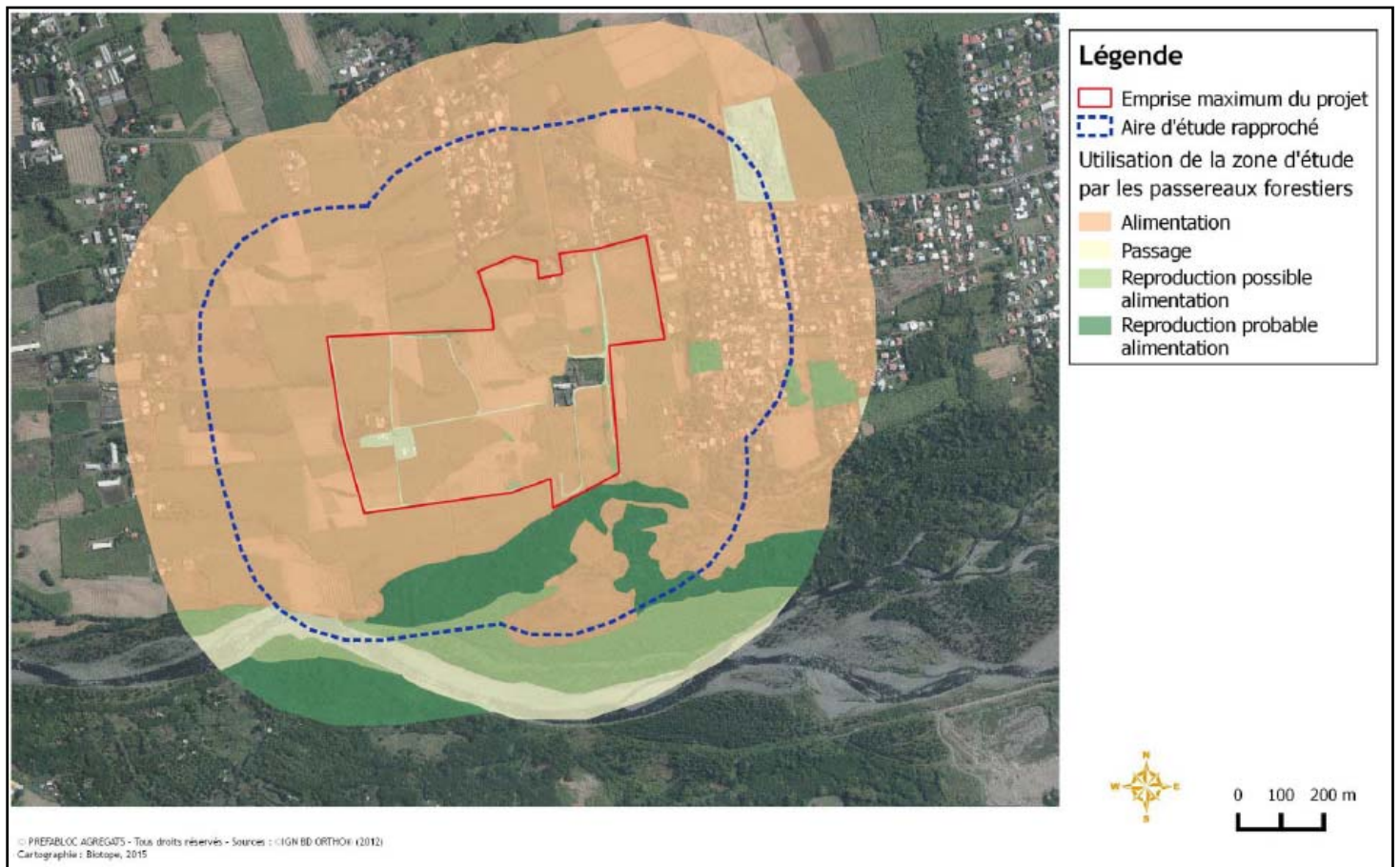


Planche 78 : Habitats des passereaux forestiers (Source : BIOTOPE)

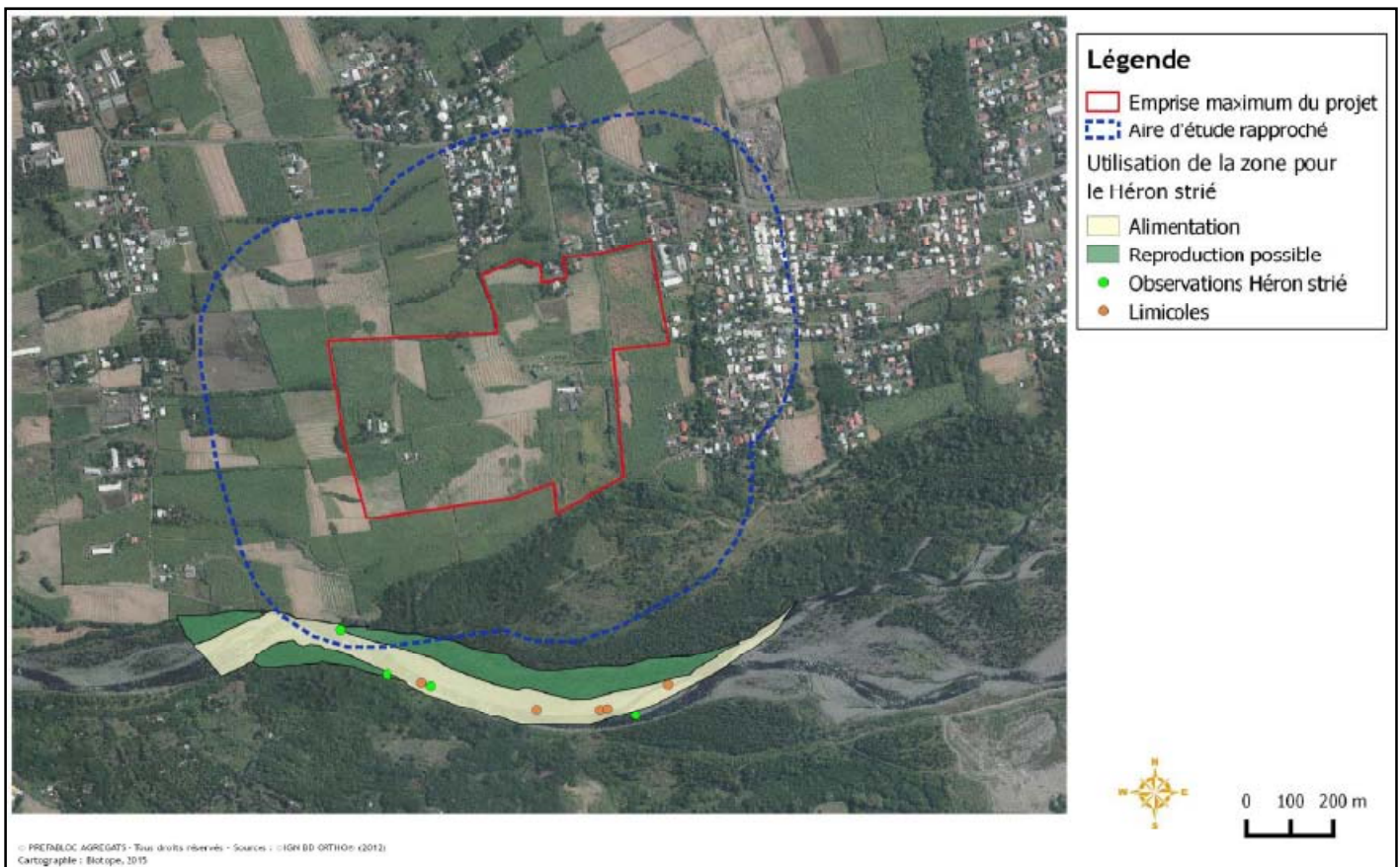


Planche 79 : Habitats des oiseaux d’eaux et migrateurs (Source : BIOTOPE)

5.4.4.5 Mammifères terrestres

Bibliographie

Deux espèces indigènes de microchiroptères sont recensées à l’île de la Réunion. Il s’agit du :

- Taphien à ventre blanc (*Taphozous mauritanus*), indigène.
- Petite Molosse (*Mormopterus francoimoutouii*), endémique de la Réunion.

Ces espèces établissent des colonies dans des anfractuosités de type cavernes ou même à l’intérieur de souches d’arbres. Leur période d’activité a lieu essentiellement la nuit et correspond successivement à des phases de nourriture, de communication et de relations sociales.

Des études récentes ont permis d’approfondir les connaissances pour ces espèces encore méconnues à La Réunion (Barataud 2009 & 2011). A noter que ces travaux scientifiques ont également révéler la possible présence d’une espèce de chauve-souris dont le statut est actuellement classé « éteint », à savoir *Scotophylus borbonicus*.

En se référant aux données disponibles, aucune colonie n’est connue à l’intérieur de la zone d’étude.

Généralités

Les inventaires réalisés (hiver et été austral 2015) ont portés sur les chauves-souris, seul groupe d’espèces indigènes à La Réunion. Ainsi, les modalités d’expertise se sont traduites par une recherche des gîtes potentiels (reproduction, transit...) en milieu naturel et artificiel durant l’hiver, et par un monitoring acoustique (poses d’enregistreurs acoustiques) permettant d’identifier précisément les espèces et leur activité au début de l’été.

Espèces recensées sur l'aire d'étude

Les résultats de la session d'enregistrement acoustique sont présentés dans le tableau 12 de l'expertise naturaliste de BIOTOPE. Les données ont été enregistrées sur une période de 11h30 consécutives entre le 3 et le 4 décembre 2015 (début d'été austral).

On considère comme donnée suffisamment robuste tout contact établi avec un indice de confiance supérieur ou égal à 8. Différents points ressortent à l'analyse :

- **Présence certaine du Petit molosse ou Tadaride de la Réunion (Mormopterus franscoimoutouii) :**

Au total, 113 contacts ont été établis pour cette espèce avec un indice de confiance supérieur ou égal à 8 lors des enregistrements en début d'été austral, qui correspond au pic d'activité pour cette espèce.

Les résultats obtenus témoignent d'une activité relativement faible, manifestant une représentativité assez limitée de la population locale. L'espèce utilise la totalité de la zone d'étude pour l'alimentation et / ou le transit, probablement favorisée par l'attractivité des éclairages nocturnes (élevages agricoles et voies urbaines à proximité).

Aucun gîte ni aucune colonie ne sont à signaler sur la zone d'étude.

- **Présence très ponctuelle ou occasionnelle du Taphien de Maurice (Taphozous mauritanus) :**

Seuls 2 contacts fiables ont été établis pour cette espèce, marquant une présence très ponctuelle ou occasionnelle sur la zone d'étude.

- **Contact d'autres espèces :**

Une troisième espèce a été contactée sur la zone d'étude, mais son identification formelle n'a pas été réalisée (elle pourrait appartenir au genre *Scotophilus* au vu des caractéristiques acoustiques enregistrées). Les classes de confiance des contacts établis (la grande majorité est inférieure à 8) ne sont pas significatives : aucun enjeu ne sera associé à ce résultat dans le cadre de cette étude.

Les contacts relatifs à une quatrième espèce sont très peu nombreux également (11 contacts) et tous inférieurs ou égaux à un indice de confiance de 6, ils ne sont donc pas significatifs. **Aucun enjeu ne sera associé à ce résultat dans le cadre de cette étude.**

Espèces réglementées et remarquables

Les 2 espèces indigènes recensées sont protégées à La Réunion (Arrêté du 17/02/1989 - J.O du 24/03/1989). Leur statut est présenté dans le tableau 13 de l'expertise naturaliste de BIOTOPE.

Habitats d'espèces et fonctionnalité des milieux

Selon les résultats des analyses précédentes, il ressort clairement une dominance du Petit Molosse sur la zone d'étude qui utilise l'ensemble du territoire en transit et comme un territoire de chasse, bien qu'avec un niveau d'activité faible. Les berges de la Rivière du Mât sont le principal corridor écologique de l'aire d'étude rapprochée.

Les analyses ne permettent pas de conclure à une utilisation fréquente de la zone d'étude par le Taphien de Maurice et sa présence est probablement occasionnelle sur le site.

5.4.5 Les poissons, macrocrustacés et faciès d'écoulement

5.4.5.1 Habitats d'espèces et faciès d'écoulements

La prospection a été effectuée en partant de la limite amont d'influence potentielle du projet. Cette étape a consisté en un parcours intégral du linéaire de la rivière jusqu'à l'embouchure avec l'Océan. La rivière du Mât se séparant en une multitude de bras au niveau de l'embouchure, seuls les deux

principaux ont été parcourus sur un linéaire total de 5 530 mètres. La carte suivante permet de localiser la zone prospectée par rapport à la zone d’emprise du projet.

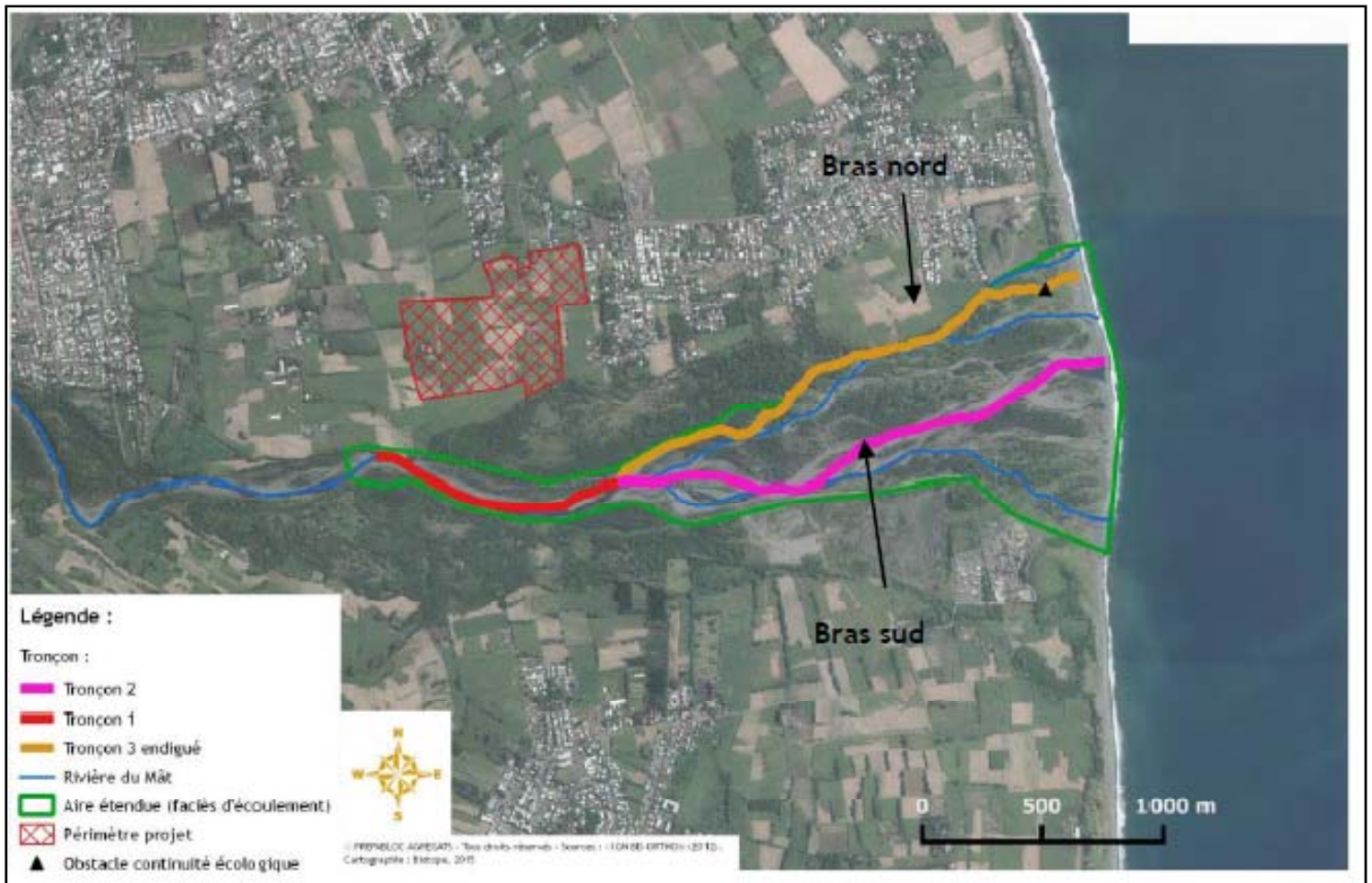


Planche 80 : Localisation de la zone prospectée et segmentée de la Rivière du Mât

Cette opération a permis de délimiter des **segments considérés homogènes en termes de faciès d’écoulement et de géomorphologie de la rivière**. La granulométrie de la rivière ainsi qu’un certain nombre de caractéristiques physiques ont également été relevées. L’identification des faciès d’écoulement a été effectuée grâce à la clé de détermination de Malavoi et Souchon (2002). Le croisement de ces informations a permis de faire ressortir les zones les plus sensibles à un potentiel colmatage, sachant que ces conclusions ne sont valables que pour des débits faible à moyen.

Par hautes eaux, le risque de colmatage diminue significativement.

Lors de la prospection, les conditions hydrologiques d’observation correspondaient probablement à des « moyennes eaux », conditions satisfaisantes pour effectuer les observations de terrain.

Résultats

Il est possible de distinguer 3 zones :

- 1/ la zone amont (segments 1 à 7), concentrant dans un même bras de rivière l’ensemble des écoulements.
- 2/ le bras sud (segments 8 à 17), concentrant la plus grande partie du débit dans un bras à la morphologie naturelle. Les faciès d’écoulement y sont variés.
- 3/ le bras nord (segments 18 à 22) ; l’amont de ce bras canalise une partie moindre du débit de la rivière du Mât vers plusieurs canaux dont les derniers tronçons correspondent à un canal bichique. Les endiguements très présents ont façonné une rivière très artificialisée et

homogène sur ce secteur. Quelques points d'observations sur les autres canaux ont permis de conclure à une homogénéité de l'ensemble de cette zone.

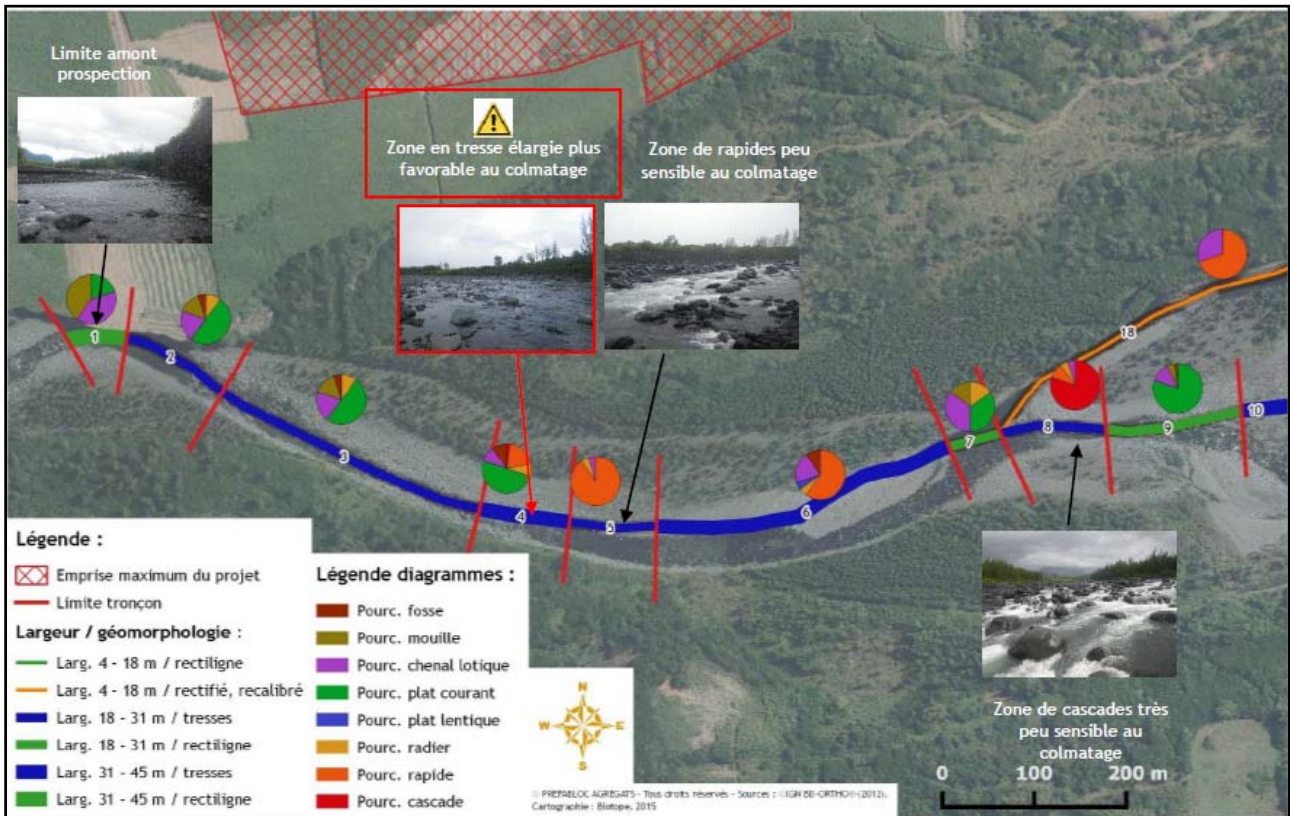


Planche 81 : Segmentation de la Rivière du Mât en fonction des faciès d'écoulement - 1/3 (Source : BIOTOPE)

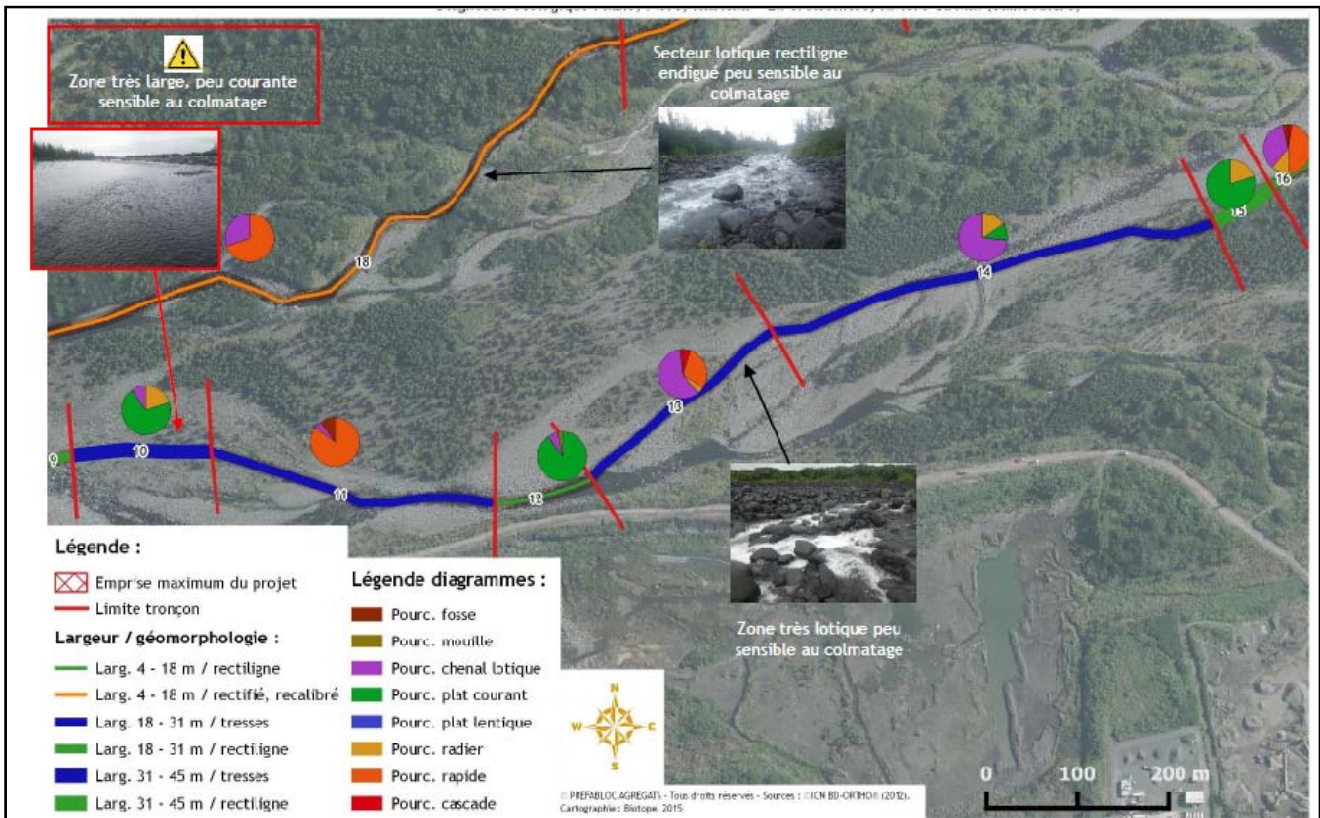


Planche 82 : Segmentation de la Rivière du Mât en fonction des faciès d'écoulement - 2/3 (Source BIOTOPE)

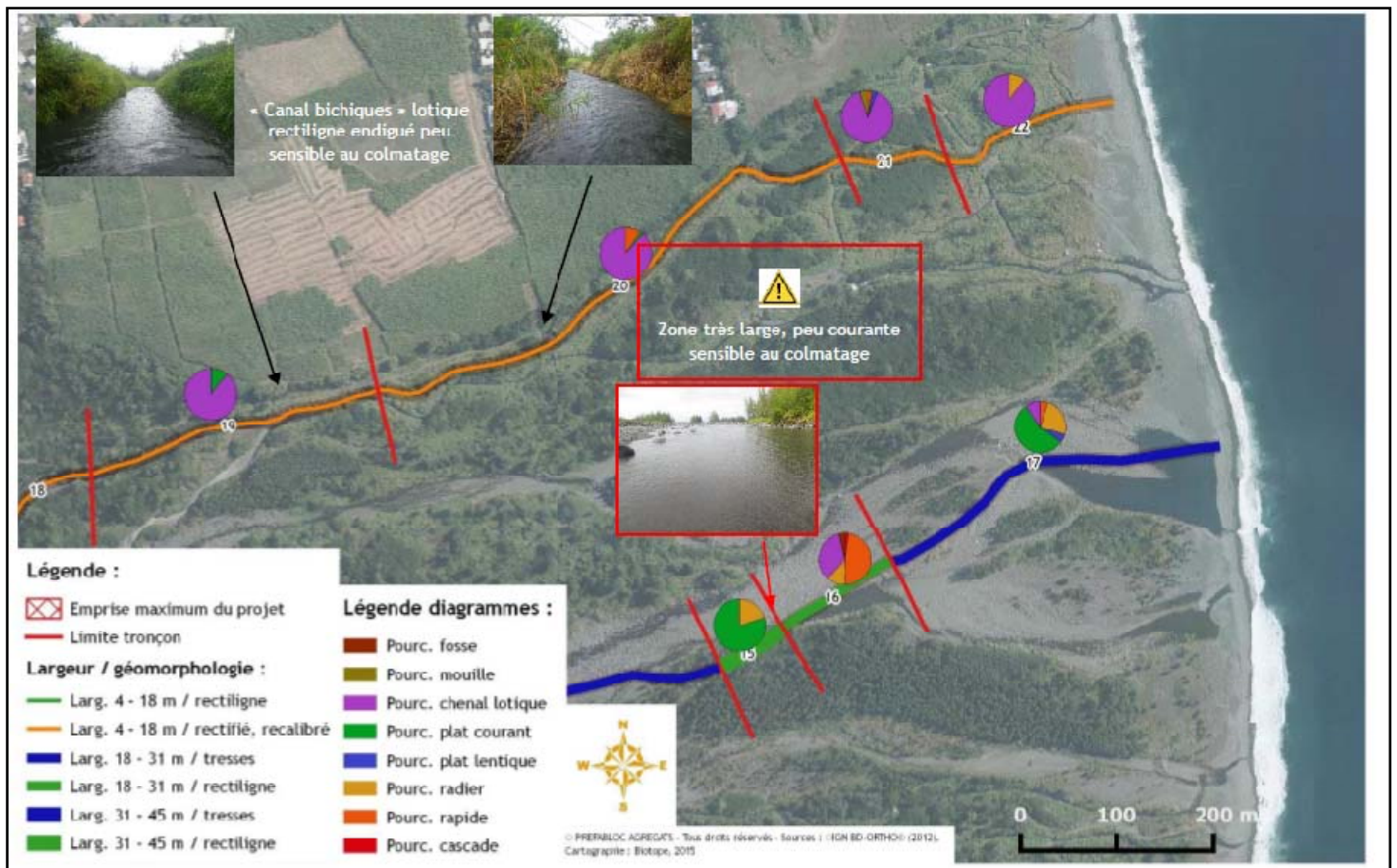


Planche 83 : Segmentation de la Rivière du Mât en fonction des faciès d'écoulement - 3/3 (Source BIOTOPE)

La zone amont et le bras sud (segments 1 à 17) offre la plus grande diversité d'habitat et donc la meilleure aptitude du milieu à accueillir une faune aquatique équilibrée et diversifiée. On y retrouve le schéma habituel de l'alternance de secteurs lotiques (écoulements vifs) et lentiques (écoulements lents). La diversité en faciès d'écoulement est en moyenne de 4 sur ces deux zones où le plat courant (35% de recouvrement) et le chenal lotique (21% de recouvrement) prédominent.

Le bras nord (segments 18 à 22) rassemble des segments plus ou moins artificialisés par la pêche des bichiques (juvéniles de cabots bouche ronde). Le cours d'eau est alors très chenalisé, en particulier sur la portion aval (segments 19 à 22), et présente une faible capacité d'accueil pour la faune aquatique du fait d'une grande homogénéité des faciès d'écoulement. La diversité en faciès d'écoulement est en moyenne de 2.8 sur ce tronçon avec une prédominance d'un chenal lotique (recouvrement de 77%) très uniforme et peu biogène.

Du fait de la chenalisation du bras nord (segments 18 à 22) et plus largement de l'ensemble des canaux bichiques, le risque de colmatage sur ces secteurs peut être considéré comme faible.

En revanche, sur les tronçons amont (segments 1 à 7) et sur le bras sud (segments 8 à 17), certaines zones peuvent présenter une certaine sensibilité au colmatage. **C'est notamment le cas des segments 4, 10 et 15** qui représentent un linéaire cumulé de 327 mètres environ (sur les 5530 mètres parcourus au total). Il s'agit des segments présentant les largeurs les plus importantes de la zone prospectée (35 à 45 m) avec une faible profondeur, là où la rivière s'étale avec une géomorphologie en tresse. Les vitesses d'écoulement y sont plus faibles et les faciès lotiques, tels que le chenal et les rapides, laissent place aux plats courants et à quelques zones de radier. La granulométrie observée est par conséquent plus fine avec une prédominance des graviers et petits galets, alors que sur les autres segments, les galets grossiers et les blocs sont majoritaires.

Le risque de colmatage de la rivière par un apport de particules « fines » depuis la zone d'extraction alluvionnaire peut être qualifié de faible de façon globale.

Néanmoins, les segments 4, 10 et 15 (327 m linéaires cumulés) présentent un risque important de colmatage et souligne la nécessité de prêter une attention particulière à la problématique de la rétention des matières fines au sein de la carrière alluvionnaire.

Focus sur la continuité écologique

Un obstacle potentiel à la libre circulation piscicole a été identifié lors des investigations : une **pêcherie de bichiques** est en effet située près de l'embouchure d'un des « canaux bichique ».

Du fait de la configuration de cet obstacle (déversement de la lame d'eau en « balcon »), il peut être considéré comme très difficilement franchissable pour la quasi-totalité des espèces de poissons et macrocrustacés. Seules quelques espèces de crustacés capables de marche en berge (*Atyoida serrata* notamment) ainsi que les poissons susceptibles de se déplacer par reptation (famille des anguillidae) peuvent potentiellement le franchir.

Signalons également la présence de linéaires endigués importants le long des « canaux bichique » entraînant une artificialisation du milieu et empêchant la divagation du cours d'eau. Ces aménagements, qui permettent de gérer la répartition des eaux entre les « canaux bichiques » et de consolider les berges, réduisent la diversité des habitats aquatiques.

Cependant, ils ne constituent pas d'entrave à la libre circulation des espèces puisqu'ils ne sont pas transversaux à l'axe d'écoulement principal.

5.4.5.2 Qualité hydrobiologique de la Rivière du Mât sur l'aire d'étude étendue

Les données du réseau de suivi de la qualité piscicole et hydrobiologique de la Rivière du Mât au sein de la zone d'étude élargie ont été obtenues sur le site de l'Office de l'Eau et son présentées aux points VI.2.1.1 et VI.2.1.2 de l'expertise naturaliste de BIOTOPE.

La qualité globale écologique de la Rivière du Mât au niveau de la zone d'étude est bonne d'après les indicateurs écologiques poissons et macroinvertébrés. Cependant, selon l'Indice Réunion Poisson, le milieu semble assez faiblement peuplé en espèces piscicoles d'accompagnement des Cabots bouche ronde.

Espèces en présence

Les peuplements de poissons et macrocrustacés dulçaquicoles de La Réunion sont majoritairement composés d'espèces migrant alternativement entre eau douce et eau de mer pour l'accomplissement de leur cycle biologique (Keith et al. 2006). On parle d'espèces migratrices diadromes. Certaines sont catadromes (migration vers la mer pour la reproduction), d'autres amphidromes (migrations saisonnières).

La zone aval de la Rivière du Mât fait l'objet d'analyses hydrobiologiques effectuées par l'Office de l'eau de la Réunion afin d'assurer un suivi qualitatif sur le long terme des milieux aquatiques et d'observer les éventuelles évolutions et tendances, d'identifier les pollutions et d'évaluer à pas de temps régulier leur état qualitatif.

Grâce à l'utilisation des organismes vivants et notamment de la faune aquatique, il est possible d'en tirer des enseignements sur la qualité globale de l'écosystème. Afin d'avoir une vision globale de l'ensemble du cortège d'espèces piscicoles, le tableau suivant permet de lister les différentes espèces recensées sur les stations MAT0 et MAT1 en 2011, 2012 et 2013 (source des données : OLE). Quatre niveaux d'abondance ont été renseignés afin de faciliter la compréhension :

- 0 = espèce non-observée,
- + = espèce observée, effectifs capturés compris entre 0 et 33% de l'effectif total,
- ++ = espèce observée, effectifs capturés compris entre 33 et 66% de l'effectif total,
- +++ = espèce observée, effectifs capturés compris entre 66 et 100% de l'effectif total.

Liste des espèces échantillonnées	2011		2012		2013		Statut UICN France
	MAT0	MAT1	MAT0	MAT1	MAT0	MAT1	
Macrocrustacés							
<i>Atyoida serrata</i> – Crevette bouledogue	+	++	++	+++	+++	+++	Quasi menacée
<i>Caridina typus</i> – Caridine type	0	0	0	0	+	0	Vulnérable
<i>Macrobrachium australe</i> – Chevrette australe	++	0	++	0	+	0	Vulnérable
<i>Macrobrachium lepidactylus</i> – Ecrevisse	0	+	0	+	+	+	Quasi menacée
<i>Macrobrachium lar</i> – Camaron	+	+	0	+	0	+	Quasi menacée
<i>Varuna litterata</i> – Crabe lisible	+	0	0	0	0	0	Données insuffisantes
Poissons							
<i>Anguilla marmorata</i> – Anguille marbrée	+	0	+	+	+	+	Quasi menacée
<i>Anguilla sp.</i> – Anguille	+	0	0	0	0	0	-
<i>Awaous commersoni</i> – Loche	+	0	+	0	+	0	Danger critique
<i>Cotylopus acutipinnis</i> – Cabot bouche ronde	+	+	+	+	+	+	Quasi menacée
<i>Eleotris fusca</i> – Cabot noir	+	0	+	0	+	0	Danger
<i>Poecilia reticulata</i> – Guppy	+	+	+	0	+	0	Non soumis à évaluation
<i>Sicyopterus lagocephalus</i> – Cabot bouche ronde	++	+++	++	+++	++	+++	Quasi menacée
<i>Kuhlia rupestris</i> – Poisson plat	+	0	0	0	0	0	Vulnérable
<i>Stenogobius polyzona</i> – Cabot rayé	+	0	0	0	0	0	Données insuffisantes
<i>Xiphophorus hellerii</i> – Porte-épée	+	+	0	0	0	0	Non soumis à évaluation

Tableau 34 : Espèces de poissons recensées sur les stations MAT0 et MAT1

Neuf espèces de poissons ont été recensées, dont *Anguilla sp.* qui correspond à des anguilles juvéniles n'ayant pas pu être déterminé à l'espèce du fait du stade de développement, et de six espèces de macrocrustacés.

La station MAT0 située à l'embouchure, à proximité de la zone d'étude, est celle qui présente la plus grande diversité d'espèces : toutes les espèces référencées ici y ont été observées. La station MAT1 étant située juste en amont du seuil de Bengalis, ouvrage très difficilement franchissable, de nombreuses espèces ne parviennent pas à franchir cet obstacle et sont donc présentes à son aval.

Le peuplement n'est pas réparti de façon homogène, deux espèces dominent sur les deux stations :

- Pour les macrocrustacés : la Crevette bouledogue (*Atyoida serrata*) ;
- Pour les poissons : le Cabot bouche ronde (*Sicyopterus lagocephalus*).

La chevrette australe est également bien représentée au niveau de la station MAT0. Signalons enfin la présence de l'Ecrevisse (*Macrobrachium lepidactylus*), considérée comme assez rare à l'échelle de l'île. Les densités observées peuvent être comparées au référentiel proposé dans le cadre du Réseau Piscicole de la Réunion. Les densités d'espèces indigènes observées en 2013 au niveau de la station MAT0 sont :

- Très forte pour la Crevette bouledogue (*Atoyida serrata*) et l'Anguille marbrée (*Anguilla marmorata*) ;
- Forte pour la Loche (*Awaous commersoni*) et le Cabot noir (*Eleotris fusca*) ;
- Moyenne pour le Cabot bouche ronde (*Sicyopterus lagocephalus*) ;
- Faible pour l'Ecrevisse (*Macrobrachium lepidactylus*), le Chevrette australe (*Macrobrachium australe*) et le Cabot bouche ronde (*Cotylopus acutipinnis*) ;
- Très faible pour la Caridine type (*Caridina typus*).



Planche 84 : Loche (*Awaous commersoni*) à gauche et Cabot bouche ronde (*Sicyopterus lagocephalus*) à droite, dans leur milieu (Source : BIOTOPE)

5.4.5.3 Synthèse des enjeux sur la faune aquatiques

Les espèces présentes ont la particularité d'être migratrices amphihalines, c'est-à-dire de passer au cours de leur vie alternativement de l'eau douce à l'eau salée. Cette zone d'embouchure est donc une zone de croissance et de reproduction pour de nombreuses espèces dont la Loche et les Cabots noir et rayé, mais aussi est une zone de transfert pour les espèces inféodées au cours amont des rivières comme le Cabot bouche ronde. Par conséquent, il existe donc sur cette portion aval, un enjeu élevé associé à la faune piscicole.

D'après l'étude d'évaluation de la continuité écologique des rivières pérennes de la Réunion (DEAL, 2011), croisant les habitats disponibles (faciès d'écoulement notamment) avec les densités observées des différentes espèces entre 2000 et 2009, la Rivière du Mât concentre respectivement 28 et 30% des

stocks estimés de Poisson plat et de Cabot bouche ronde (*Sicyopterus lagocephalus*), ce qui lui confère une responsabilité importante pour leur conservation.

Le tableau 15 de l'expertise naturaliste de BIOTOPE synthétise les enjeux liés aux poissons et macrocrustacés. Le Porte-épée et le Guppy, espèces exotiques introduites, sont exclus en raison d'un enjeu nul.

Parmi les éléments les plus remarquables, soulignons en particulier :

- la forte densité en Loches, espèce classée en danger critique d'extinction et en Cabots noirs en danger d'extinction ;
- la présence en densités faible de l'Ecrevisse assez rare de à l'échelle de l'Île (Office de l'eau/OCEA, 2013) et considérée comme quasi-menacée sur la liste rouge.

5.4.6 Synthèse de l'état initial sur le milieu naturel

Le projet de carrière alluvionnaire du Chemin Patelin s'inscrit dans un contexte naturel contrasté entre la Rivière du Mât d'un côté et les champs de cannes de l'autre. La majorité de l'aire d'étude (et en particulier le périmètre du projet) alterne ainsi entre cultures de cannes, habitations et fourrés secondaires. Sur les marges de l'aire d'étude, la Rivière du Mât et ses berges, bien qu'abritant une végétation dégradée, offrent des milieux naturels plus riches, particulièrement dans le cours de la rivière.

Les **habitats naturels** présents au sein de l'aire d'étude rapprochée **ne sont pas naturels** à l'exception de la Rivière du Mât et de ses berges qui présentent ponctuellement des habitats naturels (végétations marécageuses) toutefois assez dégradés et influencés par les activités humaines. Le principal enjeu phytocénotique est ainsi représenté par le **cours de la Rivière du Mât et les milieux naturels qui la jouxtent jusqu'à son embouchure**.

En lien avec la végétation dégradée et fortement anthropisée, la **flore est globalement pauvre** et principalement exotique. **Aucune espèce protégée** et/ou à forte valeur patrimoniale n'a ainsi été identifiée dans la zone d'étude. Une seule espèce remarquable, le Bois malgache (complémentaire de ZNIEFF), a été relevé sur le site.

La **faune terrestre** reste caractéristique des milieux naturels dégradés des bas de La Réunion, contrastant avec la Rivière du Mât qui offre des habitats propices au développement de certaines espèces indigènes.

Les **insectes** se caractérisent par un cortège diversifié mais composé d'**espèces majoritairement exotiques** ou communes. Seule la présence du papillon *Henotesia narcissus borbonica*, endémique de l'île de la Réunion mais très commun, est à noter. La Rivière du Mât offre des habitats pour un cortège de libellules diversifiées mais considérées comme communes.

Pour les **reptiles**, seule **Caméléon panthère** (*Furcifer pardalis*), espèce protégée, présent dans les fourrés secondaires aux abords de la rivière du Mât présente un intérêt patrimonial.

Les **oiseaux** se distinguent d'abord par le cortège des espèces inféodées aux milieux aquatiques et humides, localisés aux abords immédiats de la Rivière du Mât : le Héron strié, dont la nidification est possible sur les berges (bien que non confirmée lors de l'étude) et plusieurs espèces migratrices de Limicoles ont ainsi été observées dans la zone d'étude en phase d'alimentation. S'agissant de l'avifaune terrestre, ce sont principalement **les espèces exotiques qui dominent les peuplements** ; quelques passereaux forestiers indigènes (Oiseau blanc, Tec-tec) ont toutefois été notés localement, en l'occurrence principalement dans les milieux bordant la Rivière du Mât. Le Busard de Maillard, seule espèce de rapace endémique et protégée de La Réunion, fréquente toute la zone d'étude pour s'alimenter. Enfin, le cortège des oiseaux marins (Paille-en-queue à brin blanc, Puffins et Pétrels) survolent l'aire d'étude rapprochée, principalement le long du corridor naturel de la rivière du Mât, lors de leur transit vers le lieu de nourrissage en pleine mer. **Aucune nidification d'oiseaux marins** n'est en revanche à signaler sur la zone d'étude, qui ne comprend aucun habitat favorable à l'accomplissement de cette phase du cycle biologique des oiseaux.

Les **mammifères terrestres** se traduisent par la présence certaine du Petit Molosse, le niveau d'activités relevé étant assez faible, et occasionnelle du Taphien de Maurice, espèces protégées. Le Petit Molosse utilise la zone d'étude pour s'alimenter et comme zone de transit. Il n'existe pas de gîte ou de colonie connue sur l'emprise de l'aire d'étude rapprochée.

La **faune aquatique** (poissons et macroinvertébrés) est assez bien représentée dans la Rivière du Mât, qui constitue l'une des 13 rivières permanentes de l'île. La présence des Cabots bouche ronde et noire, de la Loche et du Poisson plat constituent des **enjeux Forts** et témoigne d'une bonne qualité des milieux aquatiques au sein de la rivière du Mât jusqu'à son embouchure.

Trois grands types de **faciès d'écoulement** ont été identifiés :

- la zone amont concentrant dans un même bras de rivière l'ensemble des écoulements ;
- le bras sud concentrant la plus grande partie du débit dans un bras à la morphologie naturelle ;
- le bras nord qui canalise en amont une partie moindre du débit de la rivière du Mât vers plusieurs canaux dont un canal bichique. Les endiguements très présents ont façonné une rivière très artificialisée et homogène sur ce secteur.

Le risque de colmatage de la rivière par un apport de particules « fines » depuis la zone d'extraction alluvionnaire peut être qualifié de faible. Néanmoins, les segments 4, 10 et 15 (327 m linéaires cumulés) présentent un risque important de colmatage et souligne la nécessité de prêter une attention particulière à la problématique de la rétention des matières fines au sein de la carrière alluvionnaire.

Afin de mettre en évidence les principaux groupes à enjeu au sein de l'aire d'étude, un tableau de synthèse a été établi dans l'expertise de BIOTOPE (tableau 16). Celui-ci est disponible en Annexe 4 - pièce 6.

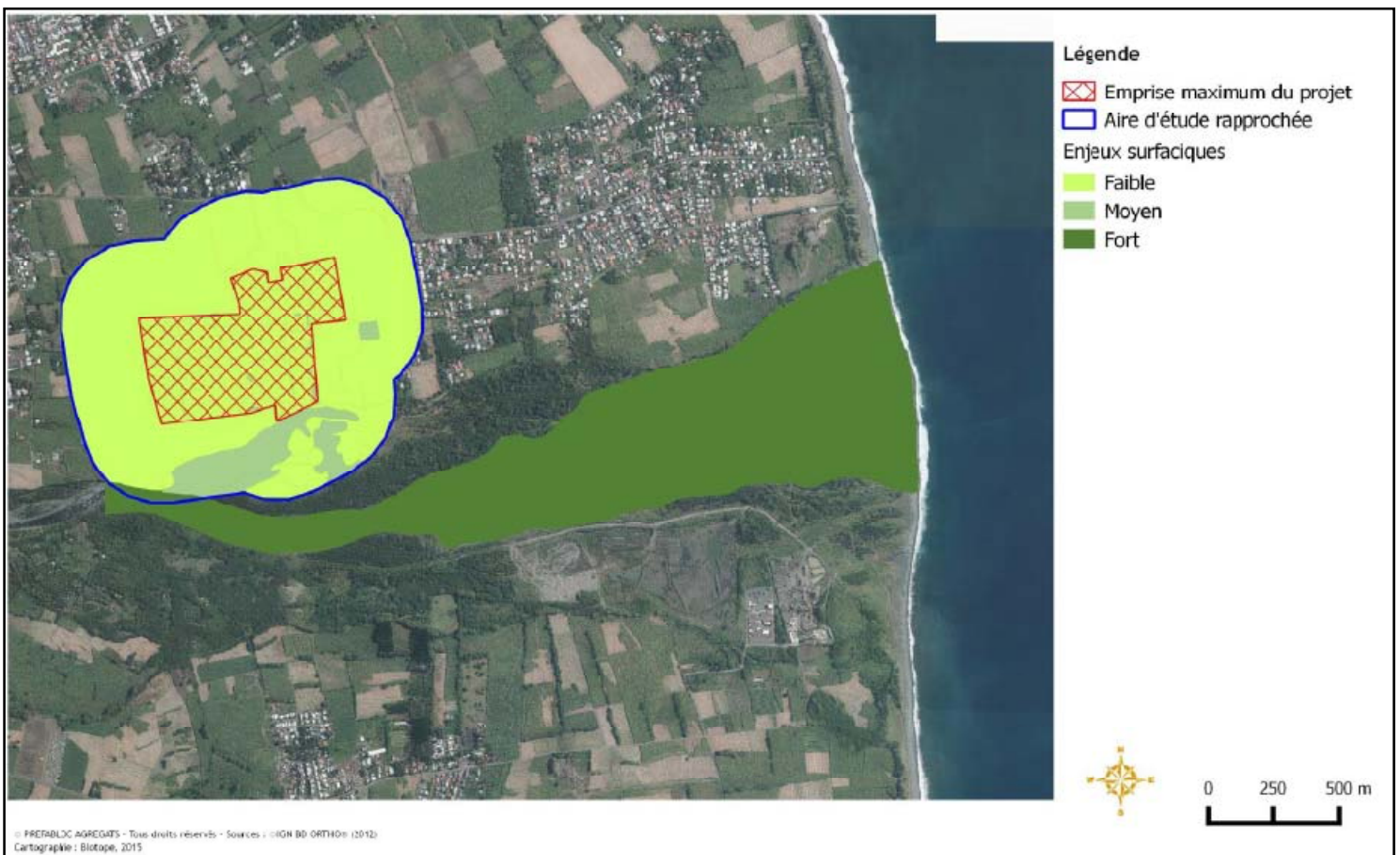


Planche 85 : Synthèse des enjeux du milieu naturel (Source : BIOTOPE)

Thématiques du Milieu Ambient		Caractérisation des enjeux		Sensibilité
Milieu Naturel	Flore et habitats	Habitats naturels	<p>→ Contrainte écologique faible. Habitats naturels fortement dégradés dominés par des habitats anthropiques. Présence de milieux avec un intérêt phytocénotique un peu plus élevé au niveau de la Rivière du Mât (végétation marécageuse de basse altitude assez rare), soit en marge de la zone d'étude principale.</p>	Faible
		Flore	<p>→ Contrainte écologique faible. Diversité floristique faible / Aucune espèce rare et/ou menacée / Une seule espèce remarquable (complémentaire de ZNIEFF) : Le Bois Malgache.</p>	Faible
	Faune	Insecte	<p>→ Contrainte écologique modéré. Habitats favorables à une espèce de papillon remarquable (complémentaire ZNIEFF) : <i>Henotesia narcissus borbonica</i>. Zones de reproduction sur l'aire d'étude rapprochée.</p>	Modérée
		Reptiles	<p>→ Contrainte écologique faible. Une seule espèce protégée recensée : le Caméléon panthère (<i>Furcifer pardalis</i>). Zones de reproduction sur l'aire d'étude rapprochée.</p>	Faible
		Oiseaux	<p>→ Contrainte écologique modéré. Cortège des espèces d'oiseaux forestiers dominé par les espèces exotiques / quelques indigènes (et endémiques pour certaines) principalement fourrés secondaires au niveau des berges de la rivière du Mât. Présence du Busard de Maillard, rapace endémique, en comportement de chasse, domaine vital probable à proximité Potentiellement nicheur. Le Héron est présent en bordure de la Rivière du Mât pour s'alimenter et s'y reproduire. Les limicoles eux n'utilisent la Rivière du Mât qu'en période estivale pour se reposer et s'alimenter.</p>	Modérée
			<p>→ Contrainte écologique modéré. Cortège quasi-complet des espèces d'oiseaux forestiers indigènes présents sur la zone d'étude (et endémiques pour certaines). Présence du Busard de Maillard, rapace endémique, en comportement de chasse et nicheur certain au pied du rempart. 4 autres couples nicheurs probables ont été identifiés dans les ravines dont un sur l'aire d'étude. Le site est très fréquenté avec 13 individus identifiés et des contacts très réguliers. Colonies d'oiseaux marins recensées en bordure d'aire d'étude, dans les ravines voisines, la zone d'étude étant survolée par ces espèces</p>	

		<p>Mammifères terrestres Chiroptères</p>	<p>→ Contrainte écologique faible. Présence certaine du Petit Molosse (<i>Mormopterus francoimoutoui</i>), et occasionnelle du Taphien de Maurice (<i>Taphozous mauritanus</i>), espèces protégées. Zone d'étude fréquentée pour l'alimentation et le transit (vol), avec un niveau d'activité assez faible. Pas de gîte connu.</p>	<p>Faible</p>
		<p>Faune aquatique (Poissons et Macroinvertébrés)</p>	<p>→ Contrainte écologique modéré à fort. Présence de 4 espèces menacées selon la liste rouge Réunionnaise, dont une est endémique des Mascareignes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la Loche et le Cabot Bouche Ronde (en Danger Critique d'Extinction), - le Cabot Noir (En Danger), - le Poisson plat (Vulnérable). <p>L'Ecrevisse, considérée comme quasi menacée, est également patrimoniale. Trois grands types de faciès d'écoulement ont été identifiés sur la Rivière du Mât, dont trois tronçons sont particulièrement sensibles au risque de colmatage.</p>	<p>Modérée à forte</p>

Tableau 35 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu naturel

5.5 LE MILIEU AMBIANT

5.5.1 Climatologie

5.5.1.1 Contexte climatologique général

L'Ile de la Réunion est soumise à un climat tropical comportant une saison chaude et humide, de novembre à mai, et une saison plus fraîche et sèche de juin à octobre.

Le caractère montagneux très accusé de l'île et la compacité de son relief sont à l'origine d'une nette dissymétrie du régime des pluies entre le versant Est "au vent" et le versant Ouest "sous le vent".

Les deux traits dominants du climat sont :

- un régime assez régulier d'alizés, vents d'Est dominants, issus de l'anticyclone de l'Océan Indien, créant une zone "au vent" et une zone "sous le vent". Ces vents sont plus forts et plus soutenus durant la saison sèche ;
- un régime de perturbations tropicales ou de cyclones, suivant que la vitesse du vent est inférieure ou supérieure à 117 km/h, parfois violents et destructeurs, irréguliers et difficilement prévisibles.

Les Alizés ont des vitesses comprises entre 2 et 15 m/s (7 et 50 km/h). Les plus fréquents étant 2 à 4 m/s (50 à 65%). C'est en juillet, août et septembre qu'ils soufflent le plus fort avec des directions dominantes sud-est et est.

5.5.1.2 Contexte climatologique local

Afin de caractériser les conditions climatiques au niveau du projet, les relevés de plusieurs stations météorologiques automatiques de Météo France ont été étudiés (Planche suivante) :

- la station n°97409230 Le Colosse, située sur la commune de Saint-André à une altitude de 16 m ; paramètres mesurés : précipitations, températures, rayonnement global, vents (2008) ;
- la station n°97409240 Menciol, située sur la commune de Saint-André à une altitude de 181 m ; paramètres mesurés : précipitations, températures ;
- la station n°97402240 Bellevue Bras-Panon, située sur la commune de Bras-Panon à une altitude de 480 m ; paramètres mesurés : précipitations, températures, rayonnement global, vents ;
- la station n°97410202 Beauvallon, située sur la commune de Saint-Benoît à une altitude de 16 m ; paramètres mesurés : précipitations, températures.



Planche 86 : Localisation des stations météorologiques par rapport au projet

5.5.1.3 Pluviométrie

Situé sur le versant « au vent » dans la tranche d'altitude 0 – 100 mètres, le secteur d'étude connaît une forte pluviométrie, dont une partie est reprise par évapotranspiration.

Stations	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Le Colosse	350	464	343	280	188	136	137	112	136	88	113	257
Menciol	481	684	474	386	266	204	199	178	145	137	157	352
Bellevue Bras-Panon	604,4	843,6	639,7	407,2	354,3	242,5	166,5	264,5	237,3	218,2	233,8	420,6
Beauvallon	436	605	442	369	242	181	185	141	136	123	154	313

Tableau 36 : Pluviométrie mensuelle moyenne normale sur les stations météorologiques ceinturant le secteur d'étude (cumul en mm) entre 1981 et 2010.

Le bilan de la pluviométrie moyenne normale sur 29 ans de relevés (entre 1981 et 2010) permet de caractériser la zone par deux saisons distinctes :

- Une saison des pluies, de décembre à avril, avec plus de 400 mm par mois, pendant laquelle on observe encore deux maxima, en janvier et en mars, exceptions pour les années 2011 et 2012, avec de faibles précipitations, respectivement en mars et janvier ;
- Une saison sèche, de mai à novembre, avec moins de 400 mm par mois, le mois le plus sec étant le mois d'octobre.

L'année 2008 s'est vue qualifiée de « tout à fait normale » en termes de pluviométrie. (Planche suivante), contrairement à l'année 2013 qui a été très contrastée avec un début d'année très pluvieux, suivi d'une sécheresse record. Néanmoins, le bilan pluviométrique de 2013 est globalement proche de la normale.

L'échelonnement des cumuls annuels de 2008 et 2013 selon les stations, est répertorié dans le tableau suivant :

Stations	2008	2013	Normales
Le Colosse	2740	2417	2604
Menciol	2795	3052	3663
Bellevue Bras-Panon	5253	4582	4728
Beauvallon	3224	3009	3327

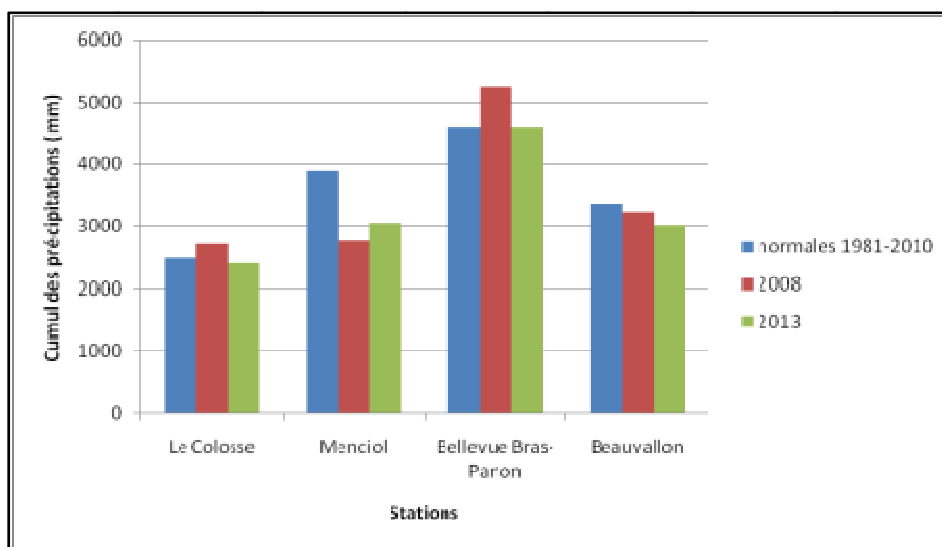


Planche 87 : Evolution de la pluviométrie entre 2008 et 2013 par rapport aux normales 1981-2010 (Source : Météo France)

La zone du projet est donc globalement soumise à des précipitations importantes dont les maximums quotidiens enregistrés en 2013 aux stations Le Colosse, Menciol, Bellevue Bras-Panon et Beauvallon sont respectivement de 162,4 mm, 162,4 mm, 238,2 mm et 181,4 mm.

La zone du projet est globalement soumise à de fortes précipitations. L'enjeu peut être qualifié de fort.

5.5.1.4 Températures

Dans le secteur d'étude, les températures moyennes mensuelles maximales et minimales relevées aux stations Menciol et Bellevue Bras-Panon sur la période 1991-2010, sont référencées dans les tableaux suivants (les autres stations ne possédant pas assez de relevés).

Stations	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Menciol	21,7	21,8	21,5	20,4	18,8	16,9	16,3	16,3	16,8	17,7	18,9	20,5
Bellevue Bras-Panon	20,4	20,7	20,2	19,2	17,7	15,9	14,9	14,9	15,3	16,2	17,4	19,1

Tableau 37 : Moyenne 1991-2010 des températures mensuelles minimales (en °C)

Stations	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Menciol	29,3	29,4	28,9	28,1	26,4	24,9	23,8	23,9	24,6	25,4	26,8	28,3
Bellevue Bras-Panon	26,1	26,2	25,8	25	23,3	21,7	20,5	20,5	21,3	22,2	23,5	25

Tableau 38 : Moyenne 1991-2010 des températures mensuelles maximales (en °C)

Les températures mensuelles relevées en 2008 et 2013 pour les quatre stations, sont représentées ci-après sous forme de graphique (Planche suivantes).

L'année 2008 a été relativement chaude dans l'ensemble. En effet, il a fait plus chaud que d'ordinaire dans la région Est. L'année 2013 a été chaude et se place au 6^{ème} rang des années les plus chaudes depuis 45 ans. Les températures minimales sont conformes à la moyenne 1991-2010 alors que les températures maximales se sont révélées largement au-dessus des normales de saison.

L'analyse des relevés thermométriques permet d'affirmer que le projet se situe dans des températures comprises entre 15°C et 30°C.

Les températures observées sur la zone ne présentent pas d'enjeux particuliers.

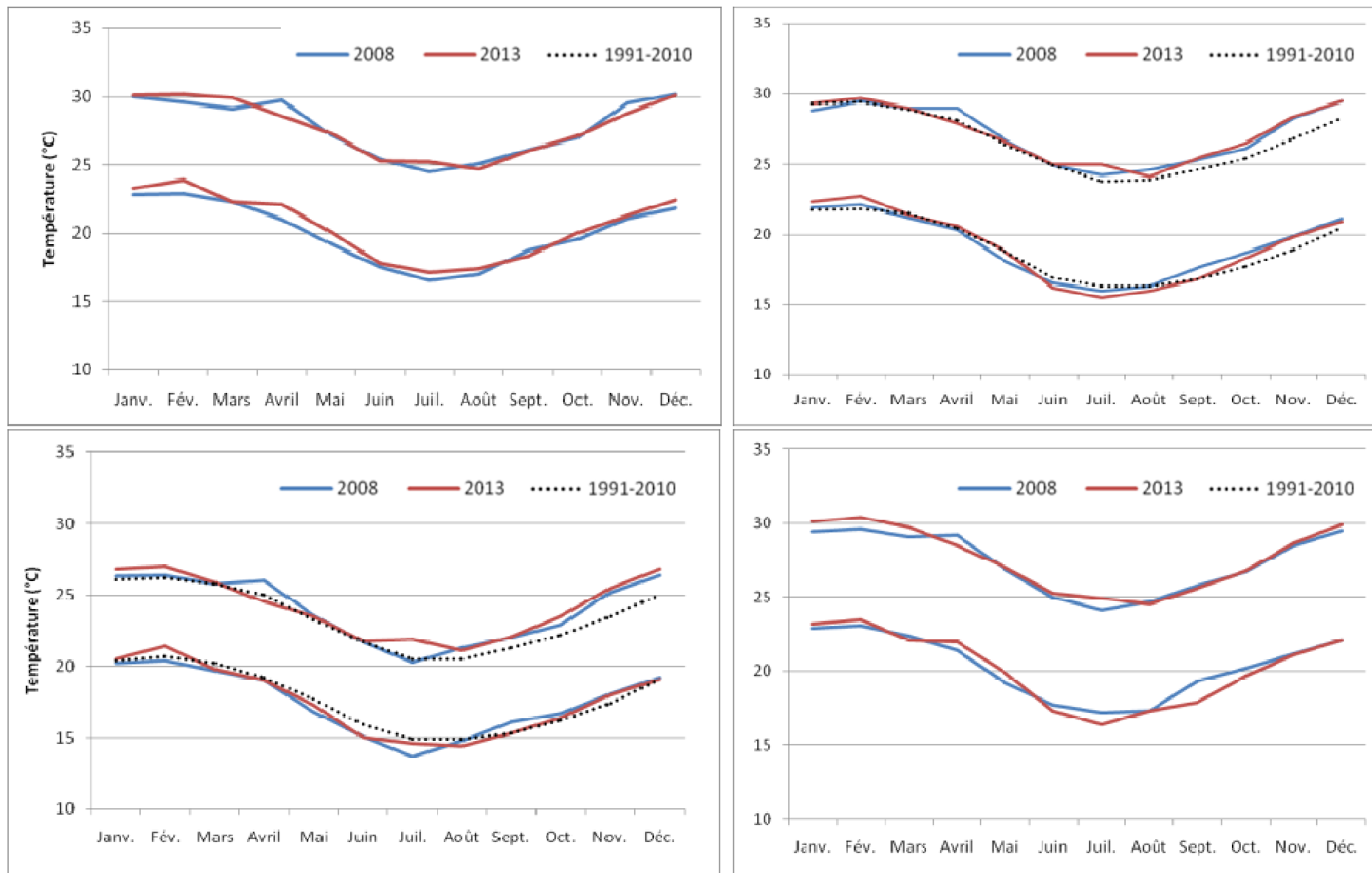


Planche 88 : Températures mensuelles des moyennes maximales et minimales par station

5.5.1.5 Ensoleillement

La station qui mesure la durée d'insolation à la Réunion est située à Saint Denis (Gillot). En 2015, le soleil a brillé en moyenne 6h58 par jour, soit 4 minutes de plus que la moyenne 1991-2010.

Les mois les plus ensoleillés à Gillot-Aéroport ont été avril, juillet et décembre tandis que le mois le plus nuageux de l'année est incontestablement le mois de juin (le soleil n'a brillé que 5h22 en moyenne par jour, ce qui constitue un record absolu d'insolation la moins élevée pour un mois de juin, l'ancien record de 6h23 en juin 2005 est largement battu).

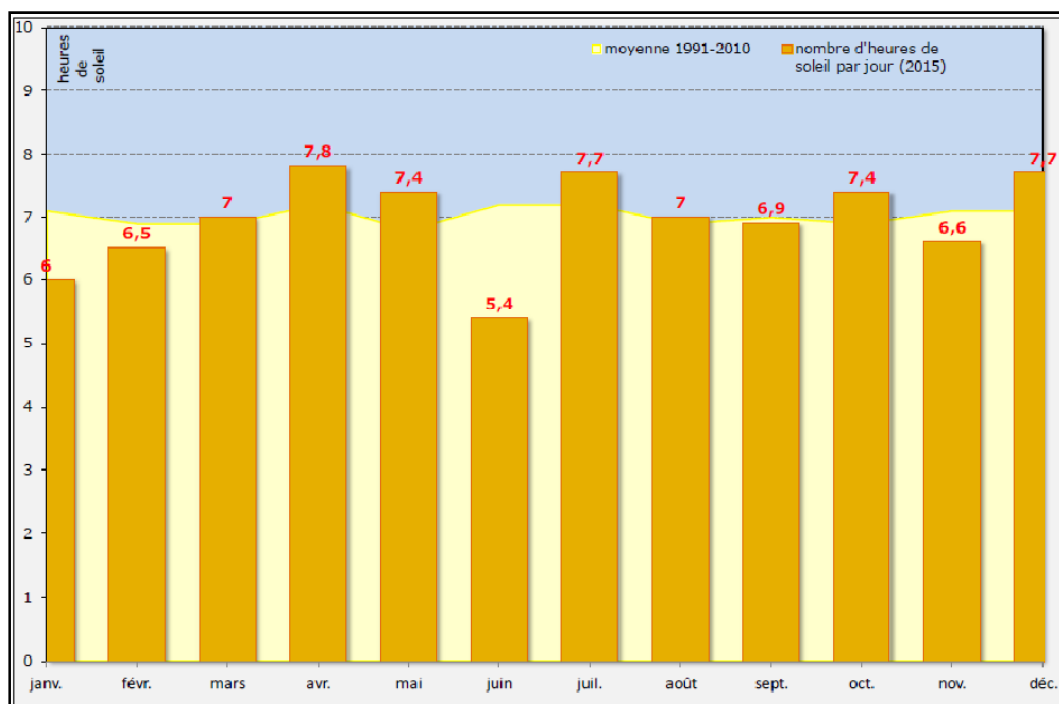


Planche 89 : Durée d'insolation en 2015 par rapport à la moyenne (1991-2010).

Le territoire réunionnais bénéficie d'un rayonnement moyen journalier de 1 620 J/cm² (ou 4,5 kWh/m²). Le maximum de rayonnement a été mesuré sur Saint-Pierre à Ligne Paradis avec 2 022 J/cm² en moyenne par jour.

La zone d'étude fait partie des secteurs du territoire qui bénéficient d'un rayonnement relativement moyen (entre 1 600 et 1 700 J/cm² en 2015). Cette particularité ainsi que la forte pluviométrie sur la zone rend le secteur faiblement propice aux incendies, l'enjeu peut donc être ainsi qualifié comme faible.

5.5.1.6 Évapotranspiration

Les valeurs moyennes mensuelles d'évapotranspiration potentielle estimées dans le secteur d'étude sont comprises entre 8,40 mm au mois de juin et 14,55 mm au mois de janvier, pour un total moyen annuel de 142,21 mm.

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total cumul
14,55	13,82	13,30	11,47	9,36	8,40	8,52	9,68	11,63	12,86	14,40	14,22	142,21

Tableau 39 : Evapotranspirations potentielles moyennes mensuelles estimées à partir du modèle établi par le CIRAD (valeurs en mm)

L'évapotranspiration sur la zone d'étude est plus ou moins marqué suivant le mois, l'enjeu est cependant faible.

5.5.1.7 Déficit climatique

Malgré un ensoleillement important, le Déficit Climatique (DC¹) annuel est nul sur l'ensemble de l'année du fait d'une pluviométrie importante. En effet, les valeurs moyennes mensuelles de précipitations et d'évapotranspiration potentielle montrent un déficit nul, avec des précipitations supérieures à l'évapotranspiration tout au long de l'année.

L'enjeu peut être considéré comme nul.

5.5.1.8 Vent

De manière globale, la zone du projet subit 2 dominantes :

- **les Alizés arrivant du Sud-est** de l'île d'une vitesse moyenne comprise entre 25 et 35 km/h, avec des pointes de l'ordre de 60 km/h ;
- **la brise de mer**, la journée et la **brise de terre**, la nuit dont les vitesses sont de quelques km/h.

Les Alizés :

Le gradient entre les hautes pressions subtropicales et les basses pressions équatoriales génère des vents réguliers soufflant d'est en ouest dans les océans tropicaux : les alizés. Pour La Réunion, leur direction dominante est l'est / sud-est et leur période d'activité maximale est l'hiver austral. En hiver austral, il existe une inversion dynamique et thermique très nette (entre 1 800 et 3 000m d'altitude), l'air chaud en altitude fait obstacle aux courants ascendants qui ne peuvent se développer au delà de cette couche.

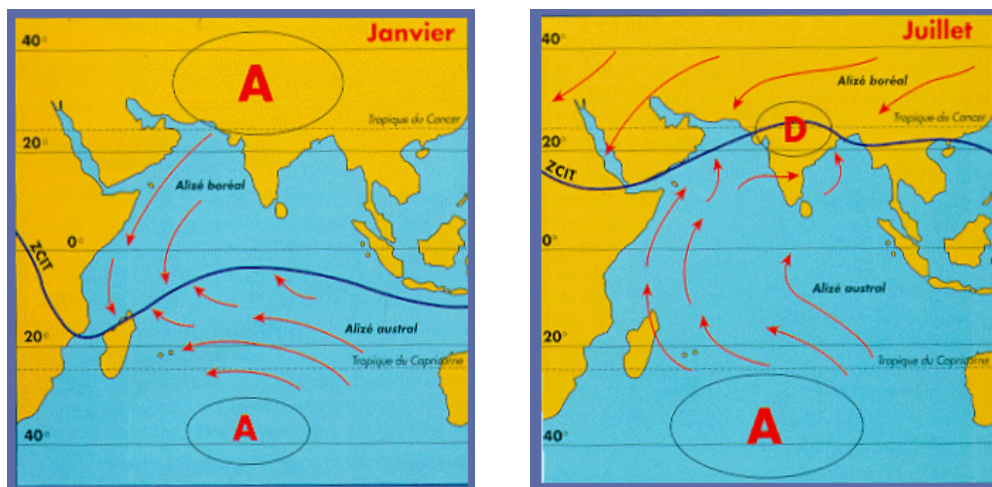


Planche 90 : Gradient de pressions subtropicales et direction des Alizés en fonction de la saison

Phénomène de brise :

Ce phénomène sur une île montagneuse comme La Réunion résulte de la conjugaison de deux composantes : les brises "de terre", "de mer" et des brises "de pentes". **Les brises "de terre" et "de mer"** sont provoquées par une différence de température entre la mer et la terre. La nuit, la terre se refroidit par rayonnement et sa température devient plus basse que celle de l'océan provoquant une brise dite "de terre" (soufflant à la surface du sol de la terre vers la mer. Le jour, c'est le phénomène inverse qui se produit, la terre est plus chaude que la mer et cela provoque une brise "de mer" (soufflant à la surface du sol de la mer vers la terre). Les brises "de pentes" sont dues au relief, elles remontent les pentes dans la journée et les descendent par gravitation durant la nuit. Ces deux

¹ Déficit Climatique : différence entre l'évapotranspiration potentielle, liée au pouvoir évaporant de l'atmosphère et l'évapotranspiration réelle, liée à la quantité d'eau disponible (eau du sol et précipitations).

phénomènes se conjuguent et influent énormément sur le climat. La formation de nuages sur les hauteurs de l'île en début de journée semble incontournable.

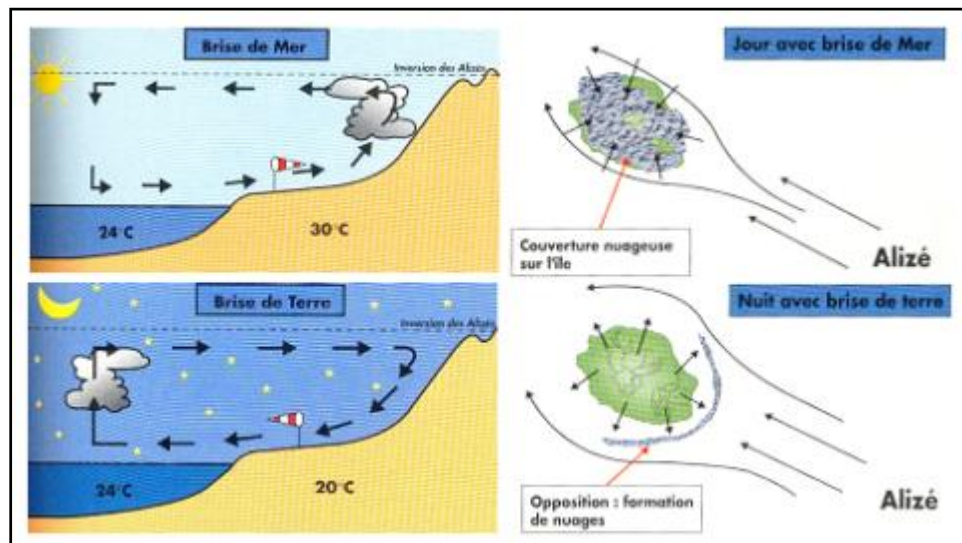


Planche 91 : Schéma explicatif du phénomène de brise

En période cyclonique, de janvier à mars, l'île de la Réunion peut être soumise à des vents violents de 100 à 150 km/h, qui soufflent du secteur nord-est. L'occurrence de ce phénomène est cependant variable, et peut ne pas avoir lieu durant plusieurs années consécutives. A noter que le record absolu de vitesse du vent enregistré a été de 277 km/h lors du passage du cyclone DINA en 2002.

La station Bellevue Bras-Panon est la seule à enregistrée les vents dans le secteur d'étude. La vitesse moyenne des vents enregistrée en 2013 était de 3,6 m/s ; la moyenne 2001-2010 étant de 4,0 m/s. On a recensé au cours de cette même année, 184 jours où les vitesses instantanées des vents étaient supérieures à 10 m/s et 25 jours où elles étaient supérieures à 16 m/s.

Les statistiques des roses de vent 2001-2010 de la station Bellevue Bras-Panon, indiquent que les vents viennent du secteur sud / sud-est (correspondant aux alizés). La fréquence de leurs vitesses est répartie de la manière suivante :

- A une fréquence de 37,1%, un vent qui souffle moyennement entre 4 m/s et 8 m/s ;
- A une fréquence de 53,7%, un vent qui souffle plus modérément à une vitesse comprise entre 1 et 4 m/s ;
- A des fréquences de 8,2 et 1%, des vents qui soufflent respectivement à moins de 1 m/s et plus de 8 m/s.

Ainsi, sur la période allant de 2001 à 2010, la vitesse du vent pour environ 90,8% du temps est comprise entre 1 et 8 m/s.

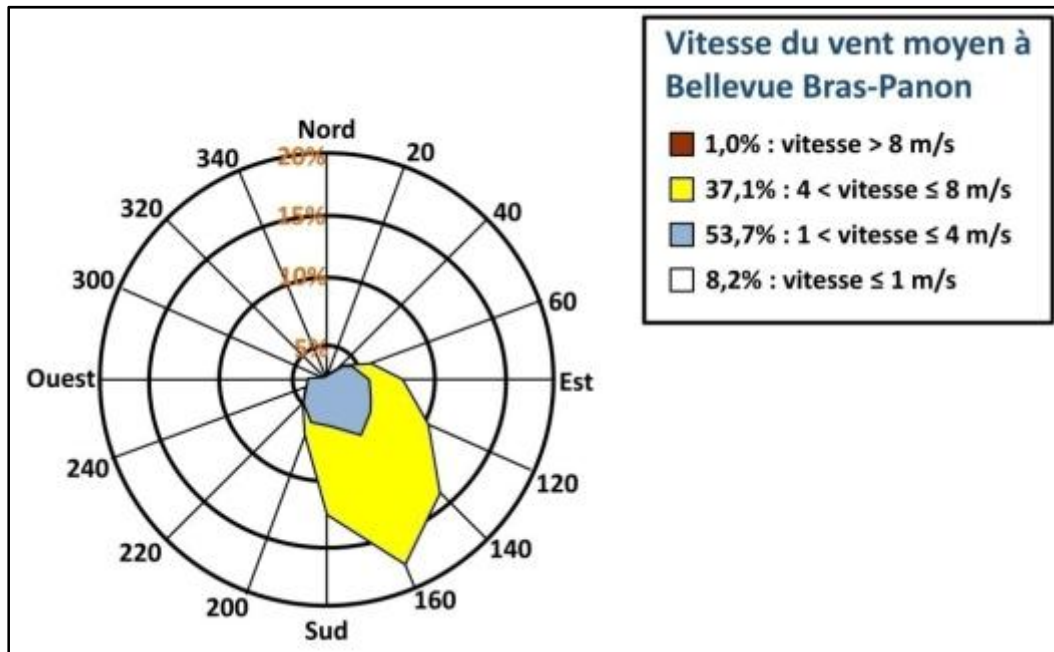


Planche 92 : Rose de vents 2001-2010 à Bellevue Bras-Panon

Les vents sur le secteur étant relativement faible en période normale, l'enjeu sur le site du projet peut être considéré comme faible.

5.5.1.9 *Humidité relative et orage*

Les masses d'air très humides portées par les alizées entretiennent une humidité relative² élevée dans le zone du projet. La moyenne annuelle est toujours supérieure à 70%, les minima mensuels les plus faibles sont enregistrés entre les mois de mai et septembre.

Les orages³ sont peu fréquents à La Réunion. En moyenne une quinzaine par an est observée sur Gillot, la plupart se produisant en saison chaude. Les cinq mois allant de décembre à avril représentent 90% du total annuel. Les orages sont peu fréquents en hiver car le profil thermique de l'atmosphère limite leur développement.

La fréquence des orages étant relativement faible (inférieure à la moyenne nationale) l'enjeu sur la zone du projet peut être considéré comme faible.

²Humidité relative de l'air : rapport de la quantité de vapeur d'eau présente à la quantité maximale possible.

³Un orage est considéré comme étant observé à la station, à partir du moment où le premier coup de tonnerre est entendu, que l'éclair soit visible ou non et que des précipitations se produisent ou non à la station.

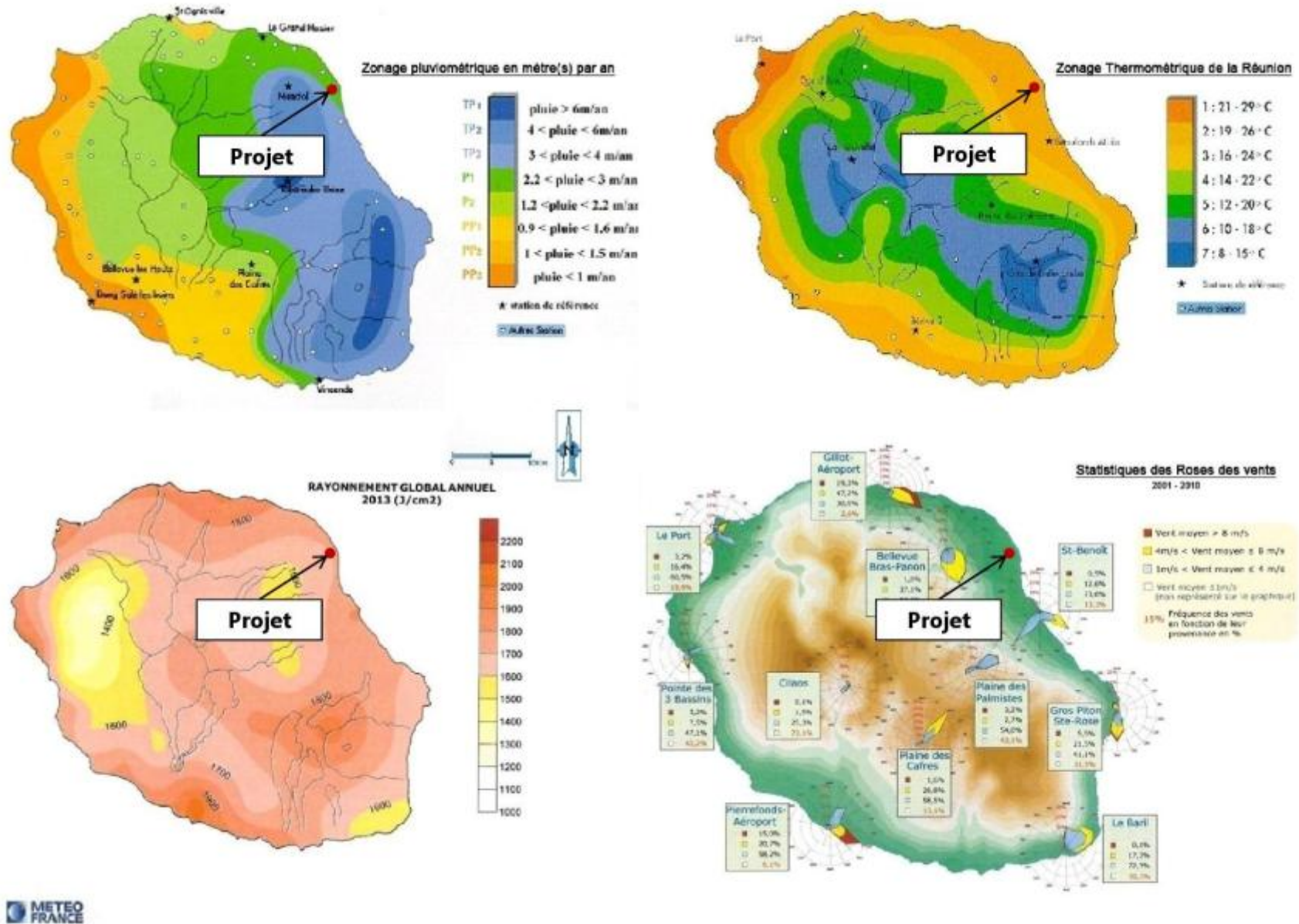


Planche 93 : Planche climatique de l'île de la Réunion (valeurs mesurées sur la période 2001-2010 - Source : Météo France).

5.5.2 Qualité de l'air

5.5.2.1 Données bibliographiques

Les origines des polluants émis dans l'atmosphère peuvent être naturelles (éruption volcanique, incendies de forêts) et anthropiques. Les émissions liées aux activités humaines proviennent principalement du transport (poussières, oxydes d'azote, monoxyde de carbone), des industries (dioxyde de soufre, métaux, composés organiques volatils...) mais également de l'agriculture et des activités domestiques.

A proximité immédiate du site du projet, il existe des activités pouvant être source de pollution de l'air. On relève notamment la présence aux alentours :

Des installations économiques et sites naturels :

Activité	Localisation par rapport au projet	Émissions éventuelles dans l'air
Carrière de HOLCIM Réunion	En rive droite de la Rivière du Mât à 1,8 km	Poussières, Gaz toxiques
Les exploitations agricoles (volailles et porc)	Au nord-est à quelques mètres	Odeurs, Gaz toxiques, NH4
Aire de concassage d'HOLCIM	En rive droite de la Rivière du Mât à 2 km	Poussières, Gaz toxiques
La plateforme de compostage de la CIREST	Au sud à 2 km	Gaz toxiques, odeurs
La centrale thermique de Bois-Rouge	Au nord-ouest à 8 km	Gaz toxiques, Poussières
Champ de canne à sucre	Sur la zone	Gaz toxiques, (matières actives des produits de traitement des végétaux)

Tableau 40 : Identification des installations pouvant impacter la qualité de l'air

Des axes routiers :

Le site du projet se situe dans une zone de circulation faiblement marquée mais dont le trafic peut générer des poussières et des gaz provenant de la combustion par les moteurs automobiles des carburants et la mise en suspension des particules terreuses pouvant se trouver sur la bande de roulement :

Axe routier	Nombre de passage de véhicules/j	Émissions éventuelles dans l'air
RN2 à environ 1 700 mètres à l'ouest	55 500 en 2017	Gaz toxiques et poussières
RD47 située au nord à 260 m	6 400 en 2017	
RD58 au nord à environ 1,85 km	10 500 en 2017	

Tableau 41 : Identification des axes routiers pouvant impacter la qualité de l'air de la zone du projet

La principale pollution concernant la zone est la poussière. Toutefois, le secteur est présente un taux d'humidité et une pluviométrie importants qui limitent le soulèvement des poussières générées par les activités.

La pollution atmosphérique générée par la circulation de véhicules en tous genres est également source de pollution (gaz d'échappement). La zone du quartier Patelin n'est pas une zone de circulation intense : ce sont principalement les riverains, la population du quartier voisin (Rivière du Mât les Bas) souhaitant rejoindre la RN2.

Le réseau de surveillance de l’atmosphère de l’ORA (Observatoire Réunionnais de l’Air) possède des stations de surveillance de la qualité de l’air sur l’ensemble de l’île.

La station la plus proche du projet est celle de La Marine à Sainte-Suzanne. Cette station nous renseigne sur le niveau de pollution en dioxyde de soufre (SO₂), en dioxyde d’azote (NO₂), en ozone (O₃), en monoxyde de carbone (CO), en particules fines (PM10) et en métaux (plomb, arsenic, cadmium et nickel).

Les vents dominants sur la zone sont de secteur sud-sud-est (d’après les données de la station météo de Bellevue à Bras-Panon).

La corrélation entre la localisation de La Marine et la direction des vents implique une prise en compte du projet dans les mesures. Néanmoins, les résultats renseignés dans le tableau suivant montrent une pollution aux particules fines. Cette pollution est en partie provoquée par l’usine de Bois Rouge.

L’enjeu concernant la qualité de l’air au niveau du secteur d’étude peut être considéré comme faible.

Le bilan de la qualité de l’air réalisé entre 2010 et 2016 sur cette station est présenté dans le tableau ci-dessous :

Polluants	Seuil / Valeur / Objectif	Critères	Années						
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SO ₂ (Dioxyde de soufre)	Seuil RI : 300µg/m ³ /h Seuil A : 500µg/m ³ /h, dépassé pendant 3h consécutives	Moyenne horaire maximale (µg/m ³ /h)	123	74	123	141	115	116	65
NO ₂ (Dioxyde d’azote)	Seuil RI : 200µg/m ³ /h Seuil A : 500µg/m ³ /h, dépassé pendant 3h consécutives	Moyenne horaire maximale (µg/m ³ /h)	44	-	49	50	63	49	69
O ₃ (Ozone)	Seuil RI : 180µg/m ³ /h Seuil A : 240µg/m ³ /h	Moyenne horaire maximale (µg/m ³ /h)	-	-	92	84	67	65	72
PM10 (Particules fines)	Seuil RI : 50µg/m ³ /j Seuil A : 80µg/m ³ /j	Moyenne journalière maximale (µg/m ³ /j)	70	-	97	74	56	55	42
CO (Monoxyde de carbone)	Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 10mg/m ³ /8h	Moyenne sur 8 heures maximale (mg/m ³ /8h)	-	-	0,6	0	-	0	-
C ₆ H ₆ (Benzène)	Objectif de qualité : 2µg/m ³ /an Valeur limite pour la protection de la santé : 5µg/m ³ /an	Moyenne annuelle civile (µg/m ³ /an)	0,3	Arrêt des mesures					

Tableau 42 : Bilan des mesures de la qualité de l’air de 2004 à 2012 sur la station La Marine à Sainte-Suzanne (Seuil RI = Seuil de recommandation et d’information / Seuil A = Seuil d’alerte)

5.5.2.2 État initial de la qualité de l'air sur la zone d'étude

Dans le cadre de l'Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires du projet, une campagne de mesure des particules PM₁₀ et PM_{2,5} avait été réalisée par le cabinet TECHNISIM Consultants, le 27 et 28 mars 2015 (Cf. Annexe 4 - pièce 9).

Les particules ont été mesurées à l'aide d'un analyseur de poussières Thermo pDR 1500. Il s'agit d'un néphélomètre qui permet une mesure en temps réel de la concentration massique des poussières en suspension dans l'air. Selon le cyclone choisi, l'analyseur calcule automatiquement le débit d'aspiration correspondant au seuil granulométrique désiré.

Les emplacements des mesures sont indiqués dans le tableau et la planche ci-après. Ces derniers avaient été retenus de manière à quadriller le périmètre du projet initial ainsi qu'en fonction de l'aménagement du terrain et de la présence d'habitations.

N°	Coordonnées WGS 84		Description de l'emplacement
1	Latitude	S 20,97765°	Futur site PREFABLOC à Saint-André, au milieu des champs de canne à sucre.
	Longitude	E 55,67546°	
2	Latitude	S 20,97700°	Chemin Canal Moreau, proche d'une carrière.
	Longitude	E 55,66805°	
3	Latitude	S 20,97655°	Chemin Jeanson, proche d'habitations.
	Longitude	E 55,68181°	
4	Latitude	S 20,97188°	Chemin Patelin RD47, proche d'un CAT [Centre d'Aide par le Travail].
	Longitude	E 55,67478°	

Tableau 43 : Emplacements des mesures des particules fines lors de la campagne de 2015
(Source : TECHNISIM Consultants)

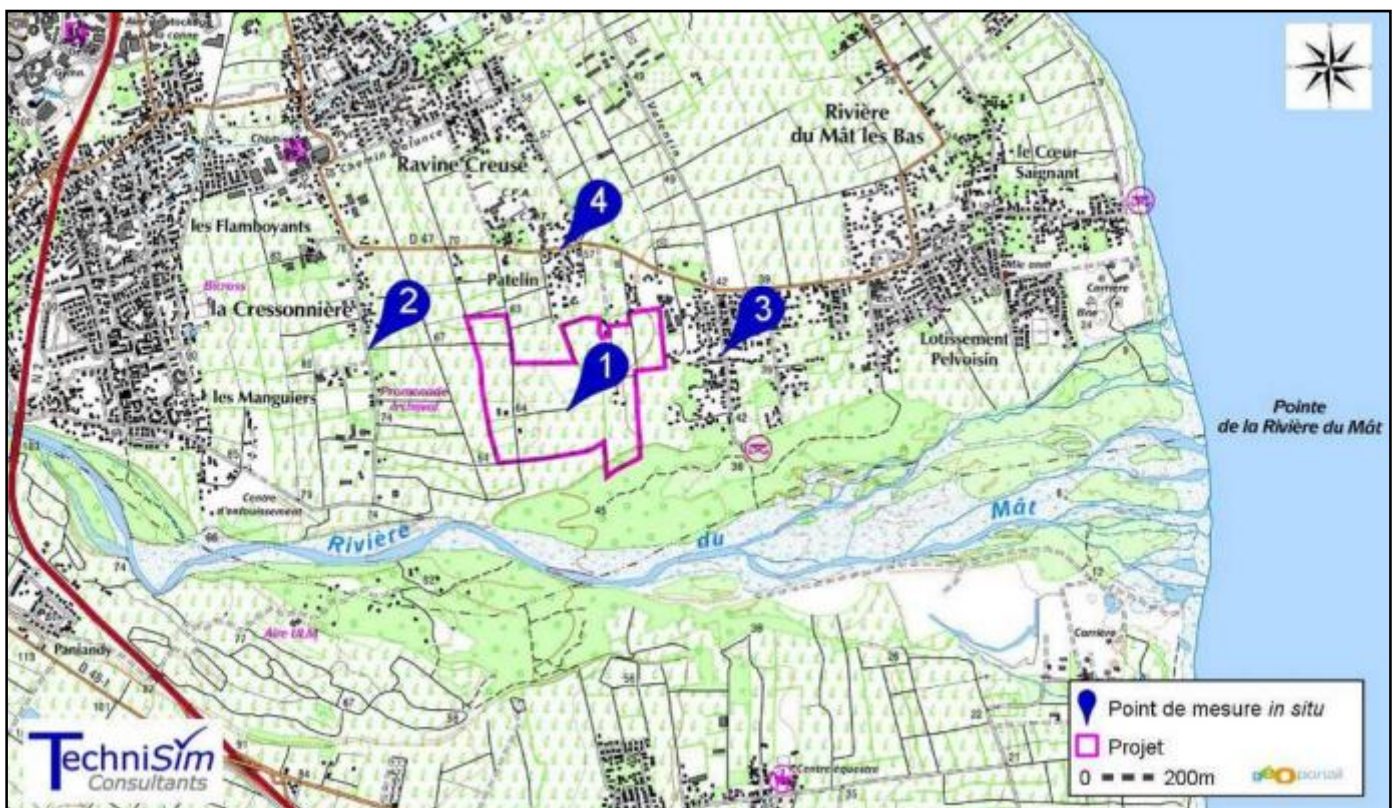


Planche 94 : Localisation des points de mesures des particules fines lors de la campagne de 2015
(Source : TECHNISIM Consultants)

Ces observations ont été réalisées avec une station météorologique qui comprend un ensemble de capteurs et une console.

Les résultats des mesures sont indiqués dans les tableaux suivants.

Emplacement	Date	Heure	Durée	Particules PM _{2.5}				Valeur réglementaire
				Moyenne	Maximum	Minimum	Écart-type	
Point N°1	27 03 15	15:25:27	15 min	4,34	6,58	3,31	0,85	25 µg/m ³ sur 24h
Point N°2	27 03 15	16:15:32	11 min	4,56	6,09	3,32	0,78	
Point N°3	28 03 15	10:51:32	13 min	3,78	6,41	2,62	0,64	
Point N°4	28 03 15	11:46:07	13 min	4,06	6,41	3,08	0,59	
Emplacement	Date	Heure	Durée	Particules PM ₁₀				Valeur réglementaire
				Moyenne	Maximum	Minimum	Écart-type	
Point N°1	27 03 15	15:41:40	15 min	1,99	2,39	1,65	0,21	50 µg/m ³ sur 24h
Point N°2	27 03 15	16:00:08	11 min	2,66	4,2	1,61	0,54	
Point N°3	28 03 15	11:16:32	13 min	1,99	2,81	1,54	0,28	
Point N°4	28 03 15	12:01:36	13 min	3,35	4,74	2,29	0,69	

Tableau 44 : Résultats des mesures de particules [unité : µg/m³]

On constate que les valeurs mesurées sont très inférieures aux valeurs limites réglementaires et aux objectifs de qualité fixés par le décret 2002-213 du 15 février 2002. L'enjeu pour la qualité de l'air est considéré comme modéré.

5.5.2.3 *État initial de l'empoussièrement de la zone du projet*

L'article 19.5 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié prévoit que « Pour les installations de carrières implantés sur un site nouveau, une première campagne de mesures effectuée dans le cadre de l'étude d'impact avant le début effectif des travaux, permet d'évaluer l'état initial des retombées des poussières en limite du site ».

Une campagne de mesures de retombées de poussières a donc été réalisée selon la méthode des jauges de collecte (norme NF X43-014 – mars 2017) du 21 mars 2018 au 20 avril 2018 par la société APAVE.

Le rapport d'essai réalisé par la société APAVE est consultable en Annexe 4 – pièce 10.

Paramètres contrôlés et référentiel

- Poussières sur jauges de collecte selon la norme NFX 43-014.
- Périodicité du contrôle : du 21 mars au 20 avril 2018.

Principe des mesures

Les dépôts atmosphériques sont définis comme la somme des dépôts de particules sédimentables, de particules non sédimentables et de gaz. Les dépôts atmosphériques totaux correspondent à la somme des dépôts secs et des dépôts humides.

La détermination des dépôts secs exige des mesures micro-météorologiques tenant compte des procédés turbulents de transports atmosphériques. Les dépôts humides et les dépôts totaux peuvent cependant être estimés au moyen de collecteurs appropriés.

Le volume utile d'une jauge est de 25 L et la surface utile de l'entonnoir est de 0,046 m².

Calcul de la teneur en poussières

Le calcul de la teneur majeure des poussières d'après la relation donnée par la norme AFNOR est la suivante :

$$R_{x,y} = M_{x,y} / (S \times N)$$

Avec : les résultats finaux des dépôts « **R_{x,y}** » exprimés en quantité du paramètre « **x** » dans la phase « **y** » par mètre carré et calculés à partir des résultats d'analyse « **M_{x,y}** » en quantité, sont représentatifs des retombées pendant la période « **N** » d'échantillonnage.

Les dépôts doivent être exprimés en quantité par m² et par jour.

Position des stations de mesure de poussières

L'emplacement des stations de mesures a été choisi par le bureau d'études EMC² Environnement selon les prescriptions de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié. Cinq jauges (1 de type a, 3 de type b et 1 de type c, au sens de l'arrêté du 22/09/1994) ont été disposées à plusieurs endroits.

Ces positionnements prennent en compte les accès et les possibilités de fixation des jauges. Néanmoins, il est précisé que ces emplacements ont été ajustés en fonction de la présence de végétation ou de modifications des possibilités d'accès sur le terrain.

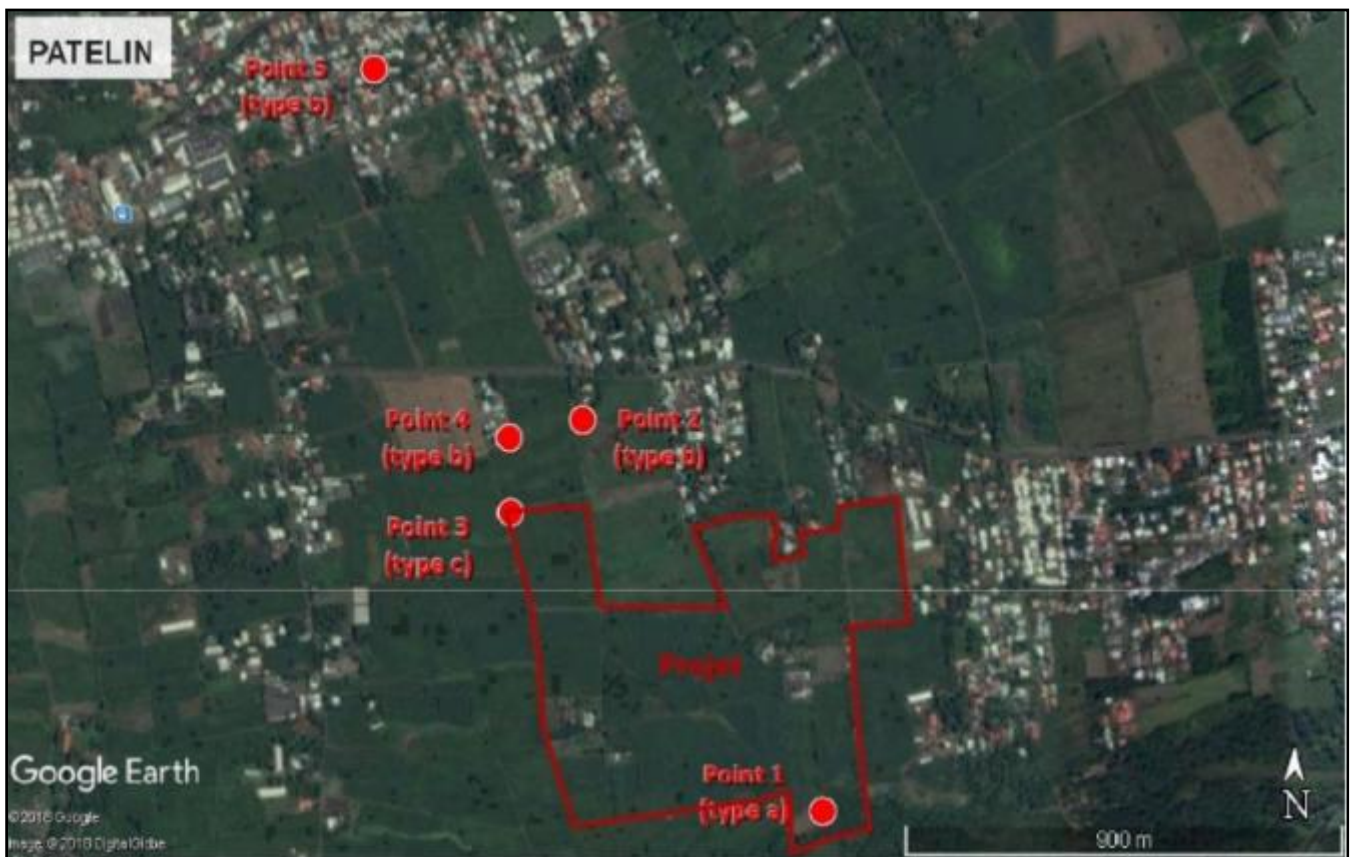


Planche 95 : Localisation des stations de mesures des retombées de poussières de la campagne de mars à avril 2018 (Source : APAVE)

Valeurs limites

Selon l'Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières, l'article 19.7 cite : « [...] Les mesures des retombées atmosphériques totales portent sur la somme des fractions solubles et insolubles. Elles sont exprimées en mg/m²/jour. L'objectif à atteindre est de 500 mg/m²/jour en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées en point de type (b) du plan de surveillance. En cas de dépassement, sauf situation exceptionnelle qui sera alors expliquée dans le bilan annuel prévu au paragraphe 19.9 du présent arrêté, l'exploitant informe l'inspection des installations classées et met en oeuvre rapidement des mesures correctives. »

La campagne des retombées de poussières en limite de site effectuée concerne l'état initial avant le début effectif des travaux et l'exploitation de la carrière. Cette valeur pourra être utilisée comme valeur de comparaison lors de l'exploitation de la carrière et la prochaine campagne de réalisation de mesures de retombées de poussières.

Résultats obtenus

Paramètres	Unité	Point 1 (Témoin) Jauge type a	Point 2 Jauge type c	Point 3 Jauge type c	Point 4 Jauge type b	Point 5 Jauge type b
Volume prélevé	Litre	18,3	18,0	18,7	20,5	19,0
Poussières sédimentaires (insolubles)	mg/m ² /jour	108,9	37,2	19,8	63,8	79,0
Poussières sédimentaires (solubles)	mg/m ² /jour	173,2	173,0	184,2	184,9	190,5
Poussières totales	mg/m²/jour	282,1	210,2	204,0	248,8	269,4
Valeur limite	mg/m ² /jour	500				

Tableau 45 : Résultats des mesures de retombées de poussières pendant la campagne de mars à avril 2018 (Source : APAVE)

Conclusion

Le seuil de **500 mg/m²/jour** définis dans l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 modifié s'entendent sur une moyenne annuelle glissante pour les jauges installées en point de type (b), soit celles installées "à proximité immédiate des premiers bâtiments accueillant des personnes sensibles ou des premières habitations situés à moins de 1 500 mètres des limites de propriété de l'exploitation, sous les vents dominants". Néanmoins, les teneurs en poussières mises en évidence au niveau de l'environnement de la future carrière, quel que soit le type de station et bien qu'il s'agisse de mesures isolées, sont toutes inférieures au seuil de **500 mg/m²/jour**.

Le secteur du futur site d'exploitation, peut donc être qualifié de zone faiblement empoussiérée pendant la période concernée par la campagne de mesures.

5.5.3 Environnement sonore

5.5.3.1 Rappel du cadre réglementaire

Les textes applicables sont :

- Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis par les installations classées pour la protection de l’environnement.
- Arrêté du 15 novembre 1999 modifiant l’arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l’environnement par les installations classées.
- Arrêté du 20 août 1985 relatif aux bruits aériens émis dans l’environnement par les installations classées pour la protection de l’environnement.
- Norme AFNOR NF S 31 010 « caractérisation et mesurage des bruits dans l’environnement » - Méthodes particulières de mesurage
- Norme AFNOR NF S 31 110 « caractérisation et mesurage des bruits dans l’environnement » - Grandeurs fondamentales et méthodes générales d’évaluation
- Norme AFNOR NF EN ISO 3744 « Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique ».

Définitions

- Bruit résiduel : Bruit ambiant en l’absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet de la requête considérée.
- Bruit ambiant : Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l’ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées.
- Bruit particulier : Composante de bruit ambiant qui peut être identifié spécifiquement et que l’on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu’il est l’objet d’une requête.
- Emergence acoustique : Différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel. Selon plusieurs réglementations, l’émergence acoustique est le principal indicateur de la présomption de nuisance acoustique.
- Niveau de pression acoustique fractile, L_{xx} : Niveau de bruit atteint ou dépassé pendant xx% du temps de mesure. Par exemple, le L₉₀ représente le niveau de bruit atteint pendant 90% du temps de la mesure. On utilise généralement le L₉₀, le L₅₀ et le L₁₀. Le L₉₀ représente la fourchette basse du niveau de bruit résiduel lorsqu’il y a des sources transitoires (ex. passage de voitures). Le L₅₀ représente le niveau de bruit moyen sur la période de mesure. Il permet de s’affranchir de phénomène ayant parasité la mesure (téléphone, voiture, autre). Le L₁₀ permet de connaître le niveau haut obtenu pendant la période de mesure.
- Tonalité marquée : La tonalité marquée est une bande de tiers d’octave qui émerge particulièrement des 2 bandes directement supérieures et inférieures selon les valeurs définies dans le tableau suivant :

Cette analyse se fera à partir d’une acquisition d’au moins 10s		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Tableau 46 : Tonalité marquée

Objectifs réglementaires

La réglementation acoustique à laquelle est soumise une installation classée fixe 3 objectifs à respecter :

☞ L'émergence

Les émissions sonores de l'installation ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs admissibles fixées dans le tableau ci-après, dans les zones où celle-ci est réglementée :

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf dimanche et jour fériés	Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, ainsi que les dimanches et jour fériés
Supérieur à 35 dB(A) et inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 47 : Emergence – Règlementation des installations classées

☞ Niveau de bruit en limite de propriété

L'arrêté préfectoral d'autorisation fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limites de propriété de l'établissement. Les valeurs fixées par l'arrêté d'autorisation ne peuvent excéder :

- 70 dB(A) pour la période de jour
- 60 dB(A) pour la période de nuit.

Si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à ces limites, cette exigence ne s'applique pas.

La figure suivante illustre les définitions des ZER et des limites de propriété :

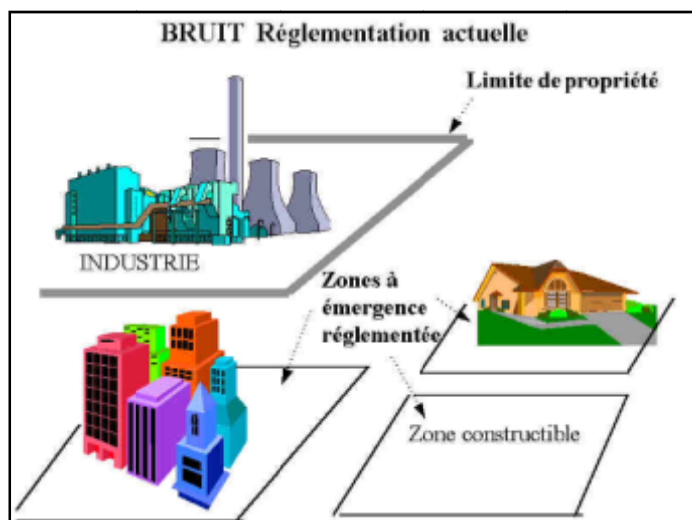


Planche 96 : Zones à émergence règlementée et limite de propriété

 **Tonalité marquée**

Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens réglementaire du terme (cf. tableau ci-dessous) de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne.

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition d'au moins 10s		
63 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 6300 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Tableau 48 : Tonalité marquée

5.5.4 État sonore initial

Les émissions de bruit à l'état initial sur la zone d'étude sont celles causées par :

- la circulation sur la R47 au nord du projet ;
- les maisons d'habitation autour du site ;
- les activités agricoles liées à la culture de la canne à sucre (engins agricoles) et les élevages (bruit d'animaux, etc.) ;
- les chants d'oiseaux.

5.5.4.1 Identification des ZER à proximité du projet

Les Zones à Émergence Réglementée sont au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997 :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'arrêté d'autorisation de l'installation et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse),
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'arrêté d'autorisation,
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de l'arrêté d'autorisation dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles [...] à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Les ZER à proximité du site sont donc :

- les deux habitations incluses dans la zone du projet ;
- les habitations au nord-est et à l'est (quartier Patelin et Rivière du Mât les Bas) ;
- les habitations au nord de l'installation de traitement des matériaux ;
- les habitations et bâtiments occupés par des tiers au niveau des zones Aba, UC, 2AUc, 1AUcr et 2AUb du PLU de la commune de Saint-André.

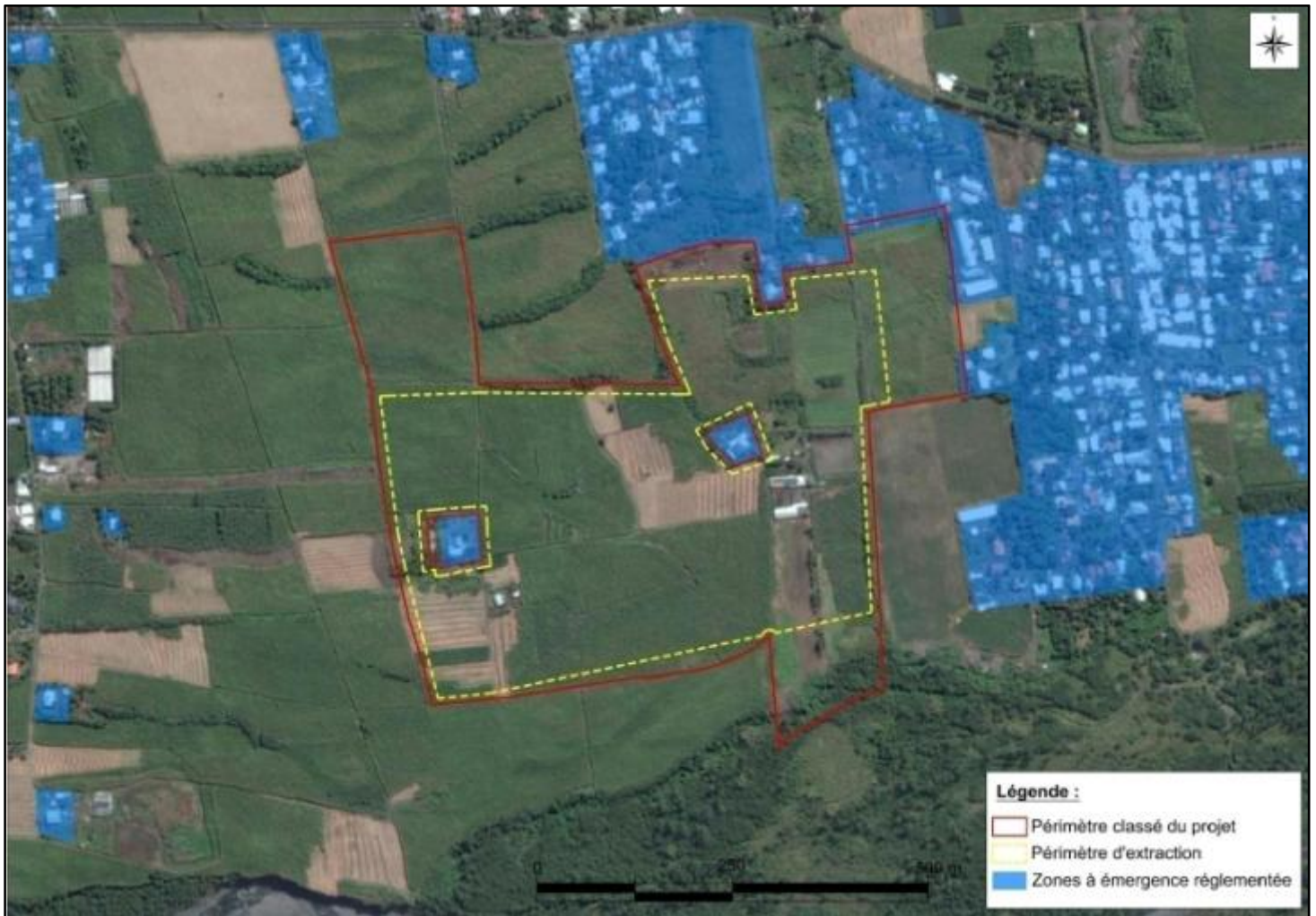


Planche 97 : ZER à proximité du site du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS

5.5.4.2 *État sonore initial sur le site du projet*

La caractérisation de l’environnement sonore de la zone du projet a été établie à partir de mesures de bruit réalisées par la société PHPS le 19 et 20 juin 2017.

Elles permettent de définir les effets du projet sur la base d’émergences basses, soit un objectif de réduction du bruit important pour la société PREFABLOC AGREGATS.

La localisation de l’ensemble des points de mesures est présentée sur la planche suivante.

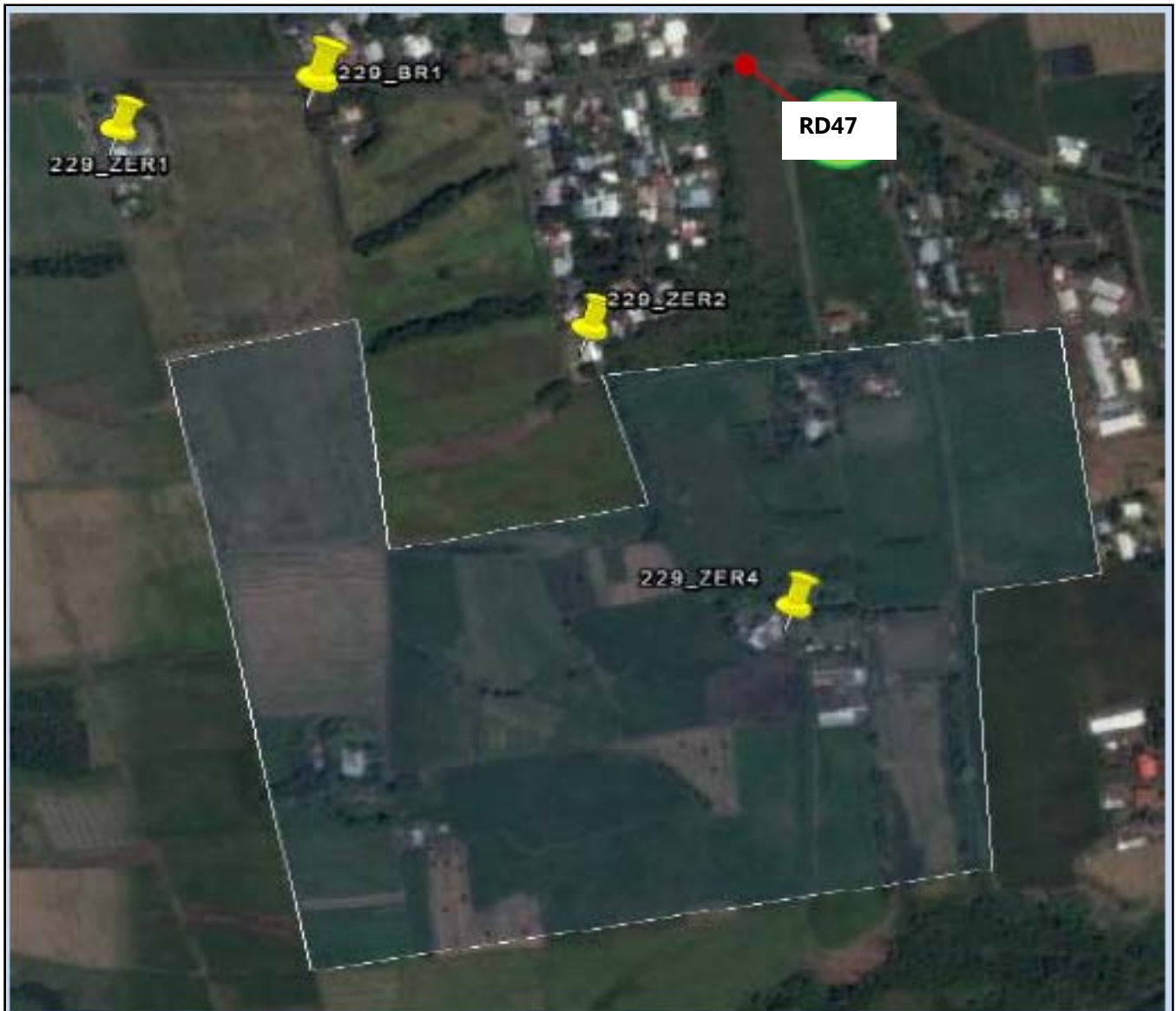


Planche 98 : Localisation des points de mesures acoustiques lors des campagnes de 2017

Quatre mesures⁴ in situ ont été réalisées :

- en période nocturne sur une durée de 2h (entre 5h et 7h selon les sites de mesures) ;
- en période diurne sur une durée de 1h (entre 17h00 et 18h00).

Les mesures ont été réalisées le lundi 19 et mardi 20 juin 2017 par la société PHPS dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 7. Les mesurages ont été effectués conformément à la norme NF S 31-010 sans déroger à aucune de ses dispositions. La méthode d'expertise définie dans la présente norme a été retenue. Les sites de mesures ont été implantés au droit des propriétés de trois riverains dont un aux abords de la route RD47 et un au niveau d'une habitation incluse dans la zone projet (habitation dans la partie est).

Les conditions météorologiques lors des mesures donnaient un temps nuageux ou avec un vent faible ou nulle et une température de 26°C.

Le tableau présenté ci-dessous résume, pour chaque point de mesure, en période diurne et nocturne, le niveau de bruit LAeq :

⁴La méthode de mesure des bruits de l'environnement est conforme à la norme NF S 31.110 intitulée « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthode Générale d'Evaluation » et selon le protocole de mesure décrit dans l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement.

	Point		Indicateur retenu (dB(A))	Niveau résiduel (dB(A))	Commentaire
	Mesures de jour	229	_BR1	LAeq	
229		_ZER1	LAeq	45,5	
229		_ZER2	LAeq	43,0	
229		_ZER4	LAeq	53,0	activité de la ferme
Mesures de nuit	229	_BR1	L50	38,5	trafic pulsé proche
	229	_ZER1	LAeq	49,0	bruit d'insectes
	229	_ZER2	LAeq	39,0	
	229	_ZER4	LAeq	47,5	activité de la ferme

Tableau 49 : Niveaux sonores (LAeq) relevés lors de la campagne de mesure acoustique diurnes et nocturne de juin 2017 (Source : PHPS)

Les résultats détaillés de cette étude avec les courbes de bruit sont consultables en Annexe 4 - pièce 7. Les niveaux sonores mesurés lors de cette campagne correspondent au bruit résiduel, c'est-à-dire le bruit hors période d'activité du projet.

5.5.4.3 État sonore initial du bruit du trafic routier

Cartographie sonore des infrastructures de transport terrestre

Des mesures de bruits réalisées dans le cadre du classement sonore des infrastructures routières de la Réunion, en 2014 donnent les résultats suivants pour la RN2 au niveau du projet :

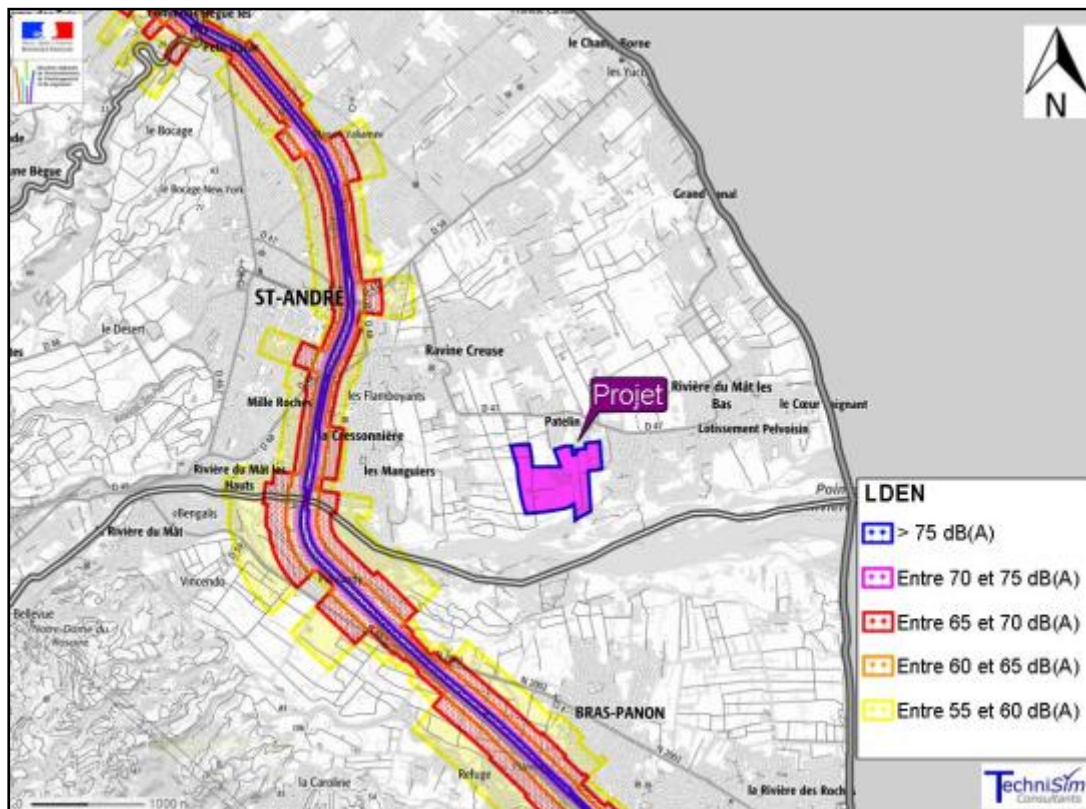


Planche 99 : Mesures sonores du trafic routier sur la RN2 en 2014 (Source : DEAL Réunion)

Le tronçon de la RN2 en direction de Sainte-Suzanne est classé en catégorie 2, ce qui traduit un niveau sonore diurne entre 76 et 81 dBA.

Par ailleurs, aucune route stratégique (en termes d'émissions sonores) n'est identifiée à proximité du projet. En effet, la directive européenne concerne uniquement :

- les agglomérations de plus de 100 000 habitants ;
- les grands aéroports ;
- les infrastructures routières dont le trafic journalier est supérieur à 8 200 véhicules ;
- les voies ferrées dont le trafic journalier est supérieur à 80 trains.

Les routes concernées par la directive sont représentées sur la planche suivante.



Planche 100 : Identification des routes stratégiques à la Réunion en 2010 (DEAL)

Étude acoustique sur le trafic routier

L'étude présentée ci-avant possède un point de mesure (BR1) à proximité immédiate de la RD47. Celle-ci a pour rôle d'établir un état sonore initial du bruit du trafic routier sur cet axe. Le but étant de déterminer par la suite l'impact de la circulation des poids lourds induite par l'activité de la carrière.

La société PHPS dans son étude sur l'impact du projet vis-à-vis des émissions sonores (Cf. Annexe 4 - pièce 8) a extrapolé les résultats de la mesure au point BR1 au niveau des façades des principales habitations présentes le long de la RD47 à l'ouest en direction de la RN2. L'étude de l'impact du bruit sur le RD47 en direction de l'est n'a pas été étudiée car l'ensemble des camions partiront vers l'ouest pour rejoindre la RN2.

Une modélisation en période nocturne et diurne a ensuite été réalisée (Cf. Planches suivantes).

Les émissions sonores sur la RD47 à l'heure actuelle sont relativement faibles, entre 35 et 55 dB(A) de jour et entre 30 et 50 dB(A) de nuit.

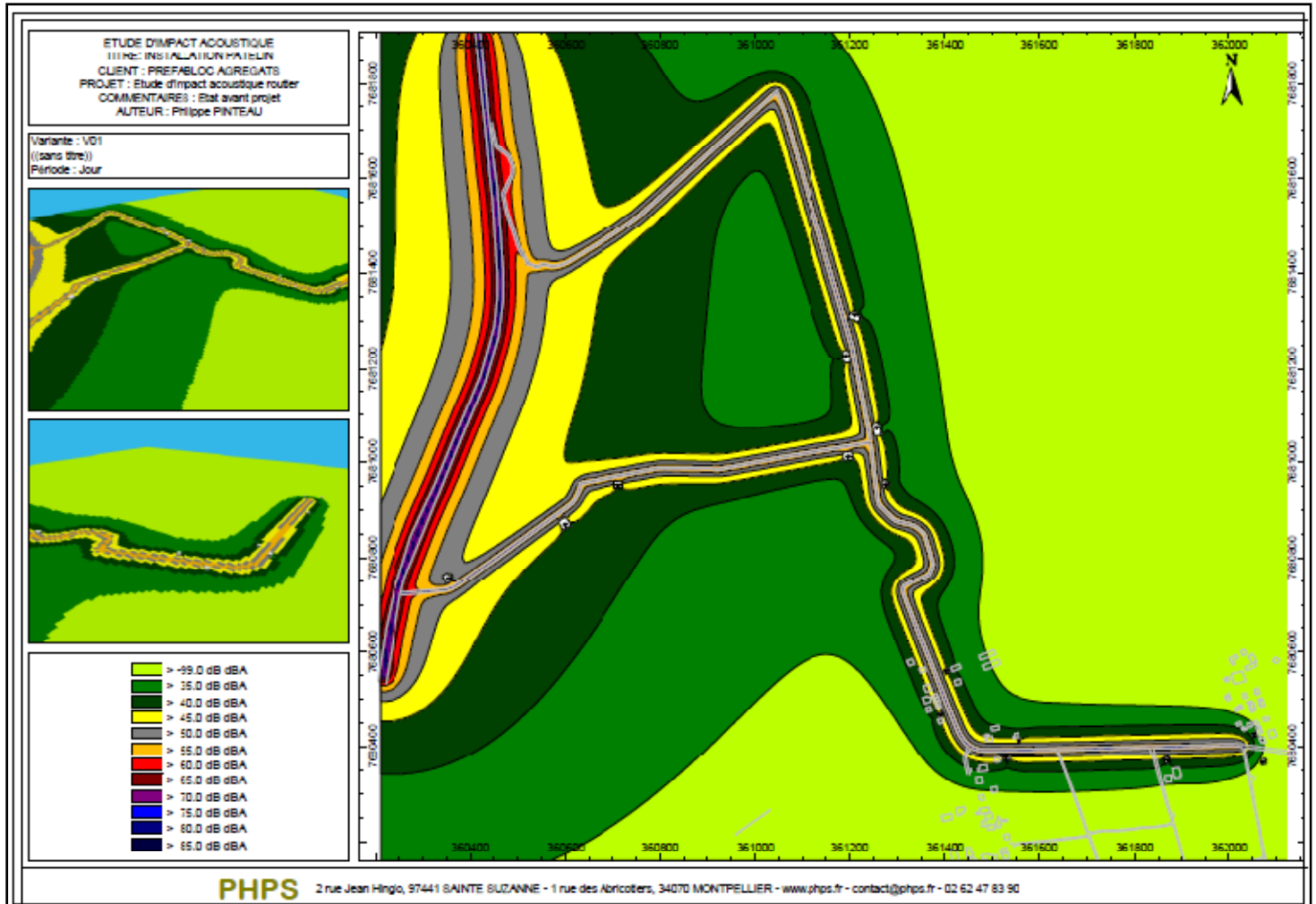


Planche 101 : Impact sonore du trafic routier existant sur la RD47 en période de jour (Source : PHPS)

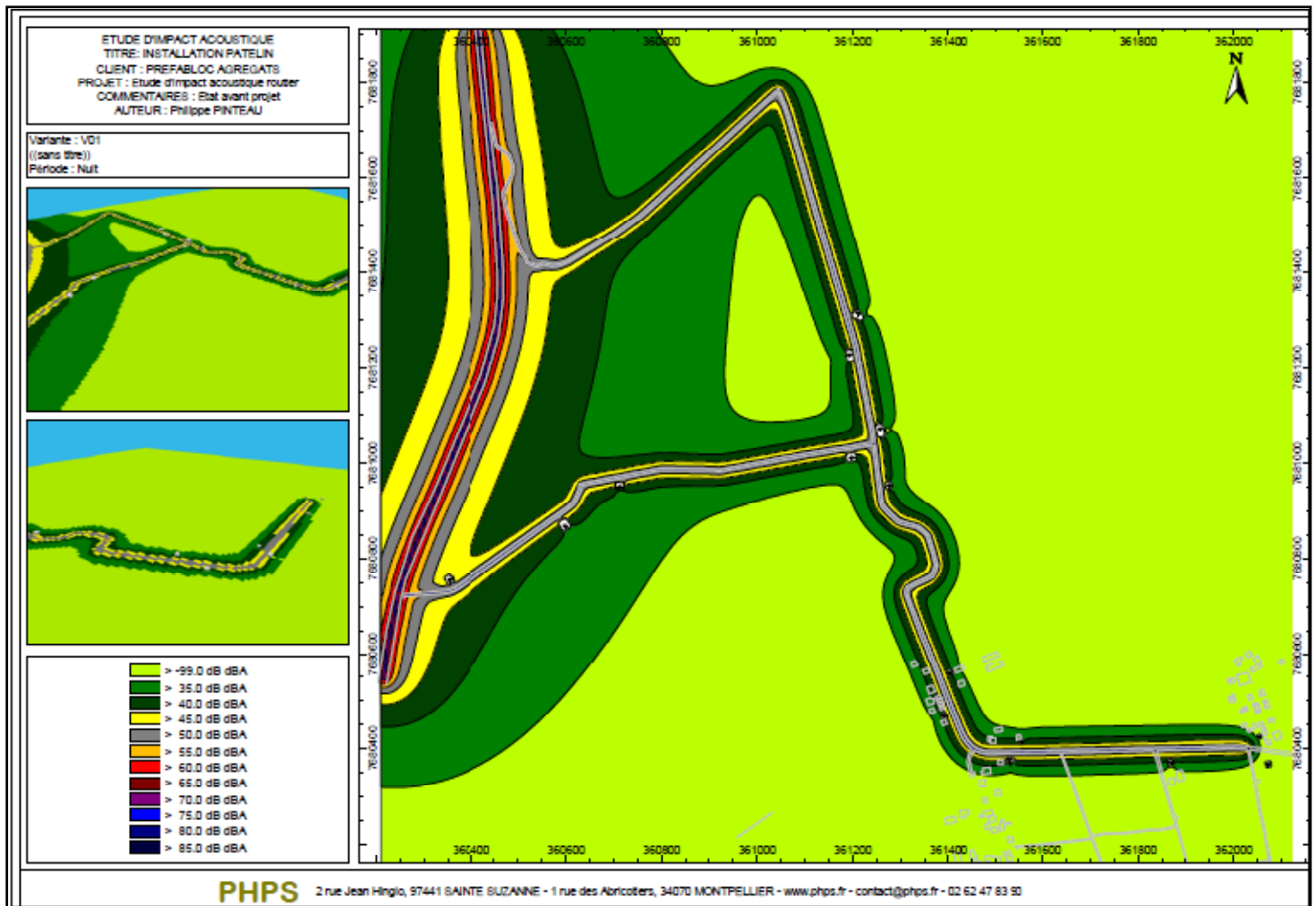


Planche 102 : Impact sonore du trafic routier existant sur la RD47 en période nocturne (Source : PHPS)

5.5.4.4 Synthèse de l'environnement sonore de la zone du projet

Les résultats des mesures réalisées en 2017 sur le secteur du projet ont montré que l'ambiance sonore de la zone était relativement faible. Ces campagnes permettront de définir les niveaux sonores à ne pas dépasser au niveau des ZER identifiées sur le secteur.

Concernant l'axe routier, l'étude montre que l'impact du trafic routier sur la RD 47 est relativement faible à moyen.

Du fait de la présence d'habitations sur la zone du projet et à proximité immédiate, l'enjeu concernant l'environnement sonore au niveau du projet de la société PREFABLOC AGREGATS peut être considéré comme fort.

5.5.5 Synthèse des enjeux du projet sur le Milieu Ambient

Thématiques du Milieu Ambient		Caractérisation des enjeux	Sensibilité
Milieu Ambient	Climatologie	Contexte général L'Ile de La Réunion est soumise à un climat tropical comportant une saison chaude et humide, de novembre à mai, et une saison plus fraîche et sèche de juin à octobre. Le site du projet est implanté sur le versant est dit "au vent". Trois stations météo sont présentes à proximité.	Nulle
		Pluviométrie la zone du projet connaît une pluviométrie importante avec une période des pluies très marquée (décembre à avril).	Forte
		Température Les Températures moyennes mensuelles observées présentent peu d'écart d'un mois à l'autre : les mois les plus chauds sont les mois de décembre, janvier et février, tandis que les températures les plus fraîches se rencontrent en juillet - août. L'amplitude moyenne journalière de température ne dépasse pas 6C.	Nulle
		Ensoleillement Le territoire réunionnais bénéficie d'un rayonnement moyen journalier de 1 620 J/cm ² (ou 4,5 kWh/m ²). Le maximum de rayonnement a été mesuré sur Saint-Pierre à Ligne Paradis avec 2 022 J/cm ² en moyenne par jour. La zone d'étude est faiblement propice aux incendies.	Faible
		Evapotranspiration Les valeurs moyennes mensuelles se situent entre 8,40 mm et 14,55 mm.	Faible
		Vent De manière globale, la zone du projet subit 2 dominantes : <ul style="list-style-type: none"> - les Alizés arrivant du sud-est de l'île d'une vitesse moyenne comprise entre 25 et 35 km/h, avec des pointes de l'ordre de 60 km/h ; - la brise de mer, la journée et la brise de terre, la nuit dont les vitesses sont de quelques km/h. La vitesse du vent sur la zone, environ 90,8% du temps est comprise entre 1 et 8 m/s.	Faible
	Humidité relative et orage L'humidité est relativement élevée dans la zone du projet. La moyenne annuelle est toujours supérieure à 70%, les minima mensuels les plus faibles sont enregistrés entre les mois de mai et septembre. Les orages sont peu fréquents à la Réunion. En moyenne une quinzaine par an est observée sur Gillot, la plupart se produisant en saison chaude.	Faible	
Qualité de l'air	Rejets atmosphériques du secteur d'étude La station la plus proche du projet est celle de La Marine à Sainte-Suzanne. La corrélation entre la localisation de La Marine et la direction des vents implique une prise en compte du projet dans les mesures. Néanmoins, les résultats renseignés montrent une pollution aux particules fines. Cette pollution est en partie provoquée par l'usine de Bois Rouge.	Faible	

		<p>Rejets atmosphériques sur la zone du projet</p>	<p>Les valeurs mesurées en particules fines sont très inférieures aux valeurs limites réglementaires et aux objectifs de qualité fixés par le décret 2002-213 du 15 février 2002. Le secteur du site de la carrière du Chemin Patelin, peut être qualifié de zone <i>faiblement empoussiérée</i> à l'état initial.</p>	<p>Modérée</p>
	<p>Environnement sonore</p>	<p>L'ambiance sonore de la zone est relativement faible. Plusieurs ZER sont présentes dans la zone du projet ainsi qu'à proximité immédiate. l'étude des émissions sonores au niveau de la RD47, montre que le trafic routier a un impact relativement faible à moyen.</p>	<p>Forte</p>	

Tableau 50 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu ambiant

6. JUSTIFICATIONS DES CHOIX DU PROJET

Face aux besoins importants en matériaux dans l'île liés notamment aux grands travaux (nouvelle route du littoral, etc.), à la pression foncière et aux risques de pénurie en granulats, l'exploitation des carrières est indispensable pour assurer la satisfaction des besoins en matériaux sur le long terme.

Pour établir son projet et choisir la meilleure des solutions, la société PREFABLOC AGREGATS a examiné initialement plusieurs variantes d'exploitation. La présentation de certaines des variantes initialement envisagées et des raisons pour lesquelles le nouveau projet a été retenu, notamment du point de vue des préoccupations environnementales, sont exposées ci-après. Ainsi, le scénario choisi ainsi que les mesures mises en place privilégient en premier lieu l'évitement de l'impact, puis la réduction et enfin la compensation des impacts résiduels le cas échéant.

C'est dans cette optique que le projet et le plan de phasage d'exploitation ont été conçus.

6.1 LE CHOIX DU SITE DU PROJET

L'objectif principal du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS est de pouvoir approvisionner les marchés nord et est de l'île de la Réunion

La société PREFABLOC AGREGATS a tout d'abord étudié les potentialités d'implantation dans les différents bassins de l'île de la Réunion :

Bassin	Caractéristiques	Choix de la société PREFABLOC AGREGATS
Sud	<ul style="list-style-type: none"> - coût d'acheminement des matériaux vers les marchés de l'Est prohibitif et impact environnemental lourd ; - épuisement de la ressource en matériaux alluvionnaires ; - aléas transport importants (circulation, délai d'acheminement) compte-tenu de la distance. 	Variante Rejetée
Ouest	<ul style="list-style-type: none"> - Ressource réservée aux marchés de l'ouest et du sud-ouest. 	Variante Rejetée
Est	<ul style="list-style-type: none"> - positionnement de PREFABLOC AGREGATS sur les bassins Est et Sud-est de l'île où celle-ci est absente actuellement ; - ressource disponible et unité foncière conséquente identifiée dans le SDC ; - durée du projet : 25 ans, justifiant l'investissement ; - accessibilité du site ; - superficie importante de l'espace carrière RMt03 (64 ha), qui permet une exploitation de grande ampleur, garante de la pérennité de l'entreprise d'un point de vue économique ; - travaux à venir : Route des Goyaviers (liaison Saint-Benoît-Saint-Pierre par les Plaines), Route de contournement de Saint-Benoît, développement de la ville de Saint-Benoît, endiguements de rivières (protection contre les crues), NRL, etc. - peu de carrières recensées dans le bassin Est. 	Variante retenue

Tableau 51 : Etude des potentialités d'implantation dans les bassins de l'île de la Réunion

Au vu de la localisation des différents travaux à venir (notamment la Route des Goyaviers, le contournement de Saint-Benoît et le chantier de la NRL), l'implantation de la carrière dans le bassin est

permettra de limiter les transports de matériaux depuis l'ouest et le sud, limitant ainsi les émissions de gaz à effet de serre (GES). En effet, les carrières sont rares dans l'est de l'île : leur nombre et le volume de matériaux extraits sur ces sites ne suffiront pas à alimenter les importants chantiers à venir dans la zone. D'un point de vue environnemental, le choix du site dans ce bassin est donc pleinement justifié.

Ensuite, l'occupation des sols du site est en grande partie à vocation agricole, notamment de canne à sucre. Lors de la remise en état du site, un remodelage de la surface des terrains permettra à terme la possibilité d'une mécanisation par les engins agricoles et une progression des caractéristiques agronomiques des sols. C'est pourquoi, la remise en état progressive du site sera menée en étroite collaboration avec les exploitants des parcelles, visant un retour progressif des cultures. Enfin, le projet a pour but de réaliser un réseau de fossés afin de capter le ruissellement des eaux pluviales qui entraînent des dégradations et des inondations en aval et notamment au niveau des habitations du quartier Patelin. Les eaux seront dirigées vers le lit majeur de la Rivière du Mât. Ces opérations permettront de diminuer significativement les risques inondations sur l'emprise du site ainsi que le quartier Patelin

6.2 JUSTIFICATION DES BESOINS EN MATÉRIAUX

6.2.1 *Besoin global et répartition des besoins*

Dans le Rapport du BRGM sur la révision du Schéma Départemental des Carrières, les besoins annuels en granulats sur l'île sont évalués à environ 6 600 kt par an jusqu'en 2020. Ces besoins s'expliquent par la mise en œuvre de travaux routiers (notamment le chantier de la Nouvelle Route du Littoral), la construction de 180 000 logements à La Réunion d'ici 2030, et les constructions publiques.

La répartition du besoin en matériaux de construction est directement liée à la répartition de la population. Le Schéma Départemental des Carrières, sur la base des données de l'INSEE, mentionne une répartition stable de la population réunionnaise d'environ 38% dans les microrégions est et nord.

Sur la base du Schéma Départemental des Carrières, on peut donc estimer la consommation de ces deux microrégions à 2 900 kT par an jusqu'en 2020. Le site du chemin Patelin permettra de répondre aux besoins de ces deux microrégions.

6.2.2 *Adéquation entre les besoins et les ressources*

Les microrégions nord et est doivent être regardées dans leur ensemble à la vision des ressources autorisées dans ces deux secteurs :

- HOLCIM à BRAS PANON, autorisée pour 700 kT/an maximum,
- SAM à SAINTE-ANNE, autorisée pour 200 kT/an maximum,
- GUINTOLI à Saint-André (Dioré), autorisée pour 1 200 kT/an maximum,
- GRANULATS DE L'EST, en cours de procédure pour 250 kT/an maximum,
- GUINTOLI à Saint-André (Menciol), en cours de procédure pour 2 000 kt/an maximum,

Ces cinq sites autorisés et/ou en cours d'autorisation représentent un maximum de 4 350 kT par an. Cependant, Les deux carrières de la société GUINTOLI au niveau des lieux-dits « Menciol » et « Dioré » sont **exclusivement dédiées** à l'apport en matériaux du chantier de la NRL.

Il n'y a donc que 1 150 kT par an disponibles par les trois autres sites, pour un besoin estimé par le SDC à 2 900 kT, soit un déficit de 1 750 kT/an. Ce déficit est en parti couvert aujourd'hui par des flux de matériaux entre l'ouest et le nord.

Dans ce contexte, l'ouverture d'une carrière dans le secteur du Chemin Patelin permettrait :

- D'une part de limiter les flux de granulats, notamment ceux entre l'ouest et les microrégions nord et est, et donc de :

- limiter les impacts sur l'environnement (émissions réduites de gaz à effet de serre) ;
 - limiter les flux de matériaux entre l'ouest et le nord, flux passant actuellement par la route du littoral actuelle, pendant les années de travaux de la Nouvelle Route du Littoral.
- Et d'autre part de préserver les gisements de l'ouest, gisements très limités et rares, tout en assurant l'approvisionnement des secteurs nord et est.

Avec une production maximale de 547 500 t/an, la société PREFABLOC AGREGATS permettra de fournir 30% au maximum des besoins du marché. Cependant cette production ne sera que temporaire. En effet la production moyenne annuelle sera plutôt de 352 327 tonnes soit 20% des besoins du marché pendant 25 ans.

6.2.3 Adéquation du projet avec les marchés existants

Afin de répondre au marché, l'exploitation du projet est prévue pour une durée de 25 ans, avec une production maximale de produits marchands de 547 500 tonnes par an.

La société PREFABLOC AGRAGTS est spécialisée dans la production de bétons et de préfabriqué en béton. Ses centrales en activité sont actuellement réparties sur l'île au sein de chaque microrégion. L'entreprise apparaît comme un acteur spécifique de la production d'agrégats et dispose de nombreux brevets dans le domaine. C'est un savoir-faire dont ne disposent pas les autres sociétés. Les marchés visés par PREFABLOC AGREGATS sont différents et complémentaires à ceux des concurrents.

Le marché visé est constitué des installations de la société PREFABLOC AGREGATS situés en particulier sur les régions Nord et Est de l'île de la Réunion ainsi que des besoins courants des microrégions Est et Nord, en particulier vis-à-vis des travaux à venir tels que la route des Goyaviers (liaison Saint-Benoît-Saint-Pierre par les Plaines), la route de contournement de Saint-Benoît, le développement de la ville de Saint-Benoît, l'endiguements de rivières...

La production de matériaux pour l'approvisionnement du chantier de la Région se fera de manière simultanée aux livraisons des besoins courants. Cette production est intégrée dans le cadre de la présente demande ; par conséquent, les impacts qui y sont liés sont pris en compte depuis la production jusqu'à la remise en état.

6.2.4 Conclusion sur la justification des besoins en matériaux

Du fait de sa proximité du marché, la carrière du Chemin Patelin aura un réel bénéfice environnemental et économique, permettant aux professionnels d'exploiter et d'optimiser une ressource existante proche des besoins en matériaux actuels et futurs sur le marché courant du nord et de l'est.

Par ailleurs, le site du Chemin Patelin a été choisi pour plusieurs raisons d'ordre économique et technique :

- la quantité des réserves de matériaux à extraire étant importante, elle permet ainsi de prévoir l'implantation d'une unité complète de traitement de matériaux de manière pérenne ;
- l'extraction de matériaux alluvionnaires est un procédé simple contrairement à l'extraction en roches massives qui requiert l'utilisation d'explosifs ou l'extraction marine.

Les tonnages demandés dans le cadre de la présente demande sont donc en concordance avec les besoins des bassins Est et Nord, tout en étant relativement restreints par rapport à d'autres installations présentes dans la région (HOLCIM Réunion).

6.3 ANALYSE DES CONTRAINTES ET JUSTIFICATION DE L'EMPRISE D'EXTRACTION RETENUE

Le choix du périmètre de projet résulte du croisement entre la capacité à maîtriser le foncier, l'analyse et le positionnement des contraintes et enjeux du site et les résultats des investigations géologiques.

6.3.1 Analyse des servitudes et des contraintes environnementales

Les contraintes réglementaires impactant le projet et retenues pour définir le périmètre maximal d'extraction sont les suivantes :

- les bandes de protection réglementaires de 10 mètres, en limite des chemins communaux et des parcelles avoisinantes appartenant à des tiers, conformément à l'article 14 de l'Arrêté du 22/09/94 ;
- la délimitation de l'espace carrière RMt03 du SDC ;

auxquelles s'ajoutent des contraintes liées :

- aux limites d'exploitabilité,
- au contexte environnemental du projet,
- au réaménagement du site envisagé.
- à la maîtrise foncière.

Ces différentes contraintes ont été présentées tout au long de l'étude d'impact.

A la vue de la configuration des terrains sollicités, du type de réaménagement envisagé, le périmètre d'extraction du projet a été défini de manière à éviter le plus possible ces contraintes.

Une synthèse de l'ensemble des contraintes identifiées sur la zone d'étude est présentée dans la planche suivante et le tableau ci-dessous. Elles ont été caractérisées selon le degré suivant :

- **Contrainte forte** : rend l'exploitation impossible ;
- **Contrainte moyenne** : nécessite des mesures importantes de réduction des impacts ou des mesures compensatoires ;
- **Contrainte faible** : n'impacte pas directement le périmètre mais se situe à proximité immédiate et ne doit pas être négligée ;
- **Contrainte nulle** : ne concerne pas le périmètre, de quelque façon que ce soit.

CONTRAINTES	Forte	Moyenne	Faible	Nulle
PLU				x
SDC		x		
SAR / SMVM			x	
PPRi		x		
SDAGE / SAGE			x	
Pas géométriques				x
Lit mineur (distance de 50 m)			x	
Servitudes hydraulique et forestière			x	
Code minier		x		
Code forestier (défrichement)				x
Cœur du Parc National				x
ZNIEFF			x	
ERL (espaces remarquables du littoral)			x	
ENS				x
Sites classés / inscrits				x
Arrêté de biotope				x
Réserve marine				x
Faune			x	
Flore			x	
Captage AEP				x
Monuments historiques				x
Sites archéologiques			x	
Réseaux électriques		x		

Tableau 52 : Caractérisation des contraintes identifiées sur la zone d'étude

Sur la base de cette analyse, plusieurs variantes ont été étudiées et sont présentées dans le paragraphe suivant.

Ne subsiste que :

- certaines zones concernées par le PPRi de 2014 de la commune de Saint-André,
- la bande des 10 mètres entre le périmètre classé et la zone d'extraction,
- la délimitation de l'espace carrière RMt03.

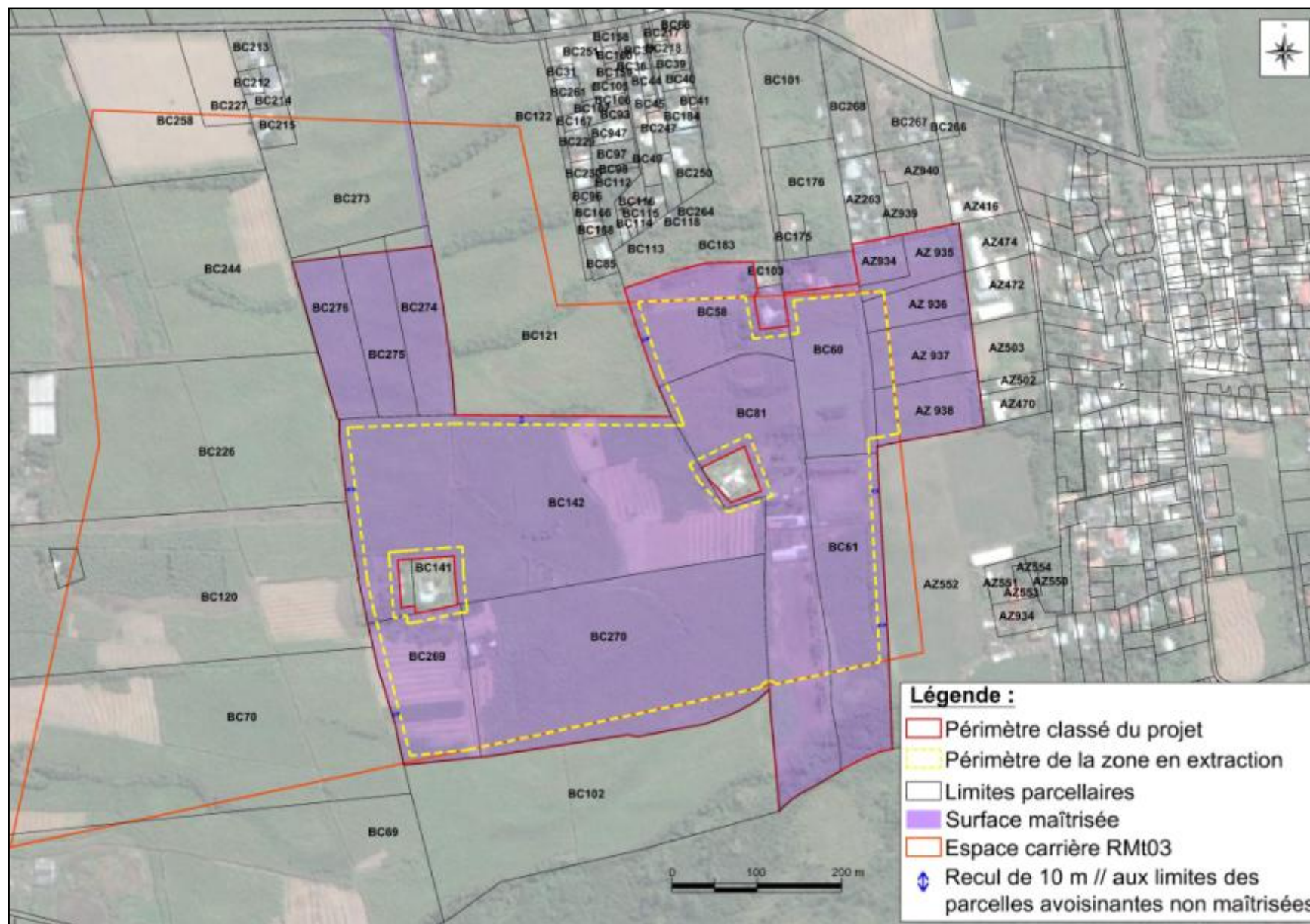




Planche 103 : Périmètre classé et en extraction par rapport aux contraintes administratives, techniques et environnementales

6.3.2 Analyse des variantes du projet

L'identification des contraintes majeures a permis d'établir plusieurs variantes en ce qui concerne le périmètre projeté de la carrière.

En rouge : Impacts majeurs/ En orange : impacts avec mesures de compensation / En vert : Mesures ERC

		Installation sur l'espace carrière au niveau de Sainte-Anne	Variante 1 avec implantation de l'installation sur le site de l'extraction	Périmètre du projet retenu
Présentation des variantes		Implantation d'une carrière et d'une installation sur l'espace carrière EC 10-01		
Surface d'extraction (en hectares)		-	22,94	22,94
Exploitation		Nécessite d'implanter une installation de traitement sur place pour ne pas avoir un coût de transport trop important.	Nécessite de commencer par la zone de l'installation de traitement et d'envoyer les matériaux vers une installation de traitement lointaine les premières années ou d'implanter une installation mobile. Nécessite d'attendre plusieurs années avant de pouvoir commencer la remise en état du site du fait du manque de place pour stocker les remblais dans l'attente de leur utilisation.	Traitement des matériaux possible dès les premières années. Permet de commencer l'exploitation de façon plus cohérente et de diminuer les surfaces ouvertes à un instant t. Le remblaiement pourra commencer dès le fond de forme atteint.
Foncier		Aucune maîtrise foncière sur la zone	Maitrise foncière d'environ 31 hectares	Maitrise foncière d'environ 35 hectares
Enjeux écologiques	Habitats naturels	Fort Site présentant de nombreux habitats protégés	Faible Site dominé par la culture de la canne et les friches agricoles. Pas d'habitats naturels protégés recensés.	Faible Site dominé par la culture de la canne et les friches agricoles. Pas d'habitats naturels protégés recensés.
	Flore	Fort Présence de nombreuse espèces protégées et stations d'espèces patrimoniales	Faible Pas d'espèces protégées recensé sur le site.	Faible Pas d'espèces protégées recensé sur le site.
	Faune	Fort Plusieurs espèces protégées présente sur la zone dont le Papangue en nidification et le lézard vert des hauts	Modéré : Insectes Faible : Reptiles Modéré : Oiseaux Faible : Chiroptères Modéré : Faune aquatique	Modéré : Insectes Faible : Reptiles Modéré : Oiseaux Faible : Chiroptères Modéré : Faune aquatique
Contraintes réglementaires Faune/Flore		OUI Réalisation de dossier de dérogation pour destruction d'espèces protégées	Non	Non
Impacts écologiques	Habitats	- destruction d'habitats protégés.	- Aucun habitat protégé détruit.	- Aucun habitat protégé détruit.
	Flore	- Destruction d'espèces protégées et/ou en	- Aucune espèce détruite.	- Aucune espèce détruite.

		<p>cours de protection.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Destruction d'espèces protégées et/ou en cours de protection. - Risque destruction œufs / nids. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aucune espèce protégée détruite. - Risque de dérangement de l'avifaune transitant par la Rivière du Mât par l'installation de traitement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aucune espèce protégée détruite. - Distance de l'installation de traitement par rapport à la Rivière du Mât suffisante pour ne pas présenter d'incidence sur l'avifaune transitant par cet axe.
	Faune			
	Mesures ERC	<ul style="list-style-type: none"> - Mesure d'évitement difficile et nécessitera des mesures de compensation très lourde. 	<p><u>Mesures d'évitement :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'aménagement sur l'espace de continuité écologique au sud, ni de défrichage de la végétation en bordure de la Rivière du Mât. <p><u>Mesures de réduction :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Décapage de la végétation en dehors de la période de reproduction du caméléon et après la coupe de la canne à sucre. - La végétation enlevée sera laissée au minimum 5 jours sur place pour laisser le temps aux espèces de partir. - Mise en place d'un merlon en limite de l'extraction permettant de diminuer l'impact sonore sur l'avifaune transitant par la Rivière du Mât. <p><u>Mesures compensatoires :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Végétalisation des bordures de piste, des merlons périphériques et des espaces libres au niveau de l'installation de traitement avec des espèces endémiques. 	<p><u>Mesures d'évitement :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'aménagement sur l'espace de continuité écologique au sud, ni de défrichage de la végétation en bordure de la Rivière du Mât. - Implantation de l'installation de traitement à une distance suffisante pour limiter les incidences sur l'avifaune transitant pas la Rivière du Mât. <p><u>Mesures de réduction :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Décapage de la végétation en dehors de la période de reproduction du caméléon et après la coupe de la canne à sucre. - La végétation enlevée sera laissée au minimum 5 jours sur place pour laisser le temps aux espèces de partir. - Mise en place d'un merlon en limite de l'extraction permettant de diminuer l'impact sonore sur l'avifaune transitant par la Rivière du Mât. <p><u>Mesures compensatoires :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Végétalisation des bordures de piste, des merlons périphériques et des espaces libres au niveau de l'installation de traitement avec des espèces endémiques.
	Autres enjeux environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> - Distance importantes par rapport aux autres sites de PREFABLOC AGREGATS occasionnant des émissions de GES plus importante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Légère modification de la transparence hydraulique. - Diminution des risques inondation en aval directe du projet sur quelques habitations dont celles présentes sur la zone. - installation de traitement proche des premières habitations du quartier Patelin et de celle présentes sur la zone, pouvant occasionner des incidences sur le bruit et les émissions de poussières. Les mesures à mettre en place serait très difficile techniquement et onéreuses. 	<p>Bassins versants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modification significative de la transparence hydraulique. - Diminution importante des risques d'inondation sur les habitations du quartier Patelin grâce à une maîtrise foncière plus importante permettant d'implanter un réseau de fossé conséquent. - Implantation de l'installation à une distance suffisante pour limiter les incidences sur les habitations à proximité. Mesures de réduction techniquement réalisable et économiquement viables
Décision de la société PREFABLOC AGREGATS		Variante rejetée	Variante rejetée	Variante retenue

Tableau 53 : Variantes étudiées dans le cadre de l'élaboration du projet de la carrière de la société PREFABLOC AGREGATS

Le périmètre qui a été retenu, tient compte de toutes les contraintes réglementaires et environnementales énoncées ci-dessus, auxquels il faut rajouter celles d'ordre technique (Cf. paragraphe ci-après).

6.4 JUSTIFICATION DES CHOIX D'EXPLOITATION

6.4.1 Phasage et organisation

Le projet prévoit l'exploitation du site en 5 phases quinquennales. Cette configuration avec un mode d'extraction par carreau glissant permettra de réduire au maximum les surfaces découvertes à un instant t. De plus, cette technique s'adapte au terrain de l'ancien cône alluvionnaire de la Rivière du Mât qui présente une pente douce et permettra une extraction à flanc de colline. Ceci réduira l'impact visuel de l'exploitation puisque le front de taille jouera le rôle de masque vis-à-vis des points de vue en amont de la zone.

Le phasage d'exploitation de la carrière tel qu'il est mis en œuvre est conçu pour minimiser le déplacement des matériaux tant en distance qu'en reprise.

Les fronts de taille provisoires (lors de l'exploitation) présenteront une pente de 3V/1H avec une risberme de 2 mètres tous les 6 mètres, préconisée par l'expertise de la société SOIL PIX dont le rapport est disponible en Annexe 4 - Pièce 4, permettant d'éviter l'érosion des fronts de taille et de limiter la vitesse des blocs en cas de chute.

Les talus dans les remblais et en dessous des rampe d'accès au fond de fouille seront quant à eux aménagés de façon à garantir leur stabilité avec une pente de 1V/1H sans risberme.

6.4.2 Choix de la Remise en état

Afin de favoriser la remise en état, faciliter l'intégration dans le paysage du site et un retour rapide à l'agriculture, la carrière sera remblayée aux cotes voisines du terrain naturel. Cette remise en état sera réalisée au fur et à mesure de l'exploitation.

Elle consistera à :

- la mise en place d'une première couche de terre de terrassement d'un mètre d'épaisseur,
- le positionnement de 16 mètres de déchets inertes respectant la réglementation en vigueur (arrêté du 14 décembre 2014) et de terre de terrassement,
- la mise en place d'une nouvelle couche de terres de terrassement d'une épaisseur de 1,5 mètre et recouverte d'une couche de terre de bonnes qualités agricoles d'au moins 50 cm d'épaisseur (terre de découverte + fines de lavage des matériaux).

La couche de remblais attendra plusieurs mètres d'épaisseur (19 mètres en moyenne) garantissant ainsi une protection satisfaisante de la nappe. De plus, la première couche de terre de terrassement d'un mètre d'épaisseur, dont les caractéristiques d'imperméabilités sont bien supérieures à celles des alluvions actuelles, permettra d'augmenter de façon significative la protection de la nappe.

L'ensemble de l'exploitation du gisement génère une quantité de fines et de découvertes qui pourra être intégralement réutilisée dans le réaménagement du site.

Ce choix de remise en état a été défini suite à une analyse de différentes variantes résumées dans le tableau page suivante.

	Variante de remise en état n°1 : Pas de remblaiement de la carrière, mise en place de terres de terrassement sur les talus pour revenir à une pente de 3V/2H.	Variante de remise en état n°2 : Remblaiement de la carrière aux cotes voisines du terrain naturel suivant une pente régulière.
Quantité de matériaux de remblais nécessaires et évaluation par rapport à leur disponibilité sur les secteurs nord et est de l'île de la Réunion	<p>Cette variante nécessite une faible quantité de matériaux de remblais. Une couche d'un mètre d'épaisseur de terre de terrassement sera positionnée sur le fond de forme, surmontée d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques. Les talus seront remblayés pour revenir à une pente de 3V/2H.</p> <p>Le risque d'observer un manque de matériaux disponibles pour la remise en état est très faible pour cette variante. En effet, les volumes que la société PREFABLOC AGREGATS peut capter annuellement (Cf. Annexe 3 - pièce 4, Conventions d'apport annuel de déchets inertes) couvrent largement les besoins de la carrière.</p>	<p>Le remblaiement total de la carrière aux cotes du terrain naturel nécessite une quantité importante de matériaux de remblais.</p> <p>Le risque d'observer un manque de matériaux disponibles pour la remise en état est plus élevé que pour l'autre variante. Néanmoins, les volumes que la société PREFABLOC AGREGATS peut capter annuellement par les conventions passées avec des entreprises du BTP (Cf. Annexe 3 - pièce 2), ainsi que les volumes de sous-produit de combustion disponibles sur l'île, couvrent les besoins de la carrière.</p>
Agriculture	<p>Une fois la carrière remise en état, l'emprise et la hauteur importante des talus rendra la mécanisation de l'exploitation agricole impossible. De plus, une rampe devra être conservée afin d'accéder au fond de forme.</p> <p>La mise en place d'une arboriculture fruitière sera cependant possible sur les talus.</p> <p>La reprise progressive de l'activité agricole de manière coordonnée à l'exploitation de la carrière est très compliquée à mettre en œuvre.</p> <p>La présence des talus et d'une rampe occasionnera une perte définitive de surface cultivable qui ne sera pas compensée par le gain dû à l'enlèvement des andains.</p>	<p>La remise en état de la carrière avec remblaiement aux cotes du terrain naturel créera une plateforme de pente régulière identique à celle de l'état initial (environ 2%). Dans ces conditions, la mécanisation de l'exploitation agricole est envisageable.</p> <p>La mise en œuvre de la reprise progressive de l'activité agricole de manière coordonnée à l'exploitation de la carrière est possible.</p> <p>La surface cultivable sera augmentée grâce à l'enlèvement des andains.</p>
Paysage	<p>Cette remise en état créera une fosse de 18 mètres de profondeur au maximum. Le paysage sera donc fortement impacté et les terrains voisins ne seront plus en cohérence avec la zone du projet.</p>	<p>Cette remise en état permettra d'obtenir une plateforme de pente régulière en cohérence avec les terrains voisins.</p>
Hydrogéologie	<p>L'épaisseur d'un mètre de terre de terrassement au-dessus du fond de forme permettra d'améliorer la protection de la nappe sous-jacente au projet. En effet ces matériaux sont moins perméables que les alluvions.</p> <p>Néanmoins, l'épaisseur de terre de terrassement et de matériaux alluvionnaires non remaniés au-dessus de la ligne des plus hautes eaux reste relativement faible (1,7 m) et les risques de pollution de la nappe seront plus important que pour un remblaiement total (pollution par l'activité agricole).</p>	<p>Le remblaiement par des terres de terrassement et des déchets inertes sur une épaisseur de 19 mètres au dessus du fond de forme permettra d'améliorer la protection de la nappe sous-jacente au projet. En effet ces matériaux sont moins perméables que les alluvions.</p> <p>De plus, les risques de pollution de la nappe par l'activité agricole seront beaucoup moins important qu'actuellement.</p>

<p>Hydraulique</p>	<p>La création d'une fosse après l'exploitation de la carrière nécessitera de mettre en place un dispositif d'infiltration des eaux sur le fond de forme. L'emprise de cet ouvrage entrainera une consommation de la surface agricole et devra être entretenu régulièrement.</p> <p>La mise en œuvre du réseau de fossés dimensionnés pour une occurrence centennale sera plus compliquée et nécessitera des ouvrages de taille plus importante pour compenser l'absence de fossés traversant la surface en extraction.</p> <p>Le risque d'inondation sur les parcelles agricoles sera augmenté du fait de l'absence d'exutoire autre que l'infiltration.</p>	<p>La pente moyenne (inférieure à 2%) des terrains remis en état permettra de diminuer la vitesse d'écoulement des eaux et de favoriser leur infiltration.</p> <p>La mise en place du réseau de fossés dimensionnés pour une occurrence centennale nécessite des ouvrages de taille importante, mais techniquement envisageable. Le risque d'inondation sur le secteur et notamment au niveau des habitations à proximité (quartier Patelin) sera significativement diminué.</p>
<p>Compatibilité de la remise en état avec des projets d'extraction sur le reste de l'espace carrière RMt03</p>	<p>Cette remise en état peut être compatible avec d'autres projets de carrière à proximité, à condition de ne pas remblayer après exploitation et de conserver la même pente pour les talus remis en état. La consommation d'une partie des talus limitrophes est envisageable.</p>	<p>Le remblaiement total de la carrière nécessitera de laisser une bande de matériaux non exploitée entre les surfaces extraites. La consommation des talus limitrophes ne sera donc pas envisageable, si la surface concernée à déjà été remblayée.</p> <p>Les carrières devront être remblayées aux mêmes cotes que celles du projet de la société PREFABLOC AGREGATS pour conserver la cohérence paysagère du secteur.</p>
<p>Décision de la société PREFABLOC AGREGATS</p>	<p style="text-align: center;">Variante rejetée</p>	<p style="text-align: center;">Variante retenue</p>

Tableau 54 : Variantes étudiées dans le cadre de l'élaboration du projet de remise en état de la carrière du Chemin Patelin

6.4.3 *Choix du site de l'installation de traitement des matériaux*

Le concassage in situ est une solution plus intéressante d'un point de vue économique et environnemental, qu'un site de traitement placé à distance de la carrière d'extraction, et ce pour plusieurs raisons :

- la surface foncière nécessaire de 3 hectares est disponible à proximité de l'extraction,
- la société PREFABLOC AGREGATS en a la maîtrise foncière,
- l'impact environnemental et économique lié au transport interne est moindre.

De plus, l'implantation de l'installation de traitement sur le site a été choisie pour les raisons suivantes :

- La proximité de la route nationale 2 qui permet un accès relativement rapide, surtout grâce au nouvel échangeur actuellement en construction au sud-est de Saint-André. Le trafic maximum généré par l'activité a été estimé à 392 passages de PL par jour pour l'approvisionnement des véhicules clients en granulats.
- Les infrastructures sont présentes et le réseau routier est dimensionné pour recevoir ce trafic.
- Le Schéma d'Aménagement Régional indique dans sa prescription n°21.2 que « les installations de concassage d'importance régionale seront implantées dans les emplacements prévus dans le « schéma de synthèse ». En dehors et dans la mesure où elles respectent les prescriptions n°2.1 et 4.1, elles doivent être situées à proximité des sites d'extraction sous réserve de garantir un retour à la vocation initiale des sites. »

6.4.4 *Choix du mode de traitement*

Le traitement des matériaux sera réalisé à l'aide d'une installation de traitement fixe dès le début de l'exploitation.

Le recours à une installation fixe dès le début se justifie par :

- un démarrage rapide de l'exploitation ;
- de ne pas avoir recours au transport des matériaux vers une installation lointaine ;
- l'alimentation de l'installation sera entièrement électrique, permettant ainsi de limiter la consommation en énergies fossiles sur le site dont le bilan Carbone est beaucoup plus mauvais.

Ce type d'installation « exemplaire » permet de maîtriser intégralement les émissions sonores et de poussières du début jusqu'à la fin du processus de traitement.

7. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

L'analyse des différents effets (ou impacts) du projet sur l'environnement doit considérer les impacts temporaires et permanents, les effets directs et indirects.

Pour chacun des impacts, la distinction temporaire/permanent et direct/indirect est explicitée dans le tableau de synthèse de chaque thématique.

La hiérarchisation des impacts permet de mettre en évidence les impacts les plus importants pour une meilleure définition des mesures et une réponse proportionnée à l'ampleur des effets.

Pour chaque thématique, les effets ou impacts caractérisés prennent en compte la sensibilité relative évaluée dans l'état initial. De même, la caractérisation de l'impact sera modulée par les caractéristiques intrinsèques du projet étudié.

Ainsi, une prise en compte à priori des sensibilités du site dans la conception du projet permettra d'abaisser le niveau d'impact caractérisé, illustrant les dispositions prises pour une meilleure maîtrise des impacts.

La hiérarchisation et la quantification des impacts s'effectuent notamment par une échelle de valeurs :

Positif
Nul
Faible
Moyen
Fort

La hiérarchisation des impacts permettra alors de dégager des mesures adaptées. Enfin, ces mesures permettront de dégager et de hiérarchiser d'éventuels effets résiduels (qui persistent après la mise en place des mesures).

L'analyse des effets temporaires et permanents tient compte des différentes étapes du fonctionnement de l'installation. C'est-à-dire :

- la phase travaux,
- la phase d'exploitation,
- la phase de remise en état.

Les mesures envisagées pour éviter, réduire, voire compenser les impacts sont présentées à la suite de chaque thématique.

7.1 MILIEU HUMAIN

7.1.1 *Activité agricole*

7.1.1.1 **Caractérisation des effets du projet au regard des critères agronomiques**

Effet du projet en période d'extraction

En période d'extraction, les opérations de décapage seront réalisées de manière séquentielle. La partie humifère du sol représentant environ les 20 premiers centimètres sera séparée. Elle sera stockée en merlons périphériques ou directement repositionnée sur les zones en cours de remise en état. En moyenne, les 50 centimètres suivant seront décapés, criblés, puis suivront la même procédure que pour la couche humifère.

Le projet aura donc pour effet de déstructurer le sol, de l'épierrer et de le stocker momentanément.

Effet du projet après remise en état

Les sols seront repositionnés sur la matrice alluvionnaire qui aura été préalablement décompactée au riper ou à la soussoleuse. Sur cette base, les horizons pédologiques seront déposés suivant leur ordre inverse de décapage en ayant préalablement été épierrés. L'épierrage concernera la fraction supérieure à 20 mm, pouvant passer à 50 mm pour les épaisseurs de sol reconstituées supérieures à 50 cm.

Ces matrices initiales seront amendées par l'adjonction de fines de lavage des matériaux. En effet, ces dernières apportent des limons et des argiles manquants à la matrice sableuse du sol existant. Les qualités physiques et agronomiques (complexe argilo humique, capacité d'échange cationique, pH, réserve utile,...) seront ainsi améliorées.

Les caractéristiques des sols amendés par les fines de lavage et les avantages observés sont présentées dans le paragraphe 7.2.2.

La remise en état sera conforme aux préconisations en matière de remise en état des parcelles agricoles spécifiées dans le protocole pour la prise en compte des enjeux agricoles dans les projets d'exploitation de carrières (Cf. Tableau ci-après).

Préconisation du protocole agricole	Disposition envisagée par la société PREFABLOC AGEGATS
Objectif d'une exploitation agricole exclusive et satisfaisante	La remise en état des surfaces exploitées sera en grande majorité dédiée à l'activité agricole.
Une épaisseur minimale du sol arable	Environ 2 m d'épaisseur de terre de découverte + fines de lavage formeront le sol reconstitué (au-dessus de 17 mètres de matériaux inertes).
Une fertilité du sol au moins égale à celle initiale avec une « pierrosité » peu élevée	L'ajout de fines de lavage aux terres de découverte devrait permettre une amélioration des qualités agronomiques des sols.
Une restructuration du sol comme, par exemple, par l'ajout en mélange de fines de décantation de lavage de matériaux, les résultats de l'expérimentation prévue par ailleurs pouvant préciser les méthodologies applicables	Les fines de lavage des matériaux seront ajoutées aux terres de découvertes pour la remise en état.
Un aplanissement du terrain, éventuellement précédé d'un remblaiement, avec des pentes limitées compatibles avec la remise en culture, tout en intégrant les contraintes d'écoulement des eaux issues du bassin versant	<p>Les pentes après la remise en état seront comparables à celles du terrain naturel actuel (environ 2%) avec cependant l'enlèvement des andains qui permettra d'utiliser ces surfaces pour le moment incultivables.</p> <p>Aucun talus ne sera conservé après l'exploitation de la carrière et de l'installation de traitement des matériaux.</p> <p>Grace à l'épierrage de la couche agronomique de 2 mètres d'épaisseur, une mécanisation de l'exploitation agricole sera possible.</p>
Un découpage parcellaire adapté	La remise en état a tenu compte du parcellaire actuel en minimisant les pertes pendant l'exploitation et après la remise en état.
Une portance minimale du sol garantissant le passage des engins agricoles	Le mélange de terre de découverte + fines de lavage sera positionné de façon à permettre une portance suffisante des engins agricoles
La remise en état des chemins d'accès, fossés ou drains, réseau d'irrigation... adaptée à la nouvelle configuration des terrains	La mise en place des fossés après remise en état a été élaborée de façon cohérente avec les parcelles agricoles (limites parcellaires, propriétaires, etc.). la gestion des clôtures à l'avancement permettra aux agriculteurs de conserver un accès libre aux parcelles non encore extraites ainsi qu'aux parcelles réaménagées durant la période de l'extraction. Les positionnements des chemins pourront faire l'objet d'ajustement en accord avec les propriétaires et les exploitants.
L'implantation éventuelle de haies brise-vent ou antiérosives	Les fossés de récupération des eaux de ruissellement seront végétalisés par l'implantation d'un linéaire d'arbre et de haies. En plus de réaliser un rôle de trame verte, cette végétalisation pourra jouer un rôle de brise-vent. La zone n'étant pas particulièrement exposée aux vents.

Tableau 55 : Compatibilité de la remise en état envisagée par la société PREFABLOC AGREGATS par rapport aux préconisations du protocole agricole

7.1.1.2 ***Effets du projet au regard des surfaces cultivées***

Le projet aura pour effet d’immobiliser des surfaces cultivées durant plusieurs années. Ces surfaces sont détaillées ci-après et se répartissent, pour la période d’activité de la carrière entre l’installation de traitement des matériaux, l’accès depuis la RD47 et les zones en extraction.

Il peut être précisé que Monsieur Maximin VALROMEX, président du groupe SOREPIERRE et de la société PREFABLOC AGREGATS est également un agriculteur. L’élaboration du projet a été pensée de façon à réduire le plus possible les impacts sur les activités agricoles, aussi bien lors de l’exploitation qu’une fois les terrains remis en état.

Après remise en état - Perte définitive

La perte définitive de surface agricole sera relativement faible et concerne le réseau de fossés définitif ainsi que l’agrandissement de la voie d’accès depuis la RD47.

Ces surfaces sont respectivement égales à :

- 1,6888 hectare pour les fossés,
- 0,0898 hectares pour l’agrandissement de la voie d’accès depuis la RD47.

Ainsi se sont environ 1,78 hectares qui seront définitivement perdus soit 5% de la superficie du projet. Ces pertes sont cependant largement compensées par le gain apporté par la mise en place du réseau de fossés ainsi que le maintien de l’accès depuis la RD47. En effet, une partie des surfaces en culture sont régulièrement inondées, ce qui occasionne une diminution voir une perte pour l’agriculteur. Après l’implantation du réseau de fossés définitifs, ces surfaces ne seront plus inondées et les rendements seront bien meilleurs. Couplé avec la remise état d’une couche agronomique plus favorable aux cultures ces pertes restent minimes par rapport à l’aspect positif de ces mesures.

Il peut être également précisé qu’une partie des surfaces exploitables à l’état initial est actuellement à l’état de friche ou occupé par des bâtiments. Après l’exploitation, les surfaces remise en état agricole seront directement exploitables et permettront une diversification des types de cultures.

En période d’extraction - Perte temporaire

L’installation de traitement des matériaux immobilisera une surface de 3 hectares sur une surface totale maîtrisée de 34,94 hectares et cela durant 25 ans.

Cette surface se cumule aux différentes surfaces toujours ouvertes durant l’exploitation de la carrière :

Phase	Surface de l’extraction + la clôture à 10 mètres autour (en m²)	Proportion par rapport à la surface totale du projet (en %)	Cumul avec la surface de l’installation de traitement (en m²)
Phase 1	64 900	19	94 900
Phase 2	58 944	17	88 944
Phase 3	57 086	16	87 086
Phase 4	58 873	17	88 873
Phase 5	53 799	15	83 799

Tableau 56 : Estimations des pertes temporaires en fonction de l’avancement de l’exploitation

La perte temporaire des surfaces agricoles sera en moyenne de l’ordre 88 720 m², soit moins du quart de la surface totale du projet pendant la totalité de la période d’exploitation du projet.

7.1.1.3 Mesures de réduction et de compensation des impacts

Mesure de réduction :

La remise en état du site avec une épaisseur de sol dont les caractéristiques agronomiques permettent la mise en culture des sols non cultivés actuellement est une mesure de réduction. Le coût des mesures relatives à la remise en état agricole est intégré dans la remise en état générale de la carrière (conditions d'exploitation).

Des analyses de sol seront réalisées à l'avancement de la carrière. Les paramètres agronomiques suivants seront à minima égaux à ceux existants avant exploitation.

- pH identique à supérieur à celui existant, ne pouvant dépasser 8 ;
- CEC identique à supérieure à celle existante ;
- C/N compris entre 8 et 12,5 ;
- taux de matière organique identique à supérieur à celui existant ;
- portance du sol suffisante pour le passage des engins en période ressuyée ;
- épierrage sur les premiers 50 cm ;
- Structure et textures du sol si possible grumeleuse et non compactée (passage d'une soussoleuse ou d'un riper).

Les intrants standards (N, P, K,) seront à la charge de l'agriculteur.

L'horizon agronomique (terre de découverte + fines de lavage des matériaux) sera de 2 mètres et les pentes seront d'environ 2%.

La diminution des surfaces d'exploitation en différentes phases (carreau glissant) et l'exploitation en profondeur du gisement sont des mesures de réduction des impacts.

La SAFER préconise une bonne gestion des clôtures dans le cadre du carreau glissant, de manière à permettre aux agriculteurs un accès libre aux parcelles non encore extraites ainsi qu'aux nouvelles parcelles réaménagées. PREFABLOC AGREGATS s'engage donc à clôturer la surface en chantier présentant du danger afin de protéger les tiers et de faire évoluer le positionnement de cette clôture régulièrement en fonction de l'avancement de l'extraction, du décapage et du défrichement.

Le stockage des terres de décapage tant que possible sur des hauteurs peu importantes représente également une mesure de réduction des impacts qui permet une bonne conservation de l'activité biologique du sol.

Sur les parcelles remises en état, un suivi des rendements sera réalisé par un bureau d'études spécialisé.

Mesure de compensation :

Les deux mesures de compensation envisagées par le projet concernent

- La mise en place du réseau de fossé pour réduire le risque d'inondation sur la zone et ainsi supprimer les pertes occasionnées par les événements pluvieux intenses.
- Le maintien de l'accès depuis la RD47 pour les agriculteurs. Cette piste permettra d'accéder plus facilement aux parcelles sans avoir recours à l'apport de matériaux pour réaliser des chemins d'exploitation.

Le coût de la mise en place du réseau de fossé est présenté dans le chapitre 7.2.5.

7.1.2 Trafic routier

7.1.2.1 Caractérisation des effets du projet sur le trafic routier

La circulation entre le site d'extraction et l'installation de traitement de matériaux s'effectuera par des dumpers appartenant à la société PREFABLOC AGREGATS ou par des sous-traitants à l'intérieur de l'emprise du site. Seule l'expédition de produits finis peut donc avoir un impact sur la circulation routière.

Lors de l'exploitation de la carrière, le rythme maximum de véhicules transportant les granulats ainsi que les matériaux pour le remblaiement de la carrière a été évalué à 196 rotations/jours, soit 392 passages de poids-lourd et une augmentation de +784 UVP (Unité de Véhicules de Particuliers) induits par la carrière.

A cela, il faut rajouter 10 rotations de véhicules légers (personnels d'exploitation), soit 20 passages pendant la durée d'exploitation du site, soit 804 UVP de plus induite par le projet.

Dans le cadre du projet, les camions qui sortiront de la carrière emprunteront la voie d'accès jusqu'à la RD47, puis la RD47 en direction de l'ouest pour rejoindre la RN2. Deux itinéraires seront empruntés entre le croisement de la voie d'accès et la RN2 (Cf. Planche suivante) :

- L'itinéraire Nord : RD47 à l'Ouest, puis au Nord, puis à l'Ouest jusqu'à la RN2.
- L'itinéraire Sud : RD47 à l'Ouest, puis au Nord, puis Chemin des Prêtres à l'Ouest, puis RD48 au Sud jusqu'à la RN2.

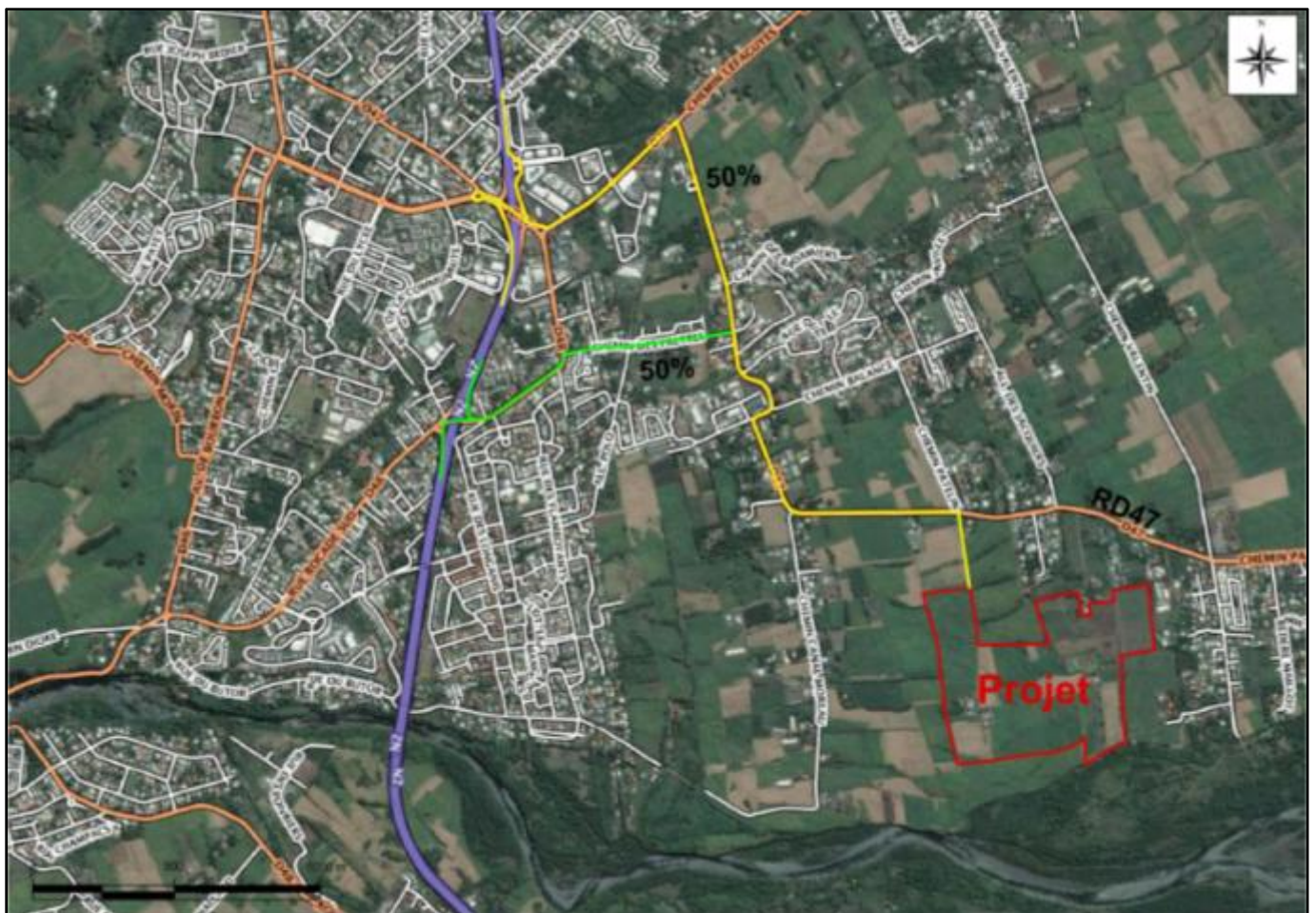


Planche 104 : Présentation des deux trajets empruntés par les camions pour accéder à la RN2

La répartition sera environ à part égale et les clients de la société PREFABLOC AGREGATS passeront une convention avec celle-ci pour s'engager à respecter le trajet imposé.

Sur la RN2 il a été estimé que 75% des camions partiront vers le nord (direction Saint-Denis) et 25% vers le sud (direction Saint-Benoît).

L'augmentation du trafic induit par le projet sur les axes routiers à proximité est présentée dans le tableau suivant :

Axes routier	Trafic journalier moyen actuel (UVP)	Augmentation du trafic induit par le projet	
		UVP	Pourcentage d'augmentation
RD47-03 (au nord)	16 500	17 304	4,9%
RD47-02 (section proche du projet)	6 400	7 204	12,6%
RN2	55 500	56 304	1,5%

Tableau 57 : Augmentation du trafic sur la RD47 et RN2 induit par le projet de carrière du Chemin Patelin

Le projet de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS va donc augmenter le trafic routier sur la RN2 de façon très faible (+1,5% maximum). En revanche sur la RD47, l'augmentation va être un peu plus marquée (+4,9% et +12,6%), mais dans des proportions toutes relatives. En effet, le trafic présent actuellement sur la section proche du projet est faible. Il peut être considéré que pratiquement aucun camion ne partira en direction de l'est, vers le quartier de la Rivière du Mât les Bas et du quartier Patelin. En effet, la voie d'accès sur la RD47 sera réalisée de façon à faciliter l'insertion sur celle-ci en direction de l'ouest. Les camions auront déjà amorcé leur virage avant de rentrer sur la route, limitant ainsi les risques de collisions avec les usagers.

La circulation liée à l'activité de la carrière correspondra aux horaires du guichet de vente de celle-ci : de 5h à 19h du lundi au vendredi ainsi que le samedi matin de 7h00 à 12h, sauf jours fériés.

Les effets éventuels du trafic engendré par la circulation de véhicules venant s'approvisionner en matériaux de la carrière peuvent être les suivants :

- possibilité d'accidents de circulation,
- possibilité de salissure de la chaussée par entraînement de matériaux via les pneus,
- possibilité d'envols de poussières sur la route,
- possibilité de chutes de matériaux depuis les véhicules,
- nuisances inhérentes à la circulation : émissions sonores, vibrations, gaz d'échappement, avertisseurs sonores de recul,
- possible détérioration de la chaussée.

Ces routes sont des voies de grande circulation construites pour supporter le trafic poids lourd.

La tenue de la chaussée dépend du nombre de passage de véhicules. Une fois celui-ci atteint, la bande de roulement est rénovée par le gestionnaire du réseau.

Plus une route est empruntée et plus elle joue son rôle de connecteur des acteurs économiques. C'est-à-dire qu'elle s'amortit en créant de l'activité grâce au désenclavement. C'est donc l'activité du projet qui contribuera à la valorisation de la route.

Par ailleurs, la route nationale au niveau du projet reçoit un trafic assez comparable lors de la période de la coupe de la canne à sucre. En effet, la route nationale est utilisée dans un sens (en charge) par les camions et tracteurs qui alimentent les balances de Saint-Benoît et Saint-André. Les cachalots étant d'un gabarit identique aux camions desservant l'installation, la circulation des camions sur la route nationale ne présentera pas de contrainte particulière pour le restant de la circulation.

7.1.2.2 *Mesures de réduction des impacts*

Possibilité d'accidents de circulation

Les accès au site seront aménagés de telle sorte qu'ils présentent le moins de risques possible pour les usagers de la route.

L'insertion sur la RD47 sera facilité par un arrondi en direction de l'ouest.

Sur la piste d'accès à l'installation de traitement des matériaux sur laquelle la circulation se fera à double sens, les deux sens de circulation seront séparés par un merlon constitué de roches positionnées au centre de la piste. La vitesse sur celle-ci sera limitée à 30 km/h.

Les véhicules venant de la RN2 entreront directement sur la voie d'accès située sur leur droite ; ceux en provenance du quartier de la Rivière du Mât les Bas (véhicules légers) devront traverser la voie ce qui étant donné le faible trafic supporté par cette voie ne présentera qu'une faible probabilité de créer un ralentissement.

Une demande sera faite auprès des services techniques compétents des Conseils Régional et Départemental de mise en place de panneaux de signalisation routière (« danger - sortie de camions » et « intersection »). Des panneaux « sorties de camions » au format plus imposant que ceux de signalisation routière seront disposés le long de la RD47 de chaque côté de l'intersection de cette voie (prévenant ainsi les différents usagers de celle-ci). Des panneaux de limitation de la vitesse à 30 Km/h seront également installés de part et d'autre de l'accès à la carrière. Des panneaux de signalisation routière de type « intersection » et « stop » seront également positionnés à la sortie de l'accès afin de rappeler la sortie et l'entrée sur la route départementale.

Les caractéristiques de l'accès sur la RD47 font l'objet d'une demande de conformité auprès du Conseil Départemental de la Réunion (actuellement en cours). Celle-ci permettra de valider les caractéristiques de l'aménagement envisagé et de compléter au besoin par plusieurs prescriptions.

Possibilité de salissure de la chaussée par entraînement de boues via les pneus

Les entraînements de boue sur la voie publique sont limités :

- compte tenu de la nature du gisement (roche alluvionnaire),
- grâce à la partie bétonnée ou en enrobée d'une partie de l'accès au niveau de la RD47,
- à la mise en place d'un réseau d'aspenseurs sur les voiries ainsi que sur la piste des Dumpers,
- l'implantation d'un bac de lavage des roues en sortie du pont bascule,
- grâce à l'entretien régulier des pistes.

Possibilité de chutes de matériaux depuis les véhicules

Il ne sera jamais effectué de chargement au-delà du niveau des ridelles des bennes des véhicules clients.

De plus, en sortie de carrière, il sera rappelé aux transporteurs leur obligation de bâcher leur véhicule.

Enfin, la voie publique est régulièrement entretenue par les administrations qui en ont la charge (le Conseil Général pour la RD47 et le Conseil Régional pour la RN2) et ne présente pas de déformations flagrantes susceptibles d'engendrer des sauts pouvant entraîner la chute de matériaux.

Possibilité d'envols de poussières sur la route et les pistes

L'entraînement de boues sur la voie publique et la chute de matériaux depuis les véhicules étant limités, les quantités de matériaux susceptibles de se trouver sur la chaussée seront donc négligeables et par conséquent, les émissions de poussières le seront également.

De plus, en sortie de carrière, il sera rappelé aux transporteurs leur obligation de bâcher leur véhicule, conformément à la réglementation, afin d'éviter les effets du vent sur les matériaux présents dans la benne.

A l'intérieur du site, l'installation sera équipée de convoyeurs à bande en nombre suffisant pour permettre la mise en stock automatique des produits finis, sans nécessité de reprise.

Les pistes principales seront arrosées en utilisant les eaux du réseau d'irrigation. Une quantité estimative de 84 m³/jour a été considérée. Cet arrosage sera couplé au passage mensuel d'un camion citerne arrosant les voiries et la piste des dumpers avec de l'eau additionnée d'une solution d'agglomération des particules en suspension (Cf. Annexe 5 - Pièce 9)

Conformément à l'article 19.5 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié, l'exploitant doit mettre en place un plan de surveillance des émissions de poussières. Des jauges seront ainsi disposées à plusieurs endroits en bordure du site et à proximité des habitations sous les vents dominants et une campagne de mesure de 30 jours sera réalisée tous les 3 mois. Après 8 campagnes, si les résultats des mesures sont inférieurs aux valeurs limites exposées au 19-7 de cet arrêté, la fréquence deviendra semestrielle.

Nuisances inhérentes à la circulation : émissions sonores, vibrations, gaz d'échappement, avertisseurs sonores de recul

Les véhicules clients sont soumis à la réglementation relative à la circulation routière et au transport de marchandises. Ils seront notamment tenus de réaliser régulièrement le contrôle technique de leurs véhicules ; ce qui permet de s'assurer de leur conformité vis-à-vis des différentes nuisances qu'ils engendrent.

De plus, à l'entrée de l'accès depuis la RD47 se trouvera un panneau signalant l'interdiction de klaxonner, sauf en cas de danger imminent. Les dumpers utilisés pour le transport répondront aux exigences réglementaires.

Les incidences du trafic routier induit par le projet de carrière sur les émissions sonores a fait l'objet d'une modélisation par le cabinet PHPS dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 8. Les conclusions de cette étude ainsi que les mesures de réduction envisagées sont présentées dans le volet « analyse des incidences du projet sur les émissions sonores » au chapitre 7.5.5.

Possibilité de détérioration de la chaussée

La chaussée a été dimensionnée afin de pouvoir supporter le trafic affectant cette voie.

Étant donné que le volume de ce trafic ne sera que faiblement augmenté par le projet sur les axes empruntés par les camions et qu'en tout état de cause les voies sont dimensionnées pour supporter un tel trafic, celui-ci n'aura donc pas d'impact significatif sur la détérioration de la chaussée.

Sur le site, les pistes seront entretenues autant que nécessaire.

7.1.3 Réseaux

7.1.3.1 **Caractérisation des effets du projet sur les réseaux**

Le projet de carrière va induire le déplacement des réseaux électriques, de télécommunications et d'irrigation présents dans la zone en extraction et sur l'emplacement de l'installation de traitement des matériaux. Des contacts auprès des gestionnaires ont été pris en ce sens (Cf. Annexe 3 - pièce 1).

Le déplacement des réseaux serait susceptible d'entraîner une coupure d'alimentation en eau ou en électricité des exploitations agricoles et bâtiments situés sur l'emprise du site ou en aval (quartier de la Rivière du Mât les Bas). Une coupure prolongée pourrait engendrer des pertes de rendement agricole (assèchement des cultures) avec des conséquences plus ou moins graves (perte de poussins dans les couveuses dont le chauffage est électrique, etc.).

7.1.3.2 **Mesures de réduction des impacts**

La première mesure de réduction consistera à déplacer les réseaux (électriques, irrigation, etc.) en fonction de l'avancement de l'exploitation de la carrière.

En effet, lors des 5 premières années, seule une section d'une conduite d'irrigation (à l'est) sera déplacée, ainsi que les lignes électriques HTA et leurs supports au niveau de l'emplacement de l'installation de traitement.

Cette mesure permettra de limiter l'impact des travaux de déplacement des réseaux.

La deuxième mesure consistera à réaliser au préalable les travaux de déplacement (mise en place des nouvelles canalisations ou lignes), et à couper le réseau existant seulement au moment de leur raccordement. Cette mesure permettra de limiter le plus possible le temps sans alimentation (seulement quelques heures maximum).

7.1.4 Synthèse des effets du projet sur le milieu humain et mesures associées

Chapitre	Thème	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Moyens de mesure et de surveillance Mesures d'Accompagnement et de Compensation
Milieu humain	Agriculture	Diminution de la qualité agronomique des sols au droit de l'exploitation du site Destruction de surfaces exploitables pour l'agriculture	P	I	<p>R : Remise en état des surfaces par ajout d'un mélange de terre de découverte + fine de lavage des matériaux sur 2 m, améliorant la qualité agronomique des sols</p> <p>R : élaboration de l'exploitation sous forme de carreau glissant permettant une remise en culture à l'avancement des surfaces exploitées.</p> <p>R : Modification du positionnement des clôtures à l'avancement pour permettre un accès optimal aux agriculteurs</p> <p>R : Stockage des terres de découvertes sur des hauteurs si possible faibles pour ne pas dénaturer l'activité biologique du sol</p>	Fort	Faible	<p>A : Suivi agronomique réalisé par un bureau d'étude.</p> <p>C : Réalisation d'un réseau de fossés permettant de diminuer les risques d'inondation des cultures actuellement observables</p> <p>C : Maintien de l'accès depuis la RD47 pour les agriculteurs</p>
	Trafic routier	Augmentation du trafic routier sur les axes à proximité du site induite par le projet de carrière Augmentation des incidences engendrées par le trafic routier (accidents, poussières, bruit)	T	D	<p>R : Aménagement de l'accès à la carrière depuis la RD47 de façon à faciliter l'insertion sur celle-ci en direction de l'ouest</p> <p>R : Séparation du trafic avant d'entrer sur la RN2, permettant de limiter les incidences</p> <p>R : Implantation de plusieurs panneaux de part et d'autre de la RD47 par rapport à la sortie de camion, de la présence d'une carrière,</p> <p>R : Implantation de panneaux sur l'accès limitant la vitesse à 30 km/h</p> <p>R : Mise en place de bâche sur les camions et le volume de matériaux ne dépassera pas les ridelles des bennes</p> <p>R : Bétonnage de la première partie de l'accès</p>	Fort	Nul	<p>A : Réalisation d'un plan de suivi des émissions de poussières de l'installation avec implantation de jauges pendant toute la durée de l'exploitation</p>

					pour limiter la dispersion de boues et/ou poussières sur la RD47 R : Arrosage des pistes lors des périodes sèches R : Mise en place d'un bac de lavage des roues en sortie du pont bascule R : Réalisation d'une modélisation acoustique des impacts de l'augmentation du trafic routier induite par le projet sur les habitations en bordure de RD47 et la RN2			
	Réseaux	coupure d'alimentation en eau ou en électricité des exploitations agricoles et bâtiments situés sur l'emprise du site ou en aval (quartier de la Rivière du Mât les Bas)	T	I	R : Réalisation du déplacement des réseaux en fonction de l'avancement de l'exploitation. R : Réalisation des travaux de déplacement avant coupure pour raccordement au réseau existant.	Fort	Faible	

FORT	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure continus tout au long de l'exploitation.
MOYEN	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure périodiques durant l'exploitation.
FAIBLE	Impact ne nécessitant pas d'opérations spécifiques ; suivi ou non par moyens de mesure périodiques tout au long de l'exploitation.
NUL	Pas d'impact spécifique
POSITIF	Impact apportant un bénéfice direct ou indirect, durant l'exploitation ou à partir de la remise en état de la carrière.

Tableau 58 : Synthèse des effets du projet sur le milieu humain et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts

7.1.5 Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu humain

		Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application
Mesure de Réduction des impacts sur l'agriculture	Remise en état des surfaces pour un réaménagement agricole	Coût d'exploitation	89 900 €	Phase d'exploitation et de remise en état
	Suivi des qualités agronomiques du sol	15 000€		Phase d'exploitation et de remise en état
	Modification du positionnement des clôtures à l'avancement	Surcoût estimé à 74 900 €		Phase d'exploitation
Mesure de Compensation des impacts sur l'agriculture	Mise en place d'un réseau de fossés	-	Cf. Milieu Physique	Phase d'exploitation et de remise en état
	Maintien de l'accès depuis la RD47	Coût d'exploitation	-	Phase d'exploitation et de remise en état
Mesure de Réduction des impacts sur l'accidentologie	Coût de la signalisation	920€	920 €	Phase travaux
Mesure de Réduction des impacts du trafic sur les émissions de poussières	Coût de la mise en place du système d'arrosage	Cf. Milieu Ambient		Phase d'exploitation
	Plan de surveillance des émissions de poussières sur le site de la carrière du chemin Patelin (10 000 € par an)			Phase d'exploitation
	Implantation d'un bac de lavage des roues (20 000 € à l'installation puis 3 200 € pour l'entretien)			Phase travaux
		Total	90 820 €	-

Tableau 59 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu humain

7.2 MILIEU PHYSIQUE

7.2.1 Topographie et Géomorphologie

7.2.1.1 Caractérisation des effets du projet

Le projet concerne une superficie exploitable de 22,94 ha. L'activité d'extraction sera réalisée principalement sur des champs de canne à sucre, comportant aussi des andains résultants de l'épierreage du terrain.

L'activité d'extraction utilisera les alluvions du site et modifiera la topographie et la géomorphologie de la zone, notamment par la mise en place d'un remblai, par l'amélioration agronomique de la couche de terre arable et par la suppression des andains.

Les modifications attendues seront les suivantes :

En phase de chantier

La phase de chantier représente la période pendant laquelle les aménagements préliminaires sont mis en place, et sur laquelle la partie superficielle du site sera impactée.

Le décapage d'environ 50 cm de terres de découvertes se fera au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation.

La terre végétale issue de ce décapage servira à la réalisation des merlons de 3 à 5,5 m de hauts autour des terrains en extraction. Ces merlons auront une pente de 1 (vertical) / 1 (horizontal) avec une tolérance de plus ou moins 0,5 mètre durant la phase d'exploitation soit une emprise au sol de 6 m de large en moyenne. Une végétalisation de ces merlons permettra également de renforcer leur stabilité et de les intégrer au paysage.

Les merlons seront maintenus durant toute l'exploitation de la phase en cours puis réutilisés pour la remise en état progressive des parcelles.

En phase d'exploitation et de remise en état

Les terrains dont la topographie ne sera pas modifiée sont la bande de 10 mètres entre la zone d'extraction et les terrains avoisinants ainsi qu'une plateforme au sud de l'installation de traitement pour l'accès des Dumpers. Néanmoins un merlon temporaire sera érigé ainsi qu'un fossé de récupération des eaux de ruissellement sur pratiquement la totalité de la bande des 10 m.

Les terrains dont la topographie sera modifiée sont les terrains directement concernés par l'extraction. La cote d'extraction a été établie en tenant compte du niveau des plus hautes eaux de la nappe sous-jacente. La cote d'extraction a été fixée à -19 mètres en dessous du terrain naturel et a donc été établie en tenant compte des niveaux piézométriques mesurés sur le site (Cf. Annexe 4 - pièce 3).

Ces cotes seront ramenées pour la remise en état à un niveau similaire au terrain naturel. La pente générale redéfinie ne changera donc pas : elle sera de 2%. Toutefois les irrégularités du terrain liées à la présence d'andains seront supprimées.

➤ **Front de taille et talus**

Les fronts de taille auront une hauteur maximale de 4 mètres avec une pente de 3 (vertical) / 1 (horizontal).

Les talus du terrain naturel auront une pente de 3 (vertical) / 1 (horizontal) avec une tolérance de plus ou moins 0,5 mètre durant la phase d'exploitation. Tous les 6 mètres de haut, une risberme de 2 mètres sera réalisée. Ces dernières ont pour rôle d'amortir les pierres en cas d'éboulis et ainsi sécuriser le site en extraction. Les talus des remblais et en dessous des rampe d'accès au fond de fouille auront une pente qui sera de 1 (vertical) / 1 (horizontal).

En fin d'exploitation, le remblaiement total de la carrière supprimera ces talus.

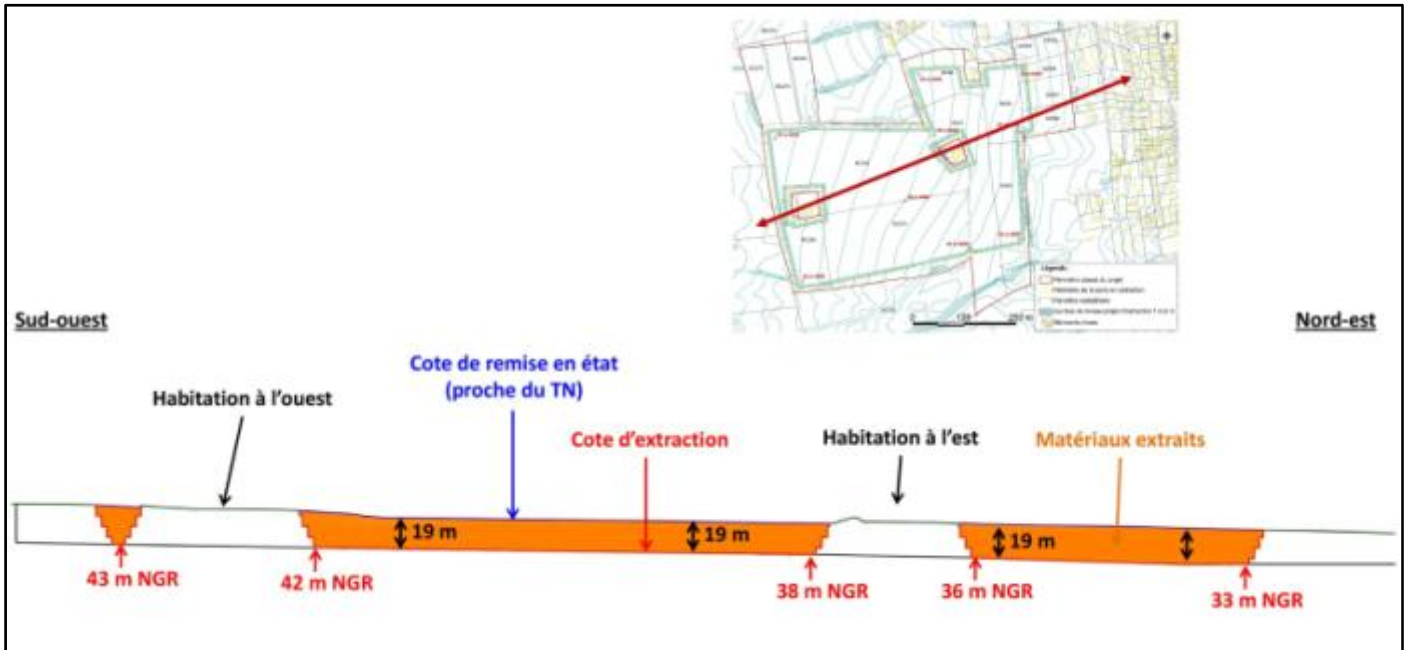


Planche 105 : Profil topographique du terrain en extraction et remis en état

➤ **Zone de transit**

Une aire dédiée au transit des remblais sera créée sur une superficie maximale de 10 500 m² à proximité de la zone à remblayer. Celle-ci permettra de gérer les stocks de matériaux en attente pour le remblaiement et d'effectuer également un contrôle visuel de ces deniers. En fonction de l'avancement de l'exploitation, la topographie de cette zone changera régulièrement.

7.2.1.2 Mesure de réduction des effets

La remise en état du site, avec le remblaiement et l'apport de terres arables ou la remise en place de la terre de découverte amendée, constitue une mesure de réduction qui permettra la reprise des activités agricoles sur tout le site.

Cette dernière étant inhérente à l'exploitation, son coût n'est pas comptabilisé dans les mesures chiffrées. Pour information son coût s'élève à 2 883 252 euros pour les 25 années d'exploitation.

Une procédure de mise en remblai a été établie par le bureau d'études EMC² Environnement, en concertation avec l'exploitant et sera rigoureusement appliquée par ce dernier (cf. Annexe 3 - pièce 3) afin de garantir la qualité et le suivi de l'apport de matériaux de remblaiement.

La remise en état permettra de ramener la topographie à une altimétrie similaire à celle du terrain naturel. La pente globale et son orientation resteront comparables avec celle du site avant la phase l'extraction.

Les cotes de remise en état assureront une continuité avec les terrains situés en amont, classés également en zone agricole.

Une trame viaire sera remise en place en concertation avec les propriétaires et les exploitants pour permettre l'accès à chaque entité agricole ainsi qu'aux deux habitations présentes dans la zone du projet.

Afin de conserver une topographie harmonieuse sur le site, les merlons de protection installés autour du périmètre d'extraction seront chargés par une pelle dans un camion puis transportés sur les derniers carreaux pour la remise en état.

7.2.2 Pédologie /Agronomie

Le décapage et l'exploitation de la carrière implique une perte temporaire de surface cultivée et de sol cultivable proportionnelle à la surface de la carrière en exploitation. Toutefois, il est rappelé que conformément aux exigences du SDC, la superficie en exploitation restera inférieure au quart de la superficie du projet. De plus, la surface ouverte ne dépassera pas les 2/3 de la surface de la phase en exploitation.

7.2.2.1 Caractérisation des effets du projet

En phase de chantier et d'exploitation

Leur volume sera ainsi diminué de l'ordre de 40%. L'épierrage des terres végétales permettra une moindre résistance à l'outil, une augmentation de la réserve utile tout en conservant la matrice sableuse afin d'assurer une stabilité physique pour la portance du sol.

L'horizon humifère et les stériles seront ensuite stockés séparément (merlons périphériques), dans les conditions appropriées pour limiter les entraînements terrigènes par les eaux pluviales et de ruissellement, et conservés intégralement pour la remise en état du site.

Durant ce temps il y aura une perte temporaire du sol cultivable.

En phase de remise en état

La zone d'extraction sera remblayée au fur et à mesure de l'exploitation jusqu'aux cotes de remise en état prévues et décrites dans le chapitre 10 du DAT (Tome 1). La couche de remblais mis en place sera surmontée d'une couche de 1,5 mètre de terre de terrassement et de 0,5 m de terre de bonnes qualités agronomiques.

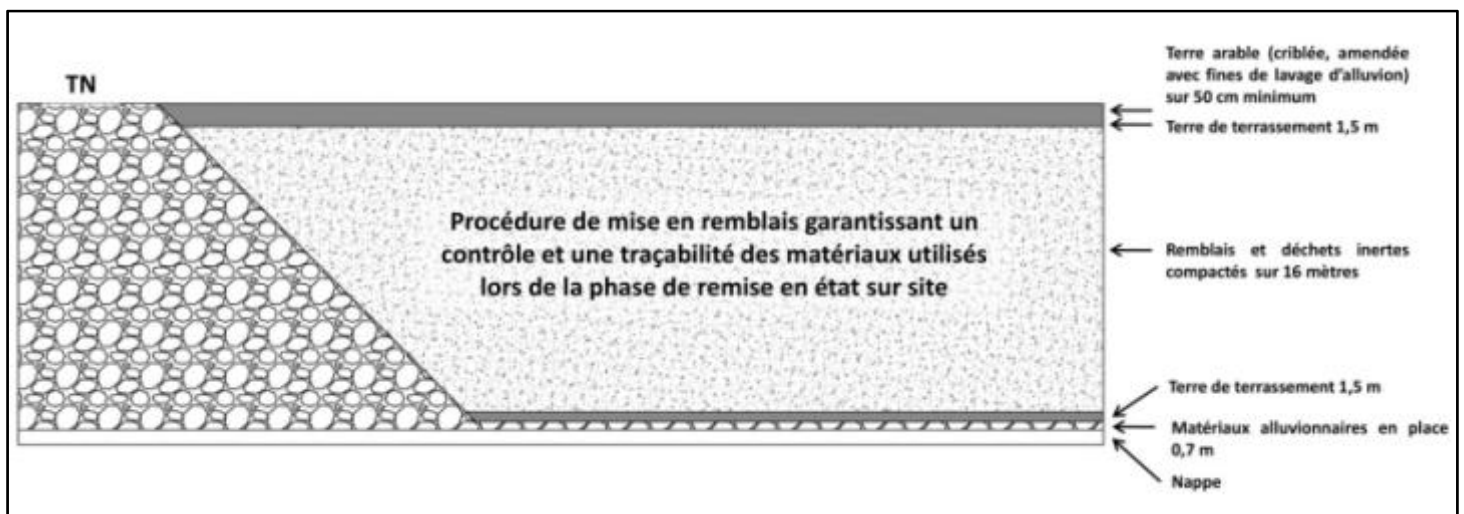


Planche 106 : Schématisation de la remise en état de la fosse d'extraction des matériaux

Les remblais seront compactés et les sols ainsi remblayés seront restitués avec une portance permettant la pratique d'activités agricoles.

Les fines récupérées lors de la phase de clarification des eaux de lavage des matériaux seront utilisées en mélange avec les horizons humifères (découverte) des sols stockés au moment de la phase de décapage de la surface en extraction, pour reconstituer l'horizon agronomique du terrain au moment de sa remise en état.

Les fines ou boues de lavage des matériaux alluvionnaires sont composées des particules en suspension dans l'eau de lavage qui décantent à l'aide d'un flocculant (le FLOPAM dont la FDS est fournie en Annexe 5 - pièce 4), ce qui permet à l'eau de se clarifier et de retourner dans le procédé de lavage.

Les particules en suspension représentent toutes les fines qui étaient dispersées sur le site d'extraction et qui ont été séparées des éléments plus grossiers par lavage et passage sur les cribles. L'addition de cette fraction de matériaux au sol a pour effet de créer une couche de sol dont la granulométrie est plus fine qu'auparavant et qui concentre les éléments organiques (3 à 4%) et minéraux (limons et argiles).

Des études ont été menées par les carrières à la Réunion afin de valoriser ces boues. Des analyses et des essais réalisés par différents organismes (bureaux d'études, CIRAD, ...) ont permis de connaître les caractéristiques de ces produits. Toutes les études montrent un intérêt en termes de valorisation agricole ou horticole avec des concentrations et rétentions intéressantes en minéraux assimilables.

Des essais de lixiviation suivant la norme NFX31-210 montrent en effet que pour des roches concassées, les fractions solubilisées sont de l'ordre de cent à mille fois plus faibles que les seuils fixés par les arrêtés de 1992, modifiés par ceux du 18/02/1994 pour l'admission des déchets ultimes stabilisés en centre de stockage.

Par ailleurs, une étude CIRAD⁵ sur l'utilisation agronomique des boues démontre qu'elles présentent des caractéristiques agricoles intéressantes, mais que les propriétés physiques liées au travail du sol (portance) et à la prise en masse peuvent présenter quelques difficultés.

Cette fraction fine de matériaux aura pour effet de créer une couche de sol dont la granulométrie est plus fine que celle existante auparavant et donc de concentrer les éléments plus facilement assimilables pour la plante. La concentration en éléments organiques et minéraux sera beaucoup plus importante.

Cette recombinaison de l'horizon agronomique a donc un effet positif sur la qualité des sols. Les expériences passées montrent en effet que l'utilisation de la terre de décapage (riche en humus) associée aux fines de lavage des matériaux (principalement constituées d'argile) est à l'origine d'une augmentation de la qualité agronomique des sols. L'humus de la terre et l'argile des boues participent effectivement à l'amélioration :

- de la capacité d'échange cationique (CEC) du sol qui détermine la capacité de stockage des éléments fertilisants cationiques tels que le magnésium (Mg^{2+}), le potassium (K^+), l'azote (NH_4^+) ou bien encore le calcium (Ca^{2+}) ; des essais ont été réalisés pour mesurer la CEC de différents. Les résultats sont présentés sur la planche en page suivante ;

Parmi les échantillons testés, on constate que les boues de lavage ont la CEC la plus élevée. Les boues offrent donc davantage de sites de fixation des éléments fertilisants cationiques intéressants pour la croissance des plantes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , NH_4^+). En mélange avec la terre du site, elles permettront de retenir davantage les fertilisants amendés par l'agriculteur, réduisant ainsi les quantités d'amendements utilisés et limitant leur dispersion dans les sols et les nappes.

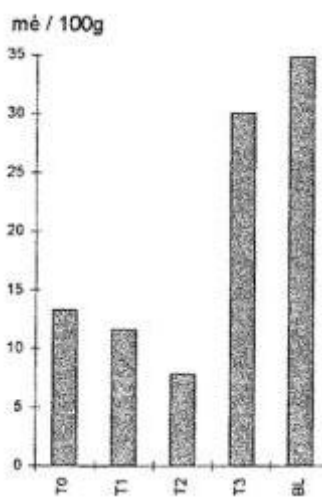
- de la capacité de rétention en eau du sol ayant pour effet de diminuer les arrosages :

Des tests réalisés sur différents sols mettent en évidence la forte capacité de rétention en eau des boues de lavage. Ces dernières présentent une réserve en eau utile pour les végétaux de près de 30%, soit près de deux fois supérieure aux sols réunionnais analysés dans l'essai.

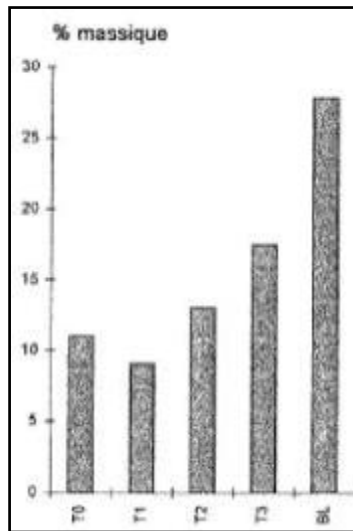
- de la quantité de sol exploitable par les plantes grâce à la mise en place d'un sol d'épaisseur identique à l'initial mais sans pierrosité élevée.

⁵ SOL ET PAYSAGE « Diagnostic agronomique pour l'utilisation de matériaux terreux » juillet 1997

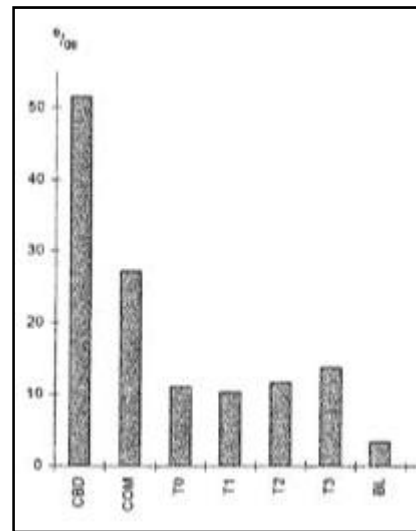
Légende : (BL = Boues de lavage), T = Terres témoins de l'île.



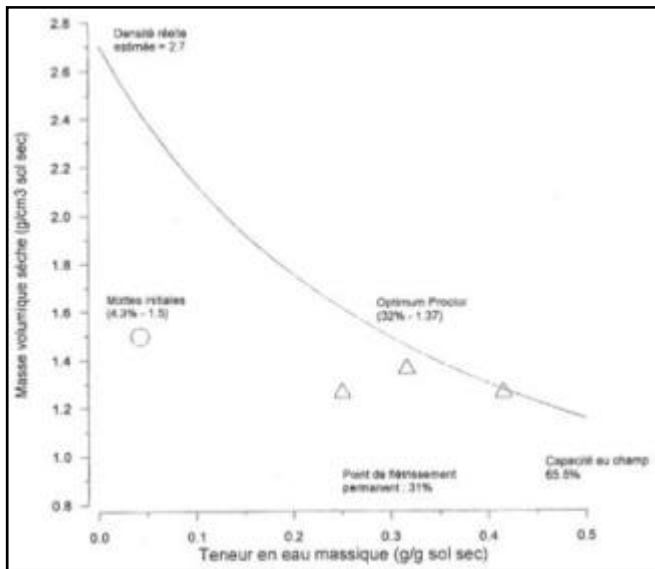
Capacité d'échange cationique



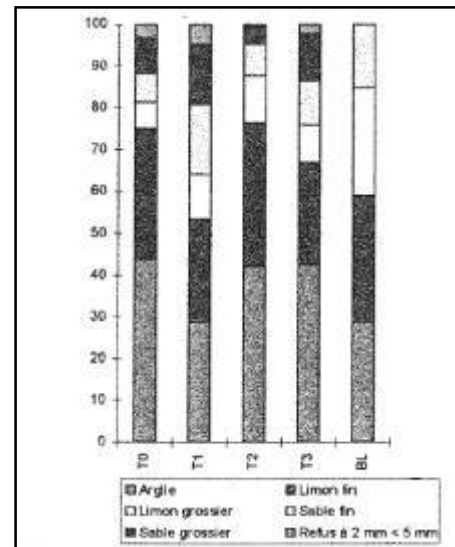
Capacité de rétention en eau



Matière organique



Tests hydromécaniques effectués sur des boues de concassage
Densité /Teneur en eau et sur éprouvette compactées
(énergie de compactage : 120kJ/m³)



Boues de lavage composées d'éléments très fins (Argile 30% - Limons 55% - Sables 15%)

Planche 107 : Analyses physicochimiques caractérisant les fines de lavage

La mise en place d'une meilleure CEC est une mesure forte visant à l'amélioration de la qualité des sols. Elle participe également à la réduction du volume des intrants habituellement utilisés pour la fertilisation, le sol ayant une réserve utile plus importante grâce à une meilleure rétention des engrais dans les sols (amélioration de la réserve utile). Le risque de lessivage vers la nappe (par la pluie ou les eaux d'arrosage) sera également diminué. Cette réduction des quantités d'amendements agricoles est une mesure en faveur de la diminution des pollutions d'origine agricole.

Enfin, l'adjonction des fines de concassage au sol agronomique permet d'obtenir une meilleure stabilité des sols à l'érosion.

Lors de la remise en état du site, ces boues seront donc mélangées à une partie de l'horizon organique existant, ce qui lui confèrera une portance au-delà de 32% de teneur en eau ainsi qu'une prise en masse très limitée (hétérogénéité du mélange). Cet apport de boues aura pour effet d'amender le sol, tout en améliorant sa structure, et donc en lui conférant une bonne capacité d'échange cationique, une réserve utile et une réserve facilement utilisable par les plantes, supérieures à celles du sol actuel.

La présence du floculant, le FLOPAM (Cf. FDS en Annexe 5 - pièce 4), dans les boues ne présente pas de risque toxique (Cf. § suivant). De plus, afin de s'assurer de la compatibilité des boues avec le fond géochimique local, des analyses seront réalisées lors de leur production.

En fin d'exploitation, les terrains seront donc restitués au propriétaire dans un état permettant :

- de mécaniser les parcelles : l'arasement du site et plus particulièrement des andains permettra d'obtenir de grandes surfaces aux pentes faibles et régulières ;
- d'augmenter le rendement et de diminuer les intrants : l'amendement du sol avec des boues de lavage d'alluvions aura pour effet d'augmenter la CEC et la réserve utile du sol ;
- de diminuer les risques de pollutions liés à l'agriculture : la moindre utilisation d'intrants entraîne la diminution des risques de pollution liés à l'agriculture.

La remise en état du site par des remblais et du sol amendé de fines de lavage constitue une mesure de réduction qui permettra la reprise de l'activité agricole sur ces terrains. Le coût de la remise en état étant inhérente à l'exploitation, son coût n'est pas comptabilisé dans les mesures chiffrées. Pour information son coût s'élève à 1 657 718 euros pour les 25 années d'exploitation.

Mise en œuvre de la couche de bonnes qualités agronomiques

Lors du décapage, l'horizon humifère (20 premiers centimètres environ) aura été séparé des terres de découverte (30 centimètres suivants) de manière à permettre la remise en place de la couche à forte valeur agronomique. Leur criblage/épierrage aura permis de maintenir la matrice sableuse, mais aura entraîné une perte d'environ 40% du volume (galets et graviers présents dans ces sols). Cette perte sera compensée à proportion égale par l'ajout de fines de lavages des matériaux.

Les remblais auront été préalable décompactés par l'intermédiaire d'une sous-soleuse ou d'un engin équipé d'une griffe. Cette opération permettra d'ameublir le sol sans avoir recouru à un retournement de celui-ci. Les fines de lavage seront ensuite mélangées aux deux différents horizons de sol à l'aide d'un rotavator afin d'assurer un mélange beaucoup plus fin. Cette opération sera réalisée uniquement en période sèche, permettant un bon mélange des deux matériaux.

La première couche de stériles de découverte mélangée aux fines de lavage d'une épaisseur de 30 cm minimum sera régalée sur le fond de l'extraction. Elle sera ensuite surmontée de l'horizon humifère épierré (également amendé de fines de lavage des matériaux) sur une épaisseur de 20 à 30 cm.

Ces deux couches, devront être régalée en conditions sèches et ne pas faire l'objet d'un tassement (notamment par des engins à pneus). Le schéma ci-après propose une bonne organisation pour régaler les stériles de découverte et l'horizon humifère (Cf. Planche suivante).

On limitera tous les mouvements de terre en saison des pluies. Dans tous les cas, même si le chantier est prévu en période réputée favorable, une pluie amènera le chef du chantier de réaménagement à suspendre tout mouvement de terre quel que soit l'engin utilisé. Deux à trois jours après l'épisode pluvieux, le test manuel de plasticité sera effectué afin de voir si le sol s'est suffisamment ressuyé pour être manipulé sans danger. A cet effet, le chef de chantier réalisera le test du boudin, en prenant dans sa paume de la terre et en la malaxant afin de réaliser un boudin de 3 à 5 mm de large. Si le boudin se forme et est plastique ou si elle ne se fissure pas sous la pliure, la terre ne pourra pas être manipulée. Dans tous les cas contraires, les travaux au champ (et donc le régaling) pourront être réalisés sans risque important de compactage ou de dégradation de la structure. L'épaisseur minimale de sol non « assis » sera de 60 cm (comprenant 10 cm de foisonnement).

Les analyses de sols réalisées par le CIRAD (RAUNET) sur cette unité montrent un taux de matière organiques faible. Les 5 premiers centimètres seront donc amendés avec de la matière organique, dont la quantité et les caractéristiques seront définies suite aux résultats des analyses agronomiques du sol.

Les fines de lavage pourront également être utilisées en remblaiement de la carrière.

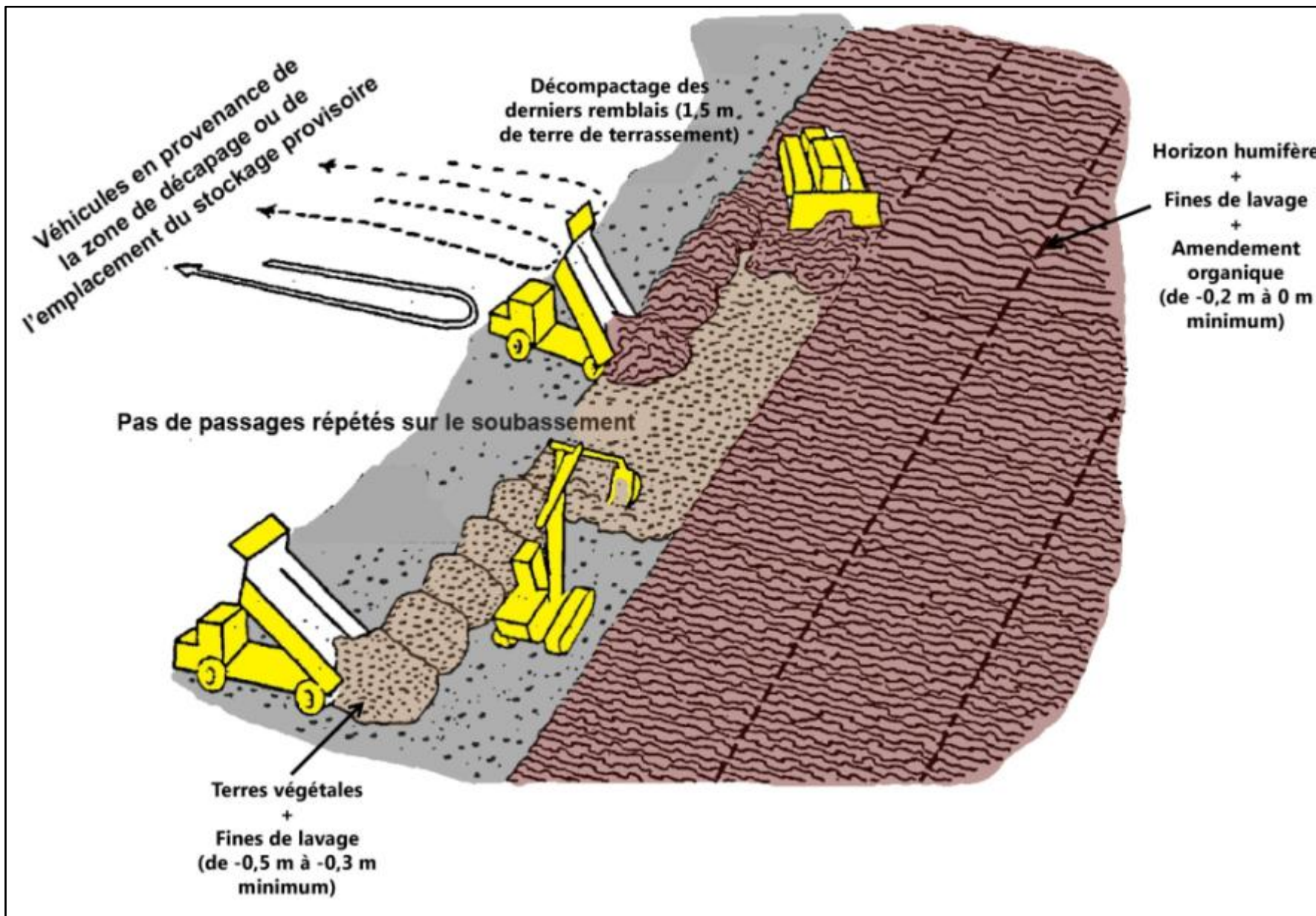


Planche 108 : Principe de remise en état agricole

7.2.2.2 ***Mesures de réduction des effets***

- **Recomposition d'un horizon agronomique, diminution des risques de pollution agricole, augmentation de la surface cultivable et limitation des effets de ravinement :**

La reconstitution de l'horizon agronomique par l'adjonction de fines issues du lavage des matériaux permettra d'améliorer la capacité d'échange cationique (CEC) du sol et sa capacité de rétention en eau ainsi que d'augmenter la quantité de sol exploitable par les plantes.

Cet effet positif du projet de remise en état participe également à la réduction du volume des intrants habituellement utilisés pour la fertilisation, le sol ayant une réserve utile plus importante. Cette réduction des quantités d'amendements agricoles est une mesure de réduction en faveur de la diminution des pollutions d'origine agricole.

Enfin l'adjonction des fines de concassage au sol agronomique permet d'obtenir une meilleure stabilité des sols à l'érosion.

- **Criblage de l'horizon agronomique existant lors de la remise en état**

Le criblage est une mesure de réduction des impacts à la perte de culture, il permet de diminuer la pierrosité du sol qui sera remis en place, et donc de faciliter à l'avenir la mécanisation des parcelles tout en conservant la structure du sol.

De plus le nouvel horizon agronomique permettra une diversification plus facile des cultures dont en particulier le maraichage. Le sol ainsi rendu permettra du fait de son épierreage profond, le passage d'engins (motobineuses, herbes rotatives, etc.) sans présenter une résistance importante et donc un coup énergétique et mécanique important. La partie pierreuse de ce criblage sera concassée.

7.2.3 *Géologie*

7.2.3.1 ***Caractérisation des effets du projet***

Sources potentielles de pollution

Les extractions de matériaux n'entraînent pas directement de risques de pollution des terrains. Le GNR et le GR, les futs d'huile et la cuve de récupération des huiles usagées utilisés sur le site du Chemin Patelin seront localisés au niveau de l'installation de traitement de matériaux. Ces produits seront installés sur des cuvettes de rétention et les aires de ravitaillement et de stationnement des engins seront reliées à un séparateur à hydrocarbures dimensionnés de telle sorte qu'ils puissent traiter un épandage/débordement accidentel. Les mesures de précaution liées au stockage de produits potentiellement polluants sur le site, ainsi qu'à l'utilisation de flocculant et de coagulant dans le processus de lavage des matériaux, sont décrites au paragraphe 7.2.4 relatif à l'hydrogéologie.

Les risques de pollution des terrains sont donc essentiellement liés aux fuites (accidentelles) d'hydrocarbures ou d'huiles des engins.

Il faut également ajouter le risque de pollution du terrain par les matériaux de remblais.

➤ **Impact des matériaux de remblais**

La société PREFABLOC AGRÉGATS pourra admettre sur la carrière les déchets inertes suivants :

Désignation du déchet inerte	Code de la nomenclature	Description	Restrictions éventuelles
Déchets provenant de l'extraction des minéraux non métallifères	01 01 02	Déchets solides ou semi-solides et déchets en suspension dans l'eau, issus de la découverte (hors terres non polluées) et de l'exploitation du gisement	
Déchets de graviers et débris de pierres autres que ceux visés à la rubrique 01 04 07	01 04 08	Déchets solides issus de l'extraction, ou d'un traitement mécanique postérieur à celle-ci, incluant des fragments grossiers des matériaux extraits	
Déchets de sable et d'argile	01 04 09	Déchets solides ou semi-solides comprenant des fragments grossiers sableux ou argileux des matériaux extraits qui peuvent s'être formés pendant les opérations de traitement	
Stériles et autres déchets provenant du lavage et du nettoyage des minéraux, autres que ceux visés aux rubriques 01 04 07 et 01 04 11	01 04 12	Déchets comprenant des éléments fins en suspension dans l'eau c'est-à-dire Fines de débouillage et de lavage, produits de décantation naturelle ou avec ajout de flocculants	
Déchets provenant de la taille, du sciage des pierres autres que ceux visés à la rubrique 01 04 07	01 04 13	Déchets solides issus de l'extraction incluant des fragments grossiers des matériaux extraits	
Déchets de construction et de démolition	17 05 04	Terres et cailloux ne contenant pas de substances dangereuses	Sont exclus les terres et pierres provenant de sites contaminés
Déchets municipaux	20 02 02	Terres et pierres	Provenant uniquement de déchets de jardins et de parcs
Mâchefers, scories et cendres sous chaudières	10 01 01	SPC (sous produits de combustion)	Provenant de la centrale thermique du Gol ou de Bois Rouge
Cendres volantes de charbon	10 01 02	SPC (sous produits de combustion)	
Déchets et boues de béton	10 13 14	Boues de centrales à béton	

Tableau 60 : Liste des déchets inertes admis sur le site

Cas spécifique des Sous-produits de Combustion (SPC) : Pour être acceptés sur le site de la carrière du Chemin Patelin, l'apporteur devra fournir un certificat permettant de justifier que les caractéristiques physico-chimiques des SPC respectent les valeurs limites qui seront fixées dans l'arrêté d'autorisation de la société PREFABLOC AGREGATS (Cf. Chapitre 10.2.2 du Tome 1 : Dossier Administratif et Technique).

Après vérification, ces matériaux seront directement envoyés sur la surface en cours de remise en état. Il n'y aura aucun stockage temporaire de SPC et ce, afin de limiter l'envol de poussières.

Le pied de talus en bordure du stockage des SPC sera déstructuré pour former une zone de passage préférentiel des eaux d'infiltration à cet endroit et de limiter la quantité d'eau s'infiltrant dans les couches de SPC.

Cas spécifique des enrobés : Les déchets d'enrobés (croutes d'enrobés, couches de chaussées, etc.) ne seront pas acceptés en raison de la difficulté technique de ne pouvoir dissocier facilement le bitume du goudron.

L'exploitant veillera à mettre en place une procédure ISDI (stockage de déchets inertes suivant l'arrêté du 12 décembre 2014 - Cf. Annexe 3 - pièce 3) complétée par les prescriptions de l'arrêté du 22/09/94 relative aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières et sa circulaire d'application du 22 août 2011 lors de l'importation de matériaux de remblai en provenance de l'extérieur. Cette procédure comprend notamment un contrôle visuel, un contrôle olfactif, la vérification de la provenance, l'archivage de bordereaux de déchets (BDS, bordereau de suivi des déchets de chantier de bâtiment ou bordereau T2002). Les terres provenant des terrassements du BTP ne sont pas considérées comme des déchets et ne feront pas l'objet d'un bordereau réglementaire.

Les quantités de déchets admis sur le site et la capacité de stockage restante feront l'objet d'une déclaration annuelle.

Matériaux et découvertes et stériles d'exploitation

L'extraction impactera la puissance du gisement alluvionnaire. Le volume de matériaux extrait sur ce projet de carrière a été estimé à 4 137 000 m³.

L'extraction de matériaux entraînera lors du décapage la destruction de l'horizon agronomique du sol, quand celui-ci est présent. Cet horizon sera réutilisé pour la mise en place du talus de protection sur le pourtour de l'excavation puis repris et réutilisés dans le cadre de la remise en état pour la réalisation de la couche agronomique, en mélange avec les fines de lavage des matériaux. Certains carriers ont en effet réalisé des expérimentations agricoles sur l'emploi de ces fines pour la remise en état des carrières et le retour par les agriculteurs a été très positif.

Les sondages réalisés dans le secteur mettent en évidence une granulométrie maximale de l'ordre de 450 mm. La totalité des matériaux du site pourra donc être concassés directement ou indirectement, néanmoins les plus gros blocs seront :

- soit vendus comme enrochement ;
- soit utilisé comme protection des voiries et rampes d'accès.

Les « stériles » seront les terres de découvertes dont l'épaisseur moyenne devrait atteindre 50 cm. Le volume avant épierrage de « stériles » sur l'ensemble de la carrière est donc estimé à 115 000 m³, néanmoins ils seront réutilisés lors de la remise en état.

Caractéristiques des sols

Le décapage et l'exploitation de la carrière implique une perte temporaire de surface cultivée et de sol cultivable proportionnelle à la surface de la carrière en exploitation.

➤ En phase de chantier et d'exploitation

Les horizons de terre végétale seront décapés et criblés. Cette terre végétale sera mise en merlons et réservée pour la remise en état du site. Durant ce temps il y aura une perte temporaire du sol cultivable.

➤ En phase de remblaiement

La zone d'extraction sera remblayée au fur et à mesure de l'exploitation jusqu'aux cotes de remise en état prévues et décrites dans le chapitre 10 du DAT (Tome 1). La couche de remblais sera composée (Cf. paragraphe précédent) :

- d'une couche de terre de terrassement d'une épaisseur de 1 mètre sur le fond de forme ;
- de plusieurs couches de 4 mètres d'épaisseur de matériaux inertes préalablement contrôlés et ce jusqu'à 16 mètres ;
- d'une couche de 1,5 mètre de terre de terrassement surmontée d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques (d'une épaisseur minimale de 50 cm) composée des terres de découvertes criblées du site et mélangée à des fines de lavage ou à des terres de bonne qualité et amendées en vue de la remise en culture.

Note sur la toxicité des boues :

La société PREFABLOC AGRÉGATS projette l'utilisation des fines, issues du lavage des matériaux, pour le remblaiement de la carrière et l'amélioration des caractéristiques agronomiques des terres arables du site. Ces fines seront issues de l'installation de traitement des matériaux.

Les fines sont obtenues grâce à l'utilisation d'un flocculant qui va précipiter les matières en suspension colloïdales contenues dans les eaux « sales » produites lors du lavage des matériaux. L'emploi de ces substances permet d'une part d'augmenter le taux de recyclage des eaux de procédés et de réduire les surfaces des bassins de lagunage.

Le produit utilisé par la société est TTO FLOC A30 MMW ou équivalent (flocculant), un polymère anionique composé de polyacrylamide, polymère synthétisé à partir d'acrylamide (Cf. Annexe 5 - pièce 4).

Données Fournisseur :

Le fournisseur du flocculant est la société SNF Floerger. Celle-ci certifie que tous les polyacrylamides fabriqués par elle sont contrôlés à 100% :

- et notamment, le taux de monomère résiduel en acrylamide selon la méthode d'analyse par HPLC (n° QC-200), et qui fait partie du contrôle de routine systématique,
- avec un taux résiduel de monomère inférieur à 1000 ppm (soit 0,1%). La spécification de contrôle du « monomère libre » est de « 0-999 ppm ».

La société SNF est certifiée ISO 9001 depuis 1993. Cette certification garantit, entre autres, le contrôle qualité systématique du produit fini et sa conformité par rapport aux spécifications correspondantes.

SNF effectue un contrôle de routine à 100% de tous les produits finis. Tous les lots fabriqués sont donc systématiquement contrôlés dans ses laboratoires d'analyses. Il n'y a pas de méthodes statistiques qui conduiraient à des séries d'échantillonnages aléatoires et donc à des risques de livraison de produit non conforme.

Les échantillons des produits analysés sont archivés pendant au minimum la durée de vie du produit. Tous les résultats d'analyses obtenus sont consignés sur des fiches de suivi (support informatique) et archivés. Tous les produits avec des résultats d'analyses hors spécifications sont traités comme non conformes, isolés et ne sont pas expédiés chez les clients.

Pour ces raisons, SNF ne fournit pas de certificat d'analyse de façon systématique, car cela est redondant avec les exigences de la norme ISO 9001.

De façon à garantir que le taux en monomère résiduel dans les polyacrylamides est inférieur à 0,1%, SNF met à disposition de ses clients :

- la fiche de spécifications du produit livré : c'est la garantie contractuelle des paramètres contrôlés, et donc du produit acheté.
- Le bon de transport, sur lequel SNF atteste après vérifications, que le lot livré est bien contrôlé et conforme à la fiche de spécifications,
- La méthode d'analyse n°QC-200 utilisée par SNF pour la détermination du taux de monomère résiduel.

Par ailleurs, SNF précise que tous les points évoqués ci-dessus peuvent être vérifiés directement sur place dans son usine d'Andrézieux, au moyen d'audits clients ou DREAL.

Données toxicologiques de la FDS :

Les données toxicologiques fournies dans la FDS du TTO FLOC A30 MMW indiquent que la substance à l'état solide n'est presque pas toxique chez les animaux (DL50 > 5000 mg/kg). De même dans les milieux aquatiques, la substance n'est pas dangereuses pour l'environnement et les milieux aquatiques puisqu'elle présente une CL50 > 100 mg/l.

Données bibliographique sur la toxicité du floculant :

Le floculant est un polyacrylamide contient en quantité résiduelle de l'acrylamide substance classée comme cancérigène de niveau 2, mutagène de niveau 2 et toxique pour la reproduction de niveau 3.

La problématique environnementale n'est pas liée au polyacrylamide, considéré unanimement comme non-toxique, mais à l'acrylamide et aux produits de dégradation du polyacrylamide.

Dans son rapport de janvier 2013⁶, le BRGM indique qu'il n'existe aucune étude scientifique complète et multidisciplinaire qui puisse apporter des réponses quant aux risques liés à cet usage pour permettre de conclure à un éventuel impact.

Les premiers travaux réalisés sur cette question ont montré la difficulté d'estimer l'impact et les risques de pollution liés aux polyacrylamides. Ainsi dans les installations utilisant des polyacrylamides, il a été détecté la présence d'acrylamide dans certaines eaux sans toutefois atteindre les seuils de détection. Aussi la valeur maximale de 0,1µg/l d'acrylamide résiduelle a été imposée aux fournisseurs de floculants et coagulants.

Depuis 2013, des travaux de recherches ont été mené au sein du programme AQUAPOL⁷ (mars 2015) dont l'objectif est de mieux comprendre le comportement en terme de transfert et de biodégradation des floculants à base de polyacrylamides et de leurs sous-produits dans les carrières de granulats.

L'étude est parvenue aux résultats suivants :

- Les essais en laboratoire montrent que le floculant se biodégrade sur le moyen terme (3 mois) en voie aérobie, alors qu'aucune dégradation n'est observée sous l'action des UV en conditions de laboratoire.
- Le suivi des teneurs en acrylamide ont permis de montrer qu'il n'y avait pas d'accumulation d'acrylamide au sein du procédé et qu'il existait une faible dissémination de l'acrylamide résiduel vers les eaux souterraines et de surface. La réalisation d'une modélisation hydrogéologique a confirmé ce dernier point, en chiffrant la dissémination vers les eaux souterraines à 10 g/an.
- Par ailleurs, l'étude du comportement en laboratoire a montré que sur le site d'étude :
 - o l'acrylamide est majoritairement dégradé par les microorganismes présents dans le gisement du site en conditions aérobie et anaérobie dans les boues et les eaux de procédés,
 - o l'acrylamide n'est pas dégradé ou est dégradé lentement dans les eaux de nappe,
 - o l'acrylamide a un faible taux d'absorption sur les fines particules extraites du gisement (0.3 µg/kg).

Cadre réglementaire :

Selon la circulaire du 22 août 2011 relative à la définition des déchets inertes pour l'industrie des carrières au sens de l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières: « Pour ce qui concerne les polyacrylamides, l'étude européenne sur l'évaluation des risques autour de l'acrylamide et ses composés de l'Institut pour la santé et la protection des consommateurs indique que les polyacrylamides ne se dégradent pas en acrylamide, substance cancérigène et mutagène.

Il pourra être considéré que des déchets produits à partir d'un floculant présentant un taux d'acrylamide suffisamment faible (dans les polyacrylamides de base) peuvent être considérés inertes. Un taux inférieur à 0,1% de monomère résiduel dans le polyacrylamide sera jugé acceptable.

⁶ Rapport du BRGM n°BRGM/RP - 60760 - FR sur l'Amélioration des techniques de décantation des boues d'exploitation aurifère en Guyane, en vue de préserver les milieux aquatiques - Janvier 2013

⁷ <http://www.brgm.fr/projet/aquapol-collaboration-public-privé-mieux-comprendre-comportement-floculants-base>

Conclusion :

Les conclusions du projet AQUAPOL ont mis en évidence que l'acrylamide était majoritairement dégradée par les microorganismes présents dans le gisement du site étudié en conditions aérobie et anaérobie dans les boues et les eaux de procédés. La présence d'acrylamide dans les fines utilisées pour le remblaiement de la carrière PREFABLOC AGREGATS devraient donc être faible.

Aussi, conformément à la circulaire du 22 août 2011 et au regard des données disponibles, il peut être considéré que les fines issues du traitement des eaux de lavage des matériaux seront inertes, un taux inférieur à 0,1% de monomère résiduel dans le polyacrylamide étant jugé acceptable. Les risques liés à l'utilisation de fines issues du procédé de lavage des matériaux dans la remise en état de la carrière apparaissent donc comme faibles.

Par ailleurs, dans le cadre du suivi de la qualité des eaux souterraines, une recherche d'acrylamide et de polyamine sera être réalisée en aval de l'installation, sur le piézomètre mis en place par la société dans le cadre de la surveillance de la qualité de la nappe.

7.2.3.2 Mesures de réduction et de compensation des effets

Risque de pollution accidentel lors des phases chantier, exploitation et remise en état

Afin de limiter au maximum le risque de pollution accidentelle les mesures de réduction suivantes seront mises en place :

- Le remplissage en carburant des engins autres que la pelle utilisée pour l'extraction sera effectué sur l'aire étanche prévue à cet effet et équipée d'un séparateur à hydrocarbures. Deux cuves aériennes de stockage de 10 m³ chacune permettra le stockage de GNR et GR pour le ravitaillement des engins d'extraction et les camions de la société. Ces cuves seront implantées dans une cuvette de rétention étanche d'une capacité de 10 m³, soit égale à 50% du volume des deux citernes qu'elle contiendra. Son étanchéité sera éprouvée avant la mise en service.
- Le déplacement d'une pelle hydraulique sur chenilles sur de grandes distances pose plusieurs difficultés :
 - étant donné la faible vitesse de déplacement de l'engin, il est long en termes de durée,
 - il est coûteux en usure de trains de chenilles,
 - il entraîne une surconsommation de carburant,
 - il crée un trafic supplémentaire qui présente des risques,
 - il est générateur de nuisances sonores.

Par conséquent, le ravitaillement de la pelle hydraulique se fera au niveau de la zone d'extraction à l'aide d'une pompe intégrée à l'engin, de flexibles de sécurité et d'un engin de ravitaillement équipé d'une citerne répondant aux exigences de la réglementation (norme ADR). Le remplissage en carburant sera effectué sur le carreau de la carrière, sur un dispositif étanche amovible qui permettra de récupérer les éventuelles égouttures. L'engin disposera d'un kit de dépollution pour une intervention immédiate en cas de déversement. Une procédure d'intervention en cas de déversement accidentel est mise en place et consultable en Annexe 5 - pièce 8.

- L'aire de stationnement des engins sera reliée à un séparateur à hydrocarbures.
- Les fûts d'huiles (de capacité unitaire inférieure à 250 litres) nécessaires au fonctionnement des engins et installations du site seront stockés dans un container fermé et placé sous le hangar de l'atelier mécanique.
- Une cuve de 1 000 litres servant à réceptionner les huiles usagées sera positionnée à proximité de l'atelier et du stockage de fûts d'huiles.

Cette cuve répondra aux mêmes critères que les cuves de GNR hormis les points suivants :

- elle sera positionnée sur une cuvette de rétention étanche dont le volume de rétention sera au moins égal à 1 000 litres, soit l'équivalent du volume pouvant être stocké dans la cuve,
- elle sera placée à proximité immédiate du local de stockage d'huiles,
- elle ne sera pas équipée d'un raccord de remplissage.

Le remplissage se fera par gravité depuis un bac de réception des huiles usagées situé dans l'atelier. Les Déchet Dangereux (DD) feront l'objet de Bordereaux de Suivi de Déchets Dangereux (BSDD) et de déclarations annuelles destinées à l'inspection des installations classées.

Ces dernières étant inhérentes à l'exploitation, leurs coûts ne sont pas comptabilisés dans les mesures chiffrées.

Concernant les risques de pollution vis-à-vis de la nature des matériaux de remblaiement, il sera mis en place une procédure pour le stockage des déchets inertes (ISDI) suivant l'arrêté du 12 décembre 2014 (Cf. Annexe 3 - pièce 3).

Cette procédure comprend notamment un contrôle visuel, un contrôle olfactif, la vérification de la provenance, l'archivage de bordereaux de déchets (BDSB, bordereau de suivi des déchets de chantier de bâtiment ou bordereau T2002).

Dans un souci de traçabilité, un registre d'admission sera également tenu à jour permettant d'identifier notamment la date de réception, la quantité et l'origine des remblais ainsi que les résultats des différents contrôles réalisés au moment de l'arrivée sur site des remblais. La zone et la profondeur à laquelle les remblais seront utilisés seront également renseignées. Sur le terrain, l'exploitant utilisera un gabarit (repère X, Y, Z) pour positionner précisément les matériaux de remblaiement.

Par ailleurs, les contrôles réguliers effectués par les sociétés d'exploitation des centrales thermiques sur la qualité des SPC permettront de s'assurer de la conformité de ces matériaux aux critères d'acceptation définis en entrée de l'installation. La procédure de remblaiement de la carrière qui vise notamment à garantir la traçabilité des déchets inertes permettra de maîtriser le risque de pollution.

On souligne enfin que la société PREFABLOC AGREGATS s'accompagnera des services d'une société indépendante qui aura en charge de suivre et de contrôler quotidiennement les mesures prises en matière de traçabilité des déchets inertes dans le temps, dans l'espace et sur le plan qualitatif. La prestation donnera lieu à des rapports mensuels qui seront tenues à la disposition des services de la DEAL. Cette société se chargera également contrôler l'application effective des mesures prévues dans le cadre de ce dossier et qui visent à prévenir et à réduire les incidences du projet sur le milieu environnant (contrôle de l'arrosage, contrôle de la mise en œuvre du pelliculant sur les SPC, suivi des résultats d'analyses des eaux et tests de lixiviation, etc.).

Ces mesures visent donc à réduire le risque de pollution des sols par des remblais de mauvaise qualité.

A noter que l'utilisation de déchets inertes non recyclables pour le remblaiement de la carrière est une forme de valorisation de ces matériaux.

Qualité et usage des sols

- **Recomposition d'un horizon agronomique, diminution des risques de pollution agricole, augmentation de la surface cultivable et limitation des effets de ravinement :**

La reconstitution de l'horizon agronomique par l'adjonction de fines issues du lavage des matériaux permettra d'améliorer la capacité d'échange cationique (CEC) du sol et sa capacité de rétention en eau ainsi que d'augmenter la quantité de sol exploitable par les plantes.

Cet effet positif du projet de remise en état participe également à la réduction du volume des intrants habituellement utilisés pour la fertilisation, le sol ayant une réserve utile plus importante. Cette

réduction des quantités d'amendements agricoles est une mesure en faveur de la diminution des pollutions d'origine agricole.

Enfin l'adjonction des fines de concassage au sol agronomique permet d'obtenir une meilleure stabilité des sols à l'érosion.

➤ **Criblage de l'horizon agronomique existant lors de la remise en état**

Le criblage est une mesure de réduction des impacts à la perte de culture, il permet de diminuer la pierrosité du sol qui sera remis en place, et donc de faciliter à l'avenir la mécanisation des parcelles tout en conservant la structure du sol.

De plus le nouvel horizon agronomique permettra une diversification plus facile des cultures dont en particulier le maraichage. Le sol ainsi rendu permettra du fait de son épierreage profond, le passage d'engins (motobineuses, herses rotatives, etc.) sans présenter une résistance importante et donc un coup énergétique et mécanique important. La partie pierreuse de ce criblage sera concassée.

➤ **Modalités d'exploitation en carreau glissant**

L'exploitation en carreau glissant, qui minimise la surface en chantier par une remise en état simultanée à l'extraction, est une mesure de réduction des impacts. Sur une surface exploitée de 34,74 ha durant 25 ans, l'étendue en chantier sera au maximum de 4,93 ha.

Par ailleurs, la diminution de la productivité entraînée par la perte de surface cultivable sera compensée par une meilleure rentabilité de la surface rendue en fin d'exploitation du carreau glissant.

7.2.4 Hydrogéologie

7.2.4.1 Caractérisation des effets du projet sur l'hydrogéologie

Aspect quantitatif

En période d'extraction la perméabilité des sols sera augmentée. La couche minimale de matériaux toujours présents au-dessus de la nappe sera de 0,7 m en moyenne.

Les vitesses d'infiltration passeront de l'ordre de mm/h pour les alluvions (récentes) à 7 mm/h pour les remblais dont les SPC (Cf. Annexe 3 - pièce 6). Le temps d'infiltration de l'eau pour traverser un massif de 16 mètres de matériaux alluvionnaires est de 107 heures (soit 4,4 jours). Pour 16 mètres de remblais composés de SPC, ce temps sera de 2286 heures, soit 95 jours.

Aussi, après la remise en état de la carrière par le dépôt d'un remblai et d'une couche de terre végétale (non compactée), l'imperméabilité du terrain augmentera. Il est attendu donc un accroissement du temps de rétention de l'eau dans les remblais, composés d'argile et de limons. Les molécules utilisées pour le traitement phytosanitaire auront des temps de rémanence similaires à l'eau, facilitant leur captation par le système racinaire des végétaux et réduisant ainsi leur transfert vers la nappe.

La réduction de la vitesse d'infiltration de l'eau dans les sols ne favorise pas cependant la recharge de la nappe. On note en effet que la nappe sous-jacente au projet culminant à -20 mètres environ sous le terrain naturel est alimentée en eau par des circulations souterraines d'altitude provenant de la planèze avec des axes d'alimentation secondaire majoritairement. Cependant, la zone étant fortement arrosée l'impact de la surface remise en état par rapport à l'ensemble de la surface alimentant la nappe est faible. Le projet aura très peu d'incidence sur la recharge de la nappe.

➤ **Cotes d'exploitation du projet**

Sur le piézomètre du site, la nappe se situe pour les plus hautes eaux à 35 m NGR (soit 19,7 mètre en dessous du terrain naturel). Le fond d'exploitation a été placé à -19 mètre maximum, soit à environ 0,7 m au-dessus de la ligne des plus hautes eaux de la nappe.

Les fluctuations observées au droit du piézomètre ayant pu être justifiées, il a été choisi de placé le fond d'exploitation à une distance plutôt faible de la ligne des plus hautes eaux (Cf. Etude hydrogéologique d'ANTEA, Annexe 4 - pièce 3).

Après exploitation et remise en état, le terrain du projet retrouvera ses cotes initiales. La nappe sera alors protégée par un minimum de 0,7 m de matériaux alluvionnaires non remaniés, de 1 mètre de terre de terrassement puis des matériaux inertes compactés dans l'épaisseur atteindra 16 m et une couche de 2 m de terres.

La protection de la nappe sera ainsi améliorée par rapport à l'état actuel.

➤ **Suivi de la nappe**

Afin d'évaluer la profondeur de la nappe un piézomètre a été installé sur le site dans sa partie aval. Cet ouvrage permettra également de mesurer l'incidence de l'installation sur la qualité de la nappe. Il est équipé d'une margelle en béton et d'un tube métallique fermé par un cadenas à code. Aucune entrée d'eau ou de substance polluant n'est possible. Le piézomètre n'engendre donc aucun impact sur les eaux souterraines.

Un état initial de la qualité des eaux sera établi au démarrage de l'installation. Il permettra de définir un seuil de référence pour la prise en compte de variation significative entre les mesures réalisées avant, pendant et après le projet.

Les paramètres mesurés seront l'altimétrie de la nappe, les hydrocarbures totaux et les principaux ETM (Pb, Cd, As, Ba, Cr total, Cu, Hg, Ni, Se, Zn) ainsi que les sulfates, les chlorures les fluorures, le pH, les organohalogénés, l'indice de phénols, le COT, les BTEX, les hydrocarbures totaux (ou C10-C40 et HAP) et la fraction soluble.

Concernant la qualité de la nappe, les seuils pris en compte seront la présence ou non de variation significative entre les mesures réalisées. Le référentiel sera défini suivant l'arrêté 07/07/09 relatif aux modalités d'analyse dans l'air et dans l'eau dans les ICPE et aux normes de référence.

Aspect qualitatif

La zone d'extraction se situe en dehors de l'emprise des périmètres de protection des ouvrages A.E.P. et des cônes d'appel (ou de réalimentation) de ces derniers.

Lors de l'exploitation de la carrière et principalement au niveau du carreau glissant lors de la diminution de l'épaisseur des matériaux, le risque de contamination potentielle de la nappe supérieure ne peut être que de nature accidentelle (fuite d'huile ou de fuel d'un camion ou d'un engin d'extraction).

Pendant la phase d'exploitation, la diminution de l'épaisseur des terrains non saturés provoquera localement une augmentation de la vulnérabilité de la nappe. Ainsi, la zone non saturée est moins apte à retenir des éventuels polluants.

Dans l'hypothèse d'une pollution accidentelle au niveau de la zone d'extraction, la contamination ne concernerait que la partie supérieure du sol et ne toucherait pas la nappe. En outre, en l'absence de forage pour l'alimentation en eau potable dans le secteur d'étude, il n'y aurait aucune incidence sur la qualité des eaux alimentant la population.

Suite à la remise en état, la diminution de l'épaisseur des terrains non saturés n'augmentera pas la vulnérabilité de la nappe au niveau du projet. Les matériaux utilisés pour la remise en place d'une couche de terre de terrassement additionnée de fines de lavage sur 2 mètres d'épaisseur seront davantage limoneux et argileux, donc moins perméables. Le sol aura une meilleure capacité de protection de la nappe : le temps de transition sera plus important et les produits mieux éliminés par la chimie et la biochimie du sol. L'activité agricole devrait être ainsi améliorée : les apports nécessaires en engrais, en pesticides et en eau devraient être diminués car optimisés pour la plante.

Dans l'hypothèse d'une pollution accidentelle au niveau de la zone d'extraction, du sable sera répandu afin d'absorber les produits polluants. Le sable sera ensuite stocké sur la dalle bétonnée et enlevé par une entreprise agréée. Les terrains sous-jacents seront également décaissés à l'aide de la pelle et emportés afin d'être aussi stockés et dépollués.

Enfin, concernant la qualité des matériaux de remblaiement, il n'est pas attendu de risques de pollution chimique ou bactériologique de la nappe, étant donné le caractère inerte des matériaux employés.

➤ **Risques de pollutions**

Matériaux :

Les risques de pollution par les matériaux extraits de la carrière et des remblais ont été étudiés au paragraphe précédent. Aucun risque n'a été identifié.

Cas particulier des SPC : le pied de talus en bordure du stockage des SPC sera déstructuré pour former une zone de passage préférentiel des eaux d'infiltration à cet endroit et de limiter la quantité d'eau s'infiltrant dans les couches de SPC. Une couche argilo-limoneuse de 10 à 20 centimètres sera positionnée au-dessus des SPC pour limiter l'infiltration des eaux. La dernière couche de terre de terrassement de deux mètres ne sera pas compactée pour permettre un transfert subhorizontal des eaux vers les alluvions en bordure de remblaiement.

De cette manière, le transit d'éléments contenus dans les SPC par infiltration des eaux pluviales dans la nappe sous-jacente seront limités. En effet, des tests de perméabilité réalisés sur des SPC enfouis au sein d'un niveau d'alluvions et compactés, ont montré que la présence de ces matériaux diminuait la perméabilité par 20 par rapport à un sol exclusivement composé d'alluvions (Cf. paragraphes précédent et Annexe 3 - pièce 6).

La nappe d'eau souterraine au droit du projet étant positionnée en période de hautes eaux à plus de 20 mètres de profondeur, la présence de puits au niveau des habitations à proximité du projet est très peu probable et concernerait des petites nappes superficielles (lentilles alimentées par des zones de concentration d'eau dans des thalwegs). En effet, la profondeur moyenne pour ce type d'ouvrage dans les alluvions est généralement de 15 mètres. De plus, la forte pluviométrie du secteur ne rend pas cohérent la présence de ce type d'ouvrage.

Une enquête de terrain en aval hydraulique du projet a révélé la présence d'un seul puits au niveau des habitations au nord-est du projet. N'ayant pas été recensé par la base de donnée du BRGM, nous ne disposons d'aucune information sur ses caractéristiques (notamment sa profondeur). Cependant, cet ouvrage a été rebouché et n'est plus utilisé.

Des puits seraient susceptibles d'être positionnés à proximité du rivage de l'Océan Indien, où la localisation de la nappe est à une profondeur plus faible. La distance entre la carrière et ces ouvrages (plus de 1 500 mètres) est suffisante pour ne pas observer de pollution induite par l'utilisation de SPC pour le remblaiement de la carrière.

Enfin, les puits doivent être légalement déclarés en mairie pour un prélèvement inférieur ou égale à 1 000 m³ par an ou faire l'objet d'une déclaration ou autorisation au titre de la loi sur l'eau pour des prélèvements supérieurs (articles R214-1 et suivant du Code de l'Environnement), ce qui limite un peu plus la présence de ces ouvrages.

Les eaux souterraines ne pourront donc pas être affectées par une pollution due aux matériaux présents sur le site.

Hydrocarbures :

Les risques de pollution des eaux souterraines peuvent être liés aux fuites (accidentelles) d'hydrocarbures issus des deux cuves de GNR et de GR ou d'huiles des engins.

Les stockages de ces produits sont associés à des cuvettes de rétention (pour les citernes de GNR et GR, les fûts d'huile et la cuve de récupération des huiles usagées). Les aires de ravitaillement et de lavage des engins (décrites ci-après) seront reliées à un séparateur à hydrocarbures dimensionné de telle sorte qu'il puisse traiter un épanchement/débordement accidentel.

En mode non dégradé, des vannes placées entre les cuves de rétention et les séparateurs à hydrocarbures seront maintenues en position fermée afin d'assurer l'isolement des dispositifs.

L'entretien courant des engins sera réalisé dans l'atelier, sur une aire étanche présentant une capacité de rétention de 500 litres, soit supérieure à la capacité du plus gros réservoir des engins (le réservoir de la pelle hydraulique ayant une capacité maximale de 460 litres) et reliée en son point bas au séparateur à hydrocarbures.

Par ailleurs, le pouvoir de filtration du sol est nettement suffisant pour retenir les pollutions chroniques hydrocarburées (fines particules rejetées par les moteurs à combustion et éventuelles petites fuites de moteur ou de circuits hydrauliques) et empêcher leur transit. Ces composés hydrocarburés ont la particularité d'être adsorbés par les particules minérales du sol qui restent dans les premiers centimètres du sol même lors de leur reprise par les eaux pluviales.

Le risque de pollution d'éventuelles eaux souterraines en cas de pollution chronique est donc négligeable, d'autant plus que des kits absorbants (anti-pollution) seront présents dans chaque engin. Une formation et des consignes précisant les instructions d'utilisation de ces kits seront mises en place dès le début de l'exploitation.

L'atteinte d'une éventuelle nappe ne pourrait provenir que d'un accident ou d'un incident lorsque les engins travaillent ou se déplacent ; incident pour lequel le personnel est formé sur les consignes de sécurité et les mesures d'intervention rapides à appliquer dans cette situation (Cf. Annexe 5 - pièce 8). De plus, en dehors du stockage de GNR et de GR, les volumes en jeu sont faibles.

L'atteinte d'une éventuelle nappe ne pourra donc pas provenir :

- du ravitaillement en carburant car il sera réalisé sur une aire étanche (fixe ou amovible), munie d'une capacité de rétention suffisante, et reliée à un séparateur à hydrocarbures ou à l'aide de matériels garantissant la sécurité et la propreté de l'opération ;
- des réparations des engins car elles auront lieu à l'atelier, sur une aire étanche et reliée à un séparateur à hydrocarbures ;
- des stockages d'hydrocarbures car ils seront tous placés sur des cuvettes de rétention étanches reliées à un séparateur à hydrocarbures.

Déchets :

Les déchets qui seront générés par le projet de carrière du Chemin patelin sont énumérés au chapitre 9 de cette étude d'impact.

L'ensemble de ces déchets, qu'il s'agisse de DIB ou DIS seront stockés et traités par des filières agréées et feront l'objet de bordereaux de suivi. Les volumes en jeu seront faibles.

Les déchets ne pourront donc pas être à l'origine d'une pollution des eaux.

Fines issues du lavage des matériaux :

Les risques de pollution par le lavage des matériaux ont été étudiés dans le paragraphe précédent.

Aucun risque de pollution de la nappe souterraine par les produits utilisés pour le lavage des matériaux ne sera observé.

Il faut cependant rappeler qu'en cas d'épisode pluvieux intense, les eaux qui seraient susceptibles de déborder des bassins de séchage seront récupérées par un caniveau à grille périphérique puis envoyées dans un bassin tampon de 140 m³. Les eaux seront ensuite renvoyées dans le clarificateur.

7.2.4.2 Mesures de réduction des effets

L'utilisation des produits floculants/coagulants certifiés conforme à la circulaire du 22 août 2011 avec notamment un taux inférieur à 0,1% de monomère résiduel dans le polyacrylamide, peut être considérée comme une mesure d'évitement.

Toutes les dispositions seront prises pour éviter les pollutions accidentelles sur le site. Les mesures de réduction associées au stockage des hydrocarbures et des huiles des engins ont été présentées dans le paragraphe précédent.

Par ailleurs, tous les engins du site seront équipés de kits anti-pollution et le personnel sera formé afin de réagir rapidement en cas de fuite accidentelle d'hydrocarbure (procédure "fuite ou déversement"). Du sable sera répandu afin d'absorber les produits polluants. Il sera ensuite stocké sur une aire étanche et enlevé par une entreprise agréée pour les dépolluer et les stocker sur des sites adaptés. Les terrains pollués sous-jacents seront enlevés à l'aide de la pelle et emportés également par l'entreprise agréée pour être dépollués.

Autres mesures de réduction :

Dans le secteur d'étude, les agriculteurs sont les principaux pollueurs des nappes par l'utilisation et l'épandage des produits phytosanitaires (pesticides, fongicides, désherbants et engrais). En effet, les sols recouvrant la nappe au niveau du projet sont essentiellement constitués d'alluvions. Ces matrices sableuses jeunes ont des caractéristiques agronomiques peu intéressantes : transferts hydriques rapides (perméabilité de l'ordre 10^{-4} m/s) et remontées capillaires grossières. Les acides fulviques et humiques sont lessivés et l'absence de particules argileuses, limoneuses et de calcaire ne permettent pas la création d'un complexe d'échange. Cette propriété est confortée par le manque de texture et de structure du sol. La capacité d'échange cationique (CEC) de ces sols est très faible, ce qui explique les phénomènes de désaturation rapide de la solution intrinsèque.

Ces caractéristiques réduisent de manière conséquente l'efficacité des traitements mis en œuvre par l'agriculteur. Ces traitements sont rapidement lessivés sans que la plante ait pu l'utiliser en totalité. Les produits ne sont pas retenus au niveau des racines en raison de la faible CEC et migrent rapidement dans la nappe phréatique.

La remise en état du site consistera au comblement de la carrière par des matériaux de remblaiement composés de gravats, de limons et d'argiles. Les sols ainsi remis en place auront une matrice moins sableuse. La CEC de ce nouveau sol et sa capacité de rétention hydrique seront très supérieures à la situation initiale (notion de réserve utile et facilement utilisable). De plus, la capillarité de cette nouvelle structure sera très importante et d'autant plus augmentée par la présence des fines ou boues récupérées lors de la phase de lavage des matériaux extraits.

Ainsi, après la remise en état, les amendements agricoles en minéraux comme les cendres de charbon ou de bagasse se trouveront mieux piégés par le complexe d'échange du sol et stocké à disposition de la plante durant une période plus longue, favorisant l'assimilation des minéraux par la plante avant leur lessivage par les arrosages ou les pluies. De même, les possibilités de stockage en eau (réserve utile et facilement utilisable (RFU)) seront beaucoup plus importantes car l'association de la matière organique au complexe argile-calcaire crée des propriétés hygrophiles. Les cultures sur ces sols auront besoin de moins d'engrais et de moins d'eau, minimisant ainsi les risques de pollution agricole de la nappe (Cf. paragraphe 7.2.2).

Par ailleurs, le remblai créé mélangé aux fines de lavage ou de terres rapportées (mélangées à une partie de l'ancien sol) représentera une barrière beaucoup plus efficace vis-à-vis des pollutions d'origine agricole. L'imperméabilité des sols du terrain exploité augmentera et sera supérieure à celle des sols initialement en place. Les vitesses d'infiltration passeront de l'ordre de 10^{-3} à 10^{-4} m/s (dans les alluvions) à 10^{-5} à 10^{-6} m/s dans les remblais.

Enfin, la surface spécifique du sol pour un même volume sera plus importante, ce qui lui confèrera des qualités auto-épuratrices très supérieures.

L'impact sur la qualité de l'eau de la nappe sera surtout dépendant des techniques culturales adoptées sur les remblais et non les remblais eux même tout en sachant qu'ils auront indéniablement un effet tampon et donc protecteur

7.2.4.3 Procédure de mise en remblai

L'exploitant veillera de façon stricte à ce qu'aucun matériau extérieur au site, ne passant pas par la plateforme de réception et contrôle des déblais (sur l'installation de traitement), ne soit utilisé pour réaliser le remblaiement. Une procédure de mise en remblai a été établie en concertation avec l'exploitant et sera rigoureusement appliquée par ce dernier (Cf. Annexe 3 - Pièce 3) afin de garantir la qualité de l'apport en matériaux de remblaiement. Les risques de pollution de la nappe par un lessivage de remblais de mauvaise qualité seront donc maîtrisés (Cf. § précédent 7.2.3.2).

De plus, le pied de talus en bordure du stockage des SPC sera décompacté pour former une zone de passage préférentiel des eaux d'infiltration à cet endroit et de limiter la quantité d'eau s'infiltrant dans les couches de SPC.

7.2.5 Hydrologie

La définition des ouvrages de gestions des eaux pluviales pour le projet de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS ainsi que l'étude des effets du projet sur les eaux de ruissellement ont été réalisées par la société HYDRETTUES dont les rapports sont disponibles en Annexe 4 - pièce 5 (Étude et Note hydraulique).

7.2.5.1 Gestion des eaux pluviales sur la plateforme de l'installation de traitement des matériaux

Principe de gestion des eaux pluviales

Conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières, la plateforme de l'installation de traitement sera isolée des eaux du bassin versant amont grâce à un réseau de fossés périphériques. Ces eaux seront envoyées dans la Rivière du Mât (Cf. paragraphe ci-après).

Les eaux ruisselant sur les aires de transit des matériaux, ainsi que sur les pistes/voiries d'exploitation et les zones non aménagées seront dissociées des eaux ruisselant sur les surfaces imperméables et traitées avant rejet dans le milieu naturels comme précisé ci-après.

Sur les zones imperméabilisées et/ou avec la manipulation de produits polluants (aire de stationnement des engins, dalle béton pour le lavage des engins et le dépotage des cuves d'hydrocarbures, les voiries sur l'installation de traitement), un réseau de collecte des eaux pluviales sera créé et relié à deux séparateurs à hydrocarbures dimensionnés pour un débit de pointe équivalent à une précipitation de 20% du Q10 (20% de l'occurrence décennale).

Le premier (Séparateur n°1) traitera les eaux provenant de la dalle bétonnée et aura une capacité de 2 L/s. Le rejet sera effectué sur la voirie au niveau de la rampe d'accès à l'aire de stationnement des engins.

Le deuxième (Séparateur n°2) sera positionné au point bas du site et traitera les eaux de ruissellement issues des voiries ainsi que le rejet du premier séparateur. Sa capacité sera de 72 L/s.

L'aire de stationnement des engins et les voiries seront légèrement rehaussées vis-à-vis du terrain naturel pour empêcher les eaux de ruissellement de venir lessiver ces surfaces.

Les eaux ruisselant sur les aires de stockage des granulats sont considérées comme contenant peu ou pas de substances polluantes. Ainsi les eaux de pluie tombant sur ces zones s'infiltreront directement dans le sol. Pour faciliter l'infiltration, des matériaux de type 20/40 mm seront déposés dans le fond des alvéoles de stockage des granulats.

En cas de saturation des sols, les eaux ruisselleront vers le point bas du site et seront récupérées par un avaloir. Les eaux partiront ensuite par une canalisation dans un bassin de rétention/décantation d'une capacité de 138 m³. Cet ouvrage a été dimensionné pour une période de retour décennale. Le rejet sera effectué dans le fossé présent au sud de l'installation de traitement dans la bande des 10 mètres de la carrière, dont l'exutoire est la Rivière du Mât.

Ce cours d'eau présente une station de mesure de son débit en amont du projet (Station Rivière du Mât à Salazie n°40200100). Le débit moyen interannuel a été évalué à 5,7 m³/s. Le débit en sortie du bassin de rétention/décantation correspondant au débit spécifique sera de 0,29 m³/s soit très inférieur au 10^{ème} du débit moyen interannuel. De plus, l'eau rejetée devra parcourir plus de 585 mètres de fossés perméable avant de rejoindre la Rivière du Mât. Le débit sera donc plus faible encore.

Lors de ces épisodes pluvieux intenses, la majeure partie des polluants aura été récupérée par les deux séparateurs à hydrocarbures et le bassin de rétention/décantation. La qualité des eaux rejetées sera donc conforme aux valeurs limites de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié. Une analyse sera réalisée sur le rejet du bassin de rétention/décantation au minimum une fois tous les ans.

Les coordonnées du point de rejet sont :

Rejet bassin d'infiltration/décantation	
Coordonnées GPS du point de rejet (UTM 40 S Réunion)	X = 362259.3599 m ; Y = 77679935.8569 m
Nature des effluents	Eaux pluviales des voiries et des surfaces imperméables de l'installation de traitement
Exutoire du rejet	Fossé, puis Rivière du Mât
Traitement avant rejet	Débourbeurs et séparateurs à hydrocarbures

Tableau 61 : Coordonnées du point de rejet en sortie du bassin de décantation/infiltration

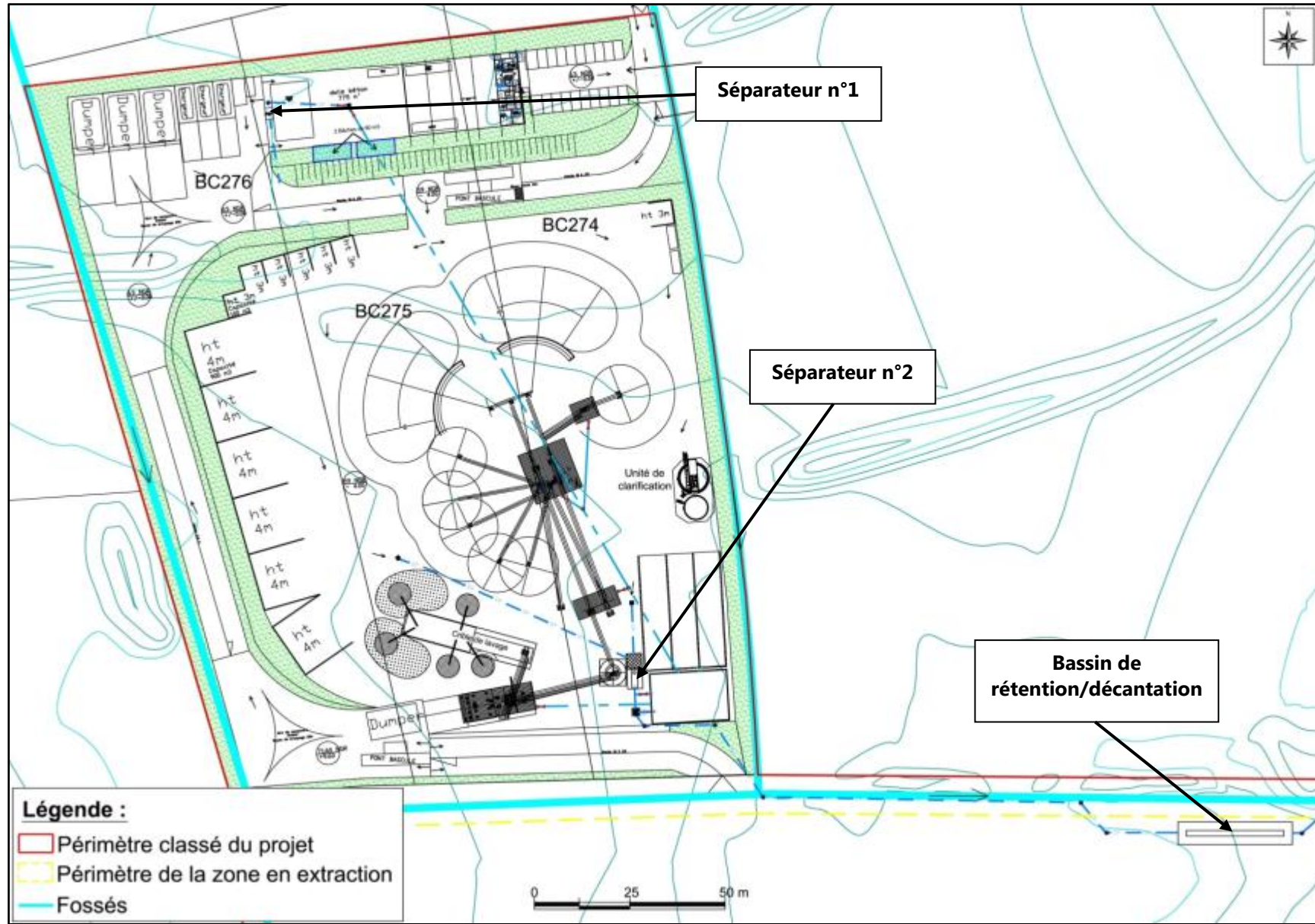


Planche 109 : Gestion des eaux pluviales sur la plateforme de l'installation de traitement (Source : HYDRETUDES)

Dimensionnement du bassin de rétention/décantation

Le bassin de rétention/décantation sera positionné au sud-ouest de la plateforme de l'installation de traitement, sur la parcelle BC 142 au niveau de la surface de la phase 4. Lors que l'extraction arrivera au niveau de cet ouvrage, il sera déplacé plus à l'ouest sur la surface remise en état de la phase 3 (Cf. Planche suivante).

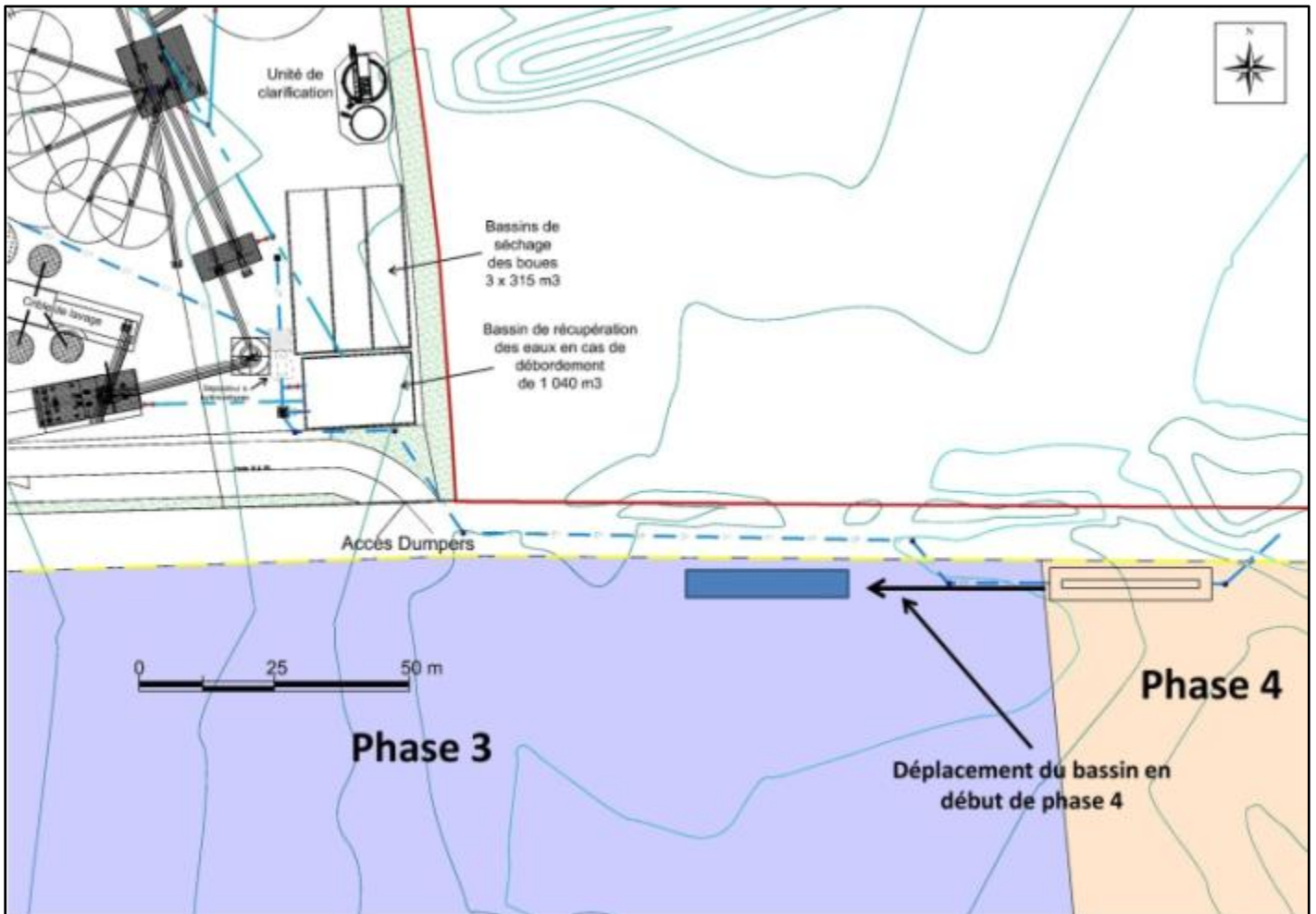


Planche 110 : Déplacement du bassin de rétention/décantation au cours de l'exploitation du projet

Le bassin de rétention/décantation aura un double rôle :

- Un rôle de rétention : l'imperméabilisation partielle (voiries) ou totale (dalle béton) des sols engendrera un débit supplémentaire en phase exploitation par rapport à l'état initial. Le Code de l'Environnement impose un rejet égal au maximum au débit à l'état initial. Un volume de rétention doit donc être prévu pour contenir temporairement le surplus dû à l'imperméabilisation temporaire des sols.
- Un rôle de décantation : traitement des MES et pollutions contenues dans les eaux de ruissellement des surfaces susceptibles d'en produire (voiries + dalles béton).

Conformément à la réglementation en vigueur (norme NF EN 752 et « Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion » (DEAL, 2012)), le bassin de rétention/décantation a été dimensionné pour une période de retour décennale (Q10).

Le bassin devra présenter un volume de rétention de 138 m³ pour gérer les débits supplémentaires dus à l'imperméabilisation des sols. Le principe de fonctionnement du bassin est présenté dans le point 4.3.1.1. de la note hydraulique présente en Annexe 4 - pièce 5.

De manière synthétique, les eaux collectées dans le bassin se déplaceront de façon horizontale tandis que les particules tomberont verticalement et seront stockées dans l'ouvrage. L'évacuation des matières décantées sera ensuite réalisée par hydro-cureuse, à la pelle ou au chargeur. Le bassin n'étant pas étanche, les eaux s'infiltreront.

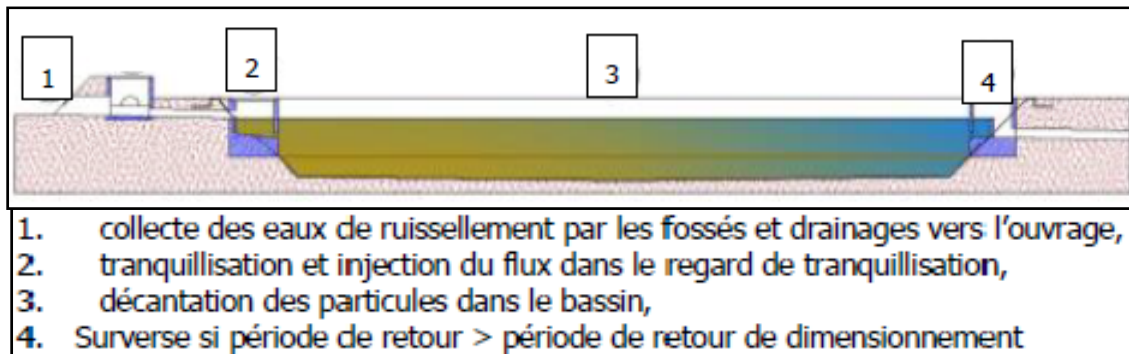


Planche 111 : Schéma du principe de la décantation des particules (Source : HYDRETUDES)

Les caractéristiques techniques du bassin de décantation seront les suivantes :

- la buse en entrée de l'ouvrage aura une capacité nominale de $0,36 \text{ m}^3/\text{s}$ correspondant au débit décennal, avec une pente de 0,5% (ex : buse en PVC DN500 mm) ;
- la buse de rejet présentera une capacité égale au débit avant imperméabilisation soit $0,29 \text{ m}^3/\text{s}$ (ex : buse en PVC DN4005 mm) avec une pente de 1% ;
- le volume devra être d'au minimum 138 m^3 ,
- la surface minimale devra être de 97 m^2 ,
- la conception de l'ouvrage sera faite de manière à favoriser la décantation des eaux. Les principes d'implantation suivants permettent d'optimiser le fonctionnement du bassin :
 - o rapport longueur/largeur entre 3 et 6,
 - o rapport hauteur/longueur entre 1/35 et 1/20
 - o positions diamétralement opposées de l'entrée et de la sortie de l'ouvrage,
 - o arrivée à faible vitesse.

A titre d'exemple, le bassin de rétention/décantation pourra avoir les dimensions suivantes :

- largeur en pied : 1,5 m ;
- fruit des talus : 3H/2V ;
- hauteur : 1,5 m ;
- largeur en tête : 6 m ;
- longueur : 30 m.

Ce bassin, de pente nulle, a un volume utile de 169 m^3 , respectant largement les besoins de rétention. Les dimensions du bassin peuvent être adaptées, dès lors qu'elles respectent les ratios décrites ci-dessus et que le volume utile du bassin est au minimum de 138 m^3 .

D'après le « Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion » (DEAL, 2012), ce type de bassin permettra d'intercepter au minimum 90% de la masse de MES produite annuellement (Cf. figure 7 de la Note hydraulique de HYDRETUDES, Annexe 4 - pièce 5).

La canalisation de rejet permettra de mesurer le débit et de réaliser un prélèvement en vue d'une analyse.

Cette dernière permettra de vérifier que le rejet respecte les valeurs limites présentées au 18.2.3 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié.

Une analyse sera réalisée au minimum une fois tous les ans.

7.2.5.2 *Gestion des eaux pluviales sur la carrière*

Le projet a été conçu afin de minimiser les impacts sur les écoulements du site, avec pour objectif de protéger la zone d'extraction et réduire significativement les risques d'inondations sur les habitations présentes sur la zone et notamment le quartier Patelin. Plusieurs zones sont identifiées comme aléas forts selon le PPRI de 2014 de la commune de Saint-André.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales ont été dimensionnés, pour une période de retour centennale, selon la méthode de Manning-Strickler (avec un coefficient de rugosité conforme aux valeurs indiquées dans le « Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion » (DEAL, 2012)).

Principe de gestion des eaux en phase remise en état

Le système est composé de fossés permettant de collecter l'ensemble du ruissellement en amont immédiat du périmètre d'extraction :

- les fossés 1 à 10 drainent la partie amont du site avant de se rejeter dans la Rivière du Mât ;
- les fossés 11 à 13 drainent la partie aval jusqu'à la Rivière du Mât.

Les dimensions de ces ouvrages sont résumées dans le tableau ci-après⁸ :

Caractéristiques des fossés après remise en état									
Ouvrage	Q100 (m³/s)	Longueur (m)	Pente minimum de	Materiau	Base (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Capacité (m³/s)	Fruit berges
1	13,1	45	0,5	Terre	1,50	6,00	1,50	14,10	3H/2V
2	12,9	263	0,5	Terre	1,50	7,00	1,75	15,30	3H/2V
3	25,3	131	3,0	Enrochements liés	1,00	5,00	2,00	33,20	1H/1V
4	5,3	467	0,5	Terre	1,00	5,50	1,50	11,70	3H/2V
5	28,1	262	0,6	Enrochements liés	5,00	5,00	2,00	38,80	U
6	1,3	161	0,5	Terre	0,50	3,50	1,00	3,60	3H/2V
7	31,0	168	1,5	Terre	1,50	7,50	2,00	45,90	3H/2V
8	31,0	225	1,0	Terre	1,50	7,50	2,00	37,50	3H/2V
9am	2,6	170	0,5	Terre	0,50	2,50	1,00	3,70	1H/1V
9av	3,3	570	1,7	Terre	0,5	3,50	1,00	9,90	3H/2V
10	33,9	89	1,5	Terre	1,50	7,50	2,00	45,90	3H/2V
11	5,5	335	0,5	Enrochements liés	1,00	4,00	1,00	7,20	1H/1V
12	5,5	180	0,5	Enrochements liés	1,00	4,00	1,00	7,20	1H/1V
13	5,3	317	0,5	Enrochements liés	1,00	5,00	1,25	11,70	3H/2V

Tableau 62 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques après remise en état

Deux variantes ont été proposées, avec un raccordement du fossé n°10 au fossé n°13 avant rejet dans la Rivière du Mât dans la variante n°2. Les dimensions du fossé n°10 seront conservées entre la confluence des fossés et l'exutoire.

⁸ Les bassins versants propres à chaque ouvrage et les débits Q100 indiqués sont présentés dans l'état initial de l'étude d'impact (chapitre 5.2.5 du Tome 2)

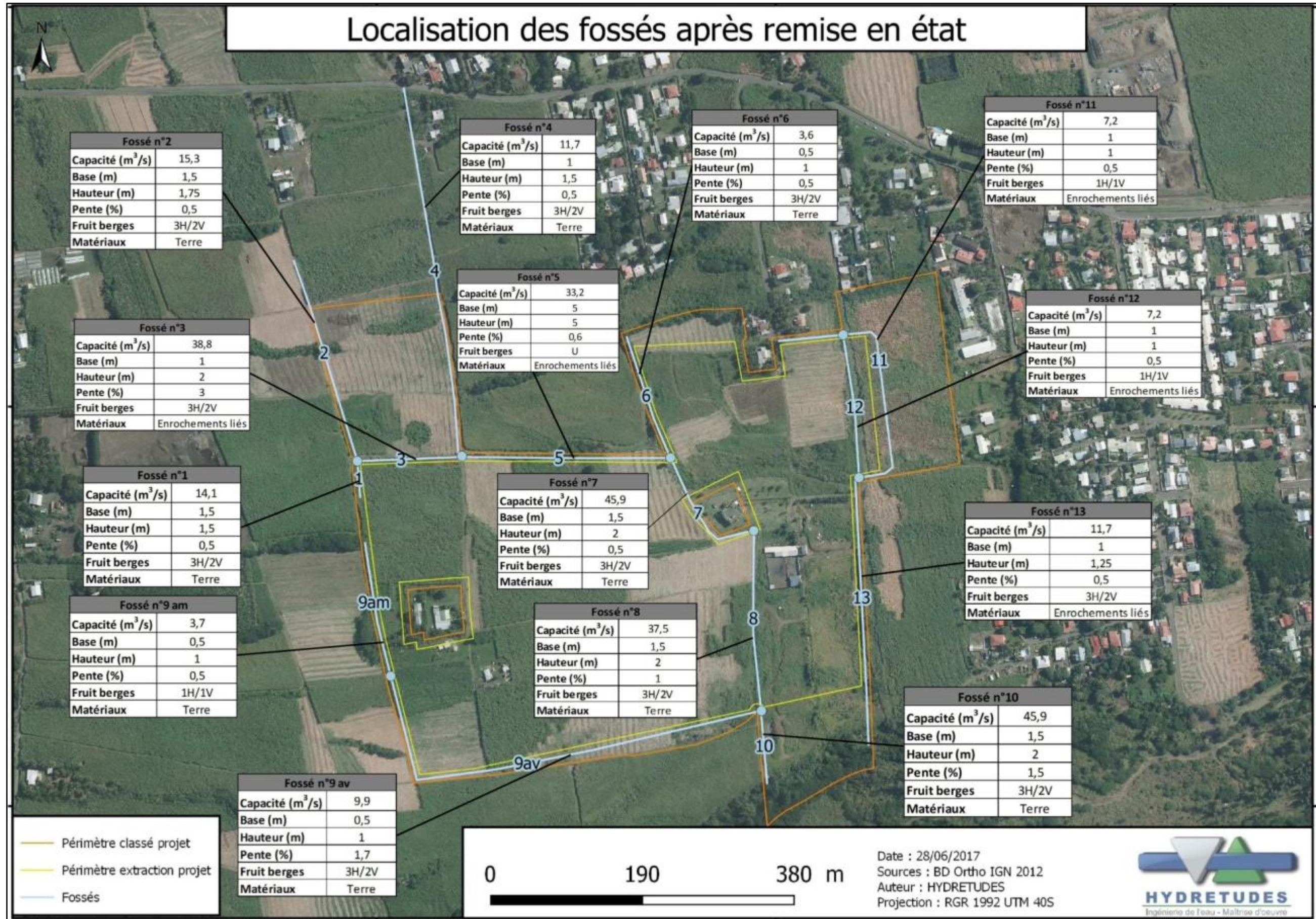


Planche 112 : Localisation des ouvrages hydraulique de la variante 1 après remise en état de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS

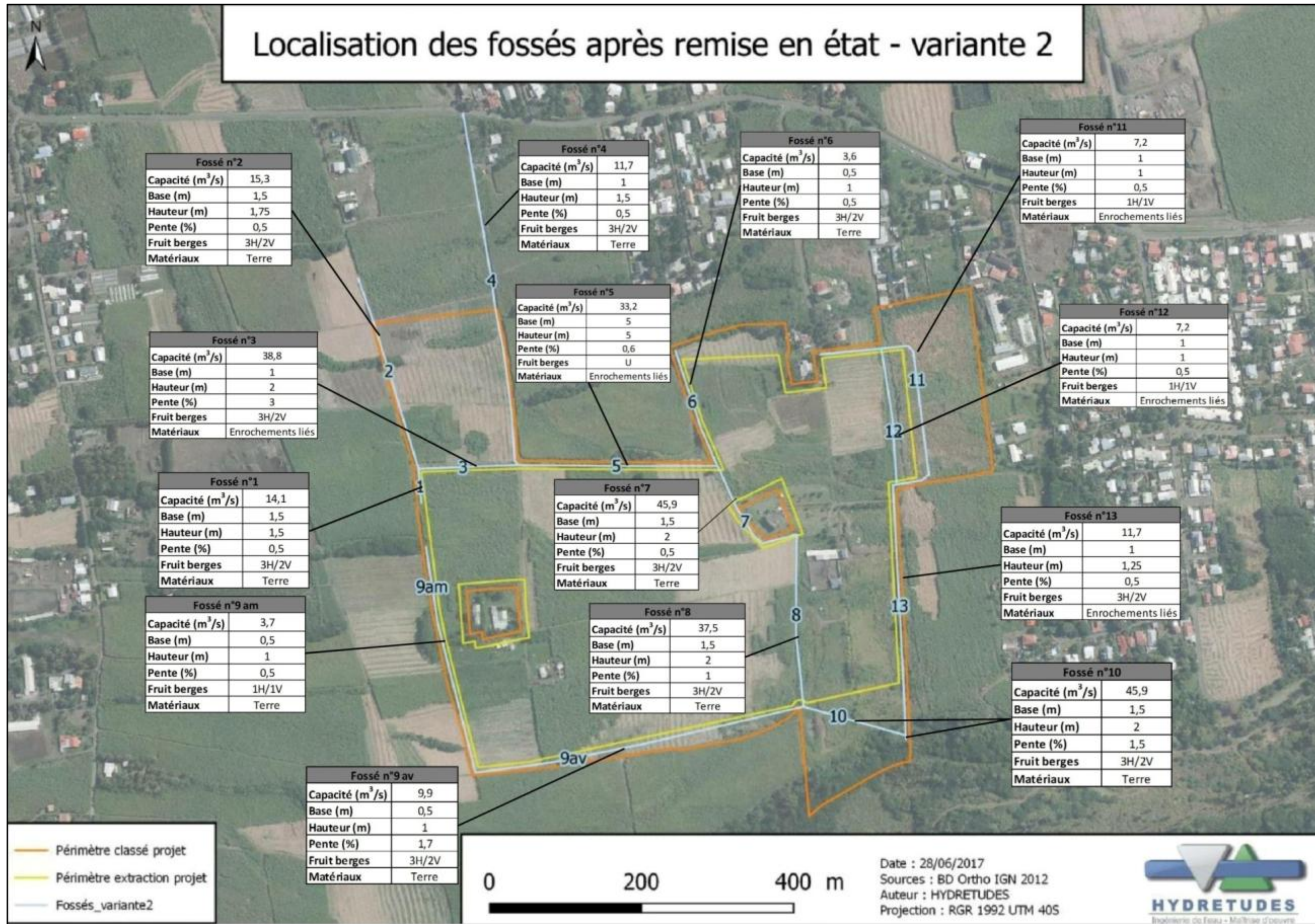


Planche 113 : Localisation des ouvrages hydrauliques de la variante 2 après remise en état de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS (Source HYDRETUDES)

7.2.6 Le réseau de fossé temporaire

Le réseau de fossé temporaire ne va consister principalement qu'à déplacer certains fossés présentés ci-avant en phase 1, 4 et 5 dans le but de protéger la zone d'extraction. Ils conserveront ainsi les caractéristiques techniques présentées dans le Tableau 62 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Les déplacements sont présentés dans la planche suivante.

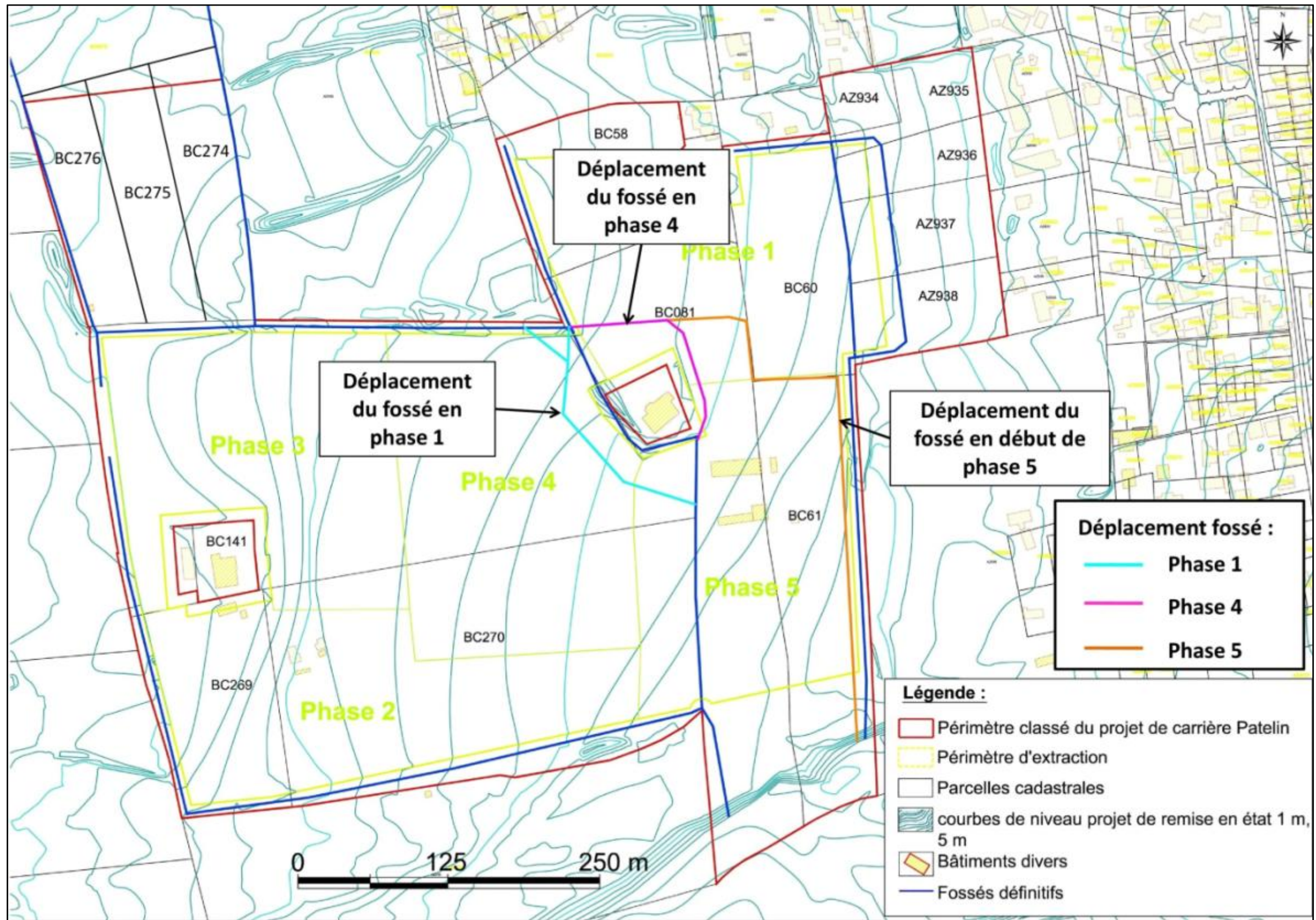


Planche 114 : Localisation des fossés déplacés au cours des phases 1, 4 et 5 de la carrière du Chemin Patelin

7.2.6.1 Modélisation des effets du projet sur les écoulements superficiels

Afin d'étudier les conséquences du projet sur les conditions d'écoulements du site, une modélisation 2D a été réalisée par le bureau d'études HYDRETUDES. Cette modélisation s'est attachée à établir un comparatif de l'incidence des écoulements d'eau :

- à l'état initial ;
- à l'issue de la remise en état.

Les modélisations des scénarios des écoulements à l'état initial ont été présentées au chapitre 5.2.5. Celles après remise en état lors d'un évènement centennal sont présentées dans le rapport établi par HYDRETUDES (Cf. Annexe 4 - pièce 5) et sont synthétisées dans les paragraphes qui suivent.

Résultats avec implantation des fossés définitifs pour le Q100

La simulations de la crue centennale de la Rivière du Mât combiné au ruissellement urbain au droit du projet PREFABLOC AGREGATS après remise en état du site, générée par un évènement pluvieux de période de retour centennale et de durée trois fois le temps de concentration du bassin versant, ont permis de mettre en évidence les paramètres caractéristiques des écoulements induits. Les figures ci-après illustrent l'étendue de la zone d'expansion de la crue centennale de la Rivière du Mât ainsi du ruissellement urbain de la zone d'étude après remise en état résultant de la modélisation mathématique 2D :

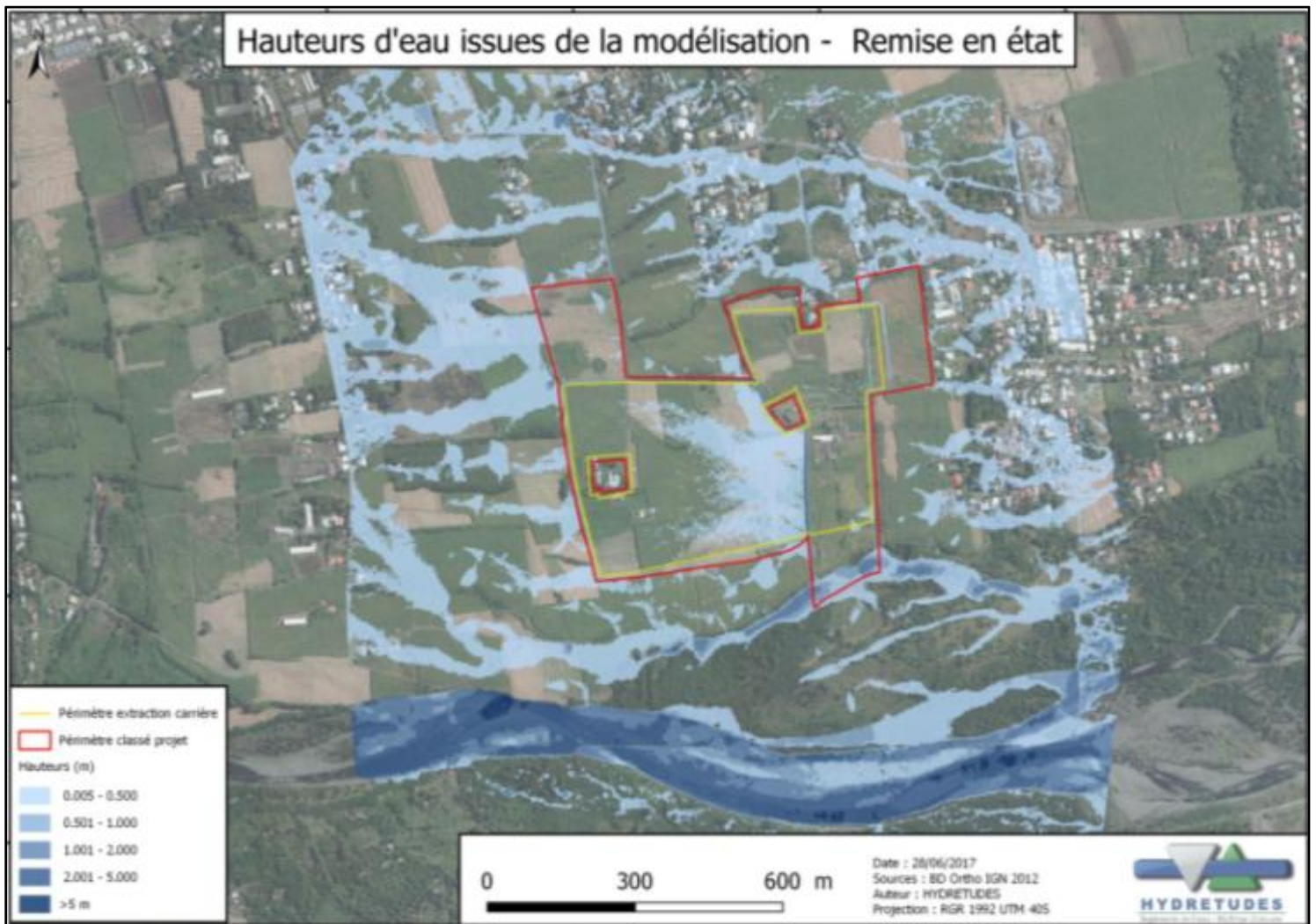


Planche 115 : Modélisation des hauteurs d'eau lors d'un épisode centennale après mise en place des fossés définitifs (Source : HYDRETUDES)

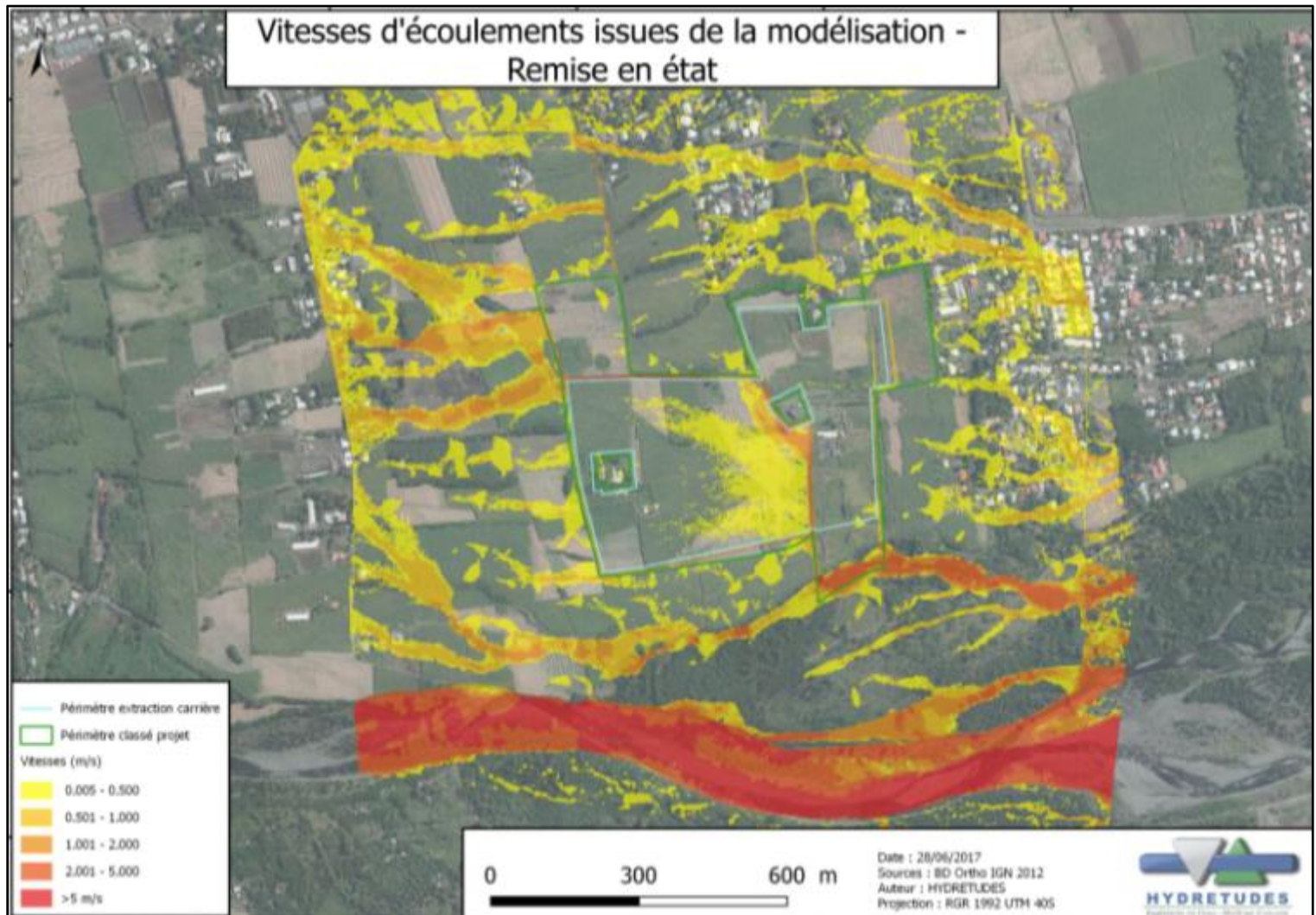


Planche 116 : Modélisation des vitesses d'écoulement lors d'un épisode centennale après mise en place des fossés définitifs (Source : HYDRETUDES)

Les résultats des modélisations d'une crue centennale dans la configuration après remise en état du site, sont représentés et analysés sur les figures ci-avant.

L'analyse générale de ces résultats montrent que :

- les ouvrages hydrauliques mis en place à la périphérie du projet pour la remise en état du site permettent de drainer l'intégralité du ruissellement intercepté par le projet ;
- les ouvrages hydrauliques mis en place à l'intérieur du site (n°7, n°8 et n°13) permettent de drainer l'ensemble des eaux de ruissellement propre au site.
- aucun débordement n'est visible dans ces fossés jusqu'à leurs rejets dans la rivière du Mât ;
- les écoulements en aval du projet sont moins importants qu'à l'état initial.

Zoom sur les points particuliers

Certains points particuliers sont à mettre en évidence :

➤ **Les ouvrages hydrauliques à proximité du chemin Patelin**

Les fossés n°2 et n°4 permettent d'intercepter une partie du bassin versant du fossé sous dimensionné existant en aval, ce qui diminue fortement les débordements de celui-ci vers les habitations (-80% du débit sur le 1^{er} front, -65% du débit sur le deuxième front).

Ces fossés permettent également de diminuer les écoulements traversant les habitations à proximité de la RD27.

➤ **Les parcelles projet**

Les fossés à la périphérie du projet permettent de drainer l'ensemble du ruissellement extérieur au projet jusqu'à la Rivière du Mât.

En effet, l'axe d'écoulement principal traversant le projet à l'état initial est intégralement intercepté par les fossés.

Les différents fossés à l'intérieur du site drainent ainsi que des bassins versants très restreints, ce qui permet de diminuer les vitesses et les hauteurs d'eau.

➤ **Les habitations en aval**

Comme expliqué précédemment, le projet après remise en état permet d'intercepter les bassins versants à l'état initial en amont des habitations et de rejeter les écoulements dans la rivière du Mât en amont de celles-ci.

Ainsi, les écoulements traversant le quartier en aval du projet sont très fortement diminués en terme de débits (27 m³/s au global à l'état initial contre 2 m³/s après remise en état), de zones inondables et de hauteurs / vitesses.

Ces impacts positifs du projet sur les enjeux du secteur peuvent être observés après comparaison des aléas entre l'état initial et l'état remise en état sur les planches suivantes.

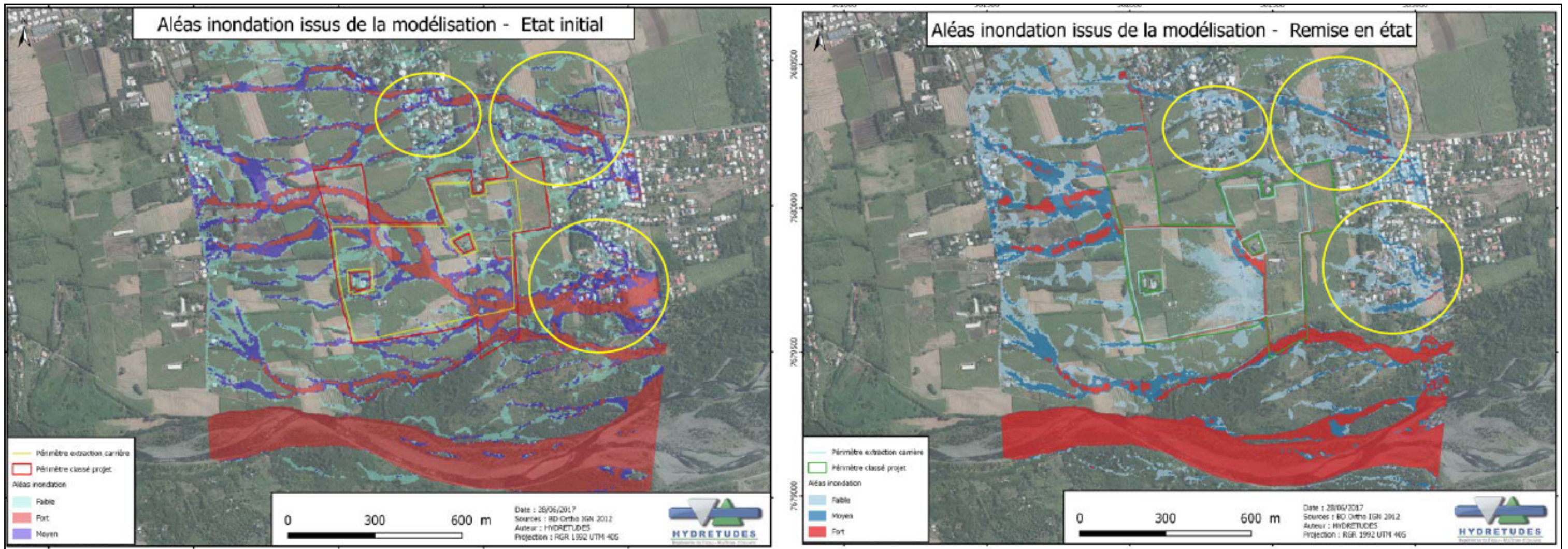


Planche 117 : Comparaison de l'aléa inondation à l'état initial (à gauche) et après remis en état (à droite) à partir des modélisations 2D

Situation du projet par rapport au risque d'érosion de la berge de la Rivière du Mât

D'après l'étude géomorphologique réalisée par le BRGM en 2008 sur la Rivière du Mât, les zones d'érosion intense recensées sur la partie aval du cours d'eau ne sont pas localisées au droit de l'exploitation. La zone d'érosion la plus proche du projet, en rive gauche de la rivière, se déplace petit à petit vers l'aval sans reculer significativement vers l'intérieur des terres.

La distance entre cette zone et la surface en extraction étant de plus de 330 mètres au point le plus proche, aucune incidence de ce phénomène sur le projet ne sera observée.

De plus, la période pendant laquelle l'extraction sera à proximité de la berge du cours d'eau sera limitée, grâce à une exploitation sous forme de carreau glissant.

Enfin, le projet a été élaboré en prenant une marge de 50 mètres minimum entre la berge de la Rivière du Mât et la surface en extraction.

7.2.6.2 *Synthèse des effets du projet sur l'hydrologie*

Aspect qualitatif

Les sources polluantes pour les eaux de ruissellements sont liées :

- aux stockages de flocculants/coagulants ;
- à une fuite accidentelle d'hydrocarbures au niveau des engins ou d'un camion ;
- à la circulation des engins sur le site ;
- aux eaux de ruissellement sur le site ;
- aux eaux de lavage des matériaux ;
- au stockage des huiles neuves et usagées des engins
- au stockage de carburant dans les cuves de GNR et de GR.

Le déversement d'un de ces produits dans les eaux de surface pourrait entraîner une pollution des eaux de surface et des sols. En effet, en fonction de l'état de saturation en eau du sol, une partie des eaux de surface souillées pourraient rejoindre les exutoires en aval du projet.

Aspect quantitatif

➤ **En phase de chantier (décapage et mise en place des merlons et fossés)**

La phase de chantier consiste en un défrichage et un décapage des surfaces (50 cm de terre de découverte). Ces opérations entraîneront une augmentation du ruissellement sur les surfaces préparées à l'extraction (absence de végétation et de sol, qui ont pour effet de retenir l'eau).

➤ **En phase d'exploitation**

Pendant la période d'extraction, les eaux seront récupérées par le réseau de fossés présentés précédemment. Celle tombant sur la surface ouverte ou celle en cours de remblaiement s'infiltreront directement.

Le bassin de rétention/décantation des eaux issues de la plateforme de l'installation sera positionné dès le début de l'exploitation, lors de la mise en place de l'installation fixe de traitement. Cet ouvrage permettra de retenir les MES susceptibles d'être présentes et de ne pas augmenter les débits en aval au niveau du fossé au sud de la plateforme.

Ainsi, il n'y aura aucune matière en suspension à sortir du site en provenance de l'installation de traitement et du carreau en phase d'exploitation au niveau de l'exutoire (Rivière du Mât).

L'érosion de la rive gauche de la Rivière du Mât au droit du projet en période de crue n'aura aucun impact sur le projet.

➤ **Après remise en état**

Le projet après remise en état présente plusieurs impacts positifs par rapport à l'état initial :

- **les débits de pointes aux exutoires sont moins importants** après remise en état ;
- les écoulements sont canalisés, **les zones inondables par rapport à l'état initial sont considérablement réduites et le ruissellement mieux maîtrisé** ;
- le réseau de fossés n'aura aucun impact sur le risque d'inondation de la Rivière du Mât pour une occurrence centennale.

Ces résultats démontrent que le projet diminue significativement les risques d'inondation sur la zone et les habitations en aval, après remise en état du site et est donc compatible avec le PPRi de 2014 de la commune de Saint-André en vigueur.

7.2.6.3 Mesures d'évitement et de réduction des impacts

Aspect qualitatif

Mesure d'évitement :

Aucun rejet d'eau de procédé issues du lavage des matériaux et du lavage des engins ne sera observé, car elles sont intégralement recyclées.

Mesures de réduction :

Les mesures de réduction des effets concernant le stockage des produits floculants/coagulant, les hydrocarbures et les huiles des engins sont présentées dans les paragraphes précédents.

La récupération des eaux de ruissellement par le réseau de fossés permettra de diriger les eaux sans accroître la quantité de particules en suspensions au niveau de l'exutoire. En effet, étant majoritairement réalisé en terre, les eaux s'infiltreront lors des épisodes pluvieux faibles et n'emporteront pas de MES lors d'épisodes pluvieux intenses.

Ces fossés ont été dimensionnés pour la crue centennale.

Les eaux issues des surfaces étanches de la plateforme de l'installation seront traitées par deux séparateurs à hydrocarbures. Les eaux des autres surfaces et le rejet du deuxième séparateur seront envoyées dans un bassin de rétention/décantation. Ces ouvrages permettront de réduire efficacement les pollutions susceptibles d'être présentes dans ces eaux.

Aspect quantitatif

Mesures de réduction :

Une série d'ouvrages de gestion des eaux pluviales en phase d'exploitation et de remise en état pour une crue centennale a été dimensionnée et la modélisation du fonctionnement correspondant a permis de vérifier le bon fonctionnement hydraulique du système.

Ces ouvrages montrent une nette amélioration des conditions d'écoulement et surtout une meilleure protection vis-à-vis du risque inondation.

Le bassin de rétention/décantation des eaux issues de la plateforme de l'installation de traitement permettra de ne pas augmenter les débits initiaux évalués sur le site.

Les différents ouvrages hydrauliques réalisés pour la gestion des eaux pluviales et dans l'objectif de diminuer l'impact de ces eaux, notamment sur les zones avales, sont des mesures de réduction qui sont chiffrées à 148 200 €. Le détail du chiffrage est présenté dans le chapitre 11.7.8 du Tome 1 : Dossier Administratif et Technique.

Mesures d'accompagnement :

Les différents ouvrages de traitement des eaux pluviales (bassin de rétention/décantation et les séparateurs à hydrocarbures) seront régulièrement entretenus.

7.2.7 Assainissement

7.2.7.1 Rappel réglementaire

La réglementation vis-à-vis des rejets d'eau dans le milieu est dictée par l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié. Le texte est explicite :

Eaux de procédé des installations

Les rejets d'eau de procédé des installations de traitement des matériaux à l'extérieur du site autorisé sont interdits. Ces eaux sont intégralement recyclées. Le circuit de recyclage est conçu de manière qu'il ne puisse donner lieu à des pollutions accidentelles. Les canalisations susceptibles de rejeter des eaux de procédés dans l'environnement seront équipées d'une électrovanne permettant leur fermeture en cas de coupure d'électricité.

Eaux de ruissellement des installations de stockage des déchets inertes et des terres non polluées

L'exploitant doit s'assurer que les installations de transit des déchets inertes et des terres non polluées résultant du fonctionnement des carrières ne génèrent pas de détérioration de la qualité des eaux. L'exploitant doit procéder, si l'étude d'impact en montre la nécessité, au traitement et au recyclage des eaux de ruissellement des installations de stockage des déchets et des terres non polluées.

Eaux rejetées (eaux d'exhaure, eaux pluviales et eaux de nettoyage)

I. - Les eaux canalisées rejetées dans le milieu naturel respectent les prescriptions suivantes :

- ↗ le pH est compris entre 5,5 et 8,5 ;
- ↗ la température est inférieure à 30°C ;
- ↗ les matières en suspension totales (MEST) ont une concentration inférieure à 35 mg/l (norme NF T 90 105) ;
- ↗ la demande chimique en oxygène sur effluent non décanté (D.C.O.) à une concentration inférieure à 125 mg/l (norme NF T 90 101) ;
- ↗ les hydrocarbures ont une concentration inférieure à 5 mg/l (norme DIN 1999).

Ces valeurs limites sont respectées pour tout échantillon prélevé proportionnellement au débit sur vingt-quatre heures ; en ce qui concerne les matières en suspension, la demande chimique en oxygène et les hydrocarbures, aucun prélèvement instantané ne doit dépasser le double de ces valeurs limites.

Ces valeurs doivent être compatibles avec les objectifs de qualité du milieu récepteur, les orientations du schéma d'aménagement et de gestion des eaux et la vocation piscicole du milieu. Elles sont, le cas échéant, rendues plus contraignantes.

L'arrêté d'autorisation peut, selon la nature des terrains exploités, imposer des valeurs limites sur d'autres paramètres.

La modification de couleur du milieu récepteur, mesurée en un point représentatif de la zone de mélange, ne doit pas dépasser 100 mg Pt/l.

II. - Le ou les émissaires sont équipés d'un canal de mesure du débit et d'un dispositif de prélèvement.

III. - L'arrêté d'autorisation précise le milieu dans lequel le rejet est autorisé ainsi que les conditions de rejet.

Lorsque le rejet s'effectue dans un cours d'eau, il précise le nom du cours d'eau, ainsi que le point kilométrique du rejet.

7.2.7.2 Caractérisation des effets du projet

L'eau qui sera utilisée pour tous les postes de consommation du site (sanitaires, le lavage des engins, le lavage des matériaux, l'arrosage des voiries et système de limitation des poussières) sera l'eau du réseau d'irrigation de la SAPHIR passant à proximité, le long du chemin d'accès à la carrière. Un premier contact avec le gestionnaire a été pris pour étudier la possibilité d'utiliser le réseau d'irrigation (Cf. Annexe 3 - pièce 1).

La consommation des installations a été estimée dans le tableau suivant :

Poste de consommation	Consommation par jour en m ³	Nombre de jours de fonctionnement	Consommation par an des eaux issues du réseau d'irrigation en m ³
Sanitaires	0,6	240	144
Lavage des engins	1		240
Arrosage des pistes et stocks	84		20 160
Installation de lavage des matériaux	68,4 (+2 x 684 m ³ par an pour remplissage)		17 784
Total			38 328

Tableau 63 : Volumes d'eau consommés sur le site du projet de carrière du Chemin Patelin

La consommation d'eau issue du réseau d'irrigation de la SAPHIR sera de l'ordre de **38 000 m³ par an**.

A l'heure de la rédaction de ce rapport, une étude sur l'implantation d'un forage sur le site de l'installation de traitement est en cours. L'équipement projeté permettrait de fournir l'intégralité des besoins en eau du site et de servir de ressource de secours en cas de problème sur le captage dans la Rivière du Mât.

Installation de lavage des matériaux

Les eaux utilisées pour le lavage des matériaux seront intégralement recyclées via une installation de traitement composée :

- d'une cuve (décanteur) de 8 m de diamètre équipée d'un racleur,
- d'une centrale de floculation automatisée (contrôleur de floculation, cuves de préparation de la solution, racleur,...)
- d'une cuve d'eaux recyclées,
- d'une pompe à boue,
- de 3 alvéoles de séchage des boues de 315 m³.

En cas d'épisode pluvieux intense, l'eau des alvéoles de séchage pourra déborder. Des surverses permettront de les récupérer puis de les envoyer vers un bassin étanche de 1 040 m³. L'eau sera alors pompée et renvoyée vers le clarificateur. Le bassin de rétention a été dimensionné pour recevoir :

- les eaux d'une occurrence décennale plus 50% de marge pour les épisodes supérieurs (140 m³),
- les eaux d'extinction d'un incendie sur les installations (137 m³),
- une réserve d'eau pouvant faire fonctionner le crible de lavage (pendant un peu plus d'une journée) en cas de coupure du réseau SAPHIR (763 m³).

Ce bassin, d'une profondeur de 4 m avec une surface de 260 m², possèdera une rampe d'accès à 10% dans le prolongement de la rampe de l'alvéole la plus à l'ouest. Un système de parois amovibles permettra l'accès d'un engin pour curer et nettoyer le bassin.

A 3 mètres du fond, une canalisation équipée d'une vanne, permettra d'envoyer les eaux, par l'intermédiaire d'une pompe, vers le réseau d'eau pluviale. Ce système permettra de toujours disposer du volume nécessaire pour collecter les eaux incendie et les surverses des alvéoles (140 + 137 m³).

Aucune eau de procédé ne sera envoyée vers le milieu naturel conformément à l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié.

Le remplissage du bassin (763 m³) sera réalisé prioritairement par les eaux pluviales provenant du ruissellement sur les voiries et les surfaces étanches du site. Une canalisation en sortie du séparateur à hydrocarbures permettra d'alimenter le bassin. Une vanne équipée d'un système de coupure par flotteur, permettra de couper l'alimentation du bassin une fois que celui-ci sera plein.

Lors des périodes sèches, le bassin sera alimenté par le réseau d'irrigation de la SAPHIR.

Le bassin sera vidé tous les 7 jours maximum, pour limiter le temps de séjour de l'eau dans le bassin à une période inférieure au cycle de développement du moustique (11 jours). La totalité de l'eau sera utilisée par l'installation de lavage des matériaux.

Aucun rejet d'eau de procédé ne sera réalisé dans l'environnement.

Installation de lavage des engins

Le nettoyage des engins sera réalisé au karcher chaud afin de ne pas utiliser de détergeant. Les eaux usées générées sur ce poste seront chargées en matières en suspensions (sables) et en hydrocarbures. Elles seront collectées par des caniveaux périphériques et envoyées dans un séparateur à hydrocarbures-déboureur dont le rejet partira dans une cuve de stockage. Par l'intermédiaire d'une pompe, l'eau sera renvoyée dans le Karcher. Ce dispositif ne permettra pas un recyclage à 100% et un appoint d'eau sera nécessaire (estimé à environ 1 m³ par jour). Il sera réalisé à partir du réseau d'irrigation. En marche normale, le séparateur à hydrocarbures-déboureur rejettera les eaux sur la voirie. Lors du fonctionnement de la pompe d'alimentation du Karcher, un dispositif automatique obturera la sortie pour diriger les eaux vers la cuve.

Aucun rejet d'eau provenant du lavage des engins ne sera réalisé dans le milieu naturel.

Eaux de ruissellement des surfaces étanches et semi-étanches

Sur les zones imperméabilisées et/ou semi-perméables (aire de stationnement des engins, dalle béton pour le lavage des engins et le dépotage des cuves d'hydrocarbures, les voiries sur l'installation de traitement), un réseau de collecte des eaux pluviales sera créé et relié à deux séparateurs à hydrocarbures dimensionnés pour un débit de pointe équivalent à une précipitation de 20% du Q10 (20% de l'occurrence décennale).

Le premier traitera les eaux provenant de la dalle bétonnée et aura une capacité de 2 L/s. Le rejet sera effectué sur la voirie au niveau de la rampe d'accès à l'aire de stationnement des engins.

Le deuxième sera positionné au point bas du site et traitera les eaux de ruissellement issues des voiries ainsi que le rejet du premier séparateur. Sa capacité sera de 72 L/s. Le rejet partira ensuite dans un bassin de rétention/décantation d'une capacité de 138 m³.

Les eaux issues des surfaces étanches seront traitées par des dispositifs permettant de limiter les risques de rejet d'eau polluée dans l'environnement.

Eaux de ruissellement sur la surface en extraction

Les eaux tombant sur la surface en cours d'extraction, s'infiltreront directement dans le fond de la fosse. Ces eaux contiennent principalement des matières en suspension. La couche de matériaux alluvionnaires non remaniée de 0,7 mètres minimum d'épaisseur entre le fond d'exploitation et les plus hautes eaux de la nappe, permettra une épuration suffisante des eaux de ruissellement.

Eaux de ruissellement sur les aires de transit des granulats et surface déjà remise en état

Les eaux ruisselant sur les aires de stockage des granulats sont considérées comme contenant peu ou pas de substances polluantes. Ainsi les eaux de pluie tombant sur ces zones s'infiltreront directement dans le sol. Pour faciliter l'infiltration, des matériaux de type 20/40 mm seront déposés en sous-couche, sous les stocks de granulats. Les eaux tombant sur les zones remise en état s'infiltreront directement.

Eaux issus des sanitaires

L'eau utilisée pour le lavage des engins sur la dalle bétonnée) sera collectée par des caniveaux périphérique, puis traitée par un séparateur à hydrocarbures-débourbeur. Le rejet sera envoyé dans une cuve pour être pompée et réutilisée par le karcher. Il n'y aura donc pas de rejet d'eau provenant de ce poste de lavage dans le milieu naturel.

Les eaux usées des bureaux et sanitaires seront rejetées dans une fosse septique et le rejet sera dirigé vers un bassin de phyto-épuration et infiltration dans le sol. Cet équipement répondra aux exigences règlementaires de l'assainissement non collectif et notamment aux préconisations de la CIREST.

Étant donné que l'eau utilisée pour le lavage des engins est recyclée et que la quantité d'eau qui sera traitée par la fosse septique est faible (environ 300 litres/jour), les risques de pollution par les eaux usées sont faibles.

7.2.7.3 Mesures d'évitement et de réduction des impacts

Mesure d'évitement :

Les eaux de procédé de lavage des matériaux seront intégralement recyclées via une installation de traitement des eaux. Les eaux de l'installation de lavage des engins seront recyclées par un système composé d'une cuve de stockage et d'une pompe alimentant le karcher à chaud.

Aucun rejet d'eau de procédé ne sera réalisé dans le milieu naturel

Mesure de réduction :

➤ **Eaux de ruissellement sur l'installation de traitement**

Deux séparateurs à hydrocarbures seront installés :

- Le premier traitera les eaux provenant de la dalle bétonnée et aura une capacité de 2 L/s. Le rejet sera effectué sur la voirie au niveau de la rampe d'accès à l'aire de stationnement des engins.
- Le deuxième sera positionné au point bas du site et traitera les eaux de ruissellement issues des voiries ainsi que le rejet du premier séparateur. Sa capacité sera de 72 L/s.

Le rejet du deuxième séparateur partira dans un bassin de rétention/décantation de 138 m³. En sortie du second séparateur à hydrocarbures, une canalisation équipée d'une vanne à fermeture automatique par flotteur permettra d'envoyer les eaux pluviales vers le bassin étanche pour ensuite les utiliser dans le procédé de lavage des matériaux. Ce dispositif permettra de réduire la consommation en eau du réseau d'irrigation.

➤ **Eaux issues des sanitaires :**

Les eaux issues du fonctionnement des sanitaires seront envoyées dans une fosse septique de type toutes eaux.

Mesure d'accompagnement :

La vidange et l'entretien des séparateurs seront effectués chaque année par une société agréée, des bordereaux seront tenus à disposition de l'inspecteur des installations classées. La fosse septique fera également l'objet d'un entretien régulier.

7.2.8 Synthèse des effets du projet sur le milieu physique et mesures associées

Chapitre	Thème	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Moyens de mesure et de surveillance Mesures d'Accompagnement et de Compensation
Milieu physique	Topographie et Géomorphologie	Modification de la topographie du secteur	P	D	R : Mise en place d'une couche agronomique d'une épaisseur de 2 mètres (terre de remblais mélangés à des fines issues du traitement des eaux de lavage des matériaux) pour la remise en état	Fort	Faible	
	Pédologie /Agronomie	Perte de la couche cultivable	T	D	R : Mise en place d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques d'une épaisseur de 0,5 mètre (terre végétale mélangée à des fines issues du traitement des eaux de lavage des matériaux) pour la remise en état R : Criblage des terres de découvertes	Moyen	Nul	
	Géologie	Risque de pollution des sols par déversement d'hydrocarbures et/ou d'huiles des engins de l'exploitation	T	D	R : Installation de deux cuves de GNR et de GR de 10 m ³ chacune dans une rétention de 10m ³ , avec aire de dépotage et ravitaillement étanche et reliée à un séparateur à hydrocarbures R : Ravitaillement de la pelle mécanique sur un dispositif étanche amovible R : Aire de stationnement des engins semi-étanche et reliée à un séparateur à hydrocarbures R : Stockage des fûts d'huiles neuves sur rétention à l'intérieur d'un container fermé sous un hangar R : Cuve de récupération des huiles usagées sur rétention et placé sous le hangar dont la dalle bétonnée est reliée au séparateur à hydrocarbures R : Traçabilité des remblais par la mise en place d'une procédure spécifique d'acceptation et	Moyen	Faible	A : Contrôle et suivi par une société indépendante des opérations de remise en état

					implantation suivant un plan carroyé et repéré dans l'espace (X,Y, Z)			
	Hydrogéologie	Risque de pollution des eaux souterraines suite à un déversement accidentel d'hydrocarbures, d'huiles des engins, des eaux de lavage des matériaux, de produits flocculants/coagulants et des remblais du site.	T	I	<p>E : Utilisation de produits flocculants/coagulants certifiés conforme à la circulaire du 22 août 2011 avec un taux inférieur à 0,1% de monomère résiduel dans le polyacrylamide</p> <p>R : Installation de cuvettes de rétention pour les hydrocarbures et d'aires étanches reliées à un séparateur à hydrocarbures</p> <p>R : Décompactage du pied de talus en bordure du stockage des SPC pour former une zone de passage préférentiel des eaux d'infiltration</p> <p>R : Mise en place d'une couche agronomique de 2 mètres améliorant la qualité de filtration des sols</p> <p>R : Traçabilité des remblais par la mise en place d'une procédure spécifique d'acceptation et implantation suivant un plan carroyé et repéré dans l'espace (X, Y, Z)</p>	Moyen	Faible	<p>A : Entretien annuel des séparateurs à hydrocarbures.</p> <p>A : Mise en place d'analyses régulières de la qualité des eaux de la nappe sous-jacente via le piézomètre installé sur le site.</p>
	Hydrologie	Risque de pollution des eaux de ruissellement	T	D	<p>E : Recyclage de l'intégralité des eaux de lavage des matériaux par une unité de clarification des eaux et séchage des fines dans des bassins.</p> <p>E : Recyclage des eaux de lavage des engins.</p> <p>R : Le réseau de fossés permettra de ne pas augmenter la quantité de MES lors d'épisodes pluvieux intenses</p> <p>R : Traitement des eaux issues de la plateforme de l'installation de traitement par un bassin de rétention/décantation</p> <p>R : Traitement des eaux des surfaces étanches par deux séparateurs à hydrocarbures</p> <p>R : Le réseau de fossés permettra de ne pas augmenter la quantité de MES lors d'épisodes pluvieux intenses</p> <p>R : mesure pour la gestion des produits sur</p>	Faible	Nul	<p>A : Entretien régulier des ouvrages (curage des fossés, du bassin de rétention/décantation, entretien annuel des séparateurs à hydrocarbures)</p>

					l'installation de traitement (Cf. Hydrogéologie)			
		Risque d'augmentation des débits et des vitesses d'écoulement des eaux de ruissellement. Risque d'augmentation du risque d'inondation	P	D et I	<p>R: Création d'ouvrages hydrauliques (fossés) dimensionnés pour une occurrence centennale et positionnés pour une diminution significative des risques d'inondation en aval en phase d'exploitation ainsi qu'après la remise en état.</p> <p>R: Mise en place d'un bassin de rétention/décantation pour collecter les eaux issues de la plateforme de l'installation de traitement et ne pas augmenter les débits par rapport à l'état initial</p>	Fort	Positif	
Assainissement		Rejet d'eaux usées dans le milieu naturel	T	D	<p>E: Recyclage de l'intégralité des eaux de lavage des matériaux par une unité de clarification des eaux et une presse à boues</p> <p>E: Recyclage de l'intégralité des eaux de lavage des engins par un système composé d'une cuve de stockage et d'une pompe alimentant un karcher</p> <p>R: Les aires de ravitaillement des engins et de stationnement des engins seront reliées à un séparateur à hydrocarbures</p> <p>R: Les eaux provenant des voiries et du rejet du premier séparateur seront traité par un séparateur à hydrocarbures et envoyé soit dans un bassin étanche, soit dans un bassin de rétention/décantation</p> <p>R: L'alimentation de l'unité de lavage des matériaux sera en partie réalisée à partir des eaux de ruissellement.</p> <p>R: Les eaux issues du fonctionnement des sanitaires seront envoyées dans une fosse septique de type toutes eaux.</p>	Faible	Nul	<p>A: Entretien annuel des séparateurs à hydrocarbures.</p> <p>A: Entretien régulier de la fosse septique.</p>

Tableau 64 : Synthèse des effets du projet sur le milieu physique et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts

7.2.9 Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu physique

		Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application
Mesures d'évitement des impacts sur la topographie, la géomorphologie, la pédologie et la géologie	Remblaiement de la carrière avec des terres de terrassement et des déchets inertes surmontée d'une couche agronomique de 0,5 mètre composée de terres végétales additionnée de fines de lavage des matériaux	Coût d'exploitation	-	Exploitation et de remise en état
Mesure de réduction des impacts sur les sols et les eaux souterraines	Mise en place de rétentions pour les produits polluants (GNR, Huile, flocculant, coagulant, etc.)	Coût d'exploitation	287 500 €	Phase travaux et d'exploitation
	Mise en place d'aires étanches pour le ravitaillement des engins	Coût d'exploitation		Phase travaux et d'exploitation
	Implantation de deux séparateurs à hydrocarbures (10 000 € + 35 000 €) et leur entretien annuel (1 100 €/an)	72 500 €		Phase travaux et d'exploitation
	Contrôle et suivi par une société indépendante des opérations de remise en état	170 000 €		Phase d'exploitation
	Réalisation de prélèvements et d'analyses d'eaux à réception de l'arrêté puis en période d'étiage (1 mesure) et en période humide (2 mesures) sur le piézomètre situé sur le site du projet est estimée à 1 800 € par an	45 000 €		Phase travaux et d'exploitation
Mesure de réduction des impacts sur la qualité des eaux de surface	Mise en place d'une unité de traitement des eaux de lavage	Coût d'exploitation	91 500 €	Phase travaux et d'exploitation
	Mise en place d'une installation de lavage des engins avec recyclage des eaux			Phase travaux et d'exploitation
	Mise en place d'un bassin de rétention/décantation (20 000 €) et son entretien (2 860 € par an = curage 2 fois dans l'année + 1 analyses par an)	91 500 €		Phase travaux et d'exploitation
	Réalisation d'un bassin étanche pour la collecte des eaux des alvéoles de séchage des boues et des eaux de ruissellement (réserve en eau)	Coût d'exploitation		Phase travaux
Mesure de réduction des impacts sur les risques d'inondation	Mise en place d'un réseau de fossés	49 270 €	49 270 €	Phase travaux et d'exploitation
Total			428 270 €	-

Tableau 65 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu physique

7.3 PAYSAGE

Tant d'un point de vue paysager que d'un point de vue technique, le projet se divise en deux volets distincts. Il se compose d'une zone d'extraction et d'une zone de traitement des matériaux.

7.3.1 *Impacts paysagers de la zone d'extraction*

La zone d'extraction représente une surface de 22,94 ha. La surface de la plus grande phase représentera environ 4,9 ha avec une surface ouverte correspondant au 2/3 tiers de la phase, soit au maximum 3,26 ha.

L'activité d'extraction du projet aura un faible impact paysager sur le site et la zone globale, en raison des modalités d'exploitation et de remise en état. En effet, l'extraction sera réalisée en fosse et ne sera pas visible de l'extérieur du site en raison de la faible déclivité des terrains. De plus, il est prévu de remblayer le terrain sur toute la hauteur de l'extraction, en veillant cependant à modifier légèrement la topographie du terrain de manière à détourner les eaux de ruissellement vers le lit de la rivière du Mât et diminuer ainsi les risques d'inondation existant sur les zones urbanisées en aval.

7.3.1.1 *Impact visuel lointain*

Comme présenté dans l'analyse des enjeux, en raison :

- du développement en relief négatif de la carrière,
- de la faible déclivité du terrain,
- et de la distance existant par rapport aux premiers reliefs « surplombant » le site,

L'impact visuel lointain du projet d'extraction est faible à modéré.

7.3.1.2 *Impact visuel proche*

L'impact visuel de la carrière est nul lorsque la canne à sucre est haute. Il est par contre plus important lorsque l'on se situe à proximité immédiate de la carrière juste après la coupe de la canne à sucre.

La faible déclivité du sol et la faible quantité de haies et d'andains résiduels impliquent que le regard porte loin en période de coupe. Les camions et engins seront donc visibles tant que le gisement sera exploité en surface. Au-delà les engins et camions s'enfonceront dans le sol et ne seront plus visibles.

Les habitations des lotissements situés au nord-est du site ne pourront voir qu'extrêmement partiellement la carrière en raison de la déclivité faible de la zone.

L'habitation présente en limite de phase 1 et surmontée d'un étage dispose de plantes masquant une partie de la vue sur le projet.

7.3.2 *Impacts paysagers de la zone de traitement des matériaux*

La zone de traitement des matériaux représente une surface de 3 ha. Elle se développe en relief positif afin de pouvoir faire circuler les matériaux d'une machine à l'autre.

2 Ha environ sont destinés pour l'exploitation et 1 Ha pour le bâtiment et le stationnement.

Le bâtiment de type Hangar est créé pour accueillir des bureaux et vestiaires liés à l'exploitation mais également un espace de réparation et de stockage pour le matériel. Du fait de la dimension des véhicules utilisés pour l'exploitation de la station de concassage, le faitage est assez haut. Le langage architectural proposé respecte le quartier environnant par la mise en place de matériaux que l'on retrouve alentour : tôle ondulée de coloris clair, bardage bois en façade principale, et tôle plane colorée en façade.



Planche 118 : Esquisse du bâtiment technique et administratif (Source : Atelier d'Architecture)

7.3.2.1 Impact visuel lointain

L'installation de traitement des matériaux sera présente car les machines les plus hautes mesurent environ 16 mètres de haut. La plateforme est terrassée sur 4 mètres de profondeur et en bordure de l'installation se trouve un talus de 3 mètres de haut, soit une visibilité des encoffrements sur une hauteur maximale de 9 mètres pour la machine la plus haut. Cette altimétrie correspond à la hauteur d'un bâtiment industriel.

Globalement une hauteur d'au moins 7 mètres des installations sera complètement cachée à la vue extérieure du site.

La première habitation se situe à plus de 160 mètres au nord des installations et le quartier de Patelin se situe au plus près à 180 mètres de la limite est de l'installation.

La distance importante limite la perception de la hauteur des installations.

7.3.2.2 Impact visuel proche

L'impact visuel de la carrière est nul lorsque la canne à sucre est haute. Il est par contre plus important lorsque l'on se situe à proximité immédiate de la carrière juste après la coupe de la canne.

La faible déclivité du sol et la faible quantité de haies et d'andains résiduels impliquent que le regard porte loin en période de coupe. Les camions et engins seront donc visibles tant que le gisement sera exploité en surface. Au-delà les engins et camions s'enfonceront dans le sol et ne seront plus visibles.

Néanmoins la présence des talus cachera en grande partie la vue sur l'extraction.

Concernant l'installation de traitement des matériaux, les éléments les plus structurants (Trémie du primaire, concasseurs, broyeurs, cribles, etc.) seront implantés à environ 4 mètres en dessous du terrain naturel. Des merlons périphériques de 3 mètres en moyenne viendront terminer d'insérer l'installation dans le paysage proximal.

La végétalisation sera particulièrement soignée.

Les talus et les espaces de protection et d'accompagnement des zones de circulation qui séparent les différents espaces de la station seront préalablement préparés pour permettre une bonne implantation de la végétation.

Ils feront l'objet d'un ensemencement permettant le bon maintien préalable et superficiel des sols. Les végétaux sélectionnés, par un enracinement efficace, contribueront dans un deuxième temps à "fixer" définitivement les talus et éviter ainsi tout phénomène d'érosion en cas de fortes pluies. Cette végétalisation favorisera le cloisonnement visuel des espaces et atténuera l'impact des installations dans le paysage.

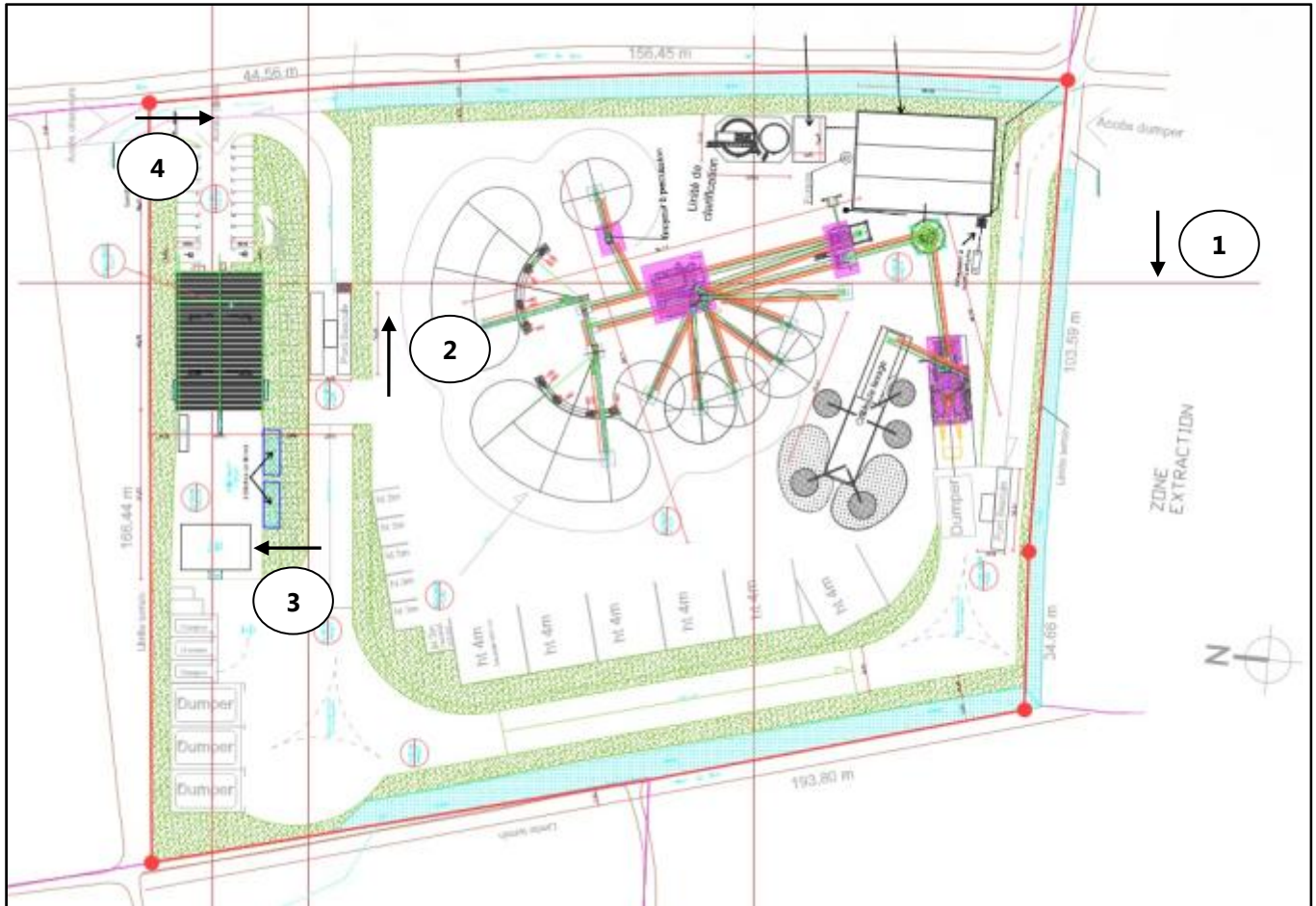


Planche 119 : Position des profils de l'installation de traitement

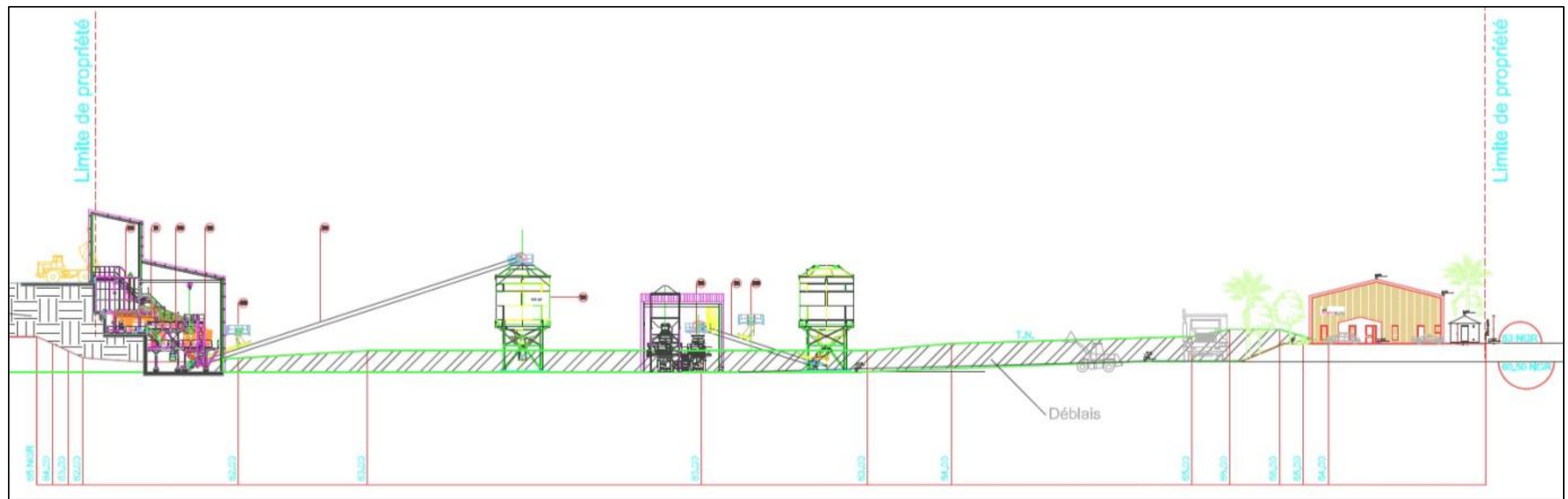
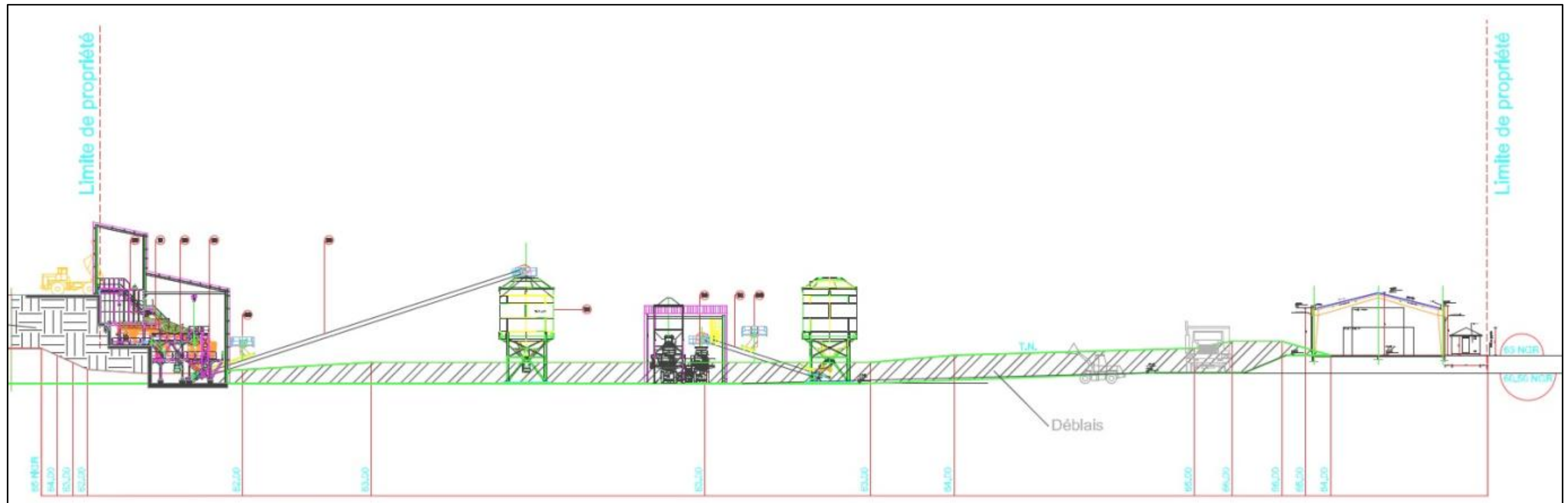


Planche 120 : Profil n°1 de l'installation de traitement avec et sans mesure d'insertion dans le paysage

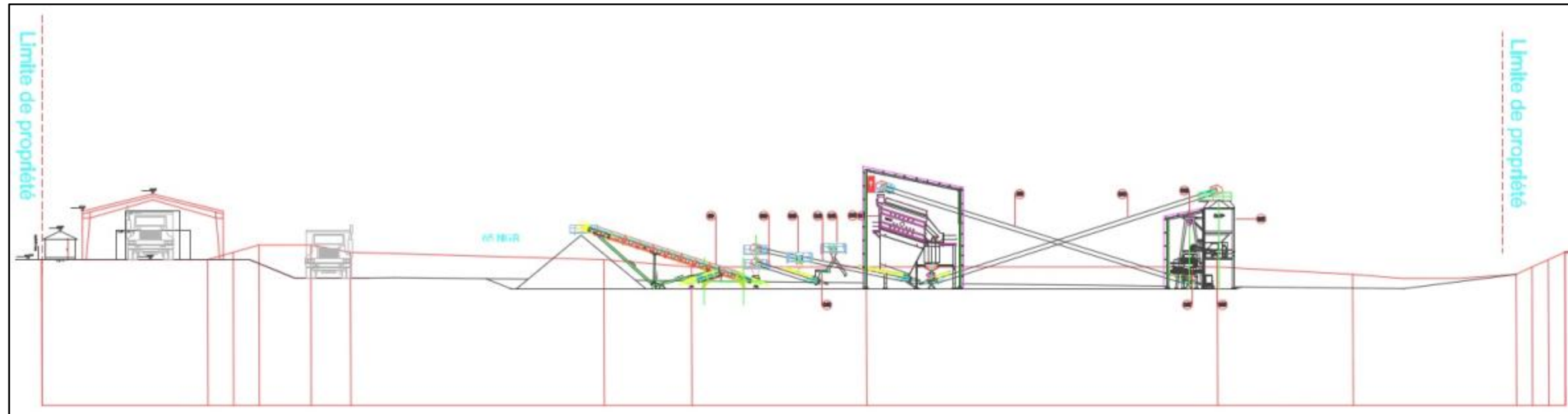


Planche 121 : Profil n°2 de l'installation de traitement

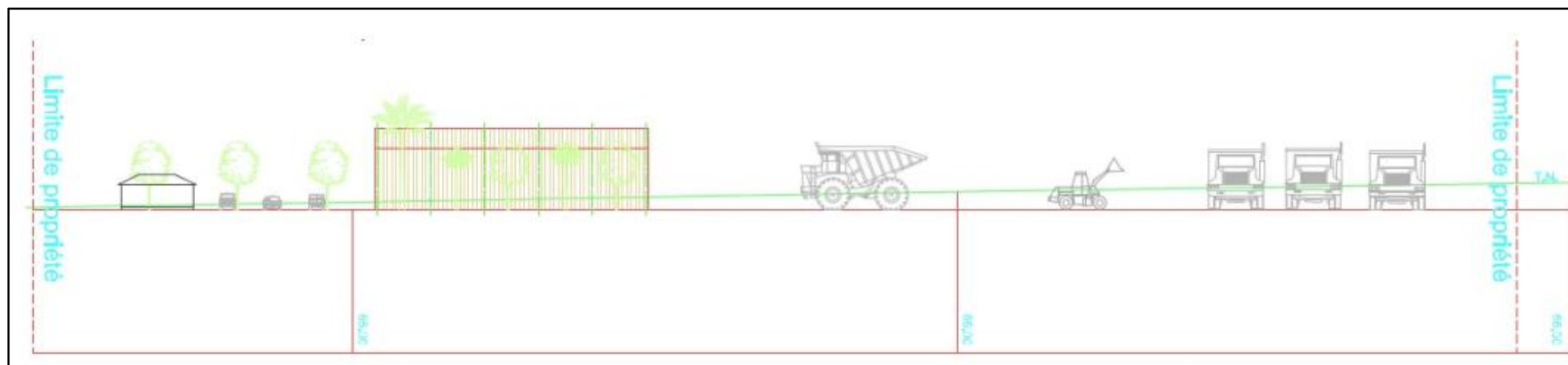


Planche 123 : Profil n°4 de l'installation de traitement

7.3.3 Mesures de réduction des impacts

7.3.3.1 Mesures en phase d'aménagement et d'exploitation

Réalisation d'écrans visuels

En phase d'aménagement et d'exploitation, les phases de la carrière seront ceintes de merlons de 3 à 5,5 mètres de hauteur. Ces merlons seront réalisés à partir des terres végétales de décapage. Une fois mis en place ils seront végétalisés par placage des souches de canne à sucre décapées.

Les talus offriront ainsi un écran protecteur de 3 à 5,5 mètres de haut. La canne à sucre sur ces talus ne sera pas coupée ou alors très rarement afin de revitaliser la souche. Cette technique permet d'occuper rapidement l'espace disponible et de limiter tant que faire se peut le démarrage d'espèces exotiques envahissantes. Ces talus rappelleront les andains ayant existé auparavant.

Dans le cadre d'une optimisation des productions agricoles, il est prévu de privilégier les opérations de décapage et de défrichage durant les périodes de coupe de la canne. Néanmoins 2 rangs de canne à sucre seront laissés en place afin de masquer la mise en place des talus périphériques. Une fois ceux-ci existants, ces rangs seront coupés.

Création de haie en bordure de fossé

En période d'aménagement et d'exploitation, sur les fossés mis en place de manière non temporaire et au droit de chaque phase en cours d'exploitation, une haie brise vent sera plantée. Les espèces végétales utilisées seront celles utilisées par l'exploitant. Si l'agriculteur le désire, il pourra remplacer ces espèces par des espèces fruitières.

Les densités de plantation seront d'un arbre tous les 10 mètres en quinconce sur 2 rangs décalés de part et d'autre des fossés, soit un linéaire d'un arbre tous les 5 mètres. Aucun arbuste ne sera planté.

Les 3 383 mètres de fossés seront donc plantés d'un arbre tous les 5 mètres, soit 677 arbres.

La liste ci-dessous n'est pas exhaustive et a été élaborée en s'appuyant sur la liste d'espèces du dispositif « Démarche d'Aménagement Urbain et Plantes Indigènes » (DAUPI) » :

- Mimusops balata Grand natte
- Labourdonnaisia calophylloides Petit natte
- Dombeya acutangula (mahot tantan)
- Pittosporum senacia (bois de joli coeur)
- Terminalia bentzoe (benjoin)
- Cassine orientalis (bois rouge)...
- Latania lontaroides (latanier rouge)
- Leea guineensis (bois de sureau)
- Nuxia verticillata (bois maigre)
- Calophyllum tacamahaca (takamaka pays)
- Doratoxylon apetalum (bois de gaulette)
- Pleurostyliya pachyphloea (bois d'olive grosse peau)
- Dombeya punctata (Mahot)

Végétalisation soignée de l'installation de traitement

La zone de traitement comporte un volet important de végétalisation de l'ensemble de la parcelle dès que cela est possible, afin de s'intégrer au mieux dans son environnement très végétalisé (champs de cannes). La palette des plantes utilisées pour la végétalisation de la plateforme sera majoritairement composée de plantes à forte valeur patrimoniale. La liste ci-dessous n'est pas exhaustive et a été élaborée en s'appuyant sur la liste « DAUPI ».

- Les arbres utilisés seront :
 - o ***Calophyllum tacamahaca* (takamaka pays)**
 - o ***Doratoxylon apetalum* (bois de gaulette)**
 - o ***Dombeya punctata* (mahot)**
 - o ***Terminalia bentzoe* (benjoin)**
 - o ***Molinaea alternifolia* (tan georges)**
 - o ***Ochrosia borbonica* (bois jaune)**
 - o ***Doratoxylon apetalum* (bois de gaulette)**
 - o *Mimusops coriacea* (pomme jacquot)
 - o *Aleurites moluccana* (bancoulier)
 - o *Calophyllum soulatri* (manguier à grappes)
 - o *Pterocarpus indicus* (sang dragon)
 - o *Terminalia arjuana* (badamier de Maurice)...
- Les palmiers utilisés seront :
 - o ***Latania lontaroides* (latanier rouge)**
 - o *Caryota mitis* (palmier queue de poisson)
 - o *Ptycosperma macarthurii*
 - o *Chrysalidocarpus lutescens* (palmier multipliant)
 - o *Pritchardia pacifica*...
- Les arbustes et baliveaux utilisés seront :
 - o ***Dombeya acutangula* (mahot tantan)**
 - o ***Leea guinensis* (bois de bureau)**
 - o ***Nuxia verticillata* (bois maigre)**
 - o ***Dracaena reflexa* (bois de chandelle)**
 - o ***Dodonea viscosa* (bois d'arnette)**
 - o ***Pandanus utilis* (vacoa)**
 - o *Thespesia populnea* (porcher)
 - o *Pleomele sp.* (pléomele)
 - o *Calliandra surinamensis*
 - o *Acalypha wilkesiana sp.* (foulard)
 - o *Quiscalis indica* (liseron des Indes)...

- Les couvres sols et herbacées utilisés seront :
 - o ***Ctenitis maritima*** (fougère bord de l'eau)
 - o ***Phymatosorus scolopendria*** (patte lézard)
 - o ***Nephrolepis biseratta*** (fougère pays)
 - o *Vetiveria zizanoïdes* (vétiver)...



Planche 124 : Position des haies en bordure de fossés (fossés 1 à 13)

7.3.3.2 Mesures lors de la remise en état

Création de haie en bordure de fossé

Ce point est développé au paragraphe précédent et consiste en une remise en état liée aux phases d'aménagement et d'exploitation.

Reprofilage de la plateforme de traitement

La plateforme de traitement des matériaux sera reprofilée afin de supprimer tout décroché de terrain conséquent.

Le volume de matériaux de remblaiement nécessaire à cette remise en état est de 20 000 m³ de remblai et 10 000 m³ de terre végétale. (Le remblai des rampes et talus est réutilisé pour 20 000 m³).

7.3.4 Synthèse des effets du projet sur le Paysage et mesures associées

Chapitre	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Moyens de mesure et de surveillance Mesures d'Accompagnement et de Compensation
Paysage	Modification des éléments structurant le paysage de la zone de l'extraction	T et P	D et I	R : Réalisation d'écrans visuels par l'implantation de merlons végétalisés R : Création de haies bocagères en bordure du réseau de fossés R : Végétalisation des espaces libres de l'installation de traitement R : Mise en place d'un bardage en bois au niveau du bâtiment R : Encaissement de l'installation de traitement des matériaux sur environ 4 mètres R : Reprofilage de la plateforme de traitement des matériaux	Moyen	Nul	
	Modification des éléments structurant le paysage de la zone de l'installation de traitement	T et P	D et I		Fort	Faible	

FORT	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure continus tout au long de l'exploitation.
MOYEN	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure périodiques durant l'exploitation.
FAIBLE	Impact ne nécessitant pas d'opérations spécifiques ; suivi ou non par moyens de mesure périodiques tout au long de l'exploitation.
NUL	Pas d'impact spécifique
POSITIF	Impact apportant un bénéfice direct ou indirect, durant l'exploitation ou à partir de la remise en état de la carrière.

Tableau 66 : Synthèse des effets du projet sur le Paysage et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts

7.3.5 Estimation des coûts des mesures envisagées pour le paysage

		Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application
Mesure de Réduction des impacts sur le paysage	Mise en place des merlons végétalisés	Cf. Milieu Ambient	186 500 €.	Phase travaux et d'exploitation
	Plantation de haies en bordure du réseau de fossés	La plantation de la haie représente 677 arbres à 16 € pièce + 1 suivi sur 5 ans + 400 tuteurs (+ attaches) à 10 € pièce + 677 trouaisons (2 mois de main d'œuvre + 1 minipelle sur 2 mois) + 25 m ³ de terre végétale, soit 32 600 €		Phase d'exploitation et de remise en état
	Végétalisation de l'installation de traitement	Mise en place de terre végétale (provenant du terrassement du site) + pelouses + trouaison + tuteurage + supports pour plantes grimpantes = 9 900 €		Phase travaux et d'exploitation
	Bardage bois du bâtiment	Coût d'exploitation		Phase travaux
	Encaissement de la plateforme de l'installation de traitement	Le terrassement d'environ 80 000 m ³ de matériaux représente 64 000 €.		Phase travaux
	Reprofilage de la plateforme de traitement	80 000 €.		Phase de remise en état
Total			186 500 €	-

Tableau 67 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le paysage

7.4 MILIEU NATUREL

Suite à la réalisation de l'état initial du milieu naturel, présenté dans le chapitre 5.4, sur la zone d'étude par la société BIOTOPE dont le rapport est disponible en Annexe 4 – pièce 6, les effets du projet vont être évalués et de mesures seront proposées.

7.4.1 Caractérisation des effets du projet sur la faune, la flore et les habitats

La phase préparatoire de défrichage et de décapage de la terre végétale recouvrant le site conduira à la destruction des différentes entités végétales recensées sur le secteur (champ de cannes, andains, friche). La pauvreté floristique mis en avant lors de l'état initial (absence d'espèces végétales endémiques ou à forte valeur patrimoniale) limite toutefois la portée de la destruction de ce milieu agricole.

Conformément aux exigences du SDAGE, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour le défrichage et l'entretien des zones végétalisées du site.

Avec la suppression de la végétation, des sites de nourrissage et de gîtes vont disparaître. L'ouverture de la carrière provoquera donc une fuite de la faune vers les terrains alentours.

La suppression de la végétation sera réalisée de manière graduelle afin de limiter son incidence sur la faune occupant ces différents milieux. Il est donc attendu à une fuite progressive sans incidence notable sur les populations occupant ces milieux.

Les dépressions générées par les carrières sont également propices à la création de thermiques ascensionnels qu'affectionne particulièrement le Papangue. Ce dernier pourrait donc trouver, dans l'ouverture de cette nouvelle carrière, un site supplémentaire de chasse. Rappelons que lors des prospections de 2015 un couple et un juvénile ont été observés, s'alimentant sur la zone du projet.

Concernant les reptiles, le caméléon panthère fréquente la zone nord-est du projet principalement pour son alimentation et le passage vers les zones de reproduction. Lors de la première phase cette espèce risque d'être impactée mais dans une moindre mesure puisque l'exploitation en carreau glissant laissera le temps à cette espèce de partir ;

Au niveau de la seule espèce de papillon protégée fréquentant la zone du projet (*Henotesia narcissus*), l'impact du projet sera relativement faible car celui-ci affectionne plus particulièrement les espaces naturels de type forêts mégathermes, semixérophiles ou hygrophiles. Ces espaces sont principalement implantées le long de la Rivière du Mât qui sera concernée par aucun aménagement en dehors des fossés.

L'avifaune des milieux aquatiques présente au niveau de la Rivière du Mât ne sera pas impactée car aucun aménagement ne sera réalisé à proximité du lit majeur. De plus la distance entre l'extraction et l'installation de traitement est suffisante pour ne pas avoir d'incidence.

Ainsi, certaines populations seront donc davantage impactées par l'extraction de matériaux que d'autres.

Dès la phase préparatoire, il est attendu un trafic de camions qui sera également à l'origine d'une gêne pour la faune et plus spécifiquement l'avifaune nichant dans les arbustes colonisant les andains présents le long du chemin d'accès. Les bruits, vibrations et poussières émis par les camions vont en effet réduire la qualité des habitats naturels présents le long du chemin de desserte de la carrière et générés également une fuite de la faune.

La poussière soulevée par le passage des camions sera par ailleurs à l'origine d'une baisse du rendement photosynthétique de la flore présente le long du chemin d'accès et sur les parcelles voisines cultivées en canne. L'impact sur les cultures est toutefois considéré comme faible, ces dernières faisant l'objet d'une irrigation quotidienne qui permettra le rabattement des poussières au niveau du sol.

Lors de la remise en état, une couche de terre arable de 50 cm d'épaisseur sera mise en place sur l'ensemble de la zone d'extraction pour permettre une revégétalisation des parcelles par les propriétaires.

L'altimétrie des terrains remis en état sera similaire du terrain naturel. Une trame viaire sera recréée avec la mise en place de fossés avec des haies arbustives en bordure. Ce réseau de fossés n'engendrera pas d'emportement de particules en suspension car en grande partie réalisés en terre. Ainsi, avec des pentes faibles, les eaux s'infiltreront.

Aucun risque de comblement des sections de la Rivière du Mât identifiés dans l'état initial ne sera observé.

Les incidences du projet sur les différents groupes biologiques identifiés sur la zone d'étude sont résumées dans le tableau ci-après.

Habitat naturel ou groupe biologique concerné et enjeux de préservation	Effets dommageables prévisibles du projet	Type d'impact	Niveau d'impact
FLORE ET VEGETATIONS			
<p>Habitats fortement anthropisés (cultures) et semi-naturels dégradés. Présence de milieux avec un intérêt phytocénotique un peu plus élevé au niveau de la Rivière du Mât (végétation marécageuse de basse altitude assez rare)</p> <p>Aucune espèce indigène protégée n'a été recensée sur le site</p> <p>ENJEU FAIBLE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destruction ou dégradation des habitats semi-naturels ou artificiels : Détérioration (coupe, débroussaillage) des habitats lors des opérations de préparation du chantier ou lors du dépôt des terres de découvertes en merlons périphériques. 	Phase de travaux Impact direct ou indirect, permanent (destruction) ou temporaire (dégradation)	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prolifération d'Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) : Cet impact est à considérer bien que la zone d'emprise du projet soit déjà détériorée (cultures, fourrés secondaires...). Le risque de dissémination des espèces exotiques est à prendre en compte, notamment vis-à-vis de la flore remarquable en bordure de la Rivière du Mât, même si celle-ci se trouve éloignée du projet. 	Phase de travaux Impact direct, permanent ou temporaire	FAIBLE
ENTOMOFAUNE			
<p>Présence d'une espèce endémique non protégée : <i>Henotesia narcissus borbonica</i></p> <p>ENJEU MODERE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destruction d'individus : Risque de destruction d'individus notamment lors des travaux de débroussaillages, d'ouverture des milieux et de décapage. 	Phase de travaux Impact direct et permanent	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces : Dégradation et diminution des zones d'alimentation et de reproduction potentielles pour cette espèce entraînant une diminution des surfaces favorables à celle-ci. Il convient toutefois de relativiser cet impact du fait de la faible représentativité de l'espèce (présence constatée, reproduction non avérée). De plus, la surface du projet est faible au regard des habitats similaires favorables pour cette espèce (à proximité et à l'échelle de l'île). 	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques : Le projet s'inscrit dans un contexte naturel dégradé, principalement constitué de milieux secondaires ou anthropisés (cultures...). En outre, il n'apparaît pas de corridor écologique majeur dans cette zone en dehors de la Rivière du Mât. L'impact du projet sur la fonctionnalité écologique reste donc mineur au regard des caractéristiques biologiques et écologiques des zones d'étude. 	Phase de travaux Impact indirect et permanent	FAIBLE

Habitat naturel ou groupe biologique concerné et enjeux de préservation	Effets dommageables prévisibles du projet	Type d'impact	Niveau d'impact
REPTILES			
<p>Présence potentielle du Caméléon (<i>Furcifer pardalis</i>)</p> <p>ENJEU FAIBLE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destruction d'individus : Risque de destruction d'individus notamment lors des travaux de débroussaillage et d'ouverture des milieux 	Phase de travaux Impact direct et temporaire	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces : Dégradation et diminution des zones d'alimentation et de reproduction potentielles entraînant une diminution des surfaces favorables à cette espèce. Il convient toutefois de relativiser cet impact du fait de l'absence d'observation d'individus dans la zone d'étude. De plus, la surface du projet est faible au regard des habitats similaires favorables à proximité (et à l'échelle de La Réunion) 	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dérangement d'espèces animales Cet impact reste possible lors des travaux de défrichements, avec présence de l'espèce. Les habitats restent dégradés, constitués principalement de milieux ouverts, peu favorables à l'espèce. 	Phase de travaux Impact direct et temporaire	FAIBLE
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fragmentation de l'habitat avec discontinuité des corridors écologiques : A l'instar de l'entomofaune, la fragmentation des habitats reste faible. 	Phase de travaux Impact indirect et permanent	FAIBLE
AVIFAUNE			
<p>Oiseaux terrestres indigènes : Le Busard de Maillard (<i>Circus maillardii</i>), le Merle pays (<i>Hypsipetes borbonicus</i>), l'Oiseau vert (<i>Zosterops olivaceus</i>), l'Oiseau blanc (<i>Zosterops borbonicus borbonicus</i>), l'Oiseau la vierge (<i>Terpsiphonne bourbonnensis</i>) et le Tec tec (<i>Saxicola tectes</i>).</p> <p>ENJEU MODERE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destruction d'œufs, de nids et d'adultes d'oiseaux sensibles : Cet impact est à considérer durant les travaux (débroussaillages et ouvertures des milieux) en particulier pour l'Oiseau vert et l'oiseau blanc en période de nidification. La période de nidification s'avère être une période critique pour les œufs et les nichées, car ils sont particulièrement exposés. Le nombre de couples concernés devrait être cependant limité, ces espèces étant présentes à des densités faibles dans l'emprise du projet. 	Phase de travaux Impact direct et permanent	MOYEN
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces : Dégradation et diminution des zones d'alimentation et de reproduction potentielles entraînant une diminution des surfaces favorables à ces espèces. Il convient toutefois de relativiser cet impact dans la mesure où la surface du projet est faible au regard des habitats similaires favorables à proximité (et à l'échelle de l'île). 	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	FAIBLE

Habitat naturel ou groupe biologique concerné et enjeux de préservation	Effets dommageables prévisibles du projet	Type d'impact	Niveau d'impact
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dérangement d'espèces animales : Cet impact est à considérer principalement en période de nidification. À ce titre, un dérangement trop important peut entraîner l'abandon de la nichée. Toutefois, il convient de relativiser cet impact, ces espèces ubiquistes pouvant s'adapter aux activités humaines, et des mesures adaptées peuvent être proposées durant la gestion des travaux. ▪ Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques : A l'instar de l'entomofaune, la fragmentation des habitats reste faible. 	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	MOYEN
<p>Oiseaux aquatiques : (déplacement et alimentation) Héron strié (Butor), Poule d'eau (<i>Gallinula chloropus</i>), Courlis corlieu (<i>Numenius phaeopus</i>), Chevalier guignette (<i>Actitis hypoleucos</i>) et le Bécasseau cocorli (<i>Calidris ferruginea</i>).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Émission d'effluents pollués dans la Rivière du Mât, entraînant une détérioration du milieu : Aucun rejet des eaux de procédé ne sera réalisé dans le milieu naturel et les eaux de ruissellement seront gérées et traitées de façon à éviter les pollutions des eaux superficielles. Les eaux pluviales seront rejetées au niveau de la Rivière du Mât par un réseau de fossés en terre. Sur cette base, les incidences du projet concernant la Rivière du Mât sont donc nulles (à faibles). 	Phase de travaux Impact indirect et temporaire	FAIBLE à NUL
<p>Oiseaux marins : (déplacements nocturnes) : Pétrel de Barau (<i>Pterodroma barau</i>), Puffin de Baillon (<i>Puffinus bailloni</i>) ENJEU MODERE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Risques d'échouage des oiseaux marins durant les périodes sensibles (été austral, autour des nouvelles lunes) : Cet impact est négligeable car aucun éclairage nocturne spécifique n'est prévu dans l'emprise du projet durant les travaux et lors de l'exploitation de la carrière. L'ensemble de l'activité sera diurne (travaux de préparation et exploitation). 	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	FAIBLE
MAMMIFERES TERRESTRES			
<p>Deux espèces de chiroptères : Présence avérée du Petit Molosse (<i>Mormopterus francoimoutoui</i>) et potentielle pour le Taphien à ventre blanc (<i>Taphozous mauritanus</i>) ENJEU MODERE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces : Dégradation et diminution des zones d'alimentation potentielles pour ces 2 espèces entraînant une diminution des surfaces favorables à ces espèces. Il convient toutefois de relativiser cet impact dans la mesure où la surface du projet est faible au regard des habitats similaires favorables à proximité. ▪ Dérangement d'espèces animales Cet impact peut exister lors des travaux d'ouverture du milieu. La mobilité des espèces n'engendre pas de conséquences importantes, il est probable que les chauves-souris trouvent à proximité, des habitats favorables à leur alimentation. 	Phase de travaux/Phase d'exploitation Impact indirect et permanent	FAIBLE
		Phase de travaux Impact direct et temporaire	FAIBLE

Habitat naturel ou groupe biologique concerné et enjeux de préservation	Effets dommageables prévisibles du projet	Type d'impact	Niveau d'impact
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques : A l'instar de l'entomofaune, la fragmentation des habitats reste faible. 	Phase de travaux Impact indirect, permanent	FAIBLE
POISSON ET MACROCRUSTACES			
<p>4 espèces de poissons protégés : la Loche (<i>Awaous commersoni</i>), le Cabot Bouche Ronde (<i>Cotylopus acutipinnis</i>), le Cabot Noir (<i>Eleotris fusca</i>), le Poisson plat (<i>Kuhlia rupestris</i>)</p> <p>1 espèce de Macrocrustacé : L'Ecrevisse (<i>Macrobrachium lepidactylus</i>)</p> <p>ENJEU MODERE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Émission d'effluents pollués dans la Rivière du Mât, entraînant une détérioration du milieu : Aucun rejet des eaux de procédé ne sera réalisé dans le milieu naturel et les eaux de ruissellement seront gérées et traitées de façon à éviter les pollutions des eaux superficielles. Les eaux pluviales seront rejetées au niveau de la Rivière du Mât par un réseau de fossés en terre. Sur cette base, les incidences du projet concernant la Rivière du Mât sont donc nulles (à faibles). 		FAIBLE à NUL

Tableau 68 : Synthèse des impacts attendus du projet sur les différents groupes biologiques identifiés sur la zone d'étude

7.4.2 Mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement des effets du projet

Afin de supprimer ou réduire les impacts du projet sur les habitats et espèces patrimoniales et/ou protégées, un certain nombre de mesures d'atténuation ont été adoptées lors de la phase de conception et ont été ou seront mises en place dans le cadre du projet.

7.4.2.1 Mesure d'évitement

Position de l'installation de traitement des matériaux

La mesure d'évitement réalisée par la société PREFABLOC AGREGATS consiste à positionner l'installation de traitement des matériaux au nord-ouest du projet plutôt qu'en limite de l'extraction au centre du site.

Cette mesure permet, en plus d'éloigner l'installation des habitations du quartier Patelin, de l'éloigner suffisamment de la Rivière du Mât pour ne pas impacter les populations d'oiseaux fréquentant cette espace identifié comme un axe de passage préférentiel vers l'intérieur des terres (Puffin de Baillon, Pétrels de Barau).

Planification des travaux de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces

Pour supprimer au maximum le risque de destruction des individus d'espèces protégées dont les oiseaux nicheurs et le Caméléon panthère (mais également les individus d'espèce non protégées) et supprimer le dérangement, une mesure d'évitement est envisagée en adaptant la période des travaux aux exigences écologiques des espèces. Cette mesure est particulièrement importante pour la phase de préparation et de travail des sols / défrichage en préalable au démarrage des travaux.

Il est cependant impossible de proposer un calendrier qui supprime complètement le dérangement et/ou le risque de destruction des espèces lors du chantier puisque la plupart sont présentes sur l'ensemble de l'année. Une minimisation des risques est toutefois tout à fait possible compte tenu du peu d'espèces indigènes remarquables identifiées. En effet, les périodes d'intervention peuvent être ciblées en dehors des périodes sensibles pour ces animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période de léthargie). La montée en graine des espèces exotiques envahissantes (EEE) est également un paramètre à prendre en compte dans le cadre de l'optimisation du planning des travaux (défrichements).

Le tableau suivant synthétise les périodes favorables ou peu favorables à la réalisation des travaux pour tous les groupes d'espèces patrimoniales concernés par le projet (faune, flore) et vis-à-vis de la problématique liée aux espèces végétales invasives.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Flore : pas d'espèces ni d'habitats patrimoniaux sur le site	Vert	Vert	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge	Jaune	Jaune	Vert	Vert	Vert	Vert
Période de montée des graines pour les EEE	Vert	Vert	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge	Jaune	Jaune	Vert	Vert	Vert	Vert
Oiseaux	Rouge	Rouge	Jaune	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge
Reptiles	Rouge	Rouge	Jaune	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Jaune	Rouge	Rouge	Rouge

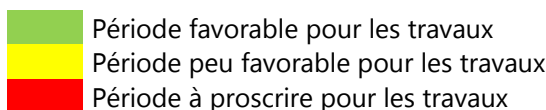


Tableau 69 : Périodes favorables et peu favorables à la réalisation des travaux pour tous les groupes d'espèces patrimoniales concernés par le projet

Globalement, en intégrant l'ensemble des contraintes, la période la moins dommageable pour engager les travaux correspond à l'hiver austral (juillet - septembre) pour la préparation et le travail des sols en préalable au démarrage des travaux ainsi que pour la phase de débroussaillage et d'abattages des arbres.

À cette période, la faune remarquable (oiseaux nicheurs et Caméléon panthère) a terminé sa reproduction et est suffisamment active pour fuir en cas de dérangement.

7.4.2.2 Mesures de réduction

Modalités environnementales à appliquer aux défrichements

Cette mesure de réduction concerne l'adaptation des modalités de défrichement pour limiter l'impact sur les espèces animales qui utilisent les zones arbustives au cours de leur cycle de vie.

De façon à minimiser les impacts sur les communautés animales de la zone du projet, bien qu'elles soient de faible intérêt, il convient de respecter un certain nombre de modalités.

➤ **Préservation de la faune**

Cette mesure de précaution concerne les espèces animales remarquables et/ou protégées (oiseaux, mammifères, reptiles). Avant les travaux générant des incidences notables sur le milieu (débroussaillage/élagage de la végétation), les haies et les secteurs arbustifs seront inspectés en détail pour repérer tous les indices témoignant de la présence d'espèces remarquables : nids avec œufs, des jeunes non volants et/ou des adultes couvant, etc. L'ensemble des nids, individus ou œufs seront matérialisés par piquetage afin d'être préservés.

➤ **La période de défrichement (voir également mesure d'évitement)**

Elle doit prendre place en dehors des périodes de nidification de l'avifaune. L'hiver austral est donc la période idéale pour mener à bien les défrichements en limitant au maximum l'impact sur la faune.

➤ **Modalités de défrichement**

Les défrichements se feront de façon centripète (du centre vers les extérieurs). Cette prescription permet à la faune de s'échapper vers l'extérieur, notamment le Caméléon panthère.

➤ **Gestions des déchets verts**

Les déchets verts, une fois coupés, seront entreposés sur site pour permettre à la faune de fuir (pour le Caméléon panthère en particulier) en leur permettant de s'extraire des andains constitués pour regagner d'autres zones non touchées par les travaux. En effet, il convient de laisser à minima 4-5 jours les déchets verts issus des débroussaillages à proximité de zones végétalisées, ce qui permet une fuite progressive des caméléons potentiellement présents (capacité de déplacement relativement limité).

Il conviendra ensuite d'évacuer les déchets verts selon la filière agréée (centre de compostage). Le risque étant la colonisation de milieux « sains » par des espèces exotiques envahissantes (EEE) susceptibles d'être présente dans ces déchets. Il faut donc limiter au maximum la dispersion des déchets verts.

Garantir l'absence de pollution accidentelle lors de l'exploitation du projet

Cette mesure de réduction a pour but de garantir l'absence de pollutions diffuses par des matériaux solides ou liquides vers les milieux périphériques (terrestres et aquatiques) du chantier. Elle s'adresse à la fois aux habitats, à la flore et également à la faune dont en particulier la faune marine.

Afin de lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors de l'exploitation du projet, un certain nombre de mesures seront mises en place :

- les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent ;

- le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, sur bac de rétention et à l'abri des eaux de pluies ;
- l'accès au chantier et aux zones de stockage sera interdit au public ;
- les déchets seront stockés dans des contenants appropriés ;
- les vidanges, ravitaillements et nettoyages des engins et du matériel se feront dans une zone spécialement définie et aménagée (zone imperméabilisée...) ;
- les eaux de ruissellement issues de la plateforme de traitement des matériaux seront collectées et envoyées vers deux séparateurs à hydrocarbures dont le rejet sera effectué dans un bassin de rétention/décantation provisoire. Celui-ci a été dimensionné pour permettre une décantation suffisante des matières en suspension (MES), et sera régulièrement curé et entretenu ;
- un réseau de fossés périphériques permettra de canaliser les eaux de ruissellement provenant du bassin amont et éviter leur mélange avec celles de la carrière.

Dans l'hypothèse d'une pollution accidentelle, les produits polluants répandus seront récupérés par l'intermédiaire :

- des kits de dépollution composés de matériels absorbants et de boudins de rétention (un kit par véhicules et engin de traitement),
- du sable étalé sur les produits polluants. Les terrains sous-jacents seront également décaissés à l'aide de la pelle.

Le sable et les matériels absorbants seront ensuite stockés sur la dalle bétonnée et enlevés par une entreprise agréée (temps de stockage inférieur à 6 mois).

Cette mesure peut être complétée par les autres dispositifs de limitation des pollutions accidentelles présentés dans le chapitre 7.2.4 sur l'hydrogéologie.

Lors de l'état initial, l'enjeu vis-à-vis de la faune et l'avifaune aquatique présente dans la Rivière du Mât avait été identifié comme modéré. Cette mesure de réduction, visant à limiter les pollutions vers les milieux terrestres et aquatiques, permet également de limiter les incidences sur le cours d'eau et donc sur ces espèces.

Limiter les émissions de poussières

Cette mesure de réduction vise à limiter la dégradation de la végétation par les dépôts des poussières émises par les activités d'extraction, de traitement et de transport.

Dans le procédé d'exploitation de la carrière alluvionnaire, il est prévu de limiter les émissions de poussières pouvant se déposer sur la végétation et gêner son métabolisme. Les différentes opérations d'exploitation vont donc prendre en compte cette problématique, en portant une attention particulière à la saison sèche. Un arrosage régulier des secteurs sensibles et une limitation de la vitesse des véhicules à 20 km/h et à 30 km/h sur les voies d'accès sera mise en place.

L'ensemble des dispositifs de limitation des poussières est décrit dans le chapitre 7.5.3 Air, ainsi qu'au point 11.5 du Tome 1 : Dossier Administratif et Technique.

Adaptation de l'éclairage sur l'installation de traitement des matériaux

La pollution lumineuse, provoquée par l'éclairage nocturne, a des effets néfastes sur les oiseaux marins et les chauves-souris : modification des corridors de déplacement, perturbation du rythme de vie, dérangement, échouage des jeunes pétrels et puffins etc. L'objectif de cette mesure de réduction est d'atténuer les impacts potentiels de la pollution lumineuse.

Il faut dissocier les caractérisations du jour et de la nuit selon la réglementation bruit de la Réunion :

Réglementation bruit

Au sens de l'Arrêté du 23/01/1997, relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE, la période diurne s'étant de 7h à 22h, et la période nocturne de 22h à 7h.

Cette caractérisation est valable en métropole, où en été, il fait effectivement jour entre 6h et 22h. En revanche, en hiver, il fait jour entre 8h30 et 17h.

Jour et nuit à la Réunion

La Réunion n'étant pas située à la même latitude que la métropole, les variations de durée de jour entre l'été et l'hiver ne sont pas aussi importantes : en hiver, le soleil se lève vers 6h30 et se couche vers 18h, alors qu'en été il se lève à 5h30 et se couche vers 19h (hors périodes d'aube et crépuscule, prolongeant la durée du jour).

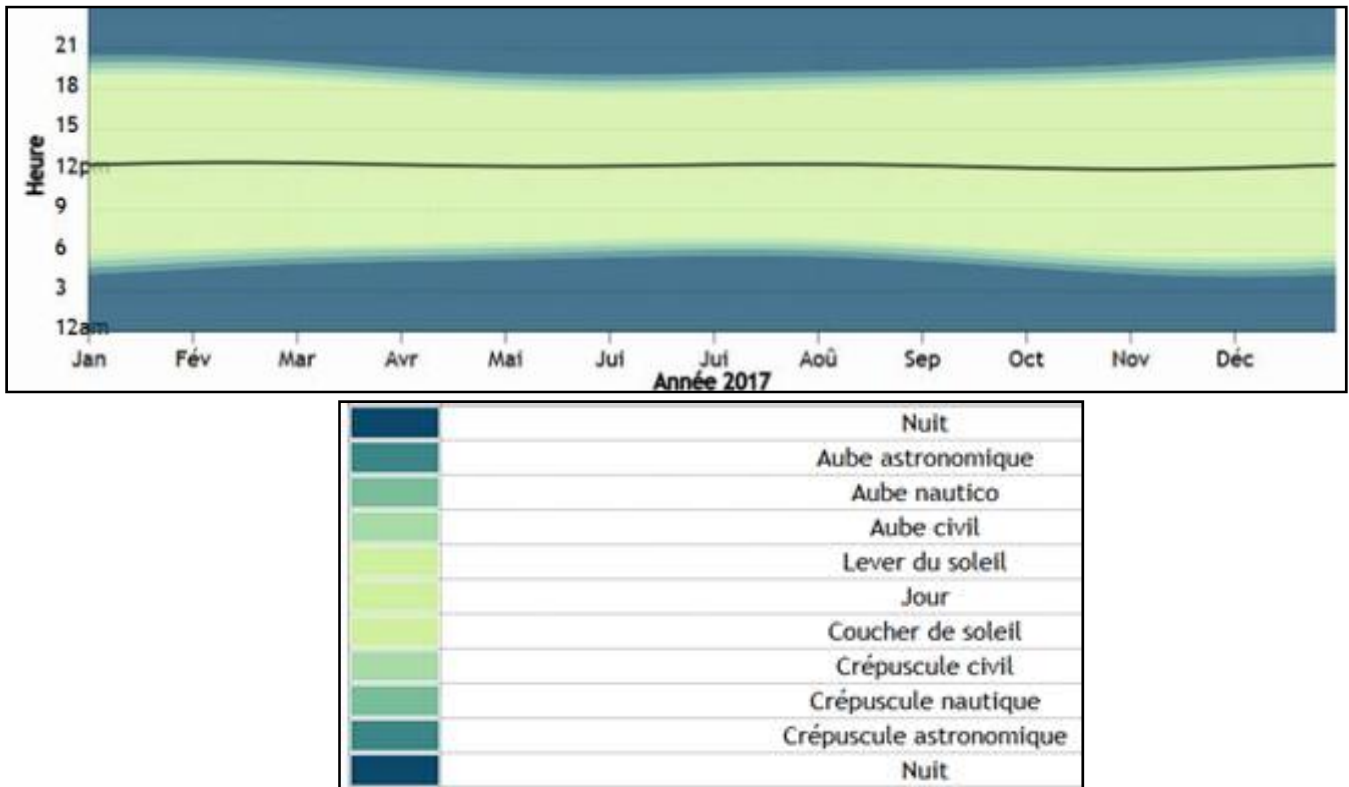


Planche 125 : Heure du lever du soleil, coucher du soleil, aube et crépuscule à Saint-Denis en 2017 (source : vercalendario.info)

Il est envisagé d'exploiter principalement le site sur le créneau horaire 5h-19h (avec seulement la livraison client sur l'installation de traitement entre 5h et 7h). La plage horaire où les risques seront les plus importants sera donc de 5h à 7h. Le personnel du projet sera vigilant pendant ces deux heures, en particulier pendant la période d'envol massif (bien que le projet ne soit pas sur un corridor écologique de ces espèces).

Il peut être précisé que l'activité d'extraction, à proximité de la Rivière du Mât ne sera réalisée qu'entre 7h et 19h et seulement de jour. Aucun éclairage ne sera utilisé.

A noter que les phares des véhicules n'étant pas orientés vers le haut mais vers le bas, ils ne gênent à priori pas ces espèces.

Des mesures seront être prises pour limiter ces incidences (adaptation des éclairages, orientation des faisceaux lumineux, etc.). Une procédure sera également définie pour la prise en charge des échouages d'oiseaux marins (en lien avec le centre de soins géré par la SEOR). Des mesures adaptées seront définies, et affichées sur le site.

De manière générale, dans le cas où des éclairages sont à mettre en place, les principes suivants seront respectés :

- **Orientation du faisceau :** l'objectif étant toujours d'éclairer uniquement le strict nécessaire, il est prévu d'utiliser des projecteurs dont le faisceau est exclusivement dirigé vers le bas avec un angle d'éclairage de 70° (Cf. schéma ci-dessous).

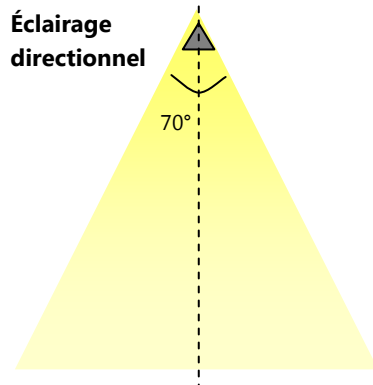


Planche 126 : Orientation des éclairages pour limiter les cas d'échouages, en privilégiant les lumières à « vapeur de sodium » (SEOR, 2010)



Planche 127 : Orientation des faisceaux lumineux à favoriser et à éviter en cas d'utilisation d'éclairage sur le projet

- **Utiliser des lampes peu polluantes :** la couleur de l'éclairage est un des facteurs qui participent grandement à l'impact de l'éclairage sur les populations animales. Les ampoules seront de type « vapeur à sodium » (jaune/jaune orangé) ou équivalent dans le domaine des longueurs d'ondes émises.

Type de Lumière	Ampoule correspondante	Attraction sur les pétrels
Bleu ou Vert	Vap. Mercure	+++
Blanche	Iodure métallique	+
Jaune monochro.	Vap. Sodium BP	-
Jaune orangé	Vap. Sodium HP	-
Rouge		-

Planche 128 : l'incidence des lumières sur le comportement des pétrels

- **Utiliser la bonne quantité de lumière** : ajuster la puissance des lampes et donc la valeur de l'éclairage en fonction des réels besoins, dans le temps et dans l'espace. Utiliser des systèmes de contrôle qui ne fourniront de la lumière que lorsqu'elle est nécessaire comme par exemple des détecteurs de présence et/ou des minuteries sur les zones ne nécessitant pas un éclairage permanent (parking, itinéraire de patrouille de surveillance). Le déclenchement de l'éclairage sera également géré par une horloge astronomique permettant de programmer et d'automatiser la mise en œuvre des coupures lors des périodes d'envol massif sur plusieurs années. Le nombre de lampadaires doit être adapté aux besoins. Les critères d'uniformité d'éclairage actuellement pratiqués en urbanisme doivent être bannis car ils perturbent fortement l'environnement. Il est important de préserver des corridors écologiques dans le noir.

Afin de permettre une réaction rapide en cas de présence d'individus échoués, une formation du personnel va être mise en place et une procédure de validation des dispositifs lumineux implantés sur le projet sera réalisée (Cf. Mesure d'accompagnement).

L'envol massif des pétrels et des puffins étant basé sur le cycle lunaire, la mise à jour du calendrier des périodes à risque d'échouage doit être réalisée chaque année. C'est la SEOR qui est chargée d'éditer ce calendrier. L'exploitant se procurera chaque nouvelle édition.

Le calendrier de l'année 2017 ci-après est donné à titre d'information.



Planche 129 : Prévisionnels des périodes d'envol des pétrels pour l'année 2017 (Source : SEOR)

Contrôle du développement des espèces invasives

Cette mesure de réduction à pour but d'éviter de favoriser le développement des espèces exotiques envahissantes (EEE) pendant la phase chantier.

Les espèces exotiques représentent la majorité des espèces rencontrées dans la zone d'aménagement du projet (Zone d'emprise). Certaines espèces présentent notamment un degré important d'invasibilité (d'autres sont simplement cultivées et/ou rudérales).

Le Faux poivrier, le Cassie au niveau de la strate arbustive, *Penisetum purpureum* au niveau de la strate herbacée constituent les espèces les plus problématiques au niveau de l'aire d'étude rapprochée.

Comme dans la plupart des milieux insulaires tropicaux, la problématique des espèces invasives est cruciale en termes de conservation des espèces animales et végétales indigènes et/ou endémiques. De nombreux milieux et espèces ont déjà disparus ou sont extrêmement menacées de disparition (le développement des espèces invasives est un des facteurs majeurs de l'érosion de la biodiversité). Ce développement a également des répercussions économiques (sur les cultures notamment) ou sur la santé (diffusion de pathogènes ou de parasites).

La mesure vise ainsi à éviter, dans le cadre du chantier, le développement des espèces invasives. Les actions à appliquer sont les suivantes :

- éviter tout apport de terre extérieure au site, en dehors des terres de terrassement et des déchets inertes clairement identifiés, utilisées pour le remblaiement de la carrière ;
- procéder aux défrichements en dehors des périodes de dissémination des graines d'EEE (Cf. mesure d'évitement) ;
- gérer et éliminer des déchets verts, issus des défrichements préalables, en les exportant dans les filières adaptées ;
- réaliser une végétalisation rapide des terres mises à nu suite aux défrichements et terrassements ;
- nettoyer les engins de chantier entrant et sortant (pneus / chenilles en particulier) sur les plateformes destinées à cet effet ;
- contrôler l'état des clôtures pendant la phase d'exploitation pour éviter les intrusions sur le site et la récupération éventuelle de graines ou plants invasifs.

L'ensemble des dispositions définies pour la gestion et le traitement des EEE sera contenu et formalisé dans un plan de gestion des EEE. Celui-ci décrira les modalités de suivi, les espèces prioritaires à éradiquer, les moyens de lutte selon les configurations, etc. Il sera rédigé par un ingénieur-écologue.

Remise en état graduelle du site

L'exploitation de la carrière par la méthode du carreau glissant, permet de réduire l'impact du projet sur la faune et la flore en limitant la surface découverte en exploitation (surface non végétalisée). Ainsi l'empreinte du projet sur la réduction temporaire des surfaces végétales peut être amoindrie par la méthode d'extraction qui peut donc être considérée comme une mesure de réduction des impacts. De plus, le nouveau sol qui sera mis en place lors de la remise en état (remblais + terre arable) sera favorable à la végétalisation des parcelles par l'agriculteur. La qualité des sols permettra une diversification des cultures qui peuvent être bénéfique pour certaines espèces dont l'avifaune notamment (implantation d'arbres fruitiers).

Végétalisation soignée de l'installation de traitement des matériaux

La zone de traitement comporte un volet important de végétalisation de l'ensemble de la parcelle dès que cela est possible, afin de s'intégrer au mieux dans son environnement très végétalisé (champs de cannes). La palette des plantes utilisées pour la végétalisation de la plateforme sera majoritairement composée de plantes à forte valeur patrimoniale. La liste (non exhaustive) des espèces pouvant être utilisées a été précisée dans le chapitre 7.3 sur le paysage. Elle s'est basé en partie sur la liste d'espèces du dispositif « DAUPI ».

Les densités de plantation seront d'un arbre tous les 10 mètres en quinconce sur 2 rangs décalés de part et d'autre des fossés, soit un linéaire d'un arbre tous les 5 mètres. Aucun arbuste ne sera planté.

Cette mesure en plus d'être une mesure de réduction pour les incidences sur le paysage (Cf. Chapitre 7.3) permettra de créer des corridors biologiques que la faune pourra utiliser comme trame viaire ou comme zone d'alimentation. Bien que peut présent sur le projet, les chiroptères affectionnent les alignements d'arbres ou ils viennent trouver leur nourriture car souvent riche en insectes.

7.4.2.3 Mesures d'accompagnement

De façon à accompagner au mieux la société PREFABLOC AGREGATS dans sa réduction des effets du projet sur l'avifaune marine, une mesure d'accompagnement a été proposée.

Cette mesure d'accompagnement va consister :

- A réaliser une formation du personnel de terrain afin de le sensibiliser à la problématique des échouages des oiseaux marins et le former sur la procédure de secours à mettre en œuvre sur le site en cas de découverte d'un oiseau en difficulté. Un carton dédié à la protection des oiseaux dans l'attente de leur récupération par la SEOR sera toujours disponible sur le site.
- A réaliser une validation des dispositifs lumineux mis en place sur l'installation de traitement des matériaux par la SEOR. Cette validation se déroulera en deux temps, avec un premier contrôle lors des travaux, afin de guider l'exploitant pour le placement des dispositifs lumineux et un deuxième, de vérification des bons positionnements, une fois l'installation en fonctionnement. Ces deux passages feront l'objet d'un rapport qui sera conservé sur le site et tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

7.4.3 Synthèse des effets du projet sur le milieu naturel et mesures associées

Chapitre	Thème	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Moyens de mesure et de surveillance Mesures d'Accompagnement et de Compensation
Milieu naturel ⁹	Flore et Habitats	Destruction ou dégradation des habitats semi-naturels ou artificiels. Destruction d'individus. Prolifération d'Espèces Exotiques Envahissantes (EEE).	T et P	D	<p>E: Planification des travaux de défrichement et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces</p> <p>R: Modalités environnementales à appliquer aux défrichements</p> <p>R: Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier</p> <p>R: Limiter les émissions de poussières</p> <p>R: Contrôler le développement des espèces végétales invasives</p> <p>R: Phasage de l'exploitation et remise en état graduel des parcelles</p> <p>R: Végétalisation soignée des espaces libres sur l'installation de traitement des matériaux</p>	Moyen	Faible	
	Insectes	Risque de destruction de larves et/ou d'œufs. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologique.	T et P	D et I	<p>R: Modalités environnementales à appliquer aux défrichements</p> <p>R: Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier</p> <p>R: Phasage de l'exploitation et remise en état graduel des parcelles</p>	Moyen	Nul	

⁹ L'analyse des impacts bruts et résiduels respectent l'échelle utilisée par le bureau d'étude Biotope, dont l'étude est disponible en Annexe 4 - pièce 4

Reptiles	Destruction d'individus. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques.	T et P	D et I	<p>E : Planification des travaux de défrichement et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces</p> <p>R : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements</p> <p>R : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier</p> <p>R : Phasage de l'exploitation et remise en état graduel des parcelles</p>	Moyen	Nul	
Oiseaux	Risques d'échouage des oiseaux marins durant les périodes sensibles (été austral, autour des nouvelles lunes). Destruction d'œufs, de nids et d'adultes d'oiseaux sensibles. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques.	T et P	D et I	<p>E : Planification des travaux de défrichement et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces</p> <p>R : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements</p> <p>R : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier</p> <p>R : Adaptation de l'éclairage sur l'installation de traitement</p> <p>R : Phasage de l'exploitation et remise en état graduel des parcelles</p> <p>R : Végétalisation soignée des espaces libres sur l'installation de traitement des matériaux</p>	Moyen	Faible	<p>A : Formation du personnel sur la procédure à adopter en cas d'échouage d'un oiseau.</p> <p>A : Validation des dispositifs lumineux installés par un organisme spécialisé (SEOR)</p>
Chauves-souris	Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques	T et P	I	<p>E : Planification des travaux de défrichement et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces</p> <p>R : Adaptation de l'éclairage sur l'installation de traitement</p>	Moyen	Faible	

Tableau 70 : Synthèse des effets du projet sur le milieu naturel et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts

Dans ces conditions, et sous réserve de l'application des mesures prévues, le risque de destruction d'individus d'espèces protégées est totalement évité. Aucune contrainte réglementaire pour la faune et la flore ne contraint donc le projet de carrière alluvionnaire.

7.4.4 Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu naturel

		Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application
Modalités environnementales à appliquer aux défrichements	Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces	Coût d'exploitation	-	Phase travaux
Contrôle de l'absence de pollution accidentelle		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et d'exploitation
Limitation des émissions de poussières		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et d'exploitation
Adaptation de l'éclairage sur l'installation de traitement		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et d'exploitation
Végétalisation de l'installation de traitement des matériaux		Cf. Paysage	Cf. Paysage	Phase d'exploitation et de remise en état
Végétalisation des fossés par l'implantation de haies et alignement d'arbres		Cf. Paysage		Phase d'exploitation et de remise en état
Contrôle du développement des espèces exotiques envahissantes (EEE)	Rédaction du plan de gestion des EEE	3 000 €	67 000 €	Phase travaux et d'exploitation
	Suivi des EEE	Coût d'exploitation		
	Lutte contre les EEE sur 25 ans	65 000 €		
Mesures d'accompagnement	Formation initial du personnel de la carrière Beau Rivage	2 500 €	7 500 €	Phase travaux
	Contrôle des dispositifs lumineux comprenant deux visites du site et édition de deux rapports	5 000 €		
Total			74 500 €	-

Tableau 71 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu naturel

7.5 MILIEU AMBIANT

7.5.1 Utilisation rationnelle de l'énergie

L'alimentation de l'installation de traitement des matériaux sera entièrement électrique dès le début de l'exploitation.

7.5.1.1 Consommation en énergie fossile

La consommation en énergie fossile (GNR et GR) concerne le transport de matériaux en interne (tombereaux), le transport de matériaux en externe (livraison client), la pelle excavatrice, et les chargeurs sur pneus.

La consommation maximum observée pendant la durée du projet sera :

Poste	Base de calcul	Nombre de jours travaillés	Consommation annuelle en litre de GNR	Consommation annuelle en litre de GR
Transport de granulats (2 camions de 44t et 1 camion de 32t)	240 km/j/camion avec 30L/100km pour les camions de 44t et 25 L/100km pour le camion de 32t	240	0	49 000
Transport de matériaux (3 Dumpers)	25 litres/h x 7h x 3 dumpers		126 000	0
Chargeur sur pneus (3)	20 litres/h x 7h x 3 chargeurs		100 800	0
Pelle excavatrice	50 litre/heure pour une journée de 7 heures 350 L)		84 000	0
Total			310 800	49 000

Tableau 72 : Consommation maximale annuelle en litre de GNR et de GR par les équipements du site du projet de carrière du Chemin Patelin

Les installations sur le site consommeront au maximum **311 000 litres de GNR et 49 000 litres de GR** par an

7.5.1.2 Consommation électrique

La consommation électrique concerne la partie administrative du bâtiment de l'installation et l'installation fixe de traitement des matériaux.

Poste	Base de calcul	Temps sur une base de 240 jours travaillés et 10,5 heures par jour	Consommation électrique annuelle en KW
Station fixe de traitement des matériaux	Chaîne de 1 190 KW	2 520 heures	2 998 800
Locaux climatisés	Locaux climatisés avec 5 appareils (1 850 KW/an/ap ¹⁰)	-	9 250
Total			3 008 050

Tableau 73 : Consommation en électricité du site du projet de carrière du Chemin Patelin par an de la société PREFABLOC AGREGATS

¹⁰ KW par an et par appareil à la Réunion - source : Guide des émissions et consommation électrique ADEME 2008

Les installations électriques du site consommeront environ **3 millions de KW par an**.

7.5.1.3 Mesure d'évitement et de réduction des effets du projet sur la consommation énergétique

Les mesures mises en place pour limiter la consommation d'énergie sur le site de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS sont présentées dans le paragraphe suivant.

7.5.2 Climat

Pour le site de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS l'impact sur le climat se traduit essentiellement par :

- la production de gaz à effet de serre (dioxyde de carbone) libéré dans les gaz d'échappement lors du transport des différentes matières (apport de matériaux brut depuis l'extraction, circulations sur le site, chargement des véhicules clients, export),
- la consommation d'énergie (électricité) sur le site.

7.5.2.1 Généralités sur les gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre, contribuant à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est un facteur soupçonné d'être à l'origine du récent réchauffement climatique.

Les principaux gaz à effet de serre non artificiels sont :

- la vapeur d'eau (H₂O),
- le dioxyde de carbone (CO₂),
- le méthane (CH₄),
- le protoxyde d'azote (N₂O),
- l'ozone (O₃).

Les gaz à effet de serre industriels incluent des gaz fluorés comme :

- les hydrochlorofluorocarbures, comme le HCFC-22 (un fréon),
- les chlorofluorocarbures (CFC),
- le tétrafluorométhane (CF₄),
- l'hexafluorure de soufre (SF₆).

7.5.2.2 Caractérisation des effets du projet sur le climat

Calcul des émissions liées aux trajets des véhicules (hors site)

Pour cette étude, nous nous sommes fondés sur les pourcentages des différents types de véhicules clients au départ du site suivants :

Type de poids-lourd	Pourcentage de véhicules	Distance par rapport à la carrière
12T	15%	60 km aller/retour
19T	5%	
32T	35%	
44T	45%	

Tableau 74 : Proportion des différents types de véhicule client

Le nombre de rotation a été évalué à 196 par jour, y compris les véhicules apportant les remblais. En effet, il a été estimé que environ 30% des camions venant chercher des granulats apporteront également des remblais (dans le cadre d'accord commerciaux avec la société PREFABLOC AGREGATS).

Le nombre de véhicules légers sera au maximum de 10 sur l'installation avec environ 60 km aller/retour parcouru par jour.

La méthode utilisée pour mesurer l'effet sur le climat se base sur le Bilan Carbone du Guide ADEME. Les valeurs de référence issues du guide ADEME sont les suivantes :

Classe de PTAC	Litres aux 100 km ¹¹⁴	G équ. C par km	Incertitude sur consommation	Fabrication g équ. C/km	Incertitude sur fabrication	Soit g par véhicule.km	Incertitude totale
< 1,5 t essence	8,4	62,1	5%	9,0	40%	71,1	9%
< 1,5 t diesel	7,2	58,6	5%	6,8	40%	65,4	9%
1,5 à 2,5 t essence	9,5	70,2	5%	11,0	50%	81,2	11%
1,5 à 2,5 t diesel	8,4	68,4	5%	8,3	50%	76,6	10%
2,51 à 3,5 t essence	16,7	123,4	5%	12,8	70%	136,2	11%
2,51 à 3,5 t diesel	10,8	87,9	5%	10,2	70%	98,1	12%
3,5 t	12,4	100,9	5%	10,5	70%	111,4	11%
3,51 à 5 t	18,5	150,6	5%	11,9	70%	162,4	10%
5,1 à 6 t	14,5	118,0	5%	14,2	70%	132,2	12%
6,1 à 10,9 t	21,9	178,3	5%	16,2	70%	194,5	10%
11 à 19 t	29,6	240,9	5%	20,4	70%	261,3	10%
19,1 à 21 t	34,2	278,4	5%	21,1	70%	299,5	10%
21,1 à 32,6 tonnes	42,8	348,4	5%	23,6	70%	372,0	9%
tracteurs routiers	37,1	302,0	5%	30,0	70%	332,0	11%

Tableau 75 : Facteurs d'émission moyens par véhicule.km par classe PTAC (Source : ADEME)

A partir de ces données, le calcul des émissions d'équivalent Carbone a été effectué pour une durée de 25 années. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Type de véhicules	Activité	PTAC	Nombre de rotation par jour	Distance (aller)	Nombre de km estimés par an	Facteur d'émission (g/veh.km)	Emission d'équivalent Carbone (en tonnes par an)
Véhicule léger	Personnel d'exploitation	2 tonnes	10	30 km	10 x 2 x 30 km x 240 jours/an = 144 000	76,6	11
Camions bennes	Livraison de granulats	12 t	76		38 x 2 x 30 km x 240 jours/an = 547 200	261,3	143
Camions bennes	Livraison de granulats	19 t	12		6 x 2 x 30 km x 240 jours/an = 86 400	299,5	26
Camions bennes	Livraison de granulats	32 t	56		28 x 2 x 30 km x 240 jours/an = 403 200	372	150
Camions bennes	Livraison de granulats	44 t	52		26 x 2 x 30 km x 240 jours/an = 374 400	372	139
Total							469

Tableau 76 : Calcul des émissions de gaz à effet de serre en équivalent Carbone des véhicules transportant les granulats à l'extérieur du site au cours de l'exploitation de la carrière du Chemin Patelin

Le total des émissions de carbone dues aux transports routiers s'élève à **11 725 tonnes équivalentes carbone** pour les 25 années d'exploitation de la carrière du Chemin Patelin.

Ce calcul a été réalisé avec des hypothèses moyennes majorantes sur les données suivantes :

- PTAC des camions,
- trajets moyens de livraison vers les clients,
- trajets prenant en compte à chaque fois l'aller et le retour.
- un Tonnage d'exploitation de la carrière maximum de 2 281 t/jour.

Calcul des émissions annuelles de GES produites sur le site du projet

➤ **Emissions dues à la consommation électrique**

Les installations sur le site de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS vont consommer **3 millions de KW par an** d'électricité.

A la Réunion, en tenant compte des différentes sources de production de l'électricité (hydrocarbures, bagasse, charbon, hydraulique, photovoltaïque), l'ADEME estime que chaque kilowattheure produit est responsable d'une émission de 0,216 kg éq C.

Le matériel électrique de traitement les matériaux ainsi que les locaux administratifs génèreront chaque année **648 tonnes équivalent carbone** par an

➤ **Emissions dues à la consommation d'énergie fossile**

Un litre de GNR et de GR émettent environ 2,6 kg éq C.

Les installations consommeront 360 000 litres de GNR et de GR par an soit 936 tonnes équivalent carbone. Ceci inclus les consommations de GNR et GR tous les engins évoluant sur site ainsi que 2 camions de 44T et 1 camions de 32 T appartenant à la société PREFABLOC AGREGATS (ou à une société sous-traitante).

La consommation due aux énergies fossiles sera de **23 400 tonnes équivalent carbone** pour les 25 années d'exploitation du site.

La quantité totale des émissions de GES induite par les installations sur le site sera de **39 600 T.ég.C** pour les 25 années de durée de vie de la carrière.

7.5.2.3 Mesures de réduction des impacts

La volonté de mettre en place une installation de traitement fixe des matériaux fonctionnant à l'énergie électrique, dont le facteur d'émissions est près de 5 fois plus faible que pour une installation fonctionnant au fuel, va dans le sens d'une limitation de l'émission de GES. La production électrique réunionnaise est en effet assurée en partie par des sources d'énergie renouvelables (bagasse / solaire / éoliennes).

Les moteurs utilisés sur le site de l'installation seront dans la mesure du possible de type EFF1 afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Des variateurs de vitesse pourront également être utilisés dans le même objectif.

Afin que l'émission des engins et camions soit optimum, des conditions de conduites sont à respecter. Les conducteurs assisteront à des formations relatives à la conduite économique des engins, expliquant les meilleures habitudes à adopter pour consommer le minimum de carburant. Pour obtenir ces résultats, il est nécessaire de prendre en compte les éléments suivants, selon les capacités du véhicule utilisé :

- la puissance du moteur,
- le couple du moteur,
- la consommation du moteur,
- le régime du moteur (compte-tours),
- l'utilisation des vitesses (boîte),
- l'utilisation des systèmes d'économie de carburant,
- les techniques de conduite au compte-tours, en utilisant les rapports de boîte adaptés, suivant le profil du terrain.

Le conducteur doit maintenir le régime de rotation du moteur dans la plage du régime correspondant au couple maximal, il bénéficiera du meilleur rendement, ce qui se traduira par une consommation raisonnable, de bonnes performances et une diminution de l'usure des organes mécaniques.

Ainsi, on observe pour les engins une diminution de la consommation de l'ordre de 30%.

Dans le cadre du projet, les distances séparant le carreau d'exploitation de l'unité de traitement de matériaux (situées sur le même site), seront relativement courtes (environ 1 000 m), en comparaison à de nombreux autres sites sur lesquels les distances entre extraction et installation de traitement de matériaux sont de plusieurs kilomètres.

7.5.3 Air

7.5.3.1 Caractérisation des effets du projet sur l'air

L'exploitation de la carrière aura deux effets sur la qualité de l'air :

- un dégagement de poussière liée aux activités d'extraction, de concassage et au transport des matériaux ;
- un dégagement de gaz d'échappement par les camions et les engins.

Cette caractérisation des effets a été modélisée par le bureau d'études TECHNISIM Consultants, dont l'étude détaillée est reportée en Annexe 4 - pièce 9. Les paragraphes suivants résument les effets du projet sur l'air.

Émissions de poussières

➤ Production des poussières

L'exploitation d'une carrière produit de la poussière (particules fines de roches) lors :

- de l'extraction des matériaux ;
- du chargement des camions de transport dans lesquels les matériaux sont déversés ;
- du fonctionnement des installations de concassage fixe. Bien que le concasseur ne soit pas directement générateur de poussières, les cribles positionnés sur site (avec des matériaux secs) sont générateurs de poussières ;
- du passage des camions sur les pistes qui remet en suspension les poussières accumulées sur le sol.

➤ Propagation des poussières

La distance de propagation des poussières dépend de :

- la granulométrie des particules. La capacité de rétention de l'air est en rapport inverse de la dimension des poussières comme le montre le tableau suivant :

Dimension des particules (µm)	Vitesse de chute (cm/sec)
5 000	875
1 000	395
500	277
100	29,6
50	7,4
10	0,296
5	0,074
0,5	0,0035 (1,26 cm/h)
0,1	0,00035 (0,126 cm/h)

Tableau 77 : Vitesse de chute des particules dans l'air selon leur dimension (Source : TECHNISIM)

- l'état d'humidité du matériau. L'eau permet l'agglomération des particules de poussières en créant des tensions superficielles eau/interfaces des minéraux (cas des sables) et/ou des liaisons de type électrostatique à l'origine de la cohésion (cas des argiles) ;
- la hauteur de chute libre des matériaux. Elle influence directement la quantité de fines s'échappant du matériau exploité et s'échappant dans l'air ambiant ;

- les conditions atmosphériques. Les précipitations humidifient le matériau exploité et font tomber les poussières dispersées dans l'atmosphère aux alentours de la carrière. Le vent a l'effet inverse en provoquant la dessiccation du matériau et une remise en suspension, par les turbulences éoliennes, des fines déposées au sol.

Au niveau de la carrière et de la zone de concassage :

- parmi les poussières émises on trouvera des particules fines, dont le diamètre est inférieur à 10 µm ;
- l'hydrométrie des matériaux ne descend pas en dessous de 4% du fait des précipitations importantes de la zone ;
- la hauteur de chute des matériaux lors du remplissage des camions est inférieure à 3 m ;
- compte tenu des vents dominants dans le secteur d'étude (Station de Bras-Panon, les éventuelles poussières soulevées depuis la carrière se propageront préférentiellement vers le nord-nord-ouest et vers le nord. Les zones concernées par le déplacement des poussières sont donc en majorité des terrains agricoles ainsi que les habitations isolées proches de la RD47.

Les rejets de poussières d'origine minérale sont non toxiques pour les plantes. Néanmoins, ils ont plusieurs influences sur la végétation :

- une diminution de l'activité photosynthétique : l'accumulation de poussière sur les feuilles va former un écran qui diminuera, par effet de filtre, l'intensité lumineuse reçue sur les photorécepteurs. L'absorption de CO₂ pourra, elle aussi, être gênée par la présence des poussières ou par des encroûtements ;
- le dépôt des poussières peut affecter deux autres fonctions physiologiques importantes du feuillage : la respiration et l'évaporation ;
- l'activité photosynthétique dépend de l'état physiologique général dans lequel se trouve la plante : une plante affaiblie par une pollution chronique aura une activité photosynthétique moins efficace qu'une plante parfaitement saine ;
- la conséquence directe de la pollution sera une diminution des rendements et pourra entraîner des effets péjoratifs au niveau de la présentation des fruits notamment.

Sur la zone du projet, les précipitations régulières permettront de laver les végétaux, limitant ainsi les effets des poussières sur la respiration et la photosynthèse.

Vis-à-vis des riverains, les poussières peuvent représenter une gêne esthétique (recouvrement des véhicules par une pellicule de poussière par exemple) ou pratique. Elles peuvent d'autre part, pour celles riches en quartz et en cas d'inhalation prolongée, être à l'origine de maladies pulmonaires. Ceci est également valable pour les employés de la société PREFABLOC AGREGATS qui travailleront sur le site du Chemin Patelin.

En effet, la silice peut se trouver sous forme amorphe ou sous forme cristalline qui est sa forme la plus dangereuse. A l'état naturel, bien que le silicium abonde dans la croûte terrestre (masse estimée à 27%), on ne le trouve jamais à l'état natif. Il est présent dans la plupart des roches courantes sous forme de silice (dioxyde de silicium, composant principal du sable) et de silicates complexes d'aluminium, de fer, de magnésium et d'autres métaux. Le Quartz et la Cristobalite correspondent à des formes toxiques de la silice (cancérogènes pour l'homme). Leurs propriétés physiques présentent un danger compte tenu de leur petite taille (≤50µm) leur permettant de flotter dans l'air et des extrémités tranchantes de ces particules.

La principale maladie provoquée par l'inhalation excessive de ces variétés cristallines de la silice est la silicose, pathologie provoquant une invalidité respiratoire, voir cardiaque de façon irréversible. La silicose entraîne aussi des affections telles que la fibrose pulmonaire et l'emphysème.

Le taux de Quartz dans les poussières du site de la carrière du Chemin Patelin est inférieur au seuil de 1%, seuil au-delà duquel les risques de maladies pulmonaires en cas d'exposition prolongée sont possibles.

Selon les prospections géologiques menées sur le site, le gisement du site du Chemin patelin est relativement homogène. Les matériaux rencontrés possèdent donc des caractéristiques physico-chimiques et des taux de quartz sensiblement égaux. **Il ne sera donc réalisé qu'une mesure du taux de quartz par phase quinquennale** (Cf. plan de surveillance des émissions de poussière ci-après).

Une consigne demandant aux clients de rester à l'intérieur de leur véhicule lors de leur passage sur l'installation de traitement de matériaux sera mise en place et affichée au niveau de l'entrée du site. Elle a pour objectif de réduire les différents risques liés à la présence d'un piéton sur la plateforme de chargement en maintenant les conducteurs à l'abri à l'intérieur de leur cabine climatisée. Cette mesure permet également de diminuer leur exposition aux envols de poussière qui pourront être présents sur l'installation.

Tous les produits traités par l'installation seront mis en stock sous les convoyeurs ou dans des alvéoles de stockage de 900 ou 100 m³ puis repris à la chargeuse sur pneus pour livrer les véhicules clients. Les émissions de poussières induites par le traitement des matériaux sur le site n'ont pas fait l'objet d'une évaluation. En effet, les mesures envisagées (Cf. Paragraphe ci-après) sont suffisante pour ne pas présenter d'émission particulière.

La quantité de poussière émise par la manipulation des matériaux a cependant été évaluée :

Composé	Émission moyenne annuelle (kg / an)
TSP	546,3
PM10	258,4
PM2,5	39,1

Tableau 78 : Quantité de poussières émises par les manipulations des matériaux (Source : TECHNISIM)

Les quantités de matériaux stockées sur le site de traitement des matériaux sont les suivantes :

	Matériaux	Surface [m ²]	Hauteur [m]	Volume [m ³]
Sur installation de traitement	0/63 RL	180	4	560
	0/4 ou 0/6 RL	180	4	560
	4/10 ou 6/10 RL	80	4	160
	10/20 RL	80	4	160
	0/80 C	645	4	2 000
	10/20 C	190	4	380
	20/40 C	190	4	380
	0/4 C	645	4	2 000
	6/10C	190	4	380
	4/6 C	190	4	380
	2/4 C	190	4	380
Sur les alvéoles de 900 m ³	0/1 ou 0/2 C	190	4	380
	0/80 C	225	4	900
	10/20 C	225	4	900
	20/40 C	225	4	900
	0/4 C	225	4	900
	2/4 C	225	4	900
Sur les alvéoles de 100 m ³	6/10 C	225	4	900
	4/6 C	25	4	100
	0/63 RL	25	4	100
	0/4 ou 0/6 RL	25	4	100
	4/10 ou 6/10 RL	25	4	100
	10/20 RL	25	4	100
	0/1 ou 0/2 C	25	4	100

Tableau 79 : Caractéristiques des stockages présents sur le site

Enfin, les émissions de poussières liées à l'érosion éolienne des stockages ont également été calculées :

Matériaux	TSP [g/m ² .heure]	PM10 [g/m ² .heure]	PM 2,5 [g/m ² .heure]
Mort-terrain (couche sédimentaire)	0,164	0,082	0,012
Matériaux de remblai	0,025	0,013	0,002
Matériaux non concassés	0,089	0,045	0,007
Matériaux fins	2,194	1,097	0,165

Tableau 80 : Quantité de poussières émises par l'érosion éolienne des stockages (Source : TECHNISIM)

Les gaz d'échappement

Les rejets atmosphériques de gaz d'échappements ont plusieurs origines :

- la circulation des véhicules clients : rejets de CO/ CO₂ et NO_x liés aux gaz d'échappement à l'intérieur et à l'extérieur du site ;
- l'utilisation des engins : rejets dus à la combustion du carburant (GNR et GR) de monoxyde et dioxyde de carbone (CO et CO₂), dioxyde de soufre (SO₂), oxydes d'azote (NO_x), hydrocarbures, vapeur d'eau et particules liées aux gaz d'échappement.

Dans le cadre du projet, l'impact est directement lié au nombre :

- d'engins et de camions présents simultanément sur le site d'extraction, soit un seul engin à l'extraction, 3 chargeuses sur pneus pour le chargement des véhicules clients et au maximum 3 tombereaux en transport interne ;
- du nombre de rotation des dumpers apportant les matériaux, soit un maximum de 63 rotations quotidienne.

La quantification des gaz d'échappement émis sur le site par les engins est présentée dans le tableau suivant :

ENGINS	Unité	CO	HCNM	NOx	Particules diesel
Pelle excavatrice hydraulique	[g/heure]	2 097	239	1 693	95
Tombereaux de chantier rigide	[g/heure]	12 141	1 385	9 798	575
Chargeuses sur pneus	[g/heure]	9 371	1 069	7 562	444

Tableau 81 : Émissions de gaz d'échappement générées par les engins de chantier (Source : TECHNISIM)

➤ Quantification des émissions des véhicules clients

Le nombre de rotation par jour des véhicules a été évalué à 196 rotations, soit 392 trajets/jour induits par la carrière.

Le pourcentage de chaque type de véhicule a été présenté dans le paragraphe précédent au niveau du Tableau 74.

Le trafic induit par l'installation reste mineur au regard du flux de véhicules circulant actuellement sur les principaux axes routiers de la Réunion. L'impact de ces émissions est donc très faible, voire négligeable, par rapport à l'impact des émissions de l'ensemble de la circulation automobile actuelle sur l'île.

Les émissions (gaz d'échappement) sont calculées à l'aide du logiciel IMPACT-ADEME, par la société TECHNISIM Consultants. De manière conservatrice, il est considéré le trafic le plus important. Le tableau ci-après indique les émissions atmosphériques générées par les véhicules clients. L'ensemble des résultats liés aux émissions aériennes et à leurs effets sur la santé sont disponibles dans l'évaluation quantitative des risques sanitaires (Cf. Annexe 4 - pièce 9).

Véhicules		Unité	CO	NOx	HCNM	Particules diesel
Poids Lourds 12 T	Sur site	[g/jour]	117	453	70	33
	Hors site	[g/jour]	5 778	24 999	2 730	1 571
Poids Lourds 19 T	Sur site	[g/jour]	39	151	23	11
	Hors site	[g/jour]	1 926	8 333	910	524
Poids Lourds 32 T	Sur site	[g/jour]	274	1 057	163	76
	Hors site	[g/jour]	13 482	58 332	6 371	3 665
Poids Lourds 44 T	Sur site	[g/jour]	352	1 359	210	98
	Hors site	[g/jour]	17 334	74 998	8 191	4 712
Véhicules Légers	Hors site	[g/jour]	489	262	28	10

Tableau 82 : Emission générées par le trafic des véhicules clients (Source : TECHNISIM)

7.5.3.2 Mesures de réduction des impacts

Les poussières

Étant donné qu'il peut y avoir des risques d'inhalation de poussières par les employés travaillant sur le site, toutes les machines et les conducteurs d'engins disposent de moyens de protection adéquats (cabines climatisées, équipements de protection individuels : lunettes, masques anti-poussières, etc.) ; ce qui permet de réduire l'exposition des employés sur le site.

Les mesures de réduction prises pour limiter les émissions de poussières dans l'environnement sont les suivantes :

- Plusieurs éléments de l'installation fixe de traitement des matériaux (concasseur primaire, broyeurs, cribles) seront encoffrés, limitant ainsi les émissions de poussière à ces endroits. Les convoyeurs à bande seront bâchés et la sortie sera équipée d'une manchette pour limiter l'envol de poussière lors de la retombée des matériaux.
- L'aménagement et l'entretien des pistes de circulation empruntées par les véhicules clients et les véhicules appartenant à l'exploitant seront réalisés afin de :
 - o limiter les dépôts de poussières sur celles-ci, dépôts qui seraient remis en suspension lors du passage des véhicules,
 - o limiter le pourcentage des pentes des pistes empruntées afin d'éviter les phénomènes de patinage en montée.
- Au niveau de l'installation de traitement de matériaux, les pistes principales seront semi-imperméables et arrosées par plusieurs sprinklers. En sortie du pont bascule, un bac de lavage des roues sera implanté pour nettoyer les pneus des véhicules quittant le site et évitera ainsi l'entraînement par les roues des véhicules de poussières sur la route départementale.
- L'ensemble du site sera soumis à une limitation de vitesse de circulation fixée à 25 km/h et à 30 km/h sur l'accès depuis la RD47.
- La pelle hydraulique en charge du chargement des véhicules assurant le transport interne déposera le matériau au plus près du fond de la benne, ce qui évitera les émissions de poussières générées par la hauteur de chute du matériau s'il était déversé depuis le haut de la benne.
- Les véhicules clients seront également chargés sous le niveau des ridelles, ce qui évitera les éventuelles pertes de matériaux lors de leurs déplacements.
- Un panneau rappelant l'obligation de bâcher sera affiché en sortie de site.
- des merlons périphériques d'une hauteur moyenne de 3 m seront implantés au niveau de la limite nord, est et ouest.
- Mise en place de procédures de nettoyage du site.

- Mise en place d'un réseau d'aspersion (45 sprinklers) au niveau de la piste des Dumper et des voiries de l'installation de traitement. Ce système sera équipé d'une électrovanne permettant d'avoir une fréquence d'arrosage de 10 minutes toutes les heures en période « sèche ».

Par ailleurs, une fois par mois, un camion citerne passera sur les voiries et piste pour les arroser à l'aide d'une solution d'agglomération des poussières. Cette dernière permet d'agglomérer les particules pour les maintenir au sol. La fiche de données de sécurité est disponible en Annexe 5 - pièce 9.

De plus, la localisation du site :

- en milieu rural limite les cibles potentielles liées aux émissions de poussières,
- dans la région Est, soumise au maximum de précipitations dans l'île, assure une réduction de la mise en suspension des poussières par abattage naturel lors des épisodes pluvieux et humidification des sols et des stocks.

La société PREFABLOC AGREGATS s'engage à mettre en place les mesures complémentaires éventuellement nécessaires, comme la mise en place d'un réseau de captage de poussières par aspersion au niveau des points les plus sensibles de l'installation.

De plus, afin de pouvoir quantifier les émissions de poussières dans l'environnement, valider les mesures prises et intervenir rapidement en cas de dérive, la société PREFABLOC AGREGAT mettra en place un plan de surveillance des émissions de poussières conformément à l'article 19.5 de l'arrêté du 22 septembre modifié.

Ce plan de surveillance a été réalisé et une première campagne de mesures a permis de caractériser l'état initial.

Cinq jauges ont été disposées à plusieurs endroits (Cf. planche suivante) :

- **1** jauge témoin au sud-est du projet (Jauge de type a au sens de l'arrêté ministériel du 24 septembre 1994),
- **2** jauge à proximité des premières habitations isolée au nord-ouest du site sous les vents dominants et **1** jauge à proximité de l'école Jean Albany au nord (Jauges de type b au sens de l'arrêté ministériel du 24 septembre 1994),
- **1** jauge en bordure nord du site (Jauge de type c au sens de l'arrêté ministériel du 24 septembre 1994).

Il faut préciser que ces positionnements prennent en compte les accès et les possibilités de fixation des jauges. Néanmoins, ces emplacements pourront être ajustés en fonction de la présence de végétation ou de modifications des possibilités d'accès sur le terrain.

Une campagne de mesure de 30 jours sera réalisée tous les 3 mois après le début de l'exploitation et les résultats seront comparés à ceux de l'état initial. Après 8 campagnes successives, si les résultats des mesures sont inférieurs aux valeurs limites exposées au 19.7 de cet arrêté, la fréquence deviendra semestrielle. Les mesures des retombées atmosphériques totales portent sur la somme des fractions solubles et insolubles. Elles sont exprimées en $\text{mg}/\text{m}^2/\text{jour}$. L'objectif à atteindre est de $500 \text{ mg}/\text{m}^2/\text{jour}$ en moyenne annuelle glissante pour chacune des jauges installées au niveau des premières habitations situées à moins de 1 500 mètres des limites de propriétés de l'exploitation, sous les vents dominants.

En cas de dépassement, et sauf situation exceptionnelle qui sera alors expliquée dans le bilan annuel, l'exploitant informera l'inspection des installations classées et mettra en œuvre rapidement des mesures correctives. Le positionnement des jauges dans le plan en planche suivante, a été défini en fonction de la provenance des vents dominants sur le secteur (sud à sud-est), de leur puissance et des enjeux présents à proximité.

Ainsi, la configuration du site, les méthodes d'exploitation et les mesures prises par l'exploitant permettront de limiter les émissions de poussières dans l'environnement et ainsi les restreindre à des valeurs inférieures aux seuils réglementaires de qualité de l'air.

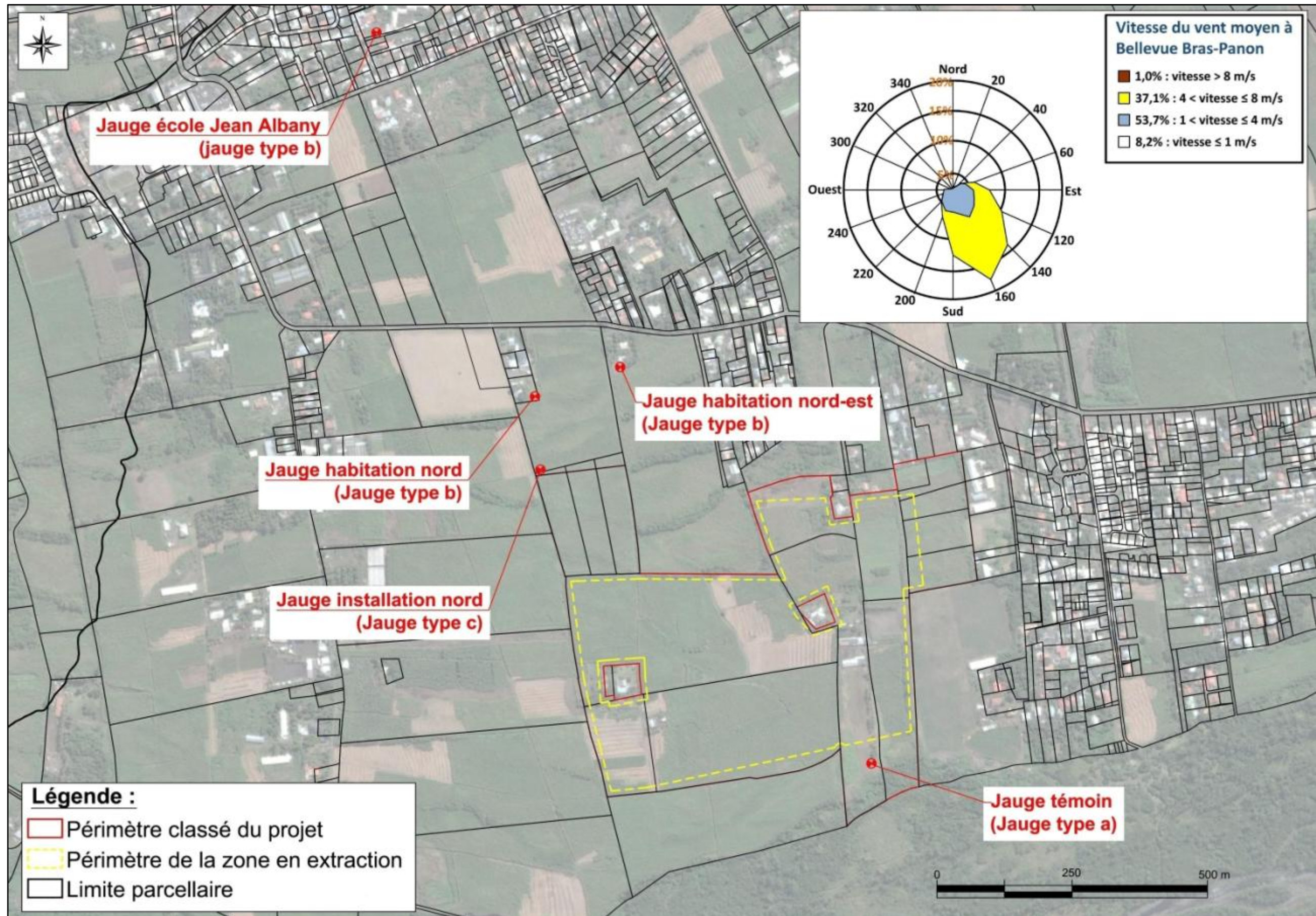


Planche 130 : Localisation des jauges pour le plan de surveillance des émissions de poussières émises par la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS

➤ **Les gaz d'échappement**

Bien que les effets des gaz d'échappement des engins et véhicules fréquentant la carrière soient très faibles, l'exploitant souhaite encore les réduire en mettant en œuvre les points suivants :

- Les engins qui seront utilisés pour extraire le matériau et le charger dans les véhicules clients respecteront les normes en vigueur concernant les rejets de gaz d'échappement dans l'atmosphère.
- Les engins seront entretenus de telle sorte qu'ils ne soient pas à l'origine d'un rejet plus important que celui généré par leur fonctionnement normal, rejet supplémentaire qui pourrait être dû à un mauvais entretien moteur.
- L'aménagement et l'entretien des pistes de circulation empruntées par les véhicules clients sera réalisé autant que de besoin et de telle sorte que les engins clients n'aient pas à augmenter leur régime moteur (qui conduit à une augmentation des rejets de gaz d'échappement) afin de passer un éventuel obstacle.
- Dans le même objectif, les pistes de la carrière ne présenteront pas de pente supérieure à 11%.
- L'ensemble du site est soumis à une limitation de vitesse de circulation fixée à 25 km/h et à 30 km/h sur l'accès depuis la RD47.
- Les véhicules clients ne seront pas chargés au-delà de leur limite réglementaire, ce qui permettra de ne pas solliciter le moteur plus que la normale.
- Une consigne sera affichée à l'entrée du site demandant aux clients de couper leur moteur s'ils se trouvent dans une file d'attente pour le chargement de leur véhicule ou pour l'accès à la bascule.
- Les conducteurs d'engins d'extraction équipés d'un mode de réglage du régime moteur automatique utiliseront ce mode afin d'éviter que leur engin ne fonctionne en permanence à pleine puissance.

L'impact des gaz d'échappements des engins fréquentant le site de la carrière du Chemin Patelin sera considéré comme négligeable.

7.5.4 Odeur

L'activité d'extraction, le traitement et la vente de matériaux de carrière n'est pas source d'odeur particulière.

Le projet de la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS n'aura pas d'impact sur la qualité olfactive de l'air.

Aucune mesure n'est donc à envisager.

7.5.5 Bruit

7.5.5.1 Origine des sources d'émissions sonores

Le projet présentera plusieurs sources d'émissions sonores :

- des sources mobiles liées au travail des engins (extraction, transport, chargement), et à la circulation des véhicules clients,
- des sources fixes dues au fonctionnement de l'installation de traitement de matériaux.

Les sons générés par les engins, qu'il s'agisse des véhicules clients ou des engins liés à l'activité d'extraction et au chargement, sont les suivants :

- bruit des moteurs des engins d'extraction et des véhicules clients,
- bruit mécanique des chenilles des engins d'extraction,

- très occasionnellement, bruit de BRH monté sur le concasseur primaire utilisé pour le fractionnement des blocs coincés dans cet équipement (en effet, les blocs seront utilisés pour le pavage des fossés / thalwegs),
- bip des avertisseurs sonores de recul,
- bruit de la chute des matériaux dans les bennes des véhicules de transport (interne ou clients),
- bruit lors du déchargement dans la trémie primaire,
- bruit du trafic sur la RD47 voisine et des habitations présent sur le projet.

Ces sources fonctionneront :

- du lundi au vendredi et samedi matin (7h00 à 12h00) hors jours fériés de 5h00 à 19h pour les engins affectés à la vente des produits finis, en charge du chargement des véhicules clients,
- du lundi au vendredi de 7h00 à 19h00 pour les engins affectés à la carrière et l'installation de traitement de matériaux.

Le rythme des véhicules clients sera au maximum de 196 véhicules/jour soit 392 trajets/jour. Ce trafic représente le passage de 36 camions toutes les heures environ au niveau de la RD47, au plus fort de l'exploitation.

En règle générale, il n'y aura pas de travail en parallèle de plusieurs engins d'extraction / chargement. Par conséquent, le niveau sonore maximal émis par les engins d'extraction / chargement sera celui de l'engin le plus bruyant.

Pourront être présent simultanément à l'engin d'extraction/ chargement un ou plusieurs engins de transport.

7.5.5.2 Principe de l'étude des effets du projet sur les émissions sonores

De manière à évaluer l'impact du projet sur le niveau sonore, une modélisation acoustique a été réalisée par le bureau d'études PHPS dont le rapport complet est disponible en Annexe 4 - pièce 8.

Deux axes d'études ont ensuite fait l'objet de modélisation, à savoir :

- la définition des émissions sonores de l'installation de traitement des matériaux et du trafic induit sur le voisinage proche, dans le cadre de la réglementation ICPE ;
- l'évaluation de l'augmentation du bruit du trafic induit par le projet de la carrière sur la RD47 et la RN2.

Pour cette étude, trois scénarios ont été étudiés :

- Scénario 1 : exploitation de jour 7h00 à 19h00. Toutes machines en fonctionnement. Carrière en fonctionnement.
- Scénario 2 : exploitation de nuit de 5h00 à 7h00. Toutes machines en fonctionnement sauf le primaire. Carrière à l'arrêt.
- Scénario 3 : exploitation de nuit de 5h00 à 7h00 avec uniquement le chargement des clients. Toutes machines et carrière à l'arrêt.

Les modélisations ont été réalisées à partir des mesures faites à l'état initial en 2017 par la même société dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 7.

Méthodologie

Les valeurs des émissions sonores **en limite de propriété** seront calculées au point 229_LP1 et plus généralement directement évaluées sur les représentations graphiques calculées.

Les **points en Zone à Emergence Réglementée** étudiés sont positionnés au droit des habitations les plus proches (229_ZER1 à 229_ZER5 et 229_BR1).

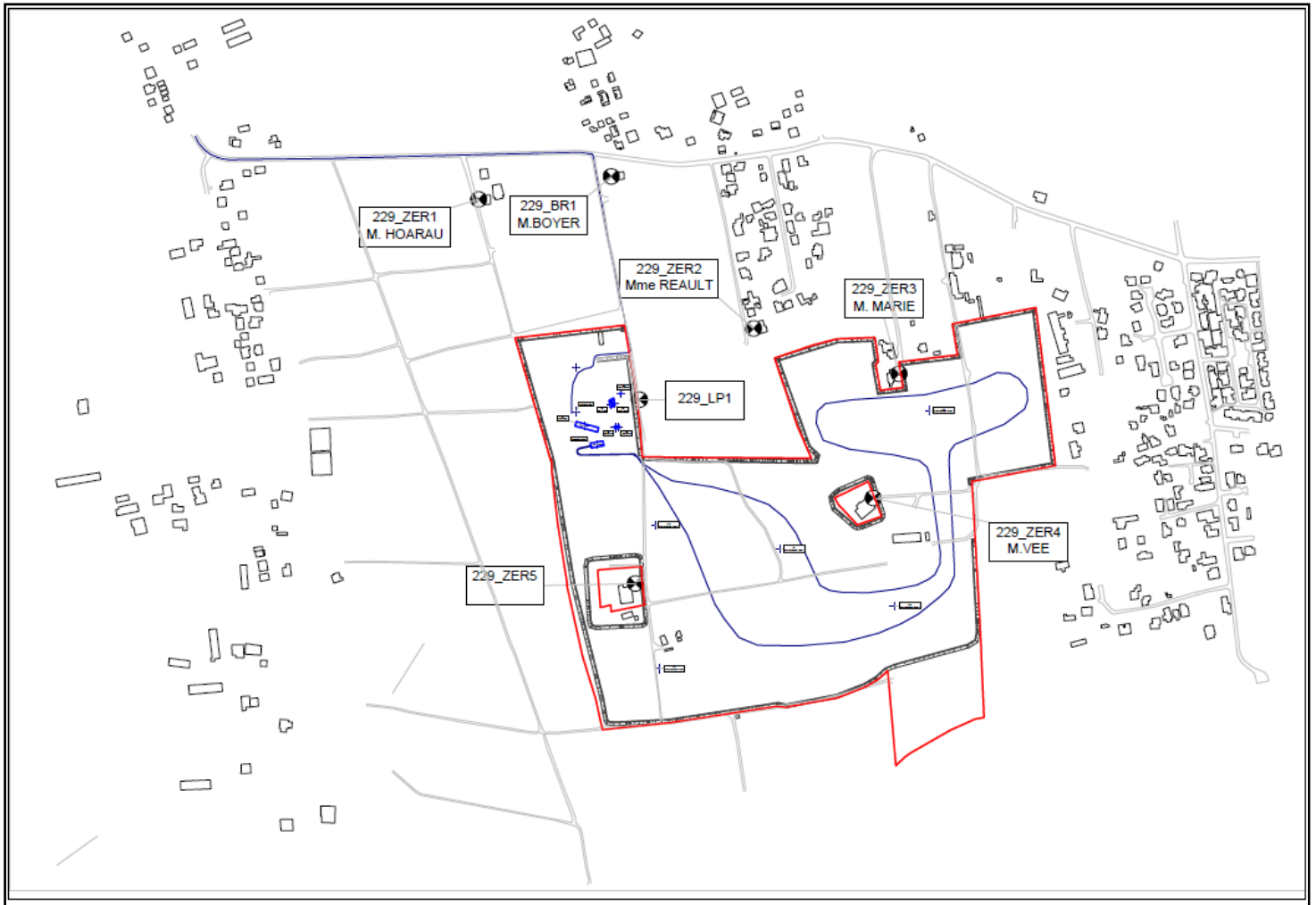


Planche 131 : Localisation des points de mesures utilisés pour les modélisations acoustiques (Source : PHPS)

6 cas de simulation ont été étudiés :

- 1) Impact acoustique du site sans actions correctrices
 - o SC1,
 - o SC2,
 - o SC3
- 2) Impact acoustique du site avec des actions correctrices
 - o SC1,
 - o SC2
 - o SC3.

Pour simplifier l'interprétation, ont été représenté :

- En rouge la limite de 70 dBA de jour ou 60 dBA de nuit correspondant au seuil de non conformité en limite de propriété. On est donc conforme si les zones rouges restent confinées dans les limites.
- En vert la limite de 46 dBA de jour ou 39 dBA de nuit correspondant au seuil de conformité en émergence au point ZER2. On est donc conforme si les habitations restent dans des zones vertes. Au-delà du point ZER2, ce raisonnement peut être appliqué à des habitations situées loin des voies. .

7.5.5.3 Etude des émissions sonores de l'installation de traitement des matériaux et du trafic induit sur le voisinage proche

Situation sonores sans traitement spécifique

Les calculs de propagation réalisés par PHPS ont permis de démontrer que sans mesures correctives :

- Pour le SC1 :
 - o un dépassement des valeurs en limite de propriété sur la partie est de l'exploitation (zone rouge)
 - o des dépassements d'émergence chez les riverains, en particulier au point ZER2. La zone verte n'est pratiquement pas présente sur le graphique.
 - o que le groupe d'habitations situé au nord-est est touché par les émissions sonores du circuit des dumpers qui ne sont pas complètement arrêtées par le merlon de 3 m prévu.
- Pour le SC2 :
 - o un dépassement des valeurs en limite de propriété sur la partie est et ouest de l'exploitation (zone rouge)
 - o des dépassements d'émergence chez les riverains, sur tous les points. La zone verte n'est pratiquement pas présente sur le graphique.
- Pour le SC3 :
 - o on n'observe aucun dépassement en limite de propriété ni en émergence sauf au point BR1. En ce point, le dépassement provient du bruit du trafic routier des camions des clients ;
 - o on remarquera également que l'incertitude de calcul au point ZER2 indique que des dépassements d'émergence peuvent éventuellement y être observés.

Les modélisations sont présentées dans les planches suivantes.

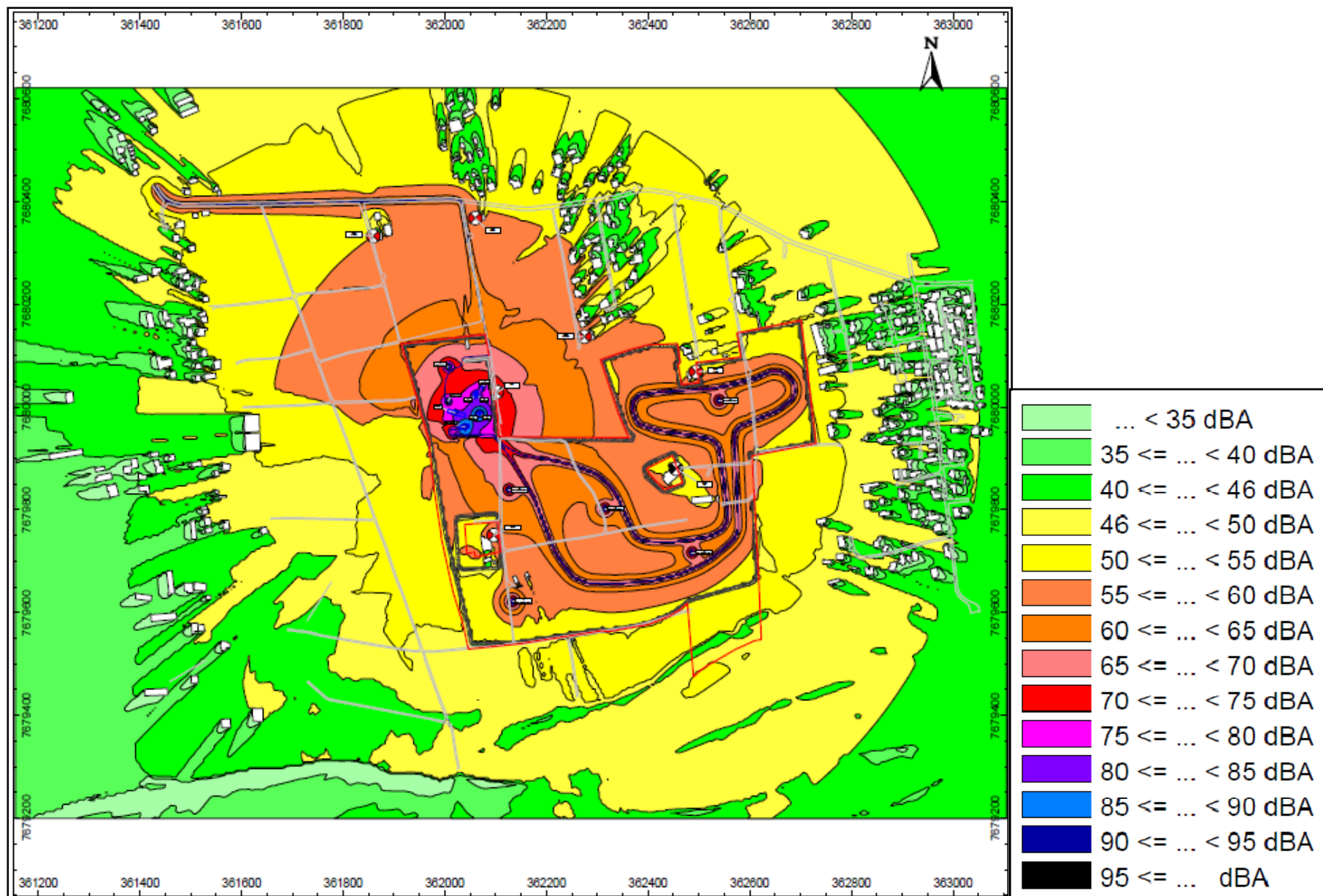


Planche 132 : Modélisation des niveaux de pression acoustique sans mise en place d'action correctrice pour le scénario 1 (Source : PHPS)

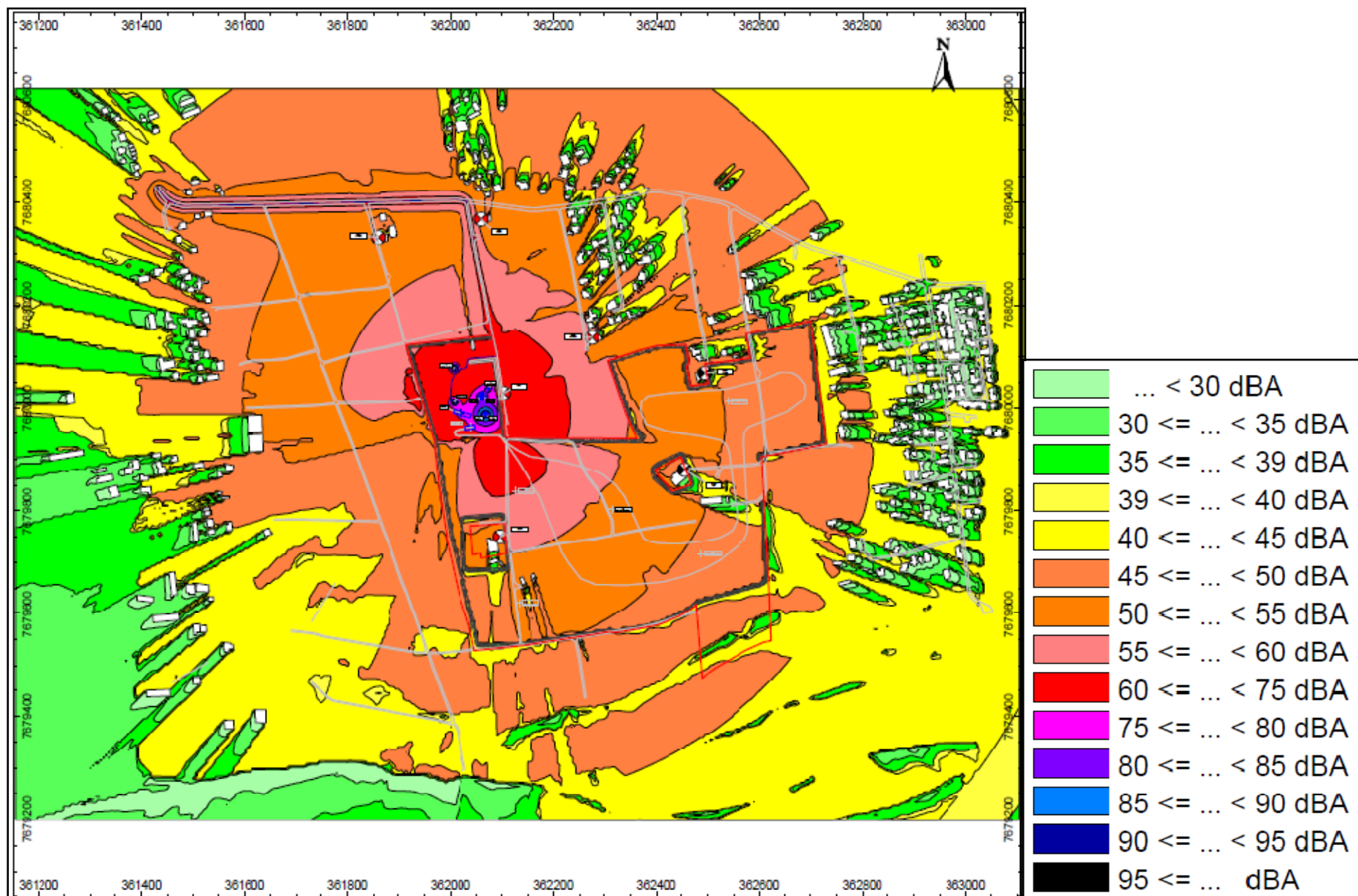


Planche 133 : Modélisation des niveaux de pression acoustiques sans mise en place d'action correctives pour le scénario 2 (Source : PHPS)

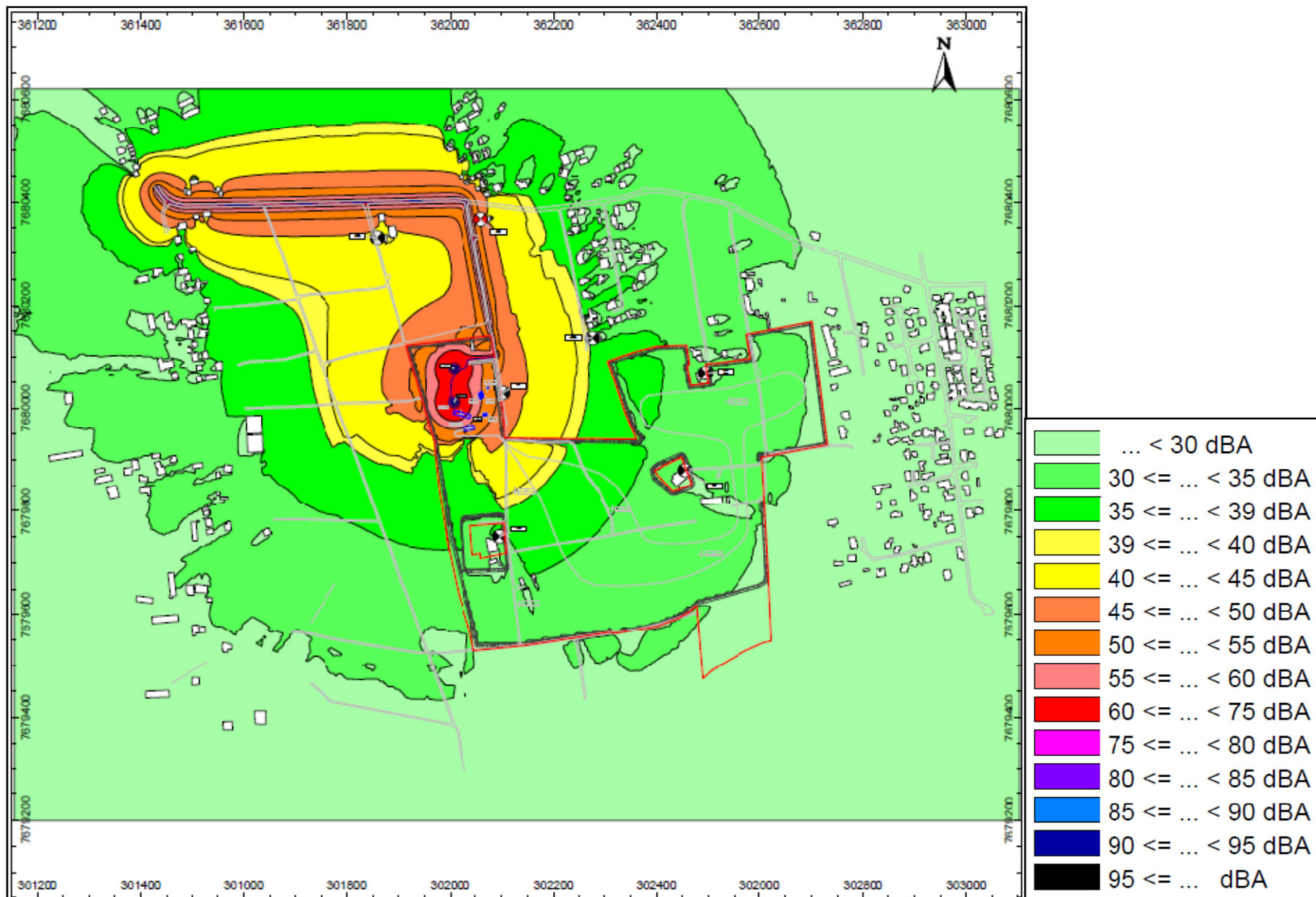


Planche 134 : Modélisation des niveaux de pression acoustiques sans mise en place d'action correctives pour le scénario 3 (Source : PHPS)

Mesures d'évitement des impacts des émissions sonores de l'installation de traitement et du trafic induit sur le voisinage proche

La première mesure d'évitement a consisté à implanter l'installation de traitement en dehors de l'extraction, afin de l'éloigner des habitations du quartier Patelin et de la Rivière du Mât (Cf. Chapitre B -6.4.3).

La deuxième a consisté à ne pas faire démarrer l'installation de traitement ainsi que l'exploitation de la carrière avant 7h00. En effet, le scénario n°2 a montré que des dépassements importants seraient observés. Cette observation est d'autant plus vraie au regard de la contribution des différents équipements de l'installation au niveau du point en ZER2 (Concasseur en premier, puis broyeurs et cribles). La contribution des équipements est présentée dans le tableau page 31 de l'étude PHPS (Cf. Annexe 4 - pièce 8).

Entre 5h00 et 7h00 seule la livraison des clients sera réalisée.

Mesures de réduction des impacts des émissions sonores de l'installation de traitement et du trafic induit sur le voisinage proche

Afin d'observer la conformité aux différents points, plusieurs mesures de réduction des émissions sonores ont été considérées :

- le Traitement de l'ensemble des machines fixes par des encoffrements ayant une performance d'atténuation de -20 dBA. De façon contractuelle, une opération de contrôle des puissances acoustiques des machines fixes avant la mise en service de l'installation, par des mesures acoustiques sur site sera réalisée.
- Installation d'un mur anti bruit sur la limite de propriété au niveau de l'accès depuis la RD47 d'une hauteur de 7,5 m sur une longueur de 125 m (Cf. Planche suivante). Le dimensionnement exact du mur sera cependant finalisé par des mesures acoustiques sur site et un calcul précis, une fois le projet en service
- La réalisation d'un merlon autour de l'habitation présente sur la partie est du projet (ZER5) d'une hauteur de 4 m.
- La réalisation d'un merlon en bordure de l'extraction au niveau de l'habitation représentant la ZER 3 et le long de la limite nord-est de l'extraction sur une hauteur de 5,5 m.
- Mise en place d'une limitation de la vitesse pour les poids lourds des clients sur la l'accès depuis la RD47 à 30 km/h.

Il faut également préciser qu'autour de l'autre habitation présente dans la partie ouest du site ainsi qu'autour de la zone d'extraction, des merlons d'une hauteur de 3 m minimum seront installés.

Des mesures acoustiques seront réalisées dès le début de l'exploitation afin de confirmer l'efficacité des dispositifs mis en place et d'en améliorer certains si nécessaire. Elles permettront de vérifier que les installations sont conformes aux limites d'émissions sonores de l'arrêté du 23 janvier 1997.

La surveillance des émissions sonores sera réalisée ensuite annuellement. Si pendant deux campagnes successives les résultats sont conformes aux valeurs limites de l'article 45 de l'arrêté ministériel du 26 novembre 2012 relatif aux prescriptions applicables aux installations soumises à enregistrement au titre des rubriques 2515 et 2517, la fréquence deviendra trisannuelle.

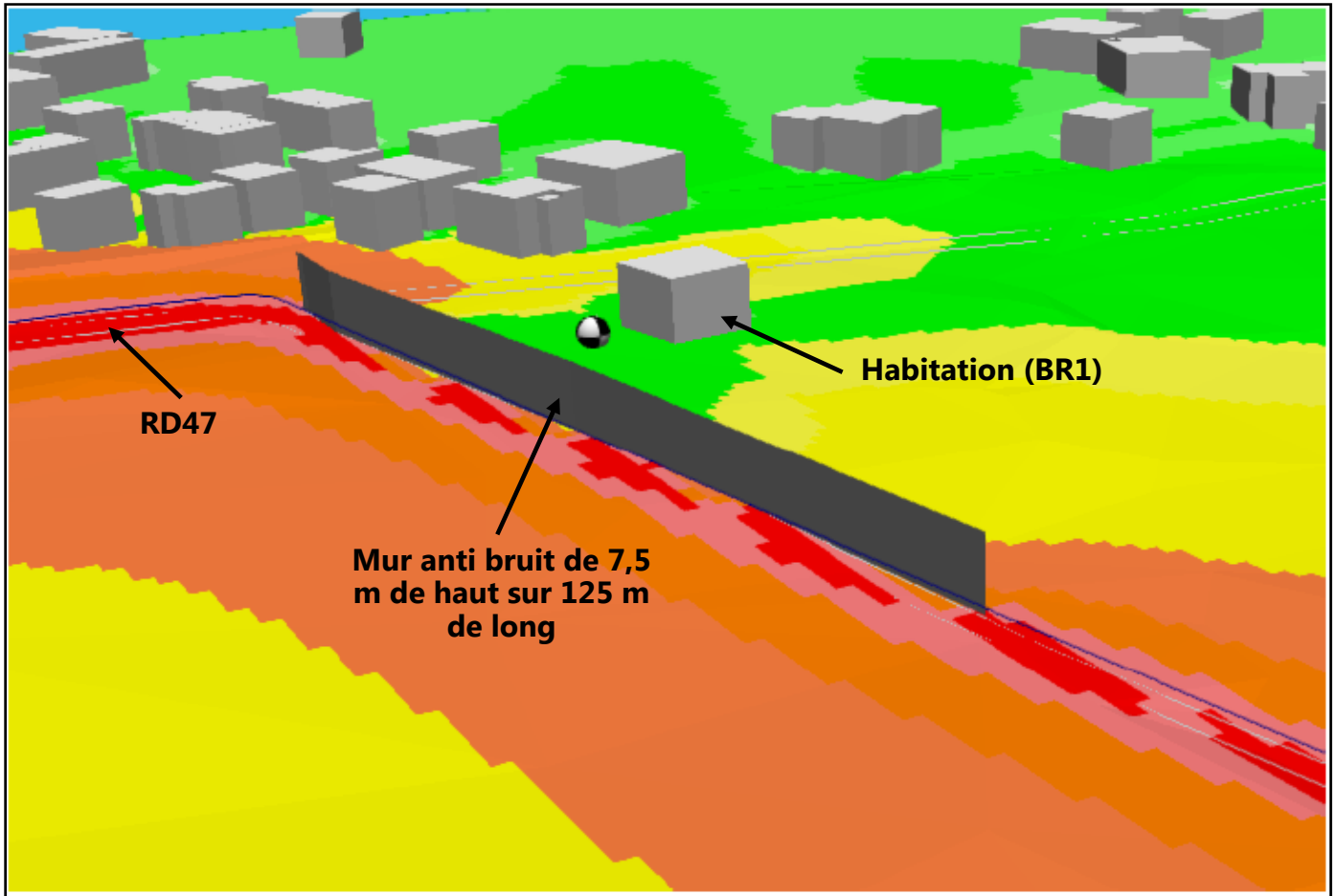


Planche 135 : Mise en place du mur anti bruit de 7,5 m en bordure de l'accès à la carrière depuis la RD47 (Source : PHPS)

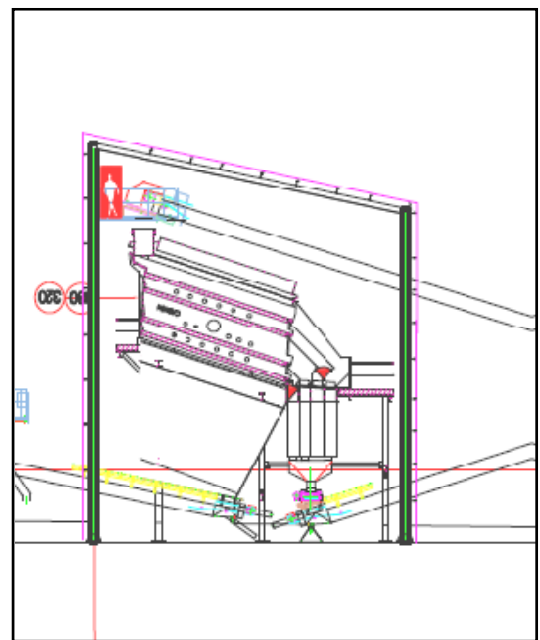
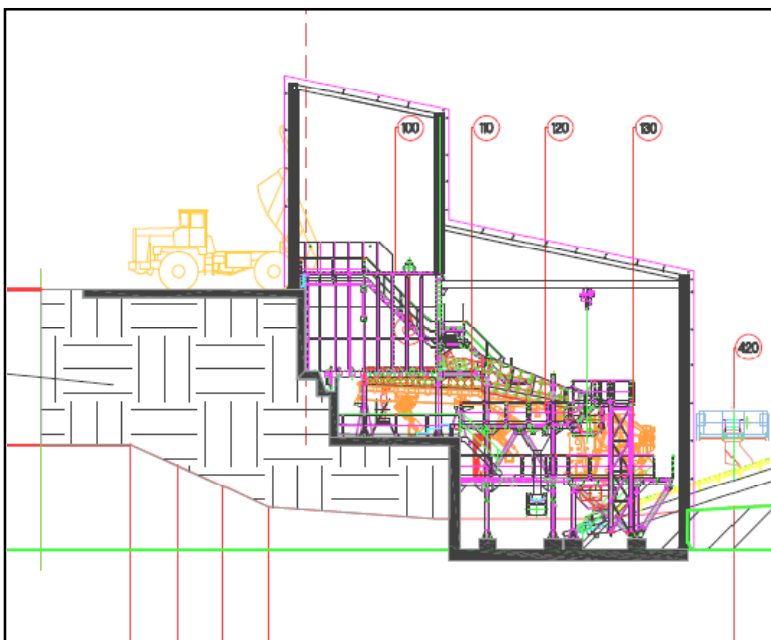


Planche 136 : Coupe des encoffrements qui seront réalisés sur le primaire et les cribles (Source : METSO)

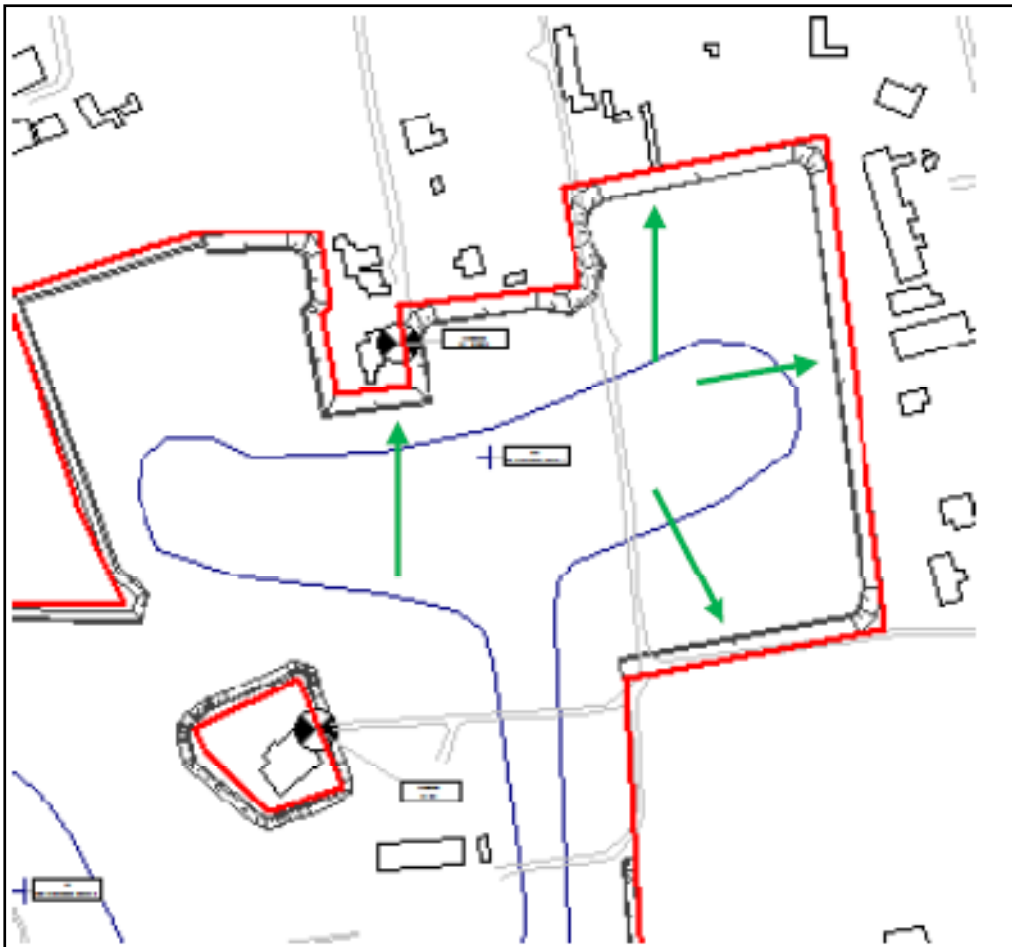


Planche 137 : Implantation des merlons de 5,5 m de haut proche de l’habitation en ZER3 et de 4 m de haut autour de l’habitation en ZER5 (Source : PHPS)

Situation sonore avec la prise en compte des mesures correctives

La mise en place combinée des différentes mesures techniques présentées ci-avant, permet aux niveaux sonores nominaux de ne pas dépasser les valeurs maximales autorisées et d’obtenir la conformité réglementaire, hors prise en compte des incertitudes de calcul mettant en évidence la possibilité de dépassements réduits de ces seuils.

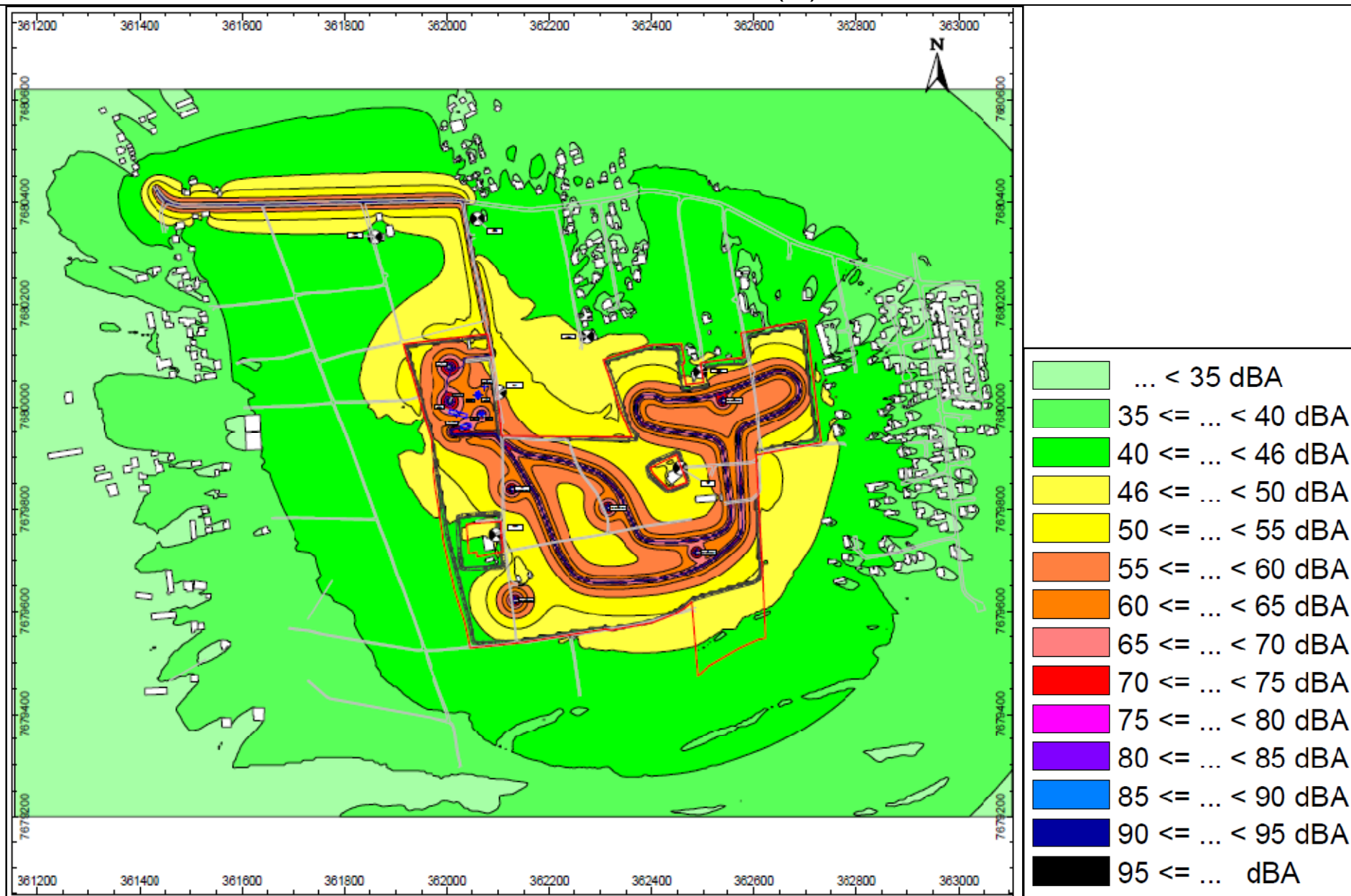


Planche 138 : Modélisation des niveaux de pression acoustique avec mise en place d'action correctrice pour le scénario 1 (Source : PHPS)

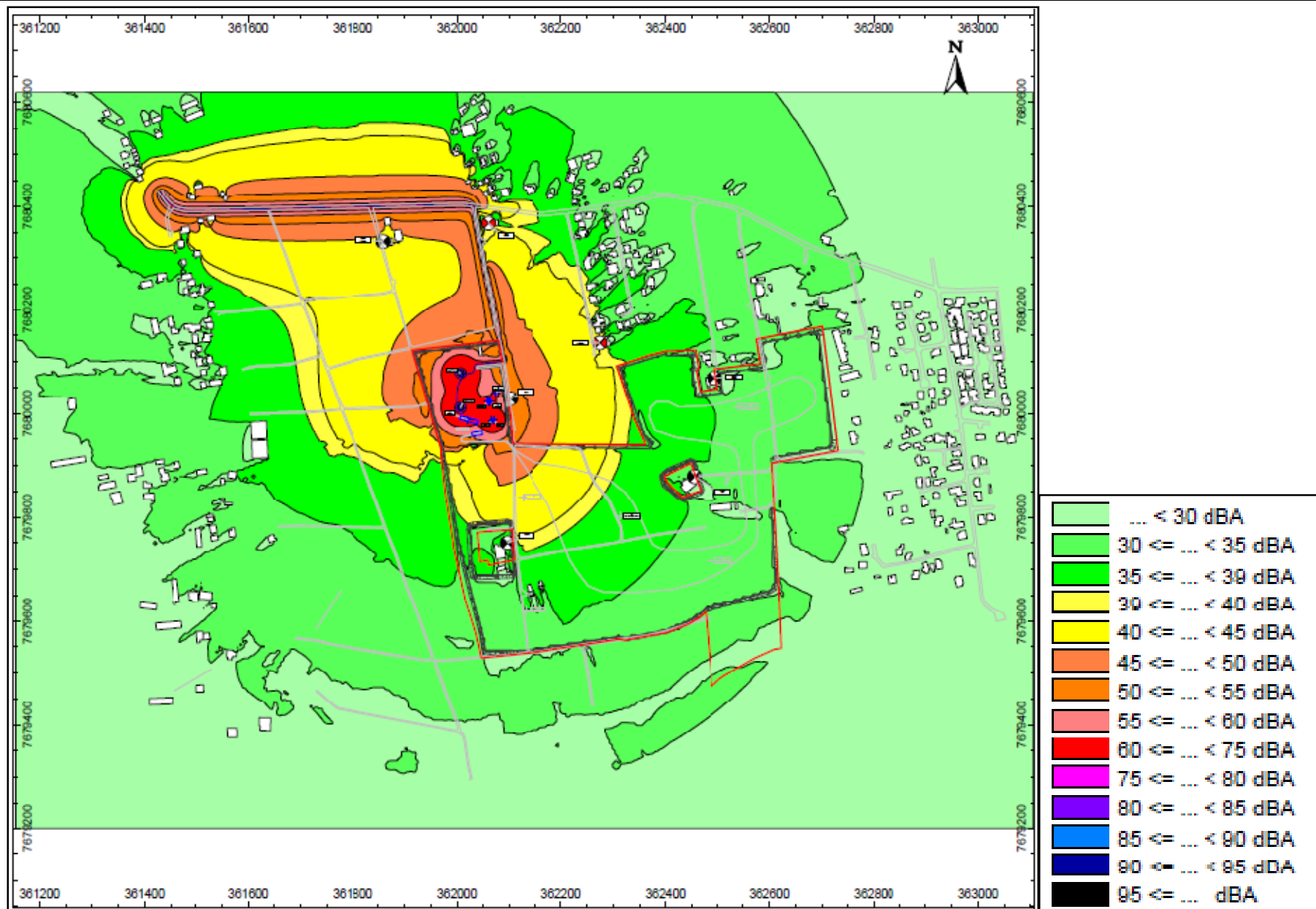


Planche 139 : Modélisation des niveaux de pression acoustique avec mise en place d'action correctrice pour le scénario 2 (Source : PHPS)

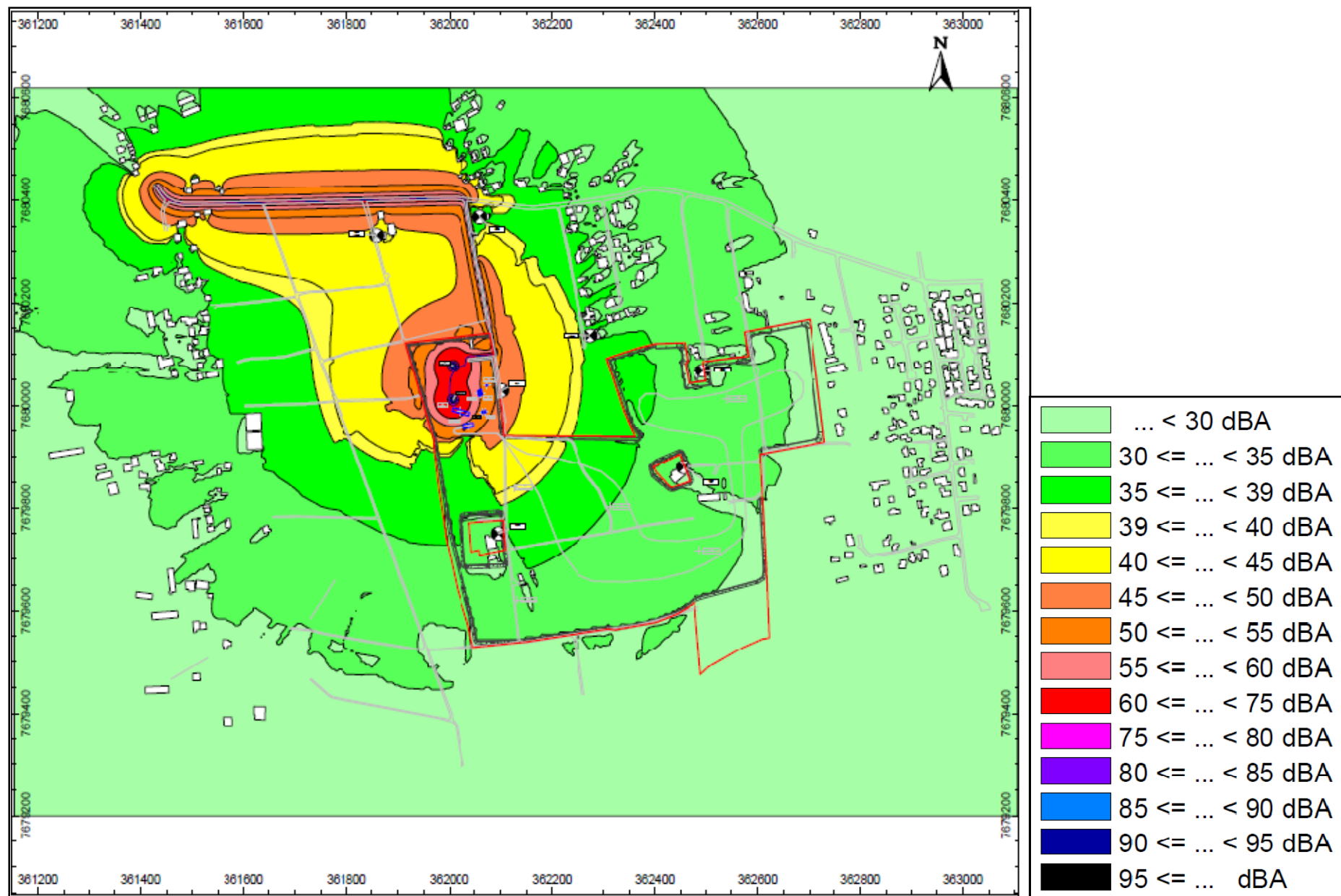


Planche 140 : Modélisation des niveaux de pression acoustique avec mise en place d'action correctrice pour le scénario 3 (Source : PHPS)

7.5.5.4 Etude de l'augmentation du bruit du trafic induit par le projet de la carrière sur la RD47 et la RN2

Cette seconde partie de l'étude réalisée par PHPS porte sur une zone plus large, depuis la jonction entre la RD47 et la voie d'accès à la carrière et la RN2, s'étendant en direction de l'ouest.

Il est jugé acceptable, dans cette partie consacrée à des zones lointaines de l'installation technique, de négliger les effets des émissions sonores de cette dernière.

On se limitera donc à l'étude des effets acoustiques de l'augmentation du trafic routier du fait de la mise en place du projet.

Trafic incluant la circulation induite par l'installation de PREFABLOC AGREGATS

Le trafic des camions des clients a été estimé à 390 camions par jour sur 10,5 heures dont 2 de nuit. On répartit ce trafic à 15 camions par heure la nuit et 42 camions par heure de jour. Le trafic des camions en sortie du site se répartiront comme présenté dans le chapitre 7.1.2.

La répartition sur les itinéraires est alors la suivante :

Voie	Vitesse maximale	Trafic horaire jour	Trafic horaire nuit
RD47 portion commune	60	42	15
Itinéraire Nord		21	8
Itinéraire Sud		21	7
RN2 vers le Nord	80	32	12
RN2 entre échangeurs		21	8
RN2 vers le Sud		10	3

Tableau 83 : Répartition du trafic engendré par l'activité de PREFABLOC AGREGATS

Situation sonore sur la RD47 et la RN2 à l'état initial

La modélisation du trafic routier à l'état initial en période de jour et de nuit a été présentée au chapitre 5.5.4.3.

Situation sonore sur la RD47 et la RN2 pendant l'exploitation de la carrière du Chemin Patelin

Pour le trafic en période de jour :

- on constate des augmentations de l'ordre de + 3 dBA sur les façades de jour.

Pour le trafic en période de nuit :

- On constate des augmentations de l'ordre de + 3 dBA sur les façades de nuit.

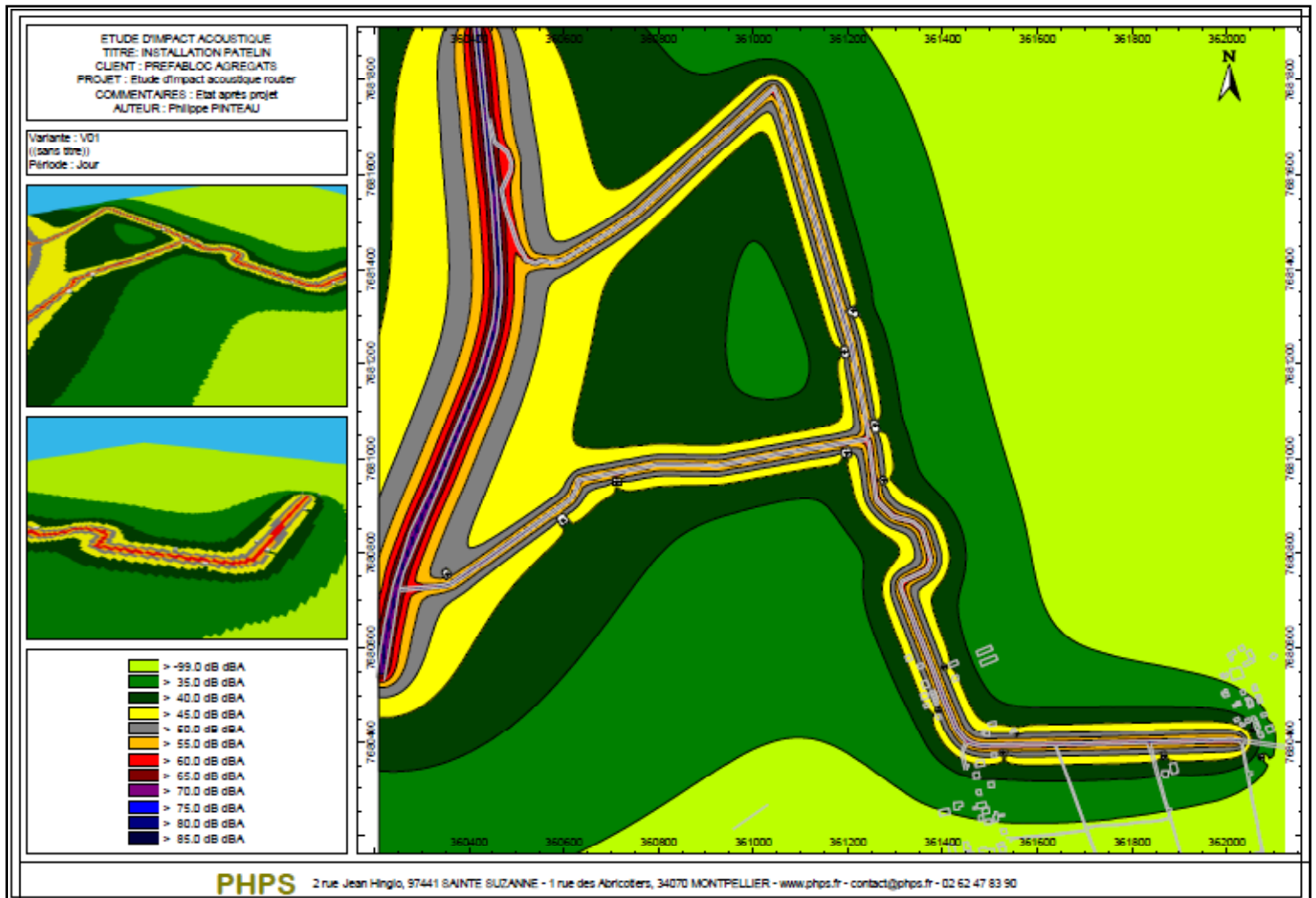


Planche 141 : Modélisation des niveaux de pression acoustique au niveau de la RD47 et de la RN2 induit par le trafic routier du projet en période de jour (Source PHPS)

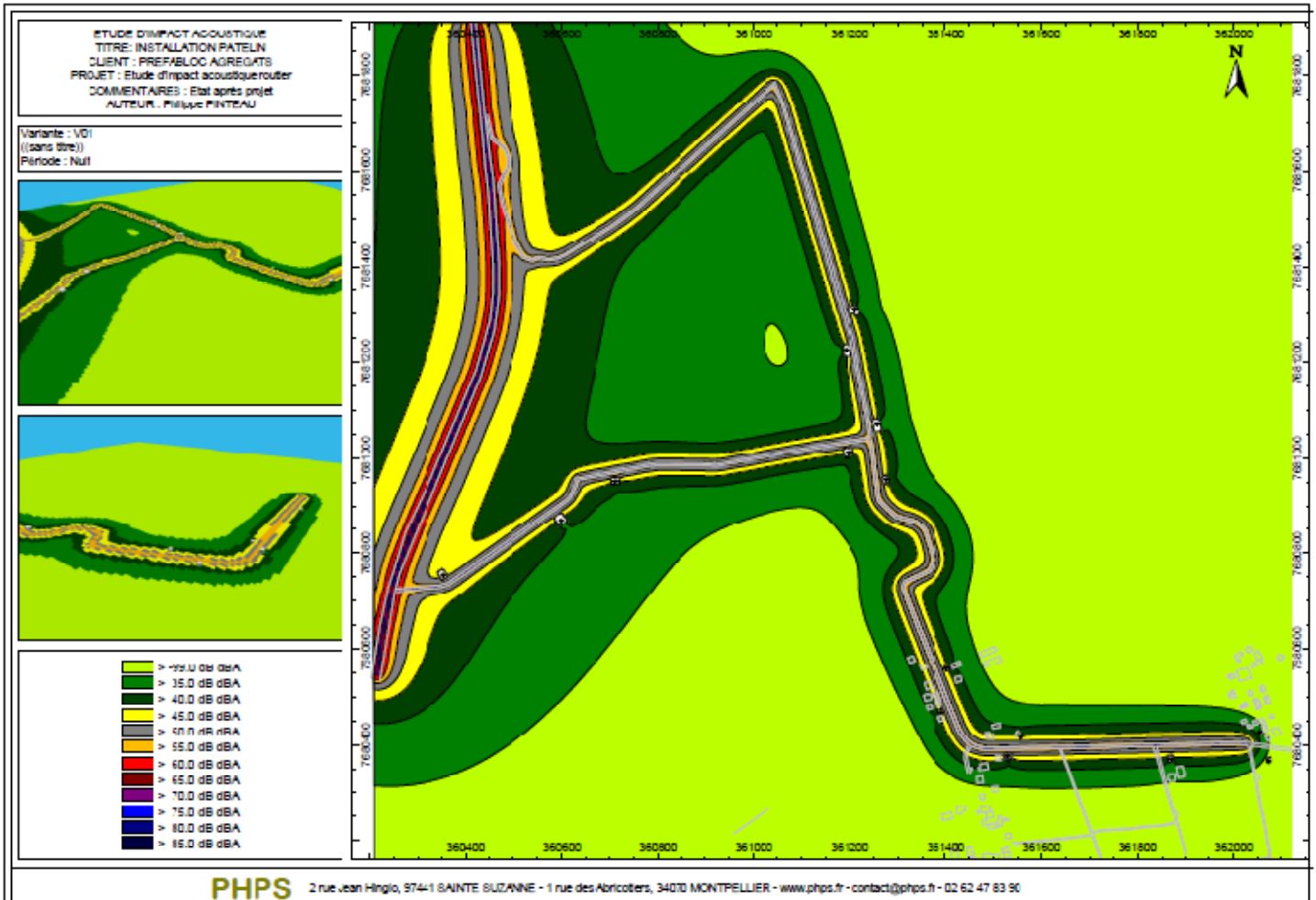


Planche 142 : Modélisation des niveaux de pression acoustique au niveau de la RD47 et de la RN2 induit par le trafic routier du projet en période de nuit (Source PHPS)

Les modélisations montrent que le transport induit par la carrière du Chemin Patelin entraîne une très faible augmentation du bruit (+3 dB(A)) .Il n'est pas envisagé de mesure de réduction spécifique pour cette portion de RD47 et de RN2.

7.5.6 Vibrations

7.5.6.1 Rappel sur les vibrations

Les vibrations transmises par les sols peuvent avoir plusieurs conséquences sur les constructions proches de la source. Tout d'abord, les vibrations imposent à la construction implantée sur un sol rigide des mouvements alternés susceptibles de l'endommager. Les vibrations mécaniques peuvent également tasser le sol sous la construction s'il est meuble (densification). Si cette densification est différentielle, la construction peut se fissurer.

Des phénomènes de liquéfaction comportant une perte significative de résistance peuvent être observés sous l'effet de vibrations continues de bas niveaux dans les sols tels que les limons, sables, limons argileux avec une teneur en eau de 30 à 45%. Ils peuvent être la cause de glissements lorsque la couche de terrain concernée est en pente.

Toute installation possédant des pièces en mouvement est susceptible de provoquer des phénomènes vibratoires.

Deux types de mouvements caractérisent principalement les vibrations générées par les carrières :

- les mouvements stationnaires liés à l'activité des unités de traitement des matériaux,
- les mouvements transitoires liés aux tirs de mines, qui ne concernent que les carrières de roches massives.

De manière générale, les exploitations des carrières existantes sur les matériaux de type alluvionnaire n'engendrent pas de vibrations perceptibles.

7.5.6.2 Caractérisation des effets des installations

Les principaux effets nuisibles des vibrations émises par les carrières concernent les constructions. Ils peuvent être d'ordre directs résultant de la mise en résonance par vibrations entretenues ou par excitations répétées ou indirectes, par densification ou liquéfaction de certains sols.

Le type d'exploitation envisagé pour ce projet **n'utilise pas d'explosifs**. Il n'y aura aucun équipement ou engin susceptible de générer des vibrations importantes dans les installations :

- L'ensemble des matériels de l'installation de traitement des matériaux susceptibles de créer des vibrations reposera sur des systèmes amortisseurs (Silent-blocks, ressorts, caoutchouc ou pneumatiques) régulièrement entretenus. L'installation de traitement de matériaux ne sera donc pas une source de vibrations susceptibles de se propager au voisinage du site.
- Les camions poids lourds chargés peuvent potentiellement engendrer des vibrations au sein du site. Les voies de circulation seront dimensionnées et réalisées pour supporter ce type de circulation. Ainsi, les engins d'extraction et de chargement n'engendreront pas de vibrations nuisibles à l'environnement proche du site.

Les activités d'extraction et de traitement de matériaux du site du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS ne seront donc pas génératrices d'impact vibratoire sur le sous-sol. Par ailleurs, l'installation de concassage est située à plus de 160 mètres de la première habitation.

7.5.6.3 Mesures de réduction des impacts

Les dispositions constructives de l'installation de traitement de matériaux permettront de limiter les éventuelles vibrations qu'elle génère au sein même des matériels de cette installation (amortissement par ressorts, coussins pneumatiques ou caoutchouc).

7.5.7 Synthèse des effets du projet et mesures envisagées

Chapitre	Thème	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Moyens de mesure et de surveillance Mesure d'Accompagnement et de Compensation
Milieu ambiant	Utilisation rationnelle de l'énergie	Consommations d'électricité et d'énergie d'origine fossile	T	I	Cf. mesure pour le climat	Moyen	Nul	
	Climat	Consommation de gaz à effet de serre par la circulation des engins, des véhicules clients et des installations de traitement des matériaux	T	D	R : Formation des conducteurs sur la conduite économique des engins R : Utilisation d'une installation de traitement des matériaux fixe alimentée en électricité dont le bilan carbone est meilleur qu'avec une alimentation par GNR	Moyen	Nul	
	Air	Emission de poussières par les installations de traitement des matériaux, les véhicules clients et les engins d'exploitation	T	I	R : Entretien régulier des pistes sur le site R : Principales pistes d'accès seront semi-étanches pour limiter la dispersion de boues et/ou poussières sur la RD47 et RN2 R : Limitation de la vitesse à 25 km/h sur le site et à 30 km/h sur l'accès depuis la RD47 R : Mise en place de bâche sur les camions et le volume de matériaux ne dépassera pas les ridelles des bennes R : Encoffrement des concasseurs, broyeurs et cribles	Fort	Faible	A : Mise en place d'un plan de surveillances des émissions de poussières de la carrière du Chemin Patelin par l'installation de jauges et d'analyses tous les 3 mois
		Emission de gaz d'échappement par les engins du site et les véhicules clients	T	D	R : Capotage des cribles et convoyeurs avec mise en place de manchettes en sortie R : Procédure de nettoyage du site R : Installation d'un bac de lavage des roues R : Arrosage des pistes lors des périodes sèches avec un réseau de 45 sprinkler équipé d'une	Moyen	Faible	

				électrovanne fonctionnant 10 minutes toutes les heures R : Arrosage des voiries et piste des Dumper avec une solution d'agglomération des poussières une fois par mois			
Bruit	Augmentation des niveaux sonores au niveau des ZER voisines induite par l'installation de traitement des matériaux, les engins du site et les véhicules clients	T	D	E : Implantation de l'installation en dehors de l'extraction pour l'éloigner des premières habitations du quartier Patelin E : Créneau de 5h00 à 7h00 réservé à la livraison client. Pas de démarrage des activités de concassage et d'extraction R : Réalisation d'un mur anti bruit le long de l'accès depuis la RD47 de 7,5 m de haut sur 125 m de long R : Encoffrement du concasseur, des broyeurs et des cribles avec une atténuation de -20 dB(A) R : Réalisation d'un merlon de 5,5 m de haut au niveau de l'habitation au nord-est de l'extraction ainsi que le long de la limite nord-est R : Mise en place d'un merlon de 4 m autour de l'habitation située dans la partie est du projet R : Mise en place d'une limitation de la vitesse des camions sur l'accès depuis la RD47 à 30 km/h R : Mise en place de merlon de 3 m minimum en périphérie de l'extraction	Fort	Faible	A : Réalisation de mesures de bruit dès le début de l'exploitation afin de confirmer l'efficacité des dispositifs mis en place
	Augmentation du niveau sonore en façade des habitations présentes le long de la RD47 et de la RN2	T	D	Pas de mesure envisagée car faible augmentation du niveau sonore (+3 dB(A)).	Faible	Faible	
Odeur	Dégagement d'odeur	T	D	Aucun dégagement d'odeur ne sera observé sur le site	Nul	Nul	
Vibrations	Emission de vibration par la circulation des engins du site et des véhicules clients	T	D	Les activités d'extraction et de traitement de matériaux du site du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS ne seront pas génératrices d'impact vibratoire sur le sous-sol	Nul	Nul	

Tableau 84 : Synthèse des effets du projet sur le milieu ambiant et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts

7.5.8 Estimation des coûts des mesures envisagées pour le milieu ambiant

		Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application
Mesures de réduction des émissions de poussières	Mise en place du système d'arrosage	16 100 €	366 100 €	Phase d'exploitation
	Plan de surveillance des émissions de poussières sur le site de la carrière du chemin Patelin (10 000 € par an)	250 000 €		Phase travaux et d'exploitation
	Implantation d'un bac de lavage des roues (20 000 € à l'installation puis 3 200 € pour l'entretien)	100 000 €		Phase travaux et d'exploitation
Mesure de réduction des émissions sonores	Réalisation d'un mur anti bruit de 7,5 m de haut sur 125 m de long	40 000 €	426 364 €	Phase d'exploitation
	Réalisation des merlons de 3 à 5,5 m de haut autour de l'extraction et à proximité des habitations	36 364 €		Phase d'exploitation
	Encoffrement du concasseur, des broyeurs et des cribles	350 000 €		Phase d'exploitation
		Total	792 464 €	-

Tableau 85 : Synthèse des coûts des mesures envisagées pour le milieu ambiant

8. ANALYSE DES EFFETS CUMULES

8.1 IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS POUVANT AVOIR UN EFFET CUMULÉ SUR LE PROJET

Conformément à l'article R.122-5 II 4 du Code de l'Environnement, le recensement des installations susceptibles d'avoir des effets cumulés avec le projet de carrière doit être réalisé.

Ne sont plus considérés comme "projets" ceux qui sont abandonnés par leur maître d'ouvrage, ceux pour lesquels l'autorisation est devenue caduque ainsi que ceux qui sont réalisés.

Ainsi dans le secteur du projet de carrière au Chemin Patelin, on recense :

Nom du projet	Date	Commune	Avancement	Distance par rapport au site de Minotaure
Société GUINTOLI : Exploitation d'une carrière, d'une installation de traitement de matériaux et d'une station de transit de matériaux alluvionnaires. Dérogation à l'interdiction générale de défrichement "Menciol les Hauts" et "L'Hermitage".	Août 2016	Saint-André	Avis de l'autorité Environnementale	7,7 km
Société GRANULATS DE L'EST : Exploitation d'une carrière de matériaux alluvionnaires, d'une installation de traitement de matériaux et d'une station de transit de produits minéraux au lieu-dit Paniandy.	Juin 2016	Bras-Panon	Avis de l'enquête publique	1 980 m
Société GOC Enrobés : Exploitation d'une centrale d'enrobage à chaud au bitume de matériaux routiers - ZAE de Paniandy	Février 2016	Bras-Panon	Arrêté d'autorisation mais non réalisé	2 300 km

Planche 143 : Recensement des projets à proximité du site de PREFABLOC AGREGATS

La distance de ces projets par rapport à la carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS est présentée en planche suivante.

A notre connaissance, il n'existe pas d'autres installations susceptibles d'être concernées par l'analyse des effets cumulés.

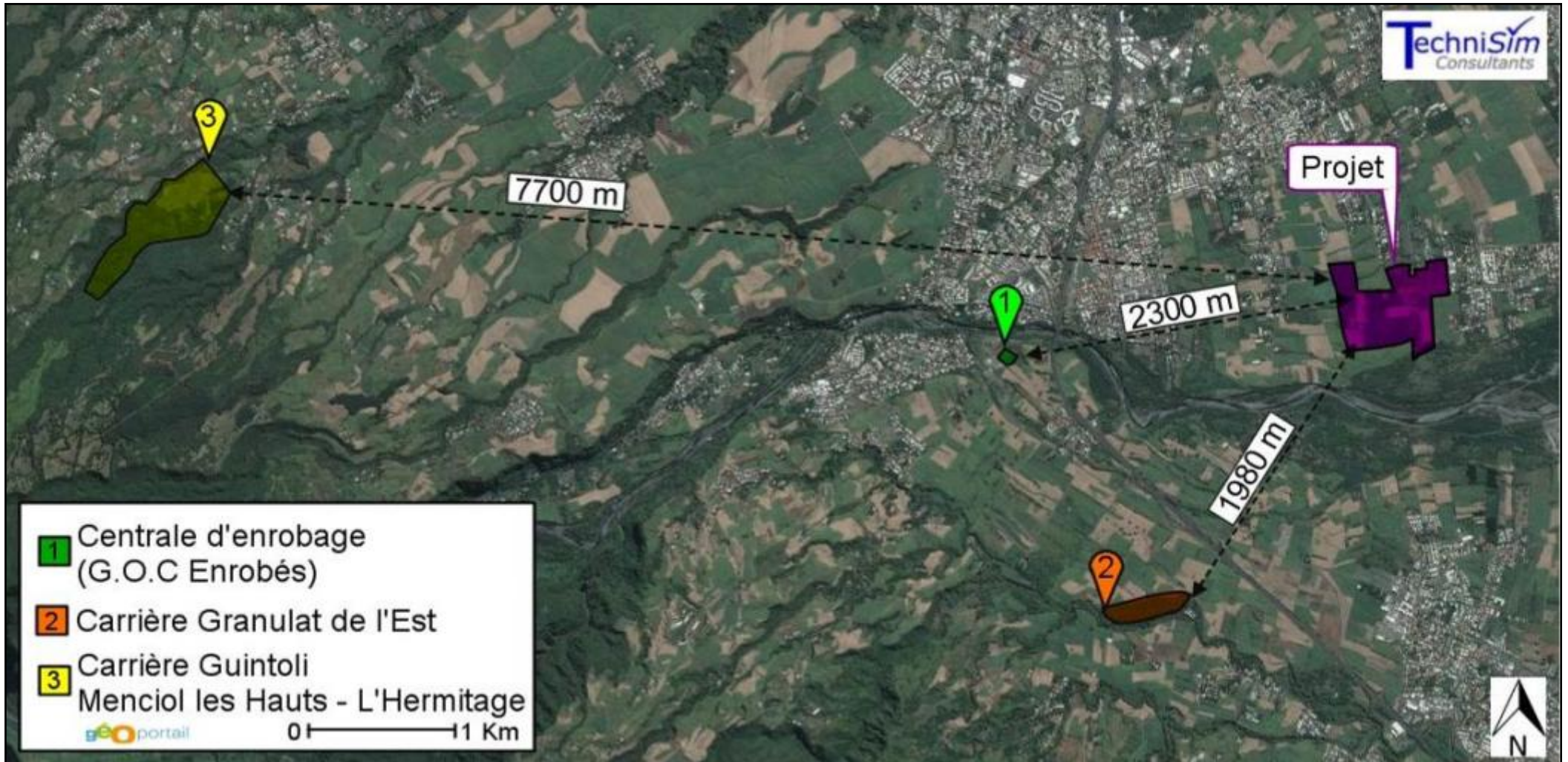


Planche 144 : Localisation du projet de la carrière du Chemin Patelin par rapport aux autres projets dans le cadre de l'étude des effets cumulés

8.2 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS AVEC LE PROJET DE GUINTOLI

Ce projet déposé par la société GUINTOLI, va servir à exploiter une carrière à ciel ouvert de roches massives en vue de l'alimentation de la nouvelle route du littoral (durée : 6 ans).

Au regard de la distance (7,7 km) séparant les installations du projet de PREFABLOC AGREGATS de l'activité d'extraction de roches massives au lieu-dit « Menciol les Hauts » et « l'Hermitage » de la société GUINTOLI, les seuls effets cumulés envisageables sont liés au trafic routier et aux émissions atmosphériques.

Les matériaux extraits de la carrière ont pour objectif d'approvisionner le chantier de la Nouvelle Route du Littoral (NRL). Ils seront notamment envoyés par des poids lourds (300 rotations par jour) à travers 3 itinéraires différents afin de disperser le trafic. Les 3 itinéraires se rejoignent cependant sur la RN2 au niveau de l'échangeur du quartier Français. Les camions transportant les granulats emprunteront la RD47 puis la RN2 avec un nombre de rotation maximum de 196 par jour. Le trafic sur la RN2 étant relativement important (environ 54 300 véhicules par jour en 2015 à Saint-André), l'augmentation estimée attendue avec ces deux projets sera relativement de l'ordre de 3,7% avec un camion pour deux passages de voitures.

On peut donc estimer que les effets cumulés des deux activités sur le trafic routier sont faibles.

Les données de la station météorologique la plus proche (Bellevue à Bras-Panon) révèle que la zone des installations RVE subit des vents arrivant majoritairement du sud et sud-est. Étant donné la direction des vents dominants (Alizées) sur la zone et du positionnement au sud-ouest du site de la société PREFABLOC AGREGATS du projet de la carrière de GUINTOLI, une observation d'un cumul des émissions atmosphériques des deux projets est peu probable. De plus la société GUINTOLI va mettre en place des dispositifs pour limiter l'émission de poussières dont l'arrosage de la voie d'accès, l'abattement des poussières par pulvérisation d'eau sur les installations de traitement et l'implantation de merlons périphériques végétalisés autour de la zone d'extraction. Les installations de la société PREFABLOC AGREGATS possèdent également plusieurs dispositifs de limitation des poussières et va mettre en place un suivi des rejets atmosphériques.

Le risque d'observer un effet cumulé entre ce projet et les installations de la société PREFABLOC AGREGATS sur les émissions atmosphériques est donc très faible, voire nul.

8.3 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS AVEC LE PROJET DE GRANULATS DE L'EST

Ce projet déposé par la société GRANULATS DE L'EST, va servir à exploiter une carrière alluvionnaire et une installation de traitement de matériaux au lieu-dit « Paniandy » sur la commune de Bras-Panon.

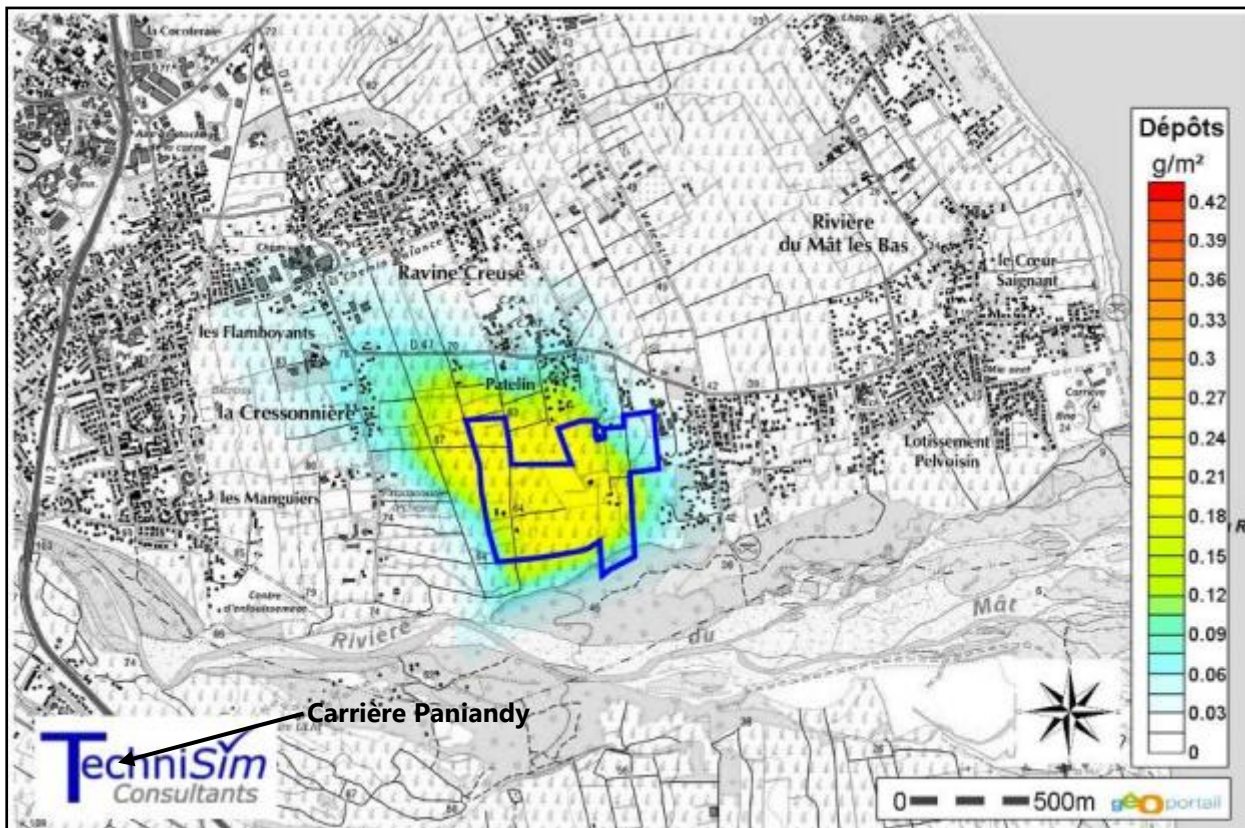
Au regard de la distance (1 980 m) séparant le projet de PREFABLOC AGREGATS de l'activité d'extraction de matériaux alluvionnaires au lieu-dit « Paniandy » de la société GRANULATS DE L'EST, les seuls effets cumulés envisageables sont liés au trafic routier, à l'impact sur les eaux souterraines et aux émissions atmosphériques.

Les matériaux extraits de la carrière ont pour objectif d'approvisionner le marché de la région est de l'île de la Réunion et le chantier de la Nouvelle Route du Littoral (NRL). Ils seront notamment envoyés par des poids lourds (120 rotations par jour) par le chemin Barbier, puis la RD48-1, la RN2002 et enfin la RN2. Les camions transportant les granulats emprunteront la RD47 puis la RN2 avec un nombre de rotation maximum de 196 par jour. Le trafic sur la RN2 étant relativement important (environ 54 300 véhicules par jour en 2015 à Saint-André), l'augmentation estimée attendue avec ces deux projets sera relativement de l'ordre de 2,3% avec un camion pour deux passages de voitures.

On peut donc estimer que les effets cumulés des deux activités sur le trafic routier sont très faibles.

Les données de la station météorologique la plus proche (Bellevue à Bras-Panon) révèle que la zone des installations RVE subit des vents arrivant majoritairement du sud et sud-est. Étant donné la direction des vents dominants (Alizées) sur la zone et du positionnement au sud-ouest du site de la société PREFABLOC AGREGATS du projet de la carrière de GRANULATS DE L'EST, une observation d'un cumul des émissions atmosphériques des deux projets est peu probable. De plus, la société GRANULATS DE L'EST implantera des dispositifs pour limiter l'émission de poussière dont l'arrosage des pistes, l'abattement des poussières par pulvérisation d'eau sur les installations de traitement et la mise en place de merlons périphériques végétalisés autour de la zone d'extraction. Les installations de la société PREFABLOC AGREGATS possèdent également plusieurs dispositifs de limitation des poussières.

La planche ci-dessous présente la modélisation de la dispersion des poussières du projet de carrière au Chemin Patelin par le cabinet TECHNISIM.



Le risque d'observer un effet cumulé entre ce projet et celui de la société PREFABLOC AGREGATS sur les émissions atmosphériques est donc très faible, voire nuls.

Concernant les effets cumulés au niveau de la nappe souterraine, ils seront observés en cas de disfonctionnement des mesures envisagées par la société PREFABLOC AGREGATS. En effet, l'extraction sera réalisée à environ 70 cm au minimum de la ligne des plus hautes eaux de la nappe. Lors de la remise en état, une couche de terre de découverte, plus étanche que les alluvions actuelles permettra d'améliorer la protection de la nappe. L'approvisionnement de la pelle hydraulique sera réalisé sur une surface étanche mobile et les engins iront s'alimenter en carburant au niveau de l'installation fixe sur une dalle bétonnée.

On peut donc estimer que les effets cumulés des deux activités sur la nappe souterraine sera faible.

8.4 ANALYSE DES EFFETS CUMULÉS AVEC LE PROJET DE GOC ENROBÉS

Ce projet déposé par la société GOC Enrobés, consiste à exploiter une centrale d'enrobage à chaud au bitume de matériaux routiers, au lieu-dit ZAE Paniandy sur la commune de Bras-Panon.

Au regard de la distance (2 300 m) séparant le site de PREFABLOC AGREGATS de l'activité de production d'enrobage à chaud de la société GOC Enrobés, les seuls effets cumulés envisageables sont liés au trafic routier et aux émissions atmosphériques.

Les livraisons de bitume ont pour objectif d'approvisionner le marché de la région est de l'île de la Réunion et le chantier de la Nouvelle Route du Littoral (NRL). Ils seront notamment envoyés par des poids lourds (40 poids lourds par jour) par le chemin des poivriers, puis la RD48-1 et enfin la RN2. Les camions transportant les granulats emprunteront la RD47 puis la RN2 avec un nombre de rotation maximum de 196 par jour. Le trafic sur la RN2 étant relativement important (environ 54 300 véhicules par jour en 2015 à Saint-André), l'augmentation estimée attendue avec ces deux projets sera relativement de l'ordre de 1,6% avec un camion pour deux passages de voitures.

On peut donc estimer que les effets cumulés des deux activités sur le trafic routier sont très faibles.

Les données de la station météorologique la plus proche (Bellevue à Bras-Panon) révèle que la zone des installations de la société PREFABLOC AGREGATS subit des vents arrivant majoritairement du sud et sud-est. Le site de la centrale d'enrobage à chaud de GOC Enrobés étant implanté au sud-ouest du projet de PREFABLOC AGREGATS, les vents ne risqueront pas d'emporter les émissions atmosphériques de la centrale et de les cumuler avec celles du site du Chemin Patelin. De plus la société GOC Enrobés va mettre en place des dispositifs pour limiter l'émission de poussière dont la présence d'un cyclone et de filtres à manche. Un suivi régulier des émissions atmosphériques sera également réalisé. L'installation de traitement de PREFABLOC AGREGATS possèdera plusieurs dispositifs de limitation des poussières (capotage du concasseur, broyeurs, cribles, bande transporteuse, mise en place d'un réseau de sprinkler, implantation d'un bac de lavage des roues en sortie du site suivi des rejets atmosphériques, etc.).

Le risque d'observer un effet cumulé entre ces deux projets sur les émissions atmosphériques est donc très faible, voire nul.

9. ETUDE DECHETS

9.1 DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE EN MATIÈRE DE GESTION DES DÉCHETS DANS L'ENTREPRISE

9.1.1 *Déchets liés aux activités d'extraction et de stockage transitoire de matériaux sur le site*

Le tableau suivant synthétise la production de déchets des différentes activités du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS, en référence à la nomenclature suivant les articles R. 541-7 à R. 541-11 (Titre IV : Déchets) du Code de l'Environnement.

Les terres végétales et de découverte seront non polluées et seront gérées conformément à la directive 2003/21/CE du parlement Européen du 16 mars 2006 concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive et modifiant la directive 2004/35/CE, et conformément à l'Arrêté du 22/09/94 modifié par l'Arrêté du 30 septembre 2016.

Lors de l'entretien des engins, on opère :

- la vidange des moteurs, boîtes, ponts hydrauliques, ce qui génère des huiles moteurs, des huiles hydrauliques et des fûts métalliques vides, chiffons souillés, cartouche de graisse ou fûts vides,
- le remplacement de pièces défectueuses, ou de pièces usées, ce qui génère :
 - o des déchets de déconditionnement des pièces neuves (papiers, cartons, plastiques),
 - o des déchets métalliques (pièces usées),
 - o des pièces à base de caoutchouc (pneumatiques, flexibles, durites),
 - o des batteries.

En cas de fuites d'hydrocarbures, les terres polluées seront évacuées de la carrière par une entreprise agréée pour leur traitement. L'évacuation fera l'objet d'un bordereau de suivi de déchets dangereux. Les engins de chargement seront équipés de kits antipollution.

D'un point de vue juridique, la gestion des déchets liés à la nature du terrain (éléments préexistants sur les parcelles du projet) incombe au propriétaire du terrain. Néanmoins, la société PREFABLOC AGREGATS, après accord avec le propriétaire en réalisera le regroupement, le prétraitement et le traitement par le biais d'une filière agréée.

Les déchets en béton provenant de la destruction des bâtiments agricoles seront recyclés par la société PREFABLOC AGREGATS par concassage.

Les déchets verts seront soit traités sur place et réutilisés en amendement organique (lors de la remise en état), soit envoyé en déchetterie ou sur la plateforme de compostage de la CIREST à Bras-Panon.

L'activité de traitement de matériaux génère trois types principaux de déchets :

- des déchets métalliques : toiles de criblage usagées, blindages usagés, mâchoires...
- des déchets « caoutchouc » : bandes de convoyeurs, grilles PU, amortisseurs, blindages,...
- des boues issues du traitement des eaux de lavage des matériaux.

A ces déchets viennent s'ajouter en faible quantité du bois de palettes et des cartons issus des emballages de pièces.

Les activités qui seront menées sur le site ne généreront qu'une très faible quantité de déchets, il s'agit :

Origine	Désignation	Code nomenclature	Composition	Mode de gestion et niveau correspondant
Entretien des engins de la carrière et installations	Huiles hydrauliques usagées	13 01 00	Huiles usagées	Récupération et valorisation énergétique
	Huiles moteurs usagées	13 02 00	Huiles usagées	Récupération et valorisation énergétique
	Pièces usagées	20 01 40	Pièces métalliques défectueuses	Récupération et valorisation
	Fûts métallique de 200 l	15 01 10	Huiles usagées	Récupération et valorisation énergétique
	Chiffons souillés et autres déchets souillés par des huiles, GNR ou graisse	15 02 02	Déchets souillés par des hydrocarbures	Récupération par une entreprise agréée pour élimination
	Filtres à huile, cartouches de graisse	13 02 08 16 01 07	Hydrocarbures	Cubitainer dédié puis récupération par une entreprise agréée pour valorisation
	Métaux hors d'usage : - ferreux, - non ferreux	16 01 17 16 01 18	Métaux ferreux et non ferreux	Benne de 15m ³ dédiée et récupération pour valorisation
	Déchets caoutchouc	01 04 99	Caoutchouc	Evacuation par une société de récupération qui les transforme, les dépollue ou les exporte vers une filière agréée
	Pneus usagés	16 01 03	Caoutchouc	Récupérés immédiatement lors du remplacement par le fournisseur (REP)
Séparateur d'hydrocarbures	Boues de séparateur d'hydrocarbures	13 05 02 *	Boues d'hydrocarbures	Récupération par une entreprise agréée et traitement
Locaux sociaux	Emballages en : - papiers, cartons, - plastiques, - bois	15 01 02 15 01 01 15 01 03	Déchets municipaux assimilés	Valorisation par une filière agréée
	Déchets domestiques assimilés en mélange	20 03 01		Enfouissement
Couverture végétale du site	Déchets verts	20 02 01	Végétation agricole et rudérale	Compostage pour la remise en état du site : valorisation matière

Sanitaires	Boues de la fosse de récupération des eaux usées	20 03 04	Matières organiques	Récupération par une entreprise agréée et traitement en station d'épuration agréée)
Déversement accidentel	Matériaux absorbants et terres pollués	15 02 02 *	Sables, terres et hydrocarbures	Récupération par une entreprise agréée et dépollution par traitement
Décapage du site	Stériles et découverte	01 03 06	Terres	Réemploi pour la réalisation des talus et remblaiement du site in fine : valorisation matière
Décapage du chemin en béton fibré	Béton	17 01 01	Béton	Recyclage par concassage
Traitement des matériaux	Boues issues du traitement des eaux de lavage des matériaux	19 08 14	Boues séchées	Sont entièrement récupérées, séchées et utilisées dans le cadre du réaménagement de la carrière

Niveau 0	réduction à la source de la quantité et de la toxicité des déchets produits
Niveau 1	recyclage ou valorisation des sous-produits de fabrication
Niveau 2	traitement ou prétraitement des déchets (y compris l'incinération)
Niveau 3	mise en décharge ou enfouissement en site profond

Tableau 86 : Caractérisation des déchets de l'activité de la société PREFABLOC AGREGATS sur le site de la carrière du Chemin Patelin

9.1.2 Description des opérations de recyclage ou de valorisation

Lors du décapage, les terres de découverte seront intégralement conservées pour la remise en état.

Les déchets métalliques ne sont pas recyclés en interne.

Une partie des déchets de type « caoutchouc » le seront : les bandes des convoyeurs pourront entre autre servir de blindages.

Les boues issues du traitement des eaux de lavage des matériaux seront entièrement récupérées, séchées et utilisées sur les surfaces déjà exploitées dans le cadre du réaménagement de la carrière. Elles participent à la remise en état du site en servant d'amendement à la terre végétale.

Les autres déchets issus de cette activité sont évacués via des filières agréées.

Aucun recyclage interne n'est réalisé pour l'ensemble des déchets générés par l'entretien des engins.

Les papiers issus des locaux administratifs sont recyclés tant que faire se peut en utilisant le verso de feuilles déjà imprimées. Le reste des déchets générés par cette activité est évacuée vers des filières agréées.

9.1.3 Description des filières de traitement et de prétraitement

L'installation a retenu pour son fonctionnement 2 catégories de filières pour le traitement de ses boues :

- Boues du système d'assainissement autonome : récupération par un transporteur agréé et traitement en station d'épuration.
- Boues, sables et terres souillées par des hydrocarbures (pollution accidentelle ou séparateur hydrocarbures) : récupération par une entreprise agréée et dépollutions du média par traitement biologique

9.1.4 Description des filières d'élimination par mise en décharge

La société PREFABLOC AGREGATS prendra toutes les dispositions nécessaires pour réduire la quantité de ses déchets. Malgré ces mesures, la production de déchets sur site paraît inévitable.

Ces déchets seront donc enfouis en ISDND ou en ISDI selon leur nature.

9.1.5 Stockages intermédiaires - Modalités de transport

Les éventuels déchets souillés accidentellement par les hydrocarbures seront stockés sur l'atelier mécanique au nord du site, en attente de leur reprise par un transporteur agréé. Ils seront positionnés dans une benne ou un bac couvert, les protégeant des eaux météoriques.

Les déchets liés aux activités d'entretien seront directement récupérés par l'entreprise sous-traitante.

Les déchets du séparateur d'hydrocarbures et des sanitaires seront directement pris en charge in-situ par un collecteur agréé.

Les déchets industriels produits et gérés par PREFABLOC AGRÉGATS feront l'objet d'un bordereau de suivi de déchet (BSD). Leur transport et leur élimination se fera dans des installations autorisées à cet effet. Une demande de certificat d'agrément sera systématiquement faite auprès de chacun de ses prestataires.

La prise en charge des déchets privilégiera l'évacuation des déchets vers des filières de récupération et de recyclage. Le traitement de niveau 3 (enfouissement) ne sera envisagé qu'en dernier recours. Les filières retenues justifieront d'un agrément préfectoral.

9.2 JUSTIFICATION TECHNICO-ÉCONOMIQUE DES SOLUTIONS ALTERNATIVES POUR LA GESTION DES DÉCHETS DANS L'ENTREPRISE

Il semble difficile d'envisager d'autres filières économiquement acceptables pour le traitement des déchets classés en mode de gestion de niveau 3 (déchets domestiques assimilés en mélange).

En effet, le volume des déchets produits par la société et destinés à l'enfouissement sera très faible.

Il n'existe par ailleurs pas de filières à la Réunion pour la valorisation énergétique de ces déchets. Les coûts environnementaux et financiers très élevés liés à une exportation et un traitement dans l'union européenne de ces déchets ne permettent pas d'envisager d'autres solutions à l'heure actuelle et justifient donc leur maintien sur l'île.

9.3 PLAN DE GESTION DES TERRES NON POLLUÉES ET DES DÉCHETS INERTES ISSUS DES ACTIVITÉS EXTRACTIVES

La Directive 2006/21/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 mars 2006 concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive a été transposée en droit français. Elle est à l'origine de la publication de l'arrêté du 5 mai 2010 modifiant l'arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrière pour la prise en compte des dispositions de la directive européenne concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive.

9.3.1 Terre non polluée

L'arrêté du 5 mai 2010 précise que les terres de découverte, les stériles et les résidus inertes issus du traitement des matériaux extraits des carrières sont considérés comme des déchets inertes et des terres non polluées, au sens du présent arrêté dès lors que ses caractéristiques sont cohérentes avec le fond géochimique naturel local.

Les stériles et les terres de découverte ne présenteront pas de pollution particulière. Elles proviennent du site et y seront utilisées dans le cadre du réaménagement, conformément à la procédure spécifiée en Annexe 3 - pièce 3. Leur stockage se réalise sous forme de talus de protection périphérique. Leur volume est estimé à 115 000 m³.

Dans le cadre de l'exploitation de la carrière, le remblaiement du volume extrait se fera également au moyen de terres de terrassement issues des divers chantiers de la zone. Leur approvisionnement sera toutefois non linéaire et pourrait intervenir à un moment où le phasage peut ne pas permettre leur mise en place immédiate. Il pourra alors être nécessaire de stocker durant quelques mois ces remblais. Le stockage provisoire se fera sur la zone de transit (surface de 10 500 m² maximum) destinée au stockage transitoire de matériaux de remblais, déclarée sous la rubrique 2517-1 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Enfin, les fines provenant du lavage des matériaux seront réutilisées dans le cadre de l'amélioration agronomique des sols. Un flocculant sera utilisé pour la précipitation des fines. Il s'agit du FLOPAM AN 934 dont la fiche de donnée et sécurité du fabricant est consultable en Annexe 5 - pièce 4. Il est notamment indiqué sur cette fiche que, bien que difficilement biodégradables, ce produit très soluble ne présente pas de risque de bioaccumulation et n'est pas considéré comme dangereux au regard de la législation relative au transport de produits dangereux. Une analyse des fines sera réalisée afin de démontrer leur conformité au fond géochimique naturel du site. Cette analyse sera réalisée au démarrage de l'exploitation puis au rythme d'une analyse par an afin de confirmer qu'elles peuvent être considérées comme terres non polluées. Les résultats de ces analyses seront communiqués aux services de l'inspection des installations classées.

Il n'y aura pas d'autres déchets inertes provenant de l'activité d'extraction.

9.3.2 Déchets inertes

Au sens de l'annexe 1 de l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié à l'arrêté du 5 mai 2010 :

A/ sont considérés comme déchets inertes : les déchets répondant, à court terme comme à long terme, à l'ensemble des critères suivants :

1. les déchets ne sont susceptibles de subir aucune désintégration ou dissolution significative, ni aucune autre modification significative, de nature à produire des effets néfastes sur l'environnement ou la santé humaine ;
2. les déchets présentent une teneur maximale en soufre sous forme de sulfure de 0,1%, ou les déchets présentent une teneur maximale en soufre sous forme de sulfure de 1% et le ratio de neutralisation, défini comme le rapport du potentiel de neutralisation au potentiel de génération d'acide et déterminé au moyen d'un essai statique prEN 15875, est supérieur à 3 ;
3. les déchets ne présentent aucun risque d'auto combustion et ne sont pas inflammables ;
4. la teneur des déchets, y compris celle des particules fines isolées, en substances potentiellement dangereuses pour l'environnement ou la santé humaine, et particulièrement en certains composés de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V et Zn, est suffisamment faible pour que le risque soit négligeable pour la santé humaine et pour l'environnement, tant à court terme qu'à long terme. Sont considérées à cet égard comme suffisamment faibles pour que le risque soit négligeable pour la santé humaine et pour l'environnement les teneurs ne dépassant pas les seuils fixés au niveau national pour les sites considérés comme non pollués, ou les niveaux de fond naturels nationaux pertinents ;
5. les déchets sont pratiquement exempts de produits, utilisés pour l'extraction ou pour le traitement, qui sont susceptibles de nuire à l'environnement ou à la santé humaine.

B)- Des déchets peuvent être considérés comme inertes sans qu'il soit procédé à des essais spécifiques dès lors qu'il peut être démontré à l'autorité compétente, sur la base des informations existantes ou de procédures ou schémas validés, que les critères définis au paragraphe 1 ont été pris en compte de façon satisfaisante et qu'ils sont respectés.

Il n'y aura pas de déchets inertes provenant de l'activité d'extraction ou de traitement des matériaux.

9.4 PLAN DE GESTION DES DÉCHETS INERTES RELATIFS AU REMBLAIEMENT DU SITE.

9.4.1 Méthodologie de gestion des déchets

Le remblaiement de la carrière sera réalisée au moyen de déchets inertes (comprenant notamment des sous-produits de combustion (scories cendres ou cendres seules) et des boues de centrales à béton), et de terres de terrassements. L'entrée de ces déchets inertes sera tracée et validée conformément à l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux conditions d'admission des déchets inertes dans les installations relevant des rubriques 2515, 2516, 2517 et dans les installations de stockage de déchets inertes relevant de la rubrique 2760 de la nomenclature des installations classées.

La mise en place des déchets inertes ne se fera que sur une zone comprise entre 1 mètre au-dessus du fond d'extraction et 2 mètres sous le niveau du terrain remis en état. Le stockage des déchets inertes sera réalisé de manière à assurer la stabilité de la masse de déchets et à éviter les glissements. Un compactage sera pour cela réalisé.

Le comblement final par des terres de terrassement sur 1,5 mètre d'épaisseur et des terres arables (sur 50 cm d'épaisseur) créera une zone de protection de 2 mètres d'épaisseur entre la surface du sol et le toit de la zone remblayée avec des déchets inertes.

Les déchets inertes employés pour le comblement de la carrière seront repérés spatialement par l'exploitant (cotes X, Y et Z) sur un plan régulièrement tenu à jour.

Une procédure de mise en remblai (présentée en Annexe 3 - pièce 3) sera mise en place garantissant un contrôle et une traçabilité des matériaux utilisés lors de la phase de remise en état du site.

L'enfouissement de ces déchets inertes sera ainsi conforme à l'arrêté du 22/09/94 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières et sa circulaire du 22 août 2011.

9.4.2 Nature des déchets inertes admissibles

Le comblement de la carrière sera réalisé en partie au moyen de terres de terrassement et part des déchets inertes. La société PREFABLOC AGRÉGATS pourra admettre sur sa carrière du Chemin Patelin les déchets inertes suivants :

Désignation du déchet inerte	Code de la nomenclature	Description	Restrictions éventuelles
Déchets provenant de l'extraction des minéraux non métallifères	01 01 02	Déchets solides ou semi-solides et déchets en suspension dans l'eau, issus de la découverte (hors terres non polluées) et de l'exploitation du gisement	
Déchets de graviers et débris de pierres autres que ceux visés à la rubrique 01 04 07	01 04 08	Déchets solides issus de l'extraction, ou d'un traitement mécanique postérieur à celle-ci, incluant des fragments grossiers des matériaux extraits	
Déchets de sable et d'argile	01 04 09	Déchets solides ou semi-solides comprenant des fragments grossiers sableux ou argileux des matériaux extraits qui peuvent s'être formés pendant les opérations de traitement	
Stériles et autres déchets provenant du lavage et du nettoyage des minéraux, autres que ceux visés aux rubriques 01 04 07 et 01 04 11	01 04 12	Déchets comprenant des éléments fins en suspension dans l'eau c'est-à-dire Fines de débouillage et de lavage, produits de décantation naturelle ou avec ajout de flocculants	
Déchets provenant de la taille, du sciage des pierres autres que ceux visés à la rubrique 01 04 07	01 04 13	Déchets solides issus de l'extraction incluant des fragments grossiers des matériaux extraits	
Déchets de construction et de démolition	17 05 04	Terres et cailloux ne contenant pas de substances dangereuses	Sont exclus les terres et pierres provenant de sites contaminés
Déchets municipaux	20 02 02	Terres et pierres	Provenant uniquement de déchets de jardins et de parcs
Mâchefers, scories et cendres sous chaudières	10 01 01	SPC (sous produits de combustion)	Provenant des centrales thermiques de l'île
Cendres volantes de charbon	10 01 02	SPC (sous produits de combustion)	

Tableau 87 : Liste des déchets inertes admis sur le site

NB : Cas spécifique des enrobés :

Les déchets d'enrobés (croues d'enrobés, couches de chaussées, etc.) ne seront pas acceptés en raison de la difficulté technique de ne pouvoir dissocier facilement le bitume du goudron.

Les quantités de déchets admis sur le site et la capacité de stockage restante feront l'objet d'une déclaration annuelle.

9.5 PRÉSENTATION ET JUSTIFICATION TECHNIQUE-ÉCONOMIQUE DES CHOIX RETENUS POUR LA GESTION DES DÉCHETS DANS L'ENTREPRISE

Les carrières sont spécialisés dans le concassage et la réutilisation des matériaux. Les gisements de matériaux étant spatialement définis, il est nécessaire de les préserver. Cette préservation passe par trois aspects liés au développement durable.

- Le premier implique une diminution de la consommation des matériaux par l'utilisation de techniques moins impactantes.
- Le deuxième implique un recyclage maximum des matériaux afin de leur apporter une plus value et de n'utiliser les matériaux provenant des carrières qu'en dernière possibilité.
- La troisième est d'optimiser l'exploitation des gisements existants.

Les deuxième et troisième points sont fortement liés en raison de la nécessité de trouver des remblais pour le réaménagement du site et surtout pour en optimiser la puissance d'une part et d'autre part de pouvoir séparer les parties valorisables des remblais en remblais des parties valorisables en granulats.

Cet objectif de tri et de séparation implique la mise en place d'une plateforme de réception et de tri des déblais du BTP. Sur ces plateformes les fractions non inertes restantes seront séparées puis redirigées vers les filières agréées.

Les matériaux inertes résultant de ce tri sont soit orientés vers l'outil de traitement si il est possible d'en sortir une réelle plus value, soit orientés vers la carrière dans le cadre du réaménagement.

Ces matériaux font l'objet d'une réelle traçabilité par l'émission de bordereaux de suivi de déchets pour l'acceptation au niveau de la plateforme de réception, complété par la procédure d'acceptation spécifiée en Annexe 3 - pièce 3. Les enrobés et matériaux contenant du bitume ne seront pas acceptés en raison des possibilités de confusion avec des matériaux contenant des goudrons, ceux-ci nécessitant la réalisation d'un test de détermination.

Enfin, l'exploitation du site sera menée de manière optimale. Il n'y aura pas de perte gisement liés à la mise en place de la rampe d'accès au fond de fouille. Une seconde rampe dans la zone de remblais sera créée en cours d'exploitation afin de remplacer la rampe initiale et de consommer ainsi tous les matériaux présents au droit du site d'extraction.

9.6 CONFORMITÉ AU PLAN DÉPARTEMENTAL D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS MÉNAGERS ET ASSIMILÉS

Le projet de plan révisé d'élimination des déchets ménagers et assimilés prévoit le renforcement de la gestion collective des déchets industriels banals et recommande la mise en place d'une collecte sélective.

La société PREFABLOC AGRÉGATS sera conforme à cette orientation, l'entreprise s'engageant à mettre en place une collecte sélective de ses déchets.

9.7 CONFORMITÉ AU PLAN DE PRÉVENTION ET DE GESTION DES DÉCHETS NON DANGEREUX

Le conseil Général de la Réunion a engagé, conformément aux orientations de la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Grenelle 2), dès février 2013 la **3ème révision du PDEDMA pour le transformer en Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PPGDND)**. Ce plan permet de répondre, d'une part, aux récentes évolutions réglementaires qui requièrent aujourd'hui l'élaboration de ce plan, élargissant ainsi le périmètre actuel des PDEDMA au-delà des déchets ménagers et assimilés, en intégrant en particulier les déchets d'activités économique

(y compris agricoles) et d'autre part, à la situation critique en termes de stockage des déchets à la Réunion (les deux installations de stockage arrivent à saturation en 2015).

Les types de déchets concernés par le Plan sont les suivantes :

- Déchets non dangereux des ménages et assimilés (DMA) : ordures ménagères résiduelles, déchets secs recyclables, déchets verts, FFOM (Fraction Fermentescible des ordures ménagères), DEEE (Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques) non dangereux, pneumatiques, etc.
- Déchet non dangereux des entreprises (Déchets d'Activités Économiques DAE) : bio-déchets, déchets carnés, déchets gras, déchets secs recyclables (les emballages plastiques, métallique, cartonnés, les journaux, revues, magazines et les emballages de verre), déchets verts, etc.
- Déchet non dangereux des collectivités (DAE) : déchets verts des espaces verts publics, déchets de nettoyage de voirie, déchets de foires et marchés, déchets des services, déchets issus de l'assainissement (boues d'épuration urbaines, boues de curage, refus de dégrillage et de dégraissage et boues de potabilisation), etc.
- Autre source de déchets non dangereux : déchets issus de l'agriculture, issus des établissements publics (hôpitaux, enseignement ...), issus d'évènements exceptionnels dit spots-catastrophes (inondations, pandémie, cyclones, ...).

En ce qui concerne la gestion des déchets non dangereux, le PDPGDND fixe trois objectifs notamment :

- le tri à la source,
- la collecte séparée,
- la valorisation multifilières.

Sur le site du projet, l'ensemble des déchets liés à l'extraction (fines de lavage des matériaux, végétation décapée, terre de découverte) seront intégralement valorisés lors de la remise en état. Les déchets dangereux et non dangereux seront triés et envoyés vers les filières de valorisation disponibles sur l'île de la Réunion.

Le projet sera donc conforme aux orientations du PDPGDND.

9.8 CONFORMITÉ AU PLAN RÉGIONAL D'ÉLIMINATION DES DÉCHETS INDUSTRIELS SPÉCIAUX

Le plan régional d'élimination des déchets a défini plusieurs priorités d'actions parmi lesquelles la mise en place d'un programme de prévention sur les quantités et la qualité des déchets industriels spéciaux. Pour répondre à ces objectifs, un tri des déchets à la source sera réalisé par l'exploitant et ses sous-traitants pour ne pas mélanger les déchets dangereux avec les déchets non dangereux.

Enfin, dans le cadre de la création des nouvelles filières locales de valorisation prévues par le PREDIS, l'exploitant s'engage à revoir ses choix de filières d'élimination de ses déchets si une solution technico-économique acceptable lui est proposée.

10. EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Afin d'évaluer l'impact de son projet sur la santé, une évaluation quantifiée des risques sanitaires a été réalisée par le cabinet TECHNISIM CONSULTANT en 2017. Cette étude est disponible en Annexe 4 - pièce 9.

11. SYNTHÈSE DES IMPACTS, DES MESURES ASSOCIÉES ET DES COÛTS ESTIMÉS

11.1 SYNTHÈSE DES IMPACTS ET MESURES ASSOCIÉES

Chapitre	Thème	Description des effets du projet	Temporaire Permanent	Direct Indirect	Mesures d'Évitement et de Réduction	Impact brut	Impact résiduel	Moyens de mesure et de surveillance Mesures d'Accompagnement et de Compensation
Milieu humain	Agriculture	Diminution de la qualité agronomique des sols au droit de l'exploitation du site Destruction de surfaces exploitable pour l'agriculture	P	I	<p>R : Remise en état des surfaces par ajout d'un mélange de terre de découverte + fine de lavage des matériaux sur 2 m, améliorant la qualité agronomique des sols</p> <p>R : élaboration de l'exploitation sous forme de carreau glissant permettant une remise en culture à l'avancement des surfaces exploitées.</p> <p>R : Modification du positionnement des clôtures à l'avancement pour permettre un accès optimal aux agriculteurs</p> <p>R : Stockage des terres de découvertes sur des hauteurs si possible faibles pour ne pas dénaturer l'activité biologique du sol</p>	Fort	Faible	<p>A : Suivi agronomique réalisé par un bureau d'étude.</p> <p>C : Réalisation d'un réseau de fossés permettant de diminuer les risques d'inondation des cultures actuellement observables</p> <p>C : Maintien de l'accès depuis la RD47 pour les agriculteurs</p>
	Trafic routier	Augmentation du trafic routier sur les axes à proximité du site induite par le projet de carrière Augmentation des incidences engendrées par le trafic routier (accidents, poussières, bruit)	T	D	<p>R : Aménagement de l'accès à la carrière depuis la RD47 de façon à faciliter l'insertion sur celle-ci en direction de l'ouest</p> <p>R : Séparation du trafic avant d'entrer sur la RN2, permettant de limiter les incidences</p> <p>R : Implantation de plusieurs panneaux de part et d'autre de la RD47 par rapport à la sortie de camion, de la présence d'une carrière,</p> <p>R : Implantation de panneaux sur l'accès</p>	Fort	Nul	<p>A : Réalisation d'un plan de suivi des émissions de poussières de l'installation avec implantation de jauges pendant toute la durée de l'exploitation</p>

					<p>limitant la vitesse à 30 km/h</p> <p>R : Mise en place de bâche sur les camions et le volume de matériaux ne dépassera pas les ridelles des bennes</p> <p>R : Bétonnage de la première partie de l'accès pour limiter la dispersion de boues et/ou poussières sur la RD47</p> <p>R : Arrosage des pistes lors des périodes sèches</p> <p>R : Mise en place d'un bac de lavage des roues en sortie du pont bascule</p> <p>R : Réalisation d'une modélisation acoustique des impacts de l'augmentation du trafic routier induite par le projet sur les habitations en bordure de RD47 et la RN2</p>			
	Réseaux	coupeure d'alimentation en eau ou en électricité des exploitations agricoles et bâtiments situés sur l'emprise du site ou en aval (quartier de la Rivière du Mât les Bas)	T	I	<p>R : Réalisation du déplacement des réseaux en fonction de l'avancement de l'exploitation.</p> <p>R : Réalisation des travaux de déplacement avant coupeure pour raccordement au réseau existant.</p>	Fort	Faible	
Milieu physique	Topographie et Géomorphologie	Modification de la topographie du secteur	P	D	<p>R : Mise en place d'une couche agronomique d'une épaisseur de 2 mètres (terre de remblais mélangés à des fines issues du traitement des eaux de lavage des matériaux) pour la remise en état</p>	Fort	Faible	
	Pédologie /Agronomie	Perte de la couche cultivable	T	D	<p>R : Mise en place d'une couche de terre de bonnes qualités agronomiques d'une épaisseur de 0,5 mètre (terre végétale mélangée à des fines issues du traitement des eaux de lavage des matériaux) pour la remise en état</p> <p>R : Criblage des terres de découvertes</p>	Moyen	Nul	
	Géologie	Risque de pollution des sols par déversement d'hydrocarbures et/ou d'huiles des engins de l'exploitation	T	D	<p>R : Installation de deux cuves de GNR et de GR de 10 m³ chacune dans une rétention de 10m³, avec aire de dépotage et ravitaillement étanche et reliée à un séparateur à hydrocarbures</p> <p>R : Ravitaillement de la pelle mécanique sur un dispositif étanche amovible</p>	Moyen	Faible	<p>A : Contrôle et suivi par une société indépendante des opérations de remise en état</p>

					<p>R : Aire de stationnement des engins semi-étanche et reliée à un séparateur à hydrocarbures</p> <p>R : Stockage des fûts d'huiles neuves sur rétention à l'intérieur d'un container fermé sous un hangar</p> <p>R : Cuve de récupération des huiles usagées sur rétention et placé sous le hangar dont la dalle bétonnée est reliée au séparateur à hydrocarbures</p> <p>R : Traçabilité des remblais par la mise en place d'une procédure spécifique d'acceptation et implantation suivant un plan carroyé et repéré dans l'espace (X,Y, Z)</p>			
	Hydrogéologie	Risque de pollution des eaux souterraines suite à un déversement accidentel d'hydrocarbures, d'huiles des engins, des eaux de lavage des matériaux, de produits floculants/coagulants et des remblais du site.	T	I	<p>E : Utilisation de produits floculants/coagulants certifiés conforme à la circulaire du 22 août 2011 avec un taux inférieur à 0,1% de monomère résiduel dans le polyacrylamide</p> <p>R : Installation de cuvettes de rétention pour les hydrocarbures et d'aires étanches reliées à un séparateur à hydrocarbures</p> <p>R : Décompactage du pied de talus en bordure du stockage des SPC pour former une zone de passage préférentiel des eaux d'infiltration</p> <p>R : Mise en place d'une couche agronomique de 2 mètres améliorant la qualité de filtration des sols</p> <p>R : Traçabilité des remblais par la mise en place d'une procédure spécifique d'acceptation et implantation suivant un plan carroyé et repéré dans l'espace (X, Y, Z)</p>	Moyen	Faible	<p>A : Entretien annuel des séparateurs à hydrocarbures.</p> <p>A : Mise en place d'analyses régulière de la qualité des eaux de la nappe sous-jacente via le piézomètre installé sur le site.</p>
	Hydrologie	Risque de pollution des eaux de ruissellement	T	D	<p>E : Recyclage de l'intégralité des eaux de lavage des matériaux par une unité de clarification des eaux et séchage des fines dans des bassins.</p> <p>E : Recyclage des eaux de lavage des engins.</p> <p>R : Le réseau de fossés permettra de ne pas augmenter la quantité de MES lors d'épisodes</p>	Faible	Nul	<p>A : Entretien régulier des ouvrages (curage des fossés, du bassin de rétention/décantation, entretien annuel des séparateur à</p>

					<p>pluvieux intenses</p> <p>R : Traitement des eaux issues de la plateforme de l'installation de traitement par un bassin de rétention/décantation</p> <p>R : Traitement des eaux des surfaces étanches par deux séparateurs à hydrocarbures</p> <p>R : mesure pour la gestion des produits sur l'installation de traitement (Cf. Hydrogéologie)</p>			hydrocarbures)
		Risque d'augmentation des débits et des vitesses d'écoulement des eaux de ruissellement. Risque d'augmentation du risque d'inondation	P	D et I	<p>R : Création d'ouvrages hydrauliques (fossés) dimensionnés pour une occurrence centennale et positionnés pour une diminution significative des risques d'inondation en aval en phase d'exploitation ainsi qu'après la remise en état.</p> <p>R : Mise en place d'un bassin de rétention/décantation pour collecter les eaux issues de la plateforme de l'installation de traitement et ne pas augmenter les débits par rapport à l'état initial</p>	Fort	Positif	
	Assainissement	Rejet d'eaux usées dans le milieu naturel	T	D	<p>E : Recyclage de l'intégralité des eaux de lavage des matériaux par une unité de clarification des eaux et une presse à boues</p> <p>E : Recyclage de l'intégralité des eaux de lavage des engins par un système composé d'une cuve de stockage et d'une pompe alimentant un karcher</p> <p>R : Les aires de ravitaillement des engins et de stationnement des engins seront reliées à un séparateur à hydrocarbures</p> <p>R : L'alimentation de l'unité de lavage des matériaux sera en partie réalisée à partir des eaux de ruissellement.</p> <p>R : Les eaux issues du fonctionnement des sanitaires seront envoyées dans une fosse septique de type toutes eaux.</p>	Faible	Nul	<p>A : Entretien annuel des séparateurs à hydrocarbures.</p> <p>A : Entretien régulier de la fosse septique.</p>
Paysage		Modification des éléments structurant le paysage de la zone de l'extraction	T et P	D et I	<p>R : Réalisation d'écrans visuels par l'implantation de merlons végétalisés</p> <p>R : Création de haies bocagères en bordure du</p>	Moyen	Nul	

		Modification des éléments structurant le paysage de la zone de l'installation de traitement	T et P	D et I	réseau de fossés R : Végétalisation des espaces libres de l'installation de traitement R : Mise en place d'un bardage en bois au niveau du bâtiment R : Encaissement de l'installation de traitement des matériaux sur environ 4 mètres R : Reprofilage de la plateforme de traitement des matériaux	Fort	Faible	
Milieu naturel	Flore et Habitats	Destruction ou dégradation des habitats semi-naturels ou artificiels. Destruction d'individus. Prolifération d'Espèces Exotiques Envahissantes (EEE).	T et P	D	E : Planification des travaux de défrichage et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces R : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements R : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier R : Limiter les émissions de poussières R : Contrôler le développement des espèces végétales invasives R : Phasage de l'exploitation et remise en état graduel des parcelles R : Végétalisation soignée des espaces libres sur l'installation de traitement des matériaux	Moyen	Faible	
	Insectes	Risque de destruction de larves et/ou d'œufs. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologique.	T et P	D et I	R : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements R : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier R : Phasage de l'exploitation et remise en état graduel des parcelles	Moyen	Nul	
	Reptiles	Destruction d'individus. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité	T et P	D et I	E : Planification des travaux de défrichage et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces R : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements R : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier	Moyen	Nul	

		dans les corridors écologiques.			R : Phasage de l'exploitation et remise en état graduel des parcelles			
	Oiseaux	Risques d'échouage des oiseaux marins durant les périodes sensibles (été austral, autour des nouvelles lunes). Destruction d'œufs, de nids et d'adultes d'oiseaux sensibles. Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques.	T et P	D et I	E : Planification des travaux de défrichage et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces R : Modalités environnementales à appliquer aux défrichements R : Garantir l'absence de pollution accidentelle en phase chantier R : Adaptation de l'éclairage sur l'installation de traitement R : Phasage de l'exploitation et remise en état graduel des parcelles R : Végétalisation soignée des espaces libres sur l'installation de traitement des matériaux	Moyen	Faible	A : Formation du personnel sur la procédure à adopter en cas d'échouage d'un oiseau. A : Validation des dispositifs lumineux installés par un organisme spécialisé (SEOR)
	Chauves-souris	Dégradation de tout ou d'une partie d'habitats d'espèces. Dérangement d'espèces animales. Fragmentation de l'habitat d'espèce avec discontinuité dans les corridors écologiques	T et P	I	E : Planification des travaux de défrichage et de découverte en fonction des exigences écologiques des espèces R : Adaptation de l'éclairage sur l'installation de traitement	Moyen	Faible	
Milieu ambiant	Utilisation rationnelle de l'énergie	Consommations d'électricité et d'énergie d'origine fossile	T	I	Cf. mesure pour le climat	Moyen	Nul	
	Climat	Consommation de gaz à effet de serre par la circulation des engins, des véhicules clients et des installations de traitement des matériaux	T	D	R : Formation des conducteurs sur la conduite économique des engins R : Utilisation d'une installation de traitement des matériaux fixe alimentée en électricité dont le bilan carbone est meilleur qu'avec une alimentation par GNR	Moyen	Nul	

	Air	Emission de poussières par les installations de traitement des matériaux, les véhicules clients et les engins d'exploitation	T	I	<p>R : Entretien régulier des pistes sur le site</p> <p>R : Principales pistes d'accès seront semi-étanches pour limiter la dispersion de boues et/ou poussières sur la RD47 et RN2</p> <p>R : Limitation de la vitesse à 25 km/h sur le site et à 30 km/h sur l'accès depuis la RD47</p> <p>R : Mise en place de bâche sur les camions et le volume de matériaux ne dépassera pas les ridelles des bennes</p>	Fort	Faible	<p>A : Mise en place d'un plan de surveillances des émissions de poussières de la carrière du Chemin Patelin par l'installation de jauges et d'analyses tous les 3 mois</p>
		Emission de gaz d'échappement par les engins du site et les véhicules clients	T	D	<p>R : Encoffrement des concasseurs, broyeurs et cribles</p> <p>R : Capotage des cribles et convoyeurs avec mise en place de manchettes en sortie</p> <p>R : Procédure de nettoyage du site</p> <p>R : Installation d'un bac de lavage des roues</p> <p>R : Arrosage des pistes lors des périodes sèches avec un réseau de 45 sprinkler équipé d'une électrovanne fonctionnant 10 minutes toutes les heures</p> <p>R : Arrosage des voiries et piste des Dumper avec une solution d'agglomération des poussières une fois par mois</p>	Moyen	Faible	
	Bruit	Augmentation des niveaux sonores au niveau des ZER voisines induite par l'installation de traitement des matériaux, les engins du site et les véhicules clients	T	D	<p>E : Implantation de l'installation en dehors de l'extraction pour l'éloigner des premières habitations du quartier Patelin</p> <p>E : Créneau de 5h00 à 7h00 réservé à la livraison client. Pas de démarrage des activités de concassage et d'extraction</p> <p>R : Réalisation d'un mur anti bruit le long de l'accès depuis la RD47 de 7,5 m de haut sur 125 m de long</p> <p>R : Encoffrement du concasseur, des broyeurs et des cribles avec une atténuation de -20 dB(A)</p> <p>R : Réalisation d'un merlon de 5,5 m de haut au niveau de l'habitation au nord-est de l'extraction ainsi que le long de la limite nord-est</p>	Fort	Faible	<p>A : Réalisation de mesures de bruit dès le début de l'exploitation afin de confirmer l'efficacité des dispositifs mis en place</p>

					<p>R : Mise en place d'un merlon de 4 m autour de l'habitation située dans la partie est du projet</p> <p>R : Mise en place d'une limitation de la vitesse des camions sur l'accès depuis la RD47 à 30 km/h</p> <p>R : Mise en place de merlon de 3 m minimum en périphérie de l'extraction</p>			
		Augmentation du niveau sonore en façade des habitations présentes le long de la RD47 et de la RN2	T	D	Pas de mesure envisagée car faible augmentation du niveau sonore (+3 dB(A)).	Faible	Faible	
	Odeur	Dégagement d'odeur	T	D	Aucun dégagement d'odeur ne sera observé sur le site	Nul	Nul	
	Vibrations	Emission de vibration par la circulation des engins du site et des véhicules clients	T	D	Les activités d'extraction et de traitement de matériaux du site du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS ne seront pas génératrices d'impact vibratoire sur le sous-sol	Nul	Nul	
Etude déchets		Déchets produits sur la carrière	T	D	<p>R : Collecte régulière par des sociétés agréées pour leur traitement et leur recyclage, en conformité avec la réglementation</p> <p>R : Mise en place du tri sélectif sur les installations</p>	Faible	Nul	
EQRS		Nuisances sur les populations à proximité du projet de carrière (bruit, poussières, rejet aqueux)	T	D et I	<p>Les mesures relatives au bruit, émission de poussières et aqueuses sont présentées ci-dessus.</p> <p>Aucune nuisance n'est à prévoir au cours de l'exploitation</p>	Fort	Faible	

FORT	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure continus tout au long de l'exploitation.
MOYEN	Impact nécessitant des opérations spécifiques et/ou des moyens de mesure périodiques durant l'exploitation.
FAIBLE	Impact ne nécessitant pas d'opérations spécifiques ; suivi ou non par moyens de mesure périodiques tout au long de l'exploitation.
NUL	Pas d'impact spécifique
POSITIF	Impact apportant un bénéfice direct ou indirect, durant l'exploitation ou à partir de la remise en état de la carrière.

Tableau 88 : Tableau de synthèse des impacts et mesures du projet de carrière du Chemin Patelin de la société PREFABLOC AGREGATS

11.2 SYNTHÈSE DE L'ESTIMATION DES COÛTS DES MESURES ENVISAGÉES

			Coût de la mesure	Total	Délai de mise en application
Milieu Humain	Mesure de Réduction des impacts sur l'agriculture	Remise en état des surfaces pour un réaménagement agricole	Coût d'exploitation	89 900 €	Phase d'exploitation et de remise en état
		Suivi des qualités agronomiques du sol	15 000€		Phase d'exploitation et de remise en état
		Modification du positionnement des clôtures à l'avancement	Surcoût estimé à 74 900 €		Phase d'exploitation
	Mesure de Compensation des impacts sur l'agriculture	Mise en place d'un réseau de fossés	-	Cf. Milieu Physique	Phase d'exploitation et de remise en état
		Maintien de l'accès depuis la RD47	Coût d'exploitation	-	Phase d'exploitation et de remise en état
	Mesure de Réduction des impacts sur l'accidentologie	Coût de la signalisation	920€	920 €	Phase travaux
	Mesure de Réduction des impacts du trafic sur les émissions de poussières	Coût de la mise en place du système d'arrosage	Cf. Milieu Ambient		Phase d'exploitation
		Plan de surveillance des émissions de poussières sur le site de la carrière du chemin Patelin (10 000 € par an)			Phase d'exploitation
		Implantation d'un bac de lavage des roues (20 000 € à l'installation puis 3 200 € pour l'entretien)			Phase travaux
	Sous total			90 820 €	-
Milieu Physique	Mesures d'évitement des impacts sur la topographie, la géomorphologie, la pédologie et la géologie	Remblaiement de la carrière avec des terres de terrassement et des déchets inertes surmontée d'une couche agronomique de 0,5 mètre composée de terres végétales additionnée de fines de lavage des matériaux	Coût d'exploitation	-	Exploitation et de remise en état
	Mesure de Réduction des impacts sur les sols et les eaux	Mise en place de rétentions pour les produits polluants (GNR, Huile, flocculant, coagulant, etc.)	Coût d'exploitation	287 500 €	Phase travaux et d'exploitation
		Mise en place d'aires étanches pour le ravitaillement des engins	Coût d'exploitation		Phase travaux et d'exploitation

	souterraines	Implantation de deux séparateurs à hydrocarbures (10 000 € + 35 000 €) et leur entretien annuel (1 100 €/an)	72 500 €		Phase travaux et d'exploitation
		Contrôle et suivi par une société indépendante des opérations de remise en état	170 000 €		Phase d'exploitation
		Réalisation de prélèvements et d'analyses d'eaux à réception de l'arrêté puis en période d'étiage (1 mesure) et en période humide (2 mesures) sur le piézomètre situé sur le site du projet est estimée à 1 800 € par an	45 000 €		Phase travaux et d'exploitation
	Mesure de réduction des impacts sur la qualité des eaux de surface	Mise en place d'une unité de traitement des eaux de lavage	Coût d'exploitation	91 500 €	Phase travaux et d'exploitation
		Mise en place d'une installation de lavage des engins avec recyclage des eaux			Phase travaux et d'exploitation
		Mise en place d'un bassin de rétention/décantation (20 000 €) et son entretien (2 860 € par an = curage 2 fois dans l'année + 1 analyses par an)	91 500 €		Phase travaux et d'exploitation
		Réalisation d'un bassin étanche pour la collecte des eaux des alvéoles de séchage des boues et des eaux de ruissellement (réserve en eau)	Coût d'exploitation		Phase travaux
	Mesure de Réduction des impacts sur les eaux de surface	Mise en place d'un réseau de fossés	49 270 €	49 270 €	Phase travaux et d'exploitation
	Sous total			428 270 €	-
	Paysage	Mesure de Réduction des impacts sur le paysage	Mise en place des merlons végétalisés	Cf. Milieu Ambient	186 500 €
Plantation de haies en bordure du réseau de fossés			La plantation de la haie représente 675 arbres à 16 € pièce + 1 suivi sur 5 ans + 400 tuteurs (+ attaches) à 10 € pièce + 1 675 trouaisons (2 mois de main d'œuvre + 1 minipelle sur 2 mois) + 25 m ³ de terre végétale, soit 32 600	Phase d'exploitation et de remise en état	

			€		
		Végétalisation de l'installation de traitement	Mise en place de terre végétale (provenant du terrassement du site) + pelouses + trouaison + tuteurage + supports pour plantes grimpantes = 9 900 €		Phase travaux et d'exploitation
		Bardage bois du bâtiment	Coût d'exploitation		Phase travaux
		Encaissement de la plateforme de l'installation de traitement	Le terrassement d'environ 80 000 m ³ de matériaux représente 64 000 €.		Phase travaux
		Reprofilage de la plateforme de traitement	80 000 €.		Phase de remise en état
			Sous total	186 500 €	-
Milieu Naturel	Modalités environnementales à appliquer aux défrichements	Planification et modalités des travaux de défrichement en fonction des exigences écologiques des espèces	Coût d'exploitation	-	Phase travaux
	Contrôle de l'absence de pollution accidentelle		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et d'exploitation
	Limitation des émissions de poussières		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et d'exploitation
	Adaptation de l'éclairage sur l'installation de traitement		Coût d'exploitation	-	Phase travaux et d'exploitation
	Végétalisation de l'installation de traitement des matériaux		Cf. Paysage	Cf. Paysage	Phase d'exploitation et de remise en état
	Végétalisation des fossés par l'implantation de haies et alignement d'arbres		Cf. Paysage		Phase d'exploitation et de remise en état
	Contrôle du développement des	Rédaction du plan de gestion des EEE	3 000 €	67 000 €	Phase travaux et d'exploitation
	Suivi des EEE	Coût d'exploitation			

	espèces exotiques envahissantes (EEE)	Lutte contre les EEE sur 25 ans	65 000 €		
	Mesures d'accompagnement	Formation initial du personnel de la carrière Beau Rivage	2 500 €	7 500 €	Phase travaux
		Contrôle des dispositifs lumineux comprenant deux visites du site et édition de deux rapports	5 000 €		
	Sous total			74 500 €	-
Milieu Ambiant	Mesures de réduction des émissions de poussières	Mise en place du système d'arrosage	16 100 €	366 100 €	Phase d'exploitation
		Plan de surveillance des émissions de poussières sur le site de la carrière du chemin Patelin (10 000 € par an)	250 000 €		Phase travaux et d'exploitation
		Implantation d'un bac de lavage des roues (20 000 € à l'installation puis 3 200 € pour l'entretien)	100 000 €		Phase travaux et d'exploitation
	Mesure de réduction des émissions sonores	Réalisation d'un mur anti bruit de 7,5 m de haut sur 125 m de long	40 000 €	426 364 €	Phase d'exploitation
		Réalisation des merlons de 3 à 5,5 m de haut autour de l'extraction et à proximité des habitations	36 364 €		Phase d'exploitation
		Encoffrement du concasseur, des broyeurs et des cribles	350 000 €		Phase d'exploitation
	Sous total			792 464 €	-
Total des coûts de l'ensemble des mesures				1 572 554 €	

Tableau 89 : Synthèse de l'estimation des coûts des mesures envisagées

Les mesures présentées dans ce tableau représentent un engagement de la part de PREFABLOC AGREGATS. Pour autant et bien qu'ils aient été estimés au plus juste, les montants présentés ne représentent pas un engagement financier de la part de l'exploitant.

12. REMISE EN ETAT DU SITE

Le site sera remis en état au fur et à mesure de l'exploitation. Le réaménagement a pour objectif le retour à une vocation agricole et consistera à :

- la mise en place d'une première couche de terre de terrassement d'un mètre d'épaisseur,
- le positionnement de 16 mètres de déchets inertes et de terre de terrassement,
- la mise en place d'une nouvelle couche de terres de terrassement d'une épaisseur de 1,5 mètre et recouverte d'une couche de terre de bonnes qualités agricoles d'au moins 50 cm d'épaisseur (terre de découverte + fines de lavage des matériaux).

La couche de remblais attendra plusieurs mètres d'épaisseur (19 mètres en moyenne) garantissant ainsi une protection satisfaisante de la nappe. De plus, la première couche de terre de terrassement d'un mètre d'épaisseur, dont les caractéristiques d'imperméabilités sont bien supérieures à celles des alluvions actuelles, permettra d'augmenter de façon significative la protection de la nappe.

Le pied de talus en bordure du stockage des SPC sera décompacté pour former une zone de passage préférentiel des eaux d'infiltration à cet endroit et de limiter la quantité d'eau s'infiltrant dans les couches de SPC. Une couche argilo-limoneuse de 10 à 20 centimètres sera positionnée au-dessus des SPC pour limiter l'infiltration des eaux. La dernière couche de terre de terrassement de deux mètres ne sera pas compactée pour permettre un transfert subhorizontal des eaux vers les alluvions en bordure de remblaiement.

De cette manière, le transit d'éléments contenus dans les SPC par infiltration des eaux pluviales dans la nappe sous-jacente seront limités.

Les matériaux de remblais utilisés sur les parcelles AX n°935 à 938 ne seront pas compactés afin de permettre une infiltration facilitée des eaux à cet endroit.

La plateforme de l'installation de traitement des matériaux sera également remblayée aux cotes voisines du terrain naturel.

L'horizon agronomique sera composé de la matrice pédologique existante et préalablement décapée et stockée temporairement en merlons ou en stocks mobile sur le carreau glissant. Cette terre végétale sera épiercée et mélangée aux fines issues du lavage des matériaux alluvionnaires. La remise en état étant réalisée en continu, les fines de gisement ne seront pas stockées sur le site.

Afin d'éviter au maximum les manipulations et chargements, les camions apporteront le mélange directement sur la zone de leur réutilisation (zone de remise en état). Seule une plate-forme de transit de terre de découverte et de déchets inertes (hors SPC) sera mise en place au niveau de la zone en cours de remise en état pour permettre un réaménagement des terrains au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation (maximum 10 500 m²).

La mise en place d'une couche agronomique de 0,5 mètre d'épaisseur permettra à l'agriculteur :

- d'augmenter son rendement grâce à une amélioration de la qualité agronomique des sols ;
- de limiter l'usure de ses outils et la consommation de carburant grâce à l'épierrage du sol ;
- de diversifier sa production (maraîchage) ;
- de diminuer les intrants ;
- de diminuer les risques de pollutions liés à l'agriculture.

Le coût de la remise en état du site au bout de 25 années a été estimé à 2 883 252 €.

	Surface exploitée (m ²)	Quantité brute extraite (m ³)	Coût remise en état (€)	Coût par m ³ extrait (€/m ³)
Phase 1 (année 1 à 5)	46 021	827 367	570 921 €	0,69
Phase 2 (année 6 à 10)	44 473	866 989	532 092 €	0,61
Phase 3 (années 11 à 15)	45 756	827 366	489 329 €	0,59
Phase 4 (années 16 à 20)	49 390	853 616	657 580 €	0,77
Phase 5 (années 21 à 25)	43 819	761 662	633 330 €	0,83
Total	229 459	4 137 000	2 883 252 €	0,70

Tableau 90 : Coûts de la remise en état en fonction de la quantité de matériaux extrait.

Les modalités de la remise en état ont été présentées aux propriétaires des parcelles ainsi qu'à la Mairie de Saint-André dans le cadre d'une demande d'avis sur l'état dans lequel devra être remise la carrière en fin d'exploitation. Les copies sont disponibles en Annexe 1 - pièce 6.

Le projet de carrière au lieu-dit « Chemin Patelin » de la société PREFABLOC AGREGATS est donc conforme aux dispositions de l'article R 512-6 du Code de l'Environnement.

13. SYNTHESE DES MESURES ET DES MOYENS DE SURVEILLANCES

Afin de maîtriser les émissions de ses installations (carrière et installation de traitement des matériaux) et de suivre leurs effets sur l’environnement, la société PREFABLOC AGREGATS a défini et s’engage à mettre en œuvre un programme d’auto-surveillance de ses émissions et de leurs effets. Les mesures et moyens de surveillance permettant de s’assurer de la bonne gestion de l’exploitation de la carrière et de l’installation de traitement des matériaux sont résumés dans le tableau ci-dessous. Ce tableau précise, pour chaque thème, les mesures d’auto-surveillance, les modalités de réalisation (moyens matériels et humains, fréquence éventuelle, etc.), les modalités de transmission ou de mise à disposition des résultats.

Thème	Mesure d’auto-surveillance	Modalités de réalisation		Modalités de transmission
		Moyens matériels et humains	Fréquence d’application	
	Entretien des séparateurs à hydrocarbures (vidange).	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable : Responsable exploitation. - Intervenants : Société agréée - Rendu : Registre de suivi d’entretien des séparateurs hydrocarbures. Registre de suivi des déchets dangereux. Bordereau de Suivi de Déchet Dangereux (BSDD). 	Vérification visuelle trimestrielle et vidange en fonction du résultat de la vérification visuelle et annuelle au minimum	Mise à disposition sur le site de la carrière
Rejet d’eau dans le milieu naturel	Mesures du débit et analyse de la qualité de l’eau au niveau des rejets du séparateur à hydrocarbures et du bassin de rétention/décantation des eaux pluviales (Tome 1, paragraphe 10.1.13).	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable : Responsable exploitation. - Intervenants : Chef de carrière. Laboratoire agréé. - Rendu : Mesure annuelle du débit réalisée en interne par PREFABLOC AGREGATS ou par une société spécialisée – reportée dans le registre de suivi. Analyses de la qualité de l’eau. 	Annuelle	Registre mis à disposition sur le site de la carrière Analyses transmises au cours du 1 ^{er} trimestre de l’année suivante à l’attention de l’inspecteur des installations classées

<p>Suivi des ouvrages hydrauliques de gestion des eaux pluviales</p>	<p>Surveillance des fossés du bassin de rétention/décantation des eaux pluviales et du bassin étanche (Tome 2, Paragraphe 7.2.5). Curage si nécessaire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable : Responsable exploitation. - Intervenants : Chef de carrière. - Rendu : Registre des visites de surveillance des ouvrages hydraulique avec précision des mesures curatives prises le cas échéant (curage, etc.). 	<p>Mensuelle ou autant que de besoin (après un épisode cyclonique notamment)</p>	<p>Mise à disposition sur le site de la carrière.</p>
<p>Mesures en faveur du milieu naturel</p>	<p>Suivi du développement des espèces végétales exotiques envahissantes (Cf. Tome 2 : Etude d'impact, paragraphe 7.4). Suivi écologique des travaux et de l'exploitation de la carrière (Cf. Tome 2 : Etude d'impact, paragraphe 7.4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable : Responsable exploitation. - Intervenants : Responsable environnement Bureau d'étude ou personne formée - Rendu : Réalisation d'un plan de gestion des EEE. - Suivi régulier (fréquence des visites définies en fonction de l'activité de la carrière et de l'écologie du site) des travaux et exploitation de la carrière par un écologue. - Production d'une note de synthèse et de préconisation. 	<p>Annuelle</p>	<p>Plan de gestion ainsi que les notes de synthèse et de préconisation mis à disposition sur le site de la carrière</p>
	<p>Formation du personnel de la société PREFABLOC AGREGATS et contrôle des dispositifs lumineux (Cf. Tome 2 : Etude d'impact, paragraphe 7.4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable : Responsable exploitation. - Intervenants : Responsable environnement. Bureau d'étude ou société spécialisée (SEOR). - Rendu : Formation du personnel sur site. Réalisation de deux rapports concernant le contrôle des dispositifs lumineux. 	<p>Lors de la phase travaux et après mise en place des dispositifs lumineux.</p>	<p>Rapports mis à disposition sur le site de la carrière.</p>
<p>Suivi des émissions de poussières</p>	<p>Suivi des émissions de poussières par la mise en place d'un plan de surveillance conformément à l'article 19.5 de l'arrêté ministériel du 24 septembre 1994 modifié (Cf. Tome 2 : Etude d'impact, paragraphe 7.5.3).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable : Responsable exploitation. - Intervenants : Responsable environnement. Bureau d'étude spécialisé. - Rendu : Réalisation de mesures des retombées 	<p>Avant le début de l'exploitation (état initial) puis trimestrielle. Après 8 campagnes avec des résultats respectant les limites fixées à l'article 19.7</p>	<p>Résultats transmis au cours du 1^{er} trimestre de l'année suivante à l'attention de l'inspecteur des installations classées.</p>

		de poussières par jauges conformément au plan de surveillance. Production d'un rapport interprété. Actions correctives à proposer par l'exploitant le cas échéant.	de l'arrêté ministériel du 24 septembre 1994 modifié, la fréquence deviendra semestrielle.	
Suivi des émissions de bruit	Suivi des émissions de bruit par la réalisation de mesures afin de vérifier la conformité aux valeurs limite de l'arrêté ministériel du 23 janvier 1997 (Cf. Tome 2: Etude d'impact, paragraphe 7.5.5).	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable : Responsable exploitation. - Intervenants : Responsable environnement. Bureau d'étude spécialisé. - Rendu : Campagne de mesure des émissions de bruit de l'installation et des émergences par une société spécialisée. Production d'un rapport interprété. Actions correctives à proposer par l'exploitant le cas échéant. 	Avant le début de l'exploitation (état initial) puis tous les ans. Si pendant deux campagnes successives les résultats sont conformes aux valeurs limites du 23 janvier 1997, la fréquence deviendra trisannuelle	Résultats transmis au cours du 1 ^{er} trimestre de l'année suivant la réalisation de la campagne de surveillance à l'attention de l'inspecteur des installations classées
Suivi des déchets	Mise en place d'un suivi des déchets non dangereux (DND) et des déchets dangereux (DD) pour l'environnement en accord avec la réglementation.	<ul style="list-style-type: none"> - Responsable : Responsable exploitation. - Intervenants : Chef de carrière Responsable environnement. - Rendu : Registre de suivi des DND et DD et archivage des bordereaux de suivi de déchets dans le classeur environnement. 	Mensuel et autant que nécessaire	Mise à disposition sur le site de la carrière.

Tableau 91 : Synthèses des mesures de surveillance sur l'environnement de la bonne gestion de l'exploitation

14. ANALYSE DES METHODES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES

Conformément aux articles R 512-2 à R 512-9 du code de l'environnement, relatif aux études d'impact, une analyse des méthodes utilisées et des difficultés rencontrées pour évaluer les effets du projet sur l'Environnement a été réalisée.

Les méthodes utilisées pour effectuer l'étude d'impact s'appuie sur :

- une recherche bibliographique concernant les études réalisées dans le secteur de l'installation,
- des visites du site de l'installation et de son environnement,
- des visites d'installations similaires.

14.1 ANALYSE DES METHODES

14.1.1 Personnes à contacter et auteurs de l'étude d'impact

Personnes à contacter pour tout renseignement complémentaire :

- M. Fabrice VALROMEX : Directeur - PREFABLOC AGREGATS Tél. : 06.92.91.98.18

Personnes ayant réalisé le dossier de demande d'autorisation et l'étude d'impact :

- Monsieur Stéphane RAUX : Gérant - EMC² Environnement Tél. : 02.62.21.54.71
- Monsieur Erwann VIARD GAUDIN, Chargé d'études Environnement - EMC² Environnement -Tél. : 02.62.21.54.71

Intervenants ayant contribué à la réalisation du dossier de demande d'autorisation :

- Etude géologique et hydrogéologique - ANTEA Group
- Réalisation des sondages carottés - GINGER
- Profils géophysiques - IDDOI
- Etude Faune-Flore-habitats - Bureau d'études BIOTOPE (2015),
- Plans et phasage d'exploitation – AUSTRAL CONSULTING
- Etude hydraulique - Bureaux d'études HYDRETTUDES (2017)
- Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires - Cabinet TECHNISIM Consultants
- Modélisation acoustiques - PHPS
- Etude acoustique - PHPS (2017)
- Etude de stabilité des fronts de taille - SOIL PIX
- Plan de l'installation de traitement - METSO
- Architecte permis de construire - Atelier d'Architecture

14.1.2 Topographie et orthophotographie

Le Modèle Numérique de Terrain (MNT) a été utilisé dans diverses parties de cette étude d'impact, et est en particulier une composante d'entrée importante pour les résultats de :

- l'étude hydraulique et hydrologique,
- l'étude géologique,
- définition du phasage d'exploitation,
- l'étude EQRS,
- l'étude acoustique.

Le MNT a été construit à partir de différentes méthodes qui ont été couplées afin d'obtenir la meilleure résolution.

Le relevé topographique initial a été réalisé par Austral consulting en 2015. Il a consisté en la réalisation de plusieurs Prises de Vue Aériennes (PVA) sur une zone d'environ 300 Ha. Ces PVA ont fait l'objet de corrections radiométriques, de calculs d'aéro-triangulation et enfin d'établissement d'un MNT par pointés stéréoscopiques. En zone de végétation dense, le relief a été estimé.

Cette topographie a été confrontée aux données LIDAR de 2011 afin d'affiner la précision des zones éloignées végétalisées.

Après orthorectification des images et mosaïquage des orthoplans, les PVA ont permis la construction d'une orthophotographie d'une résolution de 1 pixel pour 15 cm.

14.1.3 Géologie et hydrogéologie

L'analyse des contextes géologique et hydrogéologique du site du projet a été effectuée sur la base :

- des données renseignées sur la carte géologique à l'échelle 1/50 000^e,
- l'étude menée par ANTEA,
- les comptes-rendus des forages carottés de GINGER et des profils géophysiques d'IDDOI,
- les mesures réalisées sur le piézomètre depuis 2015,
- des informations communiquées par la DAAF, la DRR, et le BRGM de la Réunion.

La connaissance de la nature géologique du site a été obtenue par des études bibliographiques et les résultats d'anciens sondages réalisés à proximité du site. Des investigations géologiques ont été menées sur 2 sondages carottés sur la zone d'étude du projet, atteignant 45 mètres de profondeur. Les résultats sont disponibles en Annexe 4 - pièce 1.

Les données sur les niveaux des nappes dans le secteur ont été collectées à l'OLE Réunion (Office de l'eau de la Réunion) qui effectue régulièrement des relevés dans un réseau de piézomètres de surveillance des conditions de recharge, en particulier en période cyclonique.

Elles ont été complétées par l'équipement d'un des deux sondages réalisés dans le cadre de l'étude géologique en piézomètre (SC2).

14.1.4 Hydrologie et hydraulique

Les caractéristiques des eaux de surface au niveau de la zone d'étude ont été apportées par l'OLE (Office de l'Eau de la Réunion) et par l'ORE (Observatoire Réunionnais de l'Eau).

Les caractéristiques de l'hydrologie du projet ont été établies par la société HYDRETTUES dans le cadre de son étude hydraulique (Cf. Annexe 4 - pièce 5). Cette dernière a permis de définir les débits centennaux des bassins versants et ainsi de dimensionner les mesures à mettre en place pour gérer les eaux de ruissellement, dans l'optique de diminuer significativement le risque d'inondation. Les

dimensionnements se sont notamment appuyée sur les préconisations du Guide Réunionnais sur les modalités de gestion des eaux pluviales (DEAL, 2012).

La modélisation des scénarii a été réalisée à l'aide de Infoworks 2D qui utilise des algorithmes performants basés sur une méthode type volumes finis pour résoudre l'équation complète de St-Venant utilisant le solveur de Riemann particulièrement adapté aux régimes hydrauliques rapidement variés tels que ceux à travers les rues escarpées, les carrefours et ceux qui sont associés aux submersions de digues. Les moteurs 1D et 2D tournent en même temps permettant l'échange d'eau entre les modèles à chaque pas de temps. Les échanges se font au niveau des déversements (spills).

L'espace est discrétisé sous forme d'un maillage non structuré. Le module 2D d'InfoWorks est basé sur un maillage de surface, donnant un maximum de flexibilité pour le modéleur et en veillant à ce que le système soit inspiré de la topographie du site d'étude de façon aussi précise que possible.

Pour les besoins spécifiques du projet, la zone à enjeux étant l'emprise de l'extraction plus les zone voisines du quartier Patelin notamment, HYDRETTUES a choisi de réaliser un modèle hydraulique totalement en 2D, afin d'y déterminer les champs de hauteurs et de vitesses d'écoulement (valeur, direction).

14.1.5 Paysage et projet de remise en état

L'analyse de la sensibilité paysagère du projet s'est appuyée sur le diagnostic établi dans l'atlas des paysages de la Réunion. Des visites de terrain ont complété cette évaluation. La liste des Monuments historiques présents autour du projet a été établie à partir de la base de données Mérimée du Ministère de la Culture et de la Communication.

Le projet de remise en état lui-même a été établi en associant les compétences et savoirs des architectes et de BIOTOPE et en intégrant les résultats des études géologiques et hydrauliques.

14.1.6 Faune, flore et habitats

L'état initial du milieu naturel sur la zone du projet de carrière de la société PREFABLOC AGREGATS a été réalisé par le bureau d'étude BIOTOPE en 2015.

14.1.6.1 Méthodes et outils du diagnostic milieux naturels, flore et faune

Au regard des différentes thématiques concernées par le projet, trois zones d'étude ont été distinguées dans le cadre de cette expertise (Cf. Tableau ci-après).

Aires d'étude de l'expertise environnementale	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude rapprochée	Zone d'étude devant intégrer les espèces dont les domaines vitaux sont susceptibles d'interagir avec le projet. Il s'agit de considérer les problématiques de déplacement d'espèces, de continuités et corridors écologiques à proximité du projet. Cette zone d'étude correspond donc à une enveloppe globale intégrant le projet de carrière avec une zone tampon de 300m alentour. Les principaux inventaires terrestres ont été menés sur cette zone et, ce, pour l'ensemble des groupes.
Aire d'étude étendue	Emprise de la Rivière du Mât en amont du projet jusqu'à l'embouchure, entre les deux rives. Il s'agit de considérer les problématiques d'écoulement et de faciès d'écoulement de la Rivière du Mât, en lien notamment avec les enjeux liés à la faune aquatique ainsi que les oiseaux d'eaux (limicoles et hérons).
Aire d'étude éloignée	Zone d'étude englobant la Rivière du Mât et ses abords, zone de passage préférentielle des oiseaux marins (Pétrels, Puffins et Paille-en-queue).

Tableau 92 : Aires d'étude définies dans l'expertise naturaliste du bureau d'étude BIOTOPE

Les relevés se sont déroulés entre juin 2015 et décembre 2015 avec globalement 9 prospections de terrain dont le descriptif détaillé est présenté dans le Tableau 3 de l'étude BIOTOPE (Cf. Annexe 4 - pièce 6).

14.1.6.2 *Méthodologie retenue pour les habitats naturels et la flore*

Les méthodes d'inventaire employées sur l'aire d'étude, pour les différentes thématiques expertisées, sont présentées ci-après pour chacun des compartiments étudiés.

En ce qui concerne les habitats, la nomenclature utilisée est la Typologie des Milieux Naturels de La Réunion 2010 version d'avril validée par le C.S.R.P.N. Pour les habitats porteurs d'activités anthropiques, en l'absence de typologie propre à La Réunion, nous avons conservé celle du Corine Biotope. La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée est celle de l'Index commenté de la flore vasculaire de La Réunion (Trachéophytes) du Conservatoire Botanique National de Mascarin (C.B.N.M. 2012).

La nomenclature de la faune est celle du Museum National d'Histoire Naturelle : TAXREF dans sa dernière version (v9).

Inventaire des habitats et des espèces végétales

Les prospections ont eu pour objectif de dresser une cartographie précise et fonctionnelle des unités de végétation d'une part, et de faire l'inventaire des espèces végétales présentes sur les zones de projet et à proximité, d'autre part. Les inventaires ont été notamment axés sur la recherche d'espèces rares, remarquables et/ou protégées. Les espèces végétales ont été, dans la mesure du possible, déterminées au rang de sous-espèce.

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée est celle de l'Index commenté de la flore vasculaire de la Réunion (Trachéophytes) du Conservatoire Botanique National de Mascarin (CBNM, 2010). En ce qui concerne les habitats, la nomenclature utilisée est la Typologie des Milieux Naturels de la Réunion 2010 (révision d'Avril 2010 validée par le CSRPN), s'appuyant notamment sur le code Corine Biotope.

Les différentes composantes naturelles ont été prises en considération dans l'expertise, de façon notamment à considérer la « nature ordinaire », de façon notamment à mieux comprendre la fonctionnalité écologique du site.

Cartographie des données recueillies

Les données recueillies présentant un intérêt lors des prospections de terrain sont localisées à l'aide d'un GPS. La cartographie des habitats est réalisée à partir d'une photo aérienne du site et complétée par les inventaires de terrain.

Les données générales sont présentées sur des cartes thématiques, les données particulières et plus ponctuelles (stations d'espèce rare) ont été reportées sur la carte de localisation de la zone d'étude du projet (SIG – Qgis).

Analyse de la fonctionnalité et la dynamique des écosystèmes en présence

Cette approche permet d'aborder le fonctionnement général des écosystèmes en place. Les éléments les plus importants ont été repris et replacés dans leur contexte naturel. Ceci conduit à une analyse fonctionnelle des milieux concernés par le projet et permet de mettre en évidence des facteurs naturels essentiels dans le fonctionnement des sites. Sur une aire d'étude rapprochée par rapport aux parcelles aménagées, nous traitons les modalités d'organisation dans l'espace des structures végétales (linéaires, tâches, rubans, grandes surfaces...) et de fonctionnement des écosystèmes.

14.1.6.3 Méthodologie retenue pour la faune

Méthodologie de terrain et le recueil des données pour l'avifaune

Cette phase a pour but d'inventorier les espèces à enjeux et d'évaluer d'un point de vue qualitatif et quantitatif l'avifaune sur le site étudié. L'inventaire des oiseaux se déroule en 3 séances (2 en été et 1 en hiver).

Différentes techniques de prospection ont été utilisées. En ce qui concerne les passereaux, nous avons utilisé la technique des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A., BLONDEL, FERRY & FROCHOT, 1970). Cette méthode de dénombrement quantitatif permet d'apprécier le nombre de couples d'oiseaux nicheurs sur une surface donnée (la sphère auditive et visuelle de l'observateur) à partir d'un point fixe. En outre, une observation visuelle des oiseaux en vol a également été réalisée. Cette méthode s'applique pour les rapaces comme le Busard de Maillard (*Circus maillardi*). Concernant les oiseaux marins (ex. : Puffin de Baillon - *Puffinus bailloni*), une expertise des sites a été réalisée sur la base de la récolte d'indices de présence (cavités, traces de fientes, individus en vol, etc.). Pour ces espèces, un travail bibliographique a également permis d'affiner l'analyse.

Ces différentes méthodes ont été appliquées afin d'optimiser le contact avec l'ensemble des espèces remarquables.

Méthodologie de terrain et le recueil des données pour l'herpétofaune

Concernant les reptiles et les amphibiens, l'expertise concerne la recherche de toutes les espèces durant 2 sessions (été et hiver). La recherche concerne principalement les espèces remarquables et protégées. Le Caméléon Panthère (*Furcifer pardalis*) est recherché car potentiellement présent dans les zones arbustives.

La littérature n'indique pas de données concernant une possible présence du Lézard vert des forêts (*Phelsuma borbonica*) sur la zone d'étude. Les prospections ont toutefois pris en compte de cette espèce endémique et protégée à La Réunion.

La discrétion du Caméléon (*Furcifer pardalis*) rend son observation souvent délicate.

Méthodologie de terrain et le recueil des données pour l'entomofaune

Une caractérisation des habitats favorables aux espèces et à une identification des espèces potentiellement présentes sur la zone d'étude est réalisée. Certains groupes d'espèces font l'objet d'une attention particulière.

Pour les lépidoptères, les prospections concernent les rhopalocères diurnes (papillons de jour) avec la recherche des différents indices de présence des espèces (adultes en vol, plantes hôte, chenilles, chrysalides, etc.).

Pour les odonates, les recherches portent sur toutes les espèces susceptibles d'être présentes aux abords des zones humides. Tous les indices de présence ont été relevés (larves, adultes en vol, etc.).

Pour les autres invertébrés, toutes les autres espèces d'invertébrés sont inventoriées dans la mesure du possible.

Pour ces espèces, les potentialités d'accueil des habitats sont identifiées. La diversité et la spécificité de l'entomologie réunionnaise nécessite des inventaires fins complémentaires afin de s'assurer ou non de la présence d'espèces remarquables et/ou protégées.

Méthodologie de terrain et le recueil des données pour les chauves-souris

Les individus en vol sont recherchés à vue dans les zones d'études identifiées par l'intermédiaire d'échantillons réalisés en début de soirée. Pour cette étude, les gîtes sont particulièrement recherchés, notamment dans les zones favorables (barre rocheuses, cavités, etc.).

Une expertise acoustique est également réalisée avec l'utilisation d'enregistreurs spécifiques (SM2 Bat), permettant ainsi d'identifier avec exactitude les espèces présentes et définir le niveau d'activité.

Méthodologie de terrain et le recueil des données pour la faune aquatique et les faciès d'écoulement

Les données de poissons sont issues des inventaires réalisés par l'OLE avec leur méthodologie propre de terrain.

Les faciès d'écoulement sont recensés et leur représentativité est estimée lors d'une reconnaissance à pied. Leur identification est effectuée grâce à la clé de détermination de Malavoi et Souchon (2002). La granulométrie est également renseignée. Pour cela, la clé de détermination de Wentworth (1922) modifiée par Malavoi et Souchon (1989) est employée.

Indicateurs

Les éléments pris en compte dans la démarche de bioévaluation de la faune sont :

- la caractérisation du niveau de patrimonialité de l'espèce sur l'aire d'étude (rareté et menaces aux différentes échelles géographiques) ;
- la caractérisation de l'utilisation de l'aire d'étude (distribution reproduction, alimentation, etc.) ;
- la caractérisation de la représentativité de la population de l'espèce sur la zone d'étude ;
- la caractérisation de la viabilité de la population sur l'aire d'étude ;
- la caractérisation du contexte écologique (degré de dégradation des milieux naturels) de l'aire d'étude.

Cartographie des données recueillies

Toutes les données recueillies lors des prospections ont été géolocalisées. Les données générales sont présentées sur des cartes thématiques, les données particulières et plus ponctuelles (station d'espèce rare) ont été reportées sur la carte de localisation de la zone d'étude du projet (S.I.G. – QGis).

Acteurs ressources consultés bibliographie

L'ensemble des documents produits dans le cadre de la première étude d'impact ont été analysés et pris en compte pour établir les inventaires et analyses présentés dans l'étude BIOTOPE. Différentes personnes ou organismes ressources ont également été consultés (envoi d'email avec courriers joint) pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission.

La liste des références bibliographiques utilisées est présentée dans la partie Bibliographie de cette même étude (Cf. Annexe 4 - pièce 6).

14.1.7 Agriculture

L'état initial des qualités agronomiques spécifiques de la zone du projet a été réalisé en 2015 par EMC2 Environnement avec des visites sur site, des contacts avec les agriculteurs et une analyse de la bibliographie existante (DAAF Réunion, RGA 2014, etc.).

14.1.8 Circulation

Les données ont été fournies par la Direction Régionale des routes (DRR) et le Conseil Régional de la Réunion en 2017.

14.1.9 Bruit

Les mesures de bruit ont été effectuées par la société PHPS en 2017,

Les caractéristiques des chaînes de mesure utilisées sont les suivants :

Calibre	CAL21 35165145			
Sonomètres	SIP95S	FUSION 11239	FUSION 11296	FUSION 11297
Date de validité	22/12/2017	08/12/2018	06/02/2019	06/02/2019
Date des mesures	19/06/2017			
Calibrage avant	1,10	0,25	0,32	-0,1
Calibrage après	1,20	0,27	0,46	-0,02
Différence	0,10	0,02	0,14	0,08
Validité de la mesure	oui	oui	oui	oui
Date des mesures	21/06/2017			
Calibrage avant			0,36	
Calibrage après			0,38	
Différence			0,02	
Validité de la mesure			oui	
Logiciel d'exploitation	DBTRAIT 6.0			
Opérateur et qualité	Philippe PINTEAU, ingénieur Mines d'Alès, expert en acoustique près de la Cour d'Appel de St Denis			

Tableau 93 : Caractéristiques des chaînes de mesures utilisées par PHPS pour le projet

La méthode utilisée est la méthode dite d'expertise.

Une modélisation des émissions du projet a également été réalisée par le bureau d'étude PHPS acoustique afin de définir la contribution de chaque élément des installations de la société PREFABLOC AGREGATS et ainsi de proposer des mesures adaptées.

Dans le cadre de la modélisation acoustique, le logiciel utilisé est CADNAA 2017, avec comme référentiels de calculs :

- Pour les calculs industriels, la norme ISO 9613-2 :1996 Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre - Partie 2 : Méthode générale de calcul.
- Les calculs acoustiques routiers sont menés suivant la NMPB Route 2008.
- Le logiciel fait l'objet d'une assurance qualité suivant ISO 17534.

La précision des calculs varie fortement suivant la distance entre la source et le récepteur. Le logiciel utilisé permet une évaluation de la précision en chaque point étudié, en calculant l'écart-type σ sur le niveau sonore calculé. PHPS choisit de définir l'incertitude élargie supérieure, I+ avec un coefficient de confiance de 90%.

Les tableaux de résultats de la modélisation indiquent les valeurs nominales et les incertitudes.

14.1.10 Air et Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires

Les données bibliographiques se sont appuyées sur les stations de surveillance de l'ORA existantes à proximité du projet. Elles ont permis d'avoir des informations sur l'état initial de la qualité de l'air à proximité du projet.

Le cabinet TechniSim Consultants a modélisé les différentes émissions aériennes qui seront liées au fonctionnement de la carrière et de l'installation de traitement de matériaux (Cf. Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires).

Concernant les émissions atmosphériques, leurs impacts ont été évalués dans un premier temps à l'aide des normes de la qualité de l'air, puis à l'aide d'une Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires (EQRS).

Ces quantifications ont été réalisées à l'aide d'inventaires d'émissions. Les facteurs d'émission utilisés proviennent des documents de l'AP42 de l'US EPA, de la méthodologie COPERT et des guides établis

par le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) co-établi avec le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA)

Afin d'appréhender les effets du terrain sur la dispersion atmosphérique, il a été utilisé un modèle de simulation numérique de type Lagrangien, en l'occurrence le modèle AUSTAL2000. Ce modèle a été développé pour le compte du Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Ministère Fédéral allemand en charge de l'Environnement et de la sûreté nucléaire) et répond aux exigences techniques présentées dans l'annexe III du TA-LUFT [Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft].

Ce sont les données météorologiques de la station Météo France Réunion de Bras-Panon Bellevue qui a été utilisée. Concernant la rose des vents, cette dernière a été calée sur celle indiquée dans l'étude d'impact.

14.2 ANALYSE DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Globalement la présente étude d'impact a présenté un certain nombre de difficultés compte-tenu de la complexité des études nécessaires, des délais et coûts importants de réalisation de ces études, de la multiplicité des intervenants mais également de la prise en compte des évolutions réglementaires et de la nécessaire mise à jour des données. Le maintien de la maîtrise foncière, du fait de la présence de nombreux propriétaires sur l'emprise retenue, a également représenté un enjeu important.

14.2.1 Documents administratifs

Il existe parfois une incohérence entre les différents documents de planification, dont le SCoT de la CIREST. Celui-ci avait été approuvé en 2004 pour une durée de 10 ans soit jusqu'à 2014. La révision lancée en 2010 n'a toujours pas aboutie. Il semble donc difficile d'évaluer la compatibilité du projet de la société PREFABLOC AGREGATS avec ce document d'urbanisme actuellement obsolète.

L'élaboration du projet de carrière au lieu-dit Patelin a nécessité de suivre la mise à jour du PLU de la commune de Saint-André. En effet, bien que présenté dans le SDC de 2010, les projets successifs de PLU ont eu des difficultés pour prendre en compte l'espace carrière RMT03 dans leurs documents. Couplé à un temps d'élaboration très long pour ce document d'urbanisme, le projet n'a pu que réellement être finalisé lors de la validation du PLU le 3 mars 2017. De plus les documents n'étant pas disponibles autrement que sur consultation à la Mairie, les supports cartographiques ont dû être réalisés à partir de photographie d'une qualité plus ou moins bonne.

14.2.2 Topographie

La topographie a été réalisée par méthode aérienne (stéréo restitution) et terrestre (GPS) puis complétée ultérieurement par relevés topographiques de terrain ainsi que par du LIDAR. Ces relevés topographiques ont néanmoins été spatialement limités du fait de l'occupation des sols sur certaines zones du terrain et en particulier sur les zones d'andains envahis par les friches. Des relevés de terrains complets auraient nécessité un défrichement pour permettre une évolution en sécurité des géomètres en charge. Néanmoins, les andains de la zone ont été entre temps exploités pour la NRL.

14.2.3 Hydrologie et hydraulique

L'étude hydraulique complémentaire a été réalisée afin de fournir les éléments nécessaires à la quantification de l'impact sur les bassins versants en particulier les rejets d'eaux pluviales vers l'aval.

Du fait des débits importants rencontrés sur la zone lors d'une occurrence centennale, le dimensionnement des ouvrages sur le point de vue technique a été très compliqué. En effet la pente générale étant faible et l'espace consacré aux fossés étant relativement faible également, il a été difficile de proposer des ouvrages permettant de faire transiter les débits nécessaires sans avoir recours à des profondeurs et des emprises trop importantes. Le cas s'est notamment présenté au niveau de l'installation de traitement des matériaux ainsi qu'au niveau de l'ouvrage cadre existant au nord-est du projet.

Ainsi de nombreuses modélisations ont été nécessaires, ce qui a occasionné des délais importants de finalisation de l'étude.

14.2.4 Étude faune, flore, habitats

Aucune difficulté significative n'a été rencontrée lors de l'élaboration de l'état initial du milieu naturel si ce n'est :

- La discrétion du Caméléon (*Furcifer pardalis*) rendant son observation souvent délicate.

- La diversité et la spécificité de l'entomologie réunionnaise qui nécessite des inventaires fins complémentaires afin de s'assurer ou non de la présence d'espèces remarquables et/ou protégées. Seules les potentialités d'accueil des habitats ont été identifiées.

14.2.5 Air et Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires

Les quantifications réalisées par Technisim proviennent notamment des documents de l'AP42 de l'US EPA. Les limites de ces facteurs d'émissions sont notamment les suivantes :

- matériels différents de ceux qui seront utilisés sur site, en particuliers datant de plus de 20 ans,
- mesures effectuées entre 1972 et 1995, les matériels ont beaucoup évolué depuis en matière de limitation d'émissions de poussières,

Concernant les mesures de poussières, l'évolution récente de la réglementation en matière de suivi des poussières pour les carrières et les installations de premier traitement des matériaux (Arrêté du 30 septembre 2016), nécessite la mise en place d'un plan de surveillance des poussières, avec l'implantation de jauges. Cette démarche étant nouvelle à La Réunion, la réalisation de l'état initial a nécessité quelques ajustements avec la société réalisant les mesures. De plus, le secteur du projet présentant une forte pluviométrie, le volume des jauges a dû être adapté.

ANNEXES

ANNEXE 1	PIECES ADMINISTRATIVES
	PIECE 1 : EXTRAIT KBIS DE LA SOCIETE PREFABLOC AGREGATS (SAS)
	PIECE 2 : EXTRAITS DES COMPTES ANNUELS DE 2013, 2014, 2015, 2016 ET 2017
	PIECE 3 : ORGANIGRAMME DE LA SOCIETE PREFABLOC AGREGATS
	PIECE 4 : COPIE DES CONTRATS DE FORTAGE, DU BAIL ET DU CONTRAT DE LOCATION
	PIECE 5 : RECEPISSE DU DEPOT DE PERMIS DE CONSTRUIRE DE L'INSTALLATION DE TRAITEMENT DES MATERIAUX
	PIECE 6 : DEMANDE D'AVIS DES PROPRIETAIRES FONCIERS ET DE LA MAIRIE DE SAINT-ANDRE SUR LA REMISE EN ETAT DU SITE
ANNEXE 2	FICHES TECHNIQUES DES EQUIPEMENTS FIXES ET MOBILES
	PIECE 1 : FICHE TECHNIQUE DE L'ALIMENTATEUR
	PIECE 2 : FICHE TECHNIQUE DU CONCASSEUR A MACHOIRES
	PIECE 3 : FICHES TECHNIQUES DES BROyeurs A CONE ET A PERCUSSION
	PIECE 4 : FICHES TECHNIQUES DES CRIBLES
	PIECE 5 : FICHES TECHNIQUES DES ENGINs D'EXTRACTION (PELLES HYDRAULIQUES, TOMBREAUX, CHARGEURS)
ANNEXE 3	PIECES JUSTIFICATIVES
	PIECE 1 : COURRIERS DE DEMANDE DE DEVIATION DES RESEAUX AUPRES DES EXPLOITANTS
	PIECE 2 : RAPPORT SUR L'ACCEPTABILITE DES SOUS-PRODUITS DE COMBUSTION [SPC] DE CHARBON EN REMBLAEMENT DE CARRIERE - SOCIETE ALBIOMA (2015)
	PIECE 3 : PROCEDURE D'ACCEPTATION DES DECHET INERTES SUR LE SITE DE LA CARRIERE DE PREFABLOC AGREGATS
	PIECE 4 : CONVENTION D'APPORT DE DECHETS INERTES POUR LE REMBLAEMENT DE LA CARRIERE DU CHEMIN PATELIN
	PIECE 5 : RESULTATS DES ANALYSES DE SOL, AGRONOMIQUES ET TEST DE LIXIVIATION (2018)
	PIECE 6 : RESULTATS DES TESTS DE PERMEABILITE REALISES SUR DES SOUS-PRODUITS DE COMBUSTION ENFOUIS AU SEIN D'UN NIVEAU D'ALLUVIONS ET COMPACTES (SEGC, 2018)
	PIECE 7 : CALCUL DU VOLUME A METTRE EN RETENTION (PROCEDURE D9A)
ANNEXE 4	ETUDES TECHNIQUES INDEPENDANTES
	PIECE 1 : COMPTE RENDU DES SONDAGES CAROTTES REALISES EN 2011 (GINGER CEBTP)
	PIECE 2 : RAPPORT DES PROSPECTIONS PAR TOMOGRAPHIE DE RESISTIVITE ELECTRIQUE DU SOL REALISEES SUR LE SITE EN 2011 (IDDOI)
	PIECE 3 : DIAGNOSTIC GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE DU SITE DU PROJET DE LA CARRIERE DE LA SOCIETE PREFABLOC AGREGATS PAR ANTEA GROUP (2017)
	PIECE 4 : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE SUR LA STABILITE DES TALUS ENVISAGES LORS DE L'EXPLOITATION (SOIL PIX, 2017)
	PIECE 5 : ETUDE ET NOTE HYDRAULIQUE RELATIVES A LA GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT SUR LE PROJET DE LA CARRIERE DE LA SOCIETE PREFABLOC AGREGATS (CABINET HYDRETUDES, 2017)
	PIECE 6 : ETAT INITIAL DU VOLET FAUNE/FLORE/HABITATS DE LA ZONE DU PROJET DE LA CARRIERE DE LA SOCIETE PREFABLOC AGREGATS PAR LE BUREAU D'ETUDE BIOTOPE (2017)
	PIECE 7 : ETUDE ACOUSTIQUE REALISEE PAR PHPS (2017)
	PIECE 8 : ETUDE PREVISIONNELLE DES IMPACTS ACOUSTIQUES DU PROJET DE LA CARRIERE DE LA SOCIETE PREFABLOC AGREGATS PAR LE CABINET PHPS (2017)

	PIECE 9 : EVALUATION QUANTITATIVE DES RISQUES SANITAIRES DU PROJET DE LA CARRIERE DE LA SOCIETE PREFABLOC AGREGATS (TECHNISIM, 2017)
	PIECE 10 : RESULTATS DES MESURES DE RETOMBEES DE POUSSIERE SUR LE SITE DE LA CARRIERE DU CHEMIN PATELIN A L'ETAT INITIAL (APAVE 2018)
ANNEXE 5	DOCUMENTS TECHNIQUES DE LA SOCIETE PREFABLOC AGREGATS
	PIECE 1 : FICHE REFLEXE « RISQUE CYCLONIQUE »
	PIECE 2 : FICHES DE DONNEES SECURITE DU GASOIL NON ROUTIER ET GASOIL ROUTIER
	PIECE 3 : FICHES DE DONNEES SECURITE DES HUILES MOTEUR ET HYDRAULIQUE
	PIECE 4 : FICHE DE DONNEES SECURITE DU FLOCULANT
	PIECE 5 : FICHE DE DONNEES SECURITE DU COAGULANT
	PIECE 6 : FICHES DE DONNEES SECURITE DE L'ACETYLENE ET DE L'OXYGENE
	PIECE 7 : EDITION DE 2017 DU MANUEL DE SECURITE DE LA SOCIETE PREFABLOC
	PIECE 8 : FICHE REFLEXE EN CAS DE DEVERSEMENT ACCIDENTEL
	PIECE 9 : FICHE DE DONNEES SECURITE DE LA SOLUTION AGGLOMERANTE
ANNEXE 6	PLANS REGLEMENTAIRES
	PIECE 1 : PLAN AU 1 / 25 000
	PIECE 2 : PLAN DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT AU 1/750
	PIECE 3 : PLAN D'EXTRACTION ET DE REMISE EN ETAT AU 1/2 500
	PIECE 4 : PLAN D'EXTRACTION ET DE REMISE EN ETAT AU 1/1 000 (DEMANDE DE DEROGATION)