



PROJET DE CARRIERE

Les Orangers

Commune de Saint-Benoît (974)

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter

TOME 2 : ETUDE D'IMPACT



476 rue Deschanets
97440 Saint-André

SARL CL au capital de 10000 €
RCS 2007 B 686,
SIRET 49814139900028,
APE 742C
Tél : 02 62 21 54 71

Email : sremc2@orange.fr

PREAMBULE GENERAL

Pour répondre aux besoins en matériaux de la zone Est et des grands chantiers dont celui de la Nouvelle Route du Littoral, la société TERALTA Granulat Béton Réunion (TGBR) projette l'exploitation d'une carrière de matériaux alluvionnaires sur la plaine de la Rivière de l'Est, au lieu-dit "Les Orangers" sur la commune de Saint-Benoît. La zone est à vocation agricole, avec une dominance de la culture de la canne à sucre.

Une demande d'autorisation d'exploiter a été déposée et a fait l'objet d'une première instruction et d'une enquête publique dans le courant de l'année 2015. Suite aux avis reçus, il s'est avéré nécessaire de réaliser des compléments d'étude portant notamment sur les volets écologiques, agricoles et hydrauliques et répondant aux différentes contraintes de la zone. Deux sursis à statuer ont été arrêtés par le préfet afin de permettre de conduire ces études complémentaires.

Les résultats des nouveaux inventaires naturalistes, réalisés sur un cycle d'une année complète et présentés aux services de la DEAL-SEB, de la DEAL-SPREI et du Parc National de La Réunion, aux mois de décembre 2015 et septembre 2016, ont montré la présence d'habitats patrimoniaux ainsi que d'espèces de flore et de faune protégées ou en cours de protection, sur l'emprise de la zone projetée.

De ce fait, après analyse de différentes variantes portant sur l'emprise foncière et le plan d'exploitation, les bases du projet initial ont dû être redéfinies. L'évitement a ainsi été privilégié, afin de préserver les habitats patrimoniaux et espèces protégées, conformément à la démarche ERC (Eviter, Réduire, Compenser) et a contraint TGBR à réduire l'emprise de son projet initial, passant d'une surface de 93 ha à 46 ha. En outre, des sondages géologiques complémentaires ayant été menés sur le site, le nouveau schéma d'exploitation permet d'optimiser l'exploitation du gisement disponible, tout en respectant les autres contraintes, notamment hydrauliques et agricoles.

Ce nouveau projet constitue une modification substantielle du projet initial. C'est pourquoi un nouveau dossier complet de demande d'autorisation d'exploiter (DDAE) a été déposé le **18 mai 2017** à la sous-préfecture de Saint-Benoît.

Une non recevabilité a cependant été émise le 1^{er} août 2017, demandant de clarifier certains aspects du nouveau projet. Cette nouvelle version du DDAE intègre donc les remarques soulevées par l'inspection des installations classées de la DEAL Réunion.

Le projet d'exploitation modifié porte sur une durée de 15,5 ans avec un tonnage moyen annuel de matériaux extraits de 1,1 millions de tonnes par an. La surface d'emprise maximale sera de 46 hectares dont 42 correspondant à la surface totale d'extraction. Le traitement des matériaux sera réalisé sur le site, grâce à une installation mobile les deux premières années, puis à l'aide d'une installation fixe dès la troisième année.

Lors de la remise en état du site, un remodelage de la pente du terrain ainsi qu'une amélioration agronomique des sols permettront un meilleur rendement agricole. De plus, le carrier et les propriétaires ont pour projet d'intégrer au niveau des talus, des espaces naturels constitués d'espèces endémiques et indigènes. Ces espaces donneront un aspect moins uniforme au paysage et seront bénéfiques d'un point de vue faunistique et floristique.

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 des ORANGERS et son installation de traitement et transit 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 présente demande est donc réalisée conformément aux articles R.512-2 à R.512-9 du Code de l'Environnement et tient compte des remarques de l'inspection des installations classées.

Un résumé non technique de l'étude d'impact est présenté dans le tome 0 « Résumés ».

RECAPITULATIF DES REPONSES SUITE AUX AVIS REÇUS LORS DE L'INSTRUCTION ET DE L'ENQUETE PUBLIQUE EN 2015

Le tableau ci-dessous présente les remarques et demandes émises lors de la première procédure et les réponses apportées dans le Tome 2 :

Thème	Origine et demande	Localisation de la réponse dans le Tome 2 : Etude d'impact
Etude d'impact	Avis de l'AE : l'étude d'impact manque de clarté. Les enjeux et impacts ne sont ni hiérarchisés, ni caractérisés (faible, moyen, fort, par exemple). Absence de tableaux synthétiques permettant une lecture rapide et précise des enjeux, impacts et mesures associées.	L'état initial de l'étude d'impact a fait l'objet d'une partie bien identifiée avec des tableaux synthétiques à la fin de chaque thème. L'analyse des impacts et des mesures associées ont également fait l'objet d'une partie bien identifiée avec des tableaux synthétiques à la fin de chaque thème. De plus, un tableau récapitulatif de l'ensemble des impacts et mesures associées est disponible au chapitre 11.
Résumé non technique de l'étude d'impact	Avis de l'AE : présentation insuffisamment claire. Qualification des enjeux et impacts pas toujours indiqués. Difficultés pour distinguer clairement les parties relevant de l'état initial de celles traitant des impacts et de celles des mesures associées.	Le résumé non technique de l'étude d'impact est disponible au Tome 0 : Résumés non techniques. Celui-ci distingue d'une part l'état initial et d'autre part les impacts puis les mesures associées.
Schéma Départemental des Carrières de la Réunion	Avis de l'AE : l'espace carrière EC10-01 concerné par le projet, est situé en zone de classe 2, correspondant à un territoire de sensibilité très forte au titre des données environnementales.	L'analyse de la compatibilité du projet avec le SDC est présentée au paragraphe 3.6 de l'étude d'impact.
Archéologie préventive	Extrait courrier DRAC : Prescription d'un diagnostic d'archéologie préventive à réaliser par l'institut national de recherches archéologiques préventives (INRAP).	La sensibilité très forte au titre des données environnementales a été identifiée et fait l'objet d'études approfondies et spécifiques, en particulier dans les domaines hydrauliques et écologiques. Du fait des modifications de périmètre du projet de carrière, l'arrêté préfectoral n°473 de prescription de diagnostic archéologique en date du 25 mars 2015 va être modifié en conséquence. Le nouveau périmètre et l'étude d'impact associée est transmis à la DRAC dans cet objectif. Les diagnostics archéologiques seront réalisés dès obtention de l'Arrêté Préfectoral d'autorisation d'exploiter la carrière selon un phasage précisé au paragraphe 4.4.
Trafic routier	Avis de l'AE, le SPRINR et le SADEC : mettre à jour les données de trafic routier (données datant de plus de 5 ans) et revoir le calcul des UVP avec l'impact en cas de livraison du chantier de la NRL.	Les dernières données du trafic routier sont présentées au paragraphe 5.1.5 et l'analyse des impacts du projet est présentée au paragraphe 7.1.2. et prend en compte la livraison du chantier de la NRL.
Hydrologie	Avis de l'ARS : « préciser la consommation en eau potable nécessaire au fonctionnement de l'installation avant et après mise en place du lavage des matériaux (prévu seulement au cours de la 3 ^{ème} année) ». Avis de l'AE : justifier choix de la période d'étude du niveau de la nappe souterraine (hauteurs piézométriques). Plan indiquant les profondeurs des extractions afin de pouvoir visualiser la hauteur de roche restant au-dessus de la nappe d'eau. Justifier l'absence de surveillance qualitative et quantitative des eaux souterraines.	Les consommations en eau sont décrites dans le Tome 1 : Dossier Administratif et Technique au paragraphe 10.1.12.2, ainsi qu'au paragraphe 7.2.5 de l'étude d'impact. Les caractéristiques de la nappe souterraine au droit du projet ont été évaluées à partir de deux suivis piézométriques installés sur la zone d'étude. Les résultats sont présentés dans la note hydraulique du cabinet Mascareignes Géologie (Cf. Annexe 4 - pièce 9) et au paragraphe 5.2.4.3 de l'étude d'impact. Cette note justifie les profondeurs d'extraction sur la base des sondages géologiques réalisés et la présence d'horizons saturés localisés, alimentés par les précipitations abondantes régnant sur le secteur.
Agriculture	Avis du département et avis Commissaire Enquêteur : Une étude, aux frais du maître d'ouvrage, doit être menée en concertation avec les institutions agricoles, pour que soit évalué l'état réel des pertes de surfaces définitives et les compensations induites. Des propositions de parcelles pouvant être mises en culture immédiatement soient faites, en concertation avec les institutions agricoles, aux agriculteurs concernés par la mise en œuvre de la phase 1 pour l'exploitation de la carrière, conditions essentielles pour la continuité de leurs activités agricoles et la conservation de leurs droits sociaux. Identifier la situation de chaque exploitation agricole incluse dans le périmètre de la carrière et sa localisation, afin de mesurer l'impact du projet sur son fonctionnement, en lien avec le phasage du projet.	Le plan de phasage avec la remise en état agricole progressive des zones exploitées est présenté dans le Tome 1 : Dossier Administratif et Technique. Une évaluation des pertes agricoles temporaires et définitives a été réalisée par la SAFER dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 4. Les conclusions sont présentées au paragraphe 7.1.1 de l'étude d'impact. Une étude de l'impact du projet sur les établissements agricoles a été réalisée par la SAFER. Le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 14 et les conclusions sont présentées au chapitre 7.1.1. Du fait de son caractère confidentiel, la partie concernant les données personnelles des agriculteurs fera l'objet d'un pli séparé.
Air et Poussières	Avis de l'AE : Quantifier les besoins en eau pour lutter contre les poussières, engagement de la société TGBR à réaliser des mesures de retombées de poussières 2 fois/an	Le volet air et poussières est traité dans les paragraphes 5.5.2 et 7.5.3 de l'étude d'impact. Une campagne de mesure des retombées de poussières a été réalisée sur le site entre les mois d'août et de septembre 2017. Les résultats sont disponibles en Annexe 4 - pièce 16 et les conclusions au chapitre 5.5.2.3. Lors de l'exploitation du projet, des mesures des retombées de poussières seront réalisées conformément à l'arrêté ministériel du 22/09/1994 modifié. Un suivi trimestriel sera réalisé.

Risques naturels	Avis du SPRINR, du SADEC : présenter les risques inondation et mouvement de terrain sur la zone du projet. Etudier les risques d'inondation, notamment pour les occurrences décennales et centennales aux cours des différentes phases du projet et après la remise en état du site afin de justifier à minima la non- aggravation des effets et risques inondations. Avis de l'AE : à l'instar des nouveaux règlements des PPR inondation et mouvement de terrain approuvés sur l'île de La Réunion depuis 2012, le projet de règlement du nouveau PPRn de la commune de Saint-Benoît autorisera « les carrières dans le respect des réglementations en vigueur (notamment ICPE), sous réserve qu'une étude d'impact intègre la gestion des risques ». Le maître d'ouvrage doit revoir son projet concernant l'impact sur les risques inondation et apporter des éléments de démonstration plus étoffés.	Les cartographies ainsi que l'étude de la compatibilité du projet vis-à-vis du règlement du PPRn approuvé en octobre 2017 sont présentées au chapitre 3.9. Une étude hydraulique avec une modélisation des écoulements lors d'une occurrence centennale et décennale a été réalisée par la société HYDRETTUES (Annexe 4 - pièce 1). Une cartographie des risques inondation selon la méthode du PPRn a été réalisée sur la topographie post-exploitation. Les conclusions sont intégrées dans le paragraphe 7.2.4 de l'étude d'impact. Cette étude, présente l'état initial, les impacts et les mesures de réduction et d'accompagnement mises en place pour atteindre la non-aggravation du risque inondation.
Paysage	Avis de l'AE : s'appuyer sur la liste DAUPI (Démarche d'Aménagement Urbain et Plantes Indigènes) pour la végétalisation.	La revégétalisation du site prenant en compte la liste DAUPI ainsi que l'ensemble des mesures de réduction des impacts sur le milieu naturel ont été étudiés par le bureau d'études BIOTOPE dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 2. Les conclusions sont présentées au paragraphe 7.4. L'analyse des effets du projet sur le paysage et les mesures associées ont été réalisées par EMC2 Environnement ainsi que le cabinet paysagiste Esprit du lieu. L'étude indépendante (Esprit du lieu) est disponible en Annexe 4 - pièce 15 et les conclusions sont présentées au paragraphe 7.3.
Milieu naturel	Avis de l'AE : Recenser et localiser les populations de palmistes Rouges (<i>Acanthophoenix rubra</i>) sur le secteur d'étude et mettre en place les mesures ERC adéquates. Mesure par implantation d'arboretum non adaptée pour le projet (plantation d'arbres expérimentale). Prendre en compte la capacité des espèces à s'adapter à des fortes pentes (3h/3V). Habitat intéressant situé au sud de l'emprise « forêt mégatherme hygrophile dégradée ». Faire passer un ornithologue avant le début de chaque phase pour identifier les espèces présentes sur le site et aux alentours ainsi que les zones de nidification. En cas de présence d'espèces protégées, les travaux devront être arrêtés ou un dossier de demande de dérogation devra être réalisé par le maître d'ouvrage. Préciser les mesures envisagées pour réduire les risques d'échouage des jeunes oiseaux marins (Puffin de Baillon notamment). Lors du défrichage les déchets verts devront rester sur le site pendant 4 à 5 jours pour laisser le temps aux espèces de partir.	Une expertise naturaliste a été réalisée par le bureau d'études BIOTOPE sur l'ensemble de l'aire d'étude dont le rapport est disponible en Annexe 4 -pièce 2. Cette étude a permis de compléter les relevés habitats/faune/flore initiaux avec notamment : <ul style="list-style-type: none"> - l'identification des stations de Palmiste Rouge, - le recensement de l'avifaune protégée et des sites de nidification de ces espèces (dont notamment le Busard de Maillard), - le recensement des reptiles dont le lézard vert des hauts, - le recensement des chiroptères. La refonte du projet s'est appuyée en grande partie sur les résultats de cette expertise en favorisant le plus possible les mesures d'évitement des impacts. Le résumé de l'état initial de cette étude est présenté au chapitre 5.4 et l'analyse des impacts et des mesures associées au chapitre 7.4.
Bruit	Avis de l'AE : mettre à jour les données sur le bruit (données datant de plus de 5 ans). Dérogation exceptionnelle pour chargement et circulation en période nocturne qui ne devra pas être à l'origine d'une gêne pour le voisinage. Les valeurs de bruit en limite de propriété doivent intégrer les installations de traitement et le fonctionnement des engins. Indiquer le niveau de bruit généré par le BRH après mesure d'atténuation, en limite de propriété et au droit de l'habitation la plus proche. Faire des simulations de bruit (effets cumulés avec le projet d'extraction de la société SAM). Engagement de l'étude d'impact à réaliser des mesures des émissions sonores dès le début d'exploitation. Faire modélisation du bruit en fonctionnement dans le cadre de la justification de l'efficacité des mesures de réduction des impacts.	Les mesures de bruits ont été conservées car elles permettent de qualifier l'état initial de la zone avant l'implantation de la carrière SAM. Les horaires de fonctionnement s'étalant de 7h à 20h, il n'y a aura pas de circulation pendant la période nocturne. En dehors du BRH implanté sur le concasseur primaire et qui ne sera utilisé qu'en cas de blocage de l'appareil (soit exceptionnellement), il ne sera pas utilisé de Brise Roche Hydraulique sur le site de la carrière des Orangers. Une modélisation des émissions sonores de l'installation de traitement des matériaux ainsi que du trafic routier sur le site et en dehors a été réalisée par le cabinet PHPS (Cf. Annexe 4 - pièce 12). Les conclusions de cette étude sont présentées dans le paragraphe 7.5.5 de l'étude d'impact.
EQRS	Utiliser le dernier guide de l'INERIS de 2013 relatif à l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires, pour la réalisation de l'EQRS.	Une Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires a été réalisée par le cabinet TECHNISIM dont le rapport est disponible en Annexe 4 – pièce 13 et le résumé au chapitre 10. Cette étude tient compte des recommandations du guide de l'INERIS de 2013.
Analyse des méthodes	Avis de l'AE : l'analyse des méthodes présente les documents consultés ou utilisés. Il aurait été utile de préciser certains éléments, à savoir « une description des difficultés éventuelles, de nature technique ou scientifique, rencontrées par le maître d'ouvrage pour réaliser cette étude ».	Une analyse des méthodes couplées à la description des difficultés rencontrées a été réalisée et est disponible au chapitre 13.
Analyse des coûts des mesures	Avis de l'AE : ne pas ajouter les coûts des mesures concernant la réduction des impacts du projet avec ceux du projet (notamment les coûts de la remise en état).	Les coûts de mesures spécifiques sont précisés par des tableaux à la fin de chaque thème.
Justification du projet	Avis de l'AE : l'AE regrette l'absence d'un tableau permettant un comparatif des différents choix en fonction des critères environnementaux.	Le tableau d'analyse des variantes du projet est présenté au paragraphe 6.3.2 de l'étude d'impact.

Tableau 1 : Remarques et demandes émises lors de la première procédure et réponse apportées dans le Tome 2

SOMMAIRE

PREAMBULE GENERAL	2	5.2	MILIEU PHYSIQUE.....	74
RECAPITULATIF DES REPONSES SUITE AUX AVIS REÇUS LORS DE L'INSTRUCTION ET DE L'ENQUETE PUBLIQUE EN 2015	3	5.3	PAYSAGE.....	96
SOMMAIRE.....	5	5.4	MILIEU NATUREL.....	115
LISTE DES PLANCHES.....	6	5.5	LE MILIEU AMBIANT.....	128
LISTE DES TABLEAUX.....	10	6.	JUSTIFICATIONS DES CHOIX DU PROJET	145
1. CADRE REGLEMENTAIRE.....	12	6.1	LE CHOIX DU SITE DU PROJET	145
2. DESCRIPTION ET LOCALISATION DU PROJET	13	6.2	JUSTIFICATION DES BESOINS EN MATERIAUX	146
2.1 DESCRIPTION GENERALE DU PROJET	13	6.3	ANALYSE DES CONTRAINTES, JUSTIFICATION DE L'EMPRISE D'EXTRACTION RETENUE ET DES CHOIX D'EXPLOITATION.....	147
2.2 LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET ACCES.....	14	6.4	JUSTIFICATION DES CHOIX D'EXPLOITATION	155
3. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET DE GESTION	17	7.	ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ACCOMPAGNEMENT.....	156
3.1 PLAN LOCAL D'URBANISME (P.L.U.).....	17	7.1	MILIEU HUMAIN.....	157
3.2 PAS GEOMETRIQUES	18	7.2	MILIEU PHYSIQUE.....	173
3.3 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE.....	19	7.3	PAYSAGE.....	194
3.4 SCHEMA D'AMENAGEMENT REGIONAL ET SCHEMA DE MISE EN VALEUR DE LA MER	20	7.4	MILIEU NATUREL.....	206
3.5 TRAME VERTE ET BLEUE.....	22	7.5	MILIEU AMBIANT	220
3.6 SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES	24	8.	ANALYSE DES EFFETS CUMULES	236
3.7 PERIMETRE DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU.....	27	8.1	IDENTIFICATION DES INSTALLATIONS POUVANT AVOIR UN EFFET CUMULE SUR LE PROJET	236
3.8 SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX.....	27	8.2	ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC LE PROJET DE LA SOCIETE SBR.....	236
3.9 PLAN DE PREVENTION DES RISQUES.....	30	8.3	ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC LA CARRIERE DE LA SOCIETE SAM.....	237
3.10 SYNTHESE DE LA SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE DU PROJET DE LA SOCIETE TGBR.....	37	8.4	ANALYSE DES EFFETS CUMULES AVEC LE PROJET DE LA NOUVELLE ROUTE DU LITTORAL.....	239
4. CONTRAINTES ET SERVITUDES AFFECTANT LE SITE DU PROJET	39	9.	ETUDE DECHETS.....	240
4.1 LE LIT MINEUR DE RIVIERE ET SERVITUDE HYDRAULIQUE / FORESTIERE.....	39	9.1	DESCRIPTION DE LA SITUATION EXISTANTE EN MATIERE DE GESTION DES DECHETS DANS L'ENTREPRISE	240
4.2 PROTECTION DES SITES ET MONUMENTS HISTORIQUES.....	41	9.2	JUSTIFICATION TECHNICO-ECONOMIQUE DES SOLUTIONS ALTERNATIVES POUR LA GESTION DES DECHETS DANS L'ENTREPRISE	242
4.3 SERVITUDES RELATIVES AUX DECOUVERTES ARCHEOLOGIQUES	42	9.3	PRESENTATION ET JUSTIFICATION TECHNICO-ECONOMIQUE DES CHOIX RETENUS POUR LA GESTION DES DECHETS DANS L'ENTREPRISE	242
4.4 ANTIQUITES PREHISTORIQUES, HISTORIQUES ET ARCHEOLOGIE PREVENTIVE.....	42	9.4	GESTION DES TERRES NON POLLUEES ET DES DECHETS INERTES DE L'INSTALLATION.....	242
4.5 ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU	44	9.5	CONFORMITE AU PLAN DEPARTEMENTAL D'ELIMINATION DES DECHETS MENAGERS ET ASSIMILES	243
4.6 RESEAUX	49	9.6	CONFORMITE AU PLAN REGIONAL D'ELIMINATION DES DECHETS INDUSTRIELS.....	243
4.7 AUTRES SERVITUDES	56	10.	EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES.....	244
4.8 SYNTHESE DES CONTRAINTES ET SERVITUDES S'APPLIQUANT AU PROJET	57	10.1	METHODOLOGIE DE L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES	244
5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL	59	10.2	IDENTIFICATION DES EMISSIONS GENEREES PAR L'EXPLOITATION DE LA CARRIERE.....	244
5.1 MILIEU HUMAIN	59	10.3	IDENTIFICATION DES VOIES D'EXPOSITION	245
		10.4	ÉVALUATION DE L'IMPACT DES REJETS SUR LES POPULATIONS	245
		10.5	CONCLUSION	250
		11.	SYNTHESE DES IMPACTS, DES MESURES ASSOCIEES ET DES COUTS ESTIMES	251
		11.1	SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES ASSOCIEES.....	251

11.2	SYNTHESE DE L'ESTIMATION DES COUTS DES MESURES ENVISAGEES	256
12.	REMISE EN ETAT DU SITE.....	258
13.	SYNTHESE DES MESURES ET MOYENS DE SURVEILLANCE.....	259
14.	ANALYSE DES METHODES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES	261
14.1	ANALYSE DES METHODES.....	261
14.2	ANALYSE DES DIFFICULTES RENCONTREES.....	266
ANNEXES.....		268

LISTE DES PLANCHES

Planche 1 :	Localisation du projet	14
Planche 2 :	Caractérisation des différentes zones d'influence.....	16
Planche 3 :	Périmètres du projet par rapport aux espaces identifiés du PLU en vigueur de Saint-Benoît.....	17
Planche 4 :	Organisation générale des espaces définis par le SCOT au niveau du projet.....	19
Planche 5 :	« Destination générale des sols » SAR, 2011 au niveau du projet.....	20
Planche 6 :	Principaux enjeux écologiques et corridors biologiques du territoire réunionnais (Source : DEAL Réunion)	23
Planche 7 :	Localisation du projet par rapport aux espaces de continuité écologique identifiés dans le SAR.....	23
Planche 8 :	Localisation du projet par rapport aux espaces carrières du SDC	24
Planche 9 :	Localisation du projet par rapport aux périmètres de protection de captages AEP	27
Planche 10 :	Localisation du projet par rapport aux masses d'eau souterraines et superficielles identifiées dans le SDAGE 2016-2021	28
Planche 11 :	Ressources stratégiques et zones d'alimentation des ressources stratégiques.....	29
Planche 12 :	Situation du projet sur la carte des enjeux liées aux risques naturels du SAGE Est (extrait)	30
Planche 13 :	Zones de risque inondation identifiées au niveau du projet (Source : PPRn St-Benoît 2017).....	31
Planche 14 :	Situation du projet par rapport aux risques de mouvement de terrain identifiées de la commune de Saint-Benoît	32
Planche 15 :	Transcription du zonage réglementaire du PPRn en fonction des aléas inondation et mouvement de terrain.....	33
Planche 16 :	Situation du projet vis-à-vis du PPRn en vigueur de la commune de Saint-Benoît.....	33
Planche 17 :	Positionnement de l'installation de traitement et de transit des matériaux par rapport aux zones du PPRn de la commune de Saint-Benoît.....	36
Planche 18 :	Schéma du positionnement des servitudes hydrauliques et forestières	39
Planche 19 :	Surfaces du projet soumises à autorisation de défrichement au titre du Code Forestier	40
Planche 20 :	Etude de la co-visibilité entre le Pont suspendu de la Rivière de l'Est et le projet de la société TGBR suivant une coupe est-ouest.....	41
Planche 21 :	Situation du projet par rapport au monument historique du Pont de la Rivière de L'est.....	41

Planche 22 :	Phasage de la réalisation du diagnostic archéologique	42
Planche 23 :	Périmètre du projet par rapport aux espaces classés en ZNIEFF.....	46
Planche 24 :	Proposition du périmètre de la ZNIEFF de type I « Les Orangers »	47
Planche 25 :	Procédure d'extraction en sécurité sous les lignes haute tension.....	50
Planche 26 :	Localisation des réseaux électriques sur le site du projet et chemin d'accès EDF aux pylônes haute tension pendant les deux premières années	52
Planche 27 :	Localisation des réseaux électriques sur le site du projet et chemin d'accès EDF aux pylônes haute tension après la 2 ^{ème} année.....	52
Planche 28 :	Vues en coupe du positionnement des installations par rapport aux lignes haute tension (Source : G Architecture).....	53
Planche 29 :	Distance minimale horizontale de part et d'autre des lignes HTB et localisation des éléments et zones susceptibles d'être à moins de 5 m verticales	54
Planche 30 :	Localisation de la conduite d'eau potable de la CISE Réunion à proximité du projet.....	55
Planche 31 :	Positionnement des chemins d'exploitation actuels et après remise en état du projet (Source : SAFER)..	56
Planche 32 :	Evolution de la SAU à la Réunion en 1988 et 2010 (Source : DAAF).....	63
Planche 33 :	Mode d'occupation des sols en 2017 sur le périmètre classé du projet (Source : SAFER).....	64
Planche 34 :	Répartition des pentes à l'état initial en fonction de la surface en m ² (Source : SAFER)	65
Planche 35 :	Surfaces exploitables pour l'agriculture à l'état initial de la carrière des Orangers (Source : SAFER).....	65
Planche 36 :	Localisation des unités foncières des exploitants agricoles concernés par l'emprise du projet.....	66
Planche 37 :	Localisation des échantillons prélevés sur l'aire d'étude (Source : SAFER).....	67
Planche 38 :	Localisation des principaux axes routiers à proximité du projet	68
Planche 39 :	Captages d'eau potable à proximité du projet de la société TGBR.....	69
Planche 40 :	Occupation du sol à proximité du projet de carrière de la société TGBR.....	70
Planche 41 :	Recensement des habitations à proximité immédiate du projet de carrière de la société TGBR	71
Planche 42 :	Localisation des établissements sensibles les plus proches du projet de la société TGBR.....	72
Planche 43 :	Carte géomorphologique de Réunion (Source : BRGM).....	74
Planche 44 :	Plan topographique du terrain naturel de la zone d'étude (2016).....	75
Planche 45 :	Pédologie au niveau du projet (RAUNET, 1991)	76
Planche 46 :	Localisation des sondages à la pelle.....	76
Planche 47 :	Environnement géologique aux abords du projet de la société TGBR (Source : BRGM).....	77
Planche 48 :	Esquisse morphologique de la zone d'étude (source : Mascareignes Géologie).....	78
Planche 49 :	Position des sondages ayant servi à élaborer le SDC	78
Planche 50 :	Localisation des sondages de reconnaissance réalisés en 2013 et 2016 (Source : Mascareignes Géologie)	79
Planche 51 :	Localisation des profils sur la carte géologique (Source : Mascareignes Géologie).....	80
Planche 52 :	Représentation du profil longitudinal suivant une coupe sud-nord (Source : Mascareignes Géologie)	81
Planche 53 :	Représentation du profil transversal T3 au centre de la zone d'étude suivant une coupe est-ouest (Source : Mascareignes Géologie).....	81
Planche 54 :	Iso-épaisseurs du gisement alluvionnaire disponible sur l'aire d'étude (Source : TGBR)	82

Planche 55 : Carte schématique des systèmes hydrogéologiques globaux de la Réunion (Stieltjes et al., 1988).....	83	Planche 88 : Identification de zones sensibles à partir des analyses précédentes.....	105
Planche 56 : Localisation des ouvrages dans la zone du projet. (Source : Infoterre).....	84	Planche 89 : Absence de visibilité de la zone d'étude depuis Sainte-Anne (A et B)	106
Planche 57 : Suivi piézométrique du sondage n°4 entre mai 2013 et mars 2017 (Source : Mascareignes Géologie).....	84	Planche 90 : Périmètre d'étude dissimulé par la canne à sucre dans les hauts de Petit Saint Pierre (C)	106
Planche 58 : Suivi piézométrique du sondage n°9 entre octobre 2016 et mars 2017 (Source : Mascareignes Géologie)	85	Planche 91 : Vue depuis la RN2, à la sortie de Petit Saint Pierre (Source : Esprit du lieu)	106
Planche 59 : Positionnement du projet par rapport au réseau hydrographique.....	85	Planche 92 : Périmètre d'étude masqué par la végétation au niveau du quartier des Chicots (D et E)	107
Planche 60 : Diagramme des débits moyens journaliers au niveau de la prise d'eau EDF, Rivière de l'Est (Source : ORE)	86	Planche 93 : Visibilité du site depuis le quartier Cambourg (F, G et H).....	107
Planche 61 : Bilan hydrométrique de la Rivière de l'Est pour l'année 2001 (Source : ORE).....	86	Planche 94 : Absence de visibilité de la zone d'étude depuis le groupement d'habitations (I)	107
Planche 62 : Bilan hydrométrique de la Rivière de l'Est pour l'année 2003 (Source : ORE).....	87	Planche 95 : Visibilité partielle depuis les flancs du piton Sainte-Anne (J)	108
Planche 63 : Représentation des bassins versants amonts de la zone d'étude de la carrière des Orangers à l'état initial (Source : HYDRETTUDES).....	88	Planche 96 : Localisation des photographies illustrant les étapes 3 et 4 (1/28 000 ^e).....	108
Planche 64 : Bassin versant concernés par l'emprise du projet de carrière (Source : HYDRETTUDES).....	89	Planche 97 : Visibilité du projet depuis les voies de circulation.....	109
Planche 65 : Bassins versants des ouvrages 7, 8 et 9 à l'état initial (Source : HYDRETTUDES).....	91	Planche 98 : Visibilité du projet depuis la RN2, au niveau de la sortie de Petit Saint-Pierre (P1).....	109
Planche 66 : Localisation des ouvrages hydrauliques présents sur la zone d'étude (Source : HYDRETTUDES).....	91	Planche 99 : Visibilité du projet depuis le virage du Quartier des Chicots (P2)	109
Planche 67 : Vue de l'ouvrage 10, en amont à gauche et en aval à droite (Source : HYDRETTUDES).....	92	Planche 100 : Visibilité du projet depuis la RD3, au niveau du projet (P3 et P4).....	110
Planche 68 : Cartographie des aléas inondation au sens du PPRn à partir des résultats de la modélisation -Crue centennale à l'état initial (Source : HYDRETTUDES)	93	Planche 101 : Talus végétal épais bordant la RD 57 (P5)	110
Planche 69 : Les deux grands ensembles de paysage de la Réunion (Source : DEAL).....	97	Planche 102 : Vision du projet depuis le point 1 (P6).....	110
Planche 70 : Vue aérienne des pentes de l'ouest (Source : Atlas des paysages de la Réunion).....	97	Planche 103 : Aménagement sur le bas côté de la R57 (P7).....	110
Planche 71 : Paysages agricoles des pentes de Saint-Benoît (Source : Atlas des paysages de la Réunion)	98	Planche 104 : Vision du projet depuis le point 2 (P8).....	111
Planche 72 : Bordures de routes et paysage agricole sur les pentes de Saint-Benoît (Source : Atlas des paysages de la Réunion).....	98	Planche 105 : Perception rapprochée depuis la RD3, zone d'étude masquée par la haie sur le bord de la RD (P9 et P10).....	111
Planche 73 : Pentes boisées de Saint-Benoît (Source : APR).....	98	Planche 106 : Perception depuis la ravine des Chicots, zone d'étude masqué (P11)	111
Planche 74 : Urbanisation de long des axes routiers (Source : APR).....	99	Planche 107 : Perception de la zone d'étude depuis le pont de la ravine des Orangers (P12 et P13)	111
Planche 75 : Patrimoine architectural et paysager (Source : APR)	99	Planche 108 : Perception depuis la sortie de Petit Saint Pierre (P14 et P15).....	111
Planche 76 : Carte de synthèse des enjeux paysagers de la zone (Source : APR).....	99	Planche 109 : Perception depuis Petit Saint-Pierre (P16).....	112
Planche 77 : Localisation des zones structurant le paysage autour de l'aire d'étude.....	100	Planche 110 : Perception depuis Sainte Anne (P17, P18 et P19).....	112
Planche 78 : Représentation du site et ses abords à l'échelle territoriale (Source : Esprit du lieu).....	100	Planche 111 : Perception depuis la sortie Est de St Benoît (P20, P21 et P22).....	112
Planche 79 : Éléments structurant le paysage au niveau du site d'étude	102	Planche 112 : Carte de synthèse de l'analyse paysagère réalisée à l'état initial.....	113
Planche 80 : Perception du paysage depuis le site du projet	103	Planche 113 : Synthèse des enjeux du projet sur le paysage	114
Planche 81 : Direction et angle de vue des photographies prises depuis la zone d'étude	103	Planche 114 : Localisation du projet par rapport aux zones naturelles d'intérêt reconnu	115
Planche 82 : Végétation bordant la falaise de la Rivière de l'Est sur la zone (photo A)	103	Planche 115 : Cartographie des habitats de la zone d'étude (Source : Biotope).....	116
Planche 83 : Paysage à l'ouest de la zone d'étude vu depuis la partie haute (photo B).....	104	Planche 116 : Forêt hygrophile de basse altitude en partie haute du rempart traversant (Source : Biotope).....	117
Planche 84 : Paysage au sud du site vu depuis la partie haute de la zone d'étude (photo C)	104	Planche 117 : Forêt hygrophile de basse altitude aux abords de la zone d'étude : Ravine des Orangers (à gauche) et Rivière de l'Est (à droite) (Source : Biotope).....	117
Planche 85 : Paysage au nord ouest de la zone d'étude vu de la partie haute (photo D)	104	Planche 118 : Palmistes rouges au sein des fourrés à Jamroses (Source : Biotope).....	117
Planche 86 : Paysage au nord ouest de la zone d'étude vu de la partie basse (photo E)	104	Planche 119 : Envahissement par le <i>Merremia pelata</i> (à gauche) et le <i>Coccolocus orbiculatus</i> (à droite) (Source : Biotope).....	118
Planche 87 : Périmètres de visibilité du secteur d'étude	105	Planche 120 : Friches rudérales avec végétation pionnière indigène (Source : Biotope).....	118
		Planche 121 : Petite comète (<i>Angraecum eburneum</i> Bory. Source Biotope).....	119
		Planche 122 : <i>Beclardia macrostachya</i> (Thouars) A. (à gauche) et <i>Eugenia mespiloides</i> (à gauche), Source : Biotope.119	

Planche 123 : Flores protégées et en cours de protection recensées dans l'aire d'étude (Source : Biotope).....	119	Planche 154 : Comparaison des coupes longitudinales de l'ancien projet et du nouveau suite à l'étude géologique complémentaire.....	152
Planche 124 : Répartition des espèces indigènes recensés suivant le classement de la liste UICN (Source : Biotope).....	120	Planche 155 : Positionnement de l'installation de traitement par rapport aux contraintes du secteur	154
Planche 125 : Localisation de la flore remarquable vis-à-vis du projet (Source : Biotope).....	120	Planche 156 : Surfaces exploitables pour l'agriculture avant exploitation de la carrière et après remise en état de la carrière des Orangers de la société TGBR (Source : SAFER).....	157
Planche 126 : Le Caméléon panthère (à gauche) et Le Léopard vert des hauts (à droite), Source : Biotope.....	121	Planche 157 : Evolution de l'exploitation et de la remise en état selon un pas de 2,5 ans (Source : SAFER).....	159
Planche 127 : Localisation du Caméléon panthère et de ses habitats favorables (Source : Biotope).....	122	Planche 158 : SAU des exploitant à l'état initial et concernée par l'emprise du projet (Source : SAFER)	160
Planche 128 : Localisation du Léopard vert des hauts et de ses habitats favorables (Source : Biotope).....	122	Planche 159 : Analyse physicochimiques caractérisant les fines de lavage	161
Planche 129 : Localisation des colonies de Puffin de Baillon et des secteurs de nidification du Phaéton à bec Jaune (Source : Biotope).....	123	Planche 160 : Localisation des variantes de positionnement de l'installation de traitement des matériaux	164
Planche 130 : Localisation des sites de nidification du Papangue (Source : Biotope).....	124	Planche 161 : Positionnement des chemins d'exploitation à T= +15,5 ans (Source : SAFER)	166
Planche 131 : Répartition des oiseaux forestiers indigènes par IPA (Source : Biotope).....	125	Planche 162 : Production de vanille et coûts estimés de mise en place de plantations favorables à l'accueil de vanille en fonction du phasage de remise en état des talus.....	167
Planche 132 : Synthèse des enjeux du milieu naturel identifiés sur le zone d'étude (Source : Biotope).....	126	Planche 163 : Gestion des eaux pluviales sur la plateforme de l'installation de traitement (Source : HYDRETTUES) ...	177
Planche 133 : Evolution des précipitations mensuelles moyennes à la station de la Rivière de l'Est entre 1981 à 2010 (Source : Météo France).....	128	Planche 164 : Schéma simplifié du pavage des fossés (Source : HYDRETTUES)	179
Planche 134 : Températures mensuelles moyennes sur la station météorologique de Saint-Benoît en 2013 (en °C) ..	129	Planche 165 : Ouvrages hydrauliques envisagés à la fin de la phase 1C.....	179
Planche 135 : Durée d'insolation en 2015 par rapport à la moyenne (1991-2010).....	129	Planche 166 : Schéma de principe de la gestion des eaux pluviale sur le bassin amont de la carrière SAM.....	180
Planche 136 : Gradient de pressions subtropicales et direction des Alizés en fonction de la saison	130	Planche 167 : Ouvrages hydrauliques envisagés lors de la phase 2 (Source : HYDRETTUES).....	181
Planche 137 : Schéma explicatif du phénomène de brise	130	Planche 168 : Ouvrages hydrauliques envisagés lors de la remise en état du site (p.....	182
Planche 138 : Rose de vents 2001-2010 à Saint-Benoît.....	130	Planche 169 : Dimensions de la fosse de dissipation en phase 1C	182
Planche 139 : Planche climatique de l'île de la Réunion (valeurs mesurées sur la période 2001-2010 - Source : Météo France).....	131	Planche 170 : Dimensions de la fosse de dissipation n°1 en phase 2	183
Planche 140 : Localisation des points de mesures des particules fines lors de la campagne de 2012 (Source : TECHNISIM Consultants)	133	Planche 171 : Dimensions de la fosse de dissipation n°2 en phase 2	183
Planche 141 : Jauges de mesures des retombées de poussières (Source : SOCOTEC).....	134	Planche 172 : Dimensions de la fosse de dissipation n°3 en phase 2	183
Planche 142 : Position théorique des stations de mesure de poussière	134	Planche 173 : Dimensions de la fosse de dissipation n°1 en phase 3.....	183
Planche 143 : Position réelle des stations de mesures de poussières (Source : SOCOTEC).....	135	Planche 174 : Schéma du principe de la décantation des particules (Source : HYDRETTUE).....	184
Planche 144 : Zones à émergence règlementée et limite de propriété.....	136	Planche 175 : Modélisation des hauteurs d'eau, des vitesses d'écoulement et traduction selon l'aléa inondation du PPRn de Saint-Benoît lors d'un épisode centennale pendant la phase d'exploitation 1C	186
Planche 145 : ZER à proximité du site du projet de carrière de la société TGBR.....	137	Planche 176 : Modélisation des hauteurs d'eau, des vitesses d'écoulement et traduction selon l'aléa inondation du PPRn de Saint-Benoît lors d'un épisode centennale pendant la phase d'exploitation 2	187
Planche 146 : Localisation des points de mesures acoustiques lors des campagnes de 2009, de 2013 et de 2017.....	138	Planche 177 : Modélisation des hauteurs d'eau, des vitesses d'écoulement traduction selon l'aléa inondation du PPRn de Saint-Benoît lors d'un épisode centennale après remise en état du site.....	188
Planche 147 : Photos et courbes des mesures de bruit nocturnes lors de la campagne de 2013 (Source : EMC ² Environnement).....	139	Planche 178 : Evolution du projet au regard de la topographie du site	194
Planche 148 : Photos et courbes des mesures de bruit diurnes lors de la campagne de 2017 (Source : EMC ² Environnement).....	141	Planche 179 : Zones de perception au regard de l'évolution du projet.....	195
Planche 149 : Mesures sonores du trafic routier sur la RN2 en 2014 (Source : DEAL Réunion).....	142	Planche 180 : Vues du projet.....	195
Planche 150 : Identification des routes stratégiques à la Réunion en 2010 (DEAL).....	142	Planche 181 : Vues sur la plateforme EDF (remise en état).....	197
Planche 151 : Localisation des points de mesures	143	Planche 182 : Modélisation paysagère phase 1 à T+2,5 ans	198
Planche 152 : Périmètre de la zone d'étude des analyses complémentaires réalisées suite aux remarques de la première instruction (Source : Biotope).....	147	Planche 183 : Modélisation paysagère phase 2 à T+7,5 ans	199
Planche 153 : Périmètre classé et en extraction par rapport aux contraintes administratives, techniques et environnementales	148	Planche 184 : Modélisation paysagère phase 3 à T+12,5 ans.....	200
		Planche 185 : Coupe de principe du réaménagement des talus.....	201
		Planche 186 : Parti général d'aménagement.....	201

Planche 187 : Paysage du site à 20 ans selon les choix de plantations des agriculteurs.....	202	Planche 213 : Effets cumulés des deux installations – Modélisation de la concentration en moyenne annuelle des particules totales en suspension dans l’air	237
Planche 188 : Localisation et coupes des merlons végétalisés.....	203	Planche 214 : Effets cumulés des deux installations – Modélisation de la concentration en moyenne annuelle des PM ₁₀ dans l’air.....	237
Planche 189 : Effet masquant sur l’installation du merlon végétalisé mis en œuvre en bordure de RD3	204	Planche 215 : Effets cumulés des deux installations – modélisation de la concentration en moyenne annuelle des PM _{2,5}	238
Planche 190 : Périmètre du projet initial de la société TGBR sur le site des Orangers (Source BIOTOPE).....	206	Planche 216 : Emplacements de récepteurs des mesures in-situ pour les calculs de modélisation (Source : Technisim)	246
Planche 191 : Évolution du périmètre d’exploitation vis-à-vis des enjeux écologiques (Source : BIOTOPE).....	209	Planche 217 : Impact de l’exploitation de la carrière – Concentration des poussières PM ₁₀ dans l’air en moyenne annuelle (Source : Technisim).....	246
Planche 192 : Évolution du périmètre d’exploitation vis-à-vis des contraintes réglementaires	209	Planche 218 : Les différentes formes de silice (source INVS)	249
Planche 193 : Localisation de la zone de reproduction du Busard de Maillard par rapport à l’aire d’étude et le périmètre classé du projet de la société TGBR (Source : BIOTOPE)	210	Planche 219 : Synthèses des mesures de surveillance sur l’environnement de la bonne gestion de l’exploitation.....	260
Planche 194 : Schéma de principe du contexte d’exploitation à la fin de la phase III et de positionnement du merlon (Source : BIOTOPE).....	210		
Planche 195 : Calendrier de l’écologie du Busard de Maillard (Source : BIOTOPE)	211		
Planche 196 : Ecologie du Busard de Maillard et densité des suivis écologique dédiés (Source : BIOTOPE)	211		
Planche 197 : Localisation des habitats à déboiser, abritant des passereaux forestiers nicheurs et des caméléons panthère (Source : BIOTOPE)	212		
Planche 198 : Période favorable ou peu favorable à la réalisation des travaux pour les groupes d’espèces patrimoniales concernés par le projet (Source : BIOTOPE).....	212		
Planche 199 : Principe de restauration des talus et délaissés en faveur de la faune locale indigène (Source BIOTOPE)	215		
Planche 200 : Connexion écologiques au sein du site après la végétalisation des talus (Source : BIOTOPE)	215		
Planche 201 : Localisation des jauges pour le plan de surveillance des émissions de poussières émises par la carrière des Orangers de la société TGBR.....	227		
Planche 202 : Localisation des points de mesures utilisés pour les modélisations acoustiques (Source : PHPS).....	228		
Planche 203 : Modélisation des niveaux de pression acoustique sans mise en place d’action correctrice en phase AN1+2 (Source : PHPS)	229		
Planche 204 : Modélisation des niveaux de pression acoustiques sans mise en place d’action correctives en phase AN3+ (Source : PHPS).....	229		
Planche 205 : Mise en place d’un merlon de 6 mètre dans l’angle nord-est du site de la carrière des Orangers (Source : PHPS).....	230		
Planche 206 : Modélisation des niveaux de pression acoustique avec mise en place d’action correctrice en phase AN1+2 (Source : PHPS)	230		
Planche 207 : Modélisation des niveaux de pression acoustique avec mise en place d’action correctrice en phase AN3+ (Source : PHPS).....	231		
Planche 208 : Modélisation des niveaux de pression acoustique au niveau de la RN2 induit par le trafic routier à l’état initial (Source PHPS)	231		
Planche 209 : Modélisation des niveaux de pression acoustique au niveau de la RN2 induit par le trafic routier pendant la phase AN1+2 (Source PHPS)	232		
Planche 210 : Modélisation des niveaux de pression acoustique au niveau de la RN2 induit par le trafic routier pendant la phase AN3+ (Source PHPS).....	232		
Planche 211 : Localisation du projet de la carrière des Orangers par rapport au projet de la société SBR.....	236		
Planche 212 : Emplacement de la carrière de la SAM.....	237		

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Remarques et demandes émises lors de la première procédure et réponse apportées dans le Tome 2.....	4	Tableau 30 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu humain	73
Tableau 2 : Présentation synthétique du projet	13	Tableau 31 : Caractéristiques des sondages à la pelle mécanique.....	76
Tableau 3 : Liste des parcelles concernées par le projet.....	14	Tableau 32 : Caractéristiques des sondages réalisés lors des deux campagnes de 2013 et de 2016 (Source : Forintech et Mascareignes Géologie).....	79
Tableau 4 : Caractérisation des zones d'influence du projet.....	15	Tableau 33 : Caractéristiques des ouvrages de reconnaissance dans le secteur de la Rivière de l'Est, commune de Saint-Benoît.....	84
Tableau 5 : Schéma Départemental des Carrières, fiche EC 10-01 : Bassin EST.....	25	Tableau 34 : Caractéristiques hydromorphologiques des bassins versants – Etat initial (Source : HYDRETTUDES)	90
Tableau 6 : Prescriptions demandées dans le SDC pour les zones de classe 2 et dispositions apportées par la SAS TGBR	26	Tableau 35 : Débits centennaux des bassins versants – Etat initial (Source : HYDRETTUDES).....	90
Tableau 7 : Objectifs fixés pour les masses d'eau concernées par le projet de carrière de la société TGBR (SDAGE 2016-2021).....	28	Tableau 36 : Débits décennaux des ouvrages 7, 8 et 9 à l'état initial.....	91
Tableau 8 : Caractérisation du niveau d'aléa inondation.....	31	Tableau 37 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques de la zone.....	92
Tableau 9 : Extrait du règlement des zones R1, R2 et B2u du PPRn de la commune de Saint-Benoît.....	35	Tableau 38 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique	95
Tableau 10 : Synthèse de la situation géographique et administrative du projet de carrière de la société TGBR.....	38	Tableau 39 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu naturel	127
Tableau 11 : Surfaces du projet concernées par une demande de défrichement au titre du Code Forestier.....	40	Tableau 40 : Précipitations mensuelles moyennes à la station de la Rivière de l'Est entre 1981 à 2010 (Source : Météo France).....	128
Tableau 12 : Phasage de la réalisation du diagnostic archéologique.....	42	Tableau 41 : Évapotranspirations potentielles moyennes mensuelles pour l'année 2016 à la station météorologique de la Rivière de l'Est (valeurs en mm).....	129
Tableau 13 : Surfaces et parcelles concernées et calcul de la redevance par chaque phase.....	43	Tableau 42 : Identification des installations pouvant impacter la qualité de l'air	132
Tableau 14 : ZNIEFF recensées à proximité de l'emprise du projet.....	45	Tableau 43 : Identification des axes routiers pouvant impacter la qualité de l'air de la zone du projet.....	132
Tableau 15 : Surface du projet concernée par les servitudes électriques	55	Tableau 44 : Emplacements des mesures des particules fines lors de la campagne de 2012 (Source : TECHNISIM Consultants)	132
Tableau 16 : Synthèse des contraintes et servitudes s'appliquant au projet de la société TGBR.....	58	Tableau 45 : Conditions météorologiques observées lors des mesures	133
Tableau 17 : Évolution du nombre logements par catégorie (source : recensement de la population de 1990 à 2013, INSEE).....	60	Tableau 46 : Résultats des mesures de particules [unité : $\mu\text{g}/\text{m}^3$].....	133
Tableau 18 : Classement des résidences principales selon l'aspect du bâti (source : recensement de la population de 2008 et 2013, INSEE)	60	Tableau 47 : Résultats des mesures de retombées de poussières (Source : SOCOTEC).....	135
Tableau 19 : Nombre d'établissements par secteur d'activité à la Réunion et sur les communes de Saint-Benoît et de Sainte-Rose au 1 ^{er} janvier 2015 (Source : Tableau économique de La Réunion, INSEE).....	60	Tableau 48 : Tonalité marquée	136
Tableau 20 : Liste des ICPE autorisés situées sur la commune de Saint-Benoît	60	Tableau 49 : Emergence – Règlementation des installations classées.....	136
Tableau 21 : Evolution des surfaces plantées sur l'aire d'étude entre 1997 et 2011 (Source : SAFER).....	63	Tableau 50 : Tonalité marquée	137
Tableau 22 : Synthèse des contraintes physiques sur l'aire d'étude (Source : SAFER).....	64	Tableau 51 : Niveaux sonores (LAeq) relevés lors de la campagne de mesure acoustique diurnes d'octobre 2009 (Source : EAR)	138
Tableau 23 : Propriétaires des parcelles du projet et exploitants/occupant concernés (Source : SAFER)	65	Tableau 52 : Niveaux sonores (LAeq) relevés lors des mesures acoustiques nocturnes du 30-31 mai 2013.....	138
Tableau 24 : Proportion des surfaces concernées par l'emprise du projet par rapport aux surfaces totales des exploitations	66	Tableau 53 : Niveaux sonores (LAeq) relevés lors de la mesure acoustique diurne du 22 mai 2013.....	140
Tableau 25 : Synthèse des projets des agriculteurs suite aux entretiens réalisés par la SAFER (Source : SAFER).....	66	Tableau 54 : Niveaux sonores (LAeq) relevés lors des mesures acoustiques diurnes du 12 mai 2017.....	140
Tableau 26 : Synthèse des conclusions sur la qualité agronomique des sols de la zone d'étude (Source : SAFER).....	67	Tableau 55 : Résultats des mesures acoustiques du trafic routier lors de la campagne de 2015 aux points n°2 et n°3 (Source : A2MS)	143
Tableau 27 : Evolution du trafic journalier moyen annuel sur la RN2 (source : Direction Régionale des Routes).....	68	Tableau 56 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu ambiant.....	144
Tableau 28 : Trafic journalier moyen annuel sur la RD3, RD56 et RD57 (source : Conseil Général 974)	68	Tableau 57 : Etude des potentialités d'implantation dans les bassins de l'île de la Réunion	145
Tableau 29 : Ouvrage exploité pour l'AEP dans le secteur d'étude.....	69	Tableau 58 : Caractérisation des contraintes identifiées sur la zone d'étude	147
		Tableau 59 : Variantes étudiées dans le cadre de l'élaboration du projet de la carrière des Orangers de la société TGBR.....	151
		Tableau 60 : Analyse des variantes dans le choix de la gestion des eaux pluviales projetée sur le site de la carrière des Orangers (Source : HYDRETTUDES).....	153

Tableau 61 : Estimations des pertes temporaires en fonction de l'avancement de l'exploitation (Source : SAFER).....	158	Tableau 88 : Calcul des émissions de gaz à effet de serre en équivalent Carbone des véhicules extérieur au site au cours de l'exploitation de la carrière des Orangers.....	222
Tableau 62 : Evolution des différentes surfaces ayant servies au calcul des pertes agricole temporaires et définitives au cours de l'exploitation de la carrière	158	Tableau 89 : Vitesse de chute des particules dans l'air selon leur dimension (Source : TECHNISIM)	224
Tableau 63 : Evolution des proportions des surfaces impactées temporairement aux cours de l'exploitation de la carrière.....	158	Tableau 90 : Quantité de poussières émises par le procédé de traitement des matériaux (Source : TECHNISIM).....	224
Tableau 64 : Compatibilité de la remise en état envisagée par la société TGBR par rapport aux préconisations du protocole agricole.....	161	Tableau 91 : Caractéristiques des stockages présents sur le site (Source : TGBR)	225
Tableau 65 : Analyse des impacts sur l'aspect agricole de 3 variantes envisagées pour le projet de la carrière des Orangers	163	Tableau 92 : Quantité de poussières émises par les manipulations des matériaux en fonction des phases d'exploitation de la carrière des Orangers (Source : TECHNISIM).....	225
Tableau 66 : Analyse des variantes du positionnement des installations de traitement des matériaux	164	Tableau 93 : Quantité de poussières émises par la circulation des engins et véhicules (Source : TECHNISIM).....	225
Tableau 67 : Destination des véhicules clients.....	169	Tableau 94 : Emission générées par le trafic des véhicules clients (Source : TECHNISIM).....	225
Tableau 68 : Augmentation du trafic sur la RD3 et RN2 induit par le projet de carrière des Orangers	169	Tableau 95 : Emission générées par les engins de chantier (Source : TECHNISIM).....	226
Tableau 69 : Synthèse des effets du projet sur le milieu humain et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts.....	171	Tableau 96 : Synthèse des effets du projet sur le milieu ambiant et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts	234
Tableau 70 : Coordonnées des points de rejet en sortie des deux bassins de rétention/décantation	178	Tableau 97 : Analyse des effets cumulés entre le projet de carrière de la société TGBR et le chantier de la Nouvelle Route du Littoral.....	239
Tableau 71 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques en phase 1C	179	Tableau 98 : Caractérisation des déchets de l'activité de la société TGBR sur le site de la carrière des Orangers.....	241
Tableau 72 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques en phase 2	180	Tableau 99 : Sources et caractérisation des composés des émissions atmosphériques envisagées par le projet de carrière de la société TGBR.....	244
Tableau 73 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques lors de la remise en état du site	181	Tableau 100 : Résultats des calculs de modélisations des émissions atmosphériques et comparaison aux normes réglementaires (Adapté des tableaux de synthèse source : Technisim).....	247
Tableau 74 : Coordonnée du point de rejet en sortie du bassin de stockage des eaux pluviales	184	Tableau 101 : Analyses des résultats pour les polluants non réglementés.....	248
Tableau 75 : Volumes d'eau consommés sur le site du projet de carrière de la société TGBR à partir de la 3 ^{ème} année	190	Tableau 102 : VTR retenues pour les composés émis par le trafic (gaz d'échappement) – Effets sans seuils	248
Tableau 76 : Synthèse des effets du projet sur le milieu physique et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts.....	193	Tableau 103 : VTR retenues pour les composés émis par le trafic (gaz d'échappement) – Effets à seuils.....	248
Tableau 77 : Évaluation de l'ampleur de l'impact paysager depuis les zones de visibilité du projet.....	196	Tableau 104 : VTR retenue pour la silice libre.....	249
Tableau 78 : Synthèse des effets du projet sur le Paysage et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts.....	205	Tableau 105 : Quotients de dangers calculés pour la voie inhalation.....	249
Tableau 79 : Description des impacts de l'ancien projet de la carrière des Orangers	207	Tableau 106 : Excès de risque individuel obtenus sur le domaine	250
Tableau 80 : Évolution des impacts du projet sur les habitats, les espèces et les habitats d'espèces en fonction des périmètres d'exploitation étudiés (Source : BIOTOPE)	208	Tableau 107 : Tableau de synthèse des impacts et mesures du projet de carrière des Orangers de la société TGBR..	255
Tableau 81 : Calendrier de mise en place des mesures ERCA par trimestre en fonction des phases d'exploitation du projet de carrière de la société TGBR	217	Tableau 108 : Synthèse de l'estimation des coûts des mesures envisagées	257
Tableau 82 : Synthèse des effets du projet sur le milieu naturel et des mesures associées pour éviter, réduire et compenser les impacts.....	218	Tableau 109 : Coûts de la remise en état en fonction de la quantité de matériaux extrait.....	258
Tableau 83 : Consommation maximale annuelle en litre de GNR par les équipements du site du projet de carrière de la société TGBR.....	220	Tableau 110 : Aires d'étude définies dans l'expertise naturaliste du bureau d'étude BIOTOPE.....	262
Tableau 84 : Consommation en électricité du site du projet de carrière de la société TGBR par an (après la 3 ^{ème} année)	220		
Tableau 85 : Destination des véhicules clients.....	221		
Tableau 86 : Nombre de rotation de véhicules légers et de camions en fonction de l'avancement de l'exploitation ..	221		
Tableau 87 : Facteurs d'émission moyens par véhicule.km par classe PTAC (Source : ADEME)	221		

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 a 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 R214-6 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 des Orangers de la société TGBR est résumée dans le tableau suivant.

Renseignements administratifs et localisation du projet	Rubriques ICPE classées du projet	2510-1 (Autorisation) ; 2515-1 (Autorisation) ; 2517-1 (Autorisation)
	Localisation du projet	Sud-est de la commune de Saint-Benoît, au lieu-dit des Orangers en rive gauche de la Rivière de l'Est.
	Parcelles concernées par le projet	226, 301, 315, 412 à 417, 431, 719 à 734, 737, 749
Surfaces	Périmètre classé	45 ha 92 a 22 ca
	Périmètre d'extraction	41 ha 57 a 50 ca
Côtes et hauteurs	Terrain naturel	214 m NGR à 326 m NGR
	Extraction	214 m NGR à 299 m NGR
	Remise en état	214 m NGR à 300 m NGR
	Hauteur maximale d'extraction	35 mètres
	Configuration des fronts de taille	<ul style="list-style-type: none"> - Front de taille : pente de 5 (vertical) / 1 (horizontal) avec risberme de 5 mètres tous les 5 mètres de haut ; - Talus définitifs : pente de 3 (vertical) / 2 (horizontal) avec risberme de 4 mètres tous les 6,5 mètres de haut.
Volumes et tonnages	Volume et tonnage totaux extraits	Volume total = 7 100 000 m ³ ; Tonnage total = 15 620 000 tonnes
	Volume et tonnage moyens extraits annuellement	Volume moyen annuel = 473 334 m ³ ; Tonnage moyen annuel = 1 041 334 tonnes
	Volume et tonnage maximaux extraits annuellement	Volume maximum annuel = 480 000 m ³ ; Tonnage maximum annuel = 1 056 000 tonnes
	Volume total des terres de découvertes et fines de gisement	600 000 m ³
	Volume et tonnage totaux marchands (hors découvertes et fines de gisement)	Volume total marchand = 6 500 000 m ³ ; Tonnage total marchand = 14 300 000 tonnes
Durée de l'exploitation et phasage	Durée totale sollicitée	15,5 ans
	Durée de l'extraction	15 ans
	Durée de la remise en état	Pendant toute la durée de l'exploitation + 6 mois supplémentaires
Installation de traitement et de transit des matériaux	Puissance maximale de l'installation de traitement	1 770 KW
	Type de traitement	Concassage, criblage, lavage
	Surface totale de l'installation de traitement des matériaux	Environ 4,5 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 agronomique de 0,5 à 1 mètre d'épaisseur sur l'ensemble des parcelles exploitées, ainsi que sur les talus. - Epierrage des terres de découverte et diminution des pentes du site pour améliorer la mécanisation de l'activité agricole. - Végétalisation des talus avec des espèces indigènes (liste DAUPI) et adaptation des pentes dans l'objectif de favoriser la nidification de l'avifaune (Busard de Maillard). Mise en place de mesure compensatoire en agroforesterie sur les talus remis en état.
	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. La zone occupée par les installations de traitement des matériaux et les locaux administratifs sera réaménagée dans les 6 derniers mois de l'autorisation. Le but est de favoriser le retour rapide de l'activité agricole sur les parcelles.
	Pentes des talus remis en état	Talus généraux : pente de 3 (vertical) / 2 (horizontal) avec risberme de 4 mètres tous les 6,5 mètres de haut avec 1 m de terre de découverte.
	Gestion des eaux de ruissellement	<p>Un réseau de fossés temporaires permettra de détourner les eaux en amont de la zone d'extraction lors de l'exploitation. Ce réseau temporaire permettra d'alimenter en partie un bassin de stockage des eaux de 25 000 m³ pour les besoins en eau de l'installation. Cet ouvrage permettra également de diminuer significativement le risque d'inondation en aval lors de l'exploitation (écrêtage des crues). Les eaux transitant par la surface en exploitation seront collectées par un réseau de fossés et dirigées vers un bassin de décantation avant rejet dans le bassin de stockage.</p> <p>Les eaux ruisselant sur la plateforme de l'installation de traitement seront collectées par un réseau de fossés et dirigées vers deux bassins de rétention/décantation avant rejet dans les ouvrages de transparence hydraulique sous la RD3.</p> <p>Un réseau de fossés définitifs permettra de conserver en grande partie la transparence hydraulique des bassins versants tout en réduisant le risque d'inondation en aval.</p>

Tableau 2 : Présentation synthétique du projet

2.2 LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE ET ACCÈS

2.2.1 Localisation générale

Le projet, objet de la présente étude d'impact est localisé dans l'est du département de La Réunion, sur la commune de Saint-Benoît, au lieu-dit « Les Orangers » (Cf. Tome 1 : Dossier Administratif et Technique).

Le site se situe sur une plaine alluvionnaire, entre deux systèmes hydrauliques, la Rivière de l'Est et la Ravine des Orangers. A proximité du projet, passe la RN2 qui relie Saint-Benoît à Sainte-Rose.

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

Section	Parcelle	Emprise du projet sur la parcelle	Surface concernée par le périmètre classé (en m ²)
CD	226	Partie	160 455
	301	Totalité	17 577
	315	Totalité	297
	412	Totalité	8 247
	413	Totalité	3 463
	415	Totalité	36 941
	416	Totalité	4 017
	417	Totalité	5 745
	431	Partie	16 928
	719	Totalité	866
	720	Totalité	23 768
	721	Totalité	375
	722	Partie	15 748
	723	Partie	14 807
	724	Totalité	1 270
	725	Totalité	26 337
	726	Totalité	15 155
	727	Totalité	418
	728	Partie	3 343
	729	Partie	5 672
	730	Totalité	1 107
	731	Totalité	32 716
	732	Partie	27 872
	733	Partie	541
	734	Partie	1 448
	737	Partie	26 455
	749	Partie	7 651

Tableau 3 : Liste des parcelles concernées par le projet

La SAS TGBR a la maîtrise foncière des surfaces de ces 27 parcelles concernées par le projet.

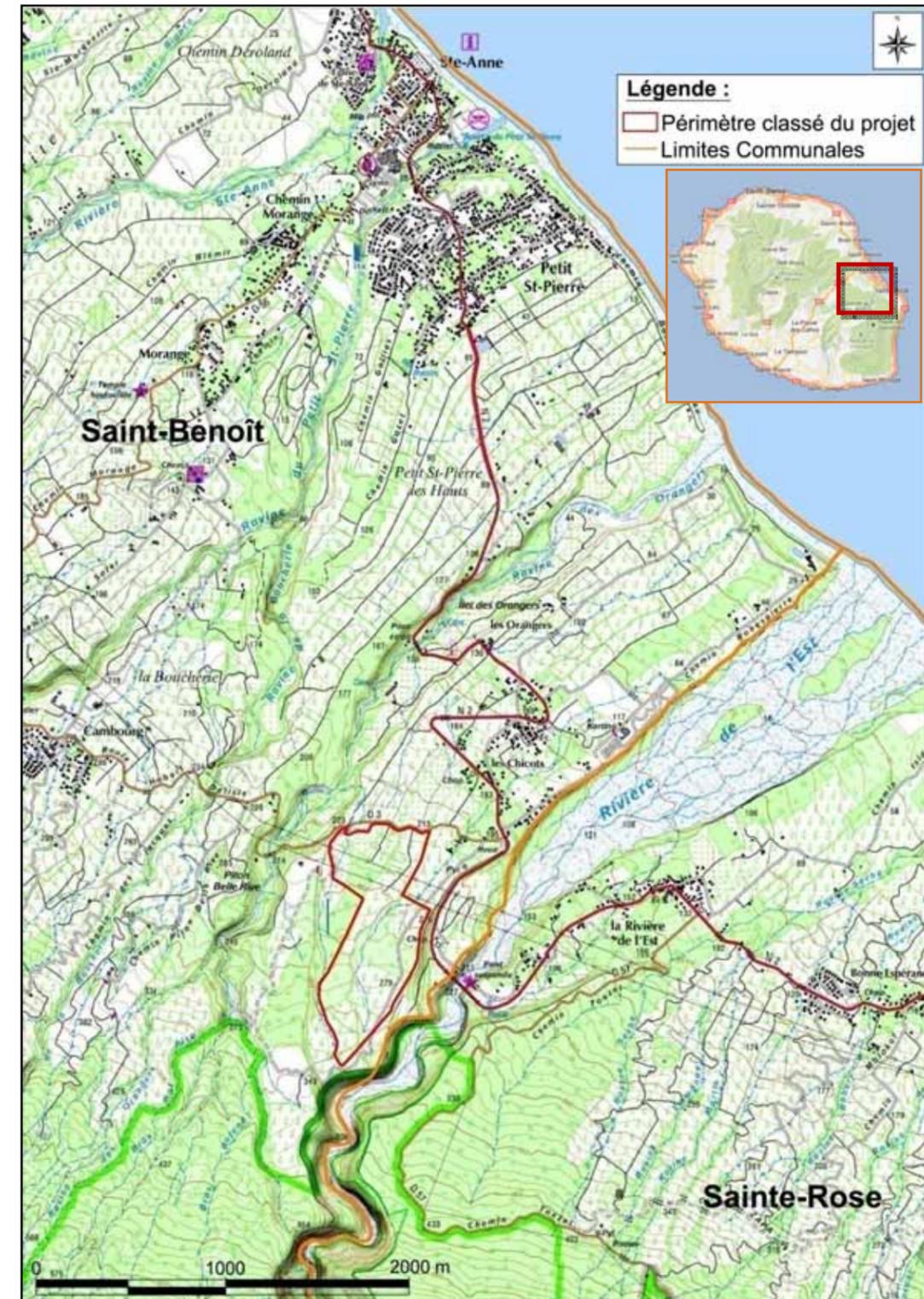


Planche 1 : Localisation du projet

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, d'anciens vergers ainsi que des andains en bordures de parcelles rompent l'uniformité des surfaces agricoles. Le projet de carrière est accessible depuis la RN2 entre Saint-Benoît et Sainte-Rose, puis par la route départementale n°3 en direction du hameau de Cambourg.

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 :

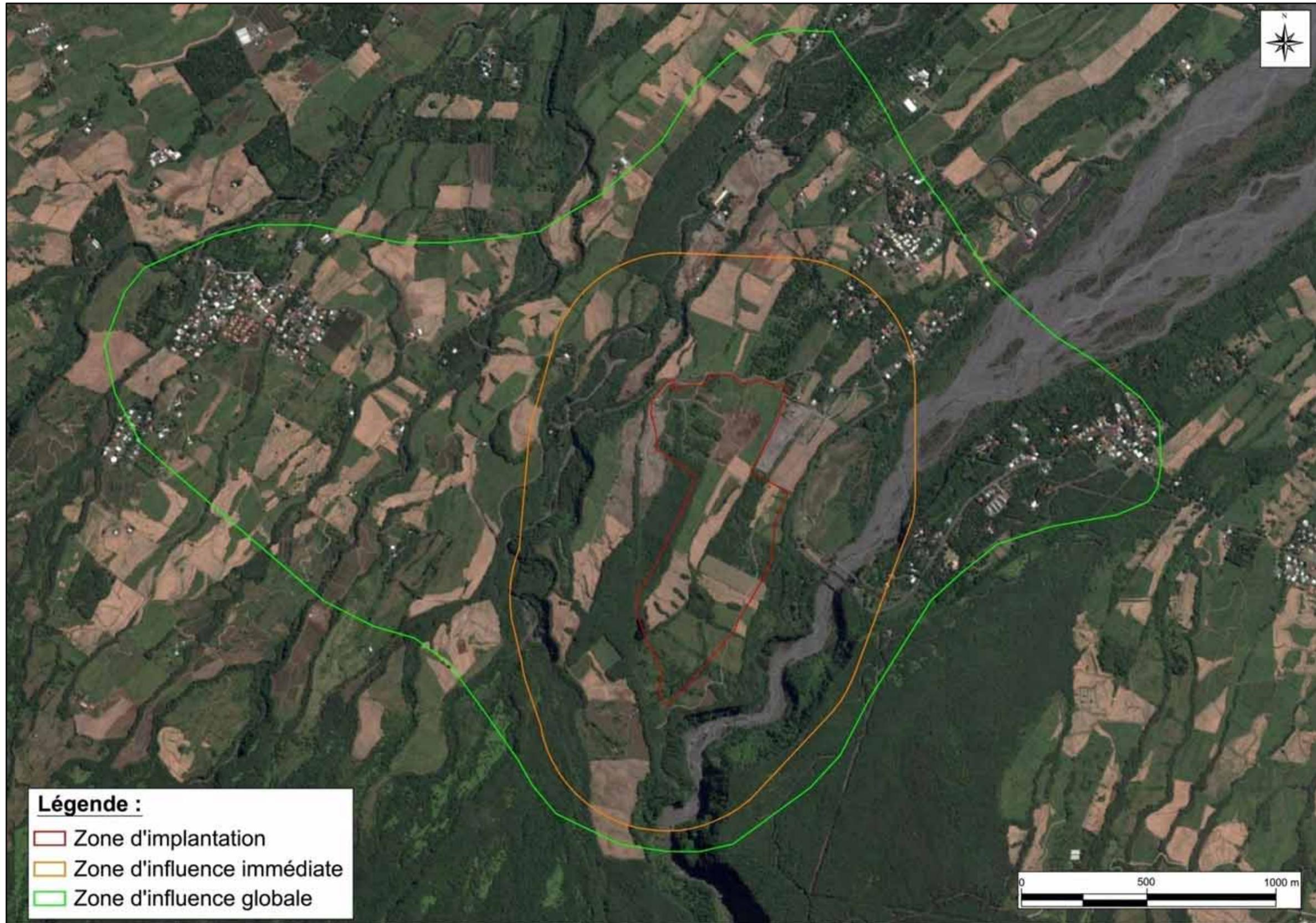


Planche 2 : Caractérisation des différentes zones d'influence

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

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-Benoît actuellement en vigueur et opposable au tiers, a été approuvé le 4 mai 2006. Une procédure de révision générale du PLU a été lancée en 2011, puis modifiée en 2014. Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) a fait l'objet d'une consultation de la population en mars 2016. Le projet de PLU a été arrêté le 17 décembre 2017 par le Conseil Municipal de la commune de Saint-Benoît. Il est actuellement soumis à l'avis des personnes publiques associées (services de l'Etat, Région, Département, CIREST etc.) et devrait être approuvé en juillet 2018 (Cf. Annexe 3 - pièce 9).

Le zonage défini dans le PLU de Saint-Benoît actuellement en vigueur sur le secteur de Orangers est présenté ci-après. Le nouveau projet de carrière de la SAS TGBR est intégralement classé en **zone Apfma** (Cf. Planche ci-après).

3.1.1 Caractéristiques de la zone Apfma

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.

Le secteur **Apfma** couvre les espaces susceptibles d'être exploités pour l'utilisation de matériaux conformément au Schéma Départemental des Carrières sous réserve que la remise en état du site après extraction permette la continuité de l'activité agricole. Les constructions à usage d'habitation y sont interdites.

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

A l'exception de ceux visés à l'article A 2, **sont interdits les constructions, ouvrages et travaux non liés et nécessaire à une exploitation agricole, les lotissements** ainsi que le changement de destination des bâtiments à usage agricole en bâtiments à usage autre qu'agricole.

Article A 2 - 2.2 - Occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières :

- [...]
- Dans le secteur **Apfma**, les **prélèvements de matériaux, l'ouverture de carrière, les locaux et installations techniques liés uniquement à l'extraction**, sous réserve que la remise en état du site après extraction permette la continuité de l'activité agricole.

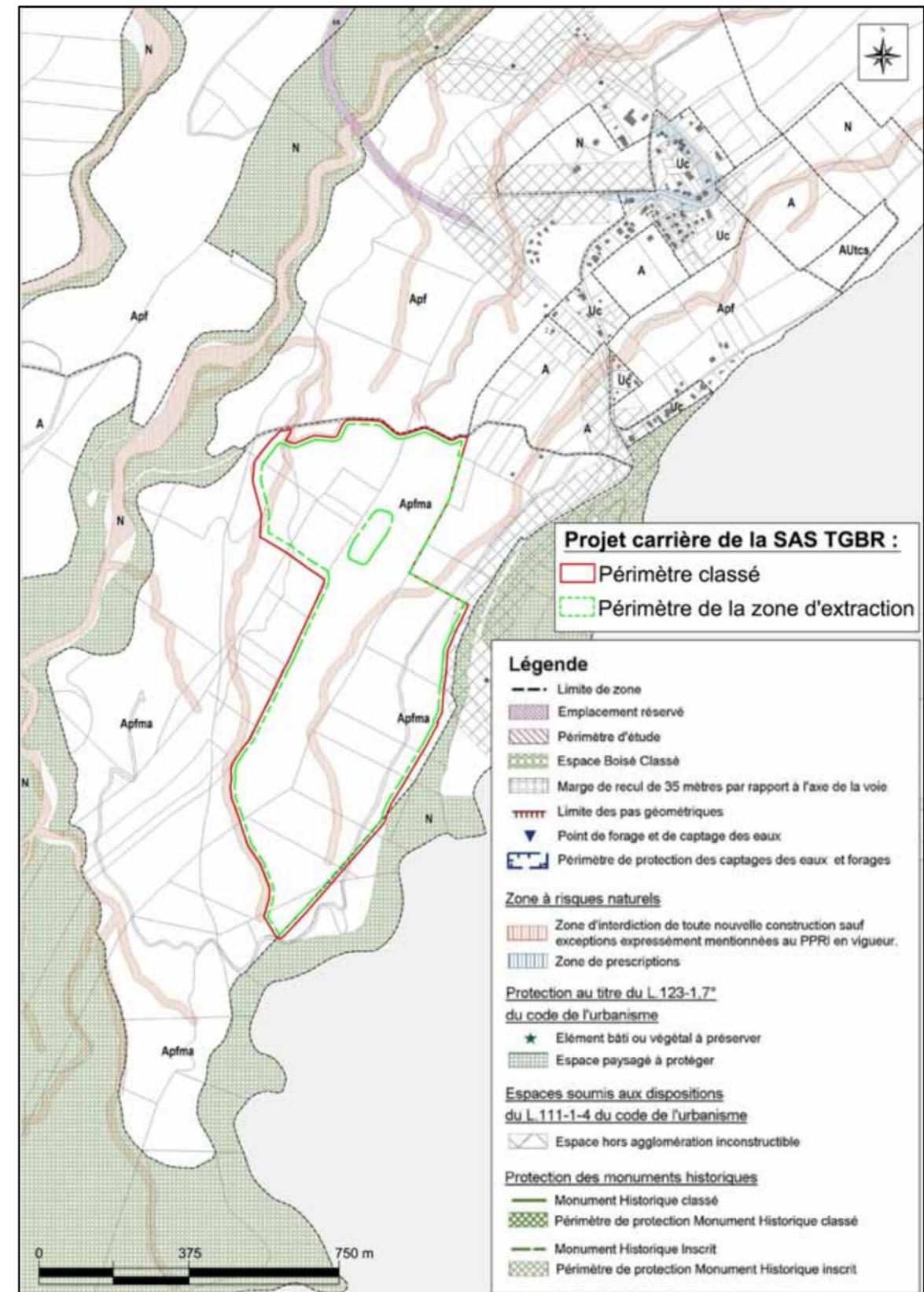


Planche 3 : Périmètres du projet par rapport aux espaces identifiés du PLU en vigueur de Saint-Benoît

3.1.2 Autres espaces réglementés du PLU

Une fine bande au niveau de la parcelle CD n°722 est concernée par un espace hors agglomération inconstructible, soumis aux dispositions de l'article L.111-1-4 du code de l'urbanisme.

« Dans les zones identifiées aux documents graphiques en tant qu'espace situé hors agglomération, les constructions à usage de commerce et de service doivent être implantées en retrait de 10 mètres minimum par rapport à la limite d'emprise des routes nationales concernées. Pour toute construction nouvelle d'un autre usage, cette distance est portée à 30 mètres minimum. Toutefois, elles peuvent être implantées à 10 mètres de l'emprise des voies sous réserve de la réalisation d'un mur antibruit ou d'un talus végétalisé de 2 mètres de haut minimum ».

Aucune construction n'est prévue à cet endroit, le projet n'est donc pas concerné par cette réglementation.

3.1.3 Étude de la compatibilité du projet avec le PLU de Saint-Benoît

Le règlement de la zone Apfma du PLU de Saint-Benoît actuellement en vigueur autorise l'extraction de matériaux, les locaux et installations techniques liées uniquement à l'extraction, dans la mesure où la remise en état permet la continuité de l'activité agricole.

Le projet de la société TGBR envisage une remise en état agricole des parcelles de manière coordonnée à l'exploitation de la carrière et ne modifie pas la destination des surfaces impactée et n'entraîne pas de réduction de terres agricoles au sens de l'urbanisme.

La réalisation de l'activité d'extraction sur le site de la carrière des Orangers va nécessiter l'utilisation des locaux et installations techniques suivantes :

- un bâtiment administratif abritant les bureaux, les vestiaires, les sanitaires et le réfectoire ;
- un atelier de maintenance des engins ainsi que les installations connexes (aire étanche de stationnement des engins, aire étanche de ravitaillement avec positionnement de la cuve de GNR) ;
- des bassins de stockage, décantation et rétention/décantation des eaux pluviales ;
- de 3 ponts bascules et de leur guichet.

Le projet de carrière de la société TGBR et la mise en place des équipements inhérents à l'extraction respectent ainsi le règlement de la zone Apfma.

La mise en place d'une installation de traitement des matériaux de la carrière n'est cependant pas explicitement définie par le règlement du PLU.

Le PLU de Saint-Benoît est actuellement en cours de révision. La société TGBR s'est rapprochée de la Mairie de Saint-Benoît pour demander une mise en compatibilité du PLU avec ses futures activités en accord avec le SAR de la Réunion. La ville de Saint-Benoît a confirmé auprès de TGBR par courriel que le projet de PLU intègre la demande de compatibilité pour la mise en place d'installation de concassage sur la zone du projet de carrière des Orangers.

Le projet de PLU a été arrêté par le Conseil Municipal de la commune de Saint-Benoît le 18 décembre 2017 (Cf. Annexe 3 - pièce 9) et est actuellement soumis à l'avis des personnes publiques associées (services de l'Etat, Région, Département, CIREST etc.), pendant une durée de 3 mois. Pendant ce laps de temps, le projet sera également soumis à l'Autorité Environnementale, à la Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF), ainsi qu'à la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS). Une fois ce délai achevé, le projet de PLU et l'ensemble des avis des personnes publiques associées seront soumis à enquête publique pendant une durée d'un mois. La Mairie envisage d'approuver le PLU courant du mois de juillet 2018.

Par conséquent, la durée de la procédure de révision du PLU, qui permettra d'autoriser la mise en place d'une installation de traitement des matériaux sur la zone du projet est compatible avec celle de la procédure de la demande d'autorisation d'exploiter.

L'installation est soumise 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.

Le projet de carrière sur le site des Orangers est compatible avec le PLU actuellement en vigueur de la commune de Saint-Benoît. La mise en place d'une installation de traitement et de transit des matériaux naturels est compatible avec le projet de PLU arrêté le 18 décembre 2017, dont la procédure de révision aboutira dans un délai compatible avec la procédure de demande d'autorisation d'exploiter.

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 littoral 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 3 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 quand 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 SAS TGBR peuvent être examinés aux regards des objectifs planifiés à l'horizon 2020 par le premier Scot approuvé.

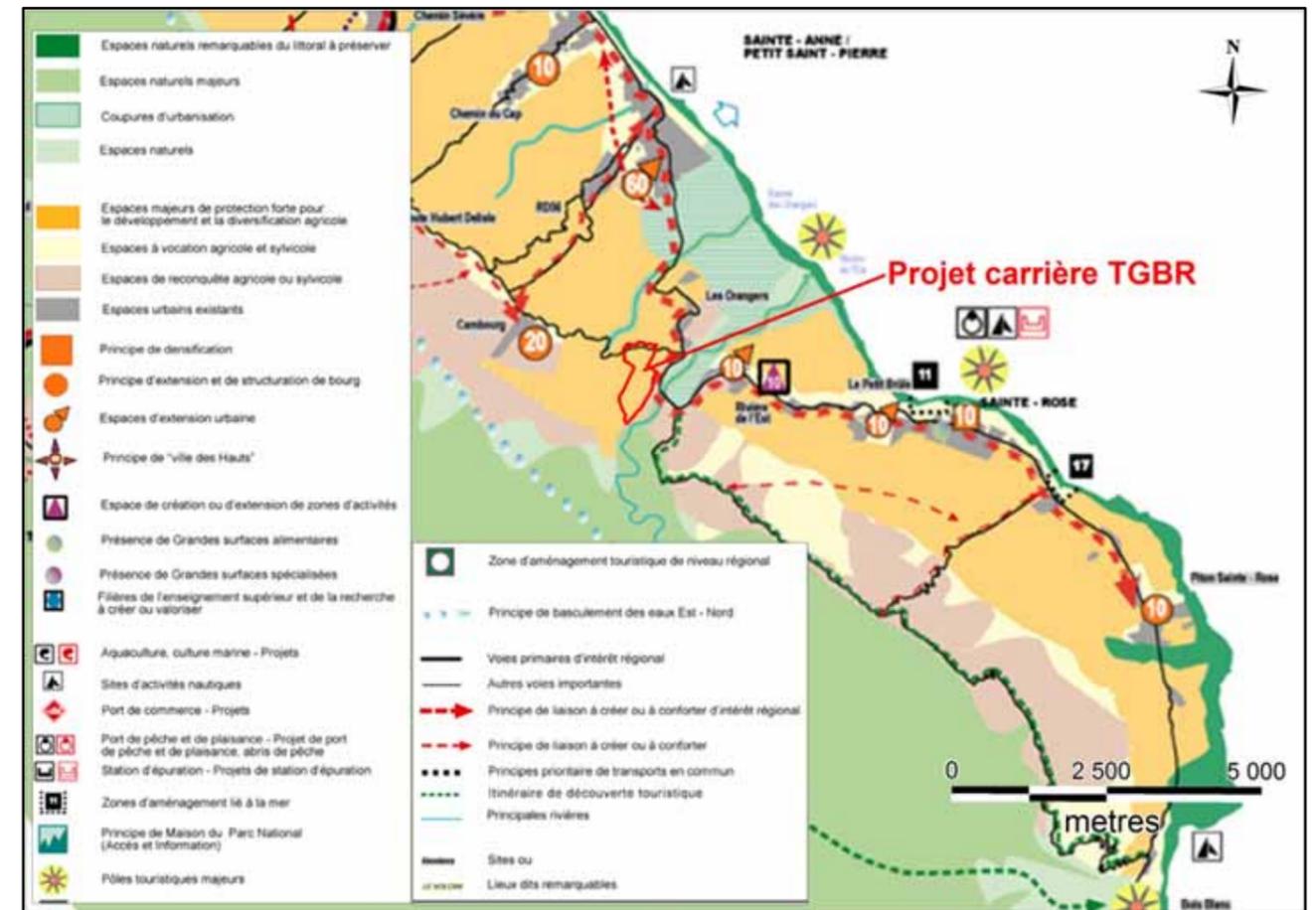


Planche 4 : Organisation générale des espaces définis par le SCOT au niveau du projet

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 a fait l'objet d'une étude spécifique réalisée par la SAFER dont l'estimation des pertes définitives et des pertes temporaires. Cette étude est disponible en Annexe 4 – Pièce 4 et ses conclusions sont présentées au chapitre 7.1.1 de la présente étude d'impact. Il en résulte que le projet permet notamment une amélioration de la mécanisation des surfaces agricoles situées dans l'emprise du projet. Le phasage du projet a été pensé de manière à favoriser un réaménagement agricole coordonné, permettant une minimisation de la perte temporaire agricole.

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 est compatible avec les prescriptions du SCOT de la CIREST.

3.4 SCHEMA D'AMENAGEMENT REGIONAL ET SCHEMA 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'Etat. 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 l'emprise du périmètre classé (micro-région 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 micro-région Est permettra de développer économiquement cette région peu développée.

Un espace de continuité écologique borde la partie ouest du projet de manière discontinue. Cet espace correspond à une ravine sèche, dont l'écoulement n'est pas pérenne : un écoulement n'y est visible qu'en cas d'épisode pluvieux intense. De plus, cette ravine, dont la morphologie s'apparente plus à un fossé empierré, présente des berges très peu marquées (h<1,5m). A l'état initial, la continuité n'est pas assurée tout au long de l'année puisque cette ravine ne coule qu'en cas de fortes pluies.

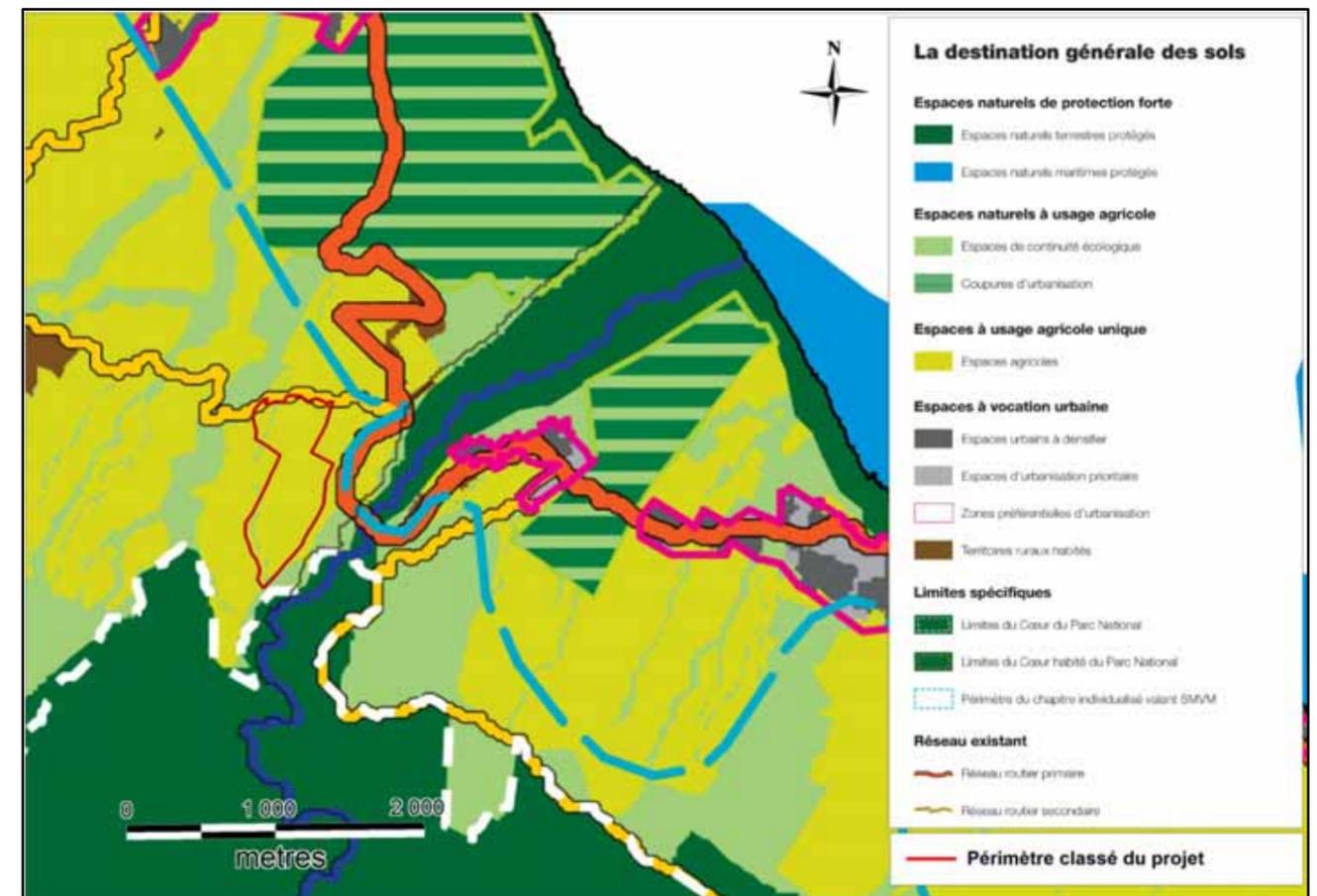


Planche 5 : « Destination générale des sols » SAR, 2011 au niveau du projet

3.4.1.1 Présentations des espaces concernés par le projet

➤ 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 forçage permettant le nivellement des terrains et leur mécanisation est recommandé ».

L'emprise du projet correspond à un espace carrière du SDC qui n'est pas localisé dans un secteur irrigué ou en phase de l'être (Cf. 3.6).

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 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.

Le projet répondra à cette dernière prescription puisque l'installation de traitement des matériaux sera positionnée dans un emplacement prévu dans le « Schéma de synthèse », sur le site même d'extraction, en partie nord-ouest. La remise en état prévue assurera un retour à la vocation agricole initiale du site, de manière coordonnée à l'exploitation.

➤ 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.**

L'espace carrière concerné par l'emprise du projet est identifié dans la carte figurant en page 101 du Volume II du SAR (Espaces carrières à La Réunion). Un réseau de fossés définitifs sera maintenu à la fin de l'exploitation du projet. Il permettra de maintenir, voir développer les continuités écologiques sur la zone.

Le projet respecte les prescriptions s'appliquant aux espaces de continuité écologiques.

Le projet est compatible avec les prescriptions relatives à l'ensemble des espaces agricoles, relatives aux exploitations de matériaux de carrières et applicables à tous les espaces de continuité écologiques, sous certaines conditions édictées ci-dessus.

3.4.1.2 *Synthèse des préconisations par rapport au SAR*

L'analyse des prescriptions du SAR montre que le projet respectera les orientations de ce document :

- appartenance à un espace carrière défini par le SDC, en dehors des secteurs irrigués,
- positionnement de l'installation de traitement dans un emplacement prévu dans le « schéma de synthèse »,
- remise en état à vocation agricole des parcelles coordonnée à l'exploitation, avec une couche de terre de bonnes qualités agronomiques, en respectant les préconisations présentées dans les études techniques de Biotope (Annexe 4 - pièce 2), de la SAFER (Annexe 4, pièces 3 et 14) et du paysagiste (Annexe 4 - pièce 15).

Le nouveau projet de carrière de la SAS TGBR au niveau des Orangers 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.

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

Le projet est situé en dehors du périmètre du Schéma de Mise en Valeur de la Mer et n'est donc pas concerné par les prescriptions qu'il définit.

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 (L. 371-1 et suivants) et spécifiée pour les départements d'outre-mer dans l'article L 371-4 par la mention que le Schéma d'aménagement régional (SAR) vaut Schéma régional de cohérence écologique.

Le SAR de la Réunion, qui a été approuvé en novembre 2011, 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 projet se situe en majorité en dehors des espaces naturels du SAR préfigurant de trame verte et bleue. Une petite partie à l'ouest est concernée par un espace de continuité écologique de façon discontinue. Cette zone correspond à une ravine sèche dont l'écoulement n'est pas pérenne. L'exploitation de carrières identifiées dans la carte page 101 du volume II du SAR (Espaces carrières à La Réunion) est autorisée.

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.

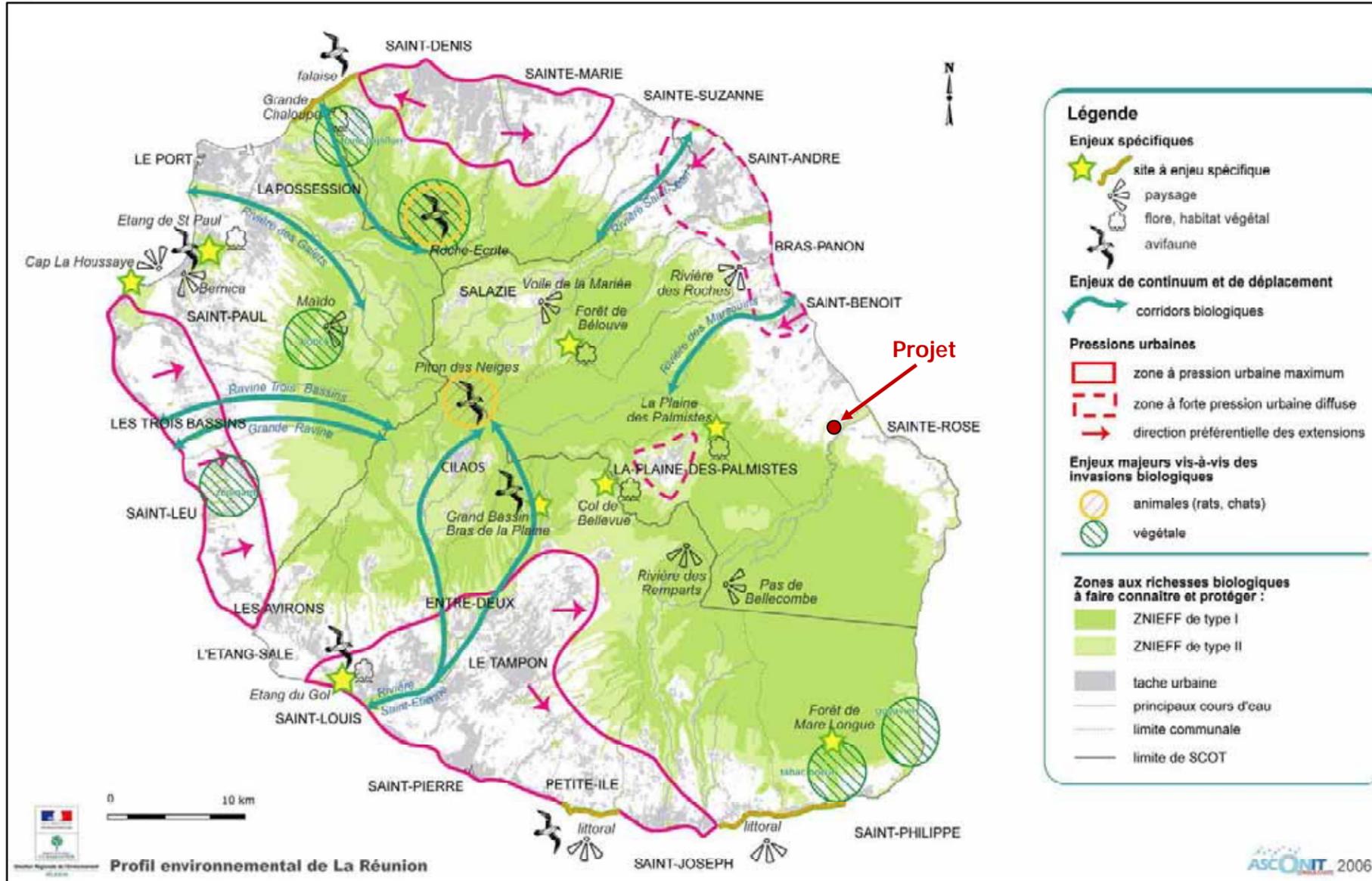


Planche 6 : Principaux enjeux écologiques et corridors biologiques du territoire réunionnais (Source : DEAL Réunion)

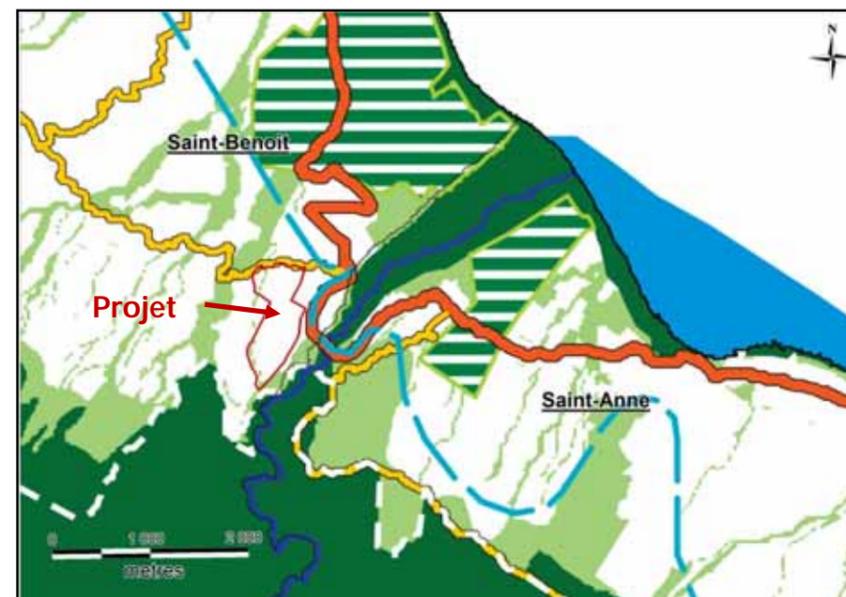
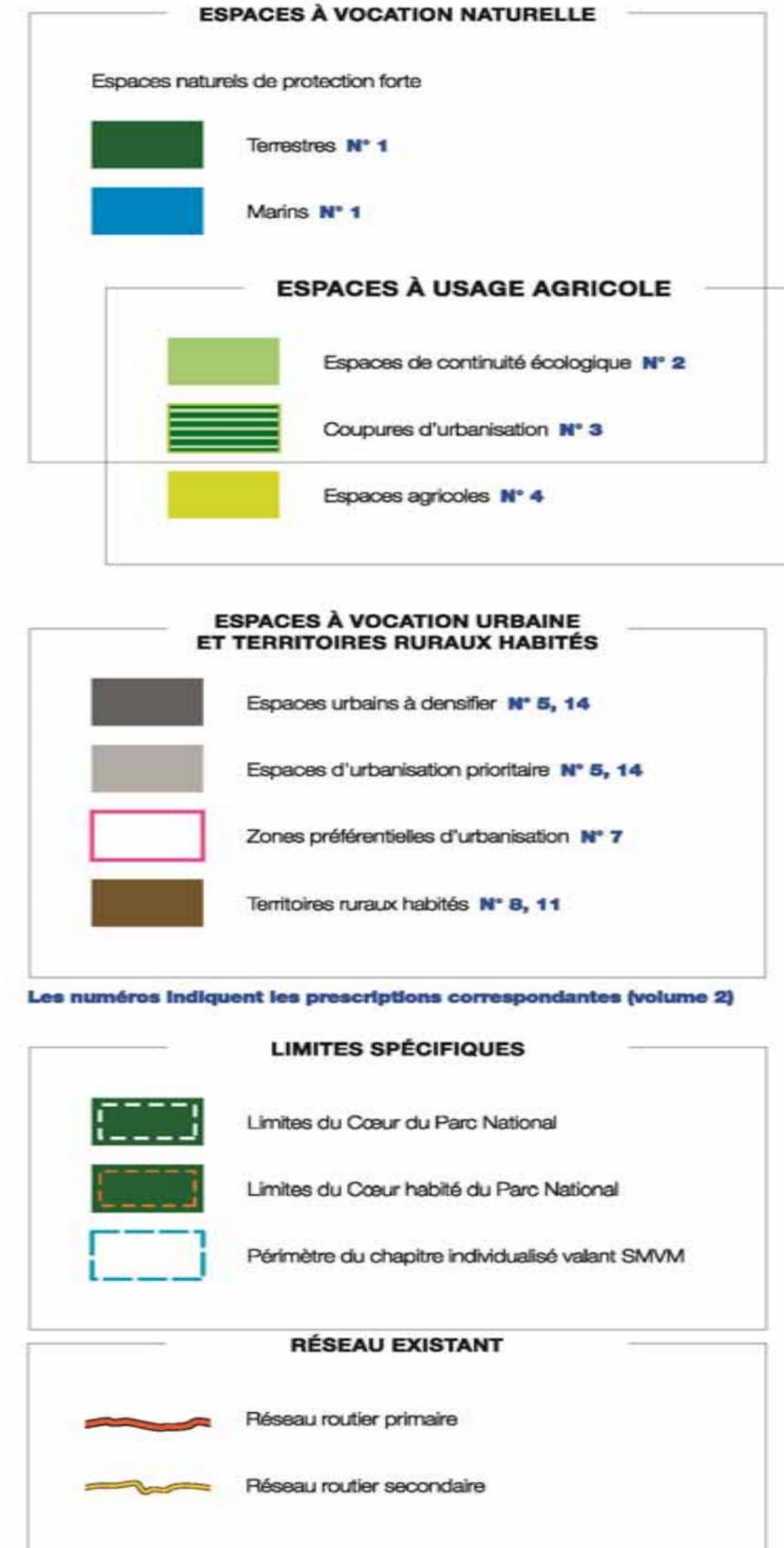


Planche 7 : Localisation du projet par rapport aux espaces de continuité écologique identifiés dans le SAR

Légende carte espace de continuité écologiques du 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 août 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 données à prendre en compte pour la délimitation des zones favorables à l'ouverture de carrière ont été classées en deux catégories :

Les zones de classe 1 : les carrières sont juridiquement interdites ou l'interdiction a été décidée par le comité de pilotage du Schéma des Carrières car le milieu est incompatible avec une activité de carrière.

Néanmoins, sont exceptionnellement autorisées les carrières dans les espaces carrières RG01, EC 16-07, EC 16-08, RE03, RE04, RE05, EC 16-04 et EC 16-05, RMT03, et EC 09-01, situées dans des périmètres irrigués équipés sous réserve de (en plus des règles générales inhérentes à l'ouverture de carrières) :

- établir au préalable les conditions d'exploitation et de remise en état sur la totalité de la zone considérée au travers d'un plan d'ensemble ;
- 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.

Les zone de classe 2 : l'ouverture de carrières est possible sous réserve que l'étude d'impact démontre que le projet ne compromettra pas l'intérêt ou l'intégrité du site ; des prescriptions strictes y seront demandées.

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

Le projet se situe sur des alluvions fluviales anciennes (sables fins à grossiers, graviers, galets, blocs basaltiques) et s'inscrit entièrement dans **l'espace carrière EC 10-01 « Rivière de l'Est »** et sur **une zone de classe 2** (Cf. planche ci-contre).

Le secteur de la Rivière de l'Est n'est pas localisé dans un périmètre irrigué ou en phase de l'être.

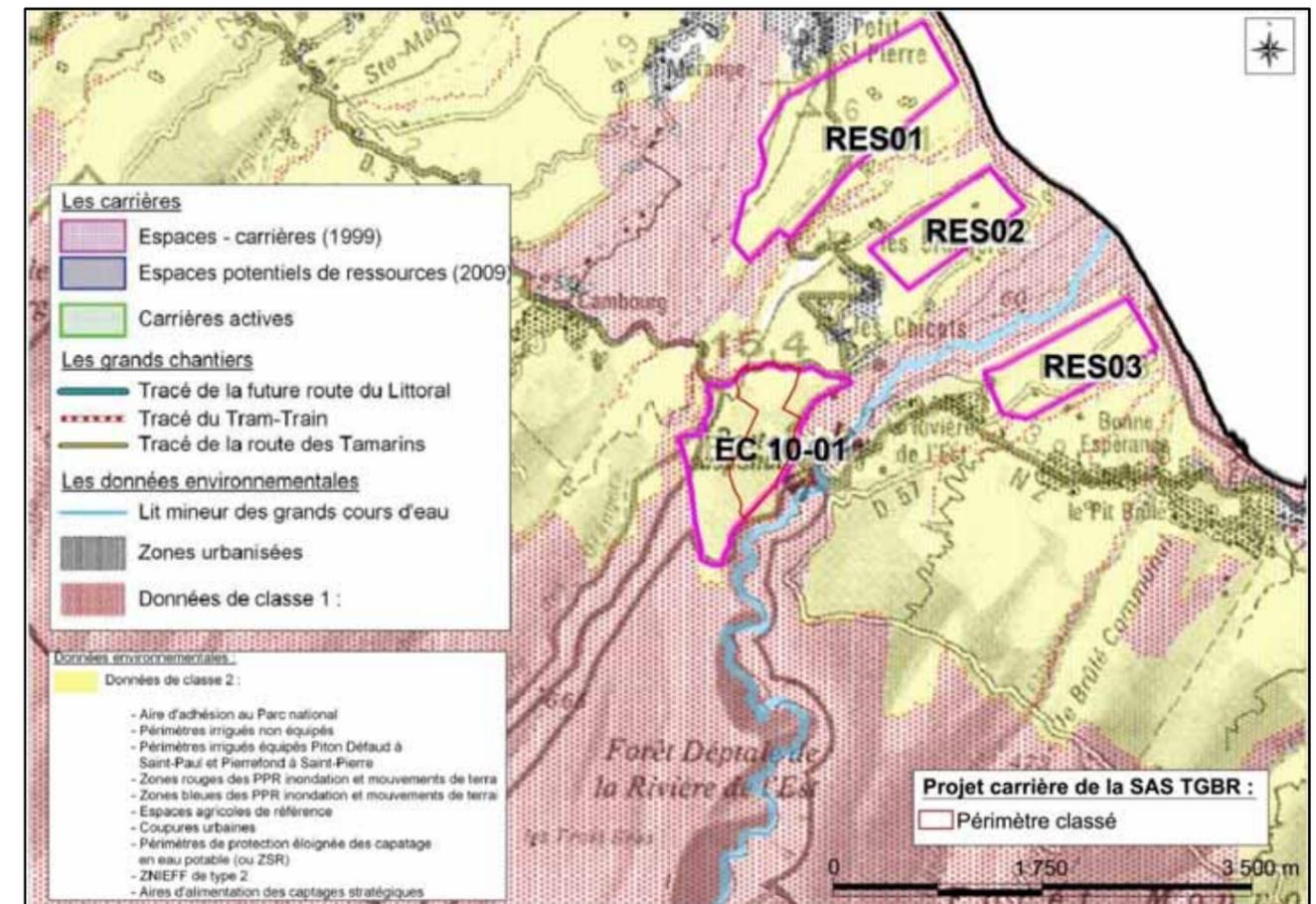


Planche 8 : Localisation du projet par rapport aux espaces carrières du SDC

Rivière de l'Est Saint-Benoît	10 / 01	Bassin EST
Commune d'implantation de l'espace-carrière	Saint-Benoît	
Type de matériau exploitable (d'après les coupes géologiques de référence)	Alluvions et andains <i>Gisement hors nappe</i>	
Superficie de l'espace-carrière	111 ha	
Puissance moyenne potentiellement exploitable (d'après les coupes géologiques)	10 m	
Estimation du volume de matériau potentiellement exploitable	5 Mm ³	
Indice national du des forages de référence en matière de coupe géologique	12278x0033, 12278x0035, 12278x0039, 12277x0114, 12277x0115, 12277x0022	
Ressources en eaux souterraines	-	
Classes des POS ou PLU	A	
Occupation des sols	Culture canne à sucre, végétation boisé	
Classe environnementale	Classe 2	
Données environnementales	<ul style="list-style-type: none"> - Aire d'adhésion au Parc national (100%) - Espace agricole (99%) - Znieff de type 2 (2%) - Zone rouge de PPR (6%) 	
Remarques		

Tableau 5 : Schéma Départemental des Carrières, fiche EC 10-01 : Bassin EST

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 dans le sens d'une optimisation des gisements de matériaux :**

Le projet s'insère dans un espace carrière de 111 hectares pour lequel d'autres parcelles seront amenées à être exploitées pour leurs matériaux, à l'instar de la Société d'Aménagement Mobile qui dispose actuellement d'une autorisation sur cet espace-carrière. 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 établies selon une pente progressive permettant une intégration paysagère optimale, et une optimisation des écoulements :**

Dans le cadre du projet, les parcelles feront l'objet d'une remise en état agricole avec de bonnes caractéristiques agronomiques conformément aux dispositions établies en Annexe 4 - pièce 3 (Etude agronomique de la SAFER).

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.

➤ **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 (coulées boueuses / détritiques et de basaltes altérés). Ces épaisseurs de matériaux ont été définies à partir de neuf sondages et 5 profils géophysiques, qui ont fait l'objet d'interprétation géologique par le bureau d'étude Mascareignes Géologie, spécialisé dans la géologie de La Réunion.

Le projet est situé dans un espace **de classe 2 du SDC**, dont l'ouverture de carrières est possible sous réserve que l'étude d'impact démontre que le projet ne compromet pas 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 SAS TGBR. Ces points sont repris en détail dans les études jointes à ce dossier en annexe et dont les conclusions sont reprises dans le chapitre 7 (Analyse des effets du projet). Les conclusions et mesures prises par TGBR sont synthétisées dans le tableau du chapitre 11.

Préconisations du SDC dans les secteurs à très forte sensibilité		Dispositions prises par la SAS TGBR dans le projet	
Au titre des paysages et du Patrimoine	- 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 EMC2 Environnement et le cabinet paysagiste Esprit du lieu (Cf. Annexe 4 - pièce 15). L'état initial est présenté au chapitre 5.3 et l'analyse des incidences sur le paysage au chapitre 7.3.
Au titre de la protection de la nature	- 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.	Une étude Faune/Flore/Habitats a été réalisée par le bureau d'études Biotope. Celle-ci est disponible en intégralité en Annexe 4 - pièce 2. Les conclusions sont présentées au chapitre 7.4.
Au titre de la gestion de l'eau	- 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 : - 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	Une expertise hydraulique a été réalisée par le bureau d'études HYDRETTUES. Celle-ci est disponible en Annexe 4 - pièce 1. Les conclusions sont présentées au chapitre 7.2.4. Un Diagnostic géologique et hydrogéologique a été réalisé par le cabinet Mascareignes Géologie. Celui-ci est disponible en Annexe 4 - pièce 9. L'analyse des impacts sur l'hydrogéologie est présentée au chapitre 7.2.3.
Au titre des risques naturels	- Zones inondables (zone rouges et bleues) ; - Zone aléas mouvement de terrain (zones rouges et bleues).	- Démonstration de l'absence d'aggravation du risque d'inondation/respect du profil de sécurité de la rivière. - 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	- Espaces agricoles protégés du SAR ; - Périmètres à irriguer (non équipés) ; - Certains périmètres irrigués équipés : 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).	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) : - 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.	Une étude agronomique et agricole a été réalisée par la SAFER (Cf. Annexe 4, pièces 3, 4 et 14). 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. Le phasage d'exploitation et de réaménagement est présenté dans le Dossier Administratif et Technique (Tome 1). Au cours de l'exploitation, l'extraction sera réalisée par phase successive dont la surface maximum sera de l'ordre du quart du projet. Lors de la dernière phase, les conditions d'exploitation (épaisseur du gisement plus faible), imposent une surface plus importante qui n'excédera pas 28% du projet.
	Certains périmètres irrigués équipés : - pour les gisements de roches massives EC 14-01 (les Aloès), et ERM01(le Tampon)	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.	Non concerné.

Tableau 6 : Prescriptions demandées dans le SDC pour les zones de classe 2 et dispositions apportées par la SAS TGBR

L'ensemble de ces dispositions satisfait les exigences du SDC de La Réunion.

3.7 PÉRIMÈTRE DE PROTECTION DES CAPTAGES D'EAU

Le projet de carrière de la SAS TGBR 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 3 Km à vol d'oiseau et se situe en aval de la ravine du Petit Saint-Pierre (Captage de la « Source Toinette »).

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

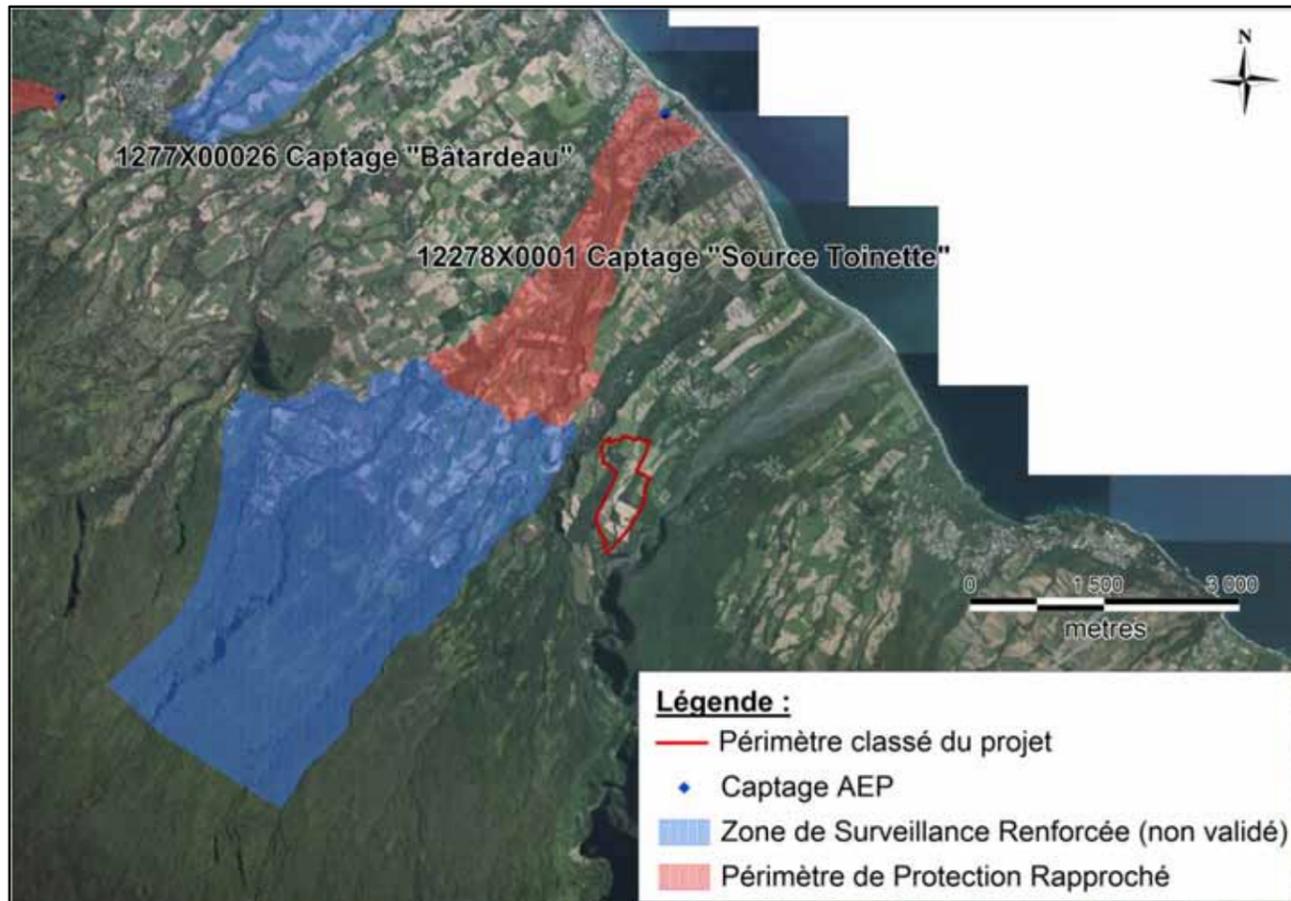


Planche 9 : Localisation du projet par rapport aux périmètres de protection de captages AEP

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 214-1 précise que « les installations, les ouvrages, travaux et activités réalisés à des fins non domestiques par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et entraînant des prélèvements sur les eaux superficielles ou souterraines, restitués ou non, une modification du niveau ou du mode d'écoulement des eaux... », sont soumises aux dispositions des articles L. 214-2 à L.214-6. 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.

Déoulant 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 projet est concerné par l'aquifère présente dans les formations volcaniques de la Plaine des Palmistes (FRLG116) et par la masse d'eau superficielle de la Rivière de l'Est (FRLR11).

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 de l'Est : FRLR11	Superficielle	Bon potentiel 2015	Bon état 2015	Bon potentiel 2021	Faisabilité technique	Les mesures d'amélioration de la continuité hydraulique devront être mises en œuvre sur ce cycle
Aquifère des formations volcaniques de la Plaine des palmistes	Souterraine	Bon état 2015	Bon état 2015	Bon état 2015	/	/

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

La Rivière de l'Est présente un régime d'écoulement très irrégulier, car la région est à la fois affectée par une structure géologique très poreuse et par des pluies tropicales.

De plus, une partie des eaux est détournée à mi-parcours vers l'usine hydroélectrique EDF de Sainte-Rose qui fournit une puissance capable d'alimenter 20% de la population réunionnaise. Les eaux turbinées sont rejetées directement en mer et ne sont donc pas restituées à la rivière. Cette déviation des écoulements implique une faible richesse piscicole et en invertébrés.

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 2021** et étudie l'expérimentation des régimes réservés pour permettre l'accomplissement des cycles biologiques des poissons.

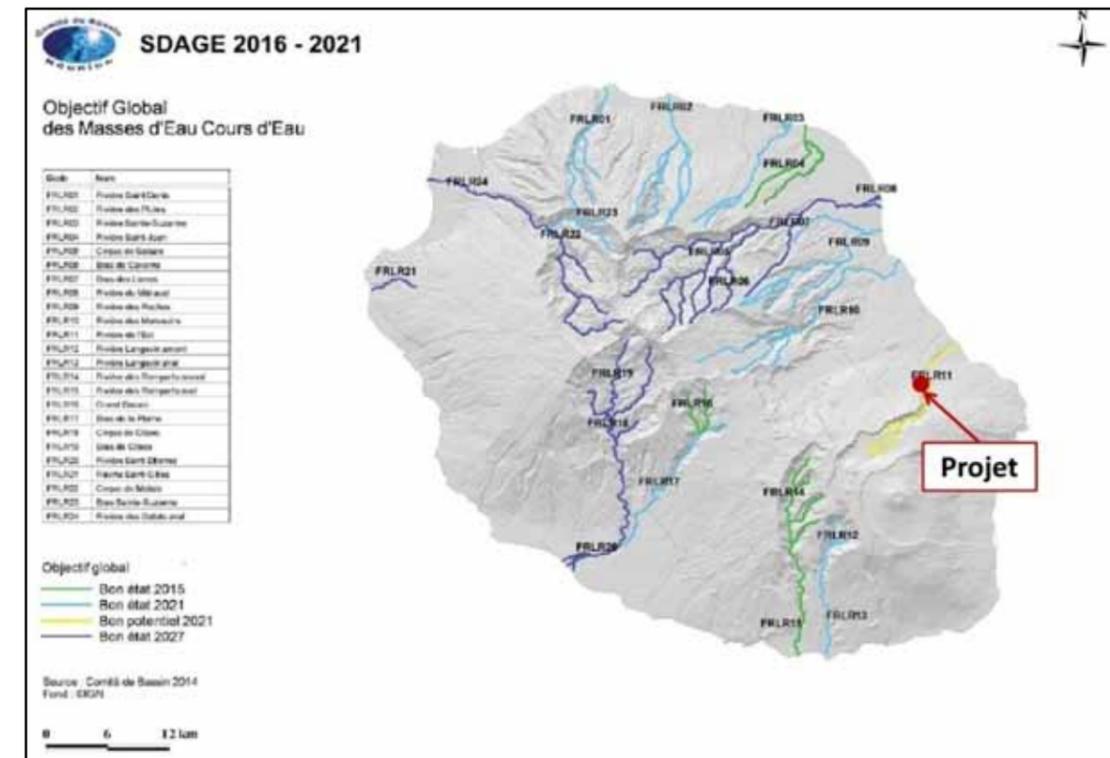


Planche 10 : Localisation du projet par rapport aux masses d'eau souterraines et superficielles identifiées dans le SDAGE 2016-2021

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 très au dessus du toit de la nappe. 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 nappe de base semblant être supérieure à 150 mètres, il restera toujours au minimum 116 mètres d'épaisseur de matériaux.

Le projet de la société TGBR est compatible avec les objectifs du SDAGE 2016-2021.

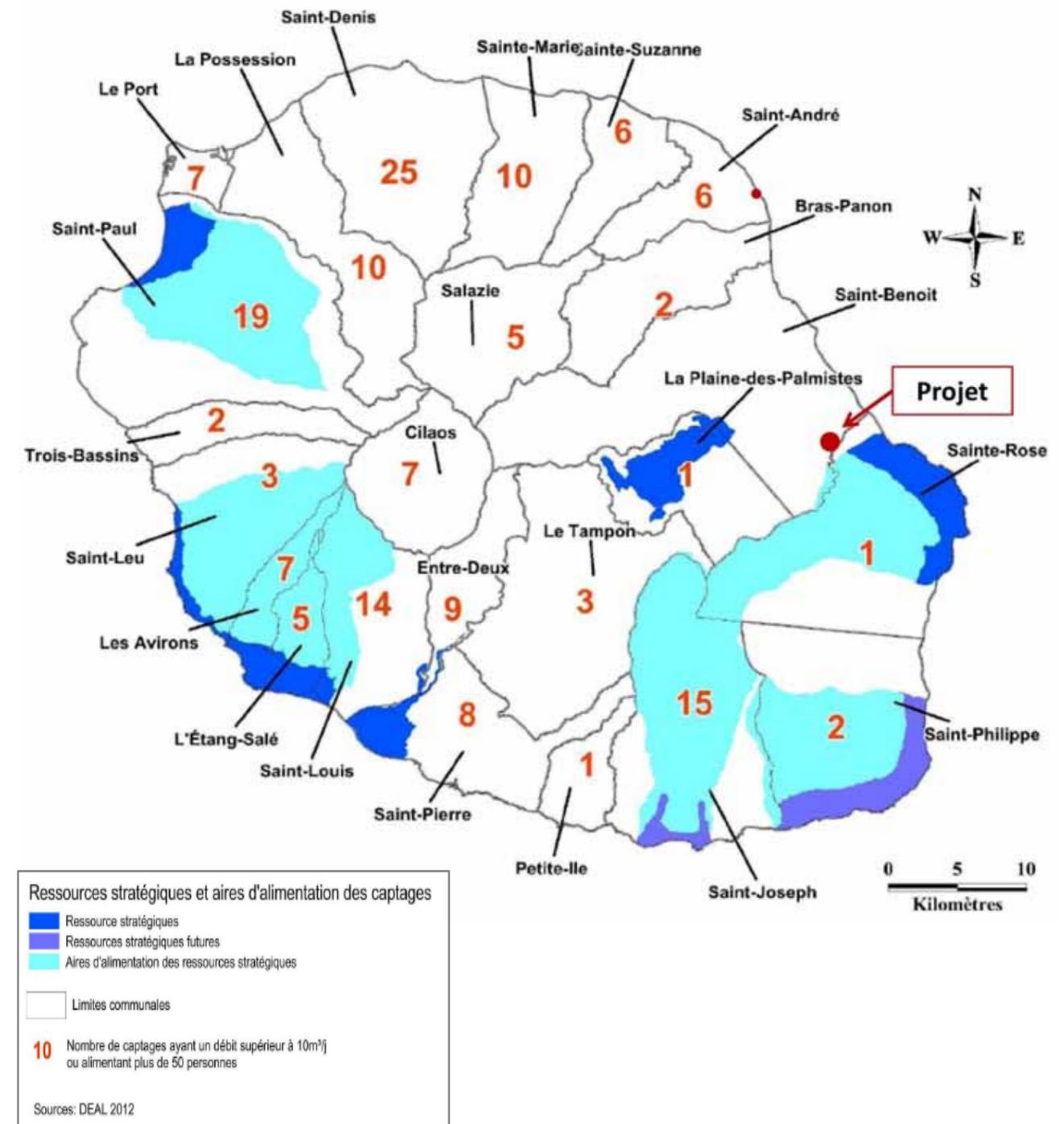


Planche 11 : Ressources stratégiques et zones d'alimentation des ressources stratégiques

(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'île. Il s'agit de la déclinaison locale et opérationnelle du SDAGE.

D'un point de vue réglementaire, 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 Rivière de l'Est comme zone possible d'extraction (planche 13). 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.**

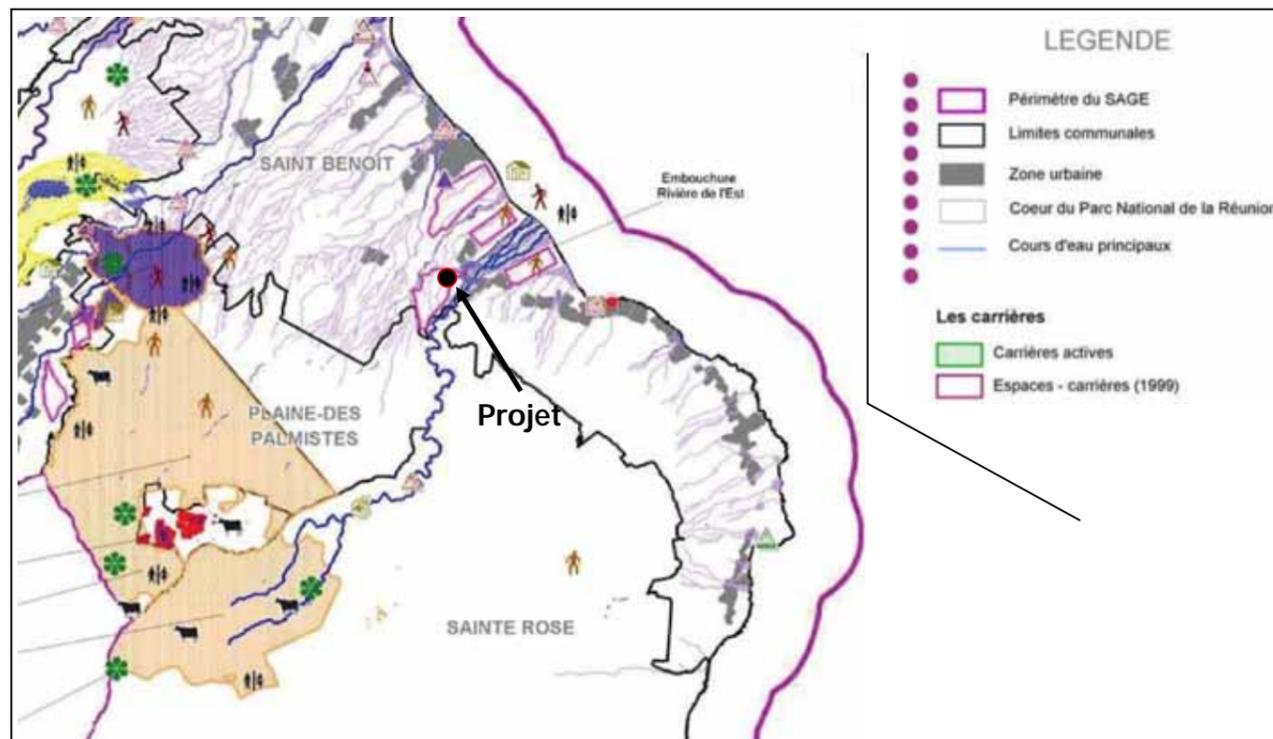


Planche 12 : Situation du projet sur la carte des enjeux liés aux risques naturels du SAGE Est (extrait)

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 réglemente 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 et les risques de mouvement de terrain.

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-Benoît dispose de deux Plan de Prévention des Risques naturels :

- un PPRn relatif aux aléas inondation et mouvements de terrain, approuvé par arrêté préfectoral le 2 octobre 2017 (Arrêté n°2015 SG/DCL/BU du 2 octobre 2017) ;
- un PPRn relatif aux aléas littoraux, approuvé par arrêté préfectoral le 2 octobre 2017 également (Arrêté n°2014 SG/DCL du 2 octobre 2017) ;

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, extraite de la note de présentation du PPRn de septembre 2017, les parcelles du projet sont en partie impactées par les risques d'inondation. Selon le zonage révisé, le site du projet est concerné par des zones en « aléa fort », au droit des deux axes d'écoulements intermittents.

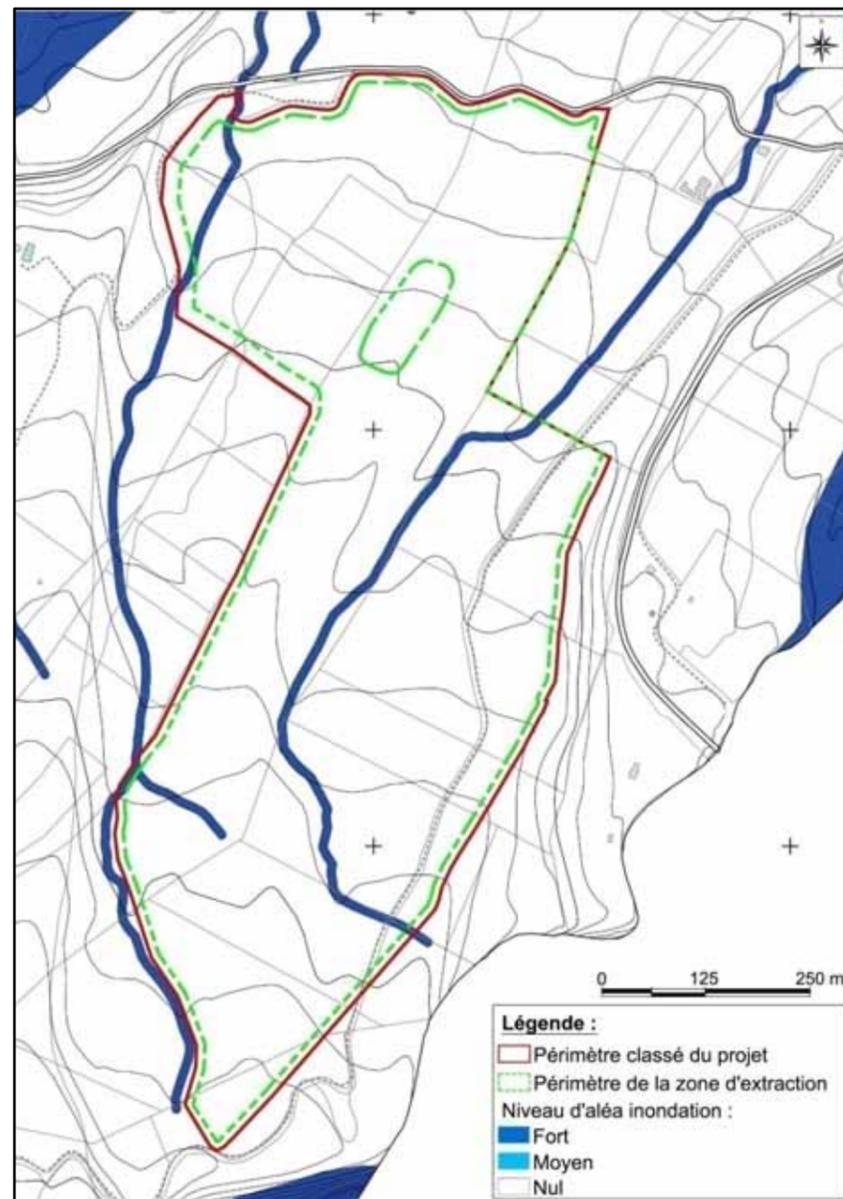


Planche 13 : Zones de risque inondation identifiées au niveau du projet (Source : PPRn St-Benoît 2017)

Compte tenu de la situation de l'aire d'étude et notamment de l'encaissement des deux 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, ainsi que de débordements occasionnels des thalwegs (à l'état initial) pourraient être à l'origine d'inondations sur la zone.

Concernant le périmètre classé, les aspects hydrauliques sont étudiés plus précisément dans l'étude d'impact hydraulique réalisée par le bureau d'études HYDRETUDE. Les résultats sont disponibles en Annexe 4 - pièce 1.

Dans l'aire d'étude, l'ancien PPRi de Saint Benoît présentait les principaux problèmes d'inondation recensés dans le secteur Petit Saint-Pierre, Les Orangers, Rivière de l'Est, Cambourg. Les dysfonctionnements ont été pris en compte lorsqu'ils touchaient un grand nombre d'habitations, des équipements publics ou quand l'écoulement des eaux pluviales représentait un danger pour les populations.

L'emprise du projet n'est pas concernée par ces inondations mais sa position en amont pourrait y contribuer si des mesures adéquates n'étaient pas prises. Par ailleurs, le diagnostic des zones exposées à un risque d'inondation réalisé par bassin versant principal indique que pour la Ravine des Orangers, seuls 2 bâtis sont exposés à un aléa fort et aucun à un aléa moyen.

Le site du projet est partiellement traversé par deux thalwegs. Ces thalwegs représentent une zone dite à aléa "fort" (Cf. planche précédente). Ils ne sont pas pérennes et ne coulent que lors des fortes pluies et des événements cycloniques.

Le projet implique la gestion des eaux **d'écoulement des thalwegs** avant, pendant et après l'exploitation (voir chapitre 5.2.5 et 7.2.4), en privilégiant la dérivation des eaux amont.

3.9.2 Aléa Mouvement de terrain

La cartographie des aléas Mouvements de terrain pour la commune de Saint-Benoît, extraite de la note de présentation du PPRn de septembre 2017, est présentée sur la planche suivante. Les zones qui ont été classées pour le risque d'aléa mouvement de terrain se superposent aux zones d'aléa pour le risque inondation.

Ainsi, en dehors des thalwegs qui traversent le périmètre du projet, la zone d'étude est classée en risque d'aléa faible à modéré. Les thalwegs et leurs abords sont, quant à eux, classés en zone d'aléa moyen à élevé pour le risque mouvement de terrain.

Les risques identifiés sur ces zones d'aléa moyen à élevé sont liés aux phénomènes d'érosion et de glissement de terrain.

Le projet ne prévoit pas d'aménagement sur les secteurs à risque de mouvement de terrain élevés et les thalwegs seront réaménagés. Ces caractéristiques permettront de diminuer l'exposition du projet à ce risque naturel.

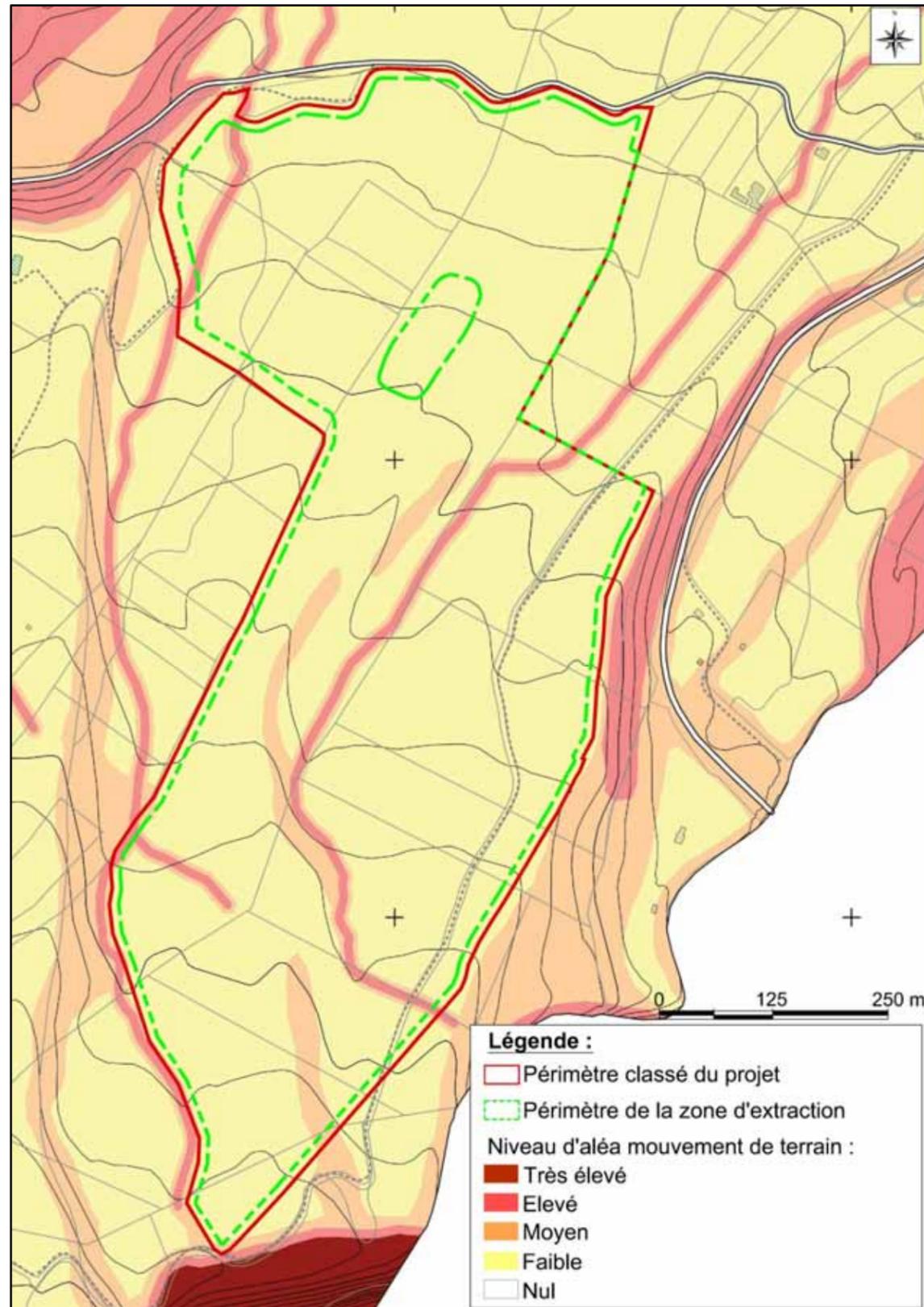


Planche 14 : Situation du projet par rapport aux risques de mouvement de terrain identifiées de la commune de Saint-Benoît

3.9.3 Plan de Prévention des Risques naturels de la commune de Saint-Benoît relatif aux aléas littoraux

La commune de Saint-Benoît dispose d'un PPR relatif aux aléas littoraux (recul du trait de côte et risque de submersion marine) qui a été approuvé le 2 octobre 2017 (Arrêté n°2014 SG/DCL du 2 octobre 2017).

Le projet étant située à plus de 2,5 km de la cote de l'Océan Indien, celui-ci n'est pas concerné par le zonage de ces aléas et du règlement qui s'y rapporte.

Le projet est compatible avec le PPR relatif aux aléas littoraux.

3.9.4 Plan de prévention des Risques naturels de la commune de Saint-Benoît relatif aux aléas inondation et mouvements de terrain

La transcription réglementaire du PPR naturels s'opère par croisement des aléas inondation et mouvement de terrain avec les enjeux.

Les différentes zones réglementées sont identifiées par un code composé :

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

Ce document distingue les zones réglementaires suivantes :

Les zones rouges inconstructibles :

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

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

Les zones bleues constructibles sous conditions :

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

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

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

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

Transcription réglementaire aléa/enjeux		MOUVEMENTS DE TERRAIN				
		Très élevé élevé	Moyen		Faible	Nul
			Autres secteurs	Secteurs jugés sécurisables		
INONDATION	fort	R1	R1	R1	R1	R1
	moyen	R1	R2	B2u	B2	B2
	faible	R1	R2	B2u	B3	B3
	nul	R1	R2	B2u		

Planche 15 : Transcription du zonage réglementaire du PPRn en fonction des aléas inondation et mouvement de terrain

Les thalwegs présents dans l'emprise du projet étant concernés par des risques forts inondation et mouvement de terrains, le PPRn les a classés en zone R1. Leurs abords ne présentant pas de risque d'inondation mais un risque moyen relatif aux mouvements de terrains et situés dans un secteur jugé sécurisable, ont été classés en zone B2u.

Une petite partie (environ 270 m²) à l'extrême sud du périmètre classé du projet est concernée par une zone R2, relative à un aléa inondation nul combiné à un aléa mouvement de terrain moyen et localisée en secteur jugé non sécurisable.

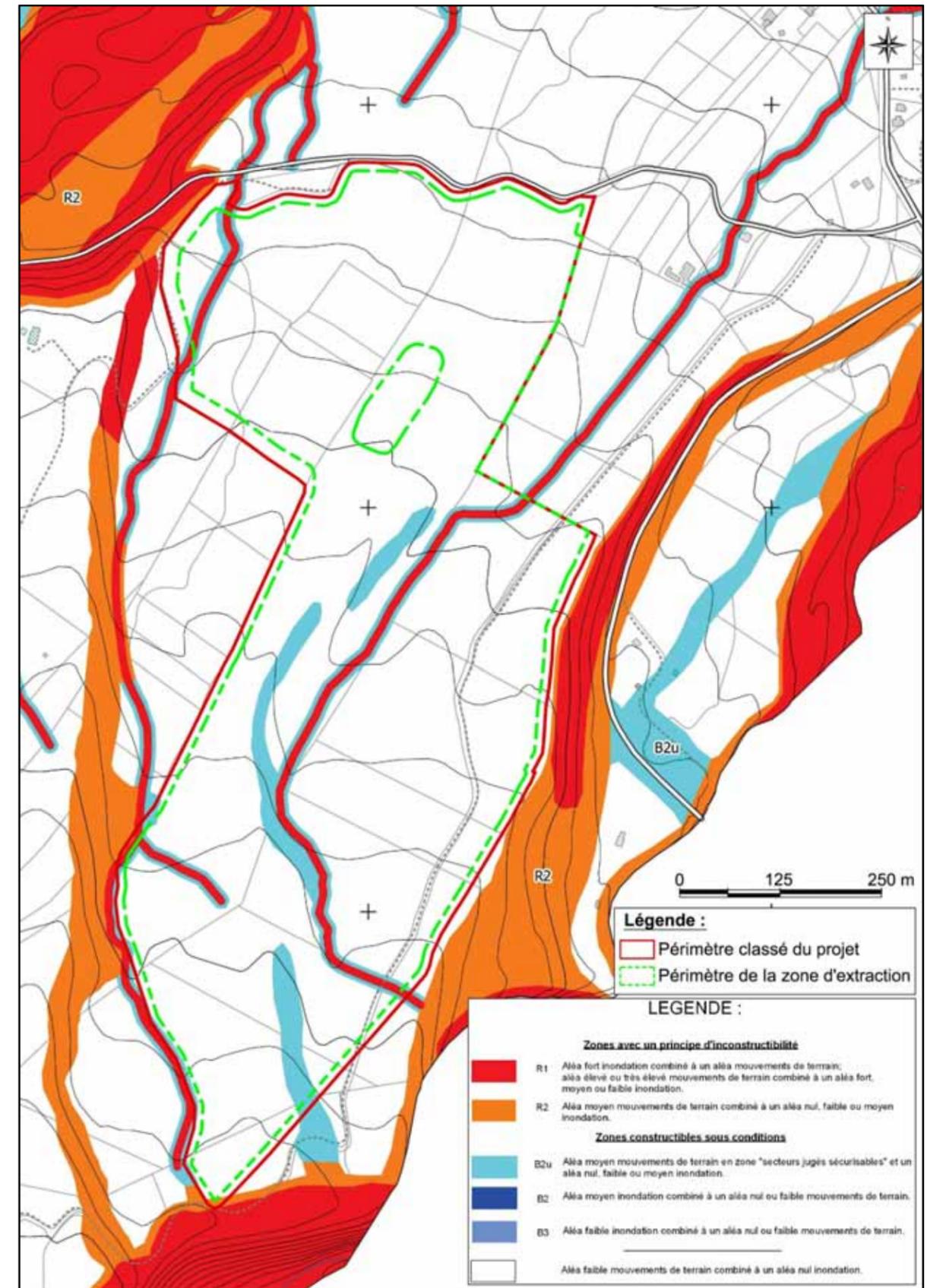


Planche 16 : Situation du projet vis-à-vis du PPRn en vigueur de la commune de Saint-Benoît

3.9.4.1 Dispositions applicables en zones R1, R2 et B2u

Le tableau en page suivante présente les dispositions applicables aux zones R1, R2 et B2u, extraites du règlement du PPRn de la commune de Saint-Benoît.

	Zone R1	Zone R2	Zone B2u
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 travaux et aménagement, constructions et ouvrages, installations et activités, de quelque nature qu'ils soient sauf ceux expressément autorisés.</p> <p>Travaux et aménagements : <i>Dans l'ensemble des zones R1 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les talus et soutènements autres que ceux autorisés dans les travaux visant à réduire les conséquences des risques ; - tous travaux pouvant entraîner des rejets d'eau et infiltrations dans les sols. <p><i>En plus dans les zones R1 concernées par un aléa inondation fort :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les remblais et dépôts de tout volume. <p>Constructions et ouvrages : <i>Dans l'ensemble des zones R1 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les nouvelles constructions et les extensions au sol d'habitations existantes, de locaux d'activité et de commerces existants à la date d'approbation du PPR ; - l'aménagement ou la création de stationnements souterrains et de stationnements collectifs au niveau du terrain naturel ; <p><i>En plus dans les zones R1 concernées par un aléa élevé et très élevé mouvement de terrain :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les systèmes d'assainissement autonome. <p>Clôtures et plantations : <i>Dans les zones R1 concernées par un aléa inondation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les clôtures pleines (murets, murs, etc.). <p>Stockage de produits et de matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le stockage de matériaux ou de produits flottants (pneus, bois et meubles, automobiles et produits de récupérations, etc.). 	<p>De façon générale sont interdits les travaux conduisant à augmenter le nombre de logements ou de personnes exposées aux risques. Plus précisément sont interdits tous travaux, remblais, dépôts, déblais, constructions, installations et activités, de quelque nature qu'ils soient sauf ceux expressément autorisés.</p> <p>Travaux et aménagements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les remblais et dépôts de tout volume ; - tous travaux pouvant entraîner des rejets d'eau et infiltrations dans les sols. <p>Constructions et ouvrages : <i>Dans l'ensemble des zones R1 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - toutes les constructions nouvelles ; - la création ou l'extension des établissements sensibles, en particulier les établissements recevant du public (ERP) ; - la création ou l'aménagement de sous-sol ; - le changement de destination des constructions existantes allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité. <p><i>En plus, dans les zones R2 concernées par un aléa inondation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - la création ou l'aménagement de stationnements souterrains. <p>Clôtures et plantations : <i>Dans les zones R2 concernées par un aléa inondation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les clôtures pleines (murets, murs, etc.). <p>Stockage de produits et de matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le stockage de matériaux ou de produits flottants (pneus, bois et meubles, automobiles et produits de récupérations, etc.), au-dessous de la cote de référence. 	<p>De façon générale, sont interdits les travaux conduisant à augmenter la sensibilité des terrains aux risques naturels et la vulnérabilité des constructions existantes.</p> <p>Travaux et aménagements : <i>Dans les zones B2u concernées par un aléa inondation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les remblais, non nécessaires à la mise hors d'eau d'une construction nouvelle, et les dépôts. <p>Constructions et ouvrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la création ou l'aménagement de sous-sol pour les constructions individuelles ; - la création ou l'aménagement de stationnements souterrains collectifs. <p>Clôtures et plantations : <i>Dans les zones B2u concernées par un aléa inondation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - les clôtures pleines (murets, murs, etc.).
Sont autorisés	<p>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> <p>Travaux et aménagements : <i>Dans l'ensemble des zones R1 :</i></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, etc.) afin notamment de protéger des zones déjà construites ou aménagées, sous réserve de mener une étude technique préalable qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa considéré et ce sans préjudice du droit des tiers ; - les carrières dans le respect des réglementations en vigueur (notamment réglementation ICPE), sous réserve qu'une étude d'impact intègre la gestion des risques ; - les aménagements liés à la desserte collective de parcelles, à condition de démontrer la non-aggravation des risques naturels, sous réserve de mener une étude technique préalable qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa considéré 	<p>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> <p>Travaux et aménagements :</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, etc.) afin notamment de protéger des zones déjà construites ou aménagées, sous réserve de mener une étude technique préalable qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa considéré et ce sans préjudice du droit des tiers ; - les aménagements liés à la desserte collective de parcelles, à condition de démontrer la non-aggravation des risques naturels, sous réserve de mener une étude technique préalable qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa considéré et ce sans préjudice du droit des tiers. - les carrières dans le respect des réglementations en vigueur (notamment réglementation ICPE), sous réserve qu'une étude d'impact intègre la gestion des risques ; 	<p>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 la vulnérabilité des biens et activités existants.</p> <p>Travaux et aménagements :</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, etc.) afin notamment de protéger des zones déjà construites ou aménagées, sous réserve de mener une étude technique préalable qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa considéré et ce sans préjudice du droit des tiers ; - les carrières dans le respect des réglementations en vigueur (notamment réglementation ICPE), sous réserve qu'une étude d'impact intègre la gestion des risques ; - les talus et soutènements d'une hauteur n'excédant pas hors sol 2 m ou justifiés par une étude géotechnique de dimensionnement si leurs hauteurs dépassent hors sol les 2 m qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa considéré et ce sans préjudice du droit des tiers. - Les rejets d'eau à condition qu'ils soient dirigés vers des exutoires adaptés et existants. - les déblais qui constituent une mesure compensatoire ou améliorent l'écoulement ou

	<p>et ce sans préjudice du droit des tiers.</p> <p>Clôtures et plantations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les clôtures réalisées dans les règles de construction et, lorsqu'elles sont soumises à l'aléa inondation, ajourées de façon à assurer une transparence hydraulique. 	<ul style="list-style-type: none"> - les talus et soutènements d'une hauteur n'excédant pas hors sol 2 m ou justifiés par une étude géotechnique de dimensionnement si leurs hauteurs dépassent hors sol les 2 m qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa considéré et ce sans préjudice du droit des tiers. <p>Clôtures et plantations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les clôtures réalisées dans les règles de construction et, lorsqu'elles sont soumises à l'aléa inondation, ajourées de façon à assurer une transparence hydraulique. <p>Stockage de produits et de matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le stockage de matériaux ou de produits flottants (pneus, bois et meubles, automobiles et produits de récupérations...) au-dessus de la cote de référence. 	<p>le stockage des eaux (bassin d'orage, bassin d'infiltration par exemple) sous réserve d'une étude technique préalable qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa considéré et ce sans préjudice du droit des tiers ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - les remblais et les dépôts sous condition de mener une étude technique préalable géotechnique qui précisera les conditions dans lesquelles le projet sera rendu compatible avec l'aléa considéré. <p>Constructions et ouvrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les constructions et extensions nouvelles au sol à usage d'habitations, de locaux d'activités, de commerces sous réserve de réaliser une étude technique préalable afin de déterminer les conditions de réalisation des constructions projetées. Au moment du dépôt de la demande une attestation établie par un architecte ou un expert sera exigée en application de l'article R.431-16 du code de l'urbanisme afin de s'assurer de la réalisation de cette étude préalable et de la conformité du projet avec ses prescriptions. En zone d'aléa inondation, la construction devra se faire au-dessus de la cote de référence <p>Clôtures et plantations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les clôtures réalisées dans les règles de construction et, lorsqu'elles sont soumises à l'aléa inondation, ajourées de façon à assurer une transparence hydraulique. <p>Stockage de produits et de matériaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le stockage de matériaux ou de produits flottants (pneus, bois et meubles, automobiles et produits de récupérations...) au-dessus de la cote de référence.
--	--	--	--

Tableau 9 : Extrait du règlement des zones R1, R2 et B2u du PPRn de la commune de Saint-Benoît

3.9.4.2 Etude de la compatibilité du projet avec le PPRn de Saint-Benoît

D'après le règlement du PPRn de la commune de Saint-Benoît, l'exploitation de carrière est autorisée sur l'ensemble des 3 types de zone R1, R2, B2u, sous réserve de démontrer par une étude hydraulique que cette activité n'aggraverait pas les risques d'inondation.

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 d'assurer la « continuité hydraulique » initiale du site. Cette étude hydraulique est disponible en Annexe 4 – pièce 1 et les conclusions sont détaillées au point 12.6 du Dossier Administratif et Technique (Tome 1) et au point 7.2.4 de l'étude d'impact.

Un réseau de fossés sera positionné en amont de la zone d'extraction pendant l'exploitation et guidera les eaux de ruissellement des bassins versants amont vers leur exutoire. Une partie de ces eaux feront l'objet d'un prélèvement et d'un stockage sur l'emprise de la zone en exploitation dans l'objectif d'un usage industriel. Un réseau de fossés spécifique collectera les eaux de ruissellement des bassins versants situés dans l'emprise de l'exploitation pour les envoyer vers un bassin de décantation avant rejet dans le bassin de stockage. Les eaux de la zone de l'installation de traitement seront gérées de manière indépendante, par un autre réseau de fossés et seront traitées avant rejet dans le milieu naturel.

L'activité carrière nécessite la mise en place d'aménagements nécessaires à son fonctionnement :

- un bassin de stockage des eaux pluviales permettant en particulier d'alimenter le système d'arrosage des voiries et des stocks liés à l'activité d'extraction de carrière, pour limiter l'envol des poussières et d'alimenter le circuit de lavage des granulats. Ce bassin permet également d'écarter les crues en cas d'épisode pluvieux intense ;
- les accès pour l'entretien des bassins ;
- la piste des Dumpers qui reliera la plateforme de stationnement à la zone en extraction ;
- la mise en place de merlons en périphérie de la zone en exploitation ;
- la création de piste d'accès pour l'entretien des fossés amont et l'accès aux pylônes EDF.

Ces aménagements sont en lien direct et nécessaire à la bonne réalisation de l'extraction et seront réalisés dans ce cadre là. Leur implantation en partie sur la zone R1 demeure donc conforme au règlement s'appliquant sur cette zone.

Concernant l'installation de traitement et de transit des matériaux, aucune construction et aucun stock ne seront positionnés en zone R1 et B2u (Cf. Planche 17).

Conformément au règlement du PPRn, les clôtures seront composées d'un grillage simple torsion (ou similaire), laissant passer les eaux.

Sur la partie de l'emprise du projet concernée par une zone R2, seul un merlon, la piste pour son entretien et une clôture seront positionnés.

Après remise en état du projet, grâce au redimensionnement et au pavage du réseau de fossés et à la diminution de la pente globale de la zone, le risque d'inondation et ses conséquences seront diminués (Cf. Etude hydraulique en Annexe 4 - pièce 1).

Le projet de la société TGBR sur le site des ORANGERS respecte les prescriptions du règlement du PPRn de la commune de Saint-Benoît.

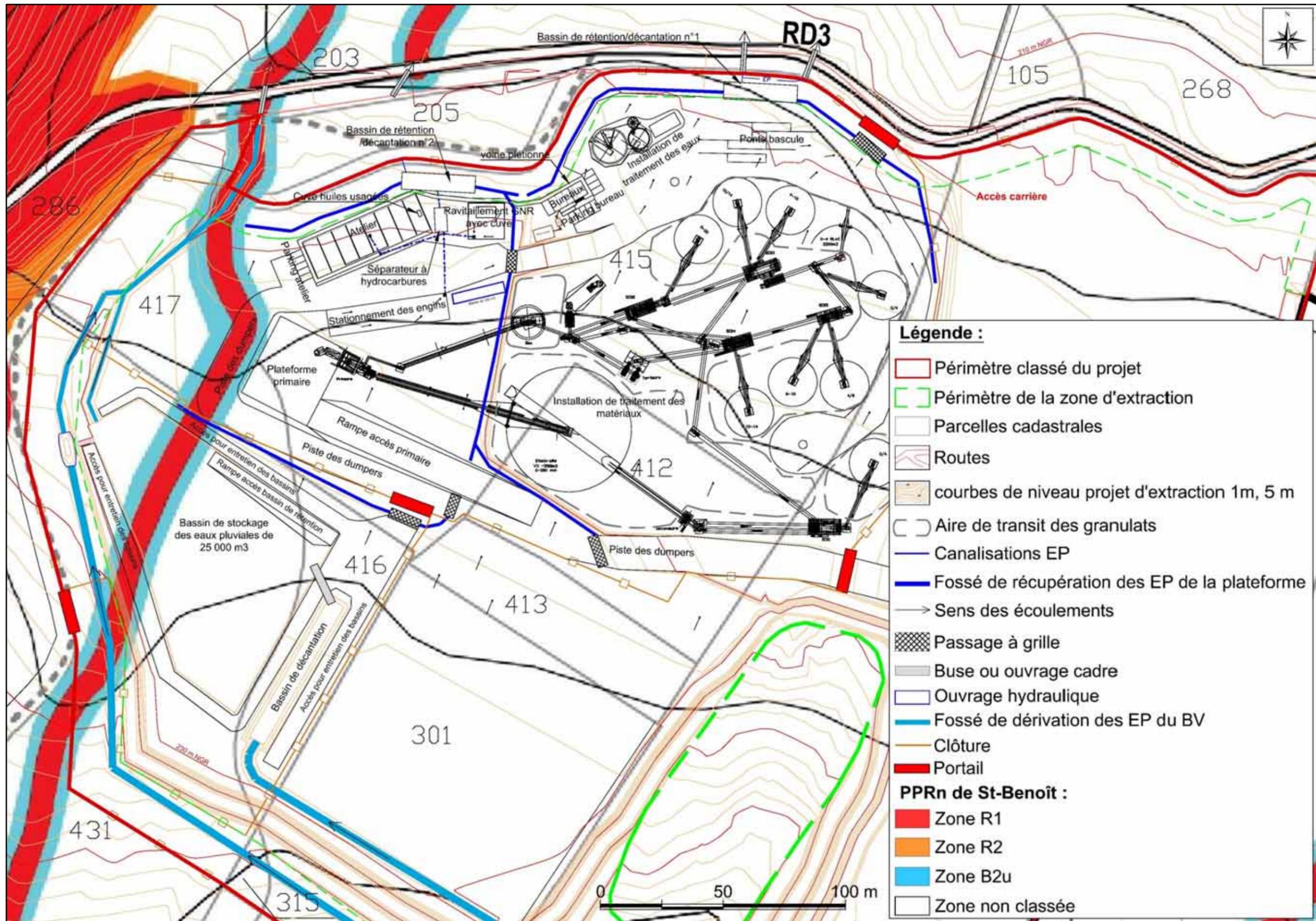


Planche 17 : Positionnement de l'installation de traitement et de transit des matériaux par rapport aux zones du PPRn de la commune de Saint-Benoît

3.10 SYNTHÈSE DE LA SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE DU PROJET DE LA SOCIÉTÉ TGBR

Document administratif	Définition de l'enjeu	Etude de la compatibilité avec le projet de la société TGBR	Compatibilité
Situation géographique du projet	Le projet de la société TGBR est localisé sur la commune de Saint-Benoît, au lieu-dit « Les Orangers ». 27 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, d'anciens vergers ainsi que des andains en bordures de parcelles rompent l'uniformité des surfaces agricoles.	-	-
PLU de Saint-Benoît	Les parcelles du projet sont intégralement incluses dans une zone Apfma 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. Une fine bande au niveau de la parcelle CD n°722 est concernée par un espace hors agglomération inconstructible, soumis aux dispositions de l'article L.111-1-4 du code de l'urbanisme.	Les règlements du PLU de Saint-Benoît autorise l'extraction de matériaux sur les parcelles du projet dans la mesure où la remise en état permet la continuité de l'activité agricole. Le projet ne modifie pas la destination des surfaces impactée et n'entraîne pas de réduction de terres agricoles au sens de l'urbanisme. Le PLU actuel ne permet pas la mise en place d'une installation de traitement des matériaux. Cependant, ce document est actuellement en révision et prévoit d'autoriser le positionnement d'installation de concassage au niveau de la zone du projet. Le délai de la procédure de révision du PLU étant compatible avec celui de la demande d'autorisation d'exploiter, le projet de la société TGBR sera compatible avec le PLU de la commune de Saint-Benoît. Aucune construction n'est prévue sur la partie concernée par un espace hors agglomération. Le projet de la SAS TGBR n'est donc pas concerné par la réglementation associée.	<u>Carrière</u> : compatible sous réserve que la remise en état permette la continuité de l'activité agricole <u>Installation de traitement des matériaux</u> : compatible après finalisation de la procédure de révision du PLU dans un délai compatible avec l'instruction
Pas Géométriques	Le projet est situé à environ 3 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.	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. Une étude agricole détaillée réalisée par la SAFER a permis d'évaluer les pertes temporaires et définitives (Cf. Annexe 4 – pièce 4). 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 réduire les impacts. Les caractéristiques des surfaces de remise en état permettront d'augmenter la surface mécanisable et d'ouvrir des possibilités de diversification. 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.	Compatible avec le SCoT de la CIREST
SAR	Le SAR classe l'emprise du périmètre classé dans un espace à usage agricole unique, espace également recensé en tant qu'espace carrière.	L'analyse des prescriptions du SAR montre que le projet respectera les orientations de ce document : <ul style="list-style-type: none">- appartenance à un espace carrière défini par le SDC,- positionnement de l'installation de traitement dans un emplacement prévu dans le « schéma de synthèse »,- remise en état des parcelles avec de la terre de bonne valeur agronomique, en respectant les préconisations de l'étude agricole.	Compatible avec le SAR de la Réunion sous réserve d'une remise en état des terrains agricoles présentant une meilleure valeur agronomique
Schéma de Mise en Valeur de la Mer	Le site du projet est situé en dehors du périmètre du Schéma de Mise en Valeur de la Mer et n'est donc pas concerné par les prescriptions qu'il définit.	Non concerné	-
Trame verte et bleue	Une petite partie à l'ouest du site est concernée par un espace de continuité écologique de façon discontinue.	Cette zone correspond à une ravine sèche dont l'écoulement n'est pas pérenne. L'exploitation de carrières est autorisée dans les secteurs identifiés dans la carte des espaces carrières à la Réunion. Le projet étant inclus dans un espace carrière, le projet respecte les prescriptions applicables sur cet espace de continuité écologique. Le projet est compatible avec les mesures de protection des espaces naturels définies par le Schéma Régional de	Compatible avec le SRCE

			Cohérence Ecologique	
Schéma Départemental des Carrières	Le projet se situe dans une zone d'alluvions fluviales anciennes (sables fins à grossiers, graviers, galets, blocs basaltiques) et s'inscrit entièrement dans l'espace carrière EC 10-01 « Rivière de l'Est ». L'emprise du projet est également concerné par un espace de classe 2 du SDC, correspondant à un territoire de sensibilité très forte au titre des données environnementales.		Ce projet est situé dans un secteur identifié comme « espace carrière » et est en accord avec les orientations principales du schéma.	Compatible avec le SDC de la Réunion
Périmètre des captages d'eau potable	Le captage le plus proche du projet, sans le concerner est à plus de 3 Km à vol d'oiseau et se situe en aval de la ravine du Petit Saint-Pierre (Captage de la « Source Toinette »).		Non concerné	-
SDAGE Réunion	Le site projeté est concerné par l'aquifère présente dans les formations volcaniques de la Plaine des Palmistes (FRLG116) et par la masse d'eau superficielle de la Rivière de l'Est (FRLR11).		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 à 150 mètres, il restera toujours au minimum 116 mètres d'épaisseur de matériaux. L'impact sur la nappe sous-jacente sera examiné plus loin.	Compatible avec le SDAGE de la Réunion
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 Rivière de l'Est 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	Inondation	Les parcelles d'étude sont en partie concernées par des zones classées en aléa fort 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 d'assurer la « continuité hydraulique » initiale du site et la non-aggravation des risques d'inondation.	Compatible avec les zonages des risques naturels et notamment avec le PPRn de la commune de Saint-Benoît
	Mouvements de terrain	Les zones qui ont été classées pour le risque d'aléa mouvement de terrain se superposent aux zones d'aléa pour le risque inondation. En dehors des thalwegs qui traversent le périmètre du projet, la zone d'étude est classée en risque d'aléa faible à modéré. Les thalwegs et leurs abords sont classés en zone d'aléa moyen à élevé.	Le projet ne prévoit pas d'aménagement sur les secteurs à risque de mouvement de terrain élevés et les thalwegs seront réaménagés.	
	PPRn aléas littoraux	Le projet est localisé à plus de 2,5 km de l'Océan Indien. Il n'est pas concerné par ce zonage réglementaire.	Non concerné	
	PPRn inondation et mouvement de terrain	Les thalwegs présents dans l'emprise du projet sont classés en zone R1. Leurs abords ont été classés en zone B2u. Une petite partie à l'extrême sud du périmètre classé du projet est concernée par une zone R2.	Le règlement du PPRn de la commune de Saint-Benoît autorise l'exploitation de carrière sur l'ensemble des 3 types de zone (R1, R2, B2u) sous réserve de démontrer par une étude hydraulique que cette activité n'aggraverait pas les risques d'inondation. Une étude spécifique, réalisée par HYDRETTUDES a été menée dans ce sens. Le bassin de stockage des eaux pluviales, les accès pour son entretien, la piste des Dumpers et la mise en place de merlons périphériques sont inhérents à l'activité carrière. Leur positionnement en partie en zone R1 respecte le règlement du PPRn. Concernant l'installation de traitement des matériaux, aucune construction et aucun stock ne seront positionnés en zone R1 et B2u. les clôtures seront composées d'un grillage simple torsion (ou similaire), laissant passer les eaux. Sur la partie de l'emprise du projet concernée par une zone R2, seul un merlon, la piste pour son entretien et une clôture seront positionnés. Après remise en état du projet, grâce au redimensionnement et au pavage des thalwegs et à la diminution de la pente globale de la zone, le risque d'inondation et ses conséquences seront diminués.	

Tableau 10 : Synthèse de la situation géographique et administrative du projet de carrière de la société TGBR

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 point II, 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 du projet sont localisées à proximité de la Rivière de l'Est 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 (pointe sud) la surface exploitable est située à plus de 50 mètres des limites du lit mineur du cours d'eau.

Cette servitude a cependant été prise en compte lors de l'élaboration des différents scénarios en amont 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.

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.

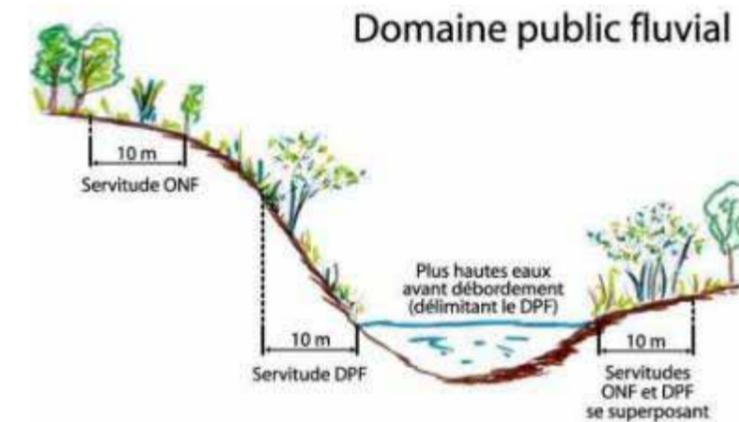


Planche 18 : Schéma du positionnement des servitudes hydrauliques et forestières

Les parcelles d'étude sont situées à plus de 50 mètres de la Rivière de l'Est au point le plus proche (pointe sud). Le projet n'est donc pas concerné par 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.

Certaines parcelles du périmètre classé sont en friche et envahies par le Goyavier et le Jamrose. Elles sont donc soumises à la réglementation du code forestier.

Ce projet a fait l'objet en avril 2014 d'une première demande de dérogation à l'interdiction générale de défricher. Ce dépôt a donné lieu à un avis de recevabilité du dossier et à une enquête de terrain réalisée par l'Office National des Forêt (avis du 23 avril 2014). La superficie de la zone à défricher couvrait alors environ 26,35 ha (Cf. Annexe 3- pièce 1).

Les réflexions menées depuis sur le projet ont donné lieu à des réductions substantielles du périmètre de l'autorisation réduisant à 4,12 ha la surface à défricher. Cette réduction du projet s'est principalement appuyée sur les résultats des inventaires naturalistes menés au cours de l'année 2016.

On notera que le présent projet s'inscrit en totalité dans le périmètre de la demande de dérogation présentée en 2014.

La Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) a été contactée par la société TGBR pour définir la procédure à appliquer, suite à la mise à jour du projet. La DAAF a demandé au pétitionnaire de se rapprocher des services de l'ONF, instructeur de la demande de défrichement. Dans un courrier datant du 23 septembre 2017 (Cf. Annexe 3 - pièce 6), l'ONF informe la société TGBR que « le projet de défrichement mis à jour, au titre de l'instruction du dossier carrière au lieu-dit « Les Orangers - Sainte-Anne » sur la Commune de Saint-Benoît, sera bien instruit par les services de l'ONF dans le cadre de la demande initiale déposée en 2014 au regard des nouveaux éléments que nous communiquerons TERALTA. »

Le nouveau projet sera donc instruit dans le cadre de la demande initiale, sans nouvelle enquête publique. Les services de l'ONF recevront un exemplaire de la présente étude d'impact accompagnée du plan de situation localisant la nouvelle emprise du projet et celle du défrichement, et de l'extrait du PLU de la zone (carte et règlement) leur permettant d'émettre leur avis définitif.

Parcelle	Surface soumise à autorisation de défrichement par le Code forestier (L341-1 et suivants) en ha
CD n°226	0,21
CD n°725	2,37
CD n°723	1,132
CD n°737	0,4098
Total	4,1218

Tableau 11 : Surfaces du projet concernées par une demande de défrichement au titre du Code Forestier

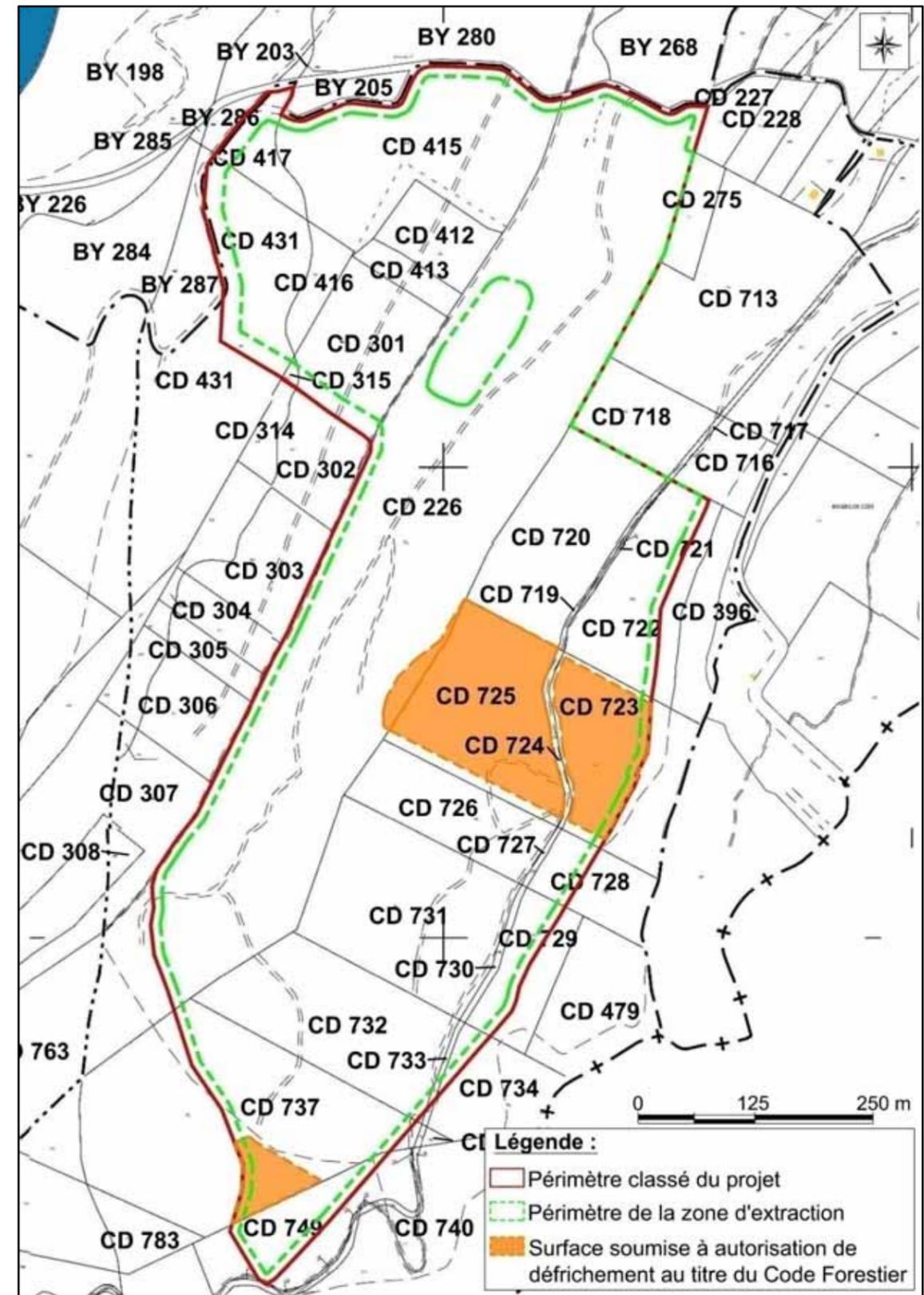


Planche 19 : Surfaces du projet soumises à autorisation de défrichement au titre du Code Forestier

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, transcrites dans le code du patrimoine livre VI, titre II, chapitre 1^{er} et notamment l'article L.621-32, 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-Benoît, sept monuments sont protégés au titre des monuments historiques :

- le Domaine de la Confiance ou Domaine Carrère,
- l'église de Sainte-Anne,
- l'église paroissiale de Saint-Benoît,
- la cheminée dite de « Morange »,
- le Temple hindou de Morange,
- la cheminée dite de « Beaufonds »,
- la Caserne de gendarmerie.

Et quatre sur la commune de Sainte-Rose :

- Le Pont suspendu de la Rivière de l'Est,
- Bloc gravé et polissoirs situés dans la rivière La Ramée,
- le monument Commodore-Corbett,
- la cheminée dite de « Ravine Glissante ».

Le projet est situé au plus près à environ 215 m à l'ouest du Pont suspendu de la Rivière de l'Est sur la commune de Sainte-Rose. Cet édifice est inscrit en totalité à l'inventaire des monuments historiques depuis le 14 mars 2014.

Le périmètre classé du projet de la société TGBR est donc inclus en partie dans le périmètre des 500 mètres de ce Monument Historique. Cependant, la position de l'édifice en contrebas du projet et la présence de la végétation sur le Rempart en rive droite de la Rivière de l'Est, empêche toute co-visibilité (Cf. Planche suivante). L'implantation de l'installation de traitement et de transit des matériaux naturels sera positionnée à plus de 500 mètres du Pont suspendu et légèrement encaissée. Cette dernière n'aura donc aucun impact visuel sur le Monument Historique. De plus, suite à la remise en état progressive des terrains prévue dans le projet, la destination générale de la zone ne sera pas modifiée.

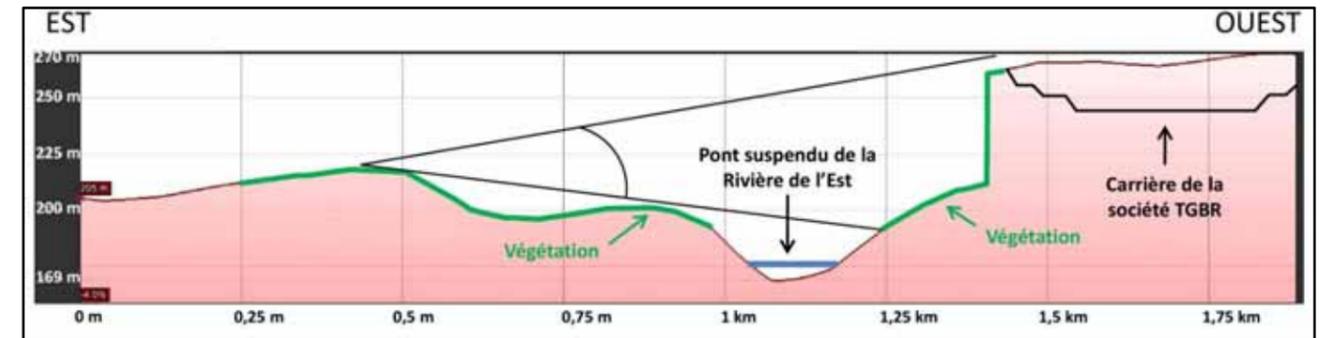


Planche 20 : Etude de la co-visibilité entre le Pont suspendu de la Rivière de l'Est et le projet de la société TGBR suivant une coupe est-ouest.

Aux vues des caractéristiques de la zone et du projet, il n'est pas nécessaire de faire une demande préalable d'autorisation auprès de l'architecte des bâtiments de France.



Planche 21 : Situation du projet par rapport au monument historique du Pont de la Rivière de l'Est

4.3 SERVITUDES RELATIVES AUX DÉCOUVERTES ARCHÉOLOGIQUES

Le site du projet de la société TGBR 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 TGBR s'engage à signaler toute éventuelle découverte.

4.4 ANTIQUITÉS PRÉHISTORIQUES, HISTORIQUES ET ARCHÉOLOGIE PRÉVENTIVE

Lors de l'instruction du dossier de demande d'autorisation d'exploiter de l'ancien projet en 2015, les services de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) ont prescrit par arrêté préfectoral la réalisation d'un diagnostic archéologique sur la totalité du périmètre.

Du fait, des modifications substantielles du périmètre du projet de carrière, l'arrêté préfectoral n°473 de prescription de diagnostic archéologique en date du 25 mars 2015 doit être modifié en conséquence.

La nouvelle emprise du projet et la présente étude d'impact seront transmis à la DRAC afin de prendre en compte les ajustements du périmètre.

La première phase du diagnostic archéologique (1A de 76 694 m²) sera réalisée au plus tard dès obtention de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter la carrière. Les phases suivantes seront réalisées selon le calendrier de phasage d'exploitation de la carrière précisé dans le tableau suivant.

Dénomination de la phase	Surface en m ²	Année de réalisation (n ¹)
Phase 1A	76 694	Au plus tard à la date d'obtention de l'arrêté d'autorisation (n)
Phase 1 B+C	104 023	n + 2 ans
Phase 2	102 151	n + 5 ans
Phase 3	128 533	n + 10 ans

Tableau 12 : Phasage de la réalisation du diagnostic archéologique

¹ n : année de réception de l'arrêté d'autorisation préfectoral

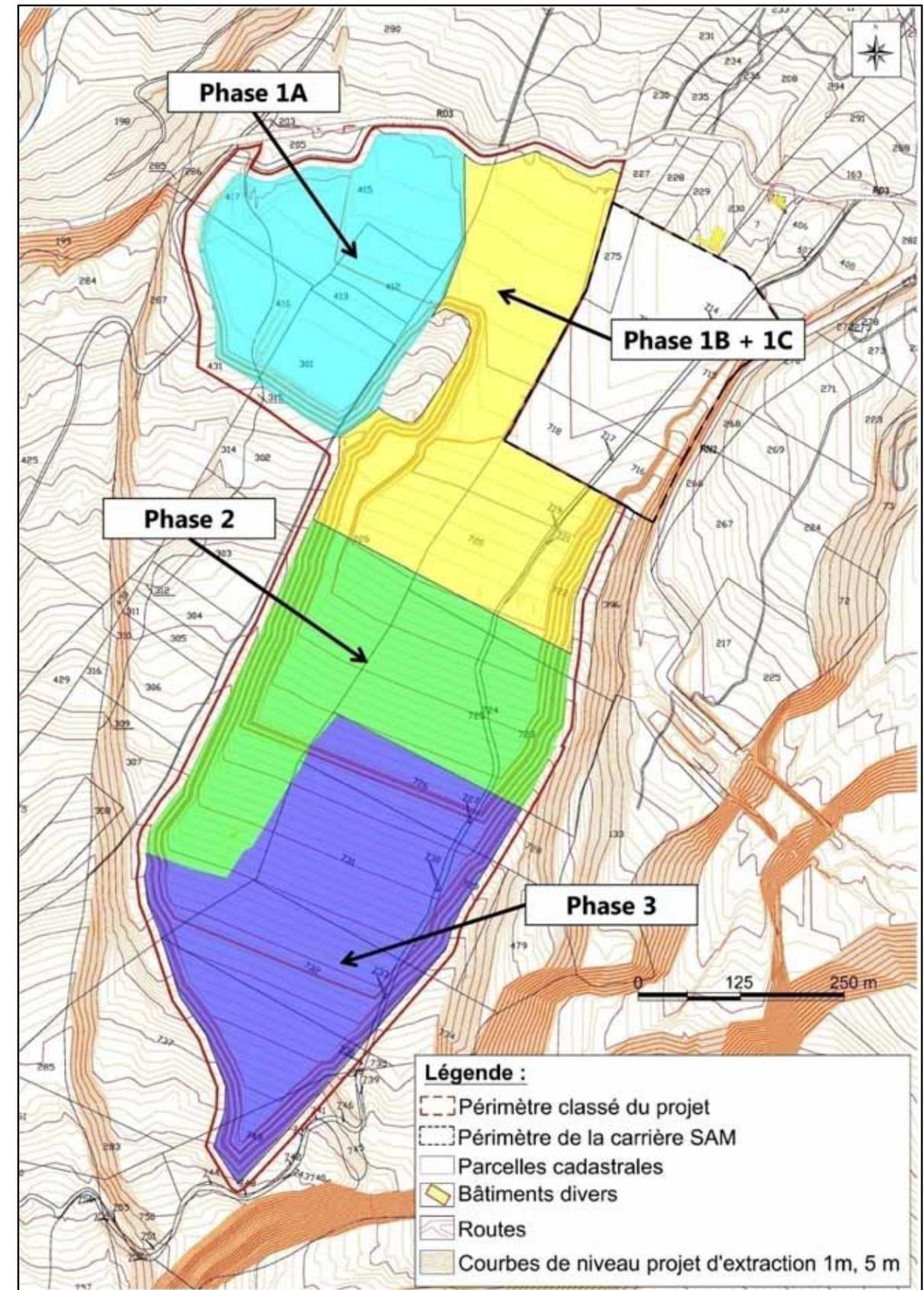


Planche 22 : Phasage de la réalisation du diagnostic archéologique

4.4.1 Définition et fonctionnement de la redevance

Depuis la loi du 1er 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 :

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

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

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

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 21 décembre 2016 portant fixation du taux de la redevance d'archéologie préventive pour l'année 2017, le taux est fixé à **0,53 euros par mètre carré** (période allant du 1 janvier 2017 au 31 décembre 2017).

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

Le projet d'extraction concerne 27 unités foncières qui seront extraites sur trois plans d'évolution quinquennaux, la première phase étant coupée en deux.

Section	Parcelles occupées par le projet	Phase	Surface exploitée ² (extraction) en m ²	Redevance archéologique (surface x 0,53 €)
CD	226 ; 315 ; 415 ; 417 ; 431 en partie. 301 ; 412 ; 413 ; 416 en totalité.	1A	76 694	40 648 €
	226 ; 415 ; 719 ; 720 ; 721 ; 722 en partie	1B + 1C	104 023	55 132 €
	226 ; 719 ; 720 ; 722 ; 723 en partie. 724 ; 725 en totalité	2	102 151	54 140 €
	226 ; 729 ; 732 ; 733 ; 734 ; 737 ; 749 en partie. 726 ; 727 ; 730 et 731 en totalité.	3	128 533	68 123 €

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

Soit une redevance totale pour les 15 années d'exploitation de 218 043 €.

² La surface exploitée comprend la consommation partielle de la bande de 10 mètres dans le cadre de l'accord avec le carrier SAM, afin de considérer les surfaces maximales impactées par le projet.

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.

Le projet se situe entièrement dans l'aire d'adhésion du Parc National de la Réunion.

Il a donc été soumis à l'avis du PNR lors de la première procédure d'instruction de 2015. Le Parc National avait alors émis un avis favorable à condition de mettre en place des mesures pour limiter la prolifération des espèces envahissantes et la durée d'utilisation de l'éclairage sur le site.

Le nouveau périmètre du projet est plus restreint et prend en compte les recommandations du PNR.

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.

4.5.2.1 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
Type I	0001-0195	Cours d'eau de la Rivière de l'Est (aval) qui est située à l'est de l'emprise du projet	Correspond au lit mineur de la rivière, depuis l'embouchure, jusqu'à la limite de la zone n° 0001-0117
			Une prise d'eau EDF, située dans le cours supérieur, détourne la quasi-totalité du débit superficiel.
	0001-0117	Rivière de l'Est qui jouxte la pointe sud de l'emprise du projet	Grande vallée de type canyon bordée d'importants escarpements
			Ensemble de formations végétales indigènes recoupant quatre séries phytosociologiques, d'où une très grande diversité floristique probable. Milieu absolument intact en amont du captage
0000-0062	Hauts de Bois blanc et de Mourouvin à 327 m au sud-est du projet	Forêt indigène en secteur humide, bien conservée avec de grands arbres (<i>Nuxia verticillata</i> , <i>Dombeya</i> sp., <i>Weinmania tinctoria</i>). Deux étages de végétation sont représentés (forêt de basse altitude (un des milieux les plus rares à La Réunion) et forêt de moyenne altitude). Présence de nombreux palmistes (<i>Acanthophoenix rubra</i> , dont les deux sous-espèces : <i>rubra</i> et <i>crinita</i> sont représentées). Richesse en orchidées et ptéridophytes rares (<i>Calanthe candida</i> , <i>Cynorkis rosellata</i> , <i>Ophioderma pendula</i> , <i>Asplenium nidus</i>). Présence d'une des rares stations de <i>Chassalia bosseri</i> et de <i>Medinilla loranthoides</i> . Faune nombreuse et très diversifiée (reptiles, mammifères, oiseaux, invertébrés). Des espèces rares sont à rechercher (ex : <i>Tournefortia arborescens</i>).	
0000-0071	Hauts de Sainte-Anne / Hauts de Cambourg à environ 750 m au sud-ouest de l'emprise du projet	Forêt indigène en secteur humide regroupant plusieurs formations végétales indigènes à différents étages : forêt de basse altitude (un des milieux les plus rares à La Réunion), forêt de moyenne altitude. Forêts bien conservées au niveau des remparts. Forêts riches en Mahots, <i>Dombeya blattiolens</i> . Richesse en ptéridophytes et en orchidées. Présence d'espèces végétales rares à très rares (<i>Sideroxylon majus</i> , <i>Ochrosia borbonica</i> , <i>Cheiroglossa malagassica</i> , ...) Avifaune nombreuse et très diversifiée (notamment les Papangues).	
Type II	0003	Périphérie du Piton de la Fournaise qui est présente au sud-est et à l'ouest de l'emprise du projet	Cette zone couvre une large superficie et un gradient altitudinal élevé. De nombreux milieux y sont décrits, parmi lesquels des milieux spécifiques à la proximité du volcan actif du Piton de la Fournaise. Les différents stades de successions végétales de colonisation des laves sont présentes, depuis le groupement bryo-lichenic jusqu'au dernier stade de forêt mégatherme hygrophile. Par ailleurs, cette ZNIEFF recouvre les plus beaux vestiges de ce type de forêt à basse altitude (Mare Longue). Plus en altitude ou les fourrés à <i>Sophora denudata</i> . Cet ensemble présente une grande diversité floristique (grands arbre, orchidées, fougères, épiphytes). Toutes les espèces d'oiseaux forestiers indigènes (excepté <i>Coracina newtoni</i>) sont identifiables dans la zone. Cette ZNIEFF de type 2 englobe un espace minéral mais aussi les zones de mi pentes boisées qui entourent le massif et la trentaine de ZNIEFF de type 1 qui y sont décrites, ainsi que des cours d'eau pérennes et des lits de ravines

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

Les parcelles d'étude ne sont pas situées dans une zone classée en ZNIEFF. 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 2) dont le résumé est présenté au chapitre 5.4.

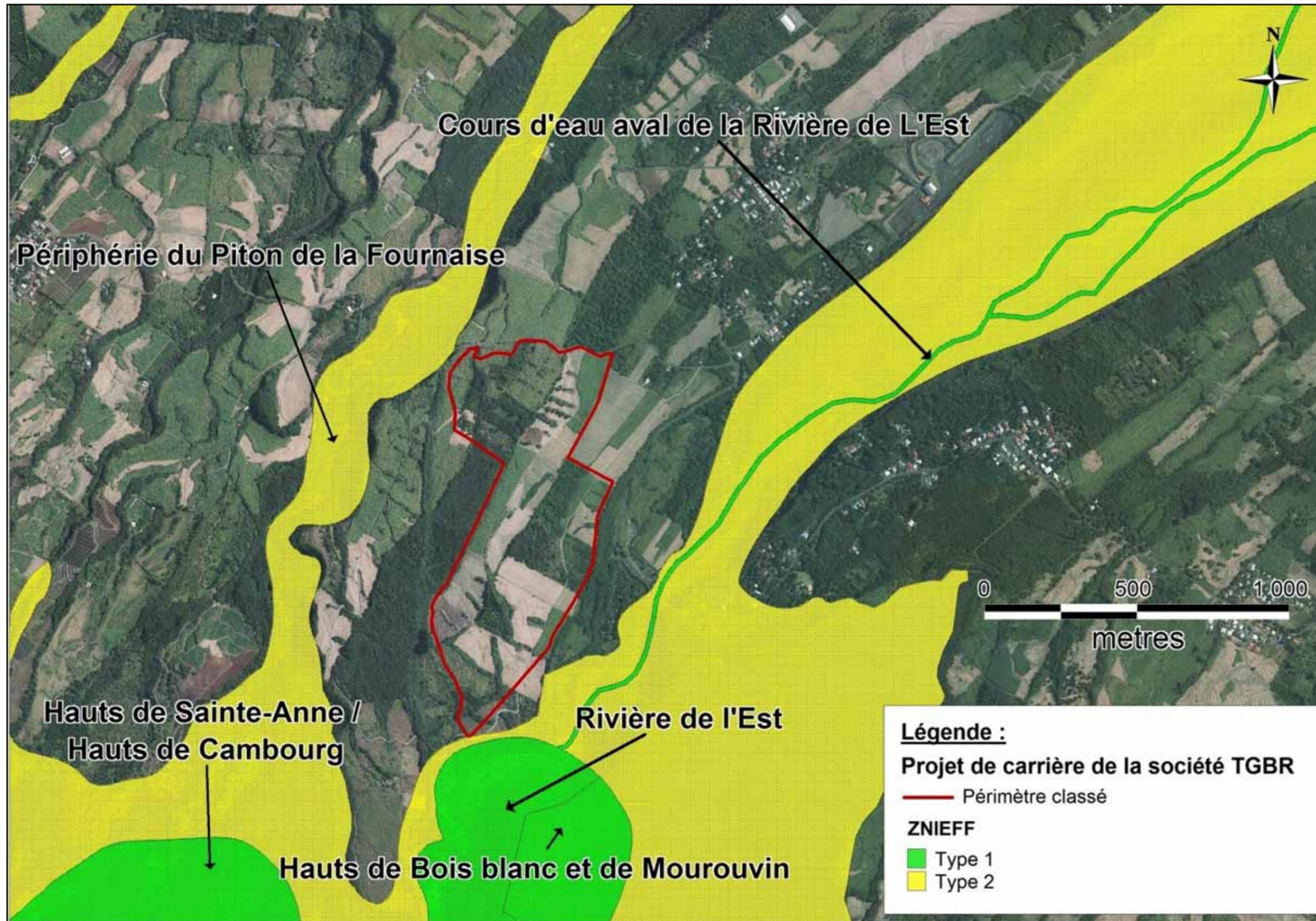


Planche 23 : Périmètre du projet par rapport aux espaces classés en ZNIEFF

4.5.2.2 ZNIEFF en cours de classement

Les résultats des inventaires naturalistes complémentaires réalisés au cours de l'année 2016 par le bureau d'études BIOTOPE ont montré la présence de nombreuses espèces (Faune et Flore) patrimoniales dont certaines sont considérées comme déterminantes et/ou complémentaires de ZNIEFF (Cf. Etude Biotope en Annexe 4 - pièce 2 et Chapitre 5.4). Le rempart central et la végétation arborée à proximité immédiate abritent une grande partie de ces enjeux patrimoniaux dont 1 habitat et 18 espèces sont déterminantes de ZNIEFF ainsi que 17 espèces complémentaires de ZNIEFF.

Dans le cadre de la démarche ERC (Eviter, Réduire, Compenser), la société TGBR a fait le choix d'éviter l'intégralité des zones présentant des enjeux environnementaux forts vis-à-vis du milieu naturel. Ce positionnement s'est traduit par la réduction importante du périmètre du projet (diminution de la surface d'extraction de 92 ha à 41 ha).

Pour aller plus loin dans sa démarche, la société TGBR a suggérée au service Eau et Biodiversité de la DEAL Réunion de valoriser au mieux les connaissances acquises afin d'éviter à l'avenir toute dégradation ou destruction de ces espèces et milieux patrimoniaux jusqu'alors méconnus et sous-estimés et ainsi de pérenniser le travail d'évitement mené à bien.

Une procédure de classement du rempart central et de la végétation arborée à proximité immédiate, en ZNIEFF de type I a été lancée (Planche ci-contre). La DEAL a missionnée le bureau d'études BIOTOPE Océan Indien pour l'accompagner dans la définition de cette nouvelle ZNIEFF. Une présentation au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) de la Réunion a été réalisée en octobre 2017. Le CSRPN a émis un avis favorable sur cette proposition de ZNIEFF, apportée par le porteur de projet.

La procédure de classement en ZNIEFF de type I, saluée par le président du CSRPN, est actuellement en cours de finalisation, le périmètre définitif n'étant pas encore validé (procédure en cours auprès du MNHN).

La carte ci-contre positionne le périmètre projeté de la nouvelle ZNIEFF de type I vis-à-vis du projet de carrière.

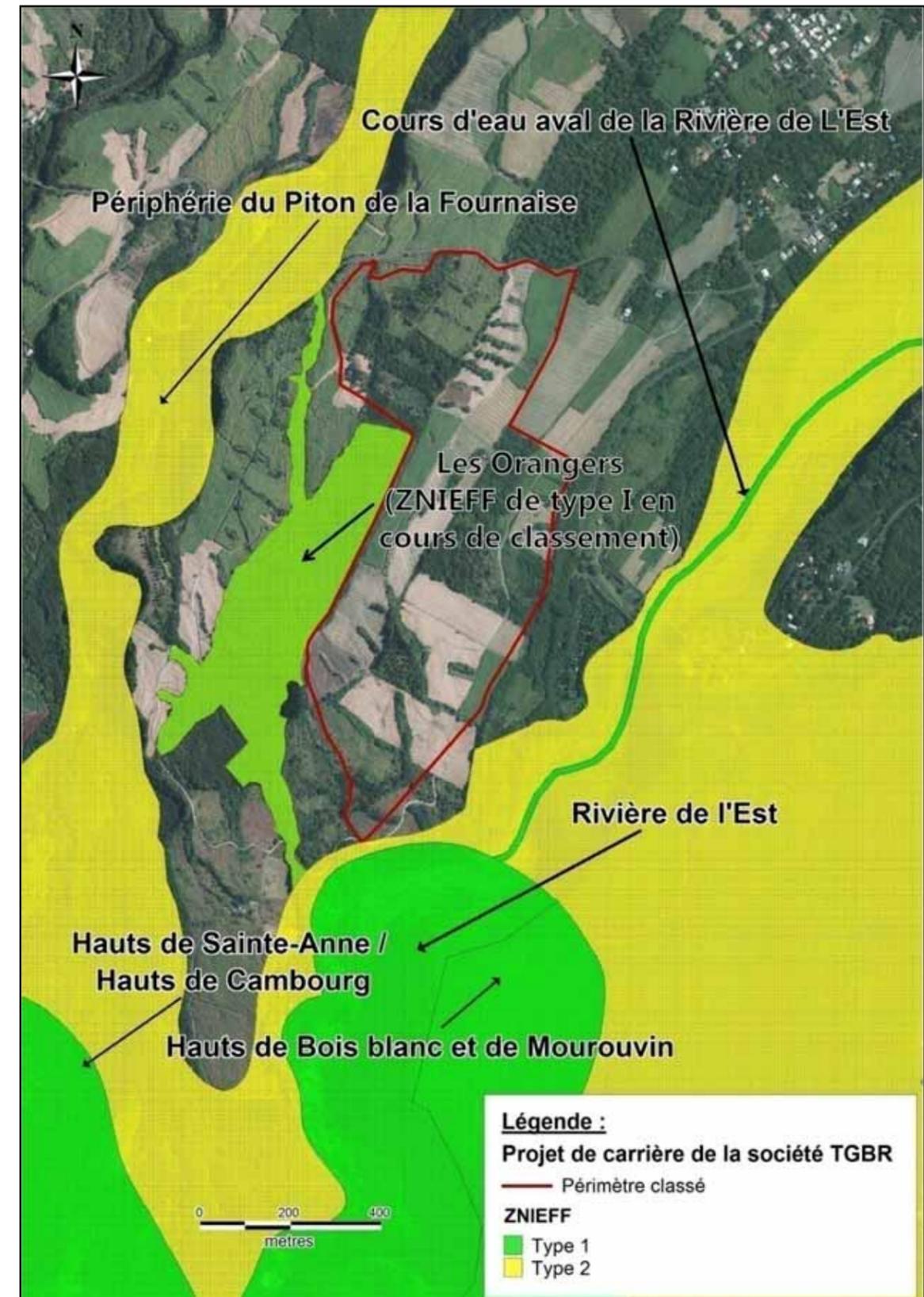


Planche 24 : Proposition du périmètre de la ZNIEFF de type I « Les Orangers »

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.

Le projet étant situé à plus de 2,5 km de l'Océan Indien, il n'est pas inclus dans ces espaces remarquables du littoral. Le projet n'est donc pas concerné par cette réglementation.

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 société TGBR n'est pas concerné par 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 Bébour - Saint-Benoît.

Ces espaces sont situés à plusieurs kilomètres du projet de la société TGBR. Il 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 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 forêts 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 la zone humide de La Plaine des Palmistes.

Les parcelles d'étude ne sont pas localisées en zones humides répertoriées 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 TGBR.

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

Le réseau électrique d'EDF est présent au niveau de l'emprise du projet.

4.6.1.1 Ligne aérienne haute tension HTB

Deux lignes aériennes hautes tensions HTB "Abondance / Rivière de l'Est / Piquage Beaufonds" et "Abondance / Sainte-Rose", de chacune 63 kV, traversent les parcelles CD 226, 412, 413, 301, 416, 415, et 431.

Afin de s'assurer de la faisabilité du projet par rapport à la présence de ces ouvrages électriques hautes tension et de préciser la réglementation par rapport aux distances de sécurité à respecter vis-à-vis des pylônes et des conducteurs électriques, un rendez-vous sur site avec le Responsable Exploitation Réseau HTB d'EDF a été réalisé (28 février 2012).

Un accord de principe a été donné sous condition de la réalisation d'une convention d'exploitation entre EDF et la société LAFARGE (ex TGBR, Annexe 3 - pièce 7).

Les règles de sécurité à respecter lors de l'exploitation du projet ont été précisées avec :

- une distance minimale de 5 mètres entre les conducteurs sous tension prenant en compte les contraintes maximales d'exploitation de l'ouvrage (dilatation et balancement du conducteur) et un membre du personnel d'exploitation, ainsi que les objets qu'il manipule (Pelle hydraulique, chargeur, Dumpers, etc.) ;
- une implantation des bâtiments à plus de 4 mètres des conducteurs aux conditions de dilatation et de balancement maximum ;
- une distance de 7 mètres entre les piquets métallique de la clôture et les pylônes ;
- une distance de 5 mètres de part et d'autre des conducteurs électriques, pour la plantation d'arbre. EDF préconise de planter des arbustes de faible hauteur ;
- une distance de sécurité autour des pylônes, sous condition de mener une étude géotechnique garantissant la stabilité des pylônes.

Une étude géotechnique réalisée par la société GINGER a permis de vérifier la stabilité des pylônes électriques par rapport aux fronts de taille et aux talus définitifs envisagés dans le projet. Le rapport, disponible en Annexe 4 – pièce 6, a été transmis à EDF.

Une convention a été passée entre la société LGBR (ex société TGBR) et EDF. Une mise à jour a été nécessaire suite aux modifications du périmètre du projet et des conditions d'exploitation. Une copie est disponible en Annexe 3 - pièce 2.

A ces règles de sécurité, précisées par l'exploitant des lignes hautes tension, s'ajoute les exigences réglementaires de l'arrêté interministériel du 17 mai 2001. En effet, il est strictement interdit à toute personne, matériel ou engin de chantier de s'approcher :

- dans le plan **horizontal** à moins de **5 mètres plus 0,7 X f** (f étant la flèche du conducteur au point de la portée considérée), soit 15,92 m³ ;
- dans le plan vertical à moins de **5 mètres** des conducteurs.

Selon les données fournies par les services d'EDF, les hauteurs minimales des conducteurs des deux lignes HTB par rapport au terrain naturel sont les suivantes au sein de l'emprise du site :

- pour la ligne Abondance – Rivière de l'Est : environ 8,20 mètres,
- pour la ligne Abondance – Sainte-Rose : environ 15,4 mètres.

Ces distances prennent en compte les contraintes maximales d'exploitation de l'ouvrage (dilatation et balancement du conducteur).

³ D'après les données transmises par EDF sur les lignes haute tension, la flèche du conducteur est à environ 15,6 mètres : la distance horizontale minimum à respecter est de 15,92m.

Dispositions de sécurité prises pendant l'extraction au droit des conducteurs électriques HTB

Afin de limiter tout risque, l'extraction sous ces lignes HTB se fera de la manière suivante : une bande de 10 m sur le terrain sera matérialisée de chaque côté de l'aplomb de la ligne. Cette bande de 20 m de large au total ne sera exploitée qu'à partir d'un plateau réalisé provisoirement à 6 m sous le niveau du terrain naturel comme indiqué sur les schémas en planche suivante.

Compte tenu de la hauteur minimale à laquelle se trouve la ligne EDF 63kV (15,4 et 8,2 mètres du terrain naturel) et de la hauteur maximale que peut atteindre le godet de la pelle hydraulique (9 m) ou la hauteur de la benne levée d'un dumper (8,5 m pour un dumper standard), les parties les plus proches des engins ne pourront pas se situer à moins de 5 m de la ligne qui correspond à la distance de sécurité dans le plan vertical comme indiqué sur les schémas en planche suivante.

Cette observation est d'autant plus vraie que le type de dumper envisagé sur le site (Caterpillar 745C articulé, Cf. Annexe 2 - pièce 6) aura une hauteur maximum benne levée de 7,3 mètres, augmentant la distance de sécurité de 1,2 m.

De plus, les dumpers envisagés seront équipés d'un système de blocage en première vitesse, limitée à 6,1 km/h, lorsque la benne est levée. Une alarme benne levée est également présente dans la cabine de l'engin, permettant de signifier le danger au conducteur.

Une signalisation verticale sera mise en place au niveau des intersections des pistes avec l'aplomb de ces lignes pour rappeler leur présence et les consignes à respecter (Interdiction de circuler avec la benne levée).

Point particulier : lors de la phase de défrichage de la végétation et de décapage des terres de découvertes, aucune pelle hydraulique et aucun dumper ne sera utilisé. La végétation et la terre végétale seront enlevées par un engin d'une hauteur inférieure à 3,20 mètres comme un Bouteur sur chenille D6 (ou équivalent). La zone sous les lignes haute tension sera matérialisée sur le terrain et fera l'objet d'un suivi rigoureux lors de l'établissement du permis de travail journalier.

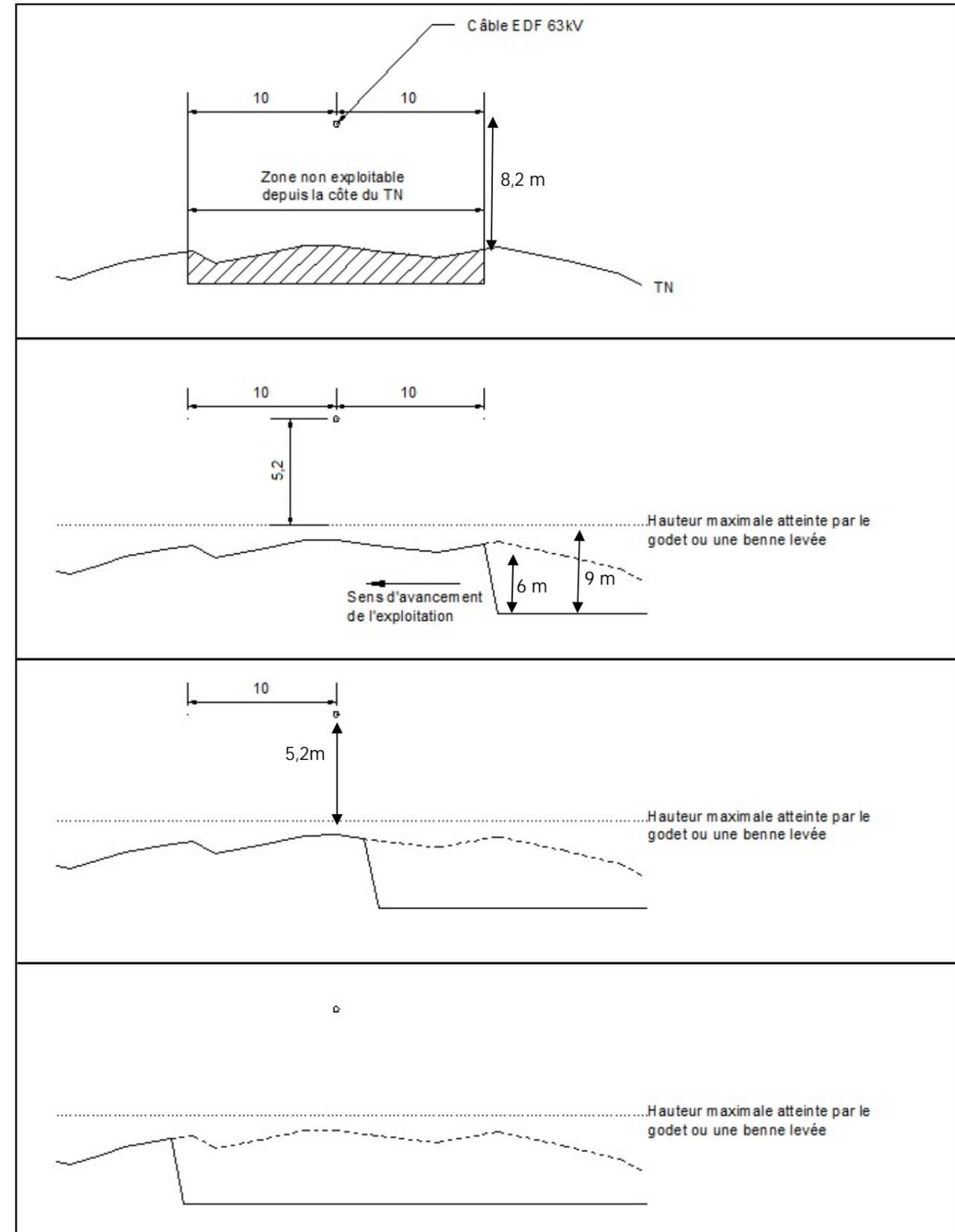


Planche 25 : Procédure d'extraction en sécurité sous les lignes haute tension

Dispositions de sécurité prises au niveau des pylônes des lignes haute tension

Afin de maintenir une sécurité optimale lors de l'exploitation du site, il est nécessaire d'établir une distance minimale de sécurité entre les pylônes EDF et le début de l'extraction. Avec le responsable d'EDF, EMC² Environnement et la société TGBR, il a été convenu de maintenir une distance de sécurité de 20 mètres entre chacun des deux pylônes positionnés sur la parcelle CD n°226 et le périmètre de la zone d'excavation.

Un accès aux pylônes 63kV sera conservé. Pendant les deux premières années d'exploitation de la carrière, l'accès actuel depuis le chemin agricole existant qui relie la RD3 aux pylônes sera conservé. Après la deuxième année d'exploitation, l'accès sera réalisé par la société TGBR à l'ouest du projet depuis le chemin d'exploitation présent au nord jusqu'aux pylônes. Cet accès sera clôturé et fermé par un portail muni de cadenas.

La configuration de l'accès aux pylônes en fonction de l'avancement du projet est présentée en Planche 26 et Planche 27.

Les modalités d'accès aux ouvrages électriques, ainsi que les conditions assurant la sécurité des installations pendant la durée de l'exploitation du projet ont fait l'objet d'une convention d'exploitation entre EDF et la société TGBR (Cf. Annexe 3 - pièce 2).

La parcelle BY 284 où sont situés les deux autres pylônes haute tension ne fait pas partie du périmètre du projet.

Dispositions de sécurité prises sur la zone de l'installation de traitement des matériaux au droit des conducteurs électriques HTB

D'après les données transmises par EDF sur les lignes haute tension, la flèche estimée est égale à environ 15,6 mètres, par conséquent la distance horizontale minimale à respecter est de 15,92 mètres, et la distance verticale à respecter est de 5 mètres.

L'aménagement le plus proche de l'aplomb de la ligne Abondance – Rivière de l'Est est la rampe d'accès au primaire qui sera positionnée à une distance horizontale de plus de 22 mètres de cette ligne. Cette distance horizontale étant supérieure à la distance de sécurité réglementaire de 15,92 m, les engins pourront emprunter la rampe d'accès au primaire en toute sécurité (Cf. Planche 29).

Après extraction de la zone sous les lignes hautes tension, l'altimétrie des terrains sera aux environs de 229 m NGR. D'après les informations transmises par EDF, le point le plus bas du conducteur électrique entre les deux supports de la ligne Abondance – Rivière de l'Est se situe à 244 m NGR.

L'analyse de risque a identifié les différentes activités pouvant avoir lieu dans la zone située sous les conducteurs. L'activité présentant le plus de risque est la circulation des engins dans le secteur des bassins de stockage et de décantation des eaux pluviales, en particulier lors de l'entretien de ces derniers. La zone des bassins sera entièrement clôturée et fermée par un portail munis d'un cadenas. L'accès sera restreint aux seuls engins nécessaires à l'entretien des bassins : les dumpers et la chargeuse.

La hauteur maximale que peut atteindre la benne levée d'un Dumper est de 8,5 mètres au maximum (pour un dumper classique ; 7,3 m pour le type de dumper envisagé sur le site) et celle que peut atteindre le godet levé de la chargeuse est de 6,2 mètres (Annexe 2 - pièce 6). Par conséquent, la distance entre le conducteur électrique et la partie de l'engin la plus élevée sera d'au minimum 6,5 mètres (Ecart entre 244 m NGR et 229 m NGR d'altitude, plus l'engin le plus haut). Cette distance verticale est supérieure à la distance verticale minimale de sécurité de 5 m ; la distance de sécurité est respectée.

De plus, les dumpers seront équipés d'un système de blocage en première vitesse, limitée à 6,1 km/h, lorsque la benne est levée ; le mode opératoire d'entretien des bassins ne nécessite pas de levage de bennes dans l'enceinte de la zone des bassins.

Une alarme benne levée est également présente dans la cabine de l'engin, permettant de signifier le danger au conducteur.

Une signalisation verticale sera mise en place au niveau des intersections des accès aux bassins avec l'aplomb de ces lignes pour rappeler leur présence et les consignes à respecter (Interdiction de circuler avec la benne levée).

En cas de travaux nécessitant l'utilisation d'engins particuliers (grue mobile par exemple), un plan de prévention, et un permis de travail seront systématiquement réalisés, avec une visite du site par le spécialiste du levage concerné.

Des coupes présentant le positionnement des installations vis-à-vis des lignes haute tension sont présentées sur la Planche 28.

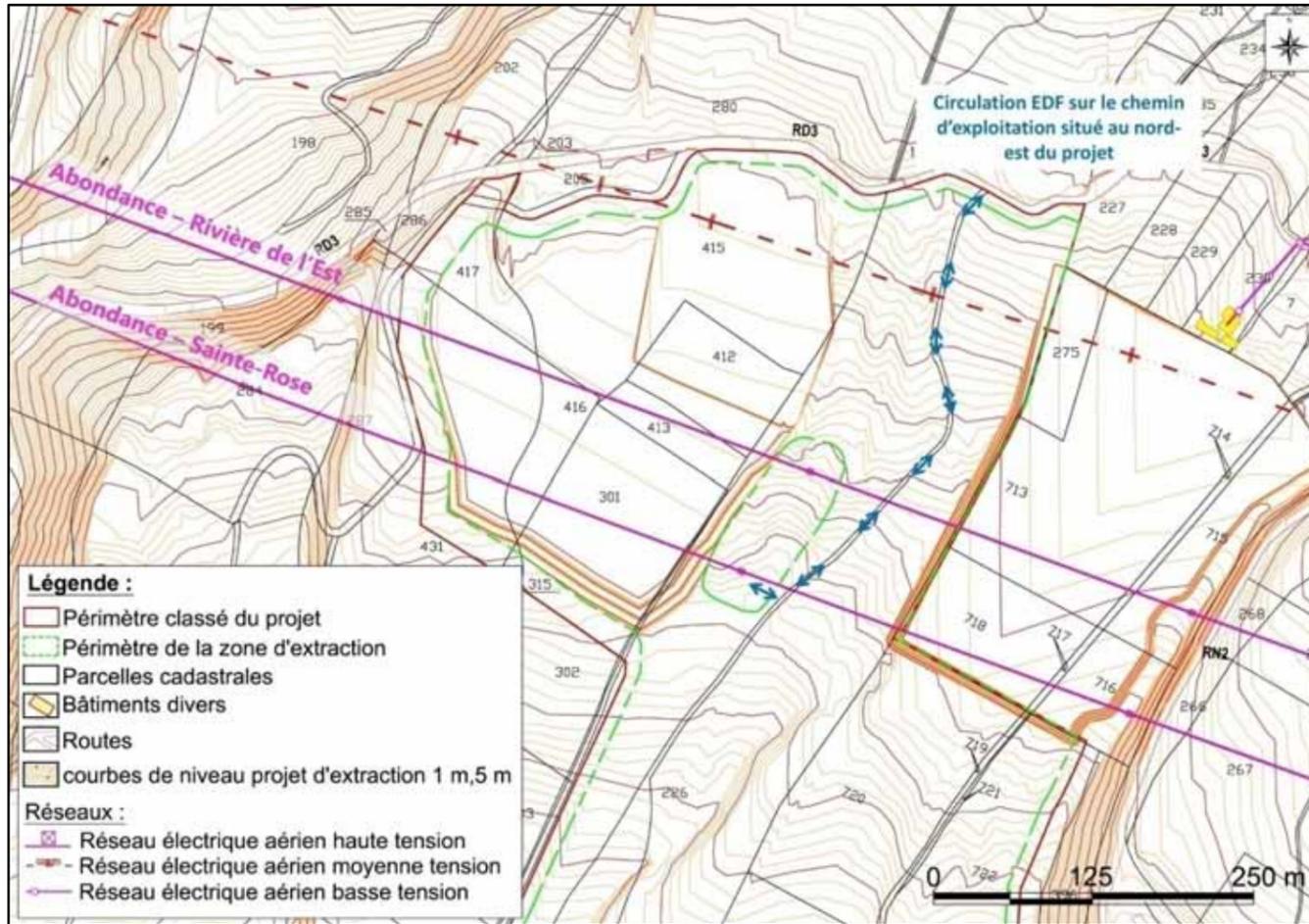


Planche 26 : Localisation des réseaux électriques sur le site du projet et chemin d'accès EDF aux pylônes haute tension pendant les deux premières années

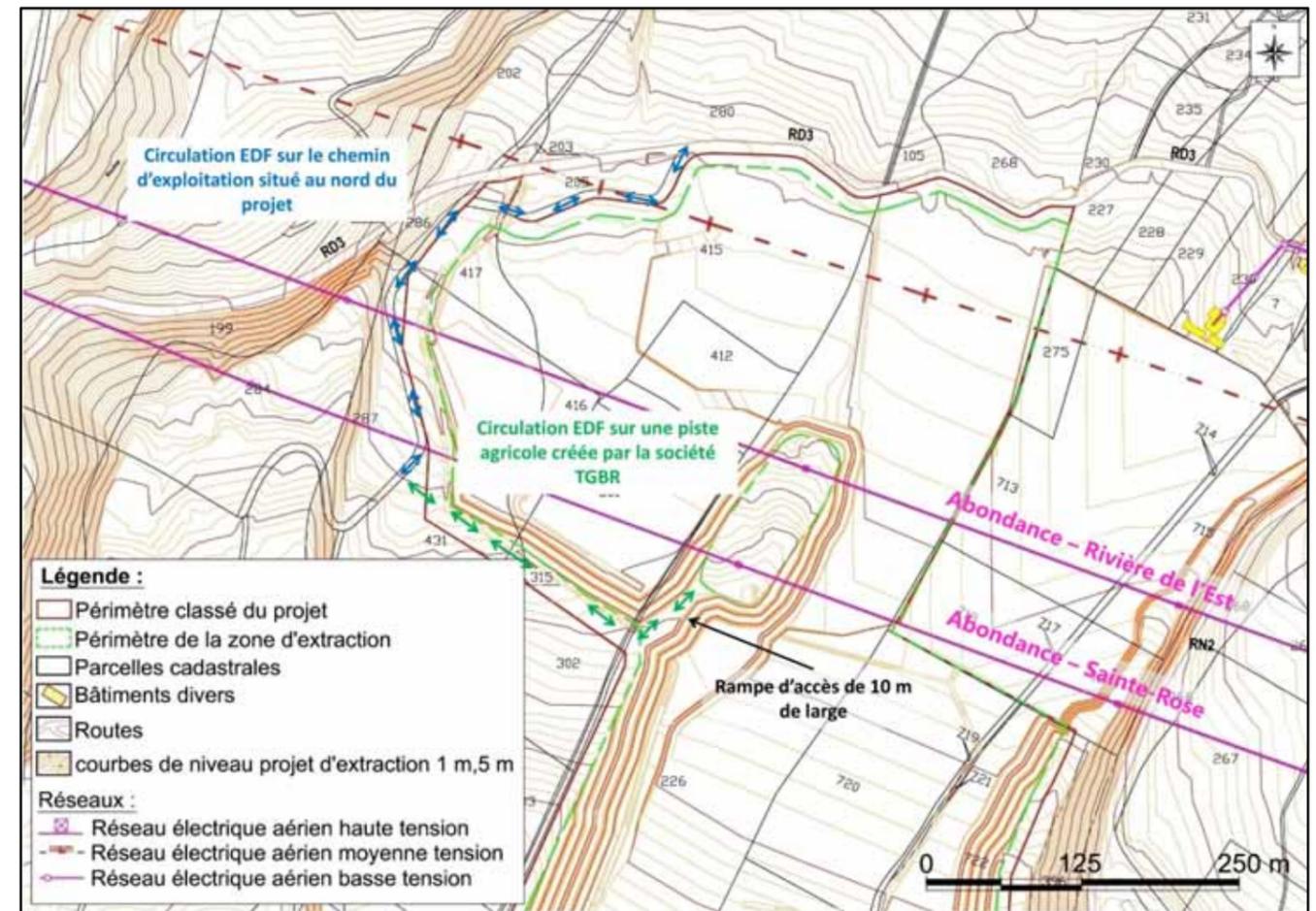


Planche 27 : Localisation des réseaux électriques sur le site du projet et chemin d'accès EDF aux pylônes haute tension après la 2^{ème} année

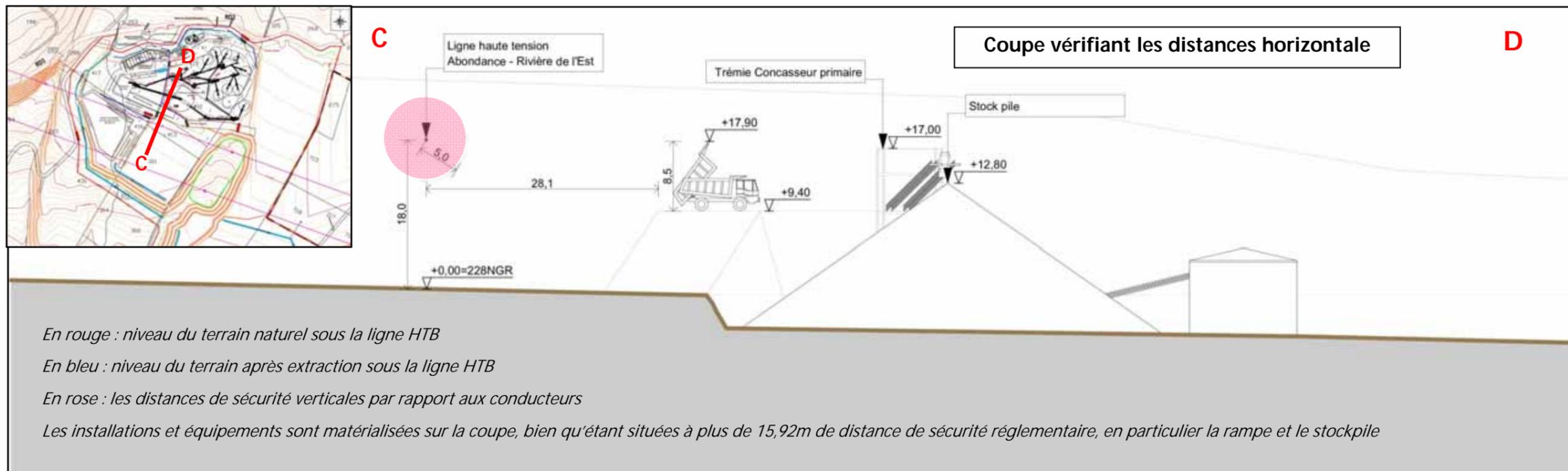
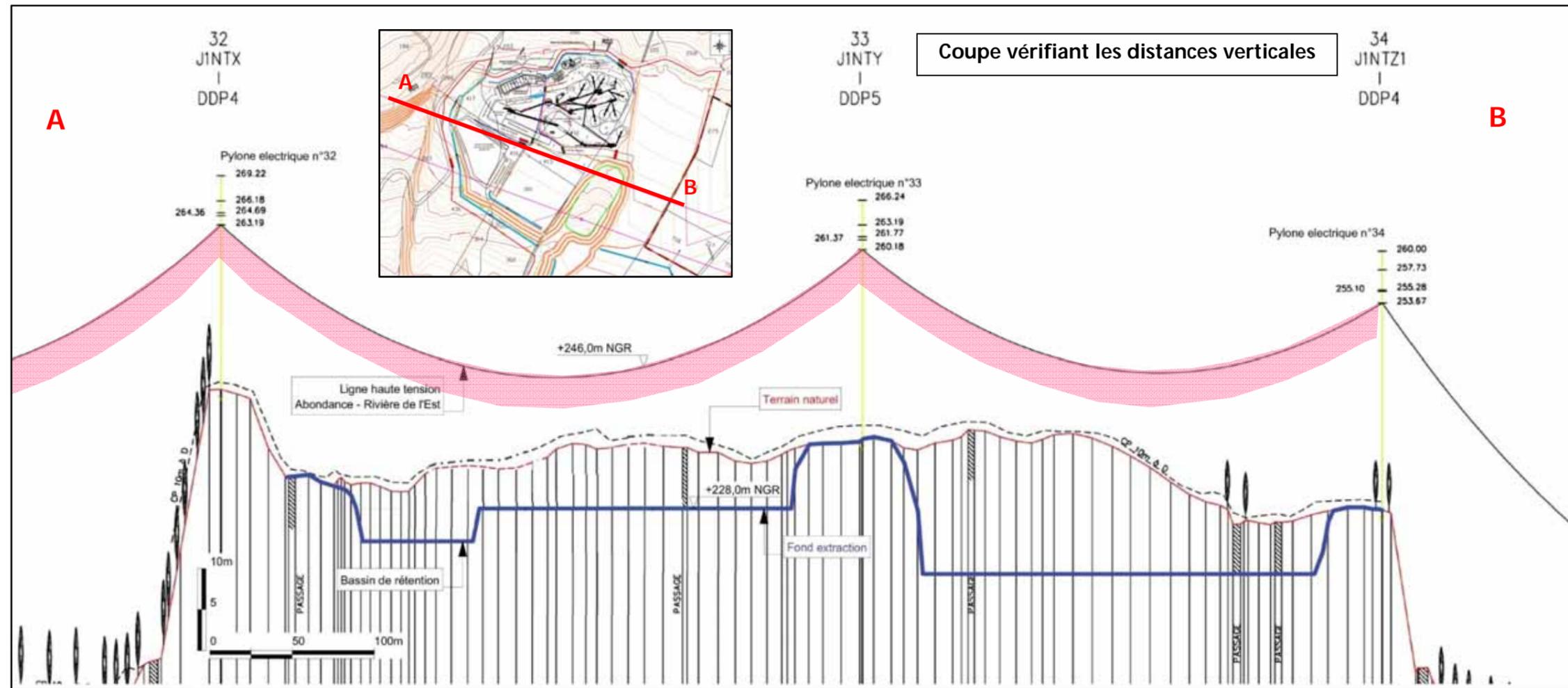


Planche 28 : Vues en coupe du positionnement des installations par rapport aux lignes haute tension (Source : G Architecture)

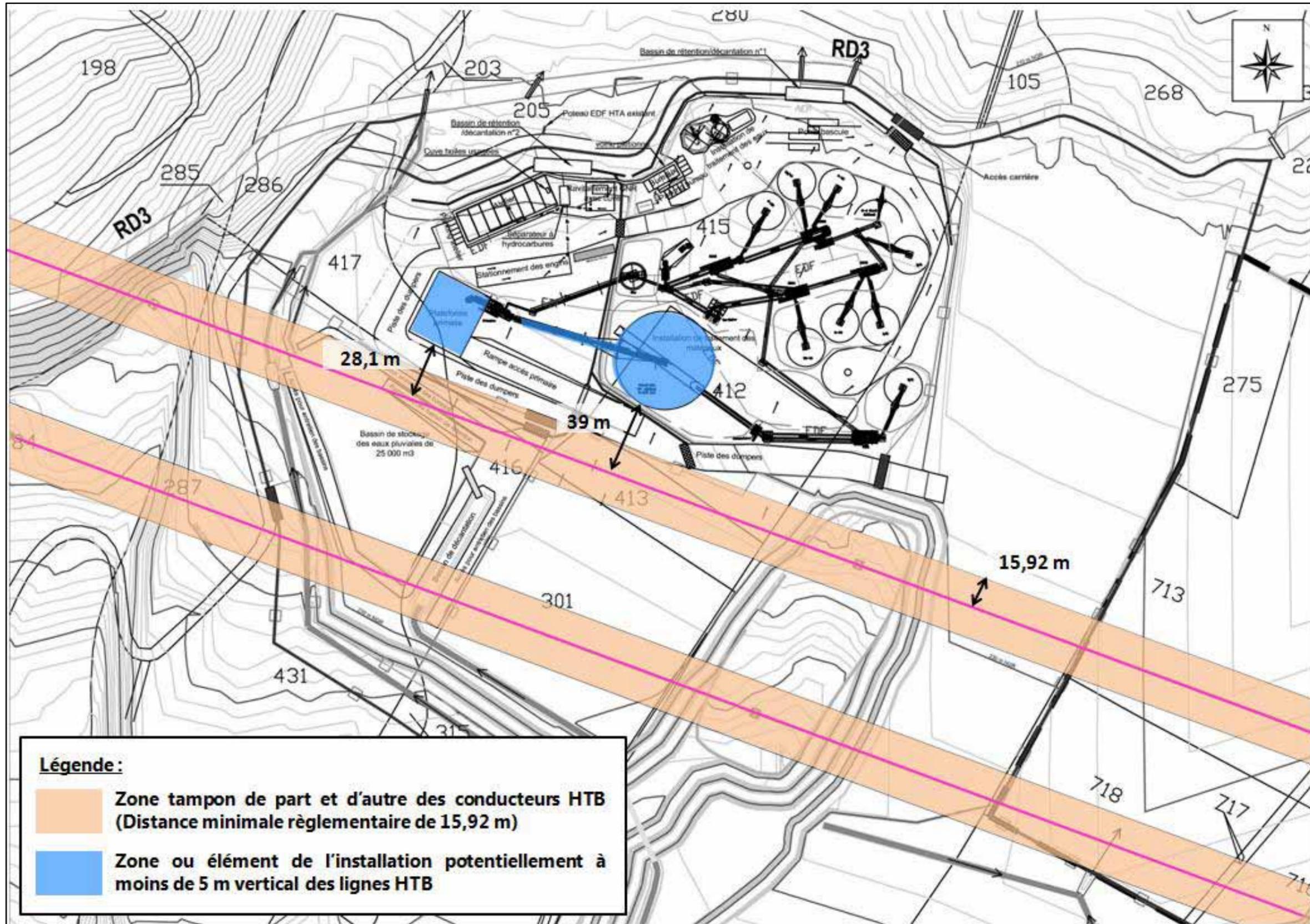


Planche 29 : Distance minimale horizontale de part et d'autre des lignes HTB et localisation des éléments et zones susceptibles d'être à moins de 5 m verticales

4.6.1.2 Ligne aérienne moyenne tension HTA

Une ligne aérienne moyenne tension HTA 15kV passe en partie nord du site comme indiqué sur les planches précédentes. Deux supports des conducteurs électriques sont positionnés dans l'emprise de la zone d'extraction et devront être supprimés.

Une demande de dévoiement a été réalisée auprès de l'exploitant du réseau. EDF a émis un **avis favorable** et une solution de passage en souterrain sur les voies du domaine public est à l'étude et fera l'objet d'une proposition financière à la société TGBR (Cf. Annexe 3 - pièce 3).

4.6.1.3 Ligne aérienne basse tension BT

Aucune ligne aérienne et souterraine basse tension ne concerne l'emprise du projet. La plus proche (ligne aérienne) dessert l'habitation située à 120 mètres à l'est du projet.

4.6.1.4 Synthèse réseaux électriques

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

Un accès aux pylônes 63kV sera conservé. Cet accès sera clôturé et fermé par un portail muni de cadenas.

Par ailleurs, les méthodes d'exploitation, le positionnement de l'installation de traitement des matériaux, les procédures et consignes mises en place permettront de respecter les distances minimales réglementaires vis-à-vis des ouvrages électriques.

Contraintes applicables au projet	Emprise de la contrainte sur les parcelles cadastrales concernées par le projet (ha)
Servitude électrique EDF	0,7918 ha

Tableau 15 : Surface du projet concernée par les servitudes électriques

La distance de sécurité à respecter vis à vis des pylônes électriques EDF concerne, 0,251 hectares de l'emprise totale du projet (d'environ 46 ha), qui ne seront pas exploités.

4.6.2 Réseaux de télécommunication

Les services d'Orange indiquent que ses ouvrages et réseaux ne sont pas concernés par le périmètre de la maîtrise foncière. Les réseaux les plus proches alimentent les habitations situées au nord-est du projet (120 mètres au plus près).

4.6.3 Réseaux d'eau

Dans le secteur des Orangers, il n'existe ni réseau d'irrigation, ni réseau d'eaux usées. Seul le réseau d'alimentation en eau potable géré par la CISE Réunion est présent. La canalisation longeant la RD3 ne passe pas par le site du projet et ne sera pas impactée par le projet (Cf. planche suivante).

Ce réseau alimentera les sanitaires du site et sera utilisé pour le lavage des engins.

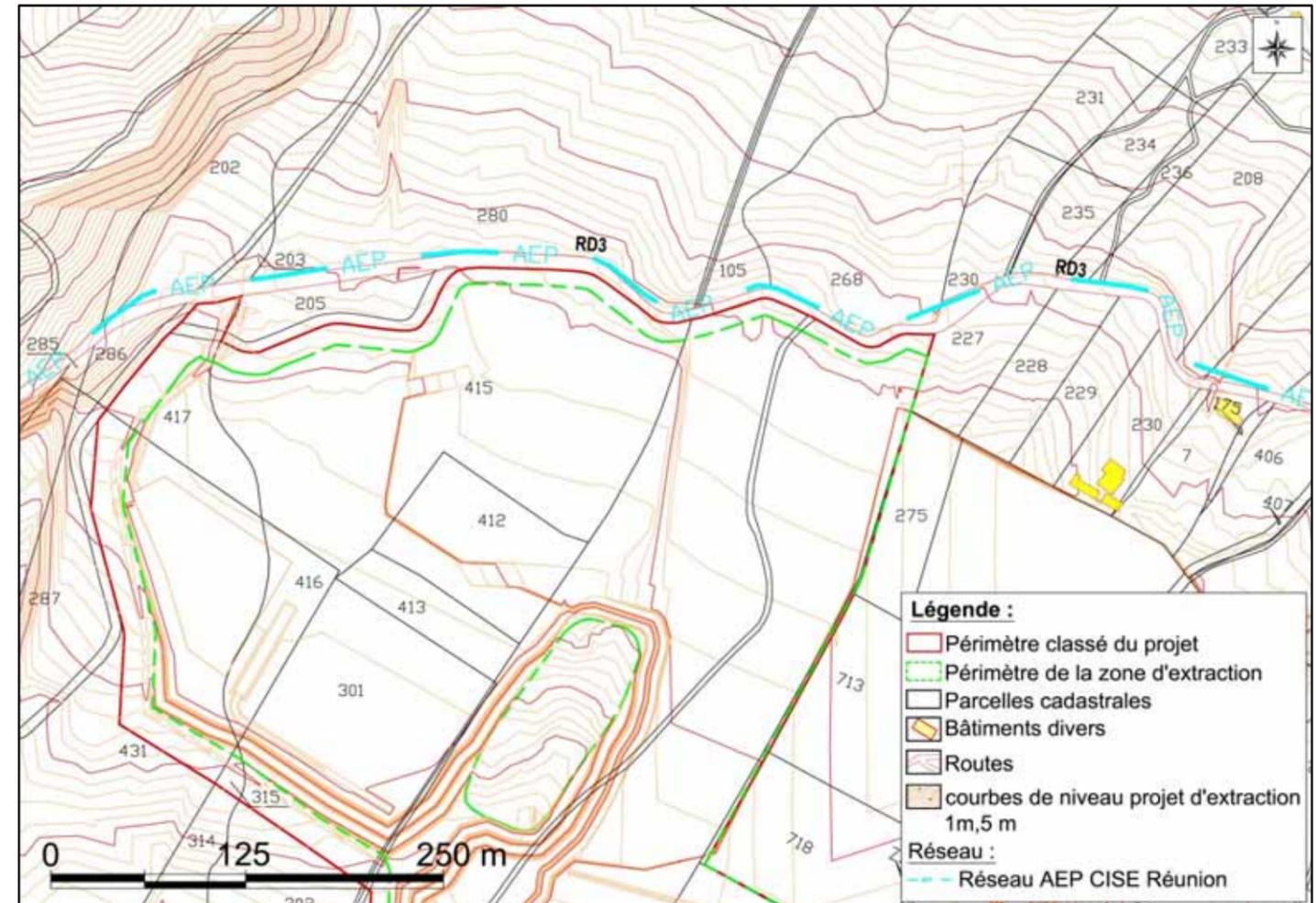


Planche 30 : Localisation de la conduite d'eau potable de la CISE Réunion à proximité du projet

4.7 AUTRES SERVITUDES

4.7.1 Servitude de passage

Un chemin d'exploitation, allant de la route départementale n°3 vers l'amont de la zone, traverse l'emprise du projet. Il est réalisé en partie en béton fibré et en partie en grave routière. Il se situe sur des parcelles privées et représente une servitude de fait.

D'autres chemins d'exploitation en terre sillonnent également l'emprise du projet et permettent d'accéder aux parcelles agricoles.

Lors de l'exploitation de la carrière, le chemin béton et les chemins en terre seront supprimés au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation de la carrière.

Ils seront repositionnés de façon coordonnée à la remise en état des parcelles agricoles, en respectant impérativement une largeur de chaussée minimale de 4 mètres pour le chemin béton et de 3,5 mètres pour les chemins en terre.

L'implantation des chemins a été élaborée à la suite des enquêtes réalisées avec les agriculteurs, dans le cadre d'une étude spécifique de la SAFER, dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 14. Elle tient compte de la nature de leurs projets et du positionnement des surfaces rendues à l'agriculture après extraction (Cf. Planche suivante). Les chemins d'exploitation seront positionnés aux extrémités des menées de canne permettant un chargement et une évacuation facilitée de la récolte.

Au terme de la procédure, les chemins d'exploitation ne changeront pas de statut et desserviront la totalité des exploitations agricoles existantes.

La planche suivante montre le positionnement des chemins d'exploitation actuels et après remise en état du projet. D'autres cartographies au cours de l'exploitation du projet sont disponibles dans l'étude de la SAFER avec un pas de temps de 2,5 ans (Cf. Annexe 4 - pièce 4).

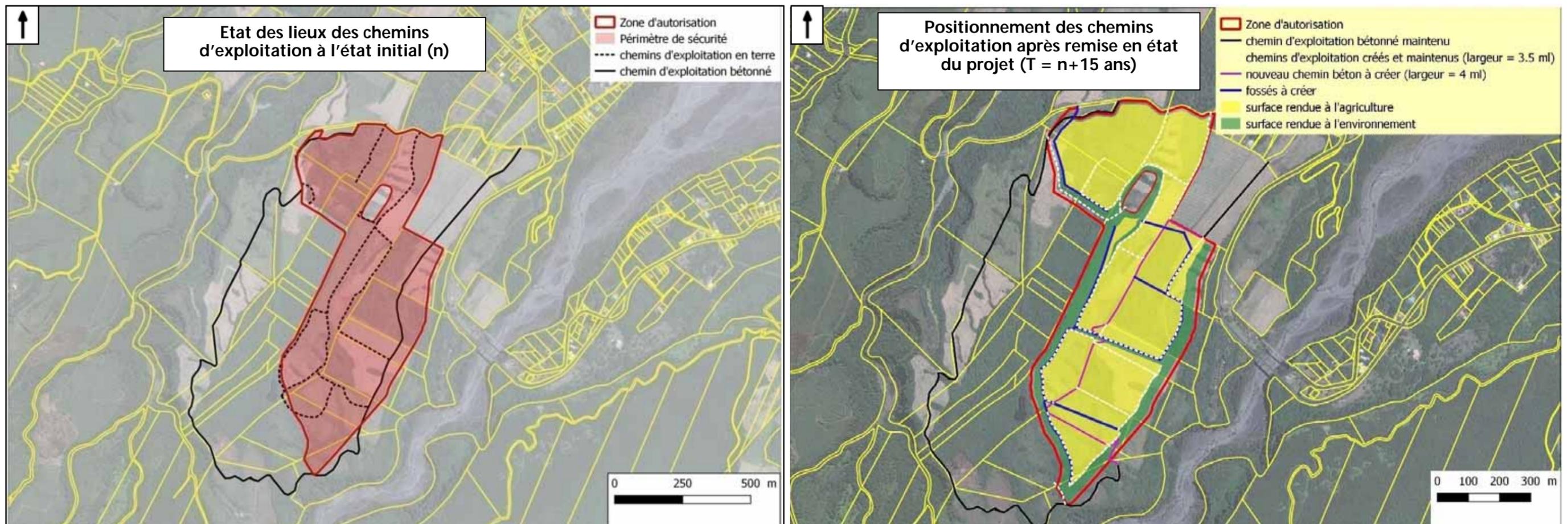


Planche 31 : Positionnement des chemins d'exploitation actuels et après remise en état du projet (Source : SAFER)

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 TGBR
Servitudes hydrauliques et forestière	Lit mineur	Les parcelles du projet sont localisées à proximité de la Rivière de l'Est qui présente une largeur par endroits dépassant les 7,5 mètres de large. La servitude de 50 mètres par rapport aux limites d'extraction s'applique.	Au point le plus proche (pointe sud) le périmètre de la zone d'extraction est situé à plus de 50 mètres des limites du lit mineur du cours d'eau. Cette servitude a été prise en compte lors de l'élaboration des différents scénarios en amont du projet.
	Servitude Hydrauliques	La Rivière de l'Est appartient au DPF. Elle est par conséquent intégrée dans le domaine privé de l'État. Au niveau des cours d'eau du Domaine Public Fluvial 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.	Les parcelles d'étude sont situées à plus de 50 mètres de la Rivière de l'Est au point le plus proche (pointe sud). Le projet n'est donc pas concerné par cette réglementation.
	Code forestier	Dans le département de la Réunion, le défrichement est interdit. Une demande de dérogation peut être accordée dans certains cas, après instruction par la DAAF. Le projet envisage le défrichement de 4,12 hectares de friches agricoles.	Lors de la première instruction une demande de dérogation à l'interdiction de défricher avait été réalisée et une recevabilité a été émise après visite sur le terrain d'un agent de l'ONF. Le nouveau projet porte sur des surfaces beaucoup plus restreintes. L'ONF informe la société TGBR, que le projet de défrichement mis à jour suite à la modification de la demande d'autorisation d'exploiter la carrière des ORANGERS sera instruit par ses services, dans le cadre de la demande initial de 2014. Les nouveaux éléments seront transmis au service instructeur (ONF).
Sites et Monuments Historiques		Sept monuments sont protégés au titre des Monuments Historiques sur la Commune de Saint-Benoît. Un monument à proximité du projet : Le Pont suspendu de la Rivière de l'Est. Site du projet inclus en partie dans le périmètre des 500 m du Monument Historique.	La position de l'édifice en contrebas du projet et la présence de la végétation sur le Rempart en rive gauche de la Rivière de l'Est, empêche toute co-visibilité. L'implantation de l'installation de traitement et de stockage des matériaux naturels sera située à plus de 500 mètres du Pont suspendu et légèrement encaissée. Suite à la remise en état progressive des terrains prévue dans le projet, la destination générale de la zone ne sera pas modifiée.
Redevance Archéologique Préventive		Pas de traces visibles relevées sur le terrain actuellement.	Pendant la durée de l'exploitation de la carrière, la société TGBR s'engage à signaler toute éventuelle découverte. Un diagnostic d'archéologie préventive a été prescrit et doit être modifié. Les diagnostics archéologiques respecteront un phasage précisé dans l'arrêté préfectoral et débiteront au plus tard dès obtention de l'autorisation préfectorale.
		Le projet est soumis à la Redevance Archéologique Préventive.	Redevance Archéologique Préventive estimée par phase : - Phase 1A : 40 648 € - Phase 1B + 1C : 55 132 € - Phase 2 : 54 140 € - Phase 3 : 68 123 €
Zones naturelles d'intérêt reconnu	Parc National de la Réunion	Le projet se situe entièrement dans l'aire d'adhésion du Parc National de la Réunion.	Le projet a été soumis à l'avis du PNR lors de la première procédure d'instruction de 2014. Le Parc National avait alors émis un avis favorable à condition de mettre en place des mesures pour limiter la prolifération des espèces invasives et la durée d'utilisation de l'éclairage sur le site. Le nouveau périmètre est plus restreint et prend en compte les recommandations du PNR.
	ZNIEFF	A proximité du projet, 5 ZNIEFF de type I et 1 ZNIEFF de type II sont recensés. Les inventaires réalisés en 2016 dans le cadre de la mise à jour du projet ont identifiés la présence d'espèces et habitats déterminants ZNIEFF, au niveau du rempart central et de la végétation arborée à proximité. Sous l'impulsion de la société TGBR, la zone fait actuellement l'objet d'une procédure de classement en ZNIEFF de type I.	Les parcelles d'étude ne sont pas situées dans une zone classée en ZNIEFF. La proximité de plusieurs ZNIEFF de type I et II n'est pas à négliger, particulièrement celle se situant au sud du projet. L'emprise du projet sera tenue à distance de la nouvelle ZNIEFF de type I (mesure d'évitement dans le cadre de la démarche ERC).
	Espaces Remarquables du littoral	Le projet étant situé à plus de 2,5 km de l'Océan Indien, il n'est donc pas inclus dans ces espaces remarquables du littoral.	Non concerné

	Littoral		
	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 TGBR 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 du projet ne sont pas localisées en zones humides répertoriées de la Réunion.	Non concerné
	Les Sites Inscrits et Classés	Il n'y a pas de Site Classé et/ou Inscrit à proximité du projet.	Non concerné
Réseaux	Electriques	Deux lignes aériennes haute tension HTB passe par le projet avec présence de deux pylônes.	Exclusion d'une zone de 20 m autour de chaque pylône du périmètre d'exploitation. La stabilité des pylônes vis-à-vis des fronts de taille et des talus définitifs envisagés par le projet a été vérifiée par l'étude de GINGER (Cf. Annexe 4 -pièce 6). Passage d'une convention entre la société TGBR et EDF pour l'accès permanent à la zone des pylônes en cas de besoin pour une intervention. Création d'une piste pour l'accès aux pylônes depuis l'ouest du site à partir de 1,5 an. Une procédure spécifique sera mise en place lors de l'extraction des terrains en dessous des lignes haute tension. Celle-ci tient compte de la hauteur maximale que peut atteindre les éléments des engins (godet, benne). Les éléments de l'installation de traitement des matériaux seront positionnés à une distance minimum horizontale de plus de 22 mètres. Suite à l'extraction de la zone sous les lignes HTB, les engins passeront à une distance verticale minimale de 6,7 mètres en dessous des conducteurs électriques.
		Une ligne aérienne moyenne tension HTA traverse le projet. Deux supports des conducteurs électriques sont positionnés dans l'emprise de la zone d'extraction.	Une demande de dévoiement de la ligne HTA au niveau de la RD3 a été réalisée auprès d'EDF. L'exploitant du réseau a émis un avis favorable et une étude technique est en cours pour un passage en souterrain.
	Télécommunication	Présence d'un réseau de télécommunication au niveau des habitations au nord-est du projet sans concerner le site.	Non concerné
	Réseaux d'eau	Passage d'une canalisation le long de la RD3 sans concerner le site du projet.	Non concerné
Autres Servitude	Servitude de passage	Un chemin d'exploitation réalisé en béton, allant de la route départementale vers l'amont de la zone, traverse le site du projet. D'autres chemins en terre sillonnent l'emprise du projet.	Les chemins (béton et en terre) seront supprimés au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation du projet. Suite aux enquêtes menées auprès des agriculteurs et des propriétaires dans le cadre d'une étude agricole de la SAFER, les chemins d'exploitation seront repositionnés de façon coordonnée avec la remise en état des parcelles agricoles. Leur implantation a été élaborée en concertation avec les exploitants. Ils desserviront la totalité des exploitations agricoles existantes.

Tableau 16 : Synthèse des contraintes et servitudes s'appliquant au projet de la société TGBR

5. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL

Conformément à l'article R122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact doit contenir une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet. Celle-ci doit porter sur « *la population, la faune et la flore, les habitats naturels, les sites et paysages, les biens matériels, les continuités écologiques telles que définies par l'article L. 371-1, les équilibres biologiques, les facteurs climatiques, le patrimoine culturel et archéologique, le sol, l'eau, l'air, le bruit, les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, ainsi que les interrelations entre ces éléments* ».

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 TGBR,
- 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 rappelés 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 deux communes qui font partie de la CIREST (Communauté d'agglomération Intercommunale de la Réunion EST) :

- Saint-Benoît avec une densité de population de 145,8 hab/km² environ,
- Sainte-Rose avec une densité de population de 37,9 hab/km² environ.

L'emprise du projet est située sur la commune de Saint-Benoît.

La ville de Saint-Benoît est le chef-lieu de l'arrondissement.

Entourée par les communes de Bras-Panon, Sainte-Rose et La Plaine-des-Palmistes, Saint-Benoît est située à 12 km au sud-est de Saint-André, la plus grande ville des environs.

Saint-Benoît est la seconde ville de la Réunion pour sa superficie et la huitième pour sa population.

Sainte Rose est la cinquième ville de la réunion pour sa superficie et la vingtième pour sa population.

5.1.1 Population

La commune de Saint-Benoît couvre une superficie de 229,61 km² soit 9,1% du territoire de l'île de la Réunion.

Elle se compose, d'un centre autour duquel sont rattachés les quartiers et villes périphériques de :

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| - Beauvallon | - Le Cratère |
| - La Paix | - L'Oasis |
| - Bourbier les Hauts | - Bras Madeleine |
| - Bourbier les Bas | - La Confiance |
| - Beaulieu | - Les Jacques |
| - l'Abondance | - Beaufonds |
| - Ilet Bethléem | - Cambourg |
| - Bras Canot | - la ville de Sainte-Anne |

Au dernier recensement de 2014, la population totale était 36 131 habitants.

La variation annuelle moyenne de la population entre 2008 et 2013 a été de 1,3% avec 1,4% due au solde naturel.

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

5.1.2 Habitat

L'évolution du nombre de logements sur la commune de Saint-Benoît se caractérise de la manière suivante :

	1990	1999	2008	2013
Ensemble	7 560	10 261	11 973	13 784
Résidences principales	6 704	9 188	10 927	12 372
Résidences secondaires et logements occasionnels	42	79	115	102
Logements vacants	814	994	931	1 311

Tableau 17 : Évolution du nombre logements par catégorie
(source : recensement de la population de 1990 à 2013, INSEE)

	2008	%	2013	%
Ensemble	10 927	100	12 372	100
Habitations de fortune	163	1,5	82	0,7
Cases traditionnelles	1 202	11,0	701	5,7
Maisons ou immeubles en bois	282	2,6	410	3,3
Maisons ou immeubles en dur	9 280	84,9	11 178	90,4

Tableau 18 : Classement des résidences principales selon l'aspect du bâti
(source : recensement de la population de 2008 et 2013, INSEE)

En corrélation directe avec la variation positive de la démographie, le parc immobilier de la commune de Saint-Benoît connaît également une forte croissance. Ainsi, depuis plus de 20 ans, le nombre de résidences principales a été multiplié par 1,8. La vétusté des habitations connaît par ailleurs une nette régression avec plus de 90% du parc immobilier construit en dur en 2013 contre 85% en 2008.

Sur la commune de Saint-Benoît l'habitat est très dispersé en fonction des secteurs. Il ne présente pas d'enjeu particulier pour le projet.

5.1.3 Activités

5.1.3.1 Activités artisanales, industrielles et touristiques

La répartition des activités du secteur Industrie – Commerce – Service (hors agriculture, banques et assurances) dans les communes de Saint-Benoît et de Sainte-Rose sont indiquées dans le tableau suivant.

	Réunion	Saint-Benoît	Sainte-Rose
Ensemble	48 958	2 101	285
Industrie	5 029	208	44
Construction	6 516	262	31
Commerce, transports, services divers	17 347	1 217	159
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	21 066	414	55

Tableau 19 : Nombre d'établissements par secteur d'activité à la Réunion et sur les communes de Saint-Benoît et de Sainte-Rose au 1^{er} janvier 2015 (Source : Tableau économique de La Réunion, INSEE)

Les activités recensées sur Saint-Benoît sont globalement tournées vers les activités destinées à sa population résidente et à celle de passage : commerce, transport, hébergement et restauration. Elle dispose de très peu de structures à caractère industrielle.

Les actifs de la commune représentaient en 2013, 64,7% de la population communale dont 26% sont en recherche d'emploi.

L'activité de Saint-Benoît et de Sainte-Rose est principalement tournée vers l'agriculture et la pêche.

Sur la commune de Saint-Benoît, neuf ICPE sont autorisées à exploiter, aucune sur la commune de Sainte-Rose. L'ICPE la plus proche se situe à proximité immédiate du projet en limite nord-est et concerne la carrière de la Société d'Aménagement Mobile (SAM).

Établissement	Type d'activité	Localisation par rapport au projet
CARRIERE DE LA SAM	Extraction de matériaux alluvionnaires	0 km (projet adjacent)
SOCIETE DE CONCASSAGE DE LA SAM	Traitement de matériaux	2,5 km
DISTILLERIE RIVIERE DU MAT	Distillation d'alcool et d'eau de vie	7,5 km
SCIAGES DE BOUBON	Scierie, fabrication de panneaux	7,5 km
CIREST	Réhabilitation de la décharge de la Ravine Sèche	7 km
GARAGE LA MARINE	Stockage et traitement des VHU	12,4 km
INOVEST	Stockage et dépollution des VHU	12,5 km
SAM CAW FREVE	Ateliers d'essais sur banc de moteurs à combustion interne ou à réaction, turbines	8,2 km
SOCIETE CIVILE AGRICOLE	Elevage de porcs de plus de 30 kg	12,7 km

Tableau 20 : Liste des ICPE autorisés situées sur la commune de Saint-Benoît

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

Les communes de Saint-Benoît et de Sainte-Rose développent de plus en plus l'activité touristique. Leur territoire se caractérise par une succession de sites naturels et bénéficie de sites de randonnées riches et variées. Une partie de la superficie de ces communes appartient au Parc National des Hauts.

Ce secteur dispose d'une importante marge de progression. En effet, selon les données de l'île de la Réunion Tourisme (IRT), seulement 2% des personnes sondées ont passé au moins une nuit dans les villes de Saint-Benoît ou Sainte-Rose.

En dehors de la présence de la carrière de la Société d'Aménagement Mobile 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 on répertorie :

- 7 écoles maternelles ;
- 10 écoles primaires ;
- 8 écoles élémentaires ;
- 5 collèges ;
- 4 lycées d'enseignement polyvalent

Aucune structure scolaire ne se trouve à proximité du périmètre du projet. L'enjeu est nul.

5.1.4 Activité agricole

5.1.4.1 Cadre réglementaire

La prise en compte des enjeux agricoles dans les projets d'exploitation des carrières est définie par plusieurs textes et schémas suivant une hiérarchie réglementaire précise.

Code de l'environnement

A la date du dépôt du dossier le 18 mai 2017, au titre de l'article R.122-5 du code de l'environnement en vigueur (prenant en compte les modifications par le décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011), l'étude d'impact doit notamment présenter :

- « une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet, portant notamment sur [...] les espaces naturels, agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs »
- « une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, [...] du projet sur l'environnement », en particulier les aspects faisant l'objet de l'analyse de l'état initial.

La séquence ERC est à mettre en œuvre sur tous les aspects à prendre en compte dans l'étude d'impact. Cette séquence s'applique donc également aux impacts sur les activités socio-économiques, en particulier sur les activités agricoles.

→ Le projet de carrière de TGBR est soumis à étude d'impact et celle-ci doit prendre en compte les activités économiques agricoles afin d'y appliquer, si nécessaire, la démarche ERC.

Code rural et de la pêche maritime

Au titre de la réduction des terres agricoles :

- Code rural et de la pêche maritime : articles L181-3 à 12 relatifs à la préservation des terres agricoles en Guadeloupe, Guyane, Martinique, La Réunion et Mayotte.
- Ordonnance n° 2011-864 du 22 juillet 2011 relative à la protection et à la mise en valeur des terres agricoles dans les départements d'outre-mer, dans le département de Mayotte et à Saint-Martin.
- Ordonnance n° 2016-391 du 31 mars 2016 recodifiant les dispositions relatives à l'outre-mer du code rural et de la pêche maritime.

Selon les ordonnances datées du 22 juillet 2011 et du 31 mars 2016, le code rural dans l'article L.181-12 stipule que tout projet d'opération d'aménagement et d'urbanisme ayant pour conséquence la réduction des surfaces naturelles, des surfaces agricoles et des surfaces forestières dans les communes disposant d'un document d'urbanisme impose

un avis conforme de la CDPENAF. Ces dispositions sont applicables pour tout projet ayant pour finalité une modification et une consommation de terres agricoles au titre de l'urbanisme.

Le projet de carrière des Orangers n'est pas un projet d'aménagement ou d'urbanisme et n'implique pas de modification du zonage des surface au PLU. En effet le PLU en vigueur est déjà compatible avec l'extraction de matériaux (Cf. Chapitre 3.1.3)

→ Le projet de carrière de la société TGBR n'est pas concerné par l'obligation d'un avis conforme de la CDPENAF. Néanmoins celle-ci pourra être consultée sur demande de la DAAF dans le cadre de la demande d'autorisation d'exploiter au titre des ICPE. Il s'agit d'un avis simple.

Au titre de la compensation pour l'économie agricole :

- la loi d'avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt n°2014-1170 du 13 octobre 2014, publiée au JORF du 14 octobre 2014 ;
- le décret n°2016-1190 du 31 août 2016, relatif à l'étude préalable agricole et aux mesures de compensation agricole, publié au JORF du 2 septembre 2016 ;
- une instruction ministérielle, datée du 22 septembre 2016 n° 2016-761, expliquant certaines dispositions du décret sus évoqué.

Selon l'instruction ministérielle, datée du 22 septembre 2016 n°2016-761, l'article 28 de la loi du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt introduit à l'article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime, l'obligation de produire une étude préalable pour le maître d'ouvrage d'un projet de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, publics ou privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole.

Cette étude, transmise par le maître d'ouvrage au préfet de département pour avis, comporte notamment les mesures envisagées par le maître d'ouvrage pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire.

Le préfet notifie son avis au maître d'ouvrage après avoir consulté la commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers. Lorsqu'il estime que l'importance des conséquences négatives du projet sur l'économie agricole nécessite la réalisation de mesures de compensation collective, il publie sur le site internet de la préfecture son avis ainsi que l'étude préalable.

Le décret n°2016-1190 du 31 août 2016, publié au Journal Officiel du 2 septembre, introduit aux articles D.112-1-18 et suivants du code rural des précisions concernant la nature des projets devant faire l'objet d'une étude préalable, le contenu de l'étude préalable et la procédure d'examen par le préfet de département.

Identification des projets soumis à ce dispositif :

L'article D.112-1-18 du code rural et de la pêche maritime précise que seuls les projets remplissant cumulativement les conditions de nature, de consistance et de localisation détaillés ci-dessous sont soumis à l'obligation d'étude préalable.

➤ **Condition de nature :**

Sont concernés les projets soumis à une étude d'impact environnementale de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R.122-2 du code de l'environnement et notamment les installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

→ Le projet de carrière de la société TGBR remplit la condition de nature.

➤ **Condition de localisation :**

L'emprise des projets concernés doit être située en tout ou partie sur les zones décrites ci-après :

- zone agricole délimitée par un document d'urbanisme opposable (zone A des plans locaux d'urbanisme) qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L.311-1 du code rural et de la pêche maritime dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;

- zone forestière ou naturelle délimitée par un document d'urbanisme opposable (zone N des plans locaux d'urbanisme) qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L.311-1 du code rural et de la pêche maritime dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
- zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable (zone AU des plans locaux d'urbanisme) qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L.311-1 du code rural et de la pêche maritime dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet.

En l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, l'emprise des projets concernés doit être située en tout ou partie sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet.

→ **Le projet de carrière de TGBR se place sur une zone agricole définie au PLU, aussi, la condition de localisation est remplie.**

➤ **Condition de consistance :**

La surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées au 1.2. par les projets mentionnés au 1.1., doit être supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares par le décret n°2016-1190 du 31 août 2016. Le préfet peut néanmoins fixer par arrêté un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares après avis de la commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (CDPENAF), afin de tenir compte notamment des types de production de son département et de leur valeur ajoutée.

→ **L'analyse des impacts du projet de carrière de la société TGBR en termes de surface cultivable a été réalisée par la SAFER (Annexe 4 - pièce 4 et chapitre 7.1.1) et a déterminé une surface prélevée de manière définitive de 4,4 ha. En l'état, le projet ne remplissant pas les 3 critères cumulatifs énumérés à l'article D.112-1-18 du code rural, il n'est pas soumis à étude préalable.**

→ **La Commission Départementale de Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) du 7 septembre 2017, la CDPENAF a arrêté le seuil de 1 ha sur le département de La Réunion, ce qui soumettrait le projet de TGBR à étude préalable conformément au décret n°2016-1190 du 31 août 2016. Néanmoins, l'arrêté préfectoral validant ce seuil à 1 ha n'est pas encore paru et n'est donc pas opposable au projet de carrière.**

Schémas Directeurs régionaux

Différents schémas directeurs présentés préalablement : le SdC, le SAR et le SMVM sont opposables aux demandes d'autorisation d'exploiter des carrières et contiennent plusieurs dispositions et orientations applicables dans les espaces agricoles et opposables aux activités de carrières, en particulier :

- que l'étude d'impact démontre que le projet ne compromettra pas l'intérêt ou l'intégrité du site ; des prescriptions strictes y seront demandées (Cf. SdC, Chapitre 3.6) ;
- que l'extraction de matériaux de carrières et l'implantation d'installations de concassage peut être envisagée dans les espaces agricoles, 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 (Cf. SAR, Chapitre 3.4).

L'opposabilité et la compatibilité à ces schémas a été présentée précédemment. Les spécificités concernant l'agriculture sont prises en compte dans la définition du projet.

→ **Le projet de carrière de TGBR doit être compatible avec les Schémas régionaux portant des orientations applicables aux carrières dans les espaces agricoles.**

Protocole d'accord régional

A la Réunion, un « Protocole pour la prise en compte des enjeux agricoles dans les projets d'exploitation de carrières » synthétise et complète les dispositions actuellement en vigueur au titre des schémas présentés ci-dessus.

Ce protocole vise notamment à permettre une approche plus fine des enjeux de préservation des capacités de productions agricoles dans les projets d'implantation et d'exploitation de carrières.

Comme pour tout autre volet de l'étude d'impact, la démarche « éviter, réduire, compenser » (ERC), proportionnée aux enjeux, doit être appliquée à la prise en compte des enjeux agricoles. La logique, inscrite dans le SDC, est qu'à l'issue de l'extraction, le rendement doit être accru.

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.

La priorité visé par ce protocole est de maintenir au mieux la capacité de production agricole pendant l'exploitation de la carrière et de rechercher à assurer l'augmentation globale de production sur le site post-exploitation. Ce n'est qu'après avoir examiné toutes les possibilités de maximiser le rendement que l'étude d'impact doit aborder la recherche de surface complémentaire pour rétablir la production agricole. Dans la logique de la démarche ERC, la compensation vient au terme, dans le cas où les autres solutions n'ont pu fonctionner à plein.

Ce protocole a été validé en CDNPS en 2014 mais n'a pas été signé par la préfecture. Bien que non opposable, il est néanmoins pris en compte dans cette étude d'impact.

Intégration du cadre réglementaire

Afin de répondre aux exigences réglementaires, la SAFER a été mandatée pour réaliser plusieurs études dans le cadre de ce projet :

- étude agronomique (Annexe 4 - pièce 3) ;
- étude d'impact sur les surfaces agricoles (pertes temporaires et définitives) induites par le projet (Annexe 4 - pièce 4) ;
- étude de l'impact de la carrière à l'échelle des établissements agricoles concernés et proposition d'aménagements (Annexe 4 - pièce 14).

L'analyse de l'état initial sur le volet agricole répond au contexte réglementaire en intégrant les points suivants :

- synthèse du contexte agricole local,
- analyse de l'état d'occupation du sol et des conditions d'exploitation,
- analyse des exploitations agricoles impactées,
- étude de la qualité agronomique de la zone du projet,

L'étude des impacts du projet et les mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser les impacts sont décrites au chapitre 7.1.1.

5.1.4.2 Contexte agricole local

Le poids des établissements agricoles représentent 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.

Saint-Benoît représente la 4^{ème} commune la plus agricole de l'île avec 3 867 ha de surface agricole utile, soit 17% de la superficie communale.

Depuis 1988, l'étude de la Surface Agricole Utile (SAU) montre que la commune de Saint-Benoît connaît une augmentation de sa SAU (+ 1% entre 1988 et 2010). Avec les communes de Trois Bassins, de la plaine des Palmistes, de Sainte-Rose, de Saint-Philippe, et de Saint-leu, elle est une des seules communes de l'île à connaître une évolution positive de sa SAU.

En 2010, la commune de Saint-Benoît comptait près 593 exploitations soit 7,82% du nombre total d'exploitations de l'île. Saint-Benoît occupe une place importante sur le marché de l'emploi agricole à La Réunion. A l'échelle de la commune, le secteur emploie 5,2% des actifs recensés sur le territoire.

La surface agricole utilisée pour la canne à sucre sur la commune de Saint-Benoît représentait en 2010 près de 51% de la surface agricole utilisée. Elle concernait en 2010 près de 69% des exploitations pour une superficie de 2 833 hectares. Les cultures fruitières telles que les agrumes, les letchis, l'ananas et les bananes se sont développées depuis 1999 sur la commune de Saint-Benoît.

La superficie des cultures de canne à la Réunion connaît une baisse notable depuis ces 20 dernières années ceci est lié aux effets combinés des transferts au profit de la diversification, de l'urbanisation et du développement des investissements en infrastructures et aménagements. D'autres activités se développent à l'échelle de l'île comme les cultures maraîchères, la vanille et les plantes à parfums.

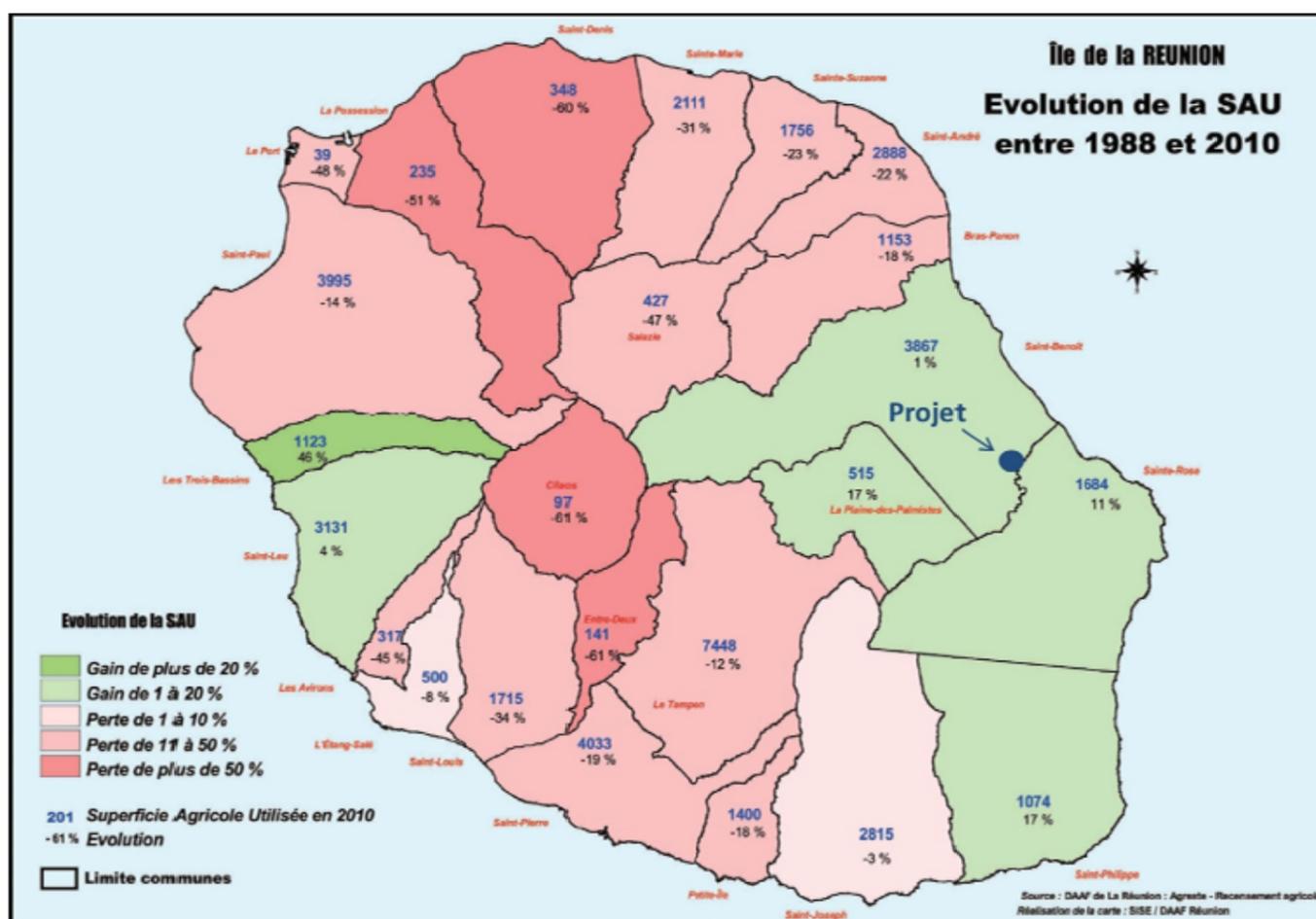


Planche 32 : Evolution de la SAU à la Réunion en 1988 et 2010 (Source : DAAF).

5.1.4.3 Mode d'occupation des sols et conditions d'exploitation

Plusieurs zones agricoles ont été répertoriées sur l'aire d'étude, principalement sur la partie nord. Il s'agit majoritairement de plantations de canne à sucre, dans une moindre mesure de culture diversifiée, comprenant des vergers et de la culture de vanille.

Les données relatives au mode d'occupation des sols et aux conditions d'exploitées sont issues des études réalisées par la SAFER en 2015 et en 2017. Ces rapports sont disponibles en intégralité en annexe 4 :

- Pièce 3 : Diagnostic agronomique – juillet 2015
- Pièce 4 : Evaluation des impacts surfaciques – mars 2017
- Pièce 14 : Etat des lieux des exploitations, impact du phasage et propositions d'aménagements – octobre 2017

Aire d'étude

L'étude SAFER de 2015 présente le mode d'occupation des sols en 2015 sur l'aire d'étude suite à une reconnaissance de terrain. L'évolution des surfaces exploitées par type de cultures entre 1997 et 2011 a été analysée et est synthétisée ci-dessous (Cf. Tableau suivant). Les zones en bordure de ravine ont été exclues de l'analyse.

en Ha	1997	2011
Friche boisées	15	19
Friche	15	5
Andains	10	9
Sous-exploité	13	8
Prairie	3	0
Diversification	8	10,5
Canne à sucre	30	43
Total	94	94,5

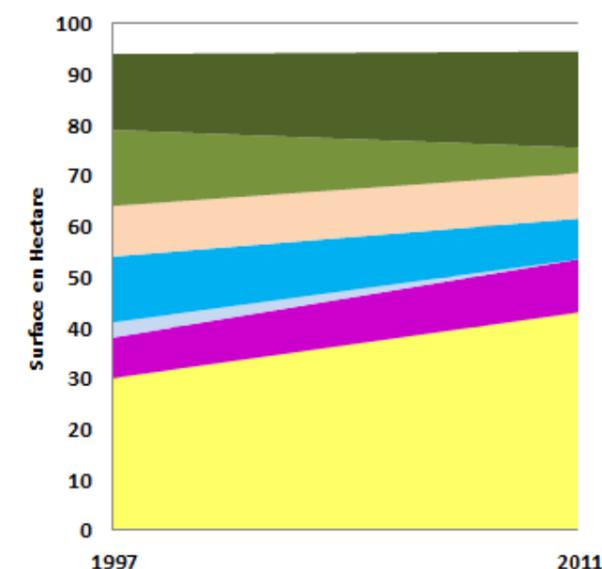


Tableau 21 : Evolution des surfaces plantées sur l'aire d'étude entre 1997 et 2011 (Source : SAFER)

Il en ressort que, à l'échelle de l'aire d'étude :

- les surfaces cultivées se sont développées entre 1997 et 2011, passant de 41 ha à 54 ha cultivés (+14 ha)
- durant cette période, la production de canne à sucre s'est essentiellement développée avec un gain de 13 ha.
- dans le même temps les friches, les surfaces en friches ont diminué, passant de 43 ha à 32 ha.
- les surfaces en andains occupent environ 10 ha
- les surfaces en prairie ont totalement disparu avec la disparition de l'unique élevage présent
- la diversification s'est maintenue, voire légèrement développée pour atteindre 10 ha en 2011.

Sur le périmètre de l'aire d'étude, la SAFER conclut que le territoire étudié présente un contexte physique le dotant à la fois d'atouts et de contraintes ayant des implications sur les conditions d'exploitation.

La synthèse est reprise dans le tableau suivant :

Critère Physique	Atouts	Contraintes
Climat	- Pluviométrie - Possibilité de diversification - Choix des variétés de cannes	Pluviométrie parfois extrême
Topographie	- Pente faible - Zone bien desservie en chemins	- Présence de falaises découpant la zone d'étude en 3 plateaux. - Relief plus tourmenté en zone de forêt
Géologie	Sols légers et drainants	Peu structurés avec de nombreux galets de toutes tailles en surface et en profondeur.
Pédologie	- Sols avec perméabilité forte - Taux de matière organique de l'ordre de 7 à 10%. - L'arboriculture fruitière est spécialement apte à exploiter ces sols pierreux. - Bonne réserve en eau.	Sol légèrement acide avec un complexe adsorbant ayant une faible capacité d'échange cationique.
Hydrogéologie	Une masse d'eau en bon état à la fois qualitativement et quantitativement	Faibles avec mise en œuvre du plan Ecophyto
Hydrologie	Ressource en eau superficielle importante	- Talwegs présents sur la zone d'étude avec un aléa fort d'inondation limitant l'exploitation agricole. - Absence de captages d'eau
Mode d'Occupation du sol / Conclusion	Possibilité de réaliser tout type de cultures , principalement la canne à sucre et les vergers.	Difficultés pour la mécanisation en raison d'un nombre important de galets remontant à la surface.

Tableau 22 : Synthèse des contraintes physiques sur l'aire d'étude (Source : SAFER)

Périmètre du projet

Depuis 2011, le mode d'occupation du sol a évolué, notamment suite à l'enlèvement d'une partie des andains dans le cadre du « Protocole pour la réalisation de travaux d'amélioration foncière agricole et la valorisation des matériaux excédentaires » mais également l'apparition de friches.

➤ Le mode d'occupation des sols en 2017 :

Le mode d'occupation du sol actuel (2017) sur le périmètre du projet a été mis à jour par la SAFER (Cf. Annexe 4 - pièce 4 et pièce 14). En 2017, l'occupation du sol est la suivante :

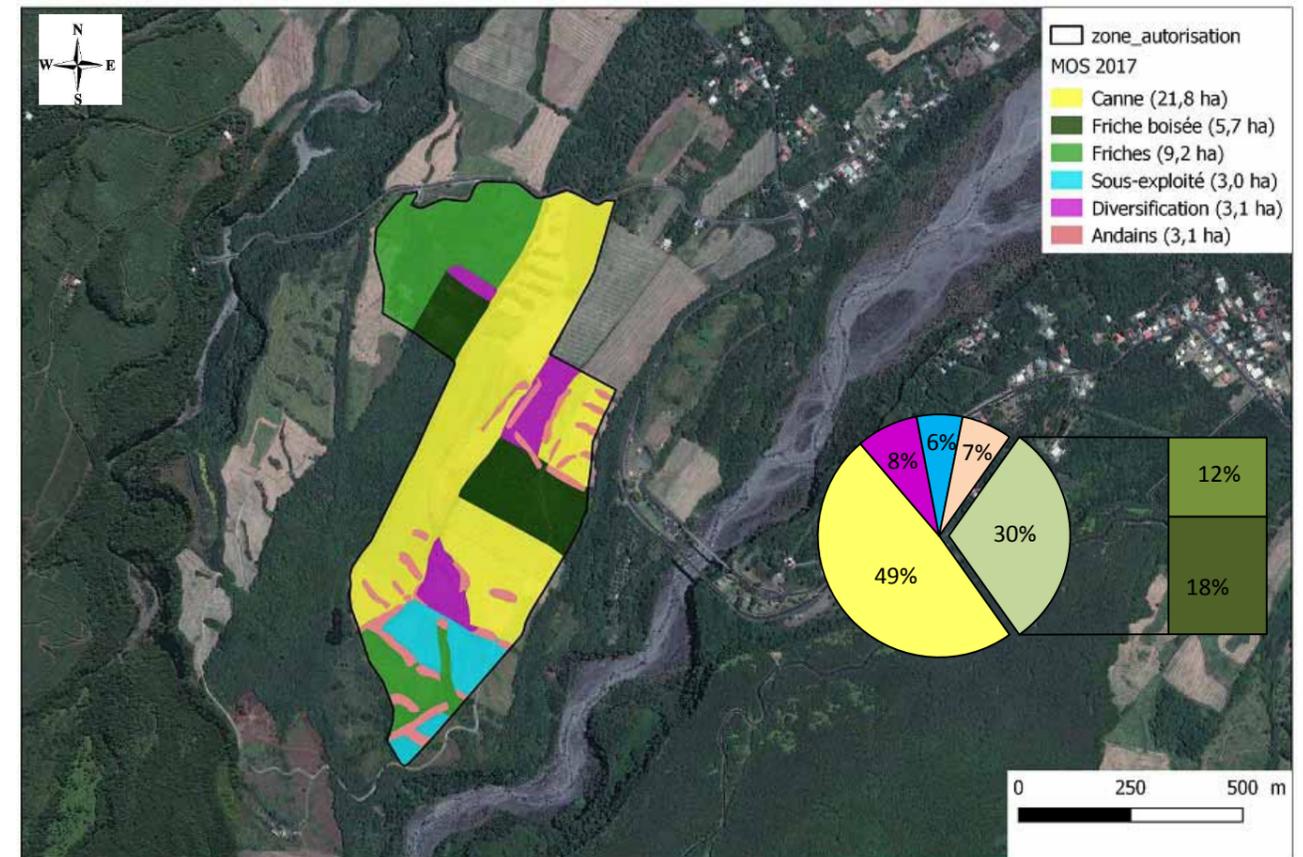


Planche 33 : Mode d'occupation des sols en 2017 sur le périmètre classé du projet (Source : SAFER)

Dans l'emprise du projet, la culture de la canne à sucre domine, viennent ensuite les vergers (diversification) et les friches. Ces friches représentent à l'état initial environ 30% de la surface du projet. En 2017, sur l'emprise du projet de carrière, ce sont 26 hectares, soit **57%, qui sont cultivés de manière optimale** ; le reste de l'emprise étant recouvert de friches, d'andains ou de zones sous-exploitées. Il y a sur l'emprise du projet un **fort potentiel de reconquête agricole**, sous condition de mise en œuvre de travaux d'améliorations foncières.

Une évolution détaillée du mode d'occupation du sol à l'échelle du projet depuis 1997 à 2014 est également réalisée dans l'étude portant sur l'état des lieux des exploitations. Celle-ci montre des évolutions concernant l'emprise de la friche boisée contigüe et également une évolution importante de parcelles cultivées initialement s'enrichissant au fil des années. Cet enrichissement a pour impact principal une diminution de la surface cultivée en canne. Des zones de sous-exploitation sont également observées à partir de 2014.

➤ Les conditions d'exploitation

Parmi les caractéristiques physiques, les aspects analysés à l'échelle de l'aire d'étude sont également valables à l'échelle du projet. Néanmoins, la topographie qui détermine en partie les conditions d'exploitation de la zone a fait l'objet de précisions à travers l'étude de la SAFER afin de permettre de mieux définir l'impact sur le potentiel cultivable.

Lors de l'état initial, les pentes de la zone d'étude sont majoritairement comprise entre 0 et 15% avec localement des pentes plus fortes pouvant atteindre plus de 45%, ceci correspondant à une ancienne falaise. Sur la zone d'étude, à l'état initial, les pentes inférieures à 10% représentent une surface d'environ 23 ha, soit environ 51% de la zone d'étude. Cette surface **d'environ 23 Ha avec des pentes inférieures à 10% est propice à la culture de vergers et de canne à sucre mécanisée** (canne tronçonnée). La répartition des pentes à l'état initial est visualisable sur l'histogramme suivant.

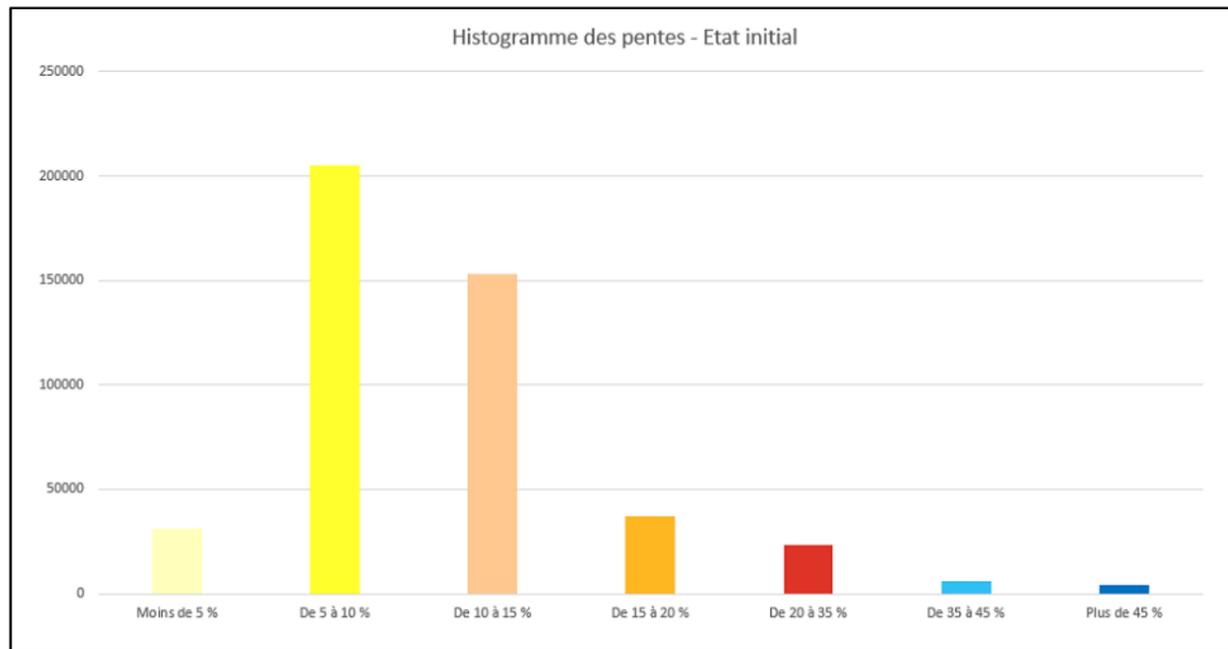


Planche 34 : Répartition des pentes à l'état initial en fonction de la surface en m² (Source : SAFER)

La surface exploitable pour l'agriculture est définie en considérant comme très difficilement exploitable toute zone dont la pente est supérieure à 20% ainsi que l'emprise des andains en place.

A partir du modèle numérique de terrain initial et la reconnaissance de présence d'andains faites en mars 2017, sur les 46 hectares d'emprise du projet, **41,1 hectares sont à considérer comme exploitables** pour l'agriculture. Les zones non cultivables ou non exploitables sont constituées d'une part de zone dont les pentes sont trop importantes (talus) et de l'emprise des andains recensés.

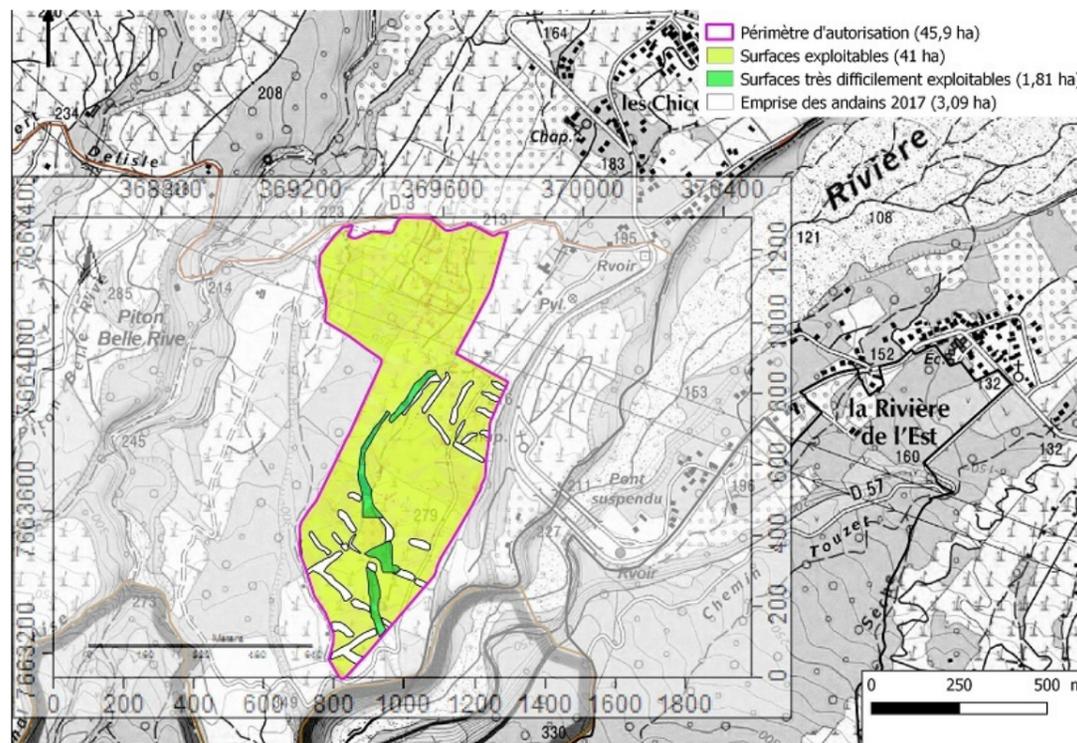


Planche 35 : Surfaces exploitables pour l'agriculture à l'état initial de la carrière des Orangers (Source : SAFER)

5.1.4.4 Analyse des exploitations concernées par le projet

Les éléments présentés ci-dessous sont tirés de l'étude SAFER de 2017, dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 14.

Sur les 27 parcelles du projet, 14 propriétaires sont recensés et 16 parcelles font l'objet d'une occupation. Ainsi sur la surface de l'emprise du projet, 7 exploitants agricoles sont actuellement présents, dont 6 ont une SAU dans le périmètre du projet.

NOM DES PROPRIETAIRES	Parcelles	Numéro	NOM DES EXPLOITANTS ou OCCUPANTS
(P-) -GUICHARD/FELIX	CD	412	
	CD	415	
	CD	417	
(P-) -DIJOUX/NOEMIE	CD	413	M.DIJOUX Jean-Jules
(P-I) -GUICHARD/JEAN YVES / (P-I) -LAURENCE/SYLVIE MICHETTE	CD	415	
	CD	431	
(P-) -COMMUNE DE SAINT BENOIT BIENS PRESUMES SANS MAITRE	CD	301	
	CD	315	
(P-) -SUCCESSION BARAU MAXIME LUCIEN	CD	225	M.LEGROS Jean-Luc
(P I) LEBON/PIERRE VALENTIN / (P I) ROBERT/JEANNE MARIE	CD	719	M.BOYER Jean Claude
	CD	720	
(P-) -NARSOU/JEAN GREGORY	CD	721	
	CD	722	M.LEGROS Jean-Luc
(P-) -PONAMA/MICHEL	CD	723	
	CD	724	
	CD	725	
(P-I) -BARRET/FREDERIC / (P-I) -ETHEVE/MARIE-JUDITH	CD	725	
	CD	727	M.BARRET Frédéric
	CD	728	
(P I) LEGROS/JOSEPH HENRIO	CD	729	
	CD	730	M.LEGROS Henrio
	CD	731	
(P-) -SATEYEN-RAMIN/SANJIVA ADIMOULOJ XAVIER	CD	733	M.PAYET Patrick
	CD	732	
(P-) -SATEYEN RAMIN/AMOULDOLINGOM LOUIS MICHEL	CD	734	M.PAYET Patrick
(P-) -CLAIN/DENIS HUBERT	CD	737	
(P-I) -CANTALIA TEGALI/ANIELLE / (P-I) -MOUTOUSSAMY/FREDERIC JEROME	CD	749	Mme CANTALIA TEGALI Anielle

Tableau 23 : Propriétaires des parcelles du projet et exploitants/occupant concernés (Source : SAFER)

La répartition des exploitants agricoles sur l'emprise du projet est présentée sur la planche suivante.

Le reste des parcelles non concernées par les exploitants présentés ci-dessus sont actuellement en friches et/ou ne font pas l'objet d'une exploitation agricole.

Il faut également préciser que Mme CANTALIA TEGALI est exploitante agricole, mais ne dispose pas de Surface Agricole Utile sur l'emprise du projet. Par conséquent cette exploitation n'est pas considérée lors de l'évaluation de l'impact du projet sur les SAU et le projet n'impacte pas son maintien du statut agricole. En effet la majorité de la parcelle est en friche et seuls quelques bananiers sont plantés.

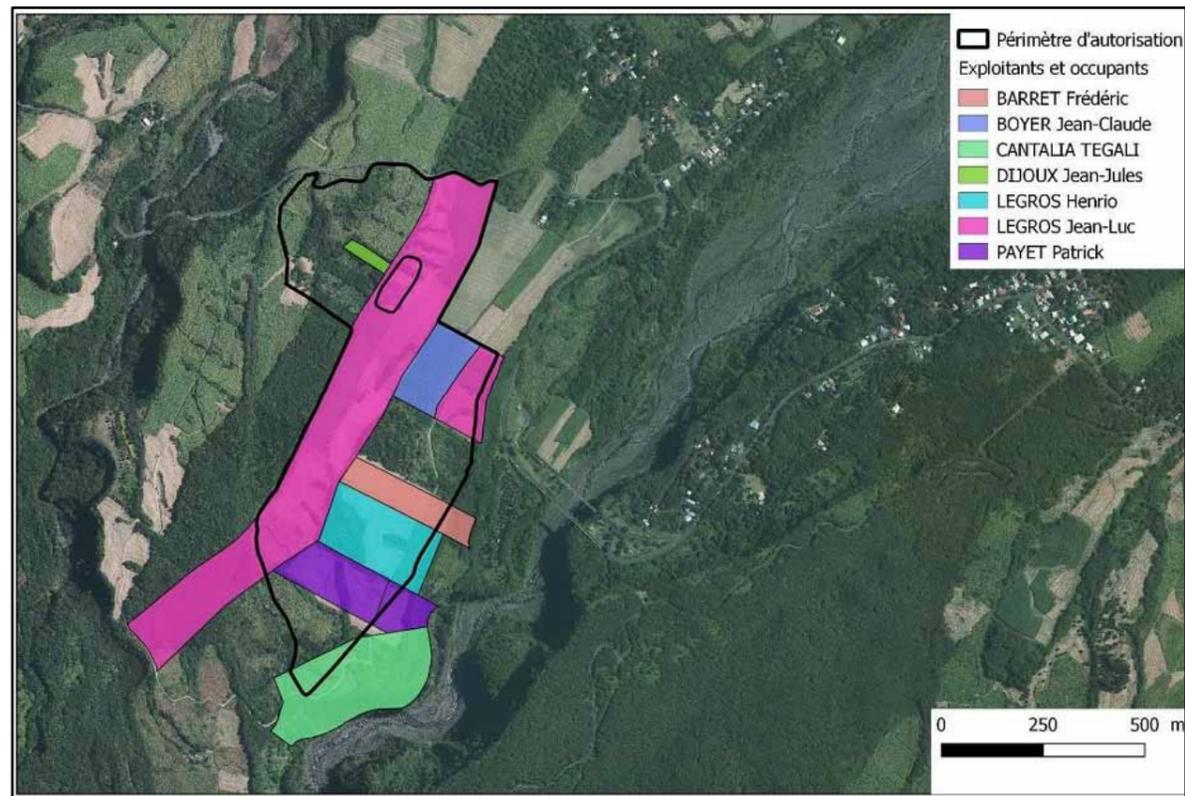


Planche 36 : Localisation des unités foncières des exploitants agricoles concernés par l'emprise du projet

La proportion des surfaces concernées par l'emprise du projet de carrière vis-à-vis de la surface totale des exploitations est présentée dans le tableau suivant.

Exploitants	SAU totale des exploitations en ha	SAU cultivée ou sous-exploitée avec récolte concernée par l'emprise du projet en ha	Proportion concerné par l'emprise du projet de carrière en %
LEGROS Jean-Luc	40	13,2	33
DIJOUX Jean-Jules	3	0,35	12
BOYER Jean-Claude	12	1,5	12,5
BARRET Frédéric	18	1,9	11
LEGROS Henrio	10	3,3	33
PAYET Patrick Rosaire	11	2,3	21

Tableau 24 : Proportion des surfaces concernées par l'emprise du projet par rapport aux surfaces totales des exploitations

L'emprise du projet ne va concerner qu'une partie relativement faible des surfaces de chaque exploitant. Toutes les exploitations ont des surfaces en-dehors du périmètre de la carrière et sont suffisantes pour que les agriculteurs puissent maintenir leur statut durant l'exploitation du projet.

Des entretiens entre les propriétaires fonciers, les exploitants et la société TGBR ont été réalisés afin de récolter :

- les informations sur les exploitations,
- connaître les projets des agriculteurs/propriétaires sur les parcelles concernées par le projet de carrière,
- l'avis des exploitants sur les aménagements agricoles nécessaires au bon fonctionnement de leur exploitation tels que le positionnement des chemins d'exploitation futurs et la gestion des eaux pluviales.

Les comptes-rendus des entretiens ont fait l'objet d'un document spécifique qui n'est pas disponible dans les annexes du fait de la présence de certaines données confidentielles. Ce document sera transmis sur demande de l'administration.

La synthèse des ces entretiens, présentant notamment les demandes des exploitants/propriétaires, est présentée dans le tableau suivant. La société TGBR s'est attaché à prendre en compte l'ensemble des souhaits des agriculteurs dans l'élaboration de son projet et notamment concernant les conditions de remise en état agricole des parcelles.

NOM	Contrat	Exploitation/Propriété	SAU estimée et cultures sur l'emprise du projet TERALTA	Projet	Demandes/ Souhaits
LEGROS Jean-Luc	fermier	40 ha de cannes	Canne (13,2 ha)	Canne tronçonnée	. Mise en œuvre d'un chemin carrossable pour passage tracteurs et coupeuses pèi . Arrosage des chemins et du feuillage des repousses de canne lors de l'extraction . Médiation à initier pour agrandir les agriculteurs impactés . Souhaite pouvoir enlever les andains sur la parcelle de M.NARSOU afin d'effectuer la replantation
DIJOUX Jean-Jules	occupant	3 ha de vergers, Vanille, Pommes en l'air	Vergers (0,35 ha)	Verger de Palmistes et de Cocos	. Prévoir un accès à sa parcelle après la remise en état
BOYER Jean-Claude	occupant	10 ha de canne	Canne + Verger Letchis (1,5 ha)	Canne tronçonnée ou Ananas	. Avant l'extraction souhaite pouvoir réaliser un projet en canne à sucre ou Ananas. . Prévoir un chemin de désenclavement en limite d'unité foncière.
BARRET Frédéric	propriétaire-exploitant	19,5 ha de cannes	Canne (1,9 ha)	Canne tronçonnée	. Prévoir un accès de type chemin béton en limite d'unité foncière
LEGROS Henrio	propriétaire-exploitant	9 ha environ de Canne + verger de Letchis	Canne + Verger Letchis	Canne à sucre + Palmistes	. Avant l'extraction il souhaite pouvoir bénéficier de travaux d'amélioration foncière et cultiver soit de l'Ananas soit de la canne.
PAYET Patrick Rosaire	fermier	11 ha de cannes	Canne sous-exploitée	Diversification	. Avant l'extraction il souhaiterait remettre sa production de canne en enlevant les andains. . Il s'interroge sur l'évacuation de l'eau en provenance de la future falaise après la remise en état.
CANTALIA TEGALI	propriétaire-exploitant	9 ha maraîchage et friches	Friches + Bananes	Ananas, Bananes, Maraîchage, Serres	. Demande que les reliquats de sa propriété soient accessibles après l'extraction.
CLAINE Denis	propriétaire	Friches	Friches	Palmistes	. Favorable à des travaux d'amélioration foncière et d'enlèvement d'andains avant l'extraction des matériaux. . Souhaite un accès directement par le chemin béton existant, son exploitation ne devra pas être enclavée.
PONAMA Michel	propriétaire	5,5 ha de Friches	Friches	Transmission	. Souhaite transmettre son foncier à un agriculteur. . Avant l'extraction des matériaux, favorable à une mise à disposition d'un agriculteur afin de mettre en culture le terrain.
GUICHARD Félix	propriétaire	13,1 ha cannes + friches	Friches	Palmistes, cocotiers, Serres	. Souhaite connaître la date de démarrage de la carrière afin de savoir s'il peut investir ou non
Mairie Saint-Benoît	propriétaire	1,8 ha	Friches	rétrocession du foncier agricole	

Tableau 25 : Synthèse des projets des agriculteurs suite aux entretiens réalisés par la SAFER (Source : SAFER)

5.1.4.5 Caractéristiques agronomiques des sols et conditions d'exploitation de l'aire d'étude

Les caractéristiques agronomiques des sols et les conditions d'exploitation ont été définies par la SAFER lors de son étude en 2015. Le paragraphe qui suit n'est qu'un résumé de celle-ci et l'intégralité est disponible en Annexe 4 - pièce 3.

Des prélèvements de sol ont été réalisés sur 13 sondages répartis sur l'aire étude et localisés sur la Planche 37. Ces échantillons de sol ont été prélevés selon la répartition d'occupation du sol : 3 échantillons en zone verger, 2 en zone friche boisée et 8 en zone de canne à sucre. La SAFER a procédé à des analyses chimiques des sols sur ces échantillons et une fraction de chaque prélèvement a été transmise au laboratoire INOVALYS pour des analyses granulométriques. Elles ont été complétées avec une étude bibliographique et des observations de terrain.



Planche 37 : Localisation des échantillons prélevés sur l'aire d'étude (Source : SAFER)

A partir des résultats des analyses de sols et des analyses des critères physiques de l'aire d'étude, l'étude a permis d'identifier les atouts et inconvénients des sols de l'aire d'étude en termes de qualité agronomique. Ils sont présentés dans le tableau ci-contre

Sources	Atouts	Contraintes
Bibliographie	<ul style="list-style-type: none"> - Une pluviométrie importante et régulière. - Une pente faible et des parcelles bien desservies. - Des sols permettant une diversification, notamment arboriculture fruitière adaptée aux sols caillouteux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Un climat hyperlixiviant . - La capacité d'échanges cationiques est très faible. - Erosion importante . - Sols très caillouteux, peu structurés . - Sols légèrement acides.
Analyse de sol	<ul style="list-style-type: none"> - Les sols ont un comportement physique assez bon au niveau de la réserve en eau notamment. - Sols drainants . - Mécanisation possible pour de la canne à sucre jusqu'à la récolte après des travaux d'améliorations foncières et un épierrage. - Les sols sont bien pourvus en matière organique, en azote et en phosphore . - Le sol est saturé donc riche en cations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les sols moyens sont de type limon sableux, sensibles à la battance et au tassement. - La zone d'étude est bien cultivée avec une partie en friche boisée. - Les sols sont en partie carencés en Ca²⁺ mais pas en Mg²⁺. - La Capacité d'échange cationique est très petite. - Les sols les plus pauvres sont situés en bordure de la Rivière de l'Est.
Observations de terrain	<ul style="list-style-type: none"> - Les parcelles sont bien cultivées, un potentiel de reconquête existe avec des friches boisées. - Les pentes sont faibles, favorables à la mécanisation. - Des chemins existent et permettent des opérations facilitées au champ. - La présence de sols alluvionnaires est favorable directement à la culture de vergers mais un épierrage permet également la mise en œuvre de canne à sucre ou de maraîchage. - La surface en friche en zone agricole permet d'envisager l'installation de plusieurs agriculteurs. - Les surfaces occupées par les andains pourraient être récupérées afin d'agrandir les parcelles contiguës. 	<ul style="list-style-type: none"> - La présence de cailloux en surface nécessiterait un épierrage fin afin de rendre ces parcelles mécanisables. - Des thalwegs sont présents et traversent la zone d'étude : le respect de la réglementation en vigueur est nécessaire.

Tableau 26 : Synthèse des conclusions sur la qualité agronomique des sols de la zone d'étude (Source : SAFER)

D'après les études menée par la SAFER et le contexte local agricole, en accord avec :

- le mode d'occupation des sols (57% cultivé de manière optimale en canne ou diversifié),
- les conditions d'exploitation (41,1 ha exploitables : topographie favorable et zone bien desservie),
- les exploitations concernées par le projet (6 exploitations concernées avec 22,55 ha),
- la qualité agronomique des sols du projet (favorable aux cultures malgré une lixiviation et une pierrosité),

La surface du projet représente un enjeu fort pour l'activité agricole. Cet enjeu est en particulier caractérisé par la possibilité de forte reconquête agricole sur l'emprise du projet.

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. Cinq sorties depuis la RN2 permettent l'accès à la commune. ;
- un ensemble de **routes départementales dont la RD3, la RD56 et la RD57**.

Le trafic journalier moyen annuel (TMJA) sur les axes routiers identifiés à proximité ou au niveau du projet est présenté dans les tableaux et la carte ci-dessous :

Années	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
RN2 avant l'intersection avec la RD3	14 400	14 600	14 600	14 700	15 300	15 300	15 300	15 300
RN2 après l'intersection avec la RD3	6 300	6 350	6 400	6 500	6 500	5 800	5 800	5 800

Tableau 27 : Evolution du trafic journalier moyen annuel sur la RN2 (source : Direction Régionale des Routes)

	TMJA en véhicule/jour	Année	Source
RD3	433 1 033	2009 2014	Conseil Général de la Réunion
RD56	3 800	2014	Conseil Général de la Réunion
RD57	88 100	2009 2014	Conseil Général de la Réunion

Tableau 28 : Trafic journalier moyen annuel sur la RD3, RD56 et RD57 (source : Conseil Général 974)

Après une augmentation régulière entre 2008 et 2012, le trafic journalier moyen annuel sur la RN2 entre Saint-Benoît et l'intersection de la RD3 semble se stabiliser à 15 300 passages par jours. Il en est de même pour la section après la RD3. Cette tendance traduit une stabilisation du nombre de véhicules transitant sur le secteur.

La majeure partie du trafic sur ces axes reste limitée au déplacement sur la commune de Saint-Benoît. L'évolution du nombre de passage sur les axes secondaires (RD3, RD56 et RD57) semble traduire une augmentation du trafic intra-communal.

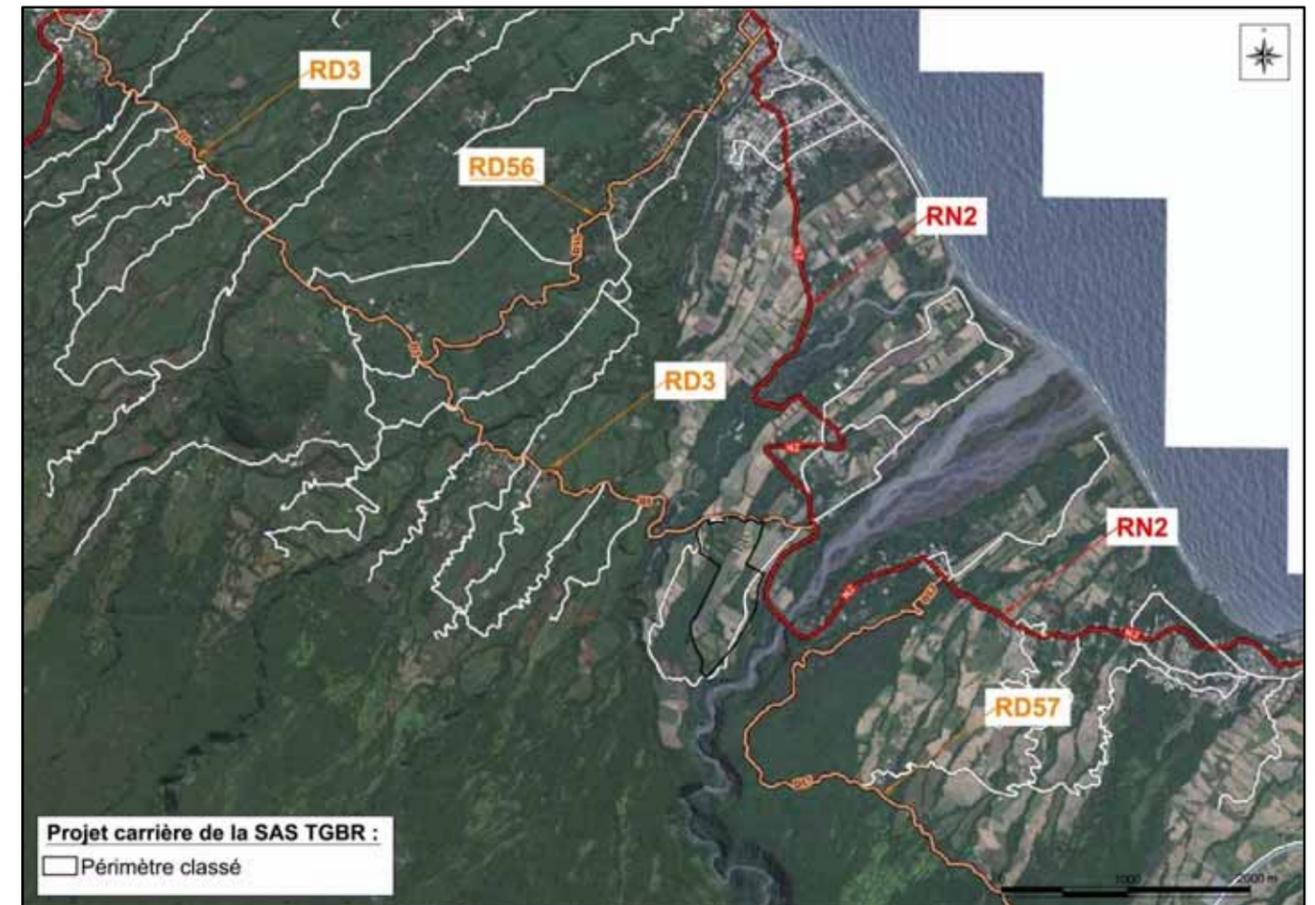


Planche 38 : Localisation des principaux axes routiers à proximité du projet

L'accès à la carrière s'effectuera à partir de la Route Départementale RD3.

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°3.

Les circulations douces

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

Au vue du nombre de passage relativement élevés au niveau de la RN2, l'enjeu du projet vis-à-vis des infrastructures routières peut-être qualifié de fort.

5.1.6 Réseaux d'alimentation

5.1.6.1 Alimentation en eau potable

La production et la distribution de l'eau potable sur la commune de Saint-Benoît sont assurées par la CISE. La commune dispose de nombreux forages et captages. La plupart d'entre eux disposent d'un périmètre de protection arrêté, ou en cours de procédure (planche suivante).

Le secteur d'étude est éloigné de tous points de prélèvement d'eau potable. Toutefois le captage le plus proche recensé est la "Source Toinette" situé sur la côte de Saint-Benoît qui dessert les secteurs de Petit Saint-Pierre, Sainte-Anne et Sainte-Marguerite.

Point de prélèvement	Indice national	Débit	Part de la production AEP communale actuelle
Captage "Source Toinette"	1227-2X-0001	800 m ³ /j	6 %

Tableau 29 : Ouvrage exploité pour l'AEP dans le secteur d'étude

La Source Toinette ne bénéficie pas d'un arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique. Lors de la procédure (qui n'est pas arrivée à son terme), un hydrogéologue agréé avait formulé des propositions de prescriptions pour garantir le maintien de la qualité de l'eau captée, et notamment les périmètres de protection qui s'étendent jusque dans les hauts de la commune. Le périmètre de protection rapprochée et la zone de surveillance renforcée provisoires sont situés en dehors de l'emprise du projet.

Une conduite enterrée d'alimentation en eau potable suit la RD3 au nord du site, sans concerner le projet.

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

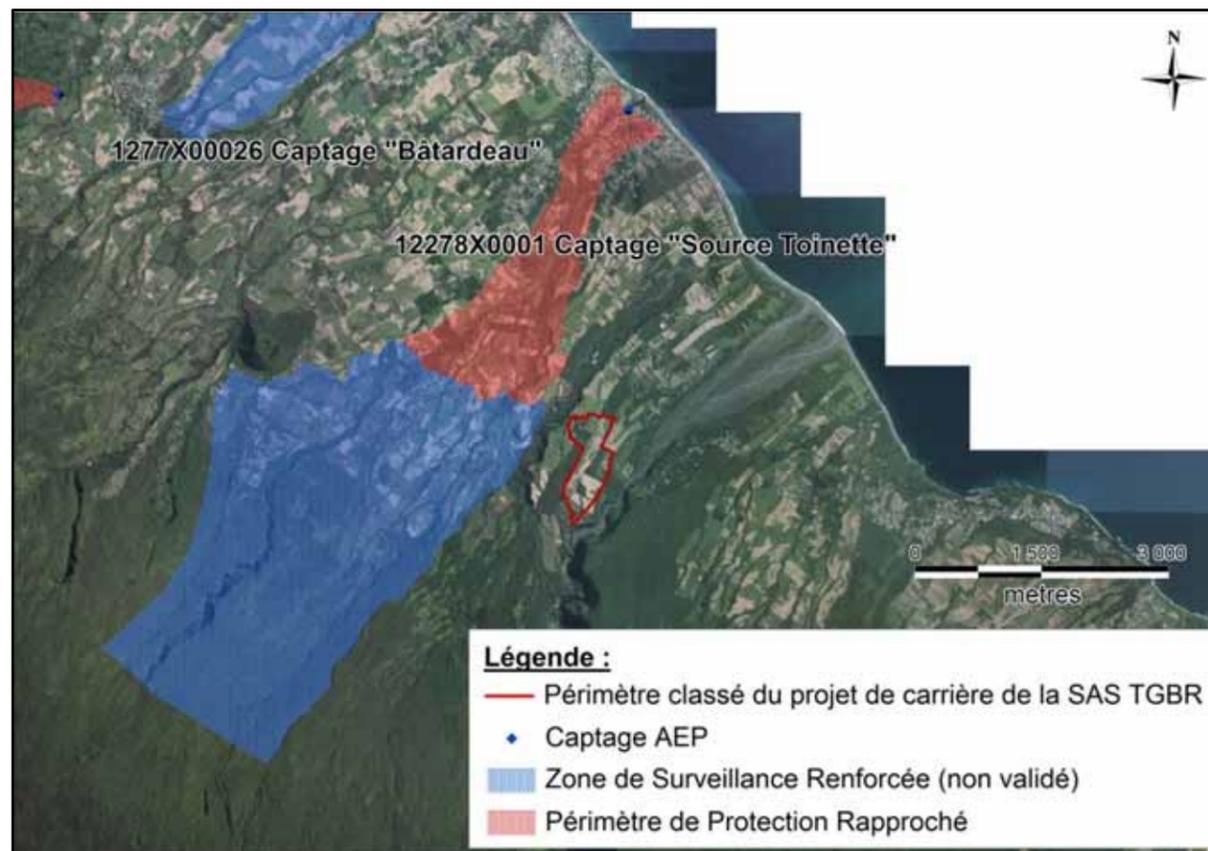


Planche 39 : Captages d'eau potable à proximité du projet de la société TGBR

5.1.6.2 Irrigation

Sur l'aire d'étude, aucune irrigation n'a été recensée. Aucune retenue collinaire n'est située dans l'emprise du projet ni en aval hydraulique.

5.1.6.3 Assainissement

La station d'épuration (STEP) de la commune de Saint-Benoît répond à des enjeux majeurs en termes d'habitat, d'aménagement, mais aussi du point de vue environnemental et écologique. Elle est située à environ 6,7 km au nord-ouest du projet et a été dimensionnée pour une capacité nominale de 30 000 équivalents habitants.

Aucune canalisation du réseau d'eaux usées de la commune n'est présente dans la zone d'étude.

L'enjeu est considéré comme nul.

5.1.6.4 Les réseaux électriques et de télécommunications

Le réseau d'électricité basse tension (BT) alimente les habitations situées au nord-est du site mais ne concerne pas le projet. Le réseau aérien moyenne tension (HTA) et haute tension (HTB) sont situés au sein du périmètre classé et deux pylônes de chaque réseau sont présents dans l'emprise du projet (Cf. Planche 26).

Ces réseaux ont été pris en compte dans l'élaboration du périmètre de la carrière de la société TGBR. Ainsi la zone concernée par les pylônes HTB est exclue du périmètre d'extraction et une convention a été passée avec le gestionnaire des réseaux (Cf. Annexe 3 - pièce 2). Le réseau HTA sera dévié en souterrain au niveau de la RD3 (Annexe 3 - pièce 3).

Le réseau de télécommunication alimente les habitations au nord-est du site, mais ne concerne pas l'emprise du projet.

L'enjeu concernant les réseaux électriques peut ainsi être considéré comme modéré.

5.1.7 Urbanisation et activités aux abords du site

Les parcelles concernées par le projet sont entourées par (Cf. planche suivante) :

- au sud :
 - o des espaces agricoles (canne à sucre),
 - o la forêt du Parc National de La Réunion.
- à l'est :
 - o la falaise, classée en Espace Boisé Classé, donnant sur la route
 - o la route nationale 2 Les Orangers,
 - o la Rivière de l'Est,
 - o le pont suspendu et son aire de pique nique,
 - o le pont liant la commune de Saint-Benoît à celle de Sainte-Rose.
- au nord :
 - o la route départementale 3 et les quelques habitations qui la longent,
 - o des espaces agricoles (principalement la culture de canne à sucre),
- à l'ouest :
 - o la ravine des Orangers
 - o de l'espace boisé classé.

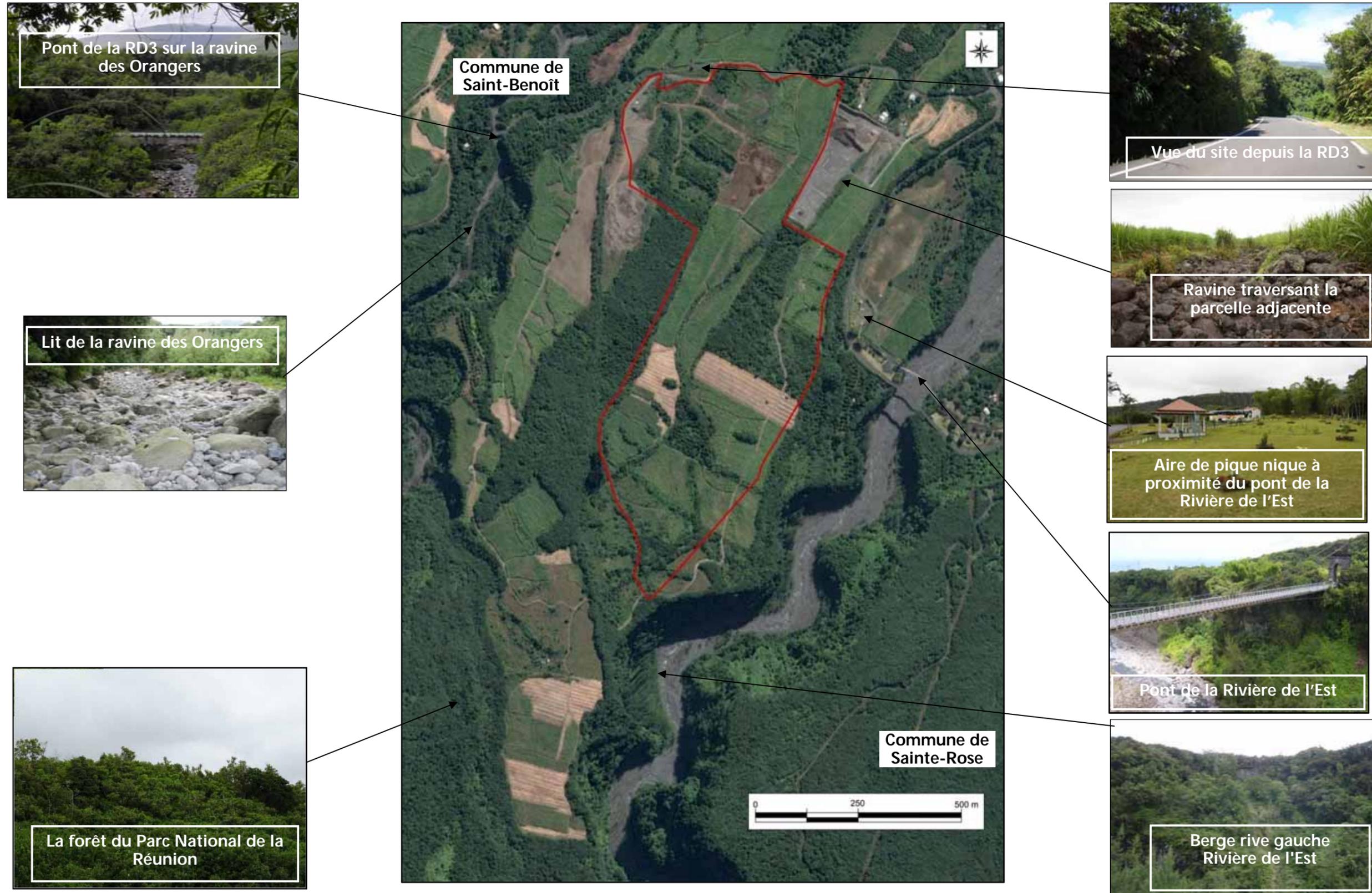


Planche 40 : Occupation du sol à proximité du projet de carrière de la société TGBR

5.1.8 Habitations et établissements sensibles

5.1.8.1 Les habitations

L'urbanisation aux abords du projet est très limitée. En effet, le projet d'extraction de matériaux trouve son implantation dans une zone agricole.

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

- 3 habitations le long de la RD3, à 120, 180 et 285 mètres au nord-est de l'emprise du site,
- 2 habitations le long de la RD3, à 407 et 380 mètres au nord-ouest de l'emprise du site, sur la rive gauche de la Ravine des Orangers,
- le quartier des Chicots, situé, pour l'habitation la plus proche, à 290 mètres au nord-est et comprenant une école à 800 m au nord-est du site,
- le quartier Rivière de l'Est, situé à près de 1,2 km à l'est, sur la rive droite de la Rivière de l'Est avec en pourtour de ce quartier quelques habitations isolées dont la plus proche se situe à 440 m du projet,
- le quartier de Cambourg, situé à 1,3 km à l'ouest,
- une dizaine d'habitations disséminées entre Cambourg et l'emprise du site,
- une exploitation agricole située à 1,6 km au sud-est.

Les habitations à proximité immédiate au nord-est du site, des nuisances sont susceptibles d'être observées, notamment concernant les poussières et le bruit. Elles ne sont cependant pas situées sous des vents dominants (Alizées).

Les habitations situées dans le sens des vents dominants (au nord-ouest du site) sont susceptibles également d'observer des nuisances de l'installation, mais dans une moindre mesure étant donné la distance (380 et 407 mètres).

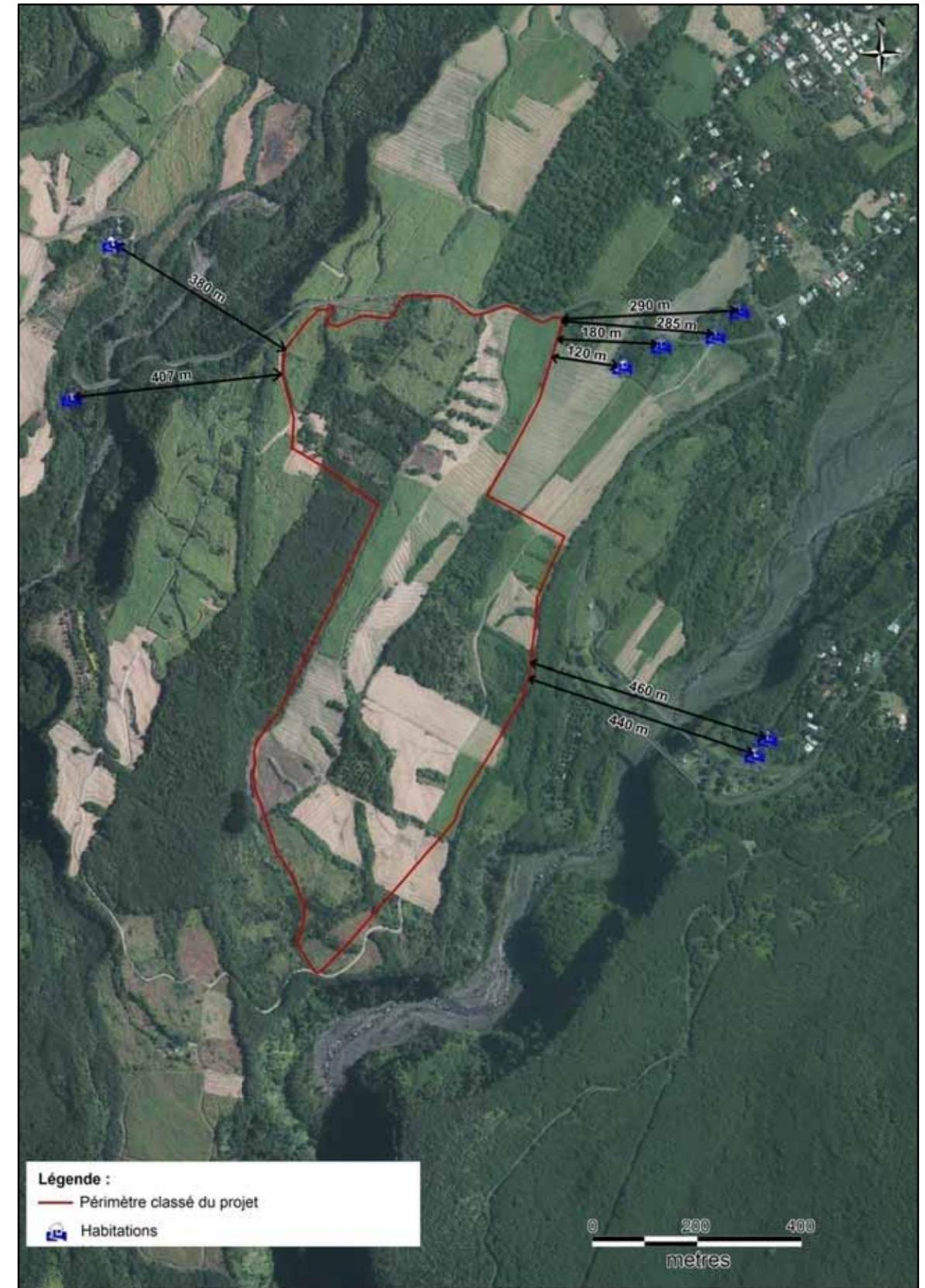


Planche 41 : Recensement des habitations à proximité immédiate du projet de carrière de la société TGBR

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 4 000 mètres sont listés ci-dessous :

ETABLISSEMENTS SENSIBLES	Adresse	Localisation et distance par rapport au périmètre de la maîtrise foncière de TGBR	Repère sur la planche suivante
Snack Bar Les Orangers	Rampes des Chicots 97470 St-Benoît	720 m au nord	A
Ecole maternelle Les 5 Orangers (18 élèves)	385 Route Nationale 2 (les Chicots) 97437 Ste-Anne	800 m au nord-est	B
Circuit Felix Guichard et son restaurant	400 Chemin Robespierre - Les Orangers 97437 Ste-Anne	1 000 m au nord-est	C
Ecole primaire de la Rivière de l'Est (44 élèves)	40 Route Nationale 2 97439 Ste-Rose	1 320 m à l'est	D
Le Domaine de Bellerive	353 Route Nationale 2- Les Orangers 97437 Ste-Anne	1 375 m au nord-est	E
Ecole Primaire Edmond Albius (114 élèves)	2 Chemin Baptiste Cambourg 97437 St-Benoît	1 500 m au nord-ouest	F
Club du 3 ^{ème} âge des Azalées	Case de Cambourg 97437 Ste-Anne	1 632 m à l'ouest	G
Ecole maternelle les Bougainvilliers (87 élèves)	93 Chemin Gallias les Hauts 97437 Ste-Anne	3 000 au nord	H
Ecole élémentaire du Petit Saint-Pierre (251 élèves)	90 Chemin Gallias les Hauts 97437 Ste-Anne	3 060 m au nord	I
Gymnase Marc Minatchy	18 Chemin Morange 97470 St-Benoît	3 400 m au nord	J
Collège du Bassin Bleu	17 Chemin Morange 97470 St-Benoît	3 440 m au nord	K
Ecole primaire Julie Huet (328 élèves)	15 Chemin Morange 97470 St-Benoît	3 640 m au nord	L

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 TGBR.

Ainsi les enjeux du projet de la société TGBR sur les établissements sensibles et les habitations peuvent être considérés comme modérés.



Planche 42 : Localisation des établissements sensibles les plus proches du projet de la société TGBR

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-Benoît représente 31 131 personnes (2014). Densité de la population de Saint-Benoît relativement faible (145,8 hab/km ²).	Nulle	
	Habitat	Parc immobilier a été multiplié par 1,8 en 20 ans. Nette régression de la vétusté des habitations avec plus de 90% du parc immobilier construit en dur en 2013 contre 85% en 2008.	Nulle	
	Activités économiques	Artisanales et industrielles	Peu d'activités artisanales et industrielles sur les communes de Saint-Benoît et de Sainte-Rose. Présence d'une ICPE à proximité immédiate du projet (carrière de la société SAM)	Faible
		Agricoles	La commune de Saint-Benoît est au 4 ^e rang des communes Réunionnaises. Culture de la canne à sucre très présente sur la commune (51% de la SAU). Le périmètre du projet est concerné principalement par la culture de la canne à sucre, des vergers et des zones non exploitées en friche. Sur les 46 hectares d'emprise du projet, 41,1 hectares sont à considérer comme exploitables pour l'agriculture. 6 agriculteurs sont recensés sur l'emprise du projet. La surface de chaque exploitant concernée par l'emprise du projet vis-à-vis de la surface des exploitations est relativement faible, n'entraînant aucune perte de statut.	Forte
		Touristiques, culturelles	La Commune de Saint-Benoît n'est pas tournée vers le tourisme. Les activités culturelles de la commune concernent essentiellement la randonnée.	Nulle
		Scolaires	Pas d'établissements à proximité immédiate.	Nulle
	Infrastructures routières	Plusieurs axes sont présents à proximité du projet (RD3, RD56, RD57 et RN2). Le site est desservi par la RD3. Le trafic est important sur la RN2 (15 300 véhicules par jour en moyenne en 2015), mais stable depuis 2012. Trafic intra-communal sur les axes secondaires en augmentation.	Forte	
	Réseaux	AEP	Nombreux captages AEP sur la commune. Le Projet n'est pas inclus dans un périmètre de protection.	Nulle
		Assainissement	Une station d'épuration est présente sur la commune.	Nulle
		électrique	Plusieurs réseaux d'électricité moyenne tension et haute tension traverse le projet en aérien. Plusieurs pylônes sont présents sur le périmètre classé mais exclus de la zone d'extraction.	Modérée
Urbanisation à proximité du projet	Une activité industrielle à proximité immédiate du projet : - Carrière de la société SAM Premières habitations situées à 120 m et 180 m au nord-est du projet. Elles représentent des habitations isolées. Plusieurs établissements sensibles recensés mais à une distance suffisante pour ne pas présenter d'enjeux particuliers (minimum 750 mètres).	Modérée		

Tableau 30 : 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.

La falaise alluviale située en rive gauche de la Rivière de l'Est date de plusieurs milliers d'années et semble présenter une bonne stabilité générale, de par les matériaux alluvionnaires qui la composent. Toutefois, localement, des chutes de pierres ou de blocs ont lieu, provenant de l'évolution mécanique de la falaise. Cette instabilité ponctuelle peut être causée par un ensemble de facteurs :

- disparition du couvert végétal : En se développant, les végétaux et leurs racines prennent place entre les blocs. En fin de vie, ces végétaux se dessèchent, disparaissent et laissent des interstices entre les blocs. Ce qui a pour conséquence de les déstabiliser, créant ainsi des chutes de pierres ;
- l'érosion en surface par les eaux de pluie ;
- l'action souterraine des eaux de pluie infiltrées (processus plus ou moins lents de dissolution ou d'érosion interne qui diminuent la compacité des matériaux) : aucune zone de résurgence n'est observée au niveau de la falaise alluviale, ni au niveau de la rive gauche de la Rivière de l'Est, limitant ainsi l'action souterraine des eaux.

Le site du projet est traversé par un talus boisé d'une quinzaine de mètres de hauteur en moyenne. Par ailleurs, les terrains laissent apparaître des andains rocheux, qui freinent l'optimisation de l'espace agricole.

La carte géomorphologique en planche suivante donne un aperçu de cette planèze de forme triangulaire formant les pentes ouest de l'île volcanique.

Le projet de carrière des Orangers est situé en partie haute de l'ancien cône de déjection de la Rivière de l'Est, entre les altitudes 210 m NGR et 323 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 d'environ 2 km de long pour 1 km de large. La zone d'étude est délimitée à l'ouest par la Ravine des Orangers encaissée de 40 m, et à l'est par la Rivière de l'Est qui coule dans une gorge de 100 à 160 m de profondeur.

Les terrains du projet présentent une pente globale de 9% suivant un axe sud/nord. Ils sont situés sur une terrasse alluviale supérieure de la Rivière de l'Est, avec deux escarpement alluvionnaires le long du côté est (Rivière de l'Est) et ouest (Ravine des Orangers).

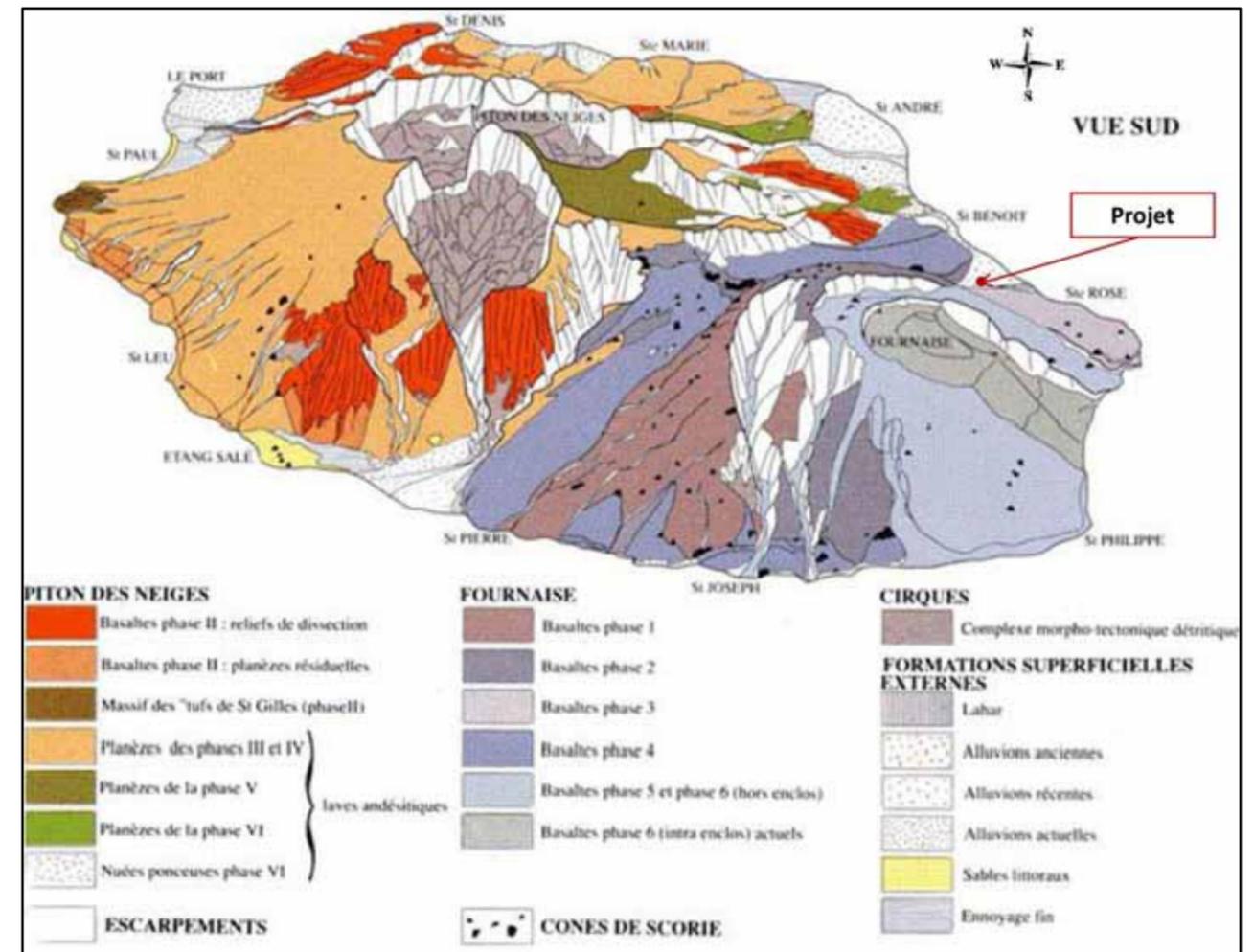


Planche 43 : Carte géomorphologique de Réunion (Source : BRGM)

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

Sur le terrain, cette pente est cassée par la présence de deux petites ravines, drainant les écoulements de la zone⁴.

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

⁴ La topographie qui a servi à réaliser le MNT fourni par TGBR a été réalisée par Austral consulting en 2012, par levés GPS couplés à une stéréorestitution de prises de vues aériennes. Cette topographie a été confrontée aux données LIDAR de 2011 afin d'affiner la précision des zones éloignées végétalisées. En 2016, le bureau de géomètre Projection 2016 a complété les données topographiques de façon précise au niveau des ouvrages hydrauliques et de la RD3, notamment. Des vérifications topographiques en différents points de l'emprise du projet ont également permis de vérifier la précision du MNT.

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.

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.

Le sol, au niveau du projet, est de type « **peu différencié vitriques sur sables basaltiques et gros galets non altérés** ». Ce type de sols « pénévulés » des cônes de la région au vent présente des caractères andiques, spécifiques des zones humides.

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 200 cm d'épaisseur.

Les sols de la Rivière de l'Est (région humide) ont une réserve utile évaluée à 50 mm sur les 50 premiers centimètres (compte tenu des cailloux).

Les caractéristiques pédologiques des sols au niveau de l'emprise du projet ont été évaluées dans l'étude agronomique de la SAFER dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 3. Elles sont résumées dans le Tableau 26.

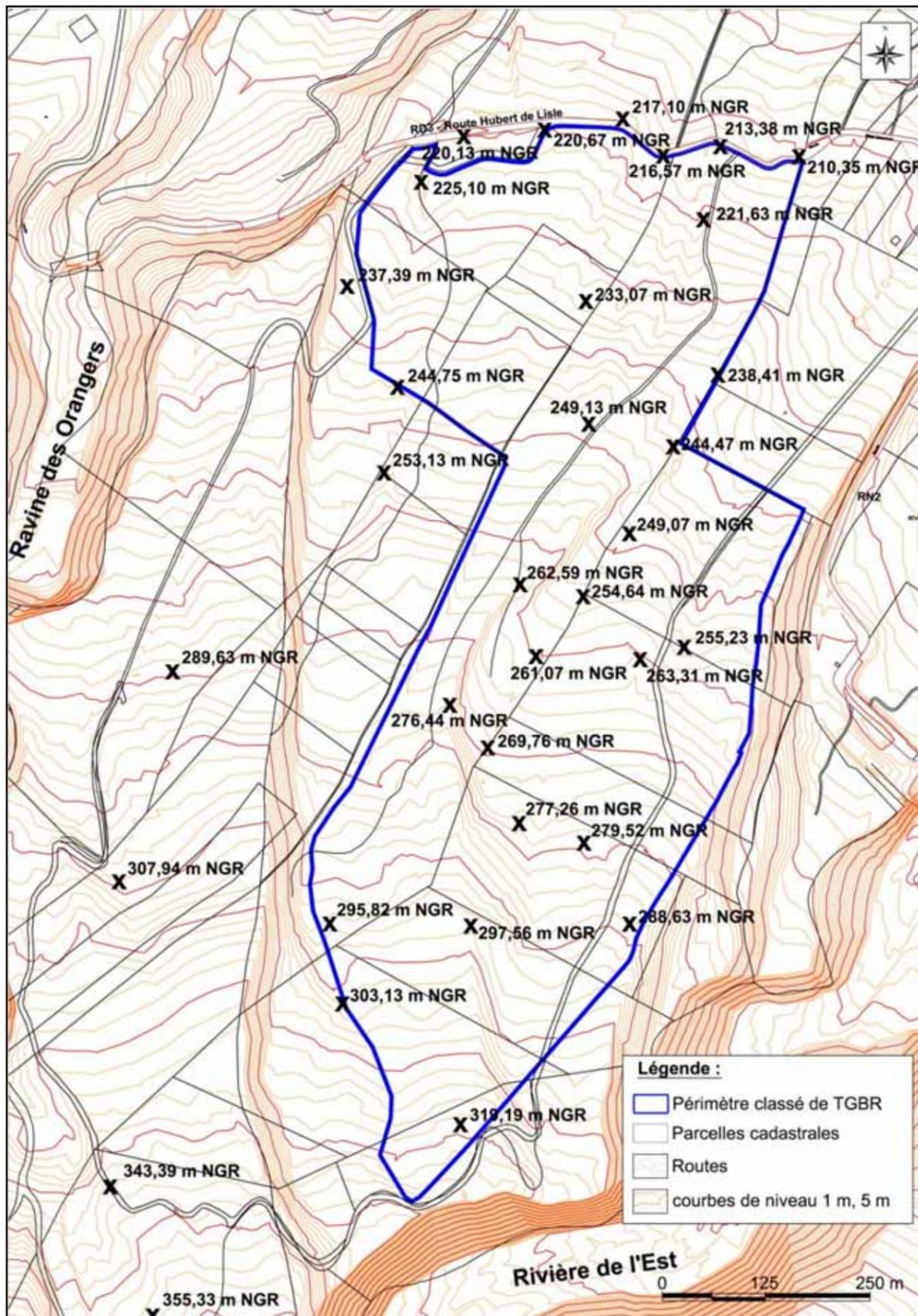


Planche 44 : Plan topographique du terrain naturel de la zone d'étude (2016)

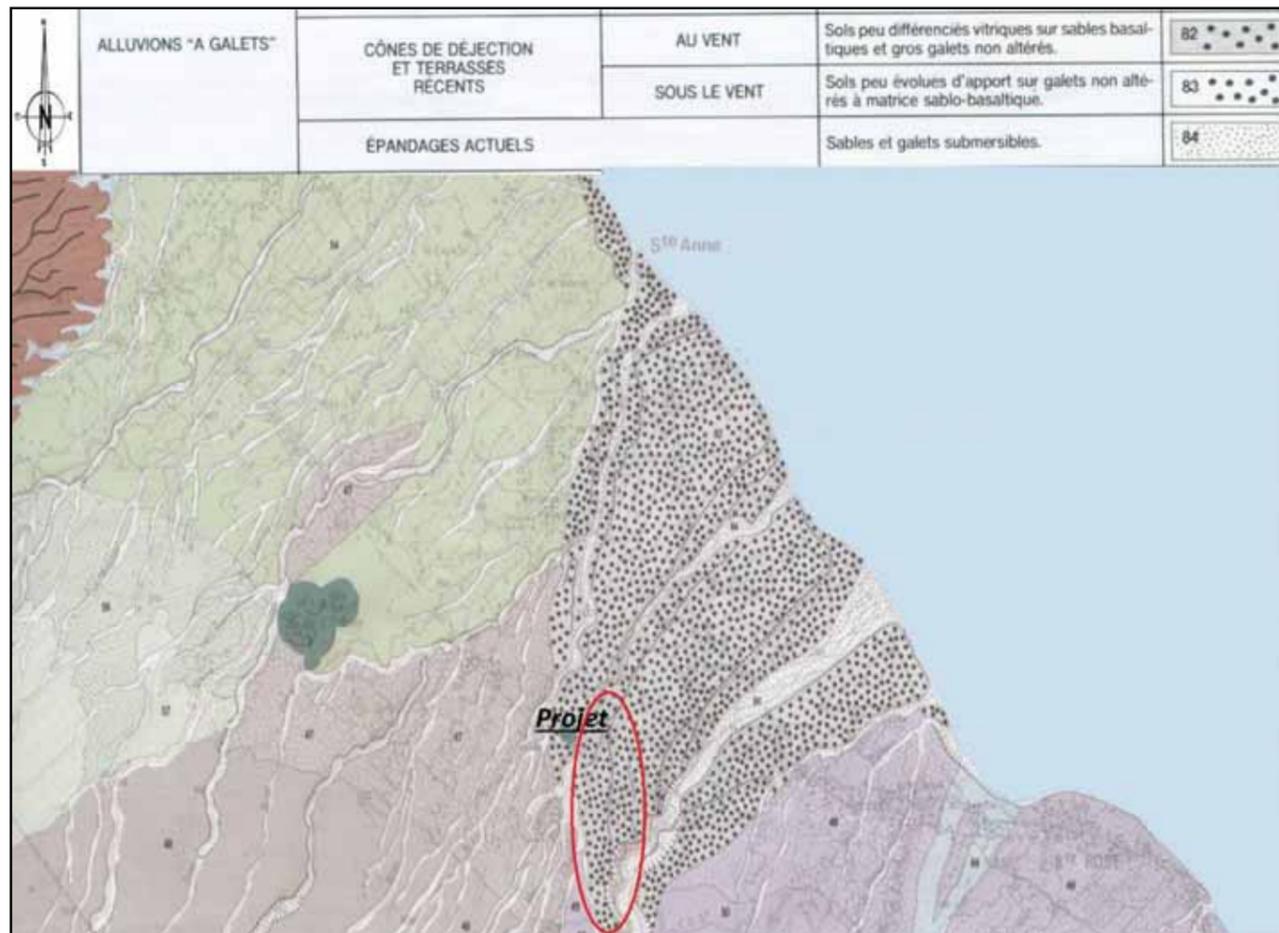


Planche 45 : Pédologie au niveau du projet (RAUNET, 1991)

Des sondages réalisés à la pelle hydraulique par la société Mascareignes Géologie sur la zone d'étude en 2009 (dont les résultats sont disponibles en Annexe 4 - pièce 7) ont permis de constater les points suivants :

- Tous les sondages ont rencontré des alluvions très grossières à blocs arrondis, à matrice gravo-sableuse grise. La taille des gros blocs atteint couramment 800 mm, jusqu'à 1 400 mm.
- En surface, les alluvions sont limoneuses, de couleur ocre-beige. L'épaisseur de cet horizon superficiel varie entre 0,7 m et 2 m.
- En partie haute du site, sur le plateau amont, un niveau induré d'épaisseur décimétrique (encroûtement blanchâtre), ainsi que des suintements, ont été observés à la base d'alluvions ocre-beige, au toit de graves sableuses. Ces niveaux également observés dans le lit du bras Roland et dans les fossés et chemins sont étendus à tout ce plateau amont. Sur un plan géologique, un tel encroûtement peut être interprété par l'ancienneté de cette surface du cône (cône primitif).
- Des niveaux encroûtés orangé à jaunâtre sont également mentionnés dans les alluvions, en profondeur dans les sondages.

	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6	SP7	SP8	SP9
Profondeur en m	4,5	4,2	3,0	2,5	3,0	2,9	3,0	4,0	3,8
Épaisseur de couverture en m	1,0	0,8	0,7	1,0	1,2	1,3	1,2	1,5	2,0
Diamètre max en mm	600	1400	800	800	800	1000	1200	1200	800

Tableau 31 : Caractéristiques des sondages à la pelle mécanique

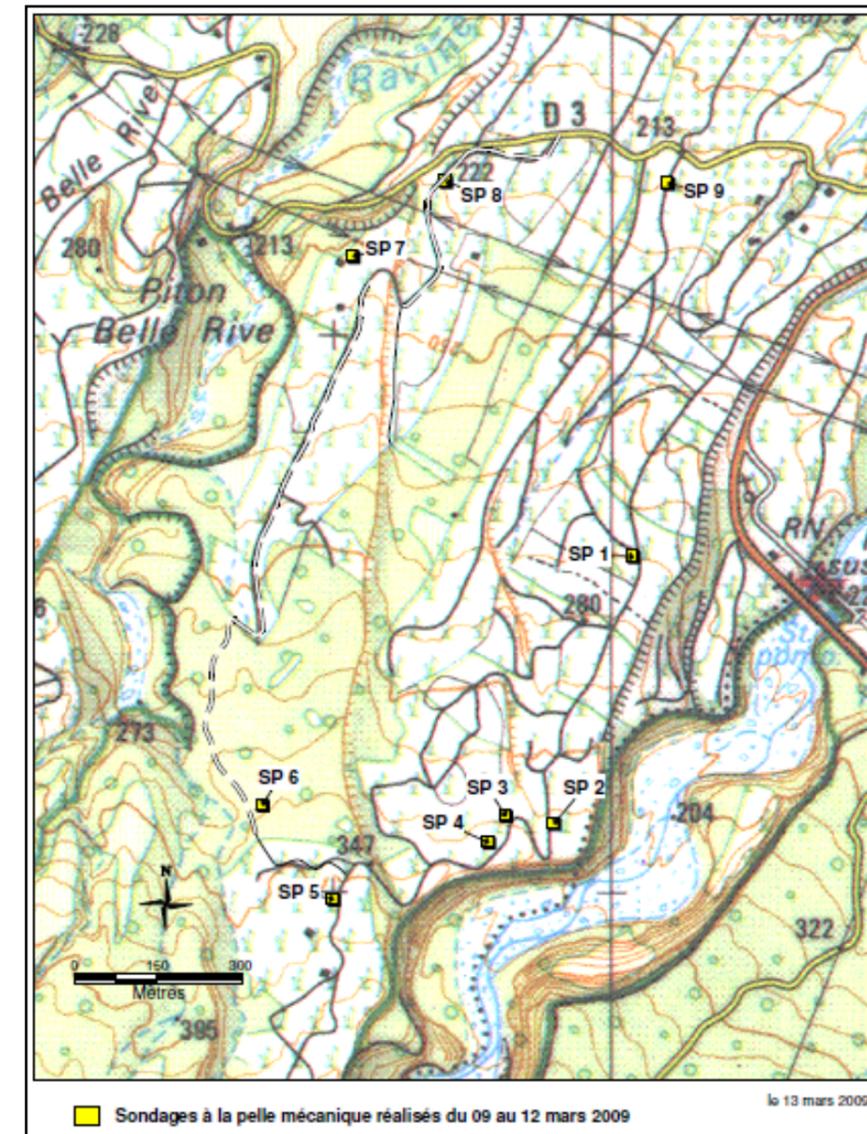


Planche 46 : Localisation des sondages à la pelle

Les sols qui se sont développés sur les alluvions à galets du cône de déjection de la Rivière de l'Est 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.

Ces 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 Mascareignes Géologie. 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 8.

Les observations ont porté sur :

- la ravine des Orangers et sa berge rive droite située en limite Ouest du gisement. La hauteur de la berge est de 30 à 40 m environ ;
- la rivière de l'Est qui coule en limite Est du gisement. La berge, verticale et inaccessible, offre une coupe de plus de 100 m de hauteur ;
- les chemins qui desservent les parcelles agricoles de la future zone de carrière,
- les sondages et profils géophysiques.

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 2 600 m.

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 sont datées de 527 000 ans (Gillot et al. 1994).

L'aire d'étude du site des Orangers a été affectée par la succession géologique ayant donné naissance à l'île de la manière suivante :

- Par la Série alcaline anté-Fournaise : ces laves différenciées riches en feldspath sont antérieures à 450 000 ans. Elles affleurent dans le fond de la gorge de la Rivière de l'Est 3 km en amont du site, vers l'altitude 530 m.
- Par la Série du volcan bouclier ancien de la Fournaise. Ces coulées de basalte à olivine ont recouvert les laves différenciées à partir de 395 000 ans. Elles affleurent dans les remparts de la rivière de l'Est à partir de 350 m, à 1 km en amont du site.
- Par la Série du bouclier récent de la Fournaise entre 150 000 ans et 65 000 ans. Ces coulées apparaissent dans la planèze en amont et au sud du site. Elles affleurent dans les berges de la rivière de l'Est jusqu'au pont de la RN2. Ces coulées légèrement altérées affleurent dans les lits de la rivière de l'Est et de la ravine des Orangers.
- Par les Séries récentes de la plaine des Sables et de la Plaine des Cafres entre 65 000 ans et 5 000 ans. Les coulées ont nappé le volcan bouclier. Elles ne sont pas représentées en rive gauche de la Rivière de l'Est.

- Les coulées très récentes subactuelles. Leur âge est inférieur à 5 000 ans. De telles coulées se sont épanchées dans la ravine des Orangers en aval de la RD 3, à l'ouest du site.

Les données géologiques montrent que l'activité volcanique de la Fournaise qui a débuté il y a 400 000 ans ne s'est pas arrêtée jusqu'à aujourd'hui. Les dernières coulées dans la région de la Rivière de l'Est sont datées de moins de 5 000 ans. Au cours et pendant sa construction, au fur et à mesure que le volcan s'élevait, les laves ont été soumises à l'érosion. Des paléovallées se sont formées sur le volcan.

La Rivière de l'Est serait apparue après la fin du bouclier récent, il y a plusieurs dizaines de milliers d'années.

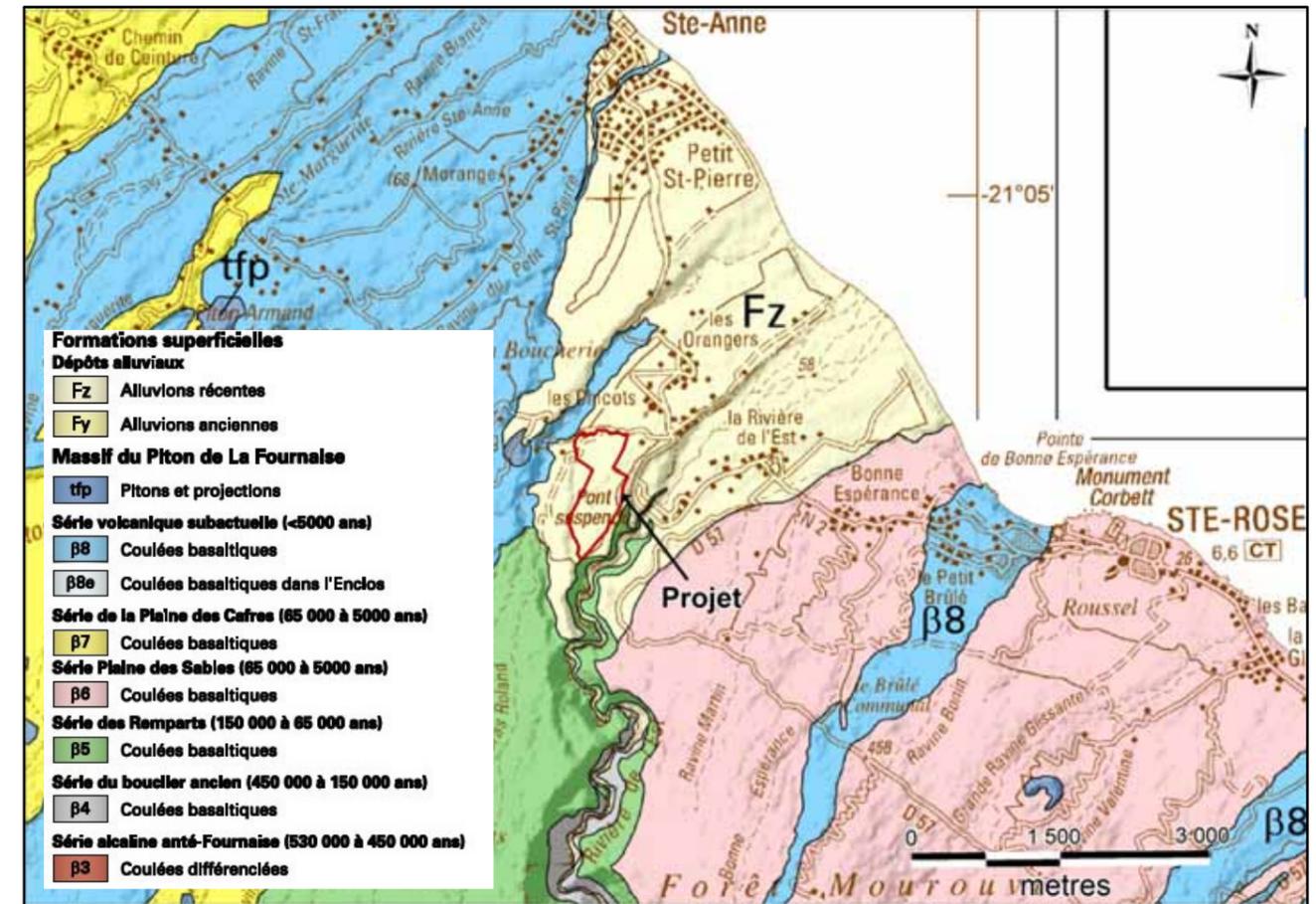


Planche 47 : Environnement géologique aux abords du projet de la société TGBR (Source : BRGM)

5.2.3.2 Caractéristiques géologiques de la zone d'étude

Le projet de carrière concerne la terrasse alluviale perchée en rive gauche de la Rivière de l'Est, à l'ouest du pont de la rivière de l'Est, au pied de la planèze est du massif volcanique de la Fournaise.

Cette terrasse correspond à la partie haute du cône alluvionnaire ancien de la rivière de l'Est, entre les altitudes + 220 m NGR et + 323 m NGR.

La zone d'étude est délimitée :

- au nord par la route départementale n°3 (ou route Hubert Delisle) ;
- à l'ouest par la Ravine des Orangers et son affluent le bras Roland ;

- à l'est par la Rivière de l'Est qui coule dans une gorge de 100 à 160 m de profondeur ;
- au sud-ouest par les pentes volcaniques des Orangers-Les hauts et la Rivière de l'Est-Les hauts.

Le tracé de la berge rive droite de la ravine des Orangers et du bras Roland, constituant la bordure ouest de la zone d'étude, présente 3 grands coudes « semi-circulaires », morphologie caractéristique des domaines alluvionnaires. La hauteur de la berge est comprise entre 30 et 40 m. Le fort encaissement du lit qui s'observe sur 900 m en amont du pont de La RD3, est à rattacher à la nature alluvionnaire des terrains, facilement érodables, mais également au fait que de nombreuses ravines issues de la planèze se rejoignent dans ce secteur. La concentration de débits favorise l'affouillement de la berge.

Cette morphologie de grands coudes « semi-circulaires », typique des terrains alluvionnaires, se retrouve également sur la bordure sud-est de la zone d'étude, au sommet des escarpements formant la berge rive gauche de la Rivière de l'Est. La hauteur de la berge est de 140 m en moyenne (Cf. planche suivante).

La surface du cône alluvionnaire est découpée par des escarpements longilignes, courbes, représentant les bordures d'anciennes terrasses. Ces talus, reliques de berges anciennes, ont un tracé subparallèle à celui de la Rivière de l'Est de direction nord-sud.

Le talus principal, boisé et pentu, recoupe la zone sur toute sa longueur depuis la Rivière de l'Est jusqu'à la RD3, il individualise une terrasse alluvionnaire haute parallèle à la ravine des Orangers, large de 250 m, surélevée de 10 à 30 m par rapport à la terrasse alluviale centrale.

La zone d'étude peut ainsi être découpée en 5 zones ou plateaux séparés par des talus anciens.

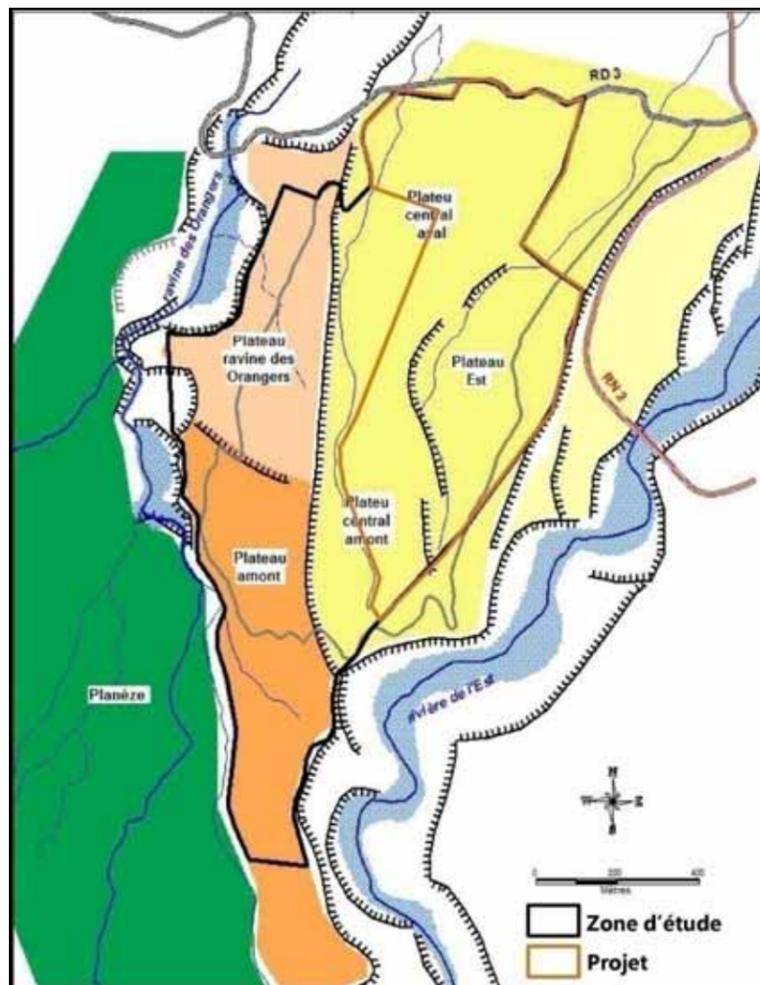


Planche 48 : Esquisse morphologique de la zone d'étude (source : Mascareignes Géologie)

Le périmètre du nouveau projet de carrière de la société TGBR est donc concerné par :

- le plateau central aval,
- le plateau est,
- le plateau central amont.

➤ **Les formations alluvionnaires**

Le cône alluvionnaire de la rivière de l'Est s'étend sur plus de 13 km² depuis le village de Petit Saint-Pierre, sur la commune de Saint-Benoît, jusqu'au village de la Rivière de l'Est, sur la commune de Sainte-Rose.

Il s'étend pour la plus grande partie en rive gauche de la Rivière de l'Est, 10 km², et pour seulement 3 km² en rive droite. La pente moyenne du cône alluvionnaire est de 8%. Elle s'amortit vers la côte où elle est de 6,5%. Elle est plus forte en amont du cône où elle est de 9%.

Dans la berge rive gauche de la Rivière de l'Est, les alluvions recouvrent les coulées volcaniques de la Fournaise attribuées à la Série des Remparts (150 000 ans à 65 000 ans) d'après la carte géologique figurant à la page précédente. Ces dernières affleurent dans les berges de la Rivière de l'Est, sous le pont routier. Les coulées de laves du volcan bouclier, visibles au pied de la berge, sont surmontées par les alluvions anciennes du cône alluvionnaire de la Rivière de l'Est. Dans ces alluvions anciennes perchées par rapport au lit actuel, apparaissent plusieurs coulées de basalte.

L'organisation des strates géologiques au niveau de la rive gauche de la Rivière de l'Est a été identifiée, jusqu'à 38 mètres de profondeur, par les sondages de reconnaissance réalisés dans le cadre de la réalisation de l'ouvrage de franchissement de la Rivière de l'Est. Ces sondages de reconnaissance montrent la succession des strates alluvionnaires et basaltiques qui structure la zone au sens large. Une strate supérieure d'alluvions d'épaisseur variable (d'après les 3 sondages : de 5,2 m à 17,7 m) est suivie d'une strate basaltique sous laquelle l'on rencontre à nouveau une strate de sables, graviers, galets. Plus en profondeur, le sol est constitué de basalte, généralement issue de la phase III du Piton de La Fournaise. Aucune nappe d'eau n'a été rencontrée.

Ceci montre qu'au début de la construction du cône alluvionnaire, des coulées de lave ont emprunté le lit de la Rivière de l'Est et se sont étalées sur le cône alluvionnaire. Néanmoins aucun de ces sondages ne se situent sur le site du projet et sont majoritairement réalisés en pied de falaise de la Rivière de l'Est ou dans la Ravine des Orangers, en aval du projet.

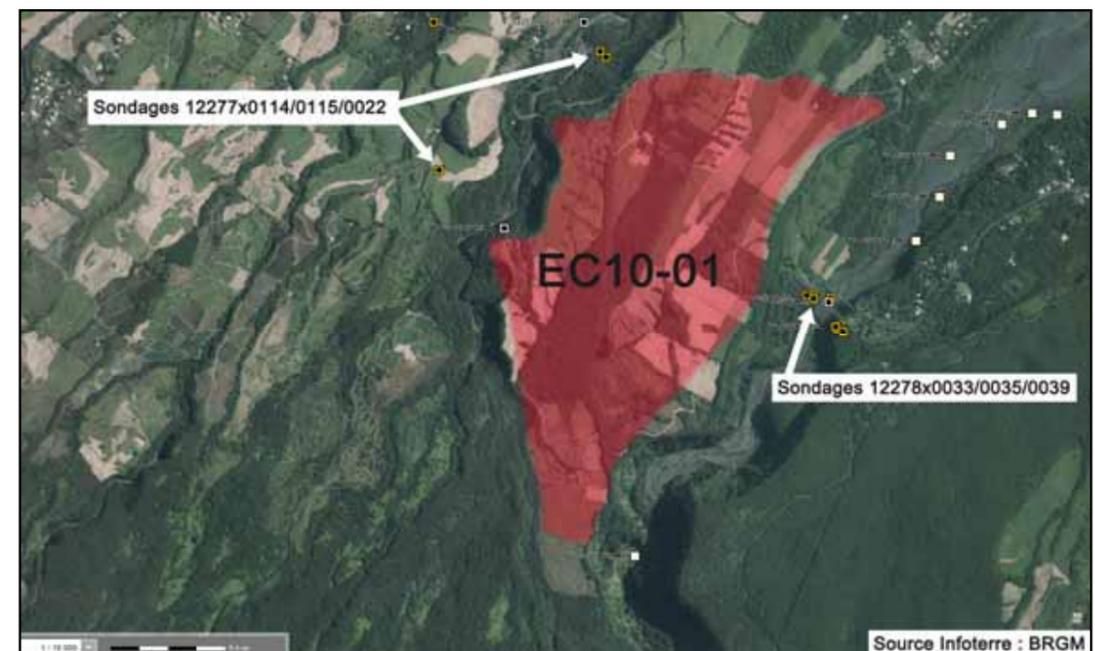


Planche 49 : Position des sondages ayant servi à élaborer le SDC

5.2.3.3 Caractérisation du sous-sol au droit du projet

Les observations géologiques effectuées dans les ravines qui entaillent de part et d'autre la zone d'étude confirment l'importance des ressources en matériaux alluvionnaires. Les alluvions sont présentes sur l'ensemble du site.

Afin d'affiner la connaissance géologique de la zone d'étude, la société TGBR a réalisé deux campagnes de sondages (2013 et 2016) destructifs et carottés, dont les résultats avec ceux de la campagne géophysique menée par IDDOI sont repris dans la dernière étude géologique de Mascareignes Géologie disponibles en Annexe 4 - pièce 8. Ce sont ces sondages couplés à la campagne géophysique qui ont permis de caler les cotes de fond d'exploitation de manière optimisée par rapport à la puissance du gisement.

13 sondages ont donc été réalisés sur l'ensemble du périmètre d'étude, apportant des informations précises sur la qualité du gisement.

Les résultats donnent une épaisseur minimum des alluvions de 15 m et pouvant atteindre une puissance de plus de 35 m (Cf. Tableau ci-dessous).

Sondage	Type de sondage	Profondeur atteinte en mètre	Epaisseur d'alluvions en mètre	Epaisseur de substratum en mètre
SD1	Sondage destructif	30	30	0
SC2	Carottage traditionnel	37	18,8	18,2
SD3	Sondage destructif	35	35	0
SD4	Carottage traditionnel	35	15	0
SC5	Carottage traditionnel	25	25	0
SC6	Carottage sonique	30	30	0
SC7	Carottage traditionnel	40	31,4	8,6
SC8	Carottage sonique	20	20	0
SC9	Carottage sonique	20	20	0
SC10	Carottage traditionnel	30	30	0
SC11	Carottage sonique	25	25	0
SC12	Carottage sonique	20	20	0
SC13	Carottage traditionnel	28,5	25	3,5

Tableau 32 : Caractéristiques des sondages réalisés lors des deux campagnes de 2013 et de 2016 (Source : Forintech et Mascareignes Géologie)

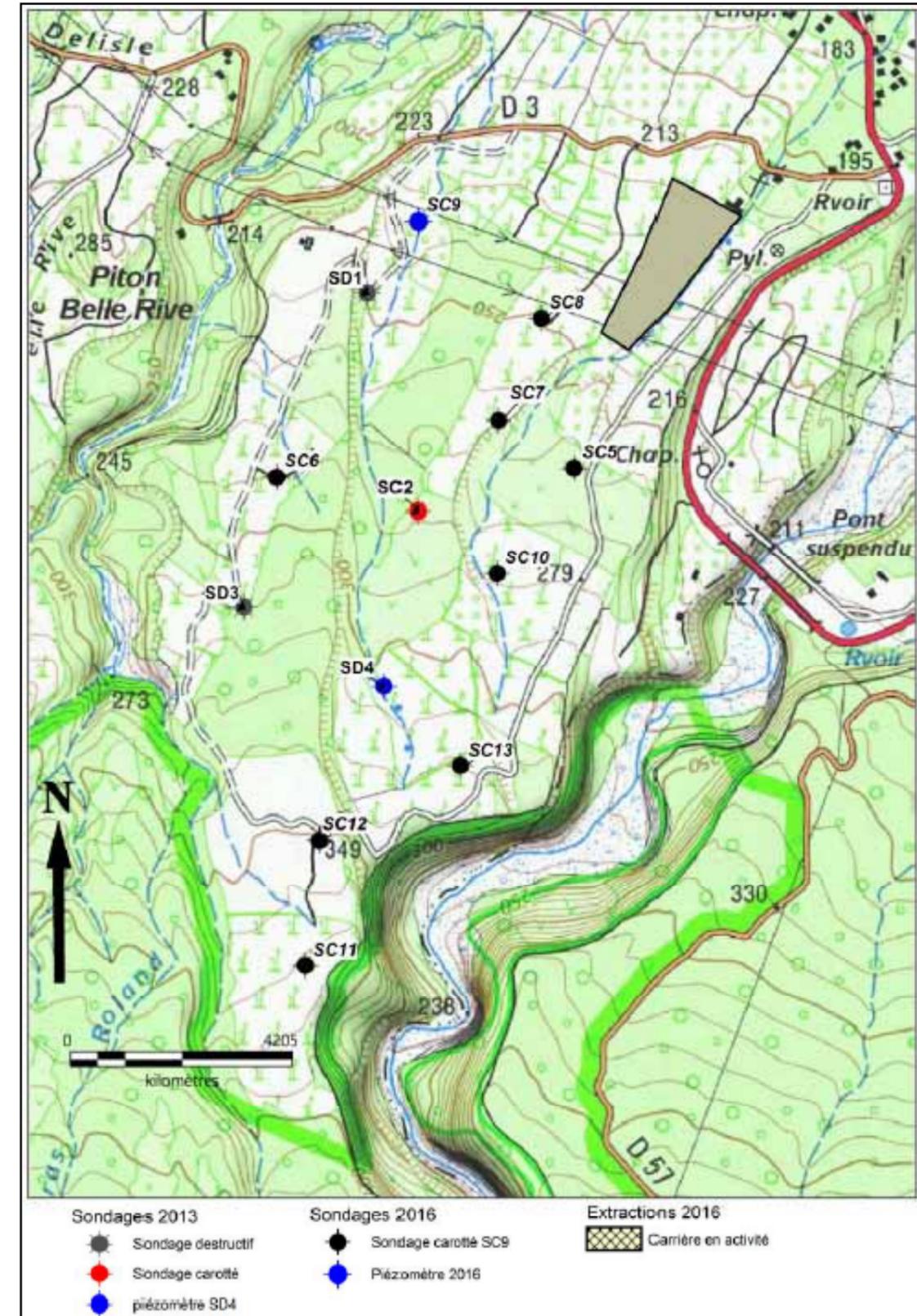


Planche 50 : Localisation des sondages de reconnaissance réalisés en 2013 et 2016 (Source : Mascareignes Géologie)

Formations géologiques identifiées

➤ Les alluvions grossières

Elles sont présentes sur tous les sondages réalisés lors de la campagne 2016 dont un des objectifs principaux était d'estimer la puissance de cette formation.

D'un point de vue pétrographique, les éléments (galets, graviers) sont exclusivement d'origine basaltique (basaltes à olivine, basaltes aphyriques, et plus rarement des laves à feldspath).

Les galets de basalte sont sains, peu altéré, souvent très denses. Les faciès vacuolaires sont moins denses.

➤ Les alluvions sableuses brunes

Ces alluvions sableuses brunes et argilo-limoneuses ont été observées dans quatre sondages, toujours en fin de sondage.

Leur présence indique soit une proximité d'un relief altéré, soit un dépôt localisé de type « coulée de boue ».

➤ Les dépôts bréchiques argilo-limoneux bruns

Ces dépôts argileux, brun-marron ont été observés dans les sondages qui ont atteint le substratum ou qui ont croisé des coulées basaltiques. Ces dépôts alternent avec des coulées de lave fraîche non altérée.

➤ Les coulées de lave

Sur les 9 sondages de 2016, deux ont atteint le substratum constitué de lave basaltique (SC7 à 31,4 m et SC5 à 25 m). Ces sondages sont situés dans la partie centrale du projet, à proximité du thalweg central, au pied de l'escarpement délimitant le plateau amont et le plateau aval. Les premières coulées rencontrées sont des basaltes riches en olivine.

Deux sondages en 2013 ont recoupé des coulées de basalte SC2 à 19 m et SD4 à 16 m. Seul le sondage SC2 a rencontré des coulées épaisses.

Ces coulées sont séparées par les colluvions brunes et des couches de gratons épaisses.

Ces colluvions et coulées constituent le substratum du gisement alluvionnaire. Il s'apparente à un empilement métrique de coulées/gratons/colluvions.

Granulométrie des Alluvions

➤ Observations en carrière

Les alluvions du cône de déjection de la rivière des Orangers ont pu être observées dans la carrière SAM en cours d'exploitation depuis 2014, située près de la RD 3. Il s'agit de dépôts torrentiels, peu stratifiés, grossiers.

La proportion de galets ($\varnothing > 100$ mm) est importante, de 50% en moyenne sur la carrière. Leur taille peut dépasser le m^3 .

Les variations latérales de faciès sont subverticales. Elles sont typiques des dépôts de cône de déjection torrentiel.

➤ Observations des carottes des sondages de 2016

Lors des levés de log géologiques des sondages de 2016, une approche quantitative de la granulométrie visible des sondages a été testée (Cf. Etude de Mascareignes Géologie Annexe 4 - pièce 8).

Il a été constaté que la fraction inférieure à 10 cm varie considérablement au sein du gisement entre 39 et 87%. Ces valeurs, bien que seulement indicatives montrent que les alluvions sur le plateau amont et sur la partie de la ravine des Orangers sont plus fines.

Géométrie du gisement alluvionnaire

Afin d'appréhender la géométrie du gisement alluvionnaire du projet de la société TGBR, plusieurs profils ont été dressés, cinq profils transversaux T1 à T5 et deux profils longitudinaux L1, L2. La description des profils sont disponibles dans l'étude géologique de Mascareignes Géologie (Cf. Annexe 4 - pièce 8).

Seul un profil transversal et un profil longitudinal sont commentés ici et permettent de mieux comprendre la morphologie du gisement alluvionnaire.

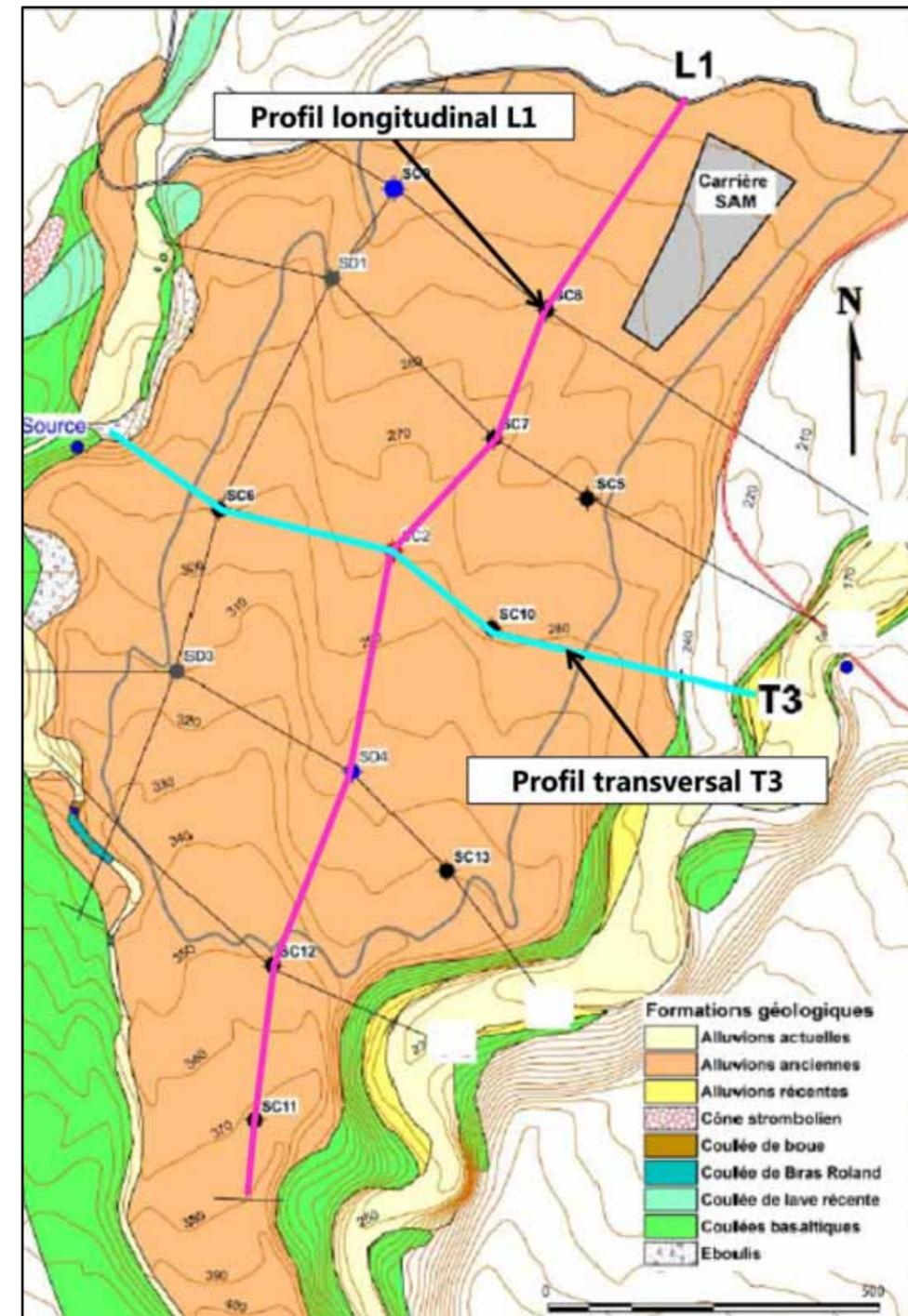


Planche 51 : Localisation des profils sur la carte géologique (Source : Mascareignes Géologie)

➤ Profil longitudinal L1

Le profil longitudinal L1 s'appuie sur 3 des sondages ayant atteint le substratum. Il montre l'ancienne surface topographique sur laquelle a eu lieu le dépôt d'alluvions. La pente de l'ancienne planèze est de 10% en moyenne. Cette valeur est à corrélérer avec la pente actuellement observée sur ce secteur et cohérente avec la nature du substratum constitué de coulées de basaltes et gratons. On observe sur ce profil que la puissance du gisement d'alluvions est variable en fonction de la topographie sus-jacente et notamment à la présence de talus et de décrochés.

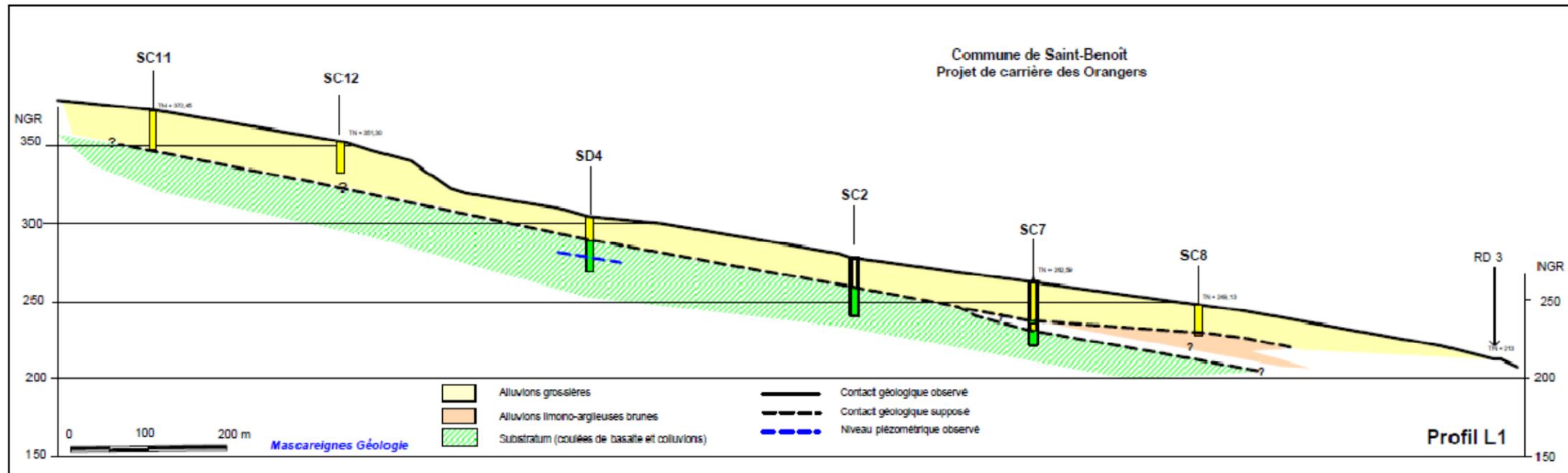


Planche 52 : Représentation du profil longitudinal suivant une coupe sud-nord (Source : Mascareignes Géologie)

➤ Profil transversal T3

Le profil transversal T3 s'appuie sur 3 sondages dont SC2 qui a touché le substratum vers +260 m NGR. Le profil interprété confirme que le toit du substratum est morphologiquement irrégulier. La puissance du gisement alluvionnaire peut également être corrélée avec les observations en ravine des affleurements de coulées de lave et leur pente naturelle.

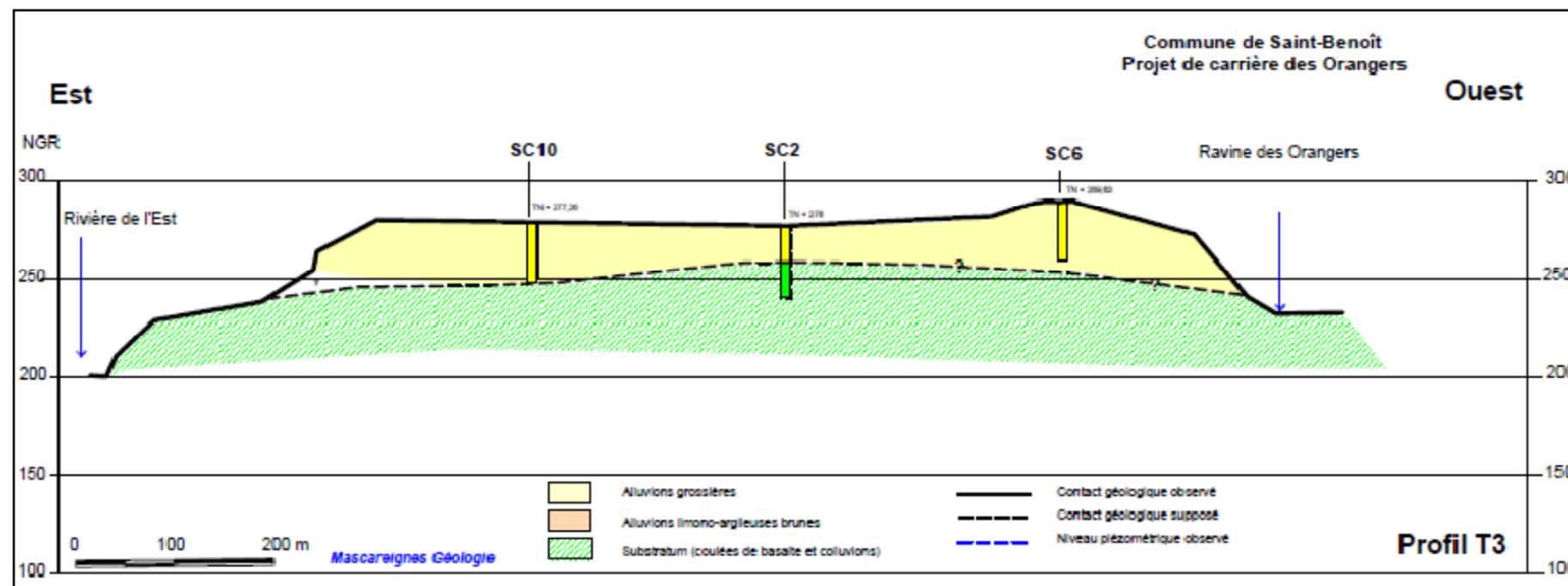


Planche 53 : Représentation du profil transversal T3 au centre de la zone d'étude suivant une coupe est-ouest (Source : Mascareignes Géologie)

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 comprise entre 15 m et 35 m ;
- des variations lithologiques significatives au sein du gisement alluvionnaire ;
- la présence d'un substratum basaltique dans la partie centrale du gisement par une alternance de coulées de basalte, de colluvions limoneuses et de brèches altérées.
- la présence d'eau dans les sondages SC9 et SC4 (Cf. 5.2.4.3 Schéma hydrogéologique local).

L'ensemble de ces éléments permettent d'évaluer que la terrasse supérieure de la Rivière de l'Est est constituée d'environ 15 à 35 m d'épaisseur d'alluvions fluviales. Ce gisement alluvionnaire est traversé par une couche de basalte au niveau de la partie centrale de la zone d'étude.

Le nouveau périmètre et les profondeurs d'exploitation d'extraction (entre 10 m et 35 mètres maximum par rapport au terrain naturel suivant les zones), définis par la société TGBR ont été optimisés en fonction de la puissance du gisement mis en évidence lors des deux campagnes de sondage.

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

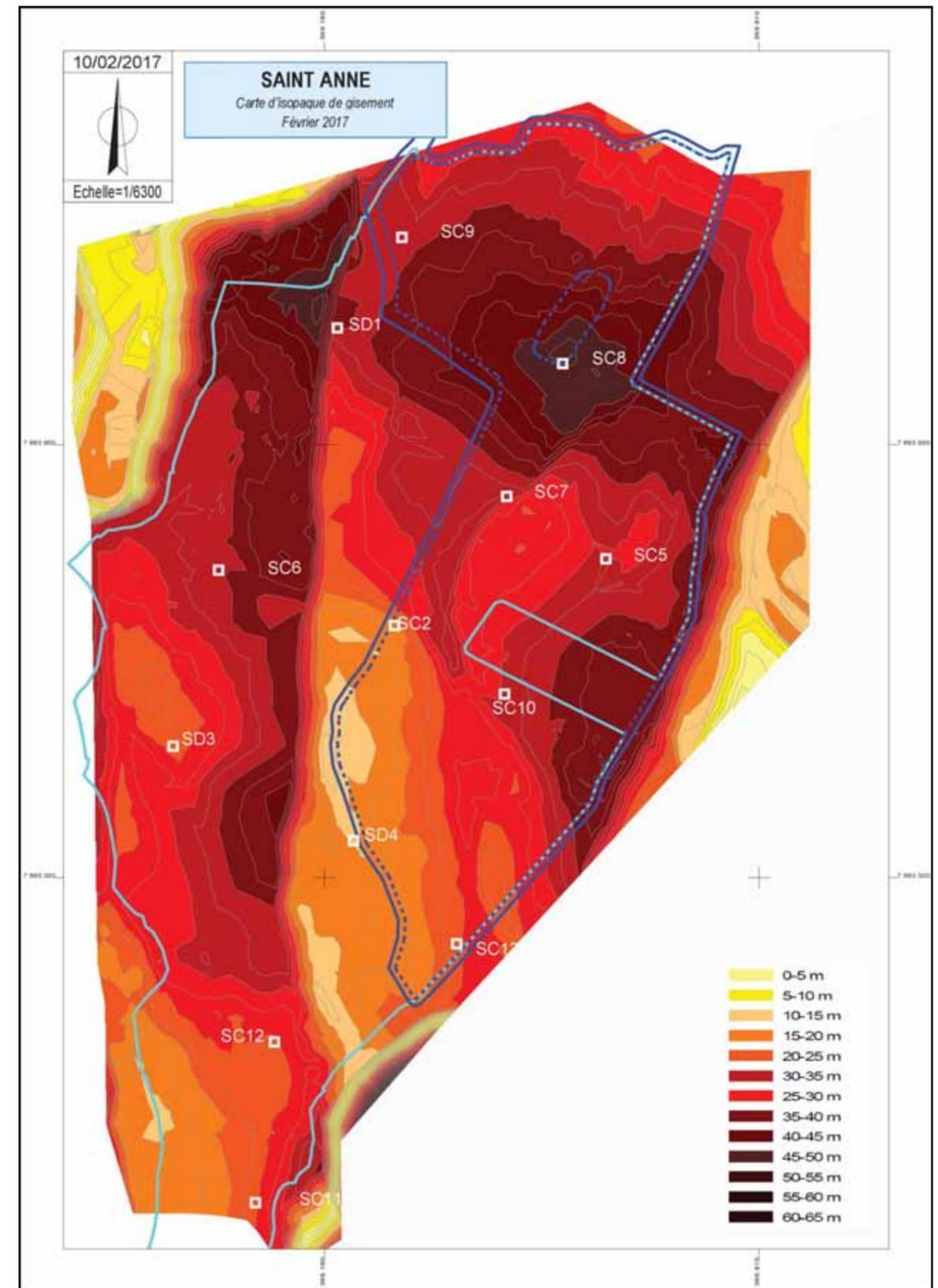


Planche 54 : Iso-épaisseurs du gisement alluvionnaire disponible sur l'aire d'étude (Source : TGBR)

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.

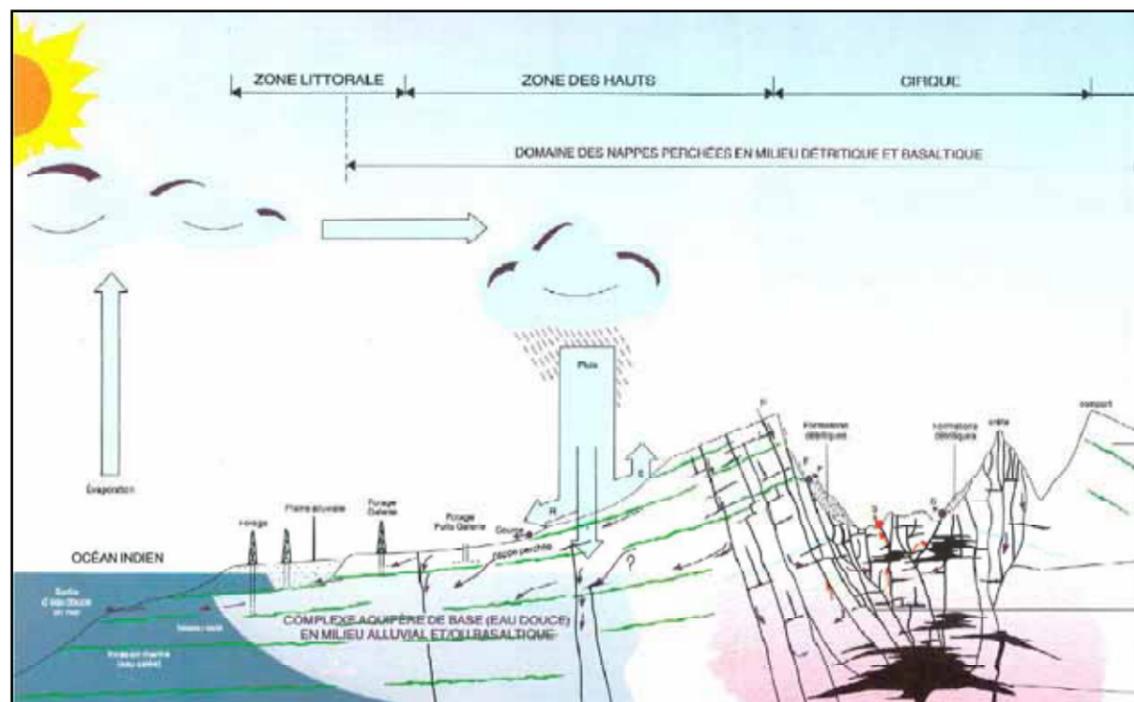


Planche 55 : Carte schématique des systèmes hydrogéologiques globaux de la Réunion (Stieltjes et al., 1988)

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

La partie est de la commune de Saint-Benoît fait partie du domaine hydrogéologique de la Plaine des Palmistes / Rivière de l'Est. Le bassin d'alimentation correspond au plateau de la Plaine des Palmistes et à la planèze rive gauche de la Rivière de l'Est.

Les eaux météoriques s'infiltrent en grande partie dans les formations volcaniques récentes et perméables. Des nappes perchées et profondes se forment au sein d'aquifères compartimentés à la faveur des niveaux imperméables interstratifiés dans les terrains du substratum ancien.

L'emprise du projet se trouve en limite des deux masses d'eau souterraine de La plaine des Palmistes à l'ouest et de Sainte-Rose à l'est, sur l'aquifère de la Rivière de l'Est. Ce dernier contient une nappe de base, elle-même contenue dans les formations volcaniques du piton de la Fournaise ou dans des formations alluviales anciennes. A cette nappe de base sont associées des nappes d'accompagnement des Rivières de l'Est et des Marsouins dont l'alimentation est fortement liée au relief des bassins versants.

Il n'existe que très peu de données concernant les eaux souterraines dans cette région.

5.2.4.3 Schéma hydrogéologique local

Une étude spécifique au projet, menée par Mascareignes Géologie (Cf. Annexe 4 - pièce 9), indique que la nappe d'accompagnement de la Rivière de l'Est se situe vers la côte + 175m NGR. Elle rejoindrait la nappe de base vers l'océan. Les pertes de la rivière à partir du pont confirment que la nappe d'accompagnement est de plus en plus profonde vers l'aval.

Cette étude indique également qu'il n'a pas été observé de sources pérennes au sein des alluvions du cône. Les écoulements se font essentiellement à la base de la pile sédimentaire alluvionnaire, au toit des formations volcaniques du volcan bouclier sur lequel s'est construit le cône alluvionnaire. Cependant des petits niveaux saturés peuvent exister au toit des couches limoneuses, indurées.

Au droit du projet de la société TGBR, la nappe se situerait au-delà de 40 m de profondeur en amont du site et au-delà vers l'aval.

Compte tenu de ces éléments, il n'y a aucune probabilité de rencontre d'arrivée d'eau de nappe lors de l'exploitation.

Ouvrages de reconnaissance hydrogéologiques autour du projet

La plupart des ouvrages réalisés dans le secteur de la Rivière de l'Est n'excèdent pas 50 m de profondeur. Les alluvions rencontrées sont grossières, perméables et constituées de sables plus ou moins fins, de graviers, de galets voire de blocs.

Un seul ouvrage de reconnaissance "le forage du puits de la Rivière de l'Est (N° BSS : 12278X0004/F)", réalisé en 1974 à 183 m NGR, a mis en évidence la présence d'une nappe d'eau à 8,5 m de profondeur soit à 174,5 m NGR (35,5 m sous la cote la plus basse du projet), dans un substratum alluvionnaire. Cette nappe superficielle (nappes phréatiques et supérieures) en relation hydraulique avec la rivière, se développe dans les formations colluvio-alluvionnaires du cône de déjection de la Rivière de l'Est.

Les caractéristiques des forages sont présentées dans le tableau ci-dessous et leur localisation est présentée en planche suivante.

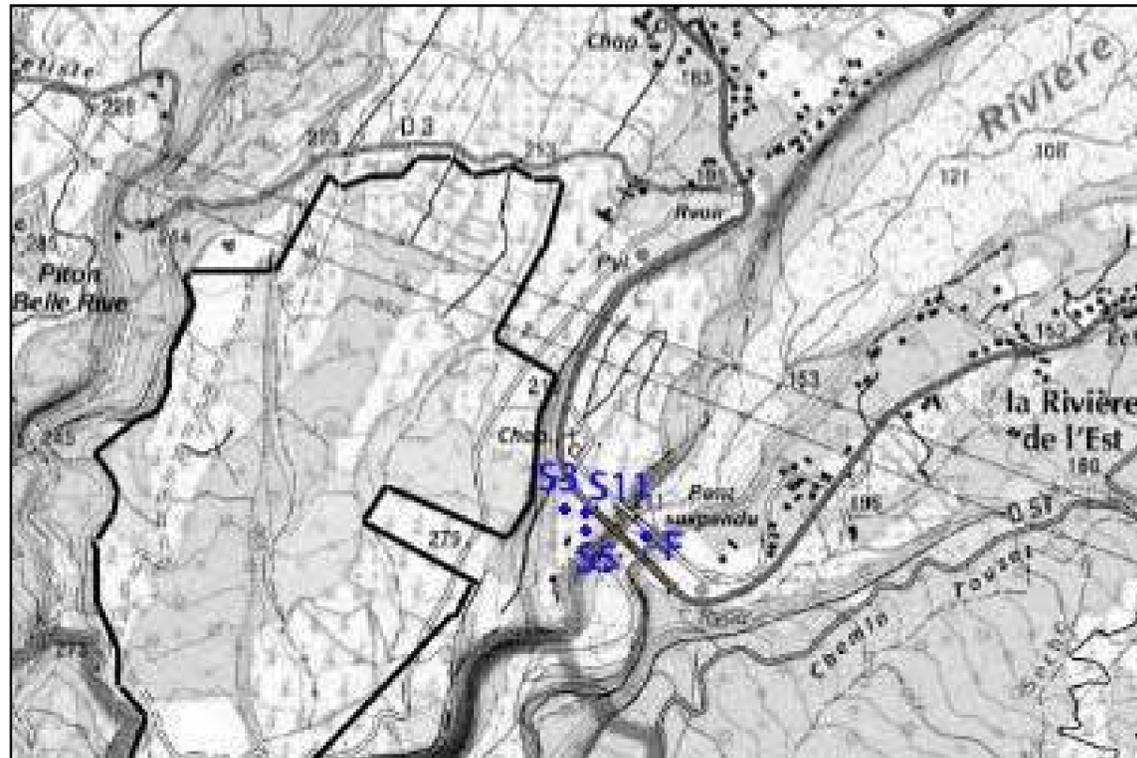


Planche 56 : Localisation des ouvrages dans la zone du projet. (Source : Infoterre)

NOM USUEL	INDICE BSS	Altitude en m NGR	Profondeur atteinte en m/TN	Niveau d'eau mesuré par rapport au sol	Nappe captée
F	1227-8X-0004	183,05	19,1	8,5 m	Nappe supérieure
S3	1227-8X-0033	222,6	38	aucun	/
S5	1227-8X-0035	222,8	25,2	aucun	
S11	1227-8X-0039	222,2	28,3	aucun	

Tableau 33 : Caractéristiques des ouvrages de reconnaissance dans le secteur de la Rivière de l'Est, commune de Saint-Benoît

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.

Suivi du niveau piézométrique au droit du site

Dans le cadre de ses études préliminaires, la société TGBR a fait réaliser en 2013 par la société Forintech quatre sondages conduits entre 30 et 37 mètres de profondeur. Sur les 4 sondages, un seul (le SD4) a révélé la présence d'un niveau d'eau stabilisé à 30 mètres de profondeur. Les trois autres sondages (SD2, SC2, SD3) sont restés secs en fin de sondage. Le sondage SD4 a été équipé d'un piézomètre afin de suivre le comportement du niveau d'eau.

Pour compléter cette étude, une nouvelle campagne a été réalisée en octobre 2016 avec l'ajout de 9 autres sondages. Sur les 9 sondages, un seul (le SC9) a révélé la présence d'un niveau d'eau stabilisé à 12,8 mètres de profondeur. Les huit autres sondages sont restés secs. Le sondage SC9 a donc été équipé également d'un piézomètre afin de suivre le comportement du niveau d'eau.

Les caractéristiques des deux piézomètres (sondages carottés SD4 et SC9), le relevé des mesures et leur interprétation ont fait l'objet d'une note réalisée par M. Marc Cruchet, hydrogéologue (Mascareignes Géologie). Ce rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 9.

La présence d'un niveau d'eau dans les sondages n°4 et 9 s'explique par le fait que :

- la base des sondages est restée dans les colluvions argileuses peu perméables et saturées en eau (les autres sondages ont débouché sur des terrains perméables non saturés).
- l'arrivée d'eau recoupée dans les sondages, décrite comme permanente, présente un débit plus élevé que dans les autres sondages où les arrivées d'eau sont décrites comme "petites". Ce débit plus élevé est lié au fait que le sondage SD4 est situé dans un vallon où se concentrent les eaux de ruissellement.

Cette arrivée d'eau observée sur les piézomètres SD4 et SC9, ainsi que les arrivées d'eau de plus faible importance observées sur les autres sondages, traduisent donc :

- l'existence de niveaux saturés dans les alluvions au sein du plateau alluvionnaire, à profondeur variable,
- la saturation des formations limono-argileuses constituant le mur du gisement alluvionnaire, rencontrées au toit des basaltes.

Les suivis piézométriques des deux sondages sont donnés ci-dessous :

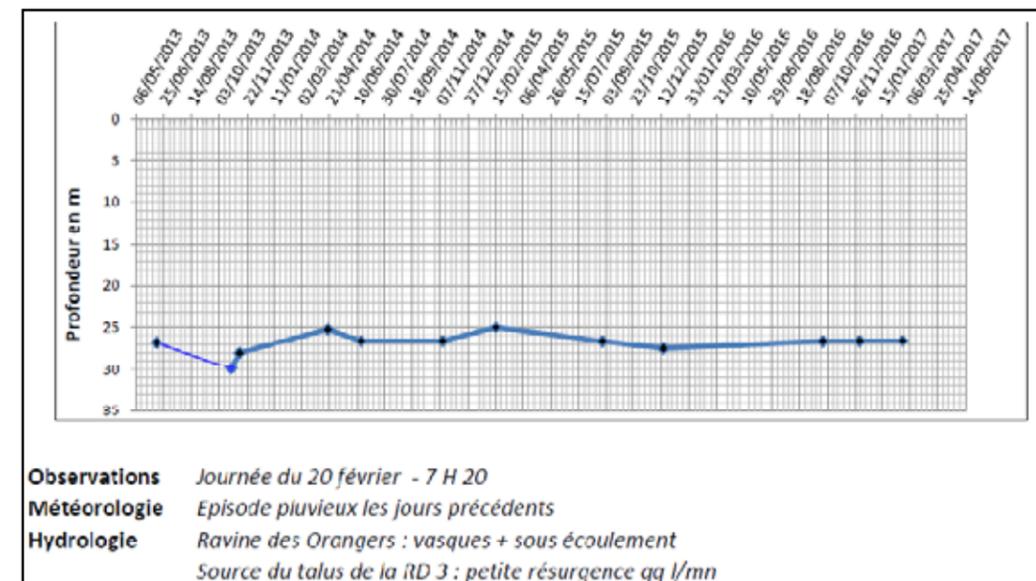


Planche 57 : Suivi piézométrique du sondage n°4 entre mai 2013 et mars 2017 (Source : Mascareignes Géologie)

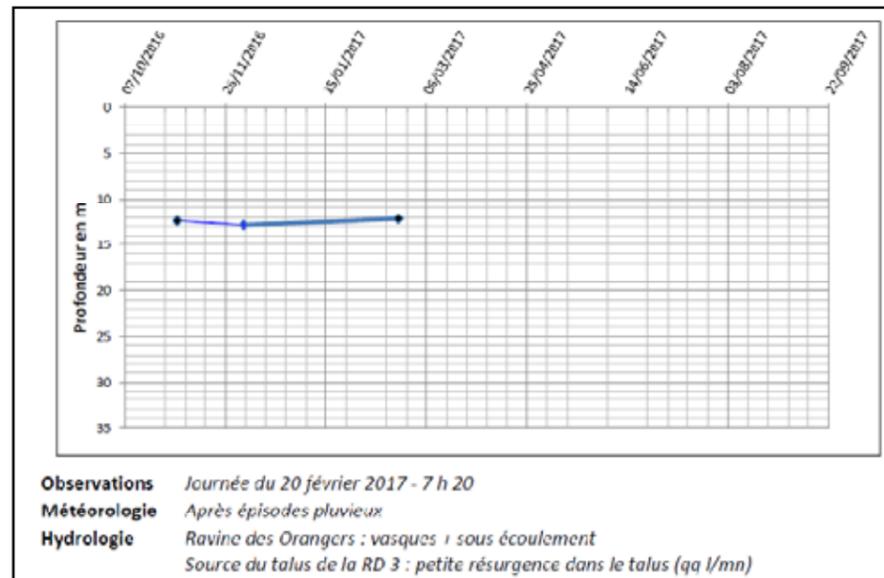


Planche 58 : Suivi piézométrique du sondage n°9 entre octobre 2016 et mars 2017 (Source : Mascareignes Géologie)

Les suivis des deux sondages montrent donc peu de variation au cours du temps, même suite à un épisode pluvieux intense (Carlos en février 2017). Les eaux observées dans ces ouvrages correspondent ainsi à des écoulements souterrains et non à la présence d'une nappe phréatique.

Les observations réalisées dans la berge rive gauche de la Rivière de l'Est et dans la berge rive droite de la Ravine des Orangers n'ont pas montré d'indices de saturation généralisée du plateau (lignes de sources ou de résurgences). Par ailleurs, les profondeurs d'extraction prévues au droit du sondage SC9 sont faibles, de l'ordre de 10 mètres au maximum. Une épaisseur de matériaux d'au moins 2,8 mètres sera conservée entre le fond de fouille et l'arrivée d'eau. Concernant la zone du SD4, le niveau d'eau est situé dans le substratum sous les coulées de lave qui ne seront pas exploitées. Cette partie n'est plus concernée par le nouveau périmètre du projet de la société TGBR. Les profondeurs d'extraction des espaces les plus proches atteindront 20 m maximum, laissant ainsi au minimum 10 m entre le fond de fouille et l'arrivée d'eau.

Qualité des eaux souterraines au droit du site

D'après les résultats des deux campagnes de sondage de 2013 et de 2016, les eaux souterraines au droit du projet ne correspondent qu'à des écoulements qui se diffusent dans les alluvions et ne peuvent pas être considérés comme une nappe. Il n'est donc pas nécessaire de mettre en place un suivi des eaux souterraines.

5.2.4.4 Synthèse des enjeux hydrogéologiques

L'étude hydrogéologique menée par les sociétés Mascareignes Géologie et Forintech a permis de montrer que les eaux souterraines au droit du projet ne représentent que des écoulements souterrains et ne peuvent pas être considérés comme une nappe.

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

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 de l'Est et la ravine des Orangers.



Planche 59 : Positionnement du projet par rapport au réseau hydrographique

Deux thalwegs principaux sont présents sur le site et sont classés en zones d'aléa fort par le Plan de Prévention du Risque naturels de 2017 (Cf. §3.9).

5.2.5.2 La Ravine des Orangers

Le cours d'eau de la Ravine des Orangers trouve sa source sur le territoire communal de La Plaine-des-Palmistes puis s'écoule du sud-ouest vers le nord-est sur celui de Saint-Benoît avant de se jeter dans l'océan Indien. Il ne s'agit pas d'un cours d'eau pérenne ; il ne fait pas partie du domaine public fluvial.

5.2.5.3 Débits liquides et solides de la Rivière de l'Est

La Rivière de l'Est s'écoule d'ouest en est, d'abord sur le territoire communal de Sainte-Rose, puis marque la limite entre Sainte-Rose et Saint-Benoît, communes respectivement situées au sud et au nord du cours d'eau. Elle prend sa source à 2 350 mètres d'altitude près du Piton de la Fournaise sur un plateau d'effondrement appelé "Fond de la Rivière de l'Est".

Le bassin versant de la Rivière de l'Est a une superficie d'environ 43 Km². Il est marqué par un encaissement important qui le différencie des autres rivières du secteur et des émergences importantes. Le cours d'eau de la rivière qui draine l'une des régions les plus pluvieuses de l'île, est l'un des plus abondants en termes de module et d'étiage.

Par ailleurs, les eaux de la Rivière de l'Est sont captées par un aménagement hydroélectrique du même nom, qui fournit quelques 340 GWH annuels, soit 30% des besoins énergétiques de l'île, toutes origines confondues. L'eau turbinée, soit 500 000 m³/jour est rejetée en mer. Son débit capté au droit de la prise EDF, fait l'objet d'un suivi permanent sur un limnigraphe installé dans la galerie de transfert vers les réservoirs de tête de la centrale hydroélectrique.

L'hydrologie du site de prise EDF (Les Orgues) est à contraste. Les crues malgré l'absence d'enregistrements spécifiques in-situ, hormis celles écrêtées en galène, sont probablement très violentes et fugaces avec des débits spécifiques importants, de l'ordre de 30 à 35 m³/s/km² (840 à 980 m³/s) selon la norme régionale des crues centennales.

Le débit de base est à l'inverse remarquable par sa constance, ce qui a notamment justifié l'exploitation hydroélectrique du cours d'eau. En effet, de quasi nul à l'amont du cassé, le débit s'accroît en quelques 2,5 km pour atteindre 5,8 m³/s (DCE) en raison des nombreuses résurgences d'aquifères d'altitude piégées par les coulées anciennes plus compactes et le fond de la vallée.

C'est donc un contexte géomorphologique à genèse et évolution paroxysmique, une hydrologie de basses eaux très stables sur laquelle se greffent de nombreuses crues dont la fréquence et la violence, au delà des extrêmes, sont génératrices de perturbations de toutes sortes et notamment d'un fort transport solide.

Le débit spécifique d'étiage est en conséquence élevé (>200 l/s/km²) car le bassin réel d'alimentation est plus étendu que ne l'indiquent les limites topographiques

La station limnigraphique de l'ORE, équipée d'un limnigraphe à flotteur, enregistre depuis plusieurs années les étiages les plus sévères (5 m³/s fin 1992) comme les crues qui peuvent atteindre après écrêtement quelques 14 m³/s. Les débits moyens mensuels présentent une décroissance lente qui aboutit en septembre à un DC 9 moyen de 6,5 m³/s et en novembre/décembre à un DC 11 (ou DCE) de 5,5 à 6 m³/s

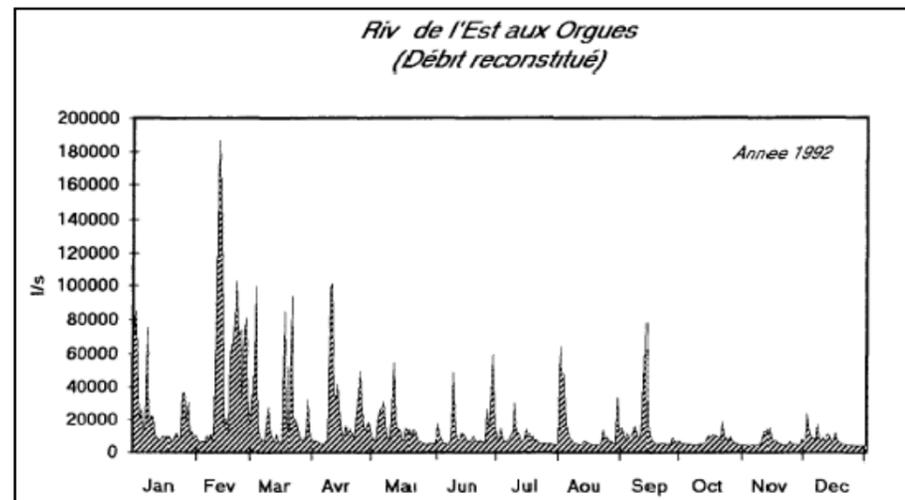


Planche 60 : Diagramme des débits moyens journaliers au niveau de la prise d'eau EDF, Rivière de l'Est (Source : ORE)

La valeur du module moyen, par défaut (car écrêtée par la prise d'eau), est de l'ordre de 6,5 à 7 m³/s. Sa valeur réelle estimée d'après le modèle de reconstitution des débits journaliers GR3 est de l'ordre de 14 m³/s.

Un débit résiduel conséquent s'observe au droit de la RN2 au pont suspendu. Abondé par diverses résurgences intermédiaires, il s'élève en effet à l'étiage à 0,6 m³/s.

La réalisation de bilan hydrométrique sur la rivière reste problématique au regard des débits captés. Toutefois, le bilan hydrométrique réalisé les 3 et 4 octobre 2001 montre des infiltrations de 470 l/s à 1 000 m de part et d'autre du pont de la RN2. Le bilan hydrométrique réalisé le 25 juin 2003 montre des infiltrations plus importantes de l'ordre de 830 l/s sur la même section.

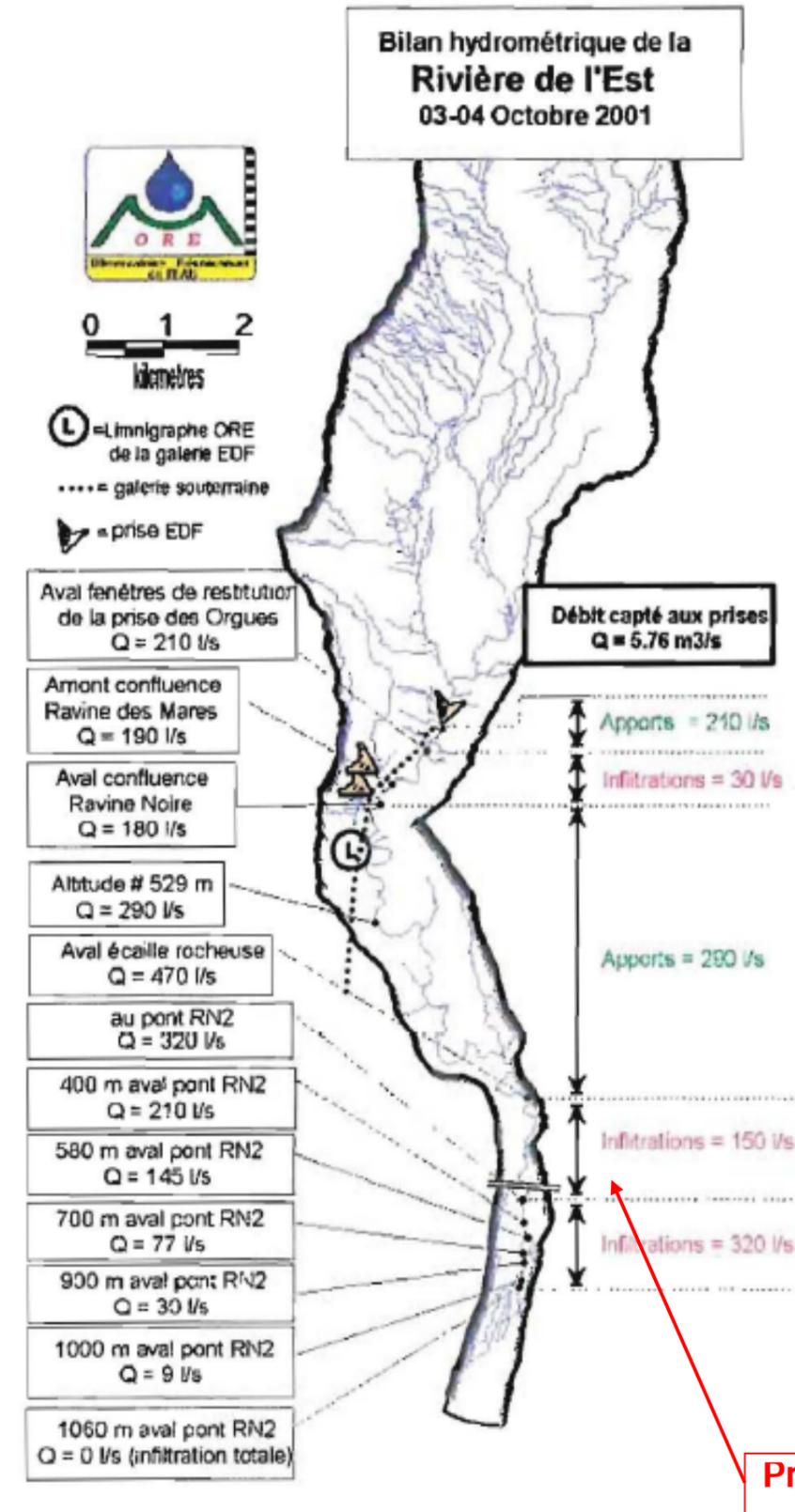


Planche 61 : Bilan hydrométrique de la Rivière de l'Est pour l'année 2001 (Source : ORE)

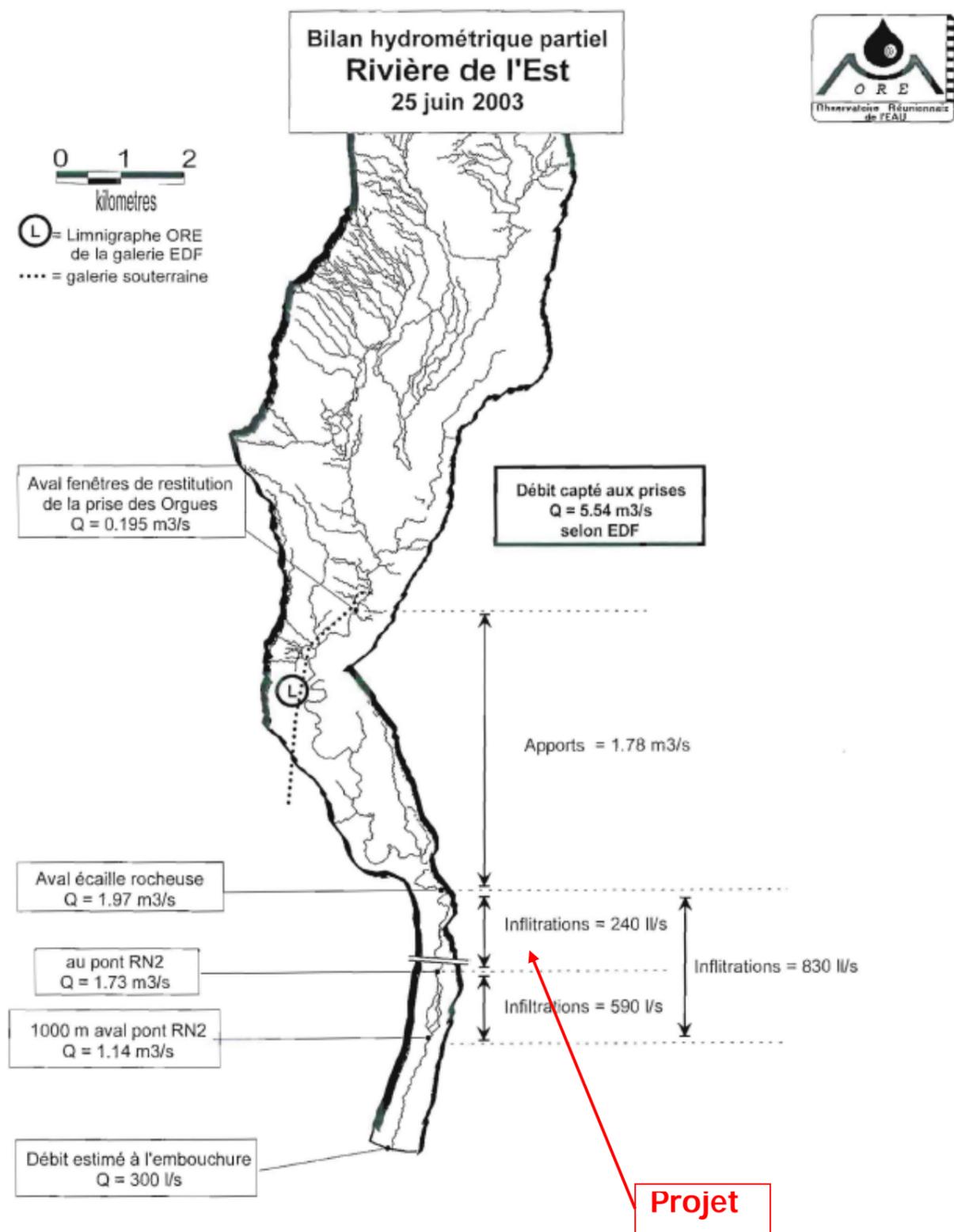


Planche 62 : Bilan hydrométrique de la Rivière de l'Est pour l'année 2003 (Source : ORE)

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) effectue des prélèvements à l'embouchure de la Rivière de l'Est.

Le bilan effectué en 2013 dans le cadre de la révision du SDAGE 2016-2021 classe les eaux de la Rivière de l'Est comme étant de bonne qualité, sur le plan chimique. Les eaux sont naturellement très peu chargées en nitrate. L'origine des pollutions normalement observées dans les cours d'eau est essentiellement liée au lessivage des terres agricoles (engrais) ainsi qu'aux rejets urbains (eaux usées), agricoles (effluents d'élevage) ou industriels (eaux de procédés). Les eaux de la Rivière de l'Est sont relativement épargnées par ce type de pollution.

La quantité de matières en suspension est analysée. Elles peuvent être organiques ou minérales, d'origine naturelle (crues/érosion des sols) ou anthropique (rejets d'eaux usées domestiques ou industrielles, effluents d'élevage, carrières). Les résultats classent les eaux de la rivière en très bonne qualité.

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. Les eaux de la rivière de l'Est sont à nouveau classées comme étant de bonne qualité.

Ainsi, de manière générale, la rivière présente une bonne qualité d'eau.

5.2.5.5 Utilisation des eaux de surface

Les eaux de surface de la Rivière de l'Est sont détournées et utilisées pour la production électrique. Les eaux turbinées sont rejetées directement en mer.

5.2.5.6 Pression anthropique

La principale pression anthropique que subit la Rivière de l'Est impacte principalement son hydromorphologie par le détournement d'une partie des eaux par conduite forcée jusqu'à l'usine hydroélectrique. Les eaux turbinées ne sont pas restituées au cours d'eau. Ce qui a pour conséquence directe de diminuer le débit en aval de la prise d'eau. Cette déviation des écoulements implique une faible richesse piscicole et en invertébrés.

5.2.5.7 Eaux de ruissellement à l'échelle du projet

La caractérisation des ruissellements au niveau du projet a été réalisée par la société HYDRETTUDES, dans le cadre de son étude hydraulique, dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 1. Les paragraphes qui suivent présentent les résultats de cette étude.

Les bassins versants :

Les terrains du projet se situent en dehors du lit de la rivière sur la rive gauche de la Rivière de l'Est. Ils se trouvent sur une planèze alluvionnaire entre la Rivière de l'Est et la Ravine des Orangers avec la présence de thalwegs qui traversent la zone. Ces thalwegs sont peu marqués en dehors de celui présent au niveau de la carrière SAM (aval du projet). Les fils d'eaux sont généralement peu marqués et circulent suivant les opportunités du terrain, parfois dans les sous-bois ou dans des fossés agricoles. Nous retiendrons 2 principaux écoulements marqués, sur les bassins versants 10, 12 et 13 visibles sur la planche suivante. Pour l'analyse de l'état initial, les autres bassins versants amont ont été tracés afin que les modélisations puissent les inclure et ainsi s'assurer qu'aucun apport par débordement n'ait lieu sur le projet.

L'emprise de la carrière a donc été décomposée en 4 bassins versants majeurs, le 10, 11, 12 et 13 (Cf. planche suivante). Chacun des bassins versants est associé à un thalweg naturel ou à un point de rejet proche d'une amorce de thalweg à proximité.

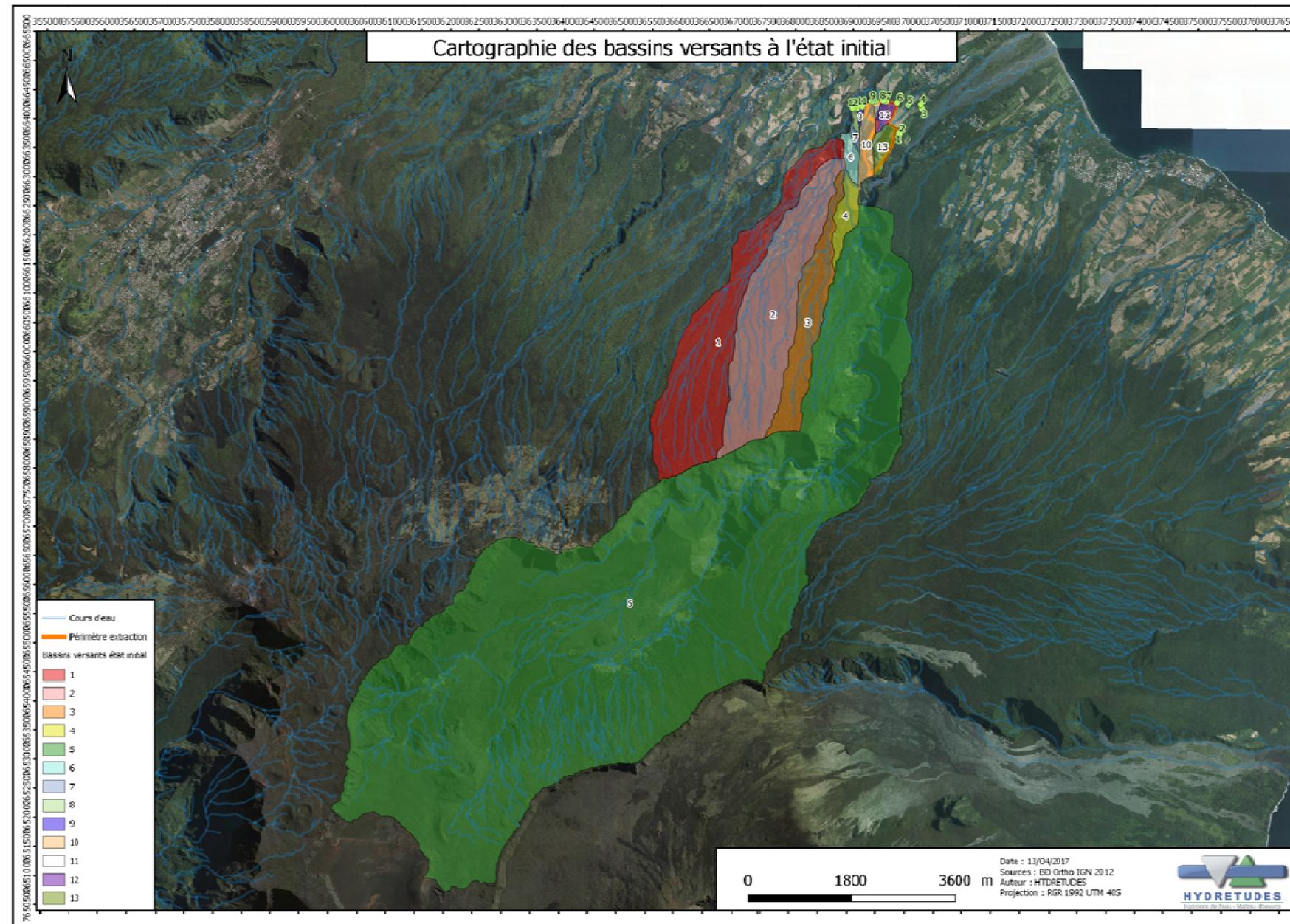


Planche 63 : Représentation des bassins versants amonts de la zone d'étude de la carrière des Orangers à l'état initial (Source : HYDRETTUDES)

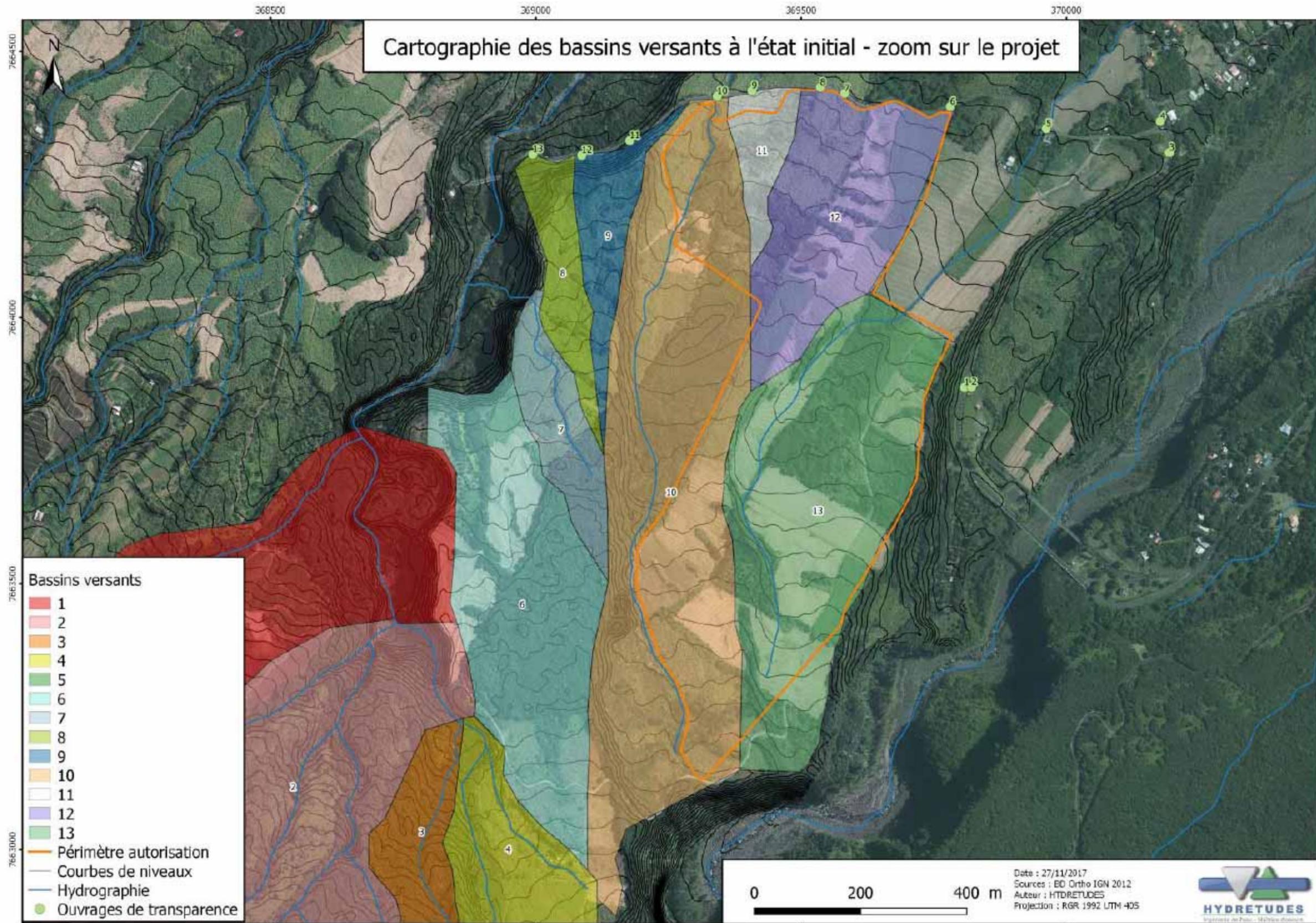


Planche 64 : Bassin versant concernés par l'emprise du projet de carrière (Source : HYDRETTUDES)

Une analyse SIG a permis de déterminer les caractéristiques hydromorphologiques de l'ensemble des bassins versants :

Bassin Versant	Surface (km ²)	Surface (ha)	Longueur du BV (m)	Alt max (m)	Alt min (m)	Pente moyenne (%)	Allongement	Périmètre (km)
BV1	4,385	438,5	7828	1740	245	19,10	3,74	15,47
BV2	4,124	412,4	6563	1610	270	20,42	3,23	12,35
BV3	1,679	167,9	5832	1440	325	19,12	4,50	10,67
BV4	0,401	40,1	2213	630	325	13,78	3,49	3,96
BV5	40,268	4026,8	28365	2380	340	7,19	4,47	46,06
BV6	0,175	17,5	1005	362	280	8,16	2,40	2,20
BV7	0,044	4,4	538	320	265	10,22	2,56	1,20
BV8	0,037	3,7	562	290	215	13,35	2,92	1,28
BV9	0,038	3,8	480	290	210	16,67	2,46	1,52
BV10	0,329	32,9	1690	370	223	8,70	2,95	3,38
BV11	0,025	2,5	366	250	220	8,20	2,31	0,83
BV12	0,118	11,8	700	265	211	7,71	2,04	1,59
BV13	0,220	22,0	945	325	240	8,99	2,01	2,18

Tableau 34 : Caractéristiques hydromorphologiques des bassins versants – Etat initial (Source : HYDRETTUDES)

Les débits des bassins versants de la zone d'étude pour une occurrence décennale et centennale

Ces débits ont été calculés par HYDRETTUDES suivant la méthode du « Guide sur les modalités de gestion des eaux pluviales à la Réunion » (2012) de la DEA : il s'agit de la **méthode rationnelle**.

$$Q_T = \frac{C_T \times I \times S}{6}$$

Avec :

$Q(T)$: débit de pointe de période de retour T de l'hydrogramme en m³/s,

$C(T)$: coefficient de ruissellement pour la pluie de période de retour T ,

S : surface du bassin versant en ha,

I : intensité de l'averse en mm/mn issue des coefficients de Montana.

Bassin Versant	Q10 i (m ³ /s)	Q100 i (m ³ /s)
BV1	88,11	201,34
BV2	80,57	184,10
BV3	30,26	69,14
BV4	7,48	17,08
BV5	567,87	1297,62
BV6	3,21	7,68
BV7	0,84	2,17
BV8	0,92	2,10
BV9	0,96	2,19
BV10	6,34	13,98
BV11	0,66	1,51
BV12	2,61	5,96
BV13	4,49	10,25

Tableau 35 : Débits centennaux des bassins versants – Etat initial (Source : HYDRETTUDES)

Les bassins versants et débits associés au niveau de la zone dédiée aux installations de traitement

Afin de s'assurer un impact nul des installations de traitement sur les débits par rapport à l'état initial, une analyse spécifique à la zone a été réalisée par HYDRETTUDE et a donné les résultats suivants :

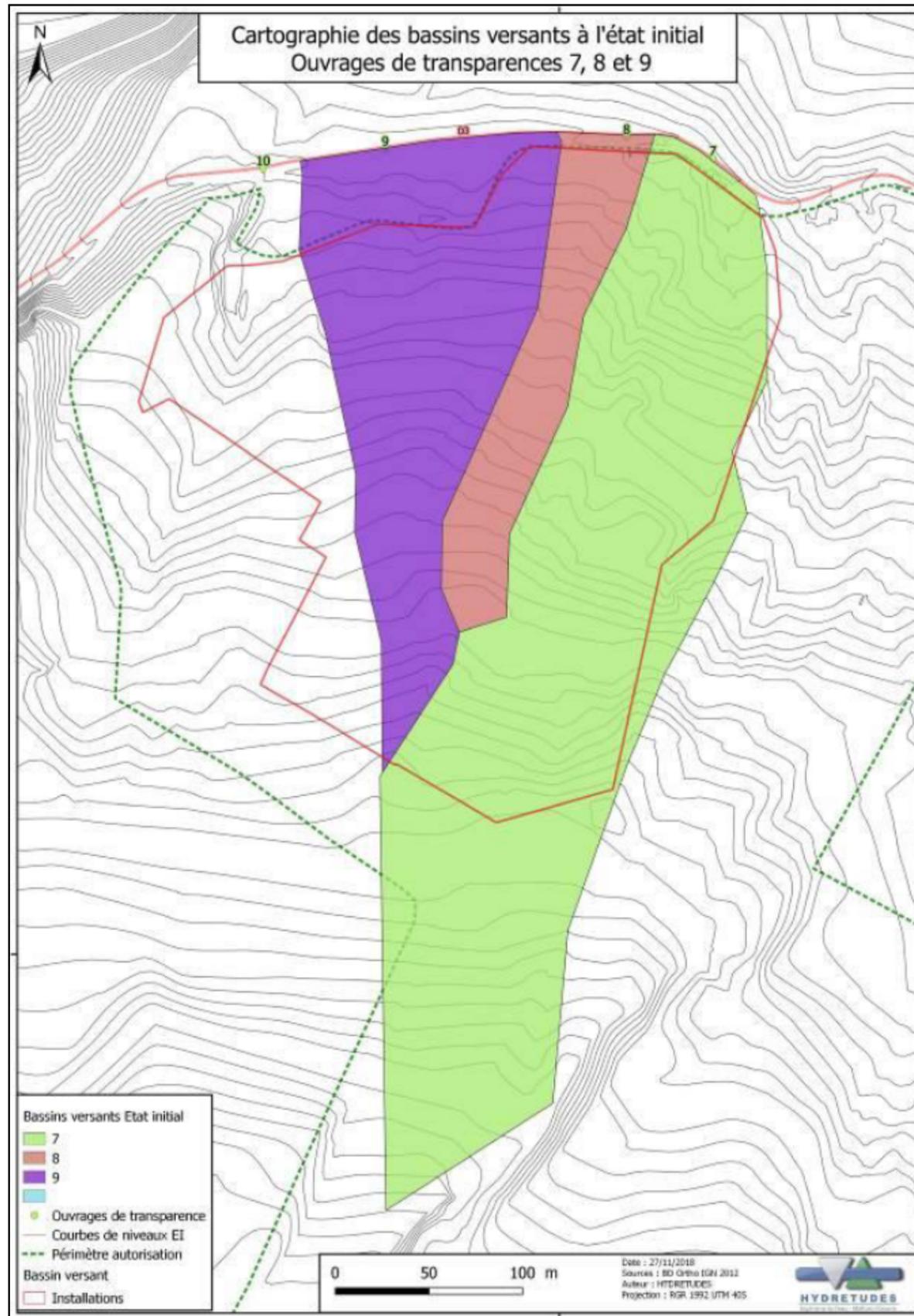


Planche 65 : Bassins versants des ouvrages 7, 8 et 9 à l'état initial (Source : HYDRETUDES)

Ces bassins versants sont théoriques. En effet, les ouvrages 7 et 8 ne sont plus fonctionnels à l'état initial (obstrués à 100%). Les écoulements sont donc diffus sur tout le linéaire de la RD3.

Les débits décennaux à l'état initial de ces ouvrages sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Bassin Versant	Q10 i (m ³ /s)
BV7_EI	1,28
BV8_EI	0,28
BV9_EI	0,66

Tableau 36 : Débits décennaux des ouvrages 7, 8 et 9 à l'état initial

Les ouvrages hydrauliques existants

Au niveau de la zone d'étude, plusieurs ouvrages hydrauliques sont présents le long de la RD3 et de la RN2.

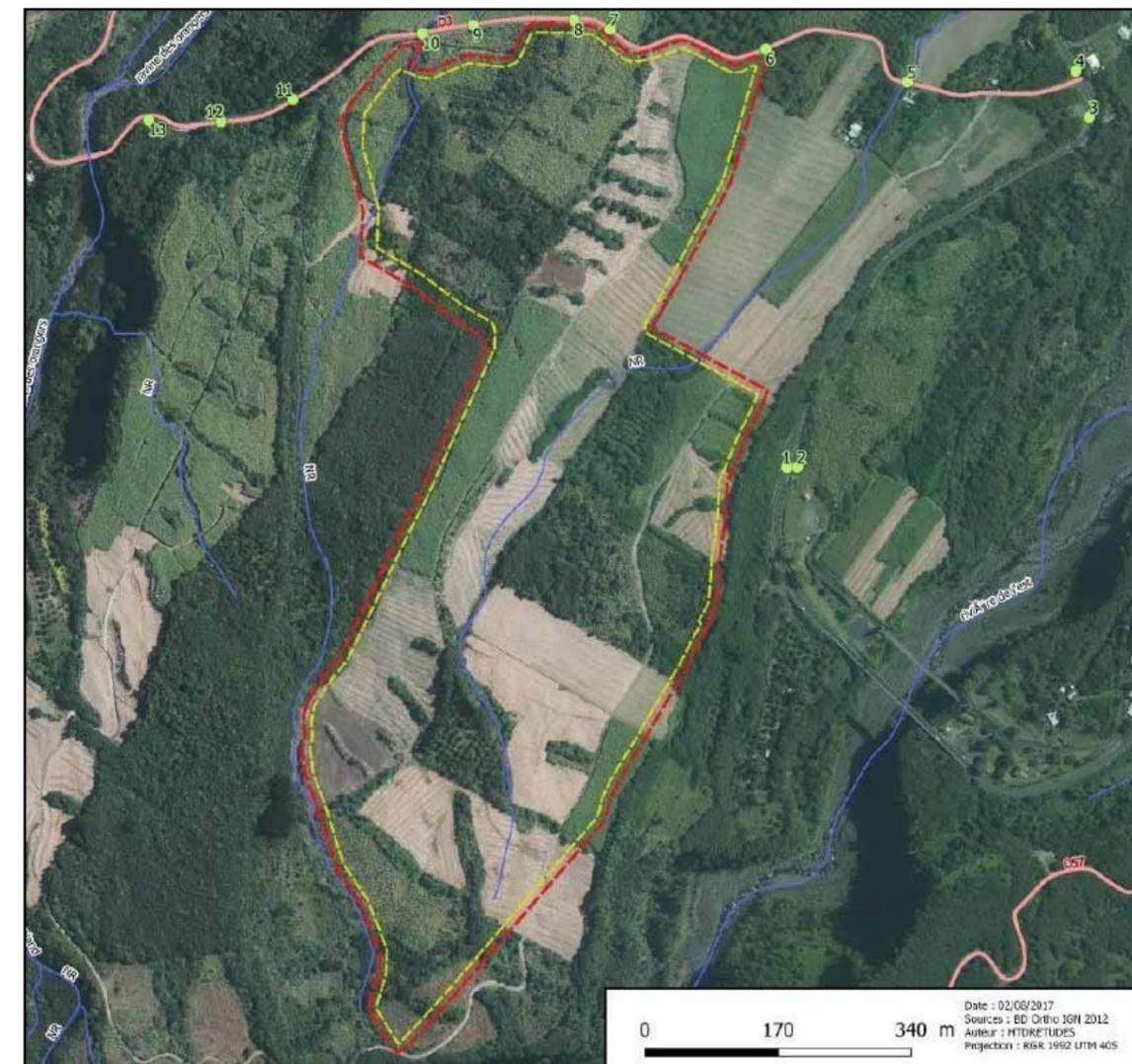


Planche 66 : Localisation des ouvrages hydrauliques présents sur la zone d'étude (Source : HYDRETUDES)

Les caractéristiques des différents ouvrages hydrauliques répertoriés sont résumées dans le tableau suivant :

Ouvrage	Catégorie	Dimension	Observations
1	Buse	50 cm de diamètre	Buse côté aire de pique nique, non envahi par la végétation
2	Ouvrage cadre	NC	Ouvrage dans le fossé côté falaise, non visible car trop envahi par la végétation. Les ouvrages 1 et 2 ont le même exutoire du côté rivière de l'Est de la route
3	Buse	50 cm de diamètre	Entrée de la buse enherbée
4	Buse	50 cm de diamètre	Entrée de la buse libre de végétation
5	Ouvrage cadre	158 cm de haut / 390 cm de large	En aval de l'ouvrage, le thalweg a été réaménagé à l'aide de blocs accolés, pour limiter l'érosion.
6	Buse	50 cm de diamètre	Caniveau bétonné, buse partiellement envahie par la végétation
7 amont	Buse	50 cm de diamètre	En amont, l'ouvrage a été comblé et n'est plus fonctionnel
7 aval	Ouvrage cadre	55 cm de haut / 70 cm de large	
8	Ouvrage cadre	50 cm de haut / 100 cm de large	Ouvrage vétuste, pratiquement non fonctionnel
9	Buse	80 cm de diamètre	Bon écoulement, non enherbé
10	2 Buses	100 cm de diamètre	Bon écoulement, non enherbé
11	Buse	79 cm de diamètre	Ouvrage non enherbé
12	Buse	79 cm de diamètre	Ouvrage non enherbé
13	Buse	79 cm de diamètre	Ouvrage non enherbé

Tableau 37 : Caractéristiques des ouvrages hydrauliques de la zone

L'exutoire le plus important au niveau du projet est l'ouvrage cadre n°5 qui permet à lui seul d'évacuer les eaux de surface de l'ensemble du bassin versant du thalweg intermittent qui traverse le périmètre d'extraction (BV13 et BV de la carrière SAM).

En revanche, les ouvrages hydrauliques 7 et 8 ne sont plus fonctionnels, puisque partiellement ou totalement obstrués : une partie des eaux du bassin versant drainé normalement par ces 2 ouvrages (BV12) est actuellement évacuée au niveau de l'ouvrage 6, l'autre partie ruisselle sur la RD3 puis au niveau des terrains en aval. Cette situation entraîne, à l'état initial, un débordement sur la RD3 en cas de fortes précipitations, ainsi qu'un débordement sur les terrains situés en aval de la RD3.

Les eaux du bassin versant du deuxième axe d'écoulement intermittent qui traverse le projet (à l'ouest) sont évacuées par le biais des ouvrages hydrauliques 9 et 10, une double buse ayant été récemment installée au niveau de l'ouvrage 10 (BV 10 et BV11).



Planche 67 : Vue de l'ouvrage 10, en amont à gauche et en aval à droite (Source : HYDRETTUDES)

Analyse des écoulements à l'état initial

Afin de préciser les caractéristiques des écoulements sur la zone d'étude, plusieurs scénarios ont été modélisés par HYDRETTUDES. Les méthodes et les limites de la méthode sont définies en Annexe 4 - pièce 1.

Pour la création du modèle numérique de terrain, la topographie du site (basé sur une étude de 2012 antérieure aux modifications de terrains dues aux enlèvements d'andains), des ouvrages hydrauliques et routiers existants (relevés géométrique en 2016) ont été pris en compte. Pour les modélisations des crues décennales et centennales à l'état initial, la zone d'étude a intégré la ravine des Orangers et ses affluents avals ainsi que la Rivière de l'Est.

➤ Cas d'une crue centennale

Les simulations de la crue centennale des axes d'écoulements traversant le site à l'état initial, générée par un événement pluvieux de période de retour centennale ont permis de mettre en évidence les paramètres caractéristiques des écoulements induits. Ces caractéristiques sont présentées sous forme cartographique dans l'étude hydraulique. HYDRETTUDES a également réalisé la cartographie des aléas inondation au sens du PPRn à partir des résultats de la modélisation (Cf. Planche suivante).

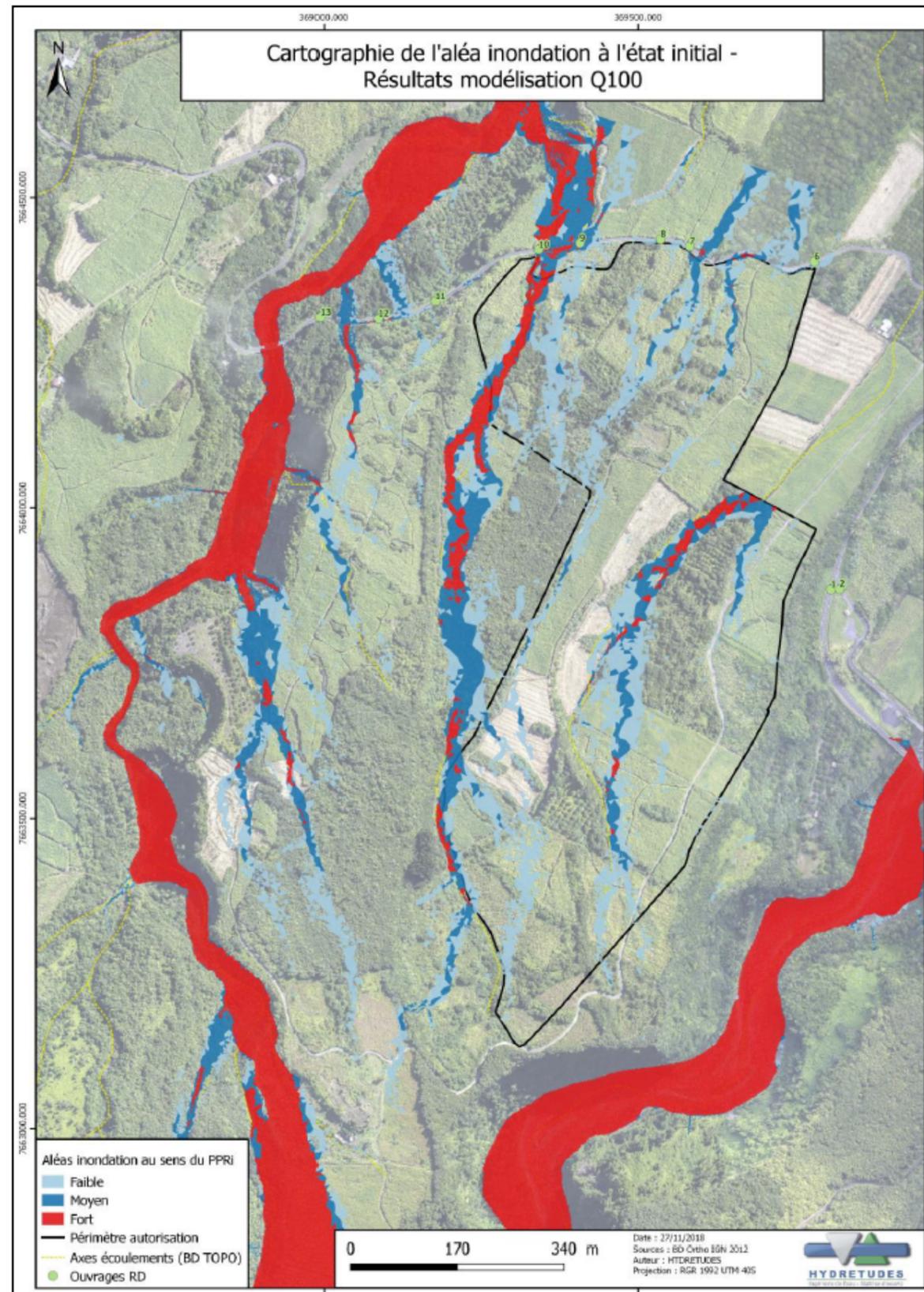


Planche 68 : Cartographie des aléas inondation au sens du PPRn à partir des résultats de la modélisation -Cruce centennale à l'état initial (Source : HYDRETTUES)

La simulation de la pluie d'occurrence centennale sur la zone d'étude génère des axes d'écoulements principaux similaires aux aléas inondation au sens du PPRn. Il apparaît que les zones inondables sont plus importantes que celles cartographiées au PPRn en vigueur (2017).

La modélisation de l'état initial montre que la crue centennale de la Ravine des Orangers et de la Rivière de l'Est n'engendre pas de débordements sur le projet. Au sein du périmètre d'extraction, on retrouve les 2 principaux axes d'écoulements correspondants aux BV10 et BV13 (Cf. Planche 64).

Les thalwegs étant peu marqués, les ruissellements sont assez diffus et les hauteurs d'eau peu importantes (~0,3 m). En revanche, les pentes du terrain naturel engendrent des vitesses d'écoulements parfois supérieures à 3 m/s.

A l'état initial, la modélisation montre que l'ouvrage 10 sous la RD3 (Cf. Planche 66) se met en charge très rapidement. Les hauteurs d'eau augmentent en amont de l'ouvrage jusqu'à déborder sur la RD3. La mise en charge de cet ouvrage redirige une partie des eaux vers l'est où l'on observe également des débordements sur la RD3.

Les ouvrages 7 et 8 étant complètement obstrués, ils n'ont pas été intégrés à la modélisation. A ce niveau, les écoulements, avec des hauteurs d'environ 0,2 m et des vitesses d'environ 0,5 m/s, ruissellent directement sur la RD3.

➤ Cas d'une crue décennale

L'analyse des écoulements est similaire à celle de la crue centennale. Les débits étant moins importants, on observe une diminution de la zone inondable, ainsi que des hauteurs et vitesses sur l'ensemble de la zone d'étude. Les cartographies associées sont disponibles dans l'étude hydraulique de HYDRETTUES.

Dès la crue décennale, l'ouvrage n°10 de transparence du BV10 est en charge et les débordements sur la RD3 sont visibles à l'état initial.

La modélisation hydraulique de la crue centennale sur les bassins versants situés en amont montre qu'il n'y a pas de débordement sur l'emprise du projet. Le projet n'est donc pas concerné par ces écoulements.

Concernant les bassins versant situés sur l'emprise du projet, la modélisation montre qu'à l'état initial les zones d'inondation au sens du PPRn sont légèrement plus importantes et que les ouvrages actuels présents sous la RD3 au nord du site ne permettent pas un écoulement transparent en période de crue décennale ou centennale.

5.2.5.8 Océan

Le littoral se caractérise par une mince bande côtière, constituée principalement de galets provenant du remaniement des alluvions fluviales de la Rivière de l'Est.

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 2,5 km de l'Océan Indien et ne présente pas d'enjeux particuliers.

5.2.5.9 Synthèse des enjeux liés à l'hydrologie

Le projet de carrière de la société TGBR est situé entre deux complexes hydrographiques notoires : la Rivière de l'Est et la Ravine des Orangers.

Les modélisations hydrauliques ont permis de montrer que les bassins versants situés en amont du projet ne débordent pas sur l'emprise du projet en cas de crue centennale.

Au total, quatre bassins versants concernent l'emprise du projet dont leurs exutoires sont localisés au niveau d'ouvrages hydrauliques, dont certains ne sont plus fonctionnels. Les deux thalwegs sillonnant le projet sont classés en risque d'inondation élevé par le PPRI de 2004 de la commune de Saint-Benoît, risque qui a été confirmé par l'étude hydraulique menée par HYDRETTUES.

Les débits calculés décennaux et centennaux des bassins versants du projet, ainsi que les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement modélisées, dans le cas de crue décennale ou centennale par HYDRETTUES, sont localement élevés sur l'emprise du projet.

Aux regards de ces caractéristiques et des enjeux humains présents en particulier sur la partie aval-est du projet, il apparaît nécessaire de prendre en compte de manière détaillée la gestion des écoulements au cours de l'exploitation de la carrière des Orangers de la société TGBR.

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 Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique

Thématiques du Milieu Physique		Caractérisation des enjeux	Sensibilité
Milieu Physique	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 de l'Est. La zone d'étude est encadrée par la Ravine des Orangers à l'ouest et la Rivière de l'Est en bordure est. Il se trouve en limite sud de la planèze.</p> <p>Les terrains du projet présentent une pente globale de 9% suivant un axe sud/nord.</p> <p>Les cotes altimétriques du périmètre du projet sont comprises entre 323 m NGR et 210 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 de l'Est 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 argillification 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 supérieure de la Rivière de l'Est, qui est constituée d'environ 15 à 35 m minimum d'épaisseur d'alluvions fluviales. Le substratum a une morphologie irrégulière avec notamment une remontée topographique au niveau de la partie centrale de la zone d'étude.</p> <p>L'extraction se situera toujours au-dessus des coulées basaltiques (entre 10 m et 35 mètres maximum par rapport au terrain naturel suivant les zones).</p>	Modérée
	Hydrogéologie	<p>L'emprise du projet se trouve en limite des deux masses d'eau souterraine de La plaine des Palmistes à l'ouest et de Sainte-Rose à l'est, sur l'aquifère de la Rivière de l'Est.</p> <p>L'étude hydrogéologique menée par les sociétés Mascareignes Géologie et Forintech a permis de montrer que les eaux souterraines rencontrées au droit du projet lors des sondages ne représentent que des écoulements souterrains et ne peuvent pas être considérées comme une nappe.</p>	Faible
	Hydrologie	<p>Les bassins versants amont ne débordent pas sur l'emprise du projet en cas de crue centennale.</p> <p>Le risque inondation identifié au PPRn de 2017 de la commune de Saint-Benoît et confirmé par les modélisations.</p> <p>4 bassins versants sont recensés sur l'emprise du projet : leurs exutoires sont des ouvrages hydrauliques dont certains ne sont plus fonctionnels.</p> <p>La plateforme de l'installation de traitement est concernée par 3 sous-bassins versants dont les exutoires sont en partie plus fonctionnels.</p> <p>Les caractéristiques (débits, hauteurs d'eau, vitesses d'écoulement) des crues décennales et centennales sont localement élevées.</p> <p>Des habitations et des entreprises sont localisées en aval d'un bassin versant situé au sein de l'emprise du projet.</p>	Forte

Tableau 38 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu physique

5.3 PAYSAGE

L'état initial du paysage a été réalisé par EMC² et a été repris par le bureau d'étude « Esprit du lieu » dans son analyse paysagère, dont le rapport est consultable en Annexe 4 - pièce 15.

Le site du projet est localisé sur la plaine alluviale de la Rivière de l'Est, en rive gauche, et présente un paysage dominé par la culture intensive de la canne à sucre. Le site est bordé par la commune de Sainte-Rose à l'est et la ville de Sainte-Anne (centre situé à 4 km) au nord. A proximité immédiate, l'emprise du projet est bordée par la Rivière de l'Est à l'est et par la Ravine des Orangers à l'ouest. La route départementale 3 (RD3) longe le nord du site tandis que la route nationale 2 (RN2) passe à proximité de sa partie nord-est sur 200 mètres.

L'activité projetée est une carrière à ciel ouvert installée sur une surface d'environ 46 hectares, pour une surface exploitée maximale d'environ 42 hectares au lieu-dit Les Orangers, sur la commune de Saint-Benoît. Le projet d'exploitation porte sur une durée de 15 ans. Le traitement des matériaux sera réalisé sur le site, grâce à une installation mobile les deux premières années, puis à l'aide d'une installation fixe.

Les modalités d'exploitation de la carrière ont été élaborées dans le but de minimiser les impacts paysagers du site et de privilégier son intégration rapide dans l'environnement. Pour cela, l'exploitation des matériaux sera faite de manière progressive. Elle sera menée selon la méthode du "carreau glissant" qui consiste à remettre en état une surface exploitée avant d'en défricher une autre. Comme son nom l'indique, l'exploitation glisse ente une zone encore non exploitée et une zone remise continuellement en état. Cette technique permet de ne pas augmenter la surface ouverte non réaménagée sur les 42 hectares dédiés à l'extraction, la surface maximale ouverte à un instant t ne dépassera jamais 10 hectares, soit inférieur à 25% de la surface totale du projet. Le réaménagement du site sera parfaitement coordonné avec l'exploitation.

Par ailleurs, l'exploitation des matériaux permettra un enfoncement rapide de la zone de travaux, ce qui limitera fortement la visibilité du site, notamment depuis l'ouest. Plusieurs mesures de réduction des impacts permettront également de réduire la visibilité du site, comme la mise en place de merlons végétalisés et de haies en bordure de la RD3.

Lors de la première instruction du projet en 2015, l'état initial du paysage du secteur d'étude portait sur un périmètre classé plus important que le périmètre du projet actuel. Afin de rester cohérent avec les caractéristiques de la zone, le périmètre du premier projet a été conservé. Les planches de l'état initial présentées ci-après correspondent à cette zone d'étude.

Pour évaluer au mieux les impacts paysagers du projet, une démarche suivant 4 étapes a été suivie, permettant d'envisager plusieurs modalités de perception du site :

- **Étape 1 : Identification et description du contexte paysager dans lequel s'insère le projet**

Cette première étape permet de mettre en évidence les différentes entités paysagères constituant la zone, et dans lesquelles s'insère le projet.

- **Étape 2 : Étude de la visibilité depuis le site**

Cette étape permet, en se positionnant sur le site du projet, d'identifier toutes les zones visibles du paysage alentour. Nous partons du principe que les zones identifiées depuis le projet auront réciproquement une visibilité du site, et que celles non visibles (de par le relief et la végétation) seront préservées.

L'analyse de la visibilité du paysage depuis le site permet ainsi d'identifier :

- les zones sensibles ou potentiellement sensibles du point de vue des impacts paysagers engendrés par le projet,

- les zones qui n'auront aucune visibilité sur celui-ci.

En raison du relief de la zone, un point d'observation sur la partie haute du secteur a été retenu ainsi qu'un point d'observation sur la partie basse. Ces points ont été définis avec attention, afin qu'ils permettent d'embrasser les panoramas les plus larges possibles. Ces observations ont permis d'identifier les zones potentiellement sensibles à évaluer de manière plus précise au cours de l'étape suivante de l'analyse paysagère. Nous avons pour cela défini 3 périmètres en fonction de l'éloignement au site : périmètre rapproché, périmètre intermédiaire et périmètre éloigné.

- **Étape 3 : Étude de la visibilité du site depuis certaines zones précédemment identifiées comme sensibles ou potentiellement sensibles.**

Cette étape consiste à se rendre sur les zones sensibles définies précédemment afin d'évaluer la visibilité réelle du site (partie visible du site, écrans visuels éventuels présents entre le site et la zone sensible, etc.)

- **Étape 4 : Étude de la visibilité du site depuis les voies de circulation**

Les voies de circulation sont des lieux privilégiés de perception du paysage, ce qui en fait des zones sensibles du point de vue de la visibilité du projet. Plusieurs voies de communication localisées à proximité du site sont classées comme "Routes Paysages" par l'Atlas réunionnais des Paysages. Cela signifie qu'elles offrent régulièrement une vision panoramique du paysage alentour. C'est pourquoi nous avons choisi d'analyser également les impacts paysagers du projet depuis les voies de circulation, afin d'aboutir à une analyse paysagère la plus complète possible.

5.3.1 Contexte paysager de la Réunion

Malgré sa taille réduite, l'île de la Réunion, compte tenu de son histoire et de ses niveaux d'altitude, possède des paysages très diversifiés. La morphologie des côtes, la diversité des reliefs, les microclimats, l'occupation humaine, les différents types de végétation conduisent à une variété exceptionnelle de paysages.

Ces paysages sont en perpétuel mouvement sous l'action conjuguée des éléments naturels et de la main de l'homme.

On y distingue deux grands ensembles de paysage : les Hauts et les Bas qui sont également repris sous le terme La Réunion intérieure et La Réunion des pentes extérieures

- Les Hauts sont moins habités que les Bas, plus naturels et plus sauvages d'aspect, présentent des reliefs plus importants, plus marqués, plus irréguliers, disposent de terres plus boisées et moins cultivées, offrent un climat plus nébuleux et globalement davantage pluvieux.
- A l'inverse les Bas concentrent l'essentiel du poids de population et le cortège de l'urbanisation qui en découle : habitat, activités, infrastructures. Ils sont aussi davantage cultivés, notamment en canne à sucre, sur des pentes à peu près régulières des bas de planèzes ; ils bénéficient d'un climat globalement moins arrosé que les Hauts, plus ensoleillé, même si des différences climatiques très fortes distinguent les Bas de l'est des Bas de l'ouest ; ils s'achèvent sur un littoral.

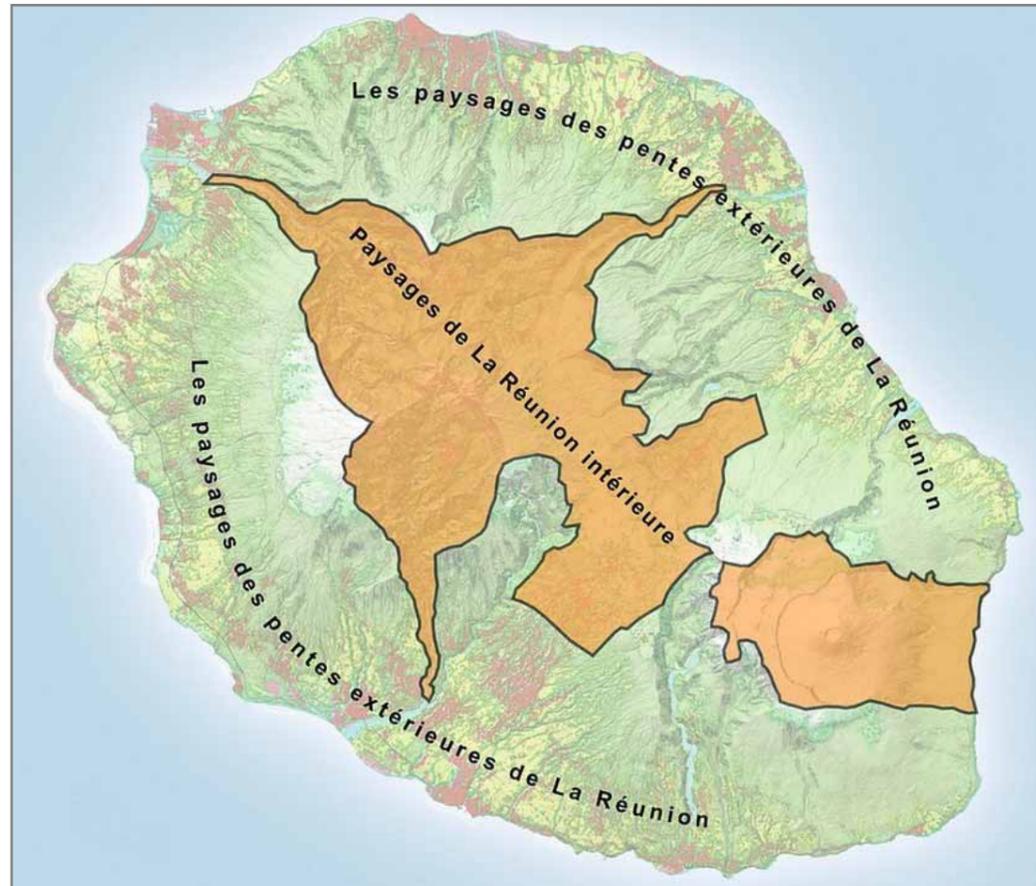


Planche 69 : Les deux grands ensembles de paysage de la Réunion (Source : DEAL)

Ces différences marquées entre les hauts et les bas sont liées aux caractéristiques géographiques naturelles ainsi qu'aux particularités humaines historiques. Plus récemment, la dissemblance entre les Hauts et les bas a été accentuée avec la création du Parc National.

5.3.2 Contexte proximal

5.3.2.1 Description générale

Le projet est situé sur la commune de Saint-Benoît, sur la côte est de La Réunion. Cette côte est représentative de la Réunion traditionnelle. La concentration de la population tout le long de la Route Nationale 2 a contribué à façonner «le paysage intime de la côte Est», constitué notamment par l'ensemble des habitations, des jardins et de la «nature jardinée» qui caractérisent ce paysage si particulier. Le littoral est ponctué par des zones de falaises présentant une forte valeur écologique. Elles abritent souvent des colonies d'oiseaux marins (paille en queue, puffin, pétrel...) et conservent des vestiges de végétation endémique et indigène.

Ce paysage de plaine littorale agricole avec des cultures diversifiées (canne, ananas) est parsemé d'une série de pitons (Sainte-Anne, Belle-Rive). Il se termine par des plages de galets. À Petit-Saint-Pierre, une architecture authentique de "cases créoles" avec jardins constitue un élément patrimonial fort.

Le ruban du littoral de Sainte-Anne à Petit-Saint-Pierre et l'arrière plage de galets présentent un fort intérêt paysager. En outre, la zone humide de l'embouchure de la ravine Saint-François, les corridors écologiques de la ravine Sèche et de la rivière de l'Est, sont des espaces écologiquement riches. Ce paysage de plaine ne présente pas de réelle rupture

de profondeur. L'interface avec la mer se mesure donc dans cet espace en termes de distance au rivage. Deux zones cultivées en canne déjà un peu mitées autour de Saint-François, et une troisième bien marquée et peu mitée au sud de Petit-Saint-Pierre représentent les espaces de respiration de cette séquence.

5.3.2.2 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,...), des organisations anthropiques avec des modes d'occupation des sols spécifiques (villes, côte balnéaire, champs de canne à sucre).

Le projet se situe dans l'unité paysagère des Pentes de Saint-Benoît.

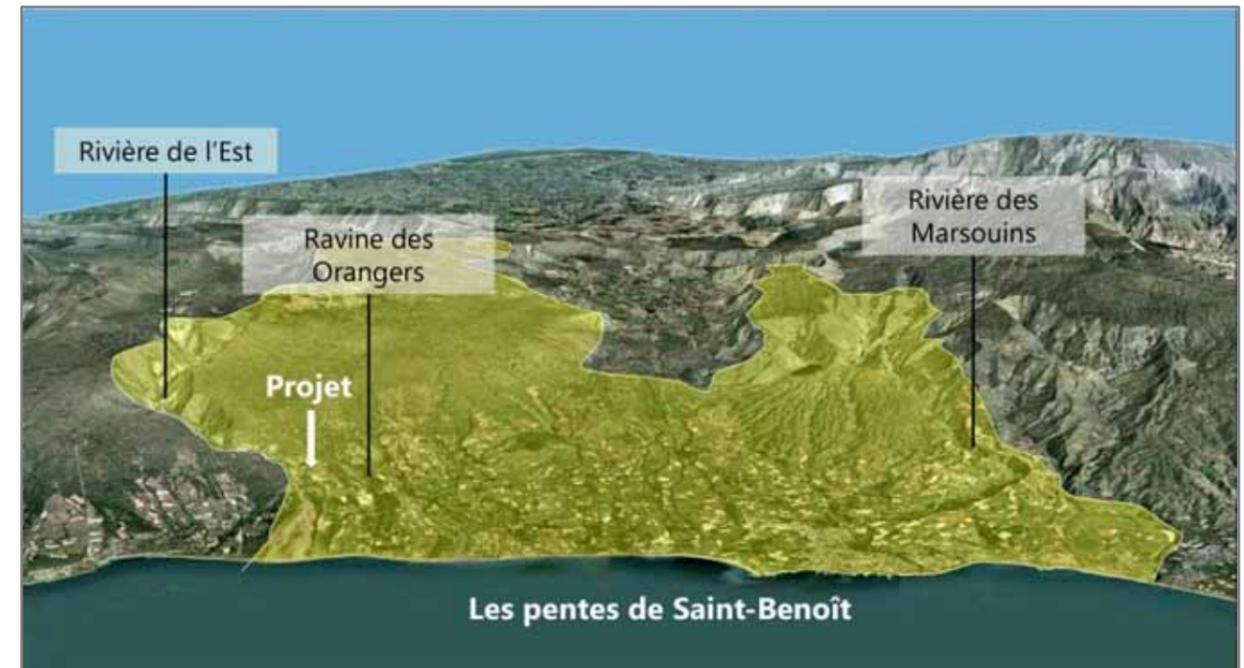


Planche 70 : Vue aérienne des pentes de l'ouest (Source : Atlas des paysages de la Réunion)

Ces pentes s'étendent de la Rivière des Marsouins à la Rivière de l'Est et rejoignent les pentes boisées de la Plaine des Palmistes et des hauts de Sainte-Anne. Les pentes, cultivées vers Saint-Benoît, évoluent vers Sainte-Anne en pentes de transition annonçant le massif du volcan et drainant les pentes du Rempart de la Rivière de l'Est.

Les unités paysagères constituant la zone proximale du projet sont les suivantes :

- Pentes douces cultivées et larges ouvertures sur le paysage et le littoral,
- Paysage agricole émaillé de ravines aux berges cultivées,
- Pentes boisées sur les contreforts montagneux, mises en valeur par les longues pentes cultivées de Saint-Benoît et de Sainte-Anne,
- Rivière de l'Est,
- Sites de nature de rivière et d'eau douce,
- Limites d'urbanisation difficiles à contenir le long des RN 2 et 3 à Saint-Benoît,
- Habitat spontané très présent sur les pentes en bord de voie,
- Patrimoine architectural et paysager remarquable et fragile.

Pentes douces cultivées et larges ouvertures sur le paysage et le littoral.

En continuité des pentes de Bras-Panon, vers Harmonie, les pentes cultivées forment un relief doucement ondulé rappelant les pentes de Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, sans les grandes propriétés.

Le piton Sainte-Anne forme un des seuls repères topographiques, remarquable du relief de cette entité ; il présente encore des reliques de forêt tropicale humide de basse altitude.



Planche 71 : Paysages agricoles des pentes de Saint-Benoît (Source : Atlas des paysages de la Réunion)

Paysage agricole émaillé de ravines aux berges cultivées



Planche 72 : Bordures de routes et paysage agricole sur les pentes de Saint-Benoît (Source : Atlas des paysages de la Réunion)

Le couvert arboré des grands arbres d'autrefois (jacquier, bois noirs, fougères arborescentes...) a disparu et de rares arbres captent le regard le long de la longue ligne formée par la RN3, avec en perspective le littoral ou le massif boisé des plaines et sa voie sinueuse. Cette voie constitue un des rares axes linéaires gravissant les pentes de l'est ; elle met en scène une transition paysagère et « climatologique » entre le paysage forestier et humide des pentes et le littoral et les pentes cultivées.

Pentes boisées sur les contreforts montagneux, mises en valeur par les longues pentes cultivées de Saint-Benoît et de Sainte-Anne

Ces pentes boisées sont recouvertes de forêt tropicale humide de montagne et sont parcourues par de nombreuses ravines. Elles rejoignent en partie haute les plaines en partie pâturées du Piton de l'eau et du Piton Textor présentant encore des reliques de fourrés à Petits Tamarins des Hauts ou arbre fontaine au sein de fourrés éricoides. Ces formations naturelles se poursuivent ensuite sur les contreforts conservés du Volcan. Des formations boisées denses apparaissent jusqu'aux premiers infléchissements de la Plaine des Palmistes, là où la route des plaines entame ses premiers lacets.



Planche 73 : Pentes boisées de Saint-Benoît (Source : APR)

Rivière de l'Est

Tumultueuse rivière née de la Plaine des Sables, passage grandiose en cascade au Cassé de la Rivière de l'Est, elle forme une pente très rapide à l'origine de son cours d'eau bruyant et écumeux. Cette rivière pérenne présente des espèces piscicoles peu diversifiées, avec cependant la présence du Chitte (*Agonostomus telfairii*), espèce très rare à la Réunion, et constitue un territoire de nidification et de migration pour les oiseaux marins. Ces remparts recèlent encore des reliques de végétation naturelle dont des orchidées faisant le lien avec les formations conservées d'altitude. Le Papangue (*Circus maillardii*) peut également être observé à partir du pont. L'embouchure est régulièrement fréquentée par des limicoles.

Limites d'urbanisation difficiles à contenir le long des RN 2 et 3 à Saint-Benoît

La fusion de la ville avec le quartier de Bras Fusil et les grands équipements implantés à la périphérie de la ville (stade, collège...) ne participent pas à un paysage urbain de qualité. Saint-Benoît, placé à l'articulation des grands paysages de l'île, la côte Est et le cœur de l'île, semble s'étaler au détriment de ces paysages.



Planche 74 : Urbanisation de long des axes routiers (Source : APR)

Habitat spontané très présent sur les pentes en bord de voie

Phénomène encouragé par la faible inclinaison des pentes de Sainte-Anne par exemple ou par l'attrait de routes de mi-pente comme le long de la Route Hubert-Delisle. Les écarts de petites tailles s'allongent et forment une urbanisation linéaire ménageant de rares opportunités visuelles sur les paysages : Cambourg, Chemin de Ceinture, La Confiance, les Chicots, l'Abondance ...

Patrimoine architectural et paysager remarquable et fragile

Des cases colorées avec jardin luxuriant émergent du village de Petit Saint-Pierre et de Sainte-Anne et annoncent l'ambiance des paysages de la côte Est.



Planche 75 : Patrimoine architectural et paysager (Source : APR)

La carte de synthèse des enjeux sur la zone proximale du projet est la suivante :

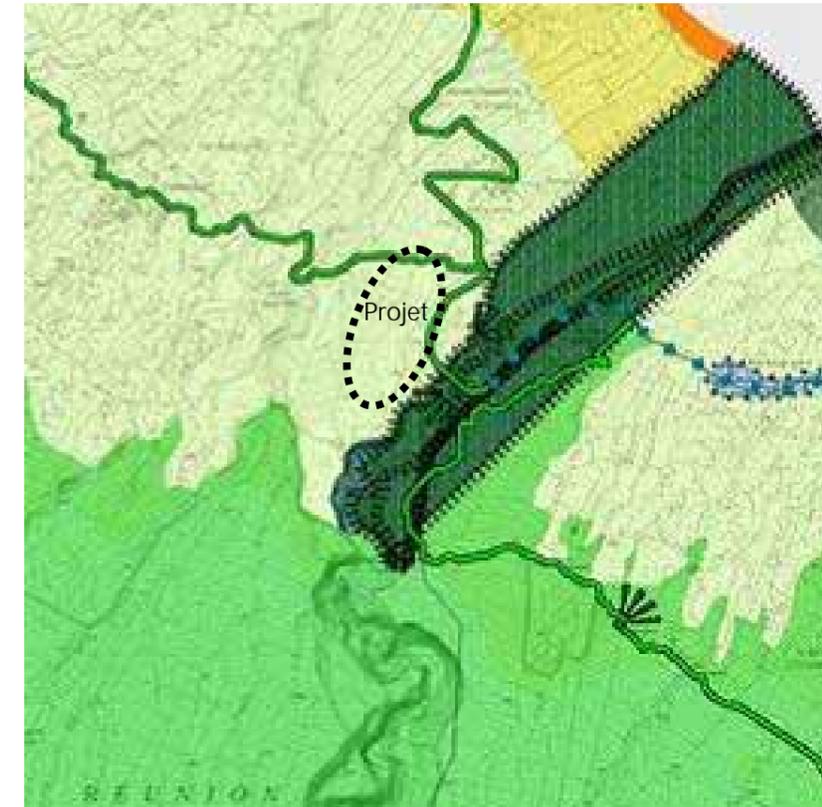


Planche 76 : Carte de synthèse des enjeux paysagers de la zone (Source : APR)

Le site du projet est considéré comme "grand paysage agricole préservé de l'urbanisation". Les routes qui permettent de desservir le projet (RN2 et RD3 Hubert Delisle) sont des "routes paysage", ouvertes sur le grand paysage et donc sensibles d'un point de vue visuel. La visibilité (ou non) du projet depuis ces axes de communications sensibles est étudiée ci-après.

Au niveau de la zone, l'Atlas des paysages de la Réunion définit notamment les enjeux de préservation paysagers suivants :

- **Valorisation de l'accès des bords de ravines et rivières, souvent bordées de parcelles cultivées.** Continuité de chemins d'exploitation et de sentier haut/bas et lien avec le Parc National.
- **Recul de l'activité agricole face à l'urbanisation diffuse et l'extension des écarts.** Fermeture des paysages depuis la route et création d'hameaux spontanés isolés dans des paysages ouverts. Phénomène qui banalise les paysages, fragilise l'économie agricole, surconsomme les terres cultivables, ne conforte pas le lien social, aggrave la dépendance à la voiture, coûte cher en réseaux et services à la collectivité.
- **Arrêt de l'urbanisation diffuse, valorisation architecturale et paysagère du mitage existant.** Valorisation éco-touristique du paysage rural bordant les grands sites.

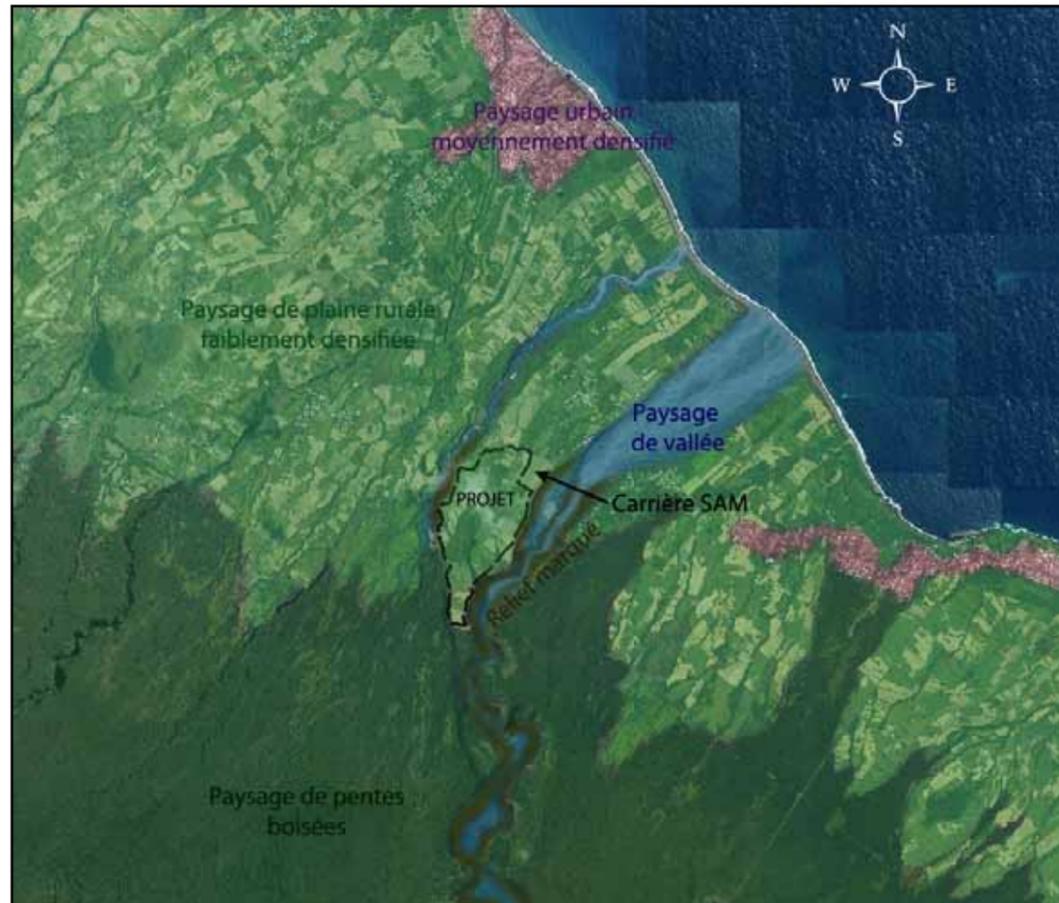


Planche 77 : Localisation des zones structurant le paysage autour de l'aire d'étude

L'espace paysager du secteur d'étude se décompose en plusieurs zones caractérisées avant tout par leur relief. Comme l'illustre la planche précédente, le site du projet est à la croisée de plusieurs zones paysagères :

- il est situé à la frontière entre les pentes boisées préservées de l'urbanisation (et incluses dans le périmètre du PNR), et la plaine rurale littorale faiblement densifiée et principalement occupée par la canne et les cultures maraichères.
- il est inséré entre deux vallées : celle creusée par la Rivière de l'Est et celle des Orangers. La délimitation de ces vallées est matérialisée par un relief escarpé notamment à l'est du projet, en rive gauche de la rivière de l'Est. Ces barrières naturelles limitent la perception des paysages proches depuis le secteur d'étude pour ne laisser place qu'aux paysages intermédiaires et lointains.

L'habitat apparaît progressivement sur les pentes basses. L'urbanisation se caractérise par des zones urbaines moyennement densifiées, de taille relativement réduite, organisées en bandes littorales ; ainsi que par quelques quartiers épars formant des îlots urbains (exemple du quartier Cambourg, à l'ouest du projet).

Le ruban du littoral de Sainte-Anne à Petit-Saint-Pierre et l'arrière plage de galets présentent un fort intérêt paysager. En outre, la zone humide de l'embouchure de la ravine Saint-François, les corridors écologiques de la ravine Sèche et de la rivière de l'Est, sont des espaces écologiquement riches. Ce paysage de plaine ne présente pas de réelle rupture de profondeur. L'interface avec la mer se mesure donc dans cet espace en termes de distance au rivage. Deux zones cultivées en canne déjà un peu mitées autour de Saint-François, et une troisième bien marquée et peu mitée au sud de Petit-Saint-Pierre représentent les espaces de respiration de cette séquence.

5.3.3 Les caractères paysagers intrinsèques de la zone d'étude (état initial)

Le secteur d'étude se situe entre la Ravine des Orangers à l'ouest du site, la Rivière de l'Est à l'est du site et la RD3 au nord. Le point culminant s'élève à une altitude de 323 m NGR au sud, pour atteindre, dans sa partie nord, une altitude de 210 m. L'inclinaison du site est orientée vers le nord-nord-est.

Le site d'étude est composé de paysages ruraux, paysages des pentes et des plaines présentant souvent aussi des caractères remarquables, sans posséder la valeur patrimoniale des espaces précédents. Ce sont des paysages en évolution.

La planche suivante présente le site et ses abords à l'échelle territoriale.

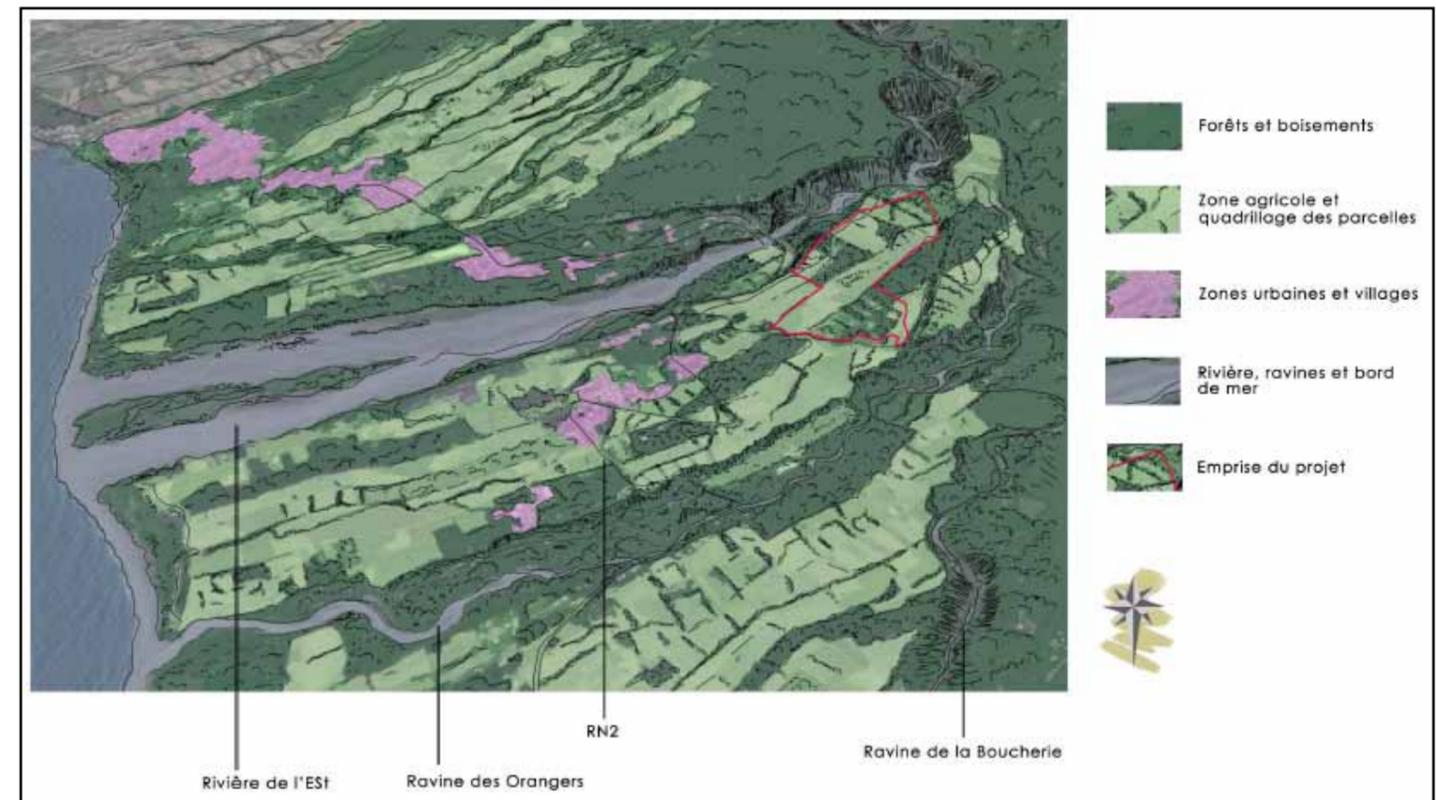


Planche 78 : Représentation du site et ses abords à l'échelle territoriale (Source : Esprit du lieu)

Plusieurs composantes structurent le paysage de la zone et permettent de maintenir une certaine dynamique floristique et faunistique :

Paysage forestier dense en amont

Cette entité paysagère correspond à la forêt mégatherme hygrophile très riche en espèces végétales dont de nombreuses plantes endémiques.

Au niveau des pentes, cette forêt laisse place aux zones de culture.

Reliques forestières

A la frange de cette forêt primaire, se développe une forêt dite de type secondaire, qui correspond en réalité à une relique de la forêt dans son état originel. Sur le site, ces reliques sont observées au niveau de la falaise qui surplombe la route nationale, ainsi qu'au niveau des prolongements de la forêt entre les espaces agricoles. Parmi quelques espèces endémiques et indigènes qui subsistent, ce sont principalement des espèces invasives, qui dominent la végétation.

Paysage de canne à sucre

Le site du projet de carrière, et les alentours sont principalement caractérisés par les activités agricoles, principalement cannières. Véritable symbole de la Réunion depuis le XIX^{ème} siècle, c'est un paysage ouvert qui varie au rythme de la coupe. Les terrains se retrouvent à nu lors des coupes et des récoltes. Le reste de l'année, ils dévoilent un aspect plus verdoyant.

Au niveau de certaines parcelles cannières, des andains rocheux faisaient office de césure paysagère. Ils ont cependant été en grande partie prélevés dans le cadre du protocole Andain.

Paysage de friche

Entre la canne et la forêt, des espaces de friches assez hétérogènes s'insèrent dans le paysage. Ces zones correspondent en réalité à des espaces souvent anciennement cultivés, en mutation car laissés à l'abandon et résultent le plus souvent des stratégies patrimoniales de propriétaires n'ayant que peu ou pas d'intérêt pour l'agriculture

Paysage de verger

Des espaces de vergers sont présents en partie basse de la zone d'étude, essentiellement dédiés à la culture des Letchis, des Mangues et de la Vanille.

Paysage de Rivières / Ravines

La zone d'étude est localisée sur la planèze entre la Rivière de l'Est et la Ravine des Orangers. Ces failles entaillent profondément les pentes pour servir d'exutoire aux eaux météoriques tombées sur les hauteurs et servent de lien entre l'intérieur de l'île et le littoral. Paysages sauvages, où dominant l'eau et les reliefs, leurs pentes sont davantage boisées.

Cet ensemble paysager organise la zone d'étude. On note la présence (en dehors de la zone d'extraction stricte) d'habitations ponctuelles assez dispersées, d'un espace touristique aménagé en petit arborétum au niveau de l'ancien pont de la Rivière de l'Est et quelques vergers cultivés.

Plus en aval c'est un paysage urbain qui se construit et qui s'intensifie vers la côte.

D'autres éléments marquant le paysage peuvent être observés :

- les lignes et pylônes EDF Haute et moyenne tension,
- l'antenne téléphonique,
- un ancien réservoir.

Le trait côtier et l'Océan

Le site étant localisé sur les pentes de Saint-Benoît, le trait côtier et l'Océan forment une entité paysagère très visible et caractéristique.

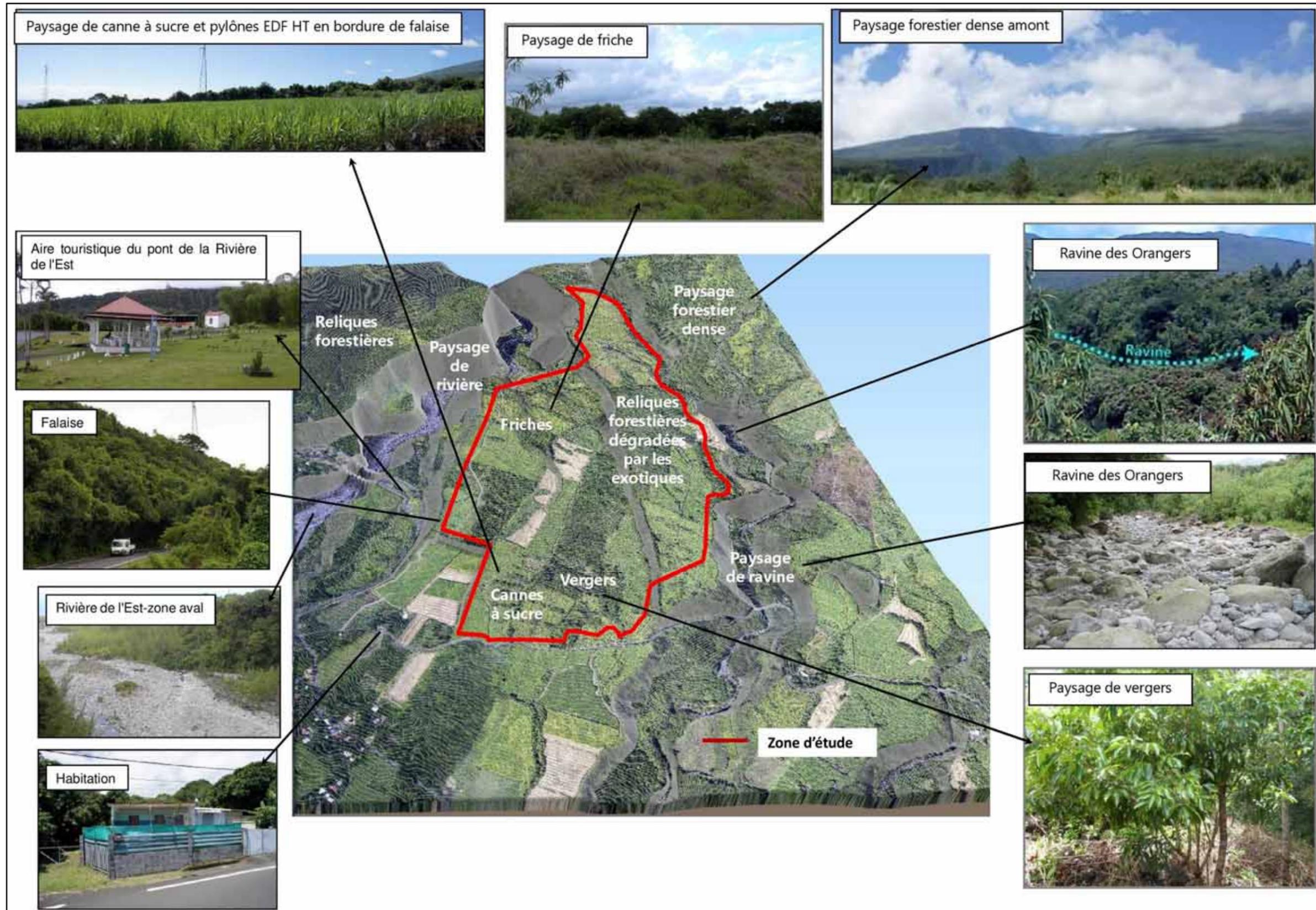


Planche 79 : Éléments structurant le paysage au niveau du site d'étude

5.3.4 Visibilité depuis la zone d'étude

Afin de recenser les espaces visibles depuis la zone d'étude, et rendre ainsi un compte rendu du paysage alentour, nous avons choisi deux points d'observation. Dans un souci de représentativité et afin d'avoir une vision d'ensemble, nous avons sélectionné un point d'observation en partie haute du secteur d'étude (point rouge), et un point d'observation en partie basse (point bleu). Plusieurs points d'observations potentiels ont été testés, les deux retenus présentent les meilleures conditions de visibilité en regard à la topographie et à la végétation du site. L'objectif était d'avoir depuis le point d'observation un horizon dégagé, ce qui était ponctuellement le cas compte tenu de la hauteur des cannes à sucre (2 à 3 mètres) et des talus végétaux présents.

Cette étape de l'analyse peut contenir quelques biais, puisque la végétation sur le site représente parfois un écran visuel, qui disparaîtra lors du défrichement. Afin de limiter ce biais, les observations ont été effectuées depuis des points hauts sur le site (butte pour la partie haute et andain pour la partie basse).

Cette démarche permet d'identifier les zones sensibles qui pourraient avoir une visibilité (claire ou non, proche ou lointaine) sur le site et celles qui seront préservées d'un point de vue visuel grâce au relief ou à l'éloignement.

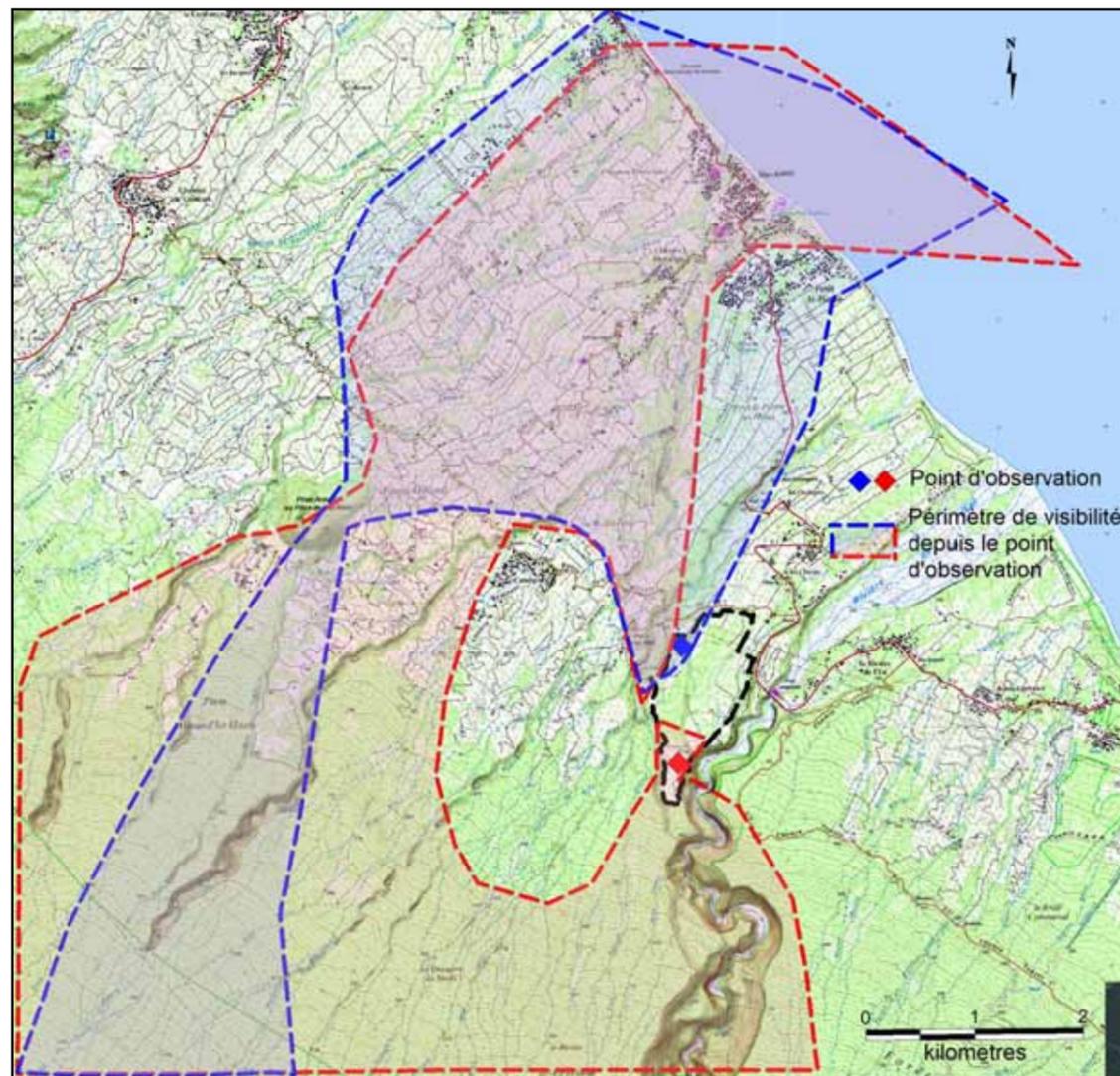


Planche 80 : Perception du paysage depuis le site du projet

Les conclusions suite à l'analyse de cette carte sont les suivantes :

- La totalité de la zone située à l'est de la zone d'étude n'est pas visible du fait de la différence d'altitude due à l'imposante falaise surplombant la Rivière de l'Est et au talus végétal présent en tête de falaise (Cf. planches ci-après).
- La zone située à l'ouest du piton Ste-Anne n'est pas visible depuis la zone d'étude (le piton formant un écran visuel).

La planche suivante illustre l'angle de vue et la direction des photographies prises depuis les deux points d'observation :



Planche 81 : Direction et angle de vue des photographies prises depuis la zone d'étude

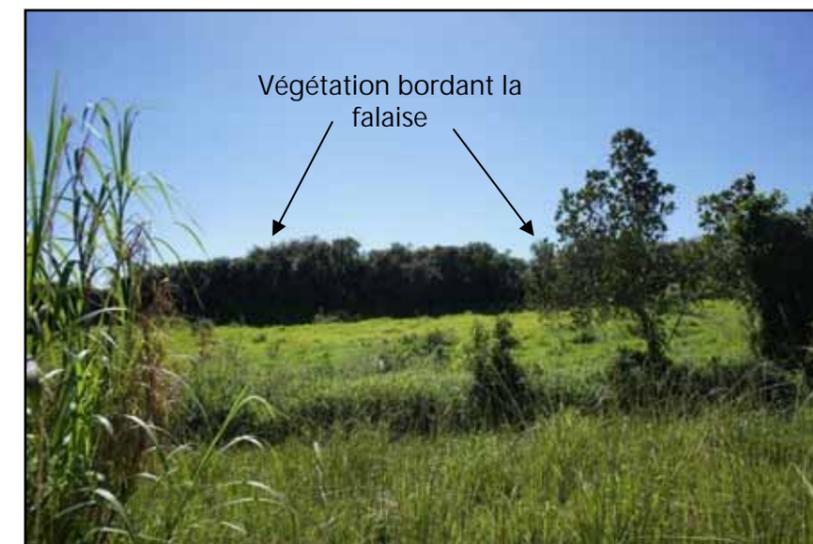


Planche 82 : Végétation bordant la falaise de la Rivière de l'Est sur la zone (photo A)

- Le relief de la ravine des Orangers dissimule une partie de la zone située immédiatement à l'ouest et notamment le quartier Cambourg, situé à environ 1,5 kilomètres.

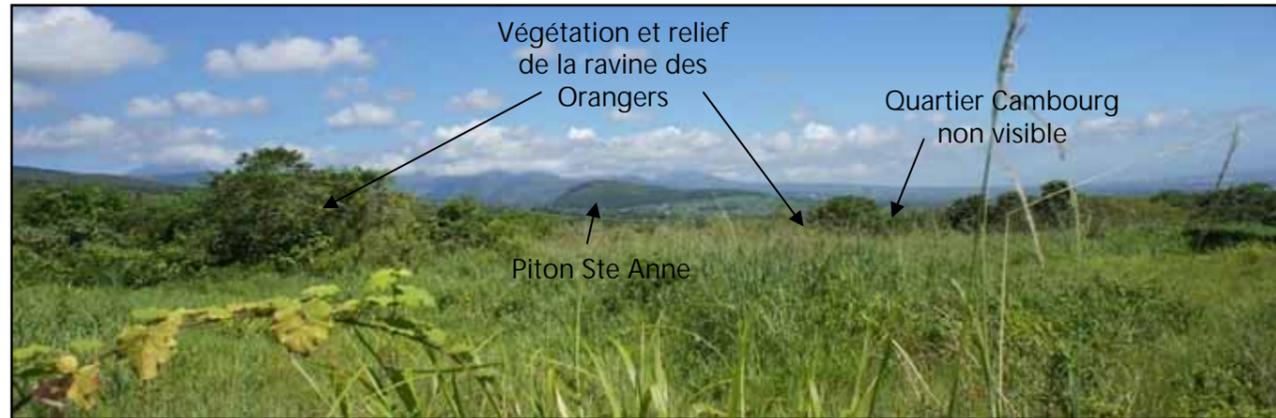


Planche 83 : Paysage à l'ouest de la zone d'étude vu depuis la partie haute (photo B)

- La zone située au sud est constituée de pentes recouvertes de forêts. Elles sont préservées de l'urbanisation, entrecoupées par des ravines et rivières. Cette entité paysagère est incluse dans le Cœur du Parc national de La Réunion et est très visible depuis la zone d'étude, en particulier depuis sa partie haute. En effet, celle-ci se situe en contrebas de ces pentes boisées.



Planche 84 : Paysage au sud du site vu depuis la partie haute de la zone d'étude (photo C)

- Le littoral est perceptible depuis les deux points d'observation choisis (perception éloignée) et notamment la ville de Sainte-Anne. Le petit Saint-Pierre n'est en partie visible que depuis la partie basse (point bleu sur la carte), du fait de la végétation et de la topographie.

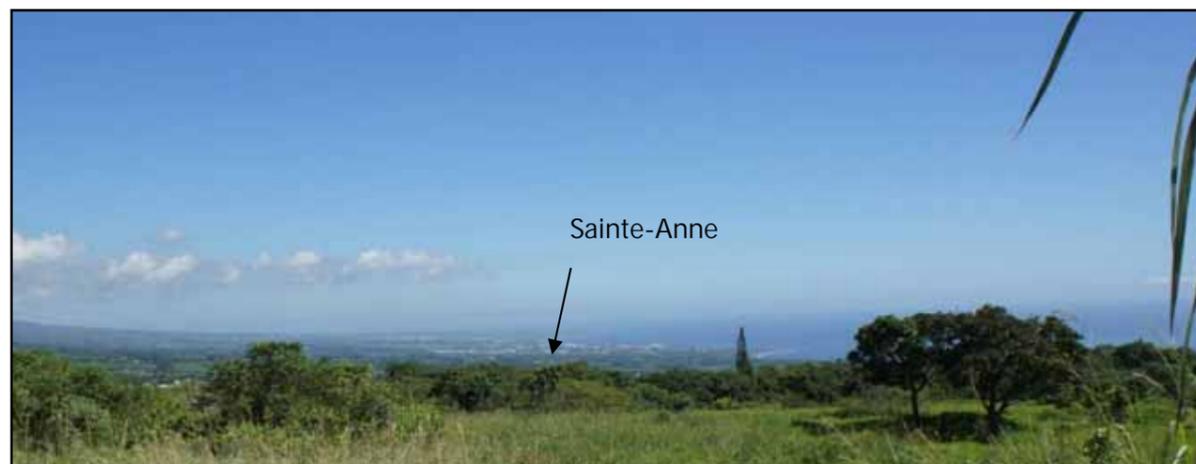


Planche 85 : Paysage au nord ouest de la zone d'étude vu de la partie haute (photo D)

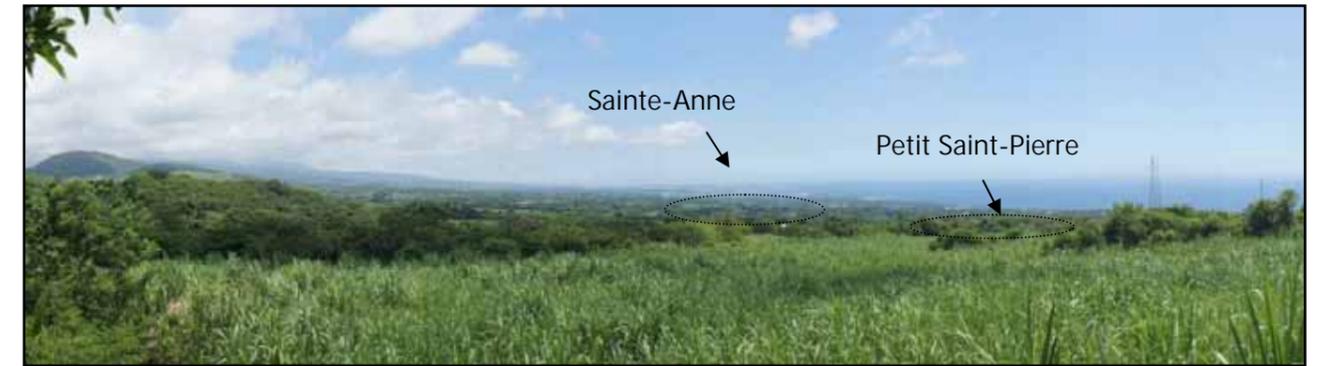


Planche 86 : Paysage au nord ouest de la zone d'étude vu de la partie basse (photo E)

A partir de ces zones de visibilité et en fonction de la distance par rapport à la zone d'étude, nous pouvons délimiter trois périmètres successifs (Cf. planche suivante) :

- **un périmètre rapproché**, comprenant notamment :
 - o une portion de la route départementale 3 au nord,
 - o le piton Belle rive à l'ouest,
 - o une partie du PNR au sud,
 - o le pont suspendu de Sainte-Anne à l'est (ouvrage d'art),
- **un périmètre intermédiaire**, comprenant notamment :
 - o le quartier des Chicots au nord,
 - o le quartier Cambourg à l'ouest,
 - o une partie du PNR au sud,
 - o le quartier de la Rivière de l'Est à l'est,
- **un périmètre éloigné**, comprenant notamment :
 - o la ville de Sainte-Anne et le petit Saint-Pierre au nord,
 - o le piton Sainte Anne à l'ouest
 - o une partie du PNR au sud,
 - o les villages de Bonne Espérance et du Petit Brûlé à l'est.

- la végétation,
- la distance au site.

La topographie et la végétation créent un écran visuel limitant ou empêchant la perception de la zone d'étude depuis de nombreuses zones. La distance atténue rapidement l'impact visuel.

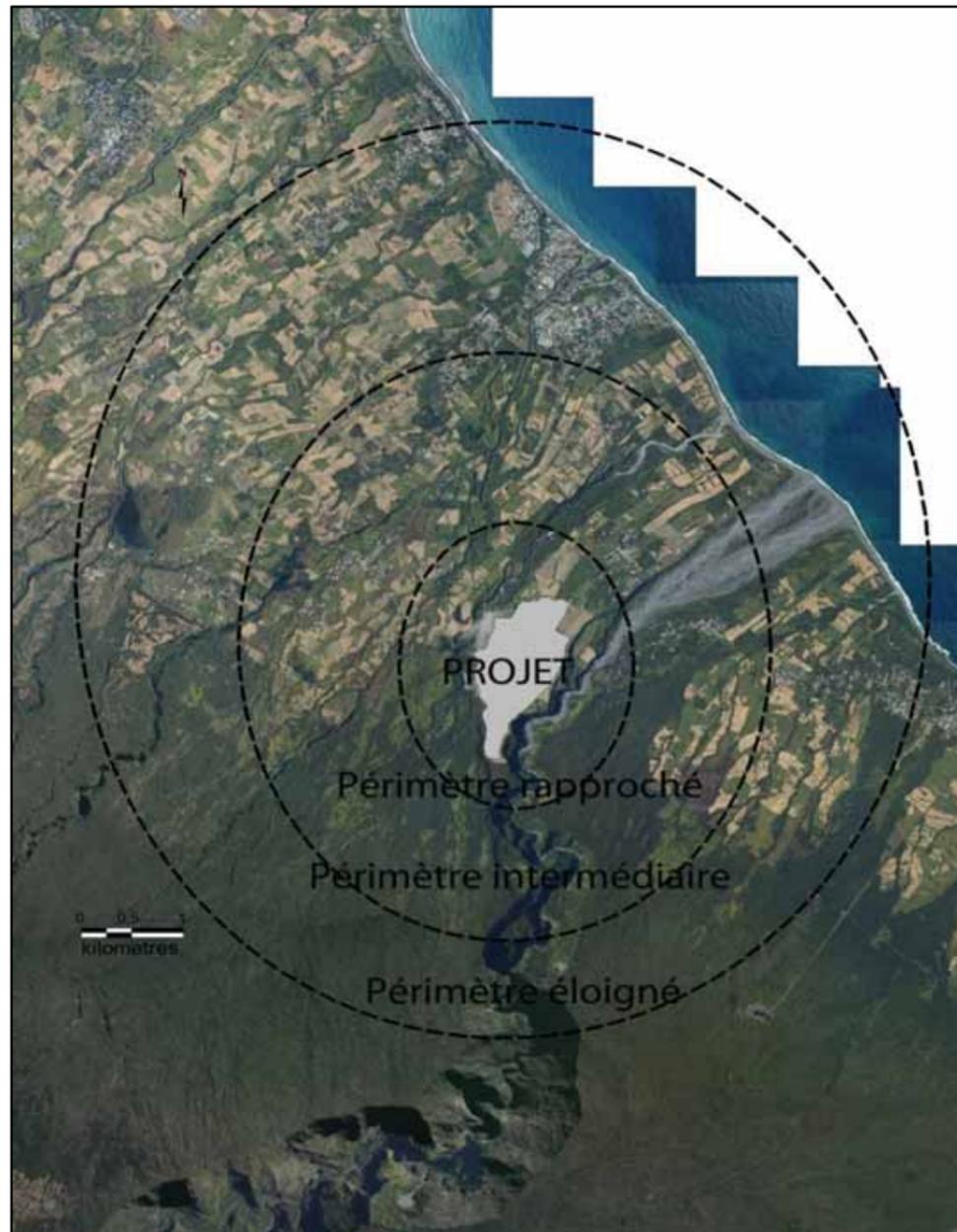


Planche 87 : Périmètres de visibilité du secteur d'étude

La visibilité du secteur d'étude ne sera pas la même à partir des différents périmètres définis : plus on s'éloigne de la zone d'étude et plus celui-ci sera dissimulé par la topographie et la végétation. Les falaises de la Rivière de l'Est et de la Ravine des Orangers permettent de dissimuler le secteur par rapport à une grande partie des zones situées à l'ouest et à l'est. Étant localisé sur les pentes de Saint-Benoît, celle-ci reste potentiellement visible depuis le littoral et depuis le périmètre du parc national situé en amont.

La visibilité du projet varie fortement en fonction de trois paramètres :

- la topographie,

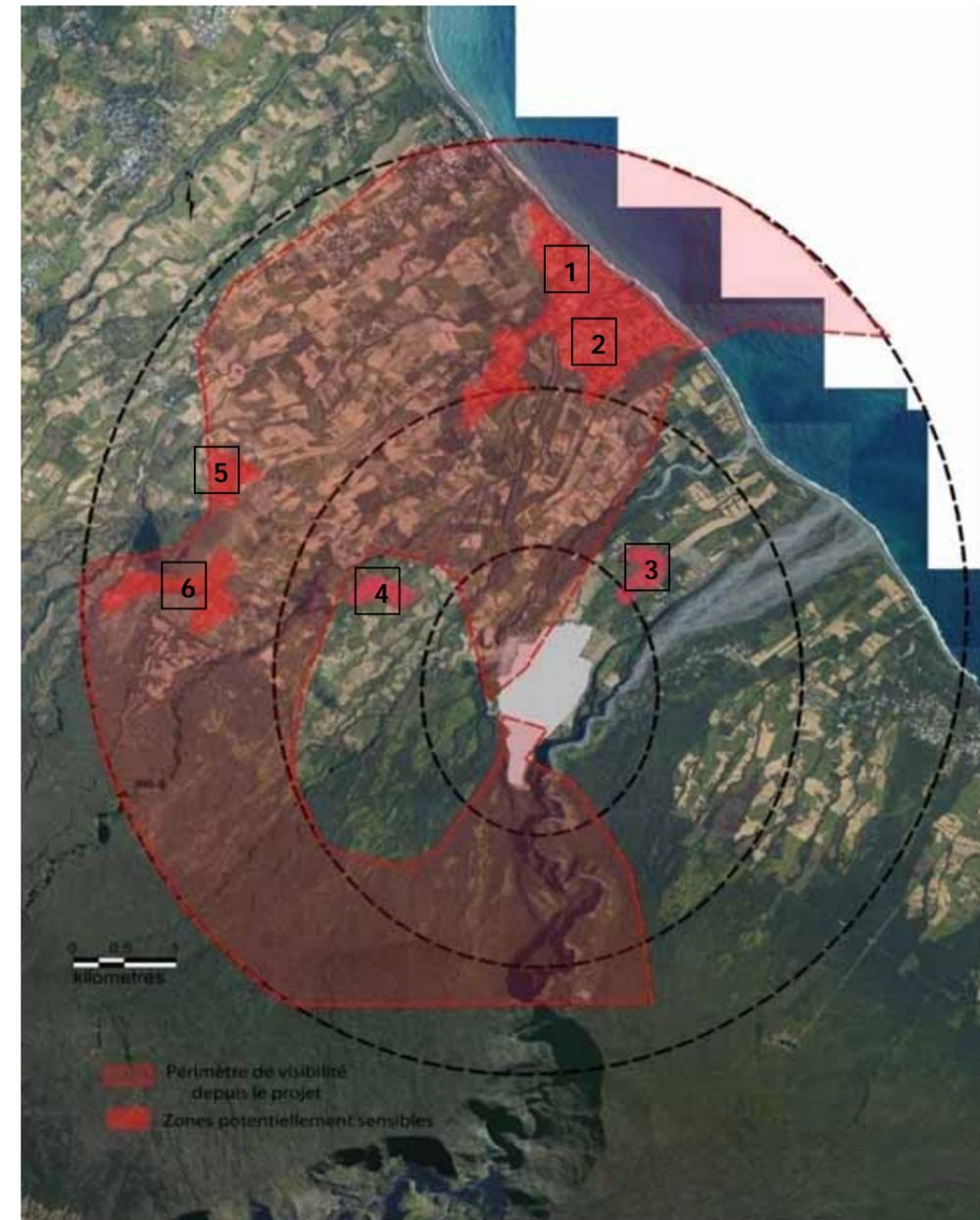


Planche 88 : Identification de zones sensibles à partir des analyses précédentes

La planche ci-dessus est issue de la superposition entre la carte des trois périmètres établis précédemment (rapproché, intermédiaire et éloigné) et la carte de visibilité depuis la zone d'étude (après fusion des deux périmètres de visibilité). Les zones potentiellement sensibles identifiées correspondent aux espaces urbanisés (rassemblement plus ou moins dense d'habitations), à partir desquels la zone d'étude pourrait être visible.

Ces zones se trouvent dans le périmètre éloigné, situé au plus près à 2,15 kilomètres de la zone d'étude, à l'exception du quartier des Chicots et de Cambourg. Ces deux zones sont situées dans le périmètre intermédiaire et ne devraient

avoir qu'une visibilité limitée ou nulle, grâce à la topographie et à la végétation. Cependant, leur proximité nous conduit à mener une analyse plus poussée de ces zones urbanisées.

Le quartier de Saint-François, à peine distinguable depuis la zone d'étude, est situé à plus de 4,5 kilomètres et n'est pas une zone sensible. Les habitations situées sur les flancs du piton Sainte-Anne devraient être concernées par la visibilité, par leur localisation à l'ouest de la zone d'étude et leur surélévation par rapport aux terrains alentours.

5.3.5 Visibilité de la zone du projet depuis les zones potentiellement sensibles

Cette troisième étape permet d'évaluer la visibilité du périmètre d'étude depuis les zones potentiellement sensibles identifiées sur la planche précédente. Il s'agit de se rendre en différents points de ces zones afin de vérifier si le périmètre d'étude y est visible et si oui, dans quelles mesures (angle de vue, partie visible). Les photographies illustrant cette étape 3 sont localisées sur la Planche 96 et sont représentées par des points bleus.

Les cinq zones étudiées sont localisées sur la carte précédente :

- 1 : Sainte-Anne,
- 2 : Petit Saint-Pierre,
- 3 : Quartier des Chicots,
- 4 : Quartier Cambourg,
- 5 : Petit groupement d'habitations en bordure de la RD3,
- 6 : Habitations localisées sur les flancs du piton Sainte-Anne.

5.3.5.1 Visibilité depuis Sainte-Anne

Aucune zone de visibilité de la zone d'étude n'a été identifiée au niveau des axes secondaires et quartiers résidentiels parcourus dans Sainte-Anne. Le paysage intermédiaire et éloigné est presque toujours invisible du fait d'une végétation abondante bordant les axes de circulation et l'arrière des habitations. La majorité des habitations observées à Sainte-Anne sont de type cases créoles traditionnelles, sans étage, et donc sans portée visuelle lointaine. Les flèches jaunes représentées sur les planches suivantes indiquent la localisation de la zone d'étude, qui n'est pas visible. De plus, comme l'illustrent ces deux photographies, les nuages se forment régulièrement sur les pentes de la zone, masquant ainsi rapidement le périmètre d'étude.

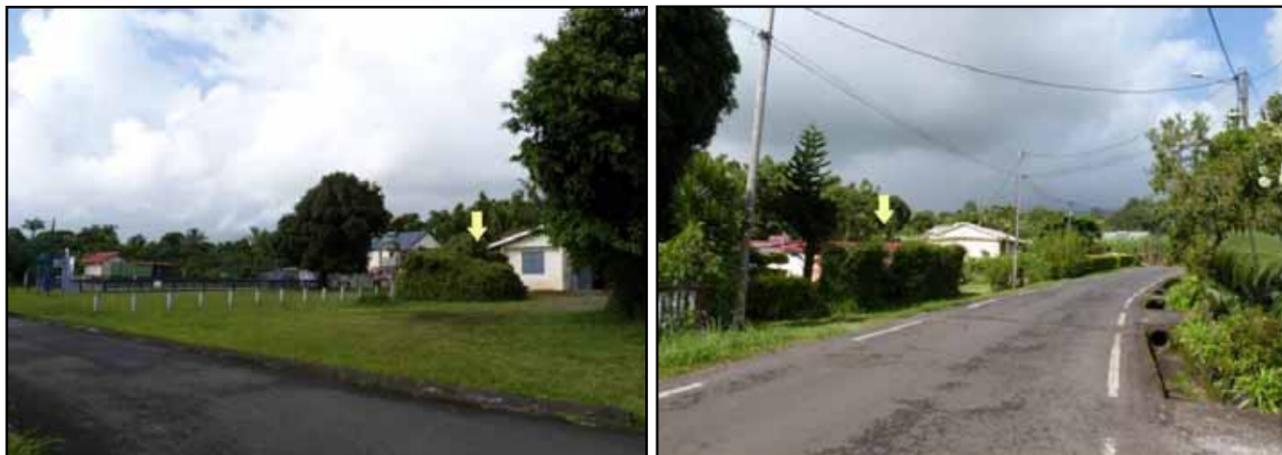


Planche 89 : Absence de visibilité de la zone d'étude depuis Sainte-Anne (A et B)

5.3.5.2 Visibilité depuis le Petit Saint-Pierre

Le périmètre d'étude ne sera pas visible depuis une très grande majorité de la zone urbaine et résidentielle du Petit Saint-Pierre. Tout comme Sainte-Anne, la fréquence des écrans végétaux et la rareté des habitations à étage empêchent toute visibilité de la zone. Seules quelques zones plus reculées, en limite de parcelles agricoles et situées plus en hauteur sur les pentes pourraient avoir une vision partielle à la faveur de la coupe de la canne.



Planche 90 : Périmètre d'étude dissimulé par la canne à sucre dans les hauts de Petit Saint Pierre (C)



Planche 91 : Vue depuis la RN2, à la sortie de Petit Saint Pierre (Source : Esprit du lieu)

5.3.5.3 Visibilité depuis le quartier des Chicots

Les habitations du quartier sont majoritairement bordées de végétation empêchant toute perception du périmètre d'étude. Les champs de canne à sucre sont également des écrans visuels efficaces. La zone d'étude n'est donc pas visible depuis ce quartier.



Planche 92 : Périmètre d'étude masqué par la végétation au niveau du quartier des Chicots (D et E)

5.3.5.4 Visibilité depuis le quartier Cambourg

L'étude de ce quartier résidentiel a mis en évidence le fait que le périmètre d'étude est visible depuis plusieurs rues et depuis certaines habitations. En effet, si l'extrême partie ouest de la zone d'étude est dissimulée grâce à la falaise des Orangers, une grande partie est visible du fait du positionnement du quartier Cambourg à une altitude similaire à celle de la zone d'étude. La partie est du quartier, qui est la plus proche est également celle qui est la plus sensible d'un point de vue paysager puisqu'aucun écran visuel ne vient dissimuler le périmètre d'étude. Les photographies suivantes illustrent le fait que la partie haute comme la partie basse sont visibles. En revanche, la partie est du périmètre d'étude (correspondant au périmètre du projet retenu) reste majoritairement invisible en raison de la différence d'altitude entre le plateau situé au niveau du talus boisé et celui localisé en dessous.



Planche 93 : Visibilité du site depuis le quartier Cambourg (F, G et H)

5.3.5.5 Visibilité depuis le groupement d'habitations en bordure de la RD3 (zone 5)

Cet ensemble d'habitations n'a aucune visibilité sur la zone d'étude grâce au relief du piton Sainte-Anne.



Planche 94 : Absence de visibilité de la zone d'étude depuis le groupement d'habitations (I)

5.3.5.6 Visibilité depuis les flancs de piton Sainte-Anne

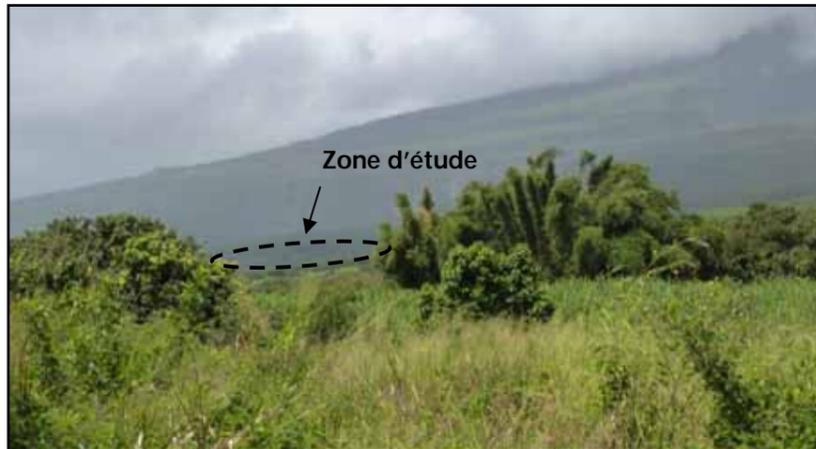


Planche 95 : Visibilité partielle depuis les flancs du piton Sainte-Anne (J)

La zone d'étude est partiellement visible depuis les flancs du piton Sainte-Anne. Plusieurs écrans végétaux et en particulier les champs de canne à sucre empêchent une vision d'ensemble. De plus, l'éloignement du site (2,5 km) en atténue la perception.

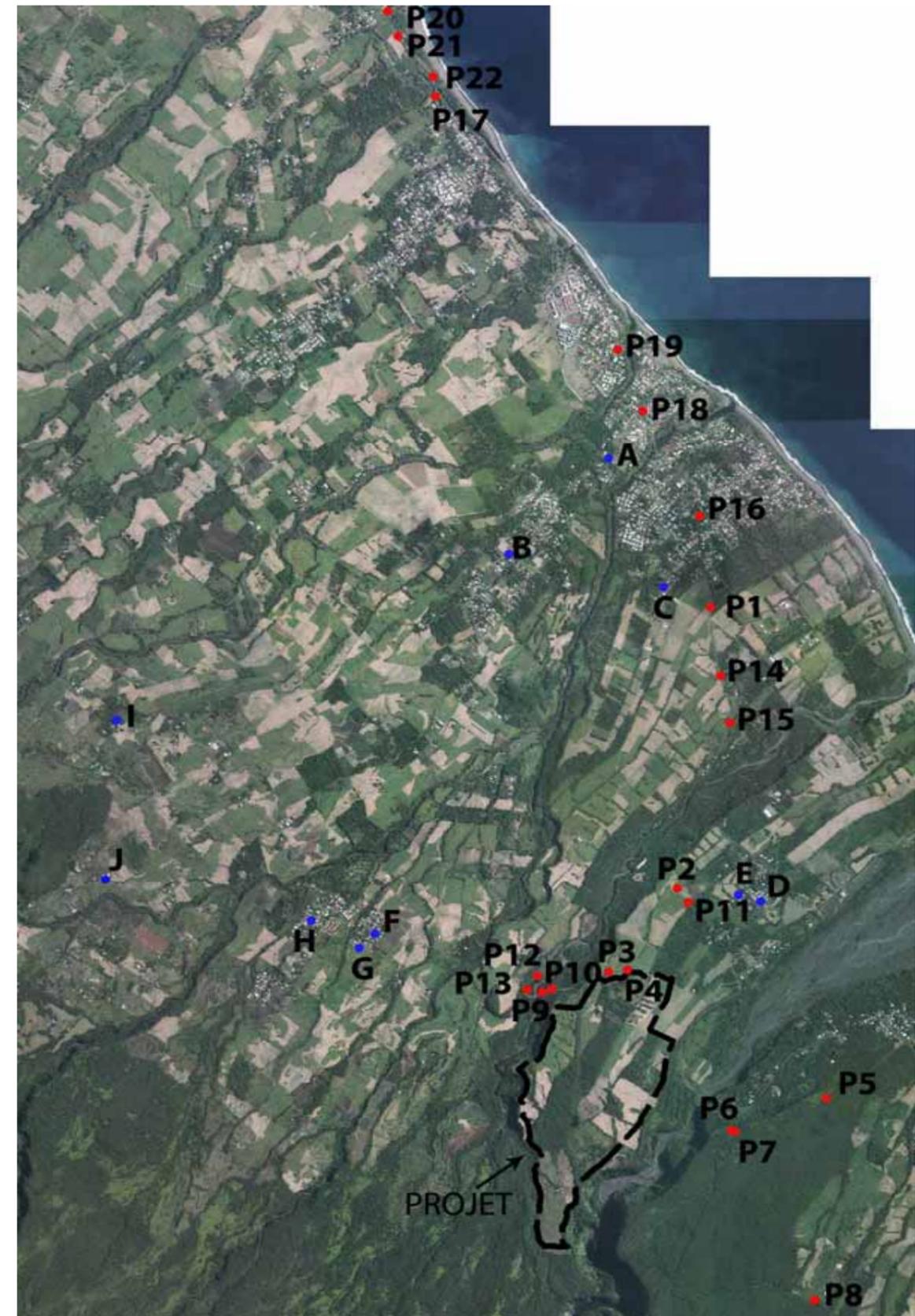


Planche 96 : Localisation des photographies illustrant les étapes 3 et 4 (1/28 000^e)

5.3.6 Visibilité de la zone du projet depuis la route

L'ensemble des photographies présentées dans ce paragraphe sont localisées sur la planche ci-avant (points rouges).

Les routes permettant de desservir le projet sont classées par l'Atlas des paysages de la Réunion comme "routes paysages" (Cf. Planche 76), signifiant qu'elles permettent à leurs usagers d'avoir une vision panoramique du paysage alentour. Ces axes de communication sont sensibles des points de vue paysager et touristique. Il est donc essentiel d'identifier les portions de routes d'où la zone d'étude est visible.

La méthode a consisté à circuler sur les principaux axes situés à proximité, en déterminant si la zone d'étude est visible depuis ces voies ou non. Ces axes de circulation sont la Route nationale 2, la Route départementale 3 et la Route départementale 57 (Chemin Touzet).

Cette étape a permis de mettre en évidence le fait que la zone d'étude est peu visible depuis les routes alentours. Cette situation est due à la présence de reliefs escarpés bordant l'est et l'ouest du périmètre d'étude, ainsi qu'à la végétation abondante présente sur cette partie humide de l'île.

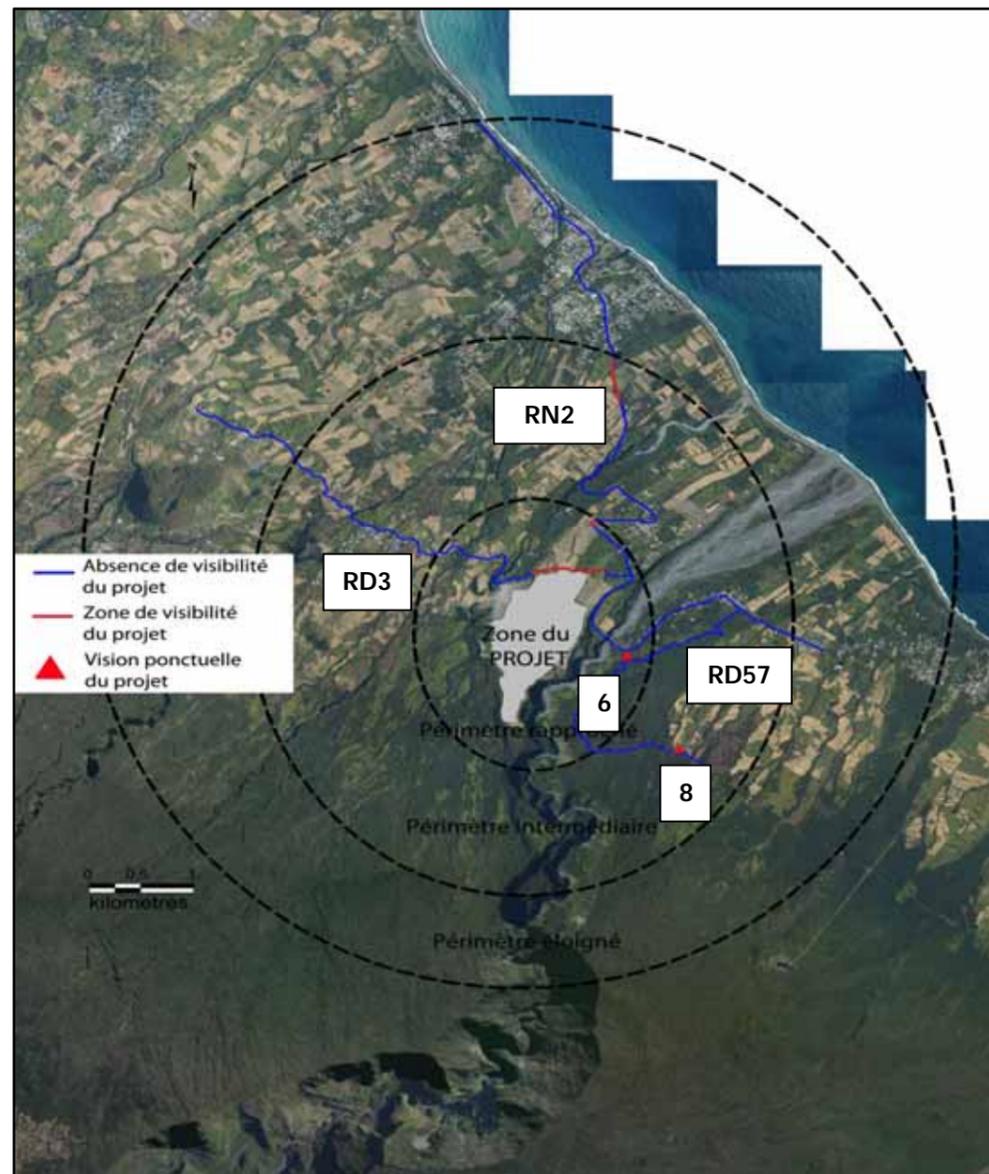


Planche 97 : Visibilité du projet depuis les voies de circulation

Sur l'ensemble des voies de circulation principales à proximité de la zone d'étude, le projet est visible uniquement à partir de trois tronçons routiers et de deux points de vue ponctuels, en hauteur, qui offrent une vision partielle.

- Deux des tronçons routiers d'où la zone d'étude sera visible sont situés dans le périmètre rapproché, le troisième est situé dans le périmètre intermédiaire. Au sein du périmètre éloigné, la zone d'étude ne sera pas visible depuis les axes de circulation principaux.
- L'un des points de vue ponctuels est situé dans le périmètre rapproché, le deuxième est localisé dans le périmètre intermédiaire.
- Le premier tronçon est situé sur la RN2, à la sortie du Petit Saint-Pierre, dans une ligne droite. Ce tronçon routier offre, dans le sens de circulation Sainte-Anne/ Sainte-Rose, quelques points de vue sur la partie haute de la zone d'étude, clairement identifiable sur la photographie suivante grâce au bosquet d'Araucarias (tâche sombre) actuellement présent sur le périmètre d'étude.

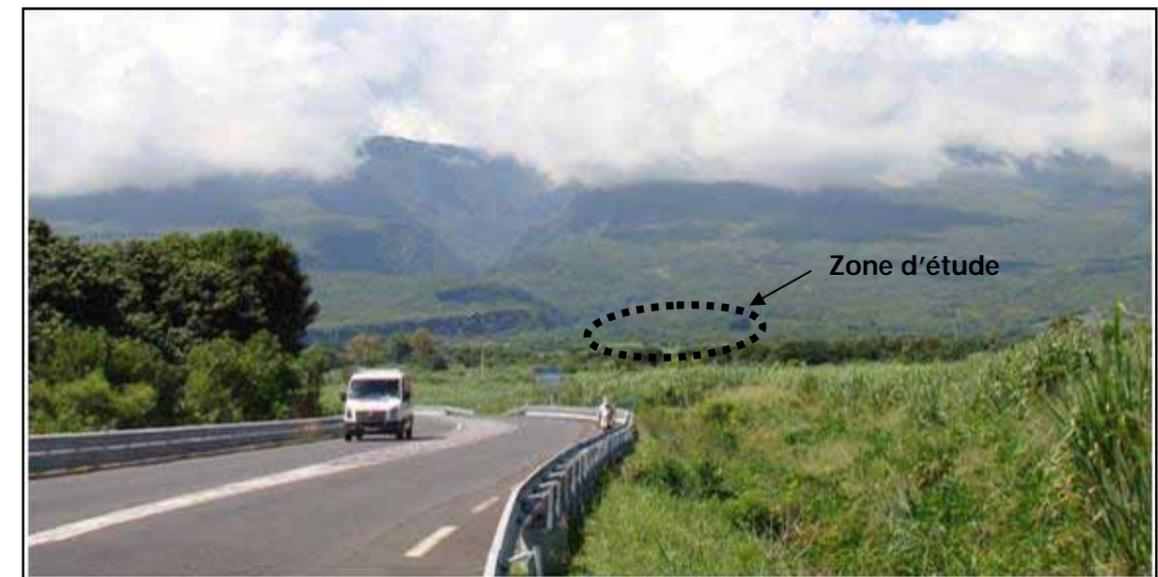


Planche 98 : Visibilité du projet depuis la RN2, au niveau de la sortie de Petit Saint-Pierre (P1)

- La deuxième portion routière d'où le projet est visible est également située sur la RN2, au niveau du virage en épingle du Quartier des Chicots. A noter cependant, que depuis la prise de vue ci-dessous, plusieurs andains sont présents et masquent la visibilité du site.



Planche 99 : Visibilité du projet depuis le virage du Quartier des Chicots (P2)

- Le dernier tronçon routier concerné est situé sur la RD3 (Route Hubert Delisle), à l'endroit où la route est la plus proche du projet (partie basse), entre l'entrée du site et le pont des Orangers. Les talus végétalisés en bord de route dissimulent la zone d'étude sur une partie de cette portion, la route donne parfois un accès visuel direct sur les champs de canne à sucre qui seront occupés par l'installation de concassage. C'est pourquoi une haie, une clôture et un merlon végétalisé seront mis en place avant début des travaux (voir mesures de réduction des impacts).

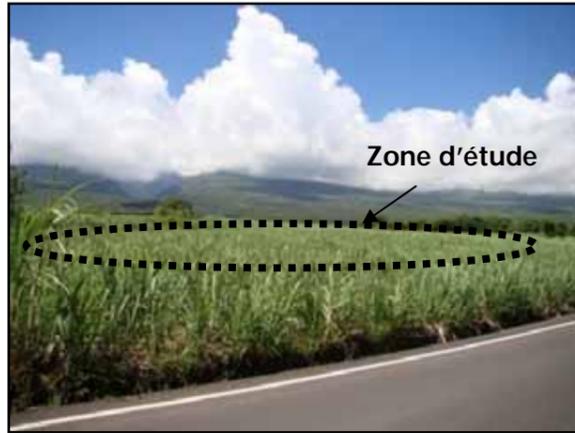


Planche 100 : Visibilité du projet depuis la RD3, au niveau du projet (P3 et P4)

Les deux points de vue ponctuels sur la zone d'étude sont situés au niveau de la départementale 57, dite chemin Touzet. Cette route possède un attrait patrimonial et touristique indéniable de par la végétation caractéristique des forêts humides qui la borde et de par les points de vue qu'elle offre sur la côte Est. En dehors des deux points de vue ponctuels sur la zone d'étude, la végétation épaisse du bord de route empêche toute vision.



Planche 101 : Talus végétal épais bordant la RD 57 (P5)



Planche 102 : Vision du projet depuis le point 1 (P6)

Ce point de vue ponctuel sur la zone d'étude n'est pas directement visible depuis la RD57, mais depuis un espace aménagé sur le bas côté et permettant le stationnement de quelques véhicules (voir planche ci contre). Ce point de vue surplombe la RN2 et le pont suspendu de Sainte-Anne. Il n'est visible qu'en s'approchant du bord de la falaise, une végétation épaisse s'y étant développée.

Actuellement (2017), la végétalisation a complètement obstruée la visibilité de la zone d'étude depuis ce point de vue. Il est donc impossible de voir le site depuis cet endroit. Cependant, afin de rester majorant, ce point de vue a été conservé.



Planche 103 : Aménagement sur le bas côté de la RD57 (P7)

Le second point de vue ponctuel est situé sur le chemin Touzet, à environ 1,6 kilomètre à l'Est du projet. Il n'y a pas d'espace aménagé sur le bas côté de la route permettant le stationnement des véhicules.



Planche 104 : Vision du projet depuis le point 2 (P8)

Ce point de vue "informel" est visible depuis le bas côté et offre un panorama du littoral est, du quartier de la Rivière de l'Est jusqu'à Sainte-Anne. La partie basse la zone d'étude est en partie visible (reconnaisable grâce aux pylônes haute tension traversant le site du projet). Cette vision panoramique n'est clairement visible qu'en s'arrêtant sur le bas côté de la route, en allant en direction de Sainte-Anne. La zone d'étude sera cependant un élément clairement distinguable dans le paysage.

Les photographies suivantes illustrent l'absence de visibilité depuis les autres portions routières étudiées. Les deux planches suivantes mettent en évidence l'absence de visibilité depuis les autres portions de la RD3, visibilité masqué par les haies sur le bas côté. En approchant de la Ravine des Orangers, la RD3 s'abaisse laissant apparaître un talus côté sud de la route. Ce talus empêche toute perception de la zone d'étude.



Planche 105 : Perception rapprochée depuis la RD3, zone d'étude masquée par la haie sur le bord de la RD (P9 et P10)



Planche 106 : Perception depuis la ravine des Chicots, zone d'étude masqué (P11)



Planche 107 : Perception de la zone d'étude depuis le pont de la ravine des Orangers (P12 et P13)

Depuis le pont de la Ravine des Orangers et depuis la ravine des Chicots, la zone d'étude est invisible du fait d'une végétation importante.



Planche 108 : Perception depuis la sortie de Petit Saint Pierre (P14 et P15)

Depuis la sortie de Petit Saint Pierre, hormis la portion routière identifiée précédemment (Cf. Planche 91), la zone d'étude n'est pas visible, comme le montrent les photographies suivantes.



Planche 109 : Perception depuis Petit Saint-Pierre (P16)

Aucune visibilité de la zone d'étude depuis Petit Saint-Pierre.



Planche 111 : Perception depuis la sortie Est de St Benoît (P20, P21 et P22)

La zone d'étude est masquée par la topographie et la végétation.



Planche 110 : Perception depuis Sainte Anne (P17, P18 et P19)

Pas de points de vue depuis la route (RN2) traversant Sainte-Anne.

5.3.7 Conclusions de l'étude paysagère

Ainsi, comme le montrent les planches photographiques ci-avant reprenant plusieurs prises de vue de la zone d'étude, celle-ci est visible, mais principalement depuis le périmètre intermédiaire : plus on se rapproche du périmètre d'étude, moins les points de vue sont nombreux.

Au sein du **périmètre rapproché**, un espace offre une vision immédiate de la partie basse de la zone d'étude : il s'agit du tronçon de la RD3 passant à proximité immédiate du projet (et permettant d'y accéder). Partiellement dissimulée par le talus végétal parfois présent en bordure de la RD3, la partie qui sera dédiée à l'installation de concassage est parfois clairement visible. Le virage situé au niveau du quartier des Chicots permet également une vision furtive et partielle de la zone d'étude. A l'exception de ces deux portions routières limitées, seul un point de vue ponctuel situé au niveau de la RD57 permet un accès visuel à la zone d'étude, au sein du périmètre rapproché (voir point 1 sur la Planche 97). Néanmoins, ce point de vue ne semble plus visible aujourd'hui, la végétation ayant poussée et ne permettant plus de distinguer la zone d'étude.

Au sein du **périmètre intermédiaire**, la portion de la RN2 à la sortie du petit Saint-Pierre permet de voir la zone d'étude. La partie haute est clairement observable, la vision n'étant pas entravée par la végétation ou le relief. Un autre accès visuel a été identifié, depuis la RD57 (voir point 2 Planche 97) : il s'agit d'une vision panoramique du littoral Est, permettant une vision éloignée et partielle de la zone d'étude. Les trois zones urbanisées principales dans le périmètre intermédiaire sont les quartiers de Cambourg, des Chicots et de la Rivière de L'Est.

- depuis le quartier de la Rivière de l'Est, la zone d'étude n'est pas visible,
- depuis le quartier des Chicots, la zone d'étude est fortement masquée par la végétation. elle pourra être partiellement visible à la faveur de la coupe des champs de canne à sucre, uniquement depuis quelques points de vue ponctuels,
- depuis le quartier de Cambourg, la visibilité de la zone d'étude est forte et concerne essentiellement les parties ouest et sud de la zone d'étude. Cependant le mode d'exploitation du site, qui va en s'enfonçant permettra de dissimuler une partie des terrains exploités.

Depuis le **périmètre éloigné**, très peu de points de vue sont à signaler :

- quelques rares zones de visibilité depuis le sud de Petit Saint-Pierre, uniquement à la lisière des champs agricoles et en cas de coupe de la canne. La zone d'étude ne sera pas visible depuis les zones piétonnes et les rues principales de Sainte-Anne et du Petit Saint-Pierre. Ainsi nous pouvons considérer que la zone d'étude est pratiquement invisible depuis ces espaces urbains puisque sa visibilité nécessite un champ de vue dégagé. La végétation fait office d'écran visuel dans la grande majorité des cas.
- les habitations situées sur les flancs du piton Sainte-Anne surplombent le paysage alentour et ont une vision partielle et lointaine (distance d'environ 2,5 kms) de la zone d'étude.

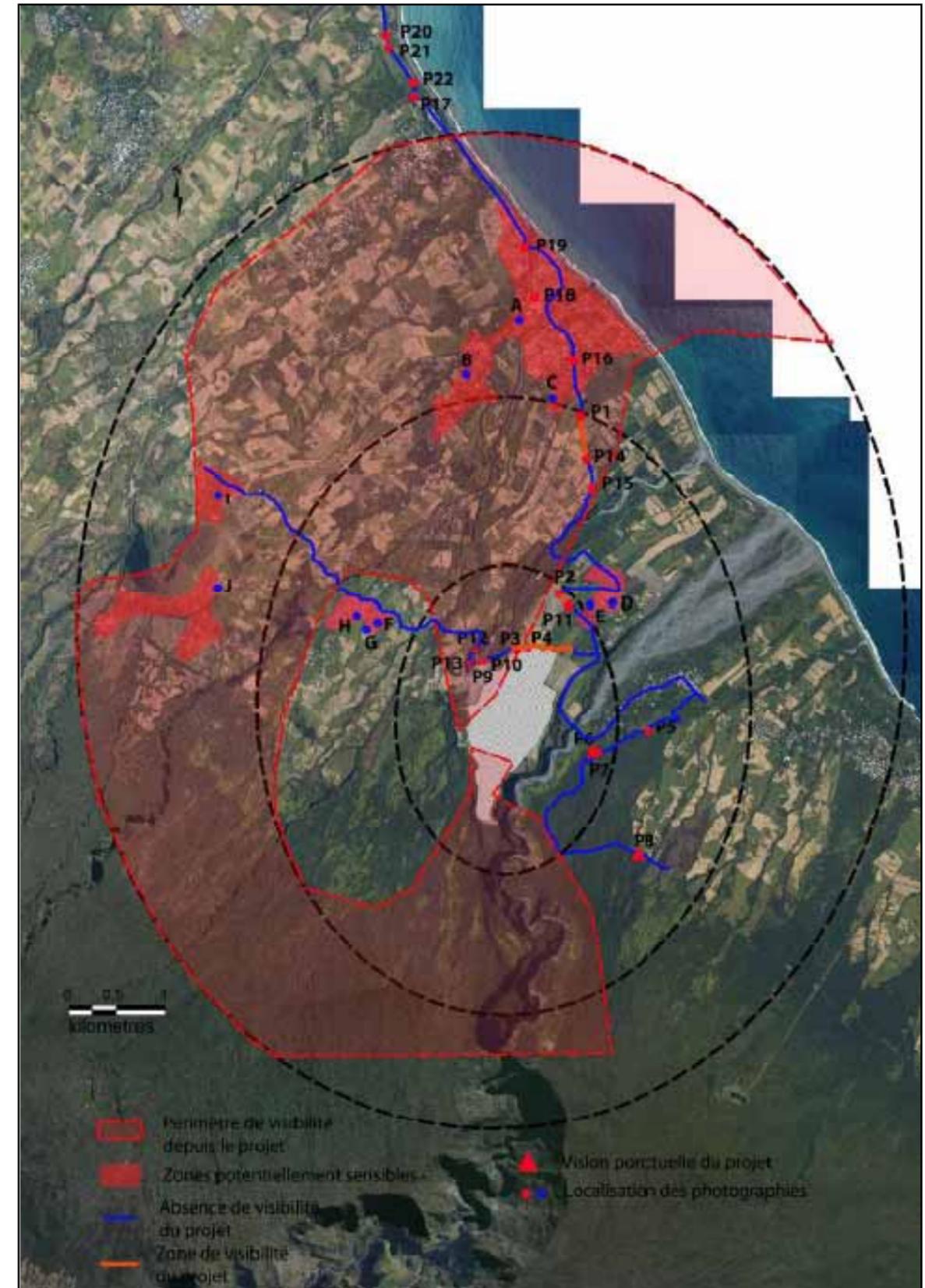


Planche 112 : Carte de synthèse de l'analyse paysagère réalisée à l'état initial

Thématiques du Paysage		Caractérisation des enjeux	Sensibilité
Paysage	Paysage	<p>La zone d'étude se situe entre la ravine des Orangers et la rivière de l'Est. C'est un paysage dominé par l'agriculture, avec la présence d'espaces forestiers et de friches. Elle est traversée par des ravines. Elle est également coupée par une ligne haute tension EDF, dont deux pylônes se trouvent sur l'emprise du projet. Une ligne moyenne tension passe dans le site, à proximité de la route, au nord.</p> <p>La zone d'étude est visible, principalement depuis le périmètre intermédiaire : plus on se rapproche, moins les points de vue sont nombreux.</p> <p><u>Dans le périmètre rapproché</u> : visibilité sur la zone d'étude depuis la RD3 et un point de la RD57</p> <p><u>Dans le périmètre intermédiaire</u> : visibilité sur la zone d'étude depuis une portion de la RN2 à la sortie du Petit Saint-Pierre, depuis la RD57 permettant une vision éloignée et partielle.</p> <p>Depuis les 3 zones urbanisées principales (Cambourg, des Chicots et de la Rivière de L'Est) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la zone d'étude n'est pas visible depuis le quartier de la Rivière de l'Est, - la zone d'étude est partiellement visible à la faveur de la coupe des champs de canne à sucre depuis le quartier des Chicots, - la visibilité de la zone d'étude est forte depuis le quartier de Cambourg et concerne essentiellement les parties ouest et sud de celle-ci. <p><u>Dans le périmètre éloigné</u> : très peu de points de vue sur la zone d'étude sont à signaler.</p>	Modérée

Planche 113 : Synthèse des enjeux du projet sur le paysage

5.4 MILIEU NATUREL

5.4.1 Classification de l'aire d'étude

L'aire d'étude relative au projet de carrière des Orangers par la société TGBR est concernée par plusieurs zones naturelles d'intérêt reconnu. On recense ainsi dans le périmètre d'étude :

- La zone cœur du **Parc National de la Réunion** recoupe partiellement l'aire d'étude au sud à proximité de la Rivière de l'Est. Le reste de la zone est entièrement incluse dans la zone d'adhésion.
- Un **Espace Naturel Sensible** est situé au sud-ouest, en bordure immédiate de l'aire d'étude, commun à la zone cœur du Parc National, scindé en deux parties (N°410CD212 / Rivière de l'Est).
- La **ZNIEFF de Type I** n°0001-0117 « Rivière de l'Est » qui représente un ensemble de formations végétales d'une très grande diversité floristique probable. Reliques de forêt de montagne et de forêt de moyenne altitude n'ayant sans doute jamais connues la moindre perturbation humaine d'où une absence totale de pestes végétales. Cette ZNIEFF est localisée au sud de la zone d'étude.
- La ZNIEFF de Type I n°0001-0195 « Cours aval de la Rivière de l'Est » qui est présente à l'est du projet.
- La **ZNIEFF de Type I** n°00000062 « Hauts de Bois Blanc et de Mourouvin » qui représente une Forêt indigène en secteur humide, bien conservée avec de grands arbres (*Nuxia verticillata*, *Dombeya* sp., *Weinmania tinctoria*) et présence de nombreux palmistes.
- La **ZNIEFF de Type I** n°0001-0071 « Hauts de Sainte-Anne - Hauts de Cambourg » qui représente une Forêt indigène en secteur humide regroupant plusieurs formations végétales indigènes à différents étages : forêt de basse altitude (un des milieux les plus rares à La Réunion), forêt de moyenne altitude.
- La **ZNIEFF de Type II** n°00030000 « Périphérie du Piton de la Fournaise » qui représente une Zone couvrant une large surface avec un gradient altitudinal élevé, abritant de nombreux milieux naturels dont des milieux spécifiques à la proximité du volcan actif du Piton de la Fournaise. Les différents stades de successions végétales de colonisation des laves sont présents depuis le groupement bryo-lichenique jusqu'à la forêt mégatherme hygrophile.

Les réflexions menées par la société TGBR pour délimiter l'emprise de son projet, a tenu compte de ces contraintes environnementales fortes et ont exclu du périmètre classé de la carrière l'ensemble de ces zones naturelles d'intérêts reconnus.

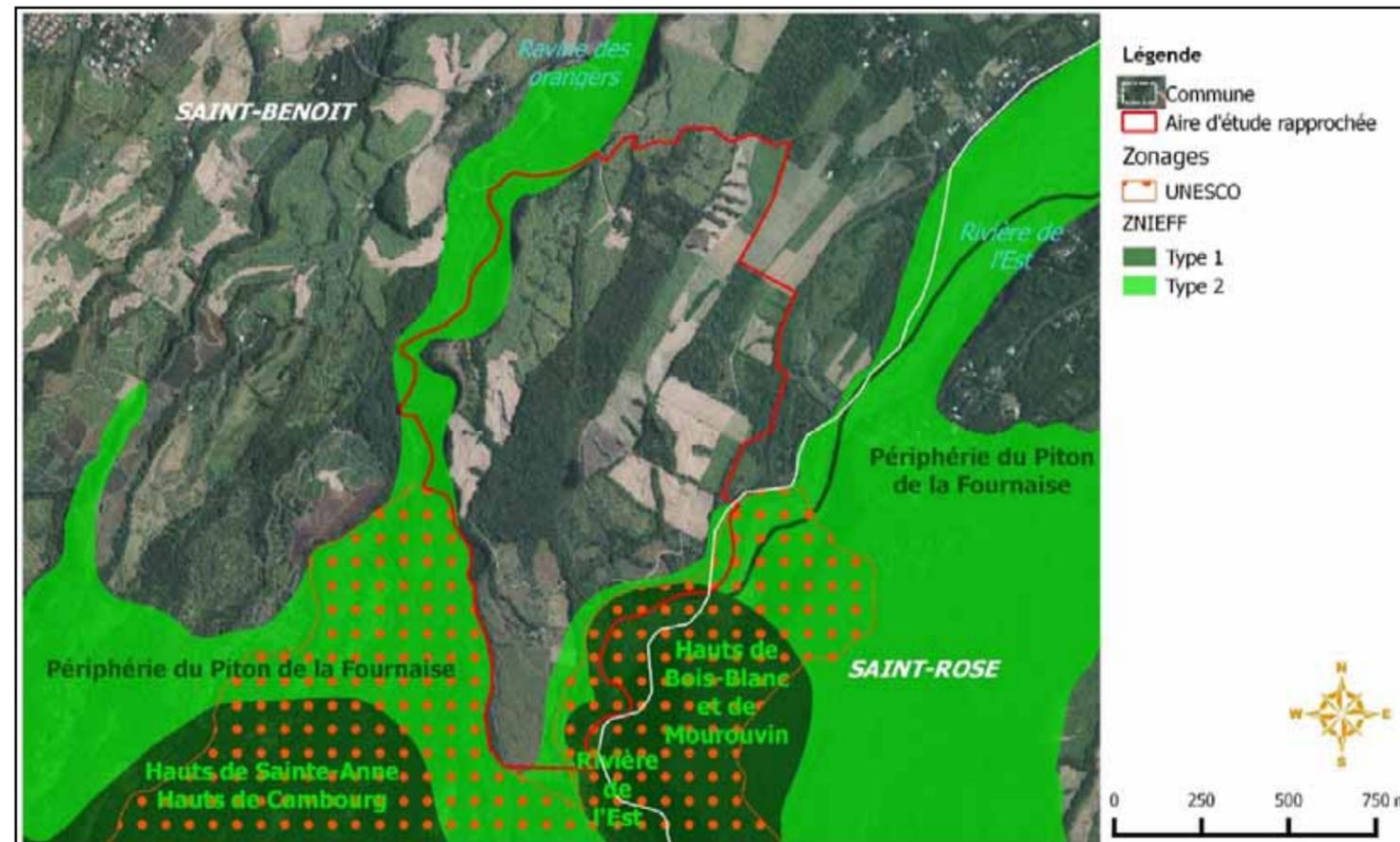


Planche 114 : Localisation du projet par rapport aux zones naturelles d'intérêt reconnu

5.4.2 Diagnostic écologique

Suite aux remarques lors de la procédure d'instruction de 2015, la société TGBR a décidé de lancer une expertise écologique complémentaire auprès du bureau d'études BIOTOPE. Cette étude comprend plusieurs volets :

- un état initial des milieux terrestres (habitats, faune et flore), dans l'objectif de disposer d'un état de référence complet et actualisé s'agissant de la biodiversité du site en période hivernale et estivale, ainsi qu'une mise à jour suite aux enlèvements d'andains (Cf. Chapitre 5.4) ;
- une analyse des impacts du projet de carrière (Cf. Chapitre 7.4.1) ;
- la définition et le dimensionnement de mesures environnementales détaillées et adaptées au titre de la démarche Eviter/Réduire/Compenser (Cf. Chapitre 7.4.2).

Pour mener à bien l'étude, une importante campagne de terrain menée en 2015/2016 a été engagée ; afin d'expertiser les habitats naturels, la flore, les oiseaux, les insectes, les reptiles et les chauves-souris. L'expertise a fait l'objet d'un rapport de synthèse retranscrit dans son intégralité en Annexe 4 - pièce 2.

On notera que cette étude a été réalisée en conservant le premier projet d'exploitation de la carrière des Orangers. Le périmètre d'emprise exposé dans l'étude ne correspond donc pas au nouveau projet d'exploitation, objet du présent dossier. En effet, le périmètre a été réduit suite aux résultats de l'expertise complémentaire pour éviter plusieurs espaces sensibles.

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 (avec la mise à jour du périmètre classé) y sont également rappelés.

5.4.2.1 Les habitats de la zone d'étude

L'ensemble des habitats recensés sont localisés dans une cartographie unique présentée sur la planche suivante.

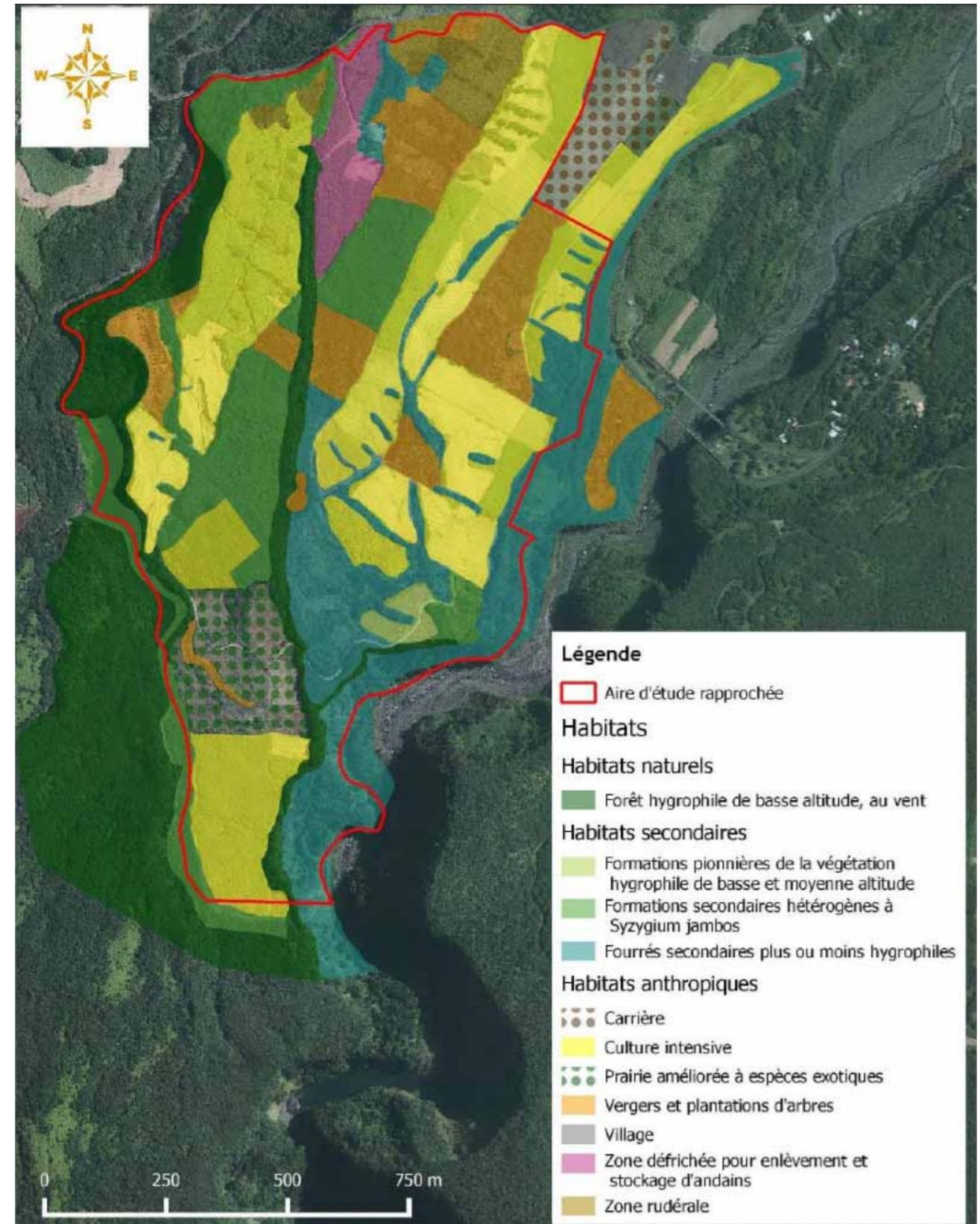


Planche 115 : Cartographie des habitats de la zone d'étude (Source : Biotope)

Les formations naturelles indigènes

Sur l'aire d'étude rapprochée, on recense une seule zone abritant des végétations naturelles, via la présence d'une forêt humide de basse altitude sur rempart au niveau du petit rempart traversant la partie centrale boisée. Ces mêmes habitats sont recensés à proximité immédiate de l'aire d'étude rapprochée : au niveau des remparts surplombant la Rivière de l'Est et la Ravine des Orangers.

- Une forêt hygrophile de basse altitude

Cette formation est présente au niveau du rempart traversant la zone boisée centrale et l'aire d'étude de façon plus générale. La partie haute de ce rempart présente un meilleur état de conservation que la partie basse avec un nombre d'espèces indigènes plus important. Ainsi on y observe : le Petit Natte (*Labourdonesia callophyloides*), le Takamaka (*Callophyllum tacamahaca*), le Bois de rempart (*Agarista salicifolia*), le Bois de perroquet (*Cordemoya integrifolia*), le Bois de pomme rouge (*Syzygium cymosum*) ; on note également la présence de Bois de nèfles grande feuilles (*Eugenia mespiloides*).

Au niveau de la strate arbustive on observe des espèces ubiquistes communes telles le Bois d'osto (*Antirhea borbonica*), le Bois de corail (*Chassalia corallioides*), le Losto café (*Gaertnera vaginata*). Le rempart étant, en partie haute, situé aux abords de fourrés secondaires à Jamroses (*Syzygium jambos*) et Goyavier (*Psidium cattleianum*), ces deux espèces exotiques envahissantes se retrouvent dans les végétations du rempart, dégradant ainsi leur état de conservation. On observe également un fort envahissement par le Bois de Noël (*Ardisia crenata*).

En partie basse, seuls quelques ligneux indigènes tels que le Grand natte (*Mimusops balata*), le Petit Natte (*Labourdonesia callophyloides*), l'Affouche rouge (*Ficus rubra*) et le Bois de rempart (*Agarista salicifolia*) sont présents. Le secteur est en effet largement envahi par l'Avocat marron (*Litsea glutinosa*) et le Faux poivrier (*Schinus terebentifolius*).



Planche 116 : Forêt hygrophile de basse altitude en partie haute du rempart traversant (Source : Biotope)

Au niveau des hauts de remparts et des ravines limitrophes à la zone d'étude (Rivière de l'Est et Ravine des Orangers), une végétation semblable à celle observée en partie haute du rempart traversant est présente. Au-delà du cortège d'indigènes déjà cité, on note également la présence de Tan rouge (*Weinmannia tinctoria*), de Bois de papaye (*Polyscias repanda*), de Bois maigre (*Nuxia verticillata*), Bois de violon (*Acalypha integrifolia*) et de Bois de piment (*Geniostoma borbonicum*).



Planche 117 : Forêt hygrophile de basse altitude aux abords de la zone d'étude : Ravine des Orangers (à gauche) et Rivière de l'Est (à droite) (Source : Biotope).

Les habitats secondaires

Ces formations végétales constituent des habitats caractérisés essentiellement pas des espèces exotiques, pour la plupart envahissantes.

- Formations arborées hétérogènes à espèces exotiques envahissantes

Au sein de l'aire d'étude, cette végétation correspond aux secteurs boisés en dehors du rempart traversant, correspondant à un secteur anciennement cultivé, dont l'abandon a laissé place au développement spontané d'une végétation principalement exotique. Au regard de la prédominance des espèces envahissantes (ancien Jamroses, Goyavier et Bois de Noël) dans les strates ligneuses, ces fourrés possèdent une faible diversité spécifique. Quelques espèces indigènes y ont été recensées ponctuellement telles le Change écorce (*Aphloia théiformis*), le Bois de rempart (*Agarista salicifolia*) et quelques fougères : *Nephrolepis bisserata* (très commune en sous-bois de forêt), la Patte de lézard (*Phymatosorus scolopendria*), fougère épiphyte très commune à l'échelle de l'île. On note également la présence de Palmiste rouge (*Acanthophoenix rubra*) dont la présence au sein de ces fourrés semble d'origine anthropique.

Ces formations, bien que pauvres en termes de diversité et de patrimonialité, offrent en outre des conditions favorables au développement d'orchidées dont certaines sont protégées : *Angraecum mauritianum*, *Aeranthus arachnitis*, *Phaius tetragonus* (espèce en cours de protection), *Bulbophyllum spp*, *Angraecum eburneum* (espèce protégée), ou encore des espèces plus rares telle que *Platyalepis densiflora*.



Planche 118 : Palmistes rouges au sein des fourrés à Jamroses (Source : Biotope)

➤ Fourrés secondaires plus ou moins hygrophiles

Ces fourrés concernent principalement la végétation secondaire sur les andains agricoles. Cette végétation se compose principalement de deux espèces exotiques envahissantes : le Faux poivrier (*Schinus terebentifolius*) et d'Avocat marron (*Litsea glutinosa*). Des espèces lianescentes telles que *Merremia peltata* et *Coccolocus orbiculatus* s'y développent également largement.



Planche 119 : Envahissement par le *Merremia pelata* (à gauche) et le *Coccolocus orbiculatus* (à droite) (Source : Biotope).

Les formations liées aux activités anthropiques

L'emprise forte des activités anthropiques de ce secteur des hauts de Sainte-Anne se traduit par une influence des activités agricoles (cultures, prairies, friches) sur les habitats naturels. Ce type de végétation se rencontre ainsi sur la majorité de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi ces différents habitats liés aux activités anthropiques, il est possible de distinguer :

➤ Les cultures de cannes à sucre

Les cultures à canne à sucre couvrent la majorité de l'aire d'étude. Il s'agit de monoculture dominante ; au vue de la diversité spécifique faible, cette végétation présente un enjeu faible.

➤ Les vergers

Les vergers de letchis sont présents dans l'aire d'étude, dont quelques-uns sont laissés en friche.

➤ Les plantations d'espèces exotiques

une plantation d'espèce exotique composée d'Araucarias est présente au centre de l'aire d'étude. On y observe une faible diversité spécifique avec tout de même quelques espèces indigènes sous-bois, dont : le Palmiste rouge (*Acanthophoenix rubra*) qui est toutefois issue de plantations, la Lingue à poivre (*Piper borbonense*), etc.

➤ Les prairies

Les prairies sont composées de raygrass et kikuyu et se rencontrent en partie haute de l'aire d'étude rapprochée. Leur composition floristique est également très pauvre.

➤ Les friches et zones rudérales

Les secteurs en friche sont composés de quelques espèces herbacées exotiques dont des rudérales et également une colonisation par des espèces indigènes pionnières telles que l'Ambaville (*Hubertia ambavilla*) et le Bois de rempart (*Agarista salicifolia*). On note au sein de ces milieux la présence d'une Cypéracée indigène : *Scleria sieberii*, espèce déterminante de ZNIEFF.



Planche 120 : Friches rudérales avec végétation pionnière indigène (Source : Biotope)

Végétation représentant un enjeu de conservation

Sur la zone d'étude, la végétation naturelle et les deux végétations semi-naturelles sont les seuls habitats représentant un enjeu de conservation :

- **1 habitat naturel** (indigène) qui constitue un enjeu de conservation fort ;
- **2 habitats semi-naturels** (secondaires) qui présentent un intérêt faible et moyen de conservation. Les formations secondaires hétérogènes à *Syzygium jambos* abritent des espèces végétales structurantes de milieux boisés malgré une forte dégradation par les espèces exotiques.

5.4.2.2 La flore de la zone d'étude

Au total, 187 espèces végétales différentes ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée au travers de trois sources de données différentes :

- les inventaires réalisés spécifiquement dans le cadre de cette étude ;
- les données issues de la bibliographie :
 - o les inventaires réalisés dans le cadre de la première version de l'étude d'impact (2015),
 - o l'inventaire du collectif CHIPEK qui recensait 53 espèces, toutes indigènes.

Les espèces indigènes représentent plus de 50% des taxons identifiés. Cette proportion d'espèces indigènes témoigne de la qualité des milieux présents sur la zone d'étude.

Cependant cette information ne prend pas en compte les notions d'abondance et de dominance des espèces. **Bien que moins diversifiées, les espèces exotiques occupent beaucoup plus de superficie.**

Flore indigène réglementée

L'analyse de la flore sous un angle réglementaire a permis de mettre en évidence :

- 3 espèces végétales protégées au titre de l'arrêté ministériel du 6 février 1987 :
 - o la Petite comète (*Angraecum eburneum*)
 - o deux espèces mentionnées par la bibliographie, mais non retrouvées au cours des inventaires 2015/2016 malgré une pression de prospections très importante et la recherche spécifique de ces 2

espèces :

- une station de Phajus gracieux (*Phaius pulchellus*) ;
- une station de Béclardie à longs épis (*Beclardia macrostachya*).



Planche 121 : Petite comète (*Angraecum eburneum* Bory. Source Biotope)

Dans le cadre de la révision de la liste régionale des espèces végétales protégées (processus actuellement en cours), il est à noter que ces 3 espèces n'y figurent pas, certainement en lien avec leur niveau de patrimonialité limité. Ces espèces ne sont en effet pas menacées au titre de la liste rouge UICN et ne sont en outre pas inscrites sur la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF.

- 5 espèces végétales en cours de protection au titre de la liste rouge UICN :
 - o la Grosse carambole marronne (*Bulbophyllum conicum* (Orchidée)) pour laquelle peu de stations sont recensées mais est certainement plus commune sur site du fait de sa difficulté à l'identifier hors période de floraison ;
 - o le Bois de nèfles à grandes feuilles (*Eugenia mespiloides* (Arbre)) espèce rare où une petite population est présente,
 - o le Phajus tétragone (*Phaius tetragonus* (Orchidée)) espèce largement présente sur site qui recolonise des milieux secondaires,
 - o *Jumellea recurva* et *Antrophyum immersum* (Orchidées), petit individu présent sur un rocher en lisière de fourré secondaire.

A ces 5 espèces, s'ajoutent également le Palmiste rouge (*Acanthophoenix rubra*) et le Palmiste blanc (*Dictyosperma album*) qui sont toutes deux issues de plantations (également en cours de protection).



Planche 122 : *Beclardia macrostachya* (Thouars) A. (à gauche) et *Eugenia mespiloides* (à gauche), Source : Biotope.

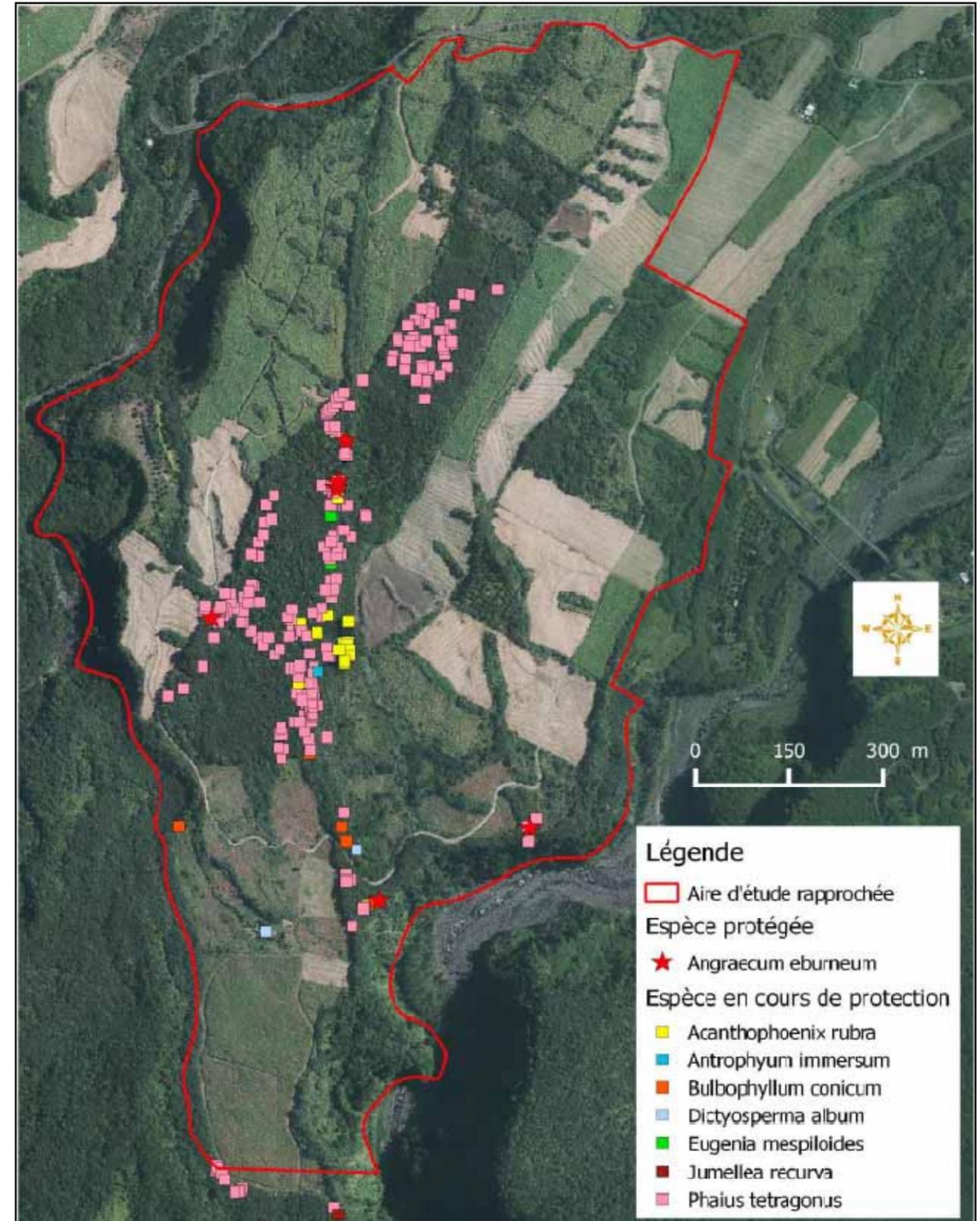


Planche 123 : Flores protégées et en cours de protection recensées dans l'aire d'étude (Source : Biotope)

Flore indigène patrimoniale

Les espèces indigènes patrimoniales correspondent aux espèces présentant un statut de patrimonialité intégrant :

- la liste rouge UICN des espèces menacées selon les critères, « En Danger Critique (CR) », « Vulnérable (VU) », « En Danger (EN) »,
- le caractère déterminant ZNIEFF,
- le caractère complémentaire ZNIEFF.

Parmi les 96 espèces indigènes recensées, 7 sont déterminantes ZNIEFF et 25 sont complémentaires.

Au titre de la liste UICN (2013), ces 96 espèces se répartissent en⁵ :

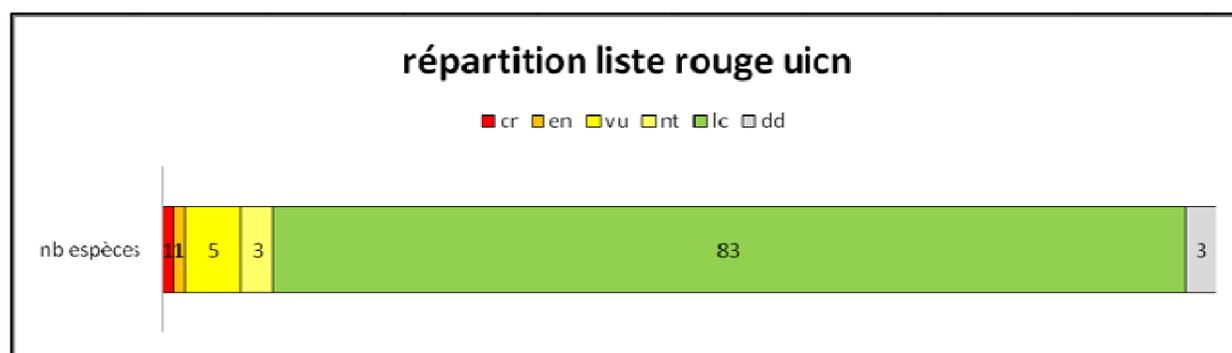


Planche 124 : Répartition des espèces indigènes recensés suivant le classement de la liste UICN (Source : Biotope)

Une espèce, *Platylepis densiflora*, est considérée comme « Exceptionnelle » selon l'indice de rareté de la Flore des Mascareignes (v2014, 1) ;

Selon ces critères (UICN, ZNIEFF et rareté Réunion), étant entendu par ailleurs que certaines espèces sont à la fois menacées et déterminantes / complémentaires de ZNIEFF, **35 espèces sont considérées comme patrimoniales**.

Ces 35 espèces remarquables sont présentées sous forme de tableau complet en annexe 5 de l'expertise naturaliste du bureau d'étude Biotope (Annexe 4 - pièce 2).

Flore exotique envahissante

Parmi les 187 espèces recensées, 91 sont considérées comme étant d'origine exotique au sein desquelles sont distinguées 24 espèces au caractère envahissant.

Espèces végétales représentant un enjeu de conservation

D'après l'étude réalisée par Biotope sur la zone d'étude :

- 6 espèces présentent un enjeu de conservation fort,
- 26 espèces un enjeu de conservation moyen,
- 4 espèce un enjeu de conservation faible

La caractérisation des enjeux de conservation pour ces espèces est présentée au tableau 8 de l'étude Biotope.

⁵ « En Danger Critique » (CR), « En Danger » (EN), Vulnérables » (VU), « Quasi Menacées » (NT), « Préoccupation mineure » (LC), « Données Insuffisantes » (DD)

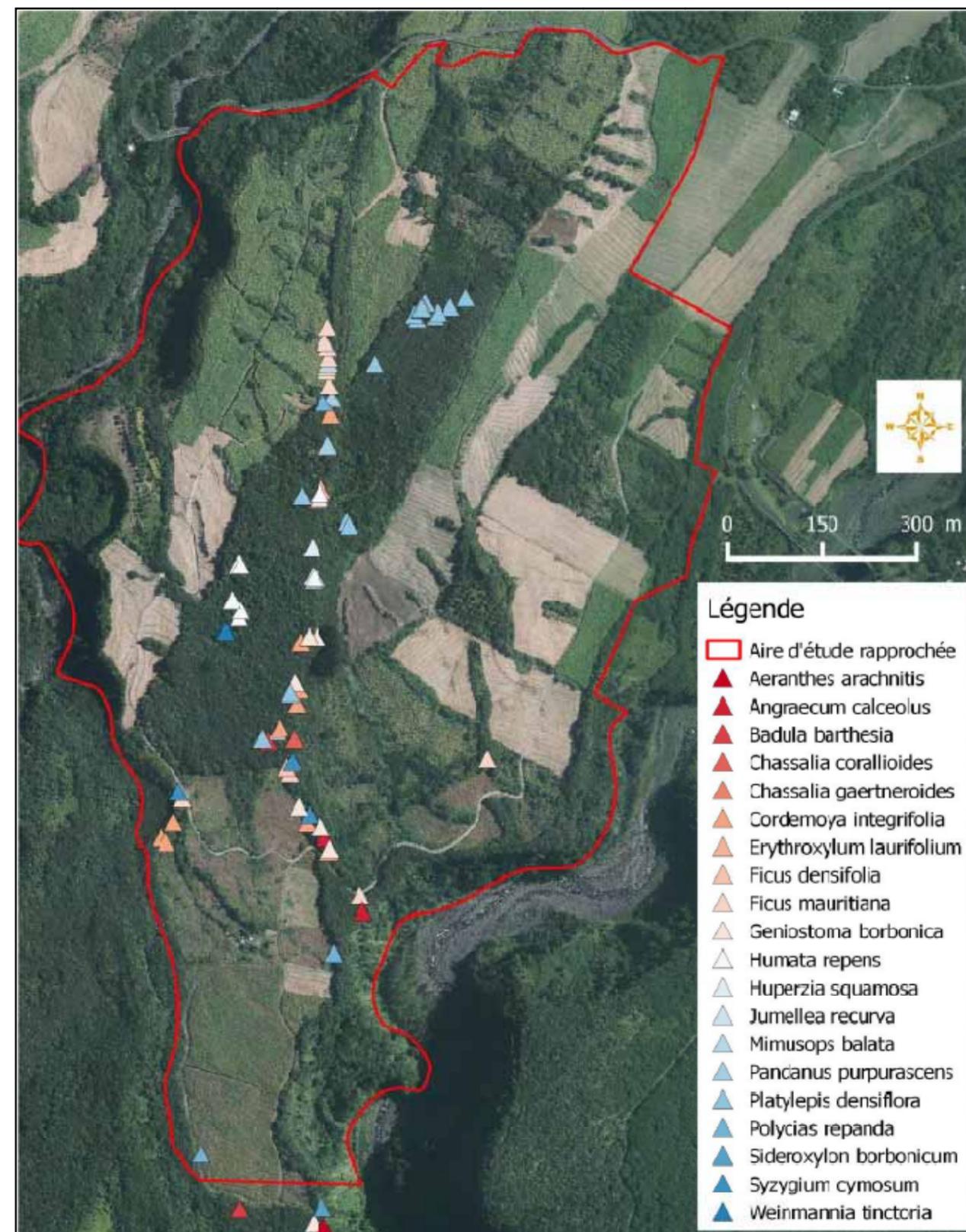


Planche 125 : Localisation de la flore remarquable vis-à-vis du projet (Source : Biotope)

5.4.2.3 La Faune de la zone d'étude

Les éléments liés à la faune présentés dans la première version de l'étude d'impact de 2015 étant parcellaires et parfois incomplets, les analyses et synthèses présentées ici sont principalement basées sur les inventaires réalisés en 2015/2016 par Biotope (Cf. Annexe 4 - pièce 2).

Les insectes

L'étude de l'entomofaune a concerné principalement les groupes des papillons de jour (lépidoptères rhopalocères) et les libellules (odonates). Les investigations ont été ciblées sur les espèces protégées et/ou patrimoniales, en lien avec les milieux naturels et secondaires présents au sein de l'aire d'étude.

Au total, 9 espèces d'invertébrés ont été recensées parmi les groupes étudiés dans la zone d'étude, à savoir :

- 7 espèces de papillons de jour ;
- 2 espèces d'odonates.

Notons que le Satyre noir (*Melanitis leda helenae*) mentionné dans la première version de l'étude d'impact de 2015 n'a pas été revu lors des prospections de terrain.

3 espèces de papillons endémiques ont observées : *Henotesia narcissus borbonica*, *Euploea goudotii* et *Papilio phorbanta*, cette dernière étant protégée au niveau régional.

Aucun milieu favorable à la reproduction d'odonates n'est présent sur l'aire d'étude rapprochée (milieu humide, etc.), ce qui explique le peu d'observations d'espèces de ce groupe. Les quelques individus notés de *Diplacodes lefebvrei* et *Zygonyx torridus* utilisent la zone d'étude comme zone de chasse et de transit.

Au sein de l'aire d'étude, 3 espèces dont la présence a été confirmée lors des inventaires, représentent un enjeu patrimonial à La Réunion. L'enjeu de conservation pour ces espèces va de faible à moyen et est précisé dans le tableau 11 de l'étude Biotope.

Les Reptiles

L'expertise de terrain des reptiles a été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée avec une attention particulière au boisement central. 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.

Quatre espèces de reptiles ont été recensées sur l'aire d'étude rapprochée :

- l'Agame arlequin (*Calotes versicolor*) et la Couleuvre loup (*Lycodon aulicus*), toutes deux introduites à La Réunion et sont considérés comme invasifs et potentiellement responsables de la raréfaction des Geckos indigènes ;
- le Caméléon panthère (*Fucifer pardalis*), espèces protégées à La Réunion. Trois individus ont été observés sur l'aire d'étude. Bien que protégée sur l'île, ce reptile introduit est largement répandu. Les fourrés arbustifs, notamment à Faux poivrier, semblent particulièrement favorables à l'espèce dont la présence est potentielle au sein des formations boisées et arbustive ;
- le Lézard vert des hauts (*Phelsuma borbonica borbonica*), espèce endémique de La Réunion a été observé lors des inventaires spécifiques aux périodes les plus favorables (avril-mai). Sur l'aire d'étude, **une petite population** a été localisée au niveau du rempart traversant la zone boisée centrale, secteur présentant les seules végétations naturelles de l'aire d'étude (forêt hygrophile de basse altitude). Au total, quatre observations d'adultes ont été faites sur ce secteur. La **reproduction dans ce secteur est également avérée** puisque dix pontes ont été comptabilisés sur sept arbres différents.



Planche 126 : Le Caméléon panthère (à gauche) et le Lézard vert des hauts (à droite), Source : Biotope

Deux espèces protégées par arrêté ministériel du 17 Février 1989 et patrimoniales ont donc été observées sur l'aire d'étude rapprochée : le Lézard vert des hauts (*Phelsuma borbonica borbonica*) et la Caméléon panthère (*Fucifer pardalis*).

Le premier représente un enjeu de conservation majeur tandis que le deuxième représente un enjeu de conservation plutôt faible (Cf. Tableau 12 de l'étude Biotope).

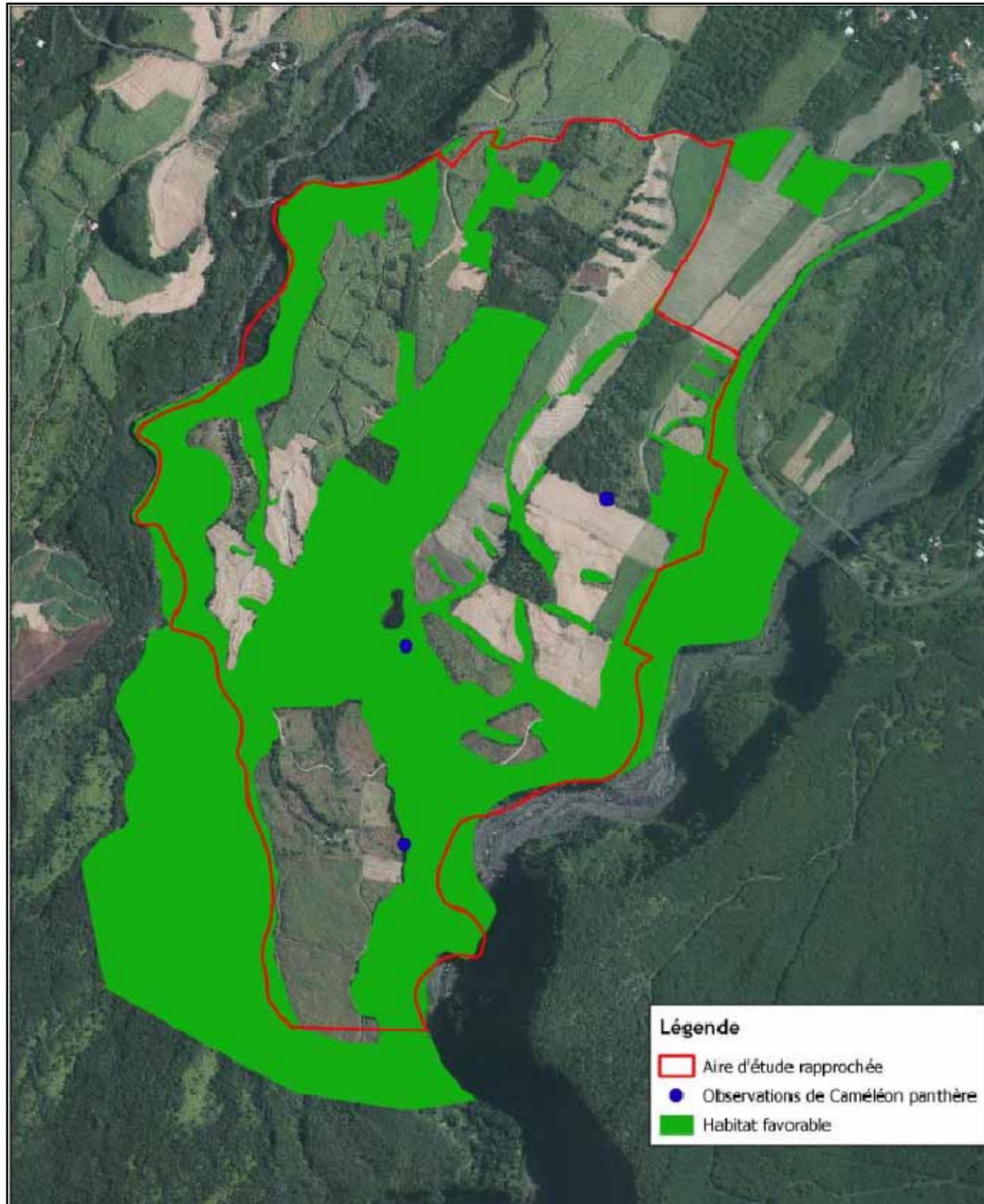


Planche 127 : Localisation du Caméléon panthère et de ses habitats favorables (Source : Biotope)

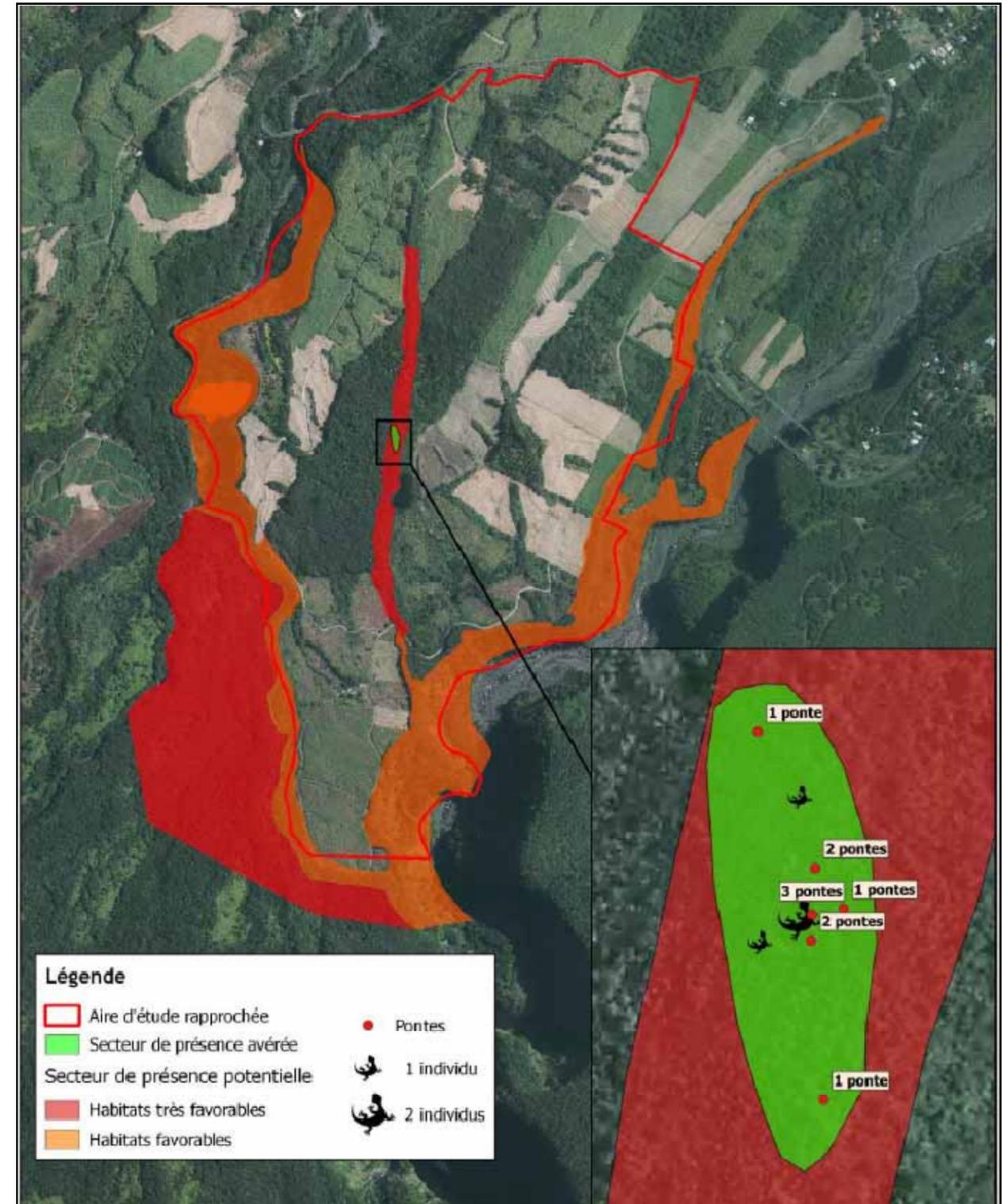


Planche 128 : Localisation du Lézard vert des hauts et de ses habitats favorables (Source : Biotope)

L'avifaune

L'aire d'étude est caractérisée par différents types d'habitats naturels / semi-naturels, bien structurés au centre et davantage artificialisés en périphérie. Ces milieux permettent le développement d'une avifaune diversifiée, accueillant un cortège d'espèces forestières indigènes.

Afin d'avoir une vision précise des enjeux « oiseaux » de l'aire d'étude, différentes méthodes d'inventaires complémentaires ont été engagées :

- Un total de 10 Indices ponctuels d'abondance (IPA) a été effectué dans des milieux différents, afin de caractériser les cortèges et les espèces présentes, par zone et habitats d'espèce.
- Cinq points focales Busard de Maillard ont été réalisés sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée et à proximité afin de localiser les couples et éventuellement les sites de reproduction
- Trois points d'écoute nocturne ont été effectués en ravine afin d'identifier les espèces d'oiseaux marins et de localiser finement les colonies de reproduction.

Ces approches complémentaires permettent ensuite d'en dégager les espèces remarquables, leur statut biologique, les modalités d'utilisation du site et, in fine, les enjeux avifaunistiques.

• Les espèces inventoriées dans la zone d'étude

Au total, **19 espèces d'oiseaux** ont été inventoriées dans l'aire d'étude rapprochée, où 18 l'utilisent pour s'y reproduire et/ou s'alimenter.

Parmi ces espèces, 12 sont indigènes et 7 sont considérées comme exotiques. Ce ratio en faveur des espèces indigènes s'explique par la présence de milieux naturels et de milieux secondaires encore riches en espèces végétales indigènes.

La liste des espèces inventoriées est disponible dans le tableau 13 de l'étude Biotope.

➤ Les oiseaux marins

Trois espèces d'oiseaux marins transitaient au-dessus de la zone d'étude :

Le Puffin de Baillon (*Puffinus lherminieri baillon*), dont **cinq colonies ont été localisées dans à proximité immédiate de l'aire d'étude**, au sein des remparts de la Rivière de l'Est (Cf. Planche 129).

En termes d'activités, nous avons enregistré lors de nos expertises sur les colonies 1, 2 et 5, une activité faible à moyenne. Le survol de l'aire d'étude par cette espèce est donc certain vu la proximité immédiate des colonies.

Le Pétrel de Barau (*Pterodroma barau*). L'espèce n'est pas nicheuse sur la zone d'emprise du projet, les colonies étant installées sur les sommets de l'île. La zone d'étude est néanmoins fréquentée par l'espèce pour le déplacement de sa zone d'alimentation (océan) vers ses sites de reproduction mais reste de faible fréquentation à l'échelle de l'île. La zone d'étude ne constitue en effet qu'un espace survolé lors de leur déplacement entre colonies et zones d'alimentation en mer.

Le Phaéton à bec jaune (*Phaethon lepturus*). Aucun site propice à la nidification du Phaéton à bec jaune n'a été identifié sur le périmètre d'exploitation (absence de falaises et remparts), son utilisation par l'espèce se limitant à du transit. Dans une aire d'étude plus étendue aux ravines voisines, des indices de nidification possible ont été mis en évidence lors des expertises de terrain dans les secteurs de la Ravine des Orangers et dans la Rivière de l'Est.

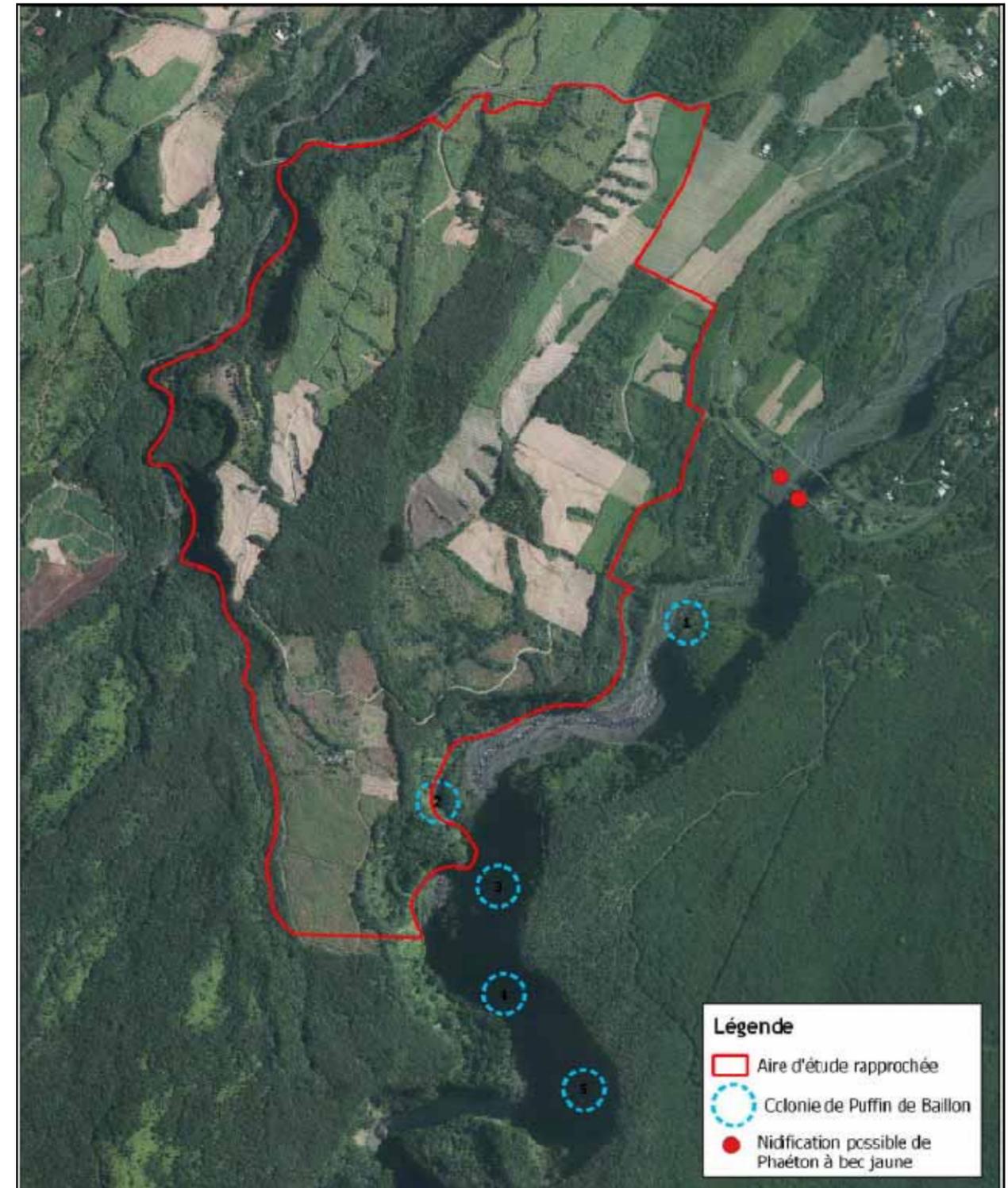


Planche 129 : Localisation des colonies de Puffin de Baillon et des secteurs de nidification du Phaéton à bec Jaune (Source : Biotope)

➤ Les oiseaux terrestres

Le Busard de Maillard (*Circus maillard*). A proximité de l'aire d'étude rapprochée, la bibliographie mentionne plusieurs domaines vitaux de Busard de Maillard. Les inventaires ont permis d'attester de la présence importante de Busard de Maillard au sein de l'aire d'étude : l'espèce y a été observée à de nombreuses reprises sur l'ensemble de l'année et l'utilise comme zone d'alimentation, de transit et de reproduction.

Compte tenu de l'enjeu pressenti sur cette espèce, des campagnes de prospections spécifiques ont été engagées dans le cadre de l'expertise naturaliste du bureau d'étude Biotope.

L'interprétation des comportements reproducteurs ont permis de dénombrer et de localiser précisément :

- un couple nicheur certain au sein de l'aire d'étude ;
- trois couples nicheurs probables sur les remparts de la Rivière de l'Est ;
- un couple nicheur probable est également suspecté dans la Ravine des Orangers mais n'a pas pu être localisée avec précision.

Une nidification certaine a été localisée au pied du rempart traversant l'aire d'étude rapprochée dans une zone en friche. Des comportements reproducteurs y ont été très fréquemment constatés sur ce secteur avec des observations du mâle en parade, de vols du couple avec interactions, de sollicitations d'un immature, d'interactions territoriales et de passage de proie mâle-femelle. Ce dernier comportement constaté étant celui qui permet de qualifier la reproduction de certaine.

Au sein de la Rivière de l'Est, trois sites de nidification probable ont été localisés à proximité de l'aire d'étude dans les remparts, au niveau de la Ravine des Orangers. Les observations régulières d'un couple, avec comportements de parade et d'interactions mâle/femelle nous amènent à penser que la reproduction dans ce secteur est probable.

Le contexte de mosaïque d'habitats propice au Busard de Maillard et les nombreuses observations mettent en évidence l'importance du site et de ses alentours pour l'espèce. Cinq couples reproducteurs sont cantonnés sur l'aire d'étude plus élargie, dont un certain sur l'aire d'étude et la fréquentation du secteur par environ 13 individus a été estimé.

Ainsi la zone d'étude fait partie d'un ensemble d'intérêt majeur pour la conservation du Busard de Maillard à l'échelle de l'île.

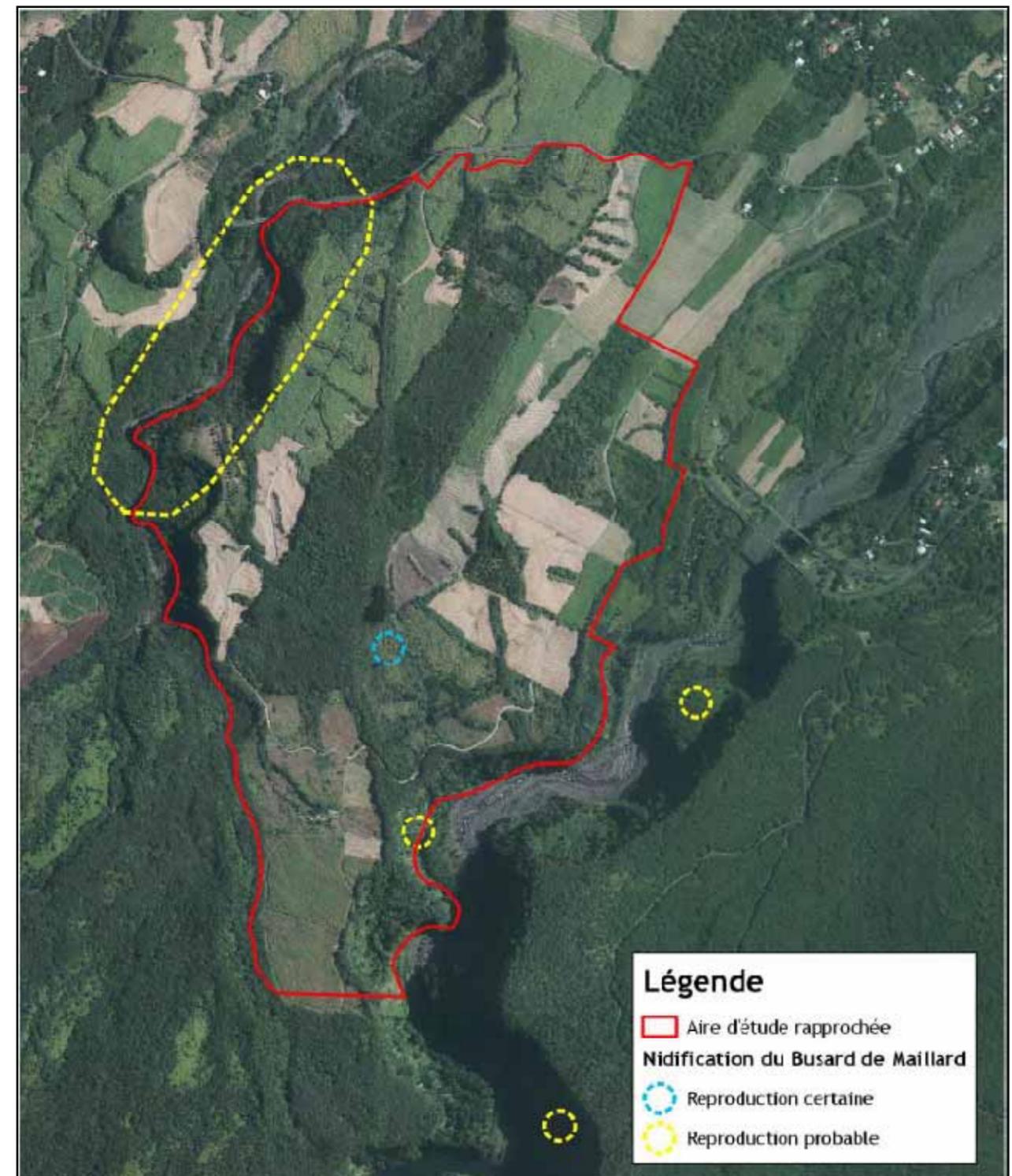


Planche 130 : Localisation des sites de nidification du Papangue (Source : Biotope)

➤ Les autres espèces d'oiseaux terrestres

Au cours de nos points IPA, quinze espèces ont été contactées au moins une fois durant la série des relevés, pour un nombre d'espèces moyen par IPA de 8,3 et une abondance moyenne de 15,15 couples par série d'IPA.

En termes de fréquence, les espèces omniprésentes sont :

- le Merle de Maurice (*Pycnonotus jocosus*), le Foudi de Madagascar (*Foudia madagascariensis*), ces deux espèces étant exotiques ;
- l'Oiseau blanc (*Zosterops borbonicus*), espèce indigène au caractère ubiquiste ;
- l'Oiseau vert (*Zosterops olivaceus*), espèce endémique notée dès que la strate arborescente est présente (boisement, fourré, andain arboré ...).

La Tourterelle malgache, espèce indigène inféodée aux milieux semi-ouverts et ouverts est également très commune sur la zone d'étude.

Parmi les espèces de passereaux forestiers qui fréquentent le site, on notera la bonne représentativité d'oiseaux indigènes avec quatre espèces inventoriées. Enfin, dans les espèces observées moins fréquemment, on relève une espèce exotique dont les populations sont généralement peu abondantes (la Caille des blés), une espèce exotique très commune à la Réunion (le Tisserin gendarme) et une espèce indigène, en vol (l'Hirondelle des Mascareignes).

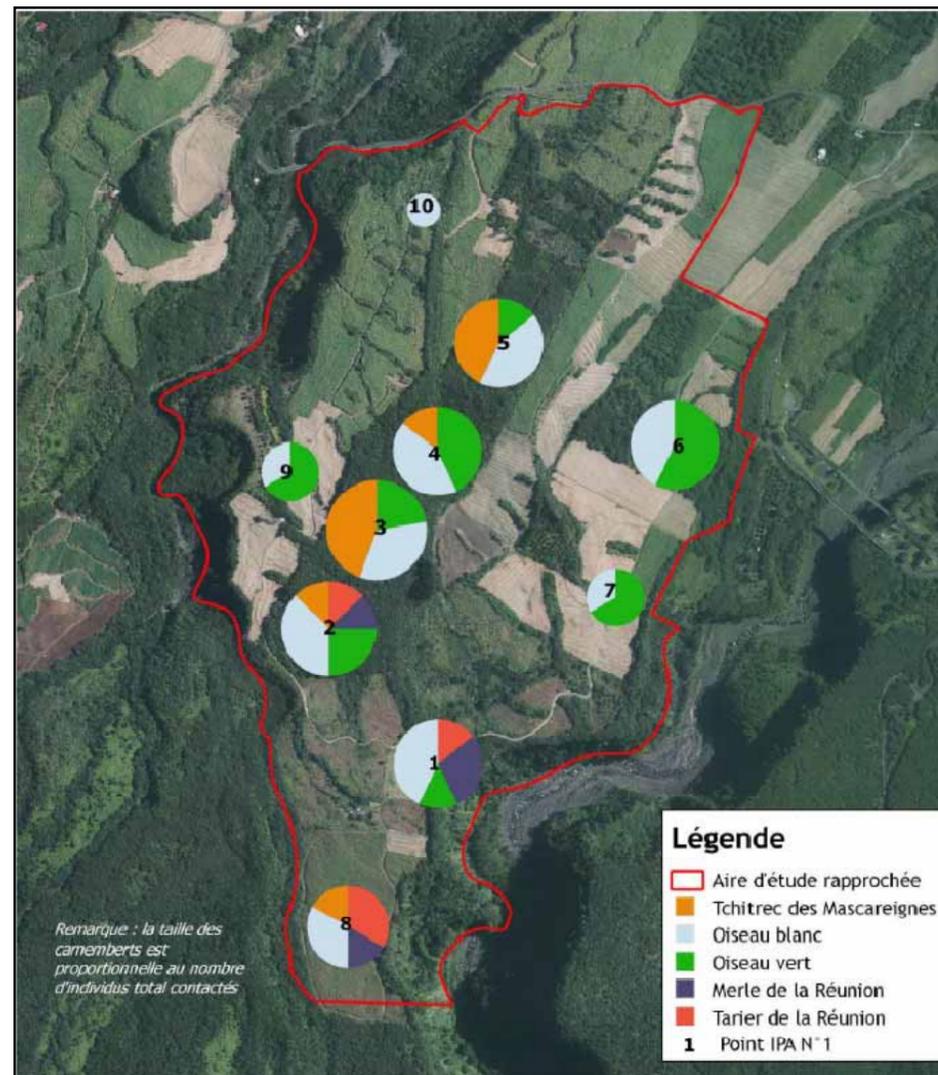


Planche 131 : Répartition des oiseaux forestiers indigènes par IPA (Source : Biotope)

Toutes les espèces d'oiseaux indigènes sont protégées à La Réunion (Arrêté du 17 février 1989 - J.O du 24/03/1989). Douze espèces protégées ont été contactées au moins une fois sur l'aire d'étude.

La bioévaluation de l'avifaune s'appuie sur le croisement de données concernant la patrimonialité intrinsèque des espèces, de leur statut biologique sur le site d'étude, de la représentativité de leur population, etc.

Sur la zone d'étude :

- 1 espèce représente un enjeu de conservation majeur (le Busard de Maillard),
- 3 espèces représentent un enjeu de conservation fort,
- 5 espèces représentent un enjeu de conservation moyen,
- 3 espèces représentent un enjeu de conservation faible.

Ces enjeux sont précisés dans le tableau 14 de l'étude Biotope.

Les mammifères terrestres

Les inventaires réalisés durant l'été austral (Décembre 2015), période la plus favorable et durant laquelle les chauves-souris se reproduisent à la Réunion, ont porté sur les chauves-souris, seul groupe d'espèces de mammifères indigènes à La Réunion. Ainsi, les modalités d'expertise se sont traduites par une recherche des gîtes potentiels pour la reproduction en milieu naturel et artificiel, et par un monitoring acoustique (poses d'enregistreurs acoustiques) permettant d'identifier précisément les espèces et leur niveau d'activité.

La zone d'étude accueille deux espèces de chauves-souris (Cf. Carte de répartition des observations de l'étude Biotope) :

- **Le Petit Molosse (*Mormopterus francoimoutou*)**

Cette espèce endémique est présente sur l'ensemble de l'aire d'étude. Il a été contacté dans des phases de chasse sur l'ensemble des points prospectés. Aucun gîte n'a été détecté lors des recherches sur le terrain. L'espèce fréquente la zone d'étude en transit et en chasse pour s'alimenter. L'enregistrement de plus de 1 000 contacts sur deux nuits lors des inventaires témoigne d'une activité importante, avec une présence néanmoins plus forte dans les hauts de l'aire d'étude (500 contacts/nuit) et faible dans les bas (100 contacts/nuit).

- **Le Taphien à ventre blanc (*Taphozous mauritianus*).**

L'espèce est présente sur l'aire d'étude mais semble très peu fréquente. En effet, l'analyse acoustique fait ressortir seulement 5 enregistrements fiables. Le diagnostic ne démontre en outre pas de présence de colonie. L'espèce utilise probablement le site pour son alimentation et/ou pour le transit.

Les 2 espèces indigènes recensées sont protégées à La Réunion (Arrêté du 17 février 1989 - J.O du 24/03/1989). Comme pour les oiseaux, ce sont le statut de patrimonialité, le statut biologique et la représentativité de la population qui constituent les trois principaux critères pour établir la présente bioévaluation.

Les enjeux de conservation sont moyen pour le Petit Molosse et faible pour le Taphien à ventre blanc (Cf. Tableau 15 de l'étude Biotope).

5.4.3 Synthèse des enjeux et des sensibilités du projet sur le milieu Naturel

L'expertise naturaliste menée par le bureau d'études Biotope a permis d'exposer les enjeux du projet sur le milieu naturel :

- Les **habitats naturels** sont majoritairement caractérisés par des milieux agricoles et des boisements secondaires, et présentent donc globalement peu d'intérêt. Localement toutefois, l'aire d'étude comprend des habitats patrimoniaux sur le plan phytocoenotique.
- Pour la **flore**, les espèces végétales recensées sont caractéristiques de la forêt de basse et de moyenne altitude. Le caractère remarquable de la flore s'explique par la présence d'habitats indigènes encore bien préservés et les caractéristiques forestières (humidité, ombre, ...) des habitats secondaires, pourtant dégradés par l'abondance des espèces exotiques envahissantes (Jamroses, Goyavier, ...). Trois espèces protégées et cinq en cours de protection ont été recensées (auxquels s'ajoutent deux espèces en cours de protection mais issues de plantations).
- La **faune terrestre** reste caractéristique des milieux naturels bien préservés de La Réunion, offrant ainsi des habitats d'espèces propices au développement de différents groupes d'espèces indigènes. Le caractère assez dégradé de la végétation (excepté localement, voir ci-avant) et la prédominance des milieux agricoles offrent néanmoins un contexte favorable à une faune exotique voire envahissante.
- Les **insectes** se caractérisent par la présence de lépidoptères remarquables, avec notamment l'observation régulière en vol d'une espèce protégée : *Papilio phorbanta* et également la présence confirmée de l'Euploée de Goudot et d'*Henotesia narcissus borbonica*.
- Pour les **reptiles**, le Lézard vert des hauts (*Phelsuma borbonica*) est présent au sein du rempart traversant avec une petite population identifiée d'une dizaine d'individus. Une dizaine de pontes ont par ailleurs été localisées dans des pieds de Vacoas, permettant ainsi de confirmer la reproduction de l'espèce sur le site, au sein du rempart traversant la bande boisée centrale.
- L'intérêt du site pour les **oiseaux**, qu'ils soient terrestres et marins (ces derniers effectuent une partie de leur cycle biologique en mer), a été mis en évidence sur l'aire d'étude élargie. Des colonies de Paille-en-Queue sont également présentes, en particulier dans les remparts au niveau du pont de la Rivière de l'Est et cinq colonies de Puffins tropicaux ont été localisées dans les remparts de la Rivière de l'Est, à proximité immédiate de l'aire d'étude rapprochée donc. Le Busard de Maillard (*Circus maillard*), seule espèce de rapace endémique de La Réunion et protégée, fréquente l'aire d'étude pour s'alimenter et pour s'y reproduire avec un couple nicheur certain au pied du rempart et quatre couples nicheurs probables à proximité (ravines voisines).
- Les **mammifères terrestres**, enfin, se traduisent par la présence de chiroptères, avec l'inventaire de deux espèces protégées : le Petit Molosse et le Taphien de Maurice en alimentation sur l'aire d'étude rapprochée. Aucun gîte n'a été identifié sur l'aire d'étude rapprochée et les des espèces, principalement le Petit molosse, utilisent le site en transit et pour s'alimenter avec une fréquentation importante puisque plus de 1 000 contacts ont été enregistrés sur deux nuits d'écoutes.

Les enjeux et sensibilité du milieu naturel est présenté dans le tableau suivant ainsi que dans le Tableau 16 de l'étude Biotope (Cf. Annexe 4 - pièce 2).

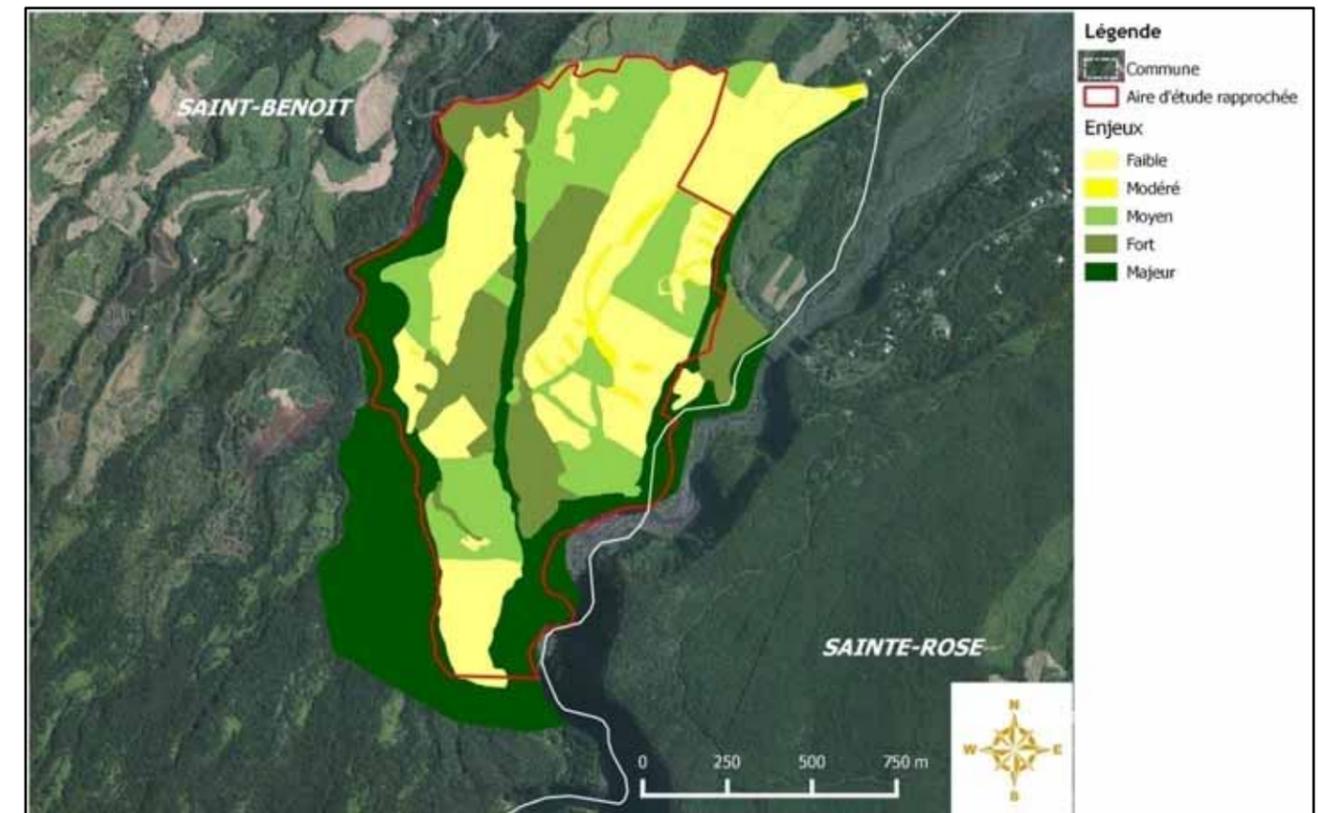


Planche 132 : Synthèse des enjeux du milieu naturel identifiés sur la zone d'étude (Source : Biotope)

Thématiques du Milieu Ambient		Caractérisation des enjeux	Sensibilité	
Milieu Naturel	Flore et habitats	Habitats naturels	Aire d'étude dominée par les milieux anthropiques et les fourrés secondaires. Présence de végétation naturelle le long d'un rempart traversant la zone d'étude : forêt humide de basse altitude (habitat indigène) - Etat de conservation : moyen	Faible
		Flore	→ Contrainte écologique différente suivant les secteurs sur l'aire d'étude. La bande boisée centrale abrite des espèces indigènes patrimoniales, mais la grande majorité se situe au sein du rempart traversant. Constitué d'une forêt hygrophile de basse altitude, ce rempart offre un refuge avec une densité d'espèces indigènes importante. 36 espèces patrimoniales, dont 7 espèces menacées au titre de la liste rouge UICN (CR, EN ou VU). De nombreuses espèces exotiques envahissantes ont également été recensées, le Jamerose et le Goyavier étant les plus présentes.	Forte
	Faune	Insecte	→ Contrainte écologique moyenne. Présence constatée en vol de Papillon la Pâturée (<i>Papilio phorbanta</i>), espèce protégée, d'Euploée de Goudot (<i>Euploaea goudotii</i>) et d' <i>Henotesia narcissus borbonica</i> . Aucune chenille ou chrysalide de ces trois espèces n'ont été contactées, leur reproduction ne peut donc pas être avérée. Des plantes ont néanmoins été identifiées : pieds d'agrumes pour le Papillon la Pâturée, différents Ficus pour l'Euploée de Goudot et <i>Stenotaphrum dimidiatum</i> pour <i>Henotesia narcissus borbonica</i> . Leur reproduction est donc possible.	Modérée
		Reptiles	→ Contrainte écologique majeure avec la présence d'une espèce remarquable : le Lézard vert des hauts (<i>Phelsuma borbonica</i>), espèce endémique et protégée, considérée comme « En Danger » d'extinction par l'UICN. Plusieurs individus et une dizaine de pontes ont été observés, confirmant la reproduction de l'espèce sur le site avec une faible densité de présence. Présence également du Caméléon panthère (<i>Furcifer pardalis</i>).	Très forte
		Oiseaux	→ Contrainte écologique forte. 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	Très forte
		Mammifères terrestres Chiroptères	→ Contrainte écologique moyenne. Présence de 2 espèces : Petit molosse (<i>Mormopterus francoimoutou</i>) et Taphien de Maurice (<i>Taphozous mauritanus</i>) Aucun gîte recensé des deux espèces. Comportement d'alimentation (vol) sur l'aire d'étude avec une fréquentation importante du site (plus de 1 000 contacts en deux nuits).	Faible

Tableau 39 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu naturel

5.5 LE MILIEU AMBIANT

5.5.1 Climatologie

5.5.1.1 Contexte climatologique général

L'île de la Réunion est soumise à un climat tropical comportant une saison chaude et humide, de novembre à mai, et une saison plus fraîche et sèche de juin à octobre.

Le caractère montagneux très accusé de l'île et la compacité de son relief sont à l'origine d'une nette dissymétrie du régime des pluies entre le versant Est "au vent" et le versant Ouest "sous le vent".

Les deux traits dominants du climat sont :

- un régime assez régulier d'alizés, vents d'Est dominants, issus de l'anticyclone de l'Océan Indien, créant une zone "au vent" et une zone "sous le vent". Ces vents sont plus forts et plus soutenus durant la saison sèche ;
- un régime de perturbations tropicales ou de cyclones, suivant que la vitesse du vent est inférieure ou supérieure à 117 km/h, parfois violents et destructeurs, irréguliers et difficilement prévisibles.

Les Alizés ont des vitesses comprises entre 2 et 15 m/s (7 et 50 km/h). Les plus fréquents étant 2 à 4 m/s (50 à 65%). C'est en juillet, août et septembre qu'ils soufflent le plus fort avec des directions dominantes sud-est et est.

5.5.1.2 Contexte climatologique local

Les relevés météorologiques les plus proches du projet proviennent de la station automatique CIRAD de la Rivière de l'Est (144 m d'altitude), située à environ 600 mètres du projet, avec des caractéristiques topographiques assez similaires. Toutefois, cette station ne mesure pas les paramètres "température" et "vent" ; les relevés météorologiques de la station automatique Météo-France de "Saint-Benoît" (43 m d'altitude) permettront donc de caractériser la zone, même si les conditions ne sont pas tout à fait identiques (Saint-Benoît étant plus exposé par les vents que la zone du projet).

5.5.1.3 Pluviométrie

Situé sur le littoral de la côte "au vent", le secteur est soumis à des précipitations relativement importantes, avec une moyenne annuelle de 4 800 mm pour la station de la Rivière de l'Est (la moyenne annuelle maximale enregistrée sur l'île dépassant 5 mètres).

La répartition annuelle des précipitations est caractérisée par une saison sèche, de mai à novembre, et une saison humide, de décembre à avril.

Station	Janv	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Tot.
Rivière de l'Est (en mm)	562	759	611	540	381	286	293	258	228	210	240	432	4 800

Tableau 40 : Précipitations mensuelles moyennes à la station de la Rivière de l'Est entre 1981 à 2010 (Source : Météo France)

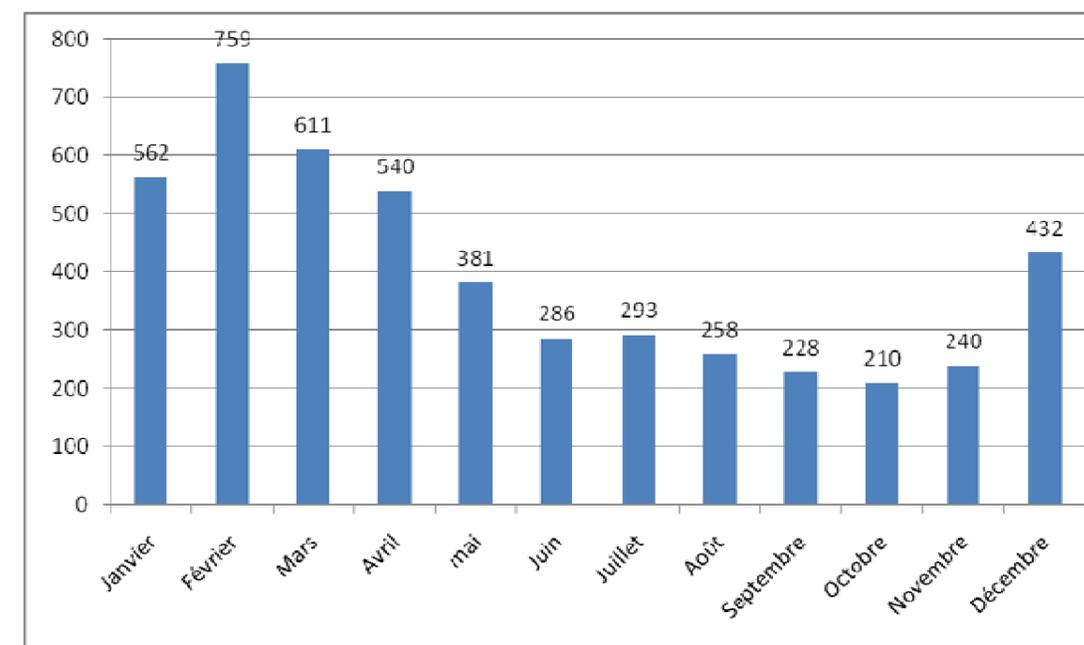


Planche 133 : Evolution des précipitations mensuelles moyennes à la station de la Rivière de l'Est entre 1981 à 2010 (Source : Météo France)

On relève sur la station de la Rivière de l'Est à Sainte-Rose que le maximum absolu du cumul quotidien est de 258 mm en 2015 avec 28 journées au cours de cette même année où le cumul quotidien de pluie a dépassé les 50 mm de pluie. On ne dénombre par ailleurs que 9 jours en 2015 où le cumul quotidien de pluie dépasse les 100 mm.

La zone du projet est globalement soumise à de fortes précipitations. L'enjeu peut être qualifié de fort.

5.5.1.4 Températures

Le climat de La Réunion est caractérisé par la douceur de ses températures. Deux grands cycles de variations sont observables :

- un cycle quotidien, caractérisé par des variations diurnes des températures ;
- un cycle annuel caractérisé par les deux grandes saisons :
 - o la saison fraîche (mai à octobre) pendant laquelle les températures varient, au niveau de la mer, de 17 à 20°C pour les minima moyens et de 26 à 28°C pour les maxima moyens ;
 - o la saison chaude (novembre à avril) pendant laquelle les températures varient, au niveau de la mer, de 21 à 24°C pour les minima moyens et de 28 à 31°C pour les maxima moyens.

Les amplitudes thermiques dans ces deux cycles sont faibles, dépassant rarement les 10°C pour un lieu donné.

En outre, on s'aperçoit que :

- les températures décroissent avec l'altitude. Le long des pentes de l'île, le gradient est marqué avec des variations de - 0,7 à - 0,8°C pour 100 m. Comme le relief est très accentué sur l'île, les isothermes (les isothermes sont des lignes de même température) suivent le plus souvent les courbes de niveau ;
- la différence de température entre la côte et les Hauts est plus faible en été qu'en hiver, saison durant laquelle des températures très froides peuvent être enregistrées sur les sommets ;
- les températures sont plus homogènes le long des côtes durant toute l'année. Ce phénomène est principalement dû aux brises et à l'océan qui contribuent à équilibrer les températures.

Dans la zone littorale de la Rivière de l'Est, les températures moyennes mensuelles observées à la station météorologique de Saint-Benoît ne présentent pas d'écarts importants d'une saison à l'autre.

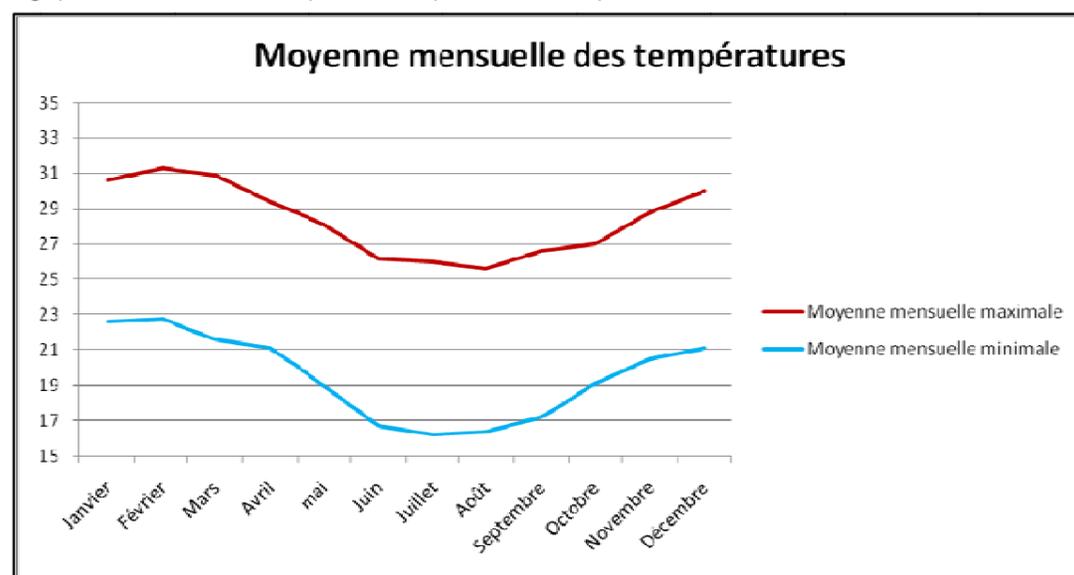


Planche 134 : Températures mensuelles moyennes sur la station météorologique de Saint-Benoît en 2013 (en °C)

Les températures moyennes mensuelles observées en 2013 présentent peu d'écart d'un mois à l'autre : elles sont comprises entre 16,2°C au mois de juillet et 30,6 °C au mois de janvier, pour une moyenne annuelle d'environ 24°C.

Pour la tranche d'altitude, on observe les moyennes suivantes :

- moyenne annuelle : 24 °C,
- moyenne des maxima : 28,4°C,
- moyenne des minima : 19,5°C.

Les températures observées sur la zone ne présentent pas d'enjeux particuliers.

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).

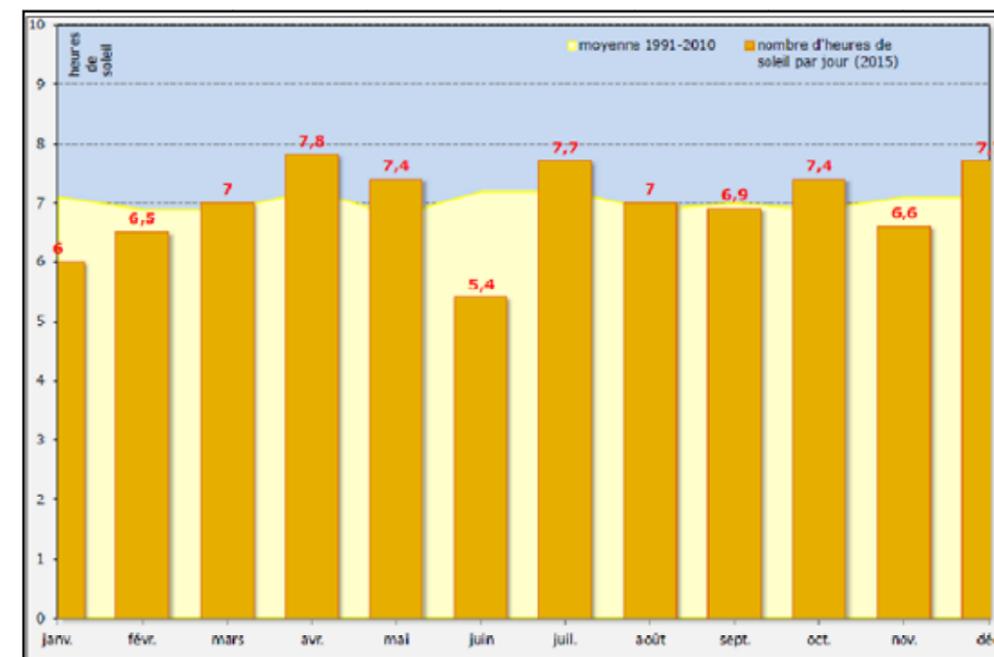


Planche 135 : Durée d'insolation en 2015 par rapport à la moyenne (1991-2010).

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 calculées à la station météorologique de la Rivière de l'Est sont comprises entre 74,3 mm au mois de Juin et juillet, et 165,9 mm au mois de janvier, pour un total moyen annuel de 1 473,6 mm.

Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total.
165,9	145	136	123,1	100,3	74,3	79,9	95,1	122	132,6	136,4	163	1 473,6

Tableau 41 : Évapotranspirations potentielles moyennes mensuelles pour l'année 2016 à la station météorologique de la Rivière de l'Est (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 Vent

De manière globale, la zone du projet subit 2 dominantes :

- **les Alizés arrivant du Sud-est** de l'île d'une vitesse moyenne comprise entre 25 et 35 km/h, avec des pointes de l'ordre de 60 km/h ;
- **la brise de mer**, la journée et la **brise de terre**, la nuit dont les vitesses sont de quelques km/h.

Les Alizés :

Le gradient entre les hautes pressions subtropicales et les basses pressions équatoriales génère des vents réguliers soufflant d'est en ouest dans les océans tropicaux : les alizés. Pour La Réunion, leur direction dominante est l'est / sud-est et leur période d'activité maximale est l'hiver austral. En hiver austral, il existe une inversion dynamique et thermique très nette (entre 1 800 et 3 000 m d'altitude), l'air chaud en altitude fait obstacle aux courants ascendants qui ne peuvent se développer au delà de cette couche.

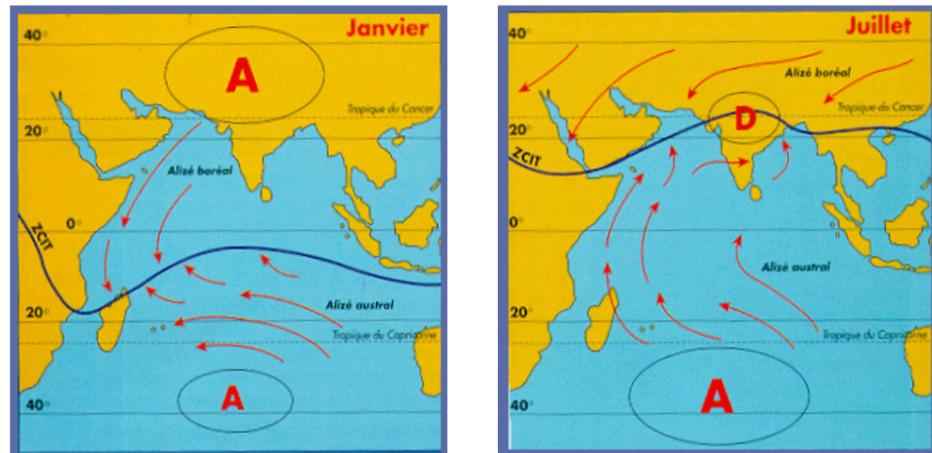


Planche 136 : Gradient de pressions subtropicales et direction des Alizés en fonction de la saison

Phénomène de brise :

Ce phénomène sur une île montagneuse comme La Réunion résulte de la conjugaison de deux composantes : les brises "de terre", "de mer" et des brises "de pentes". **Les brises "de terre" et "de mer"** sont provoquées par une différence de température entre la mer et la terre. La nuit, la terre se refroidit par rayonnement et sa température devient plus basse que celle de l'océan provoquant une brise dite "de terre" (soufflant à la surface du sol de la terre vers la mer). Le jour, c'est le phénomène inverse qui se produit, la terre est plus chaude que la mer et cela provoque une brise "de mer" (soufflant à la surface du sol de la mer vers la terre). Les brises "de pentes" sont dues au relief, elles remontent les pentes dans la journée et les descendent par gravitation durant la nuit. Ces deux phénomènes se conjuguent et influent énormément sur le climat. La formation de nuages sur les hauteurs de l'île en début de journée semble incontournable.

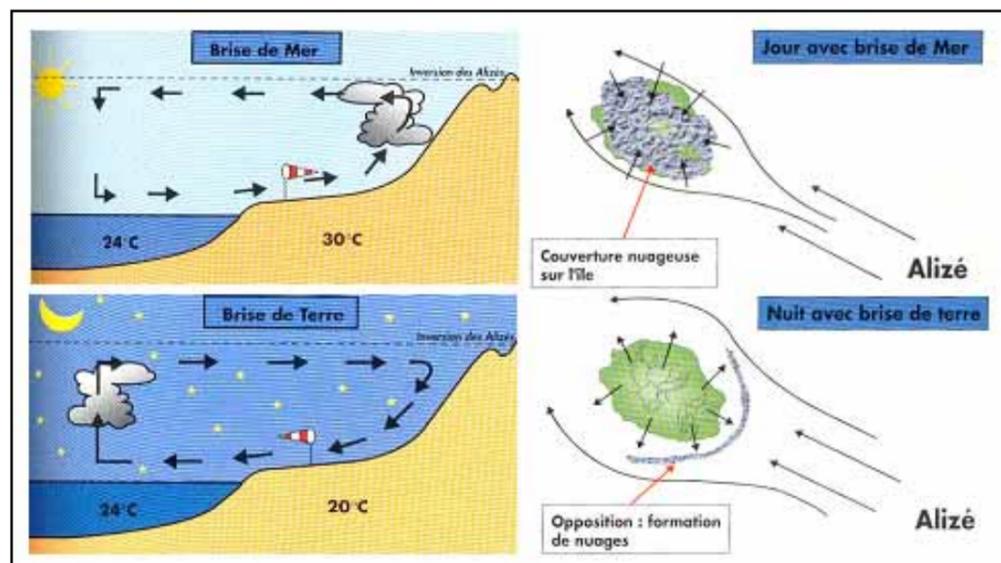


Planche 137 : Schéma explicatif du phénomène de brise

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.

Les relevés des vitesses et des directions du vent à la station météorologique la plus proche (Saint-Benoît) pour l'année 2015 (les valeurs de 2016 n'étant pas encore connues) une moyenne des vents se situant à 2,8 m/s. On recense au cours de cette même année 172 jours où les vitesses instantanées de vents sont supérieures à 10 m/s.

Sur la période 2001-2010, les vents proviennent principalement d'un seul secteur orientés sud.

La vitesse du vent pour environ 73,6% du temps est comprise entre 1 et 4 m/s.

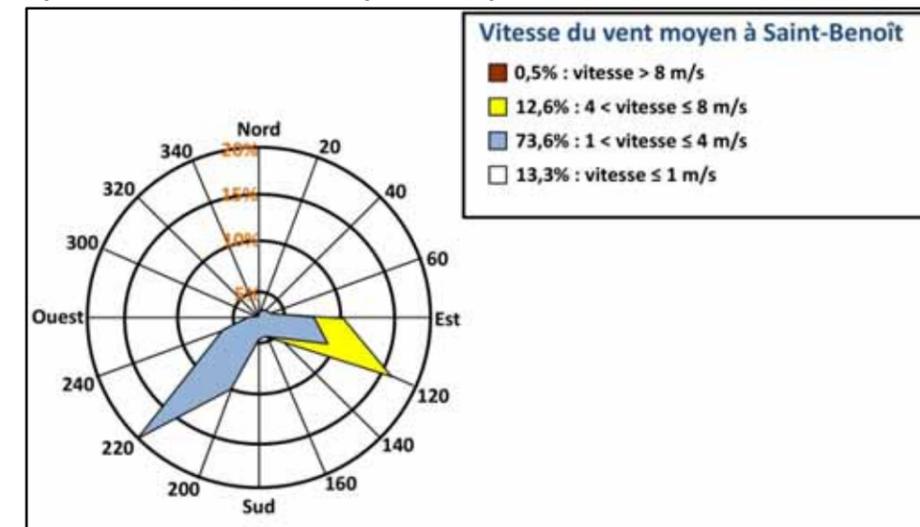


Planche 138 : Rose de vents 2001-2010 à Saint-Benoît

La zone du projet est située au nord-est du massif du Piton de La Fournaise. Cette zone est régulièrement soumise aux alizés pratiquement parallèles à la côte. Lorsque les vents arrivent sur les pentes des planèzes, leur vitesse est moins importante. En effet lorsque la couche de surface doit surmonter un obstacle, comme une montagne ou colline, les vents augmentent au sommet de l'obstacle par effet Venturi et diminuent rapidement sous le niveau de l'obstacle. Par conséquent, le massif montagneux au sud de la zone aura tendance à ralentir le flux des vents arrivant sur la zone du projet.

Les vents sur le secteur étant relativement faible en période normale, l'enjeu sur le site du projet peut être considéré comme faible.

5.5.1.8 Humidité relative et orage

Les masses d'air très humides portées par les alizées entretiennent une humidité relative⁶ 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 orages⁷ 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 très faible.

⁶Humidité relative de l'air : rapport de la quantité de vapeur d'eau présente à la quantité maximale possible.

⁷Un 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.

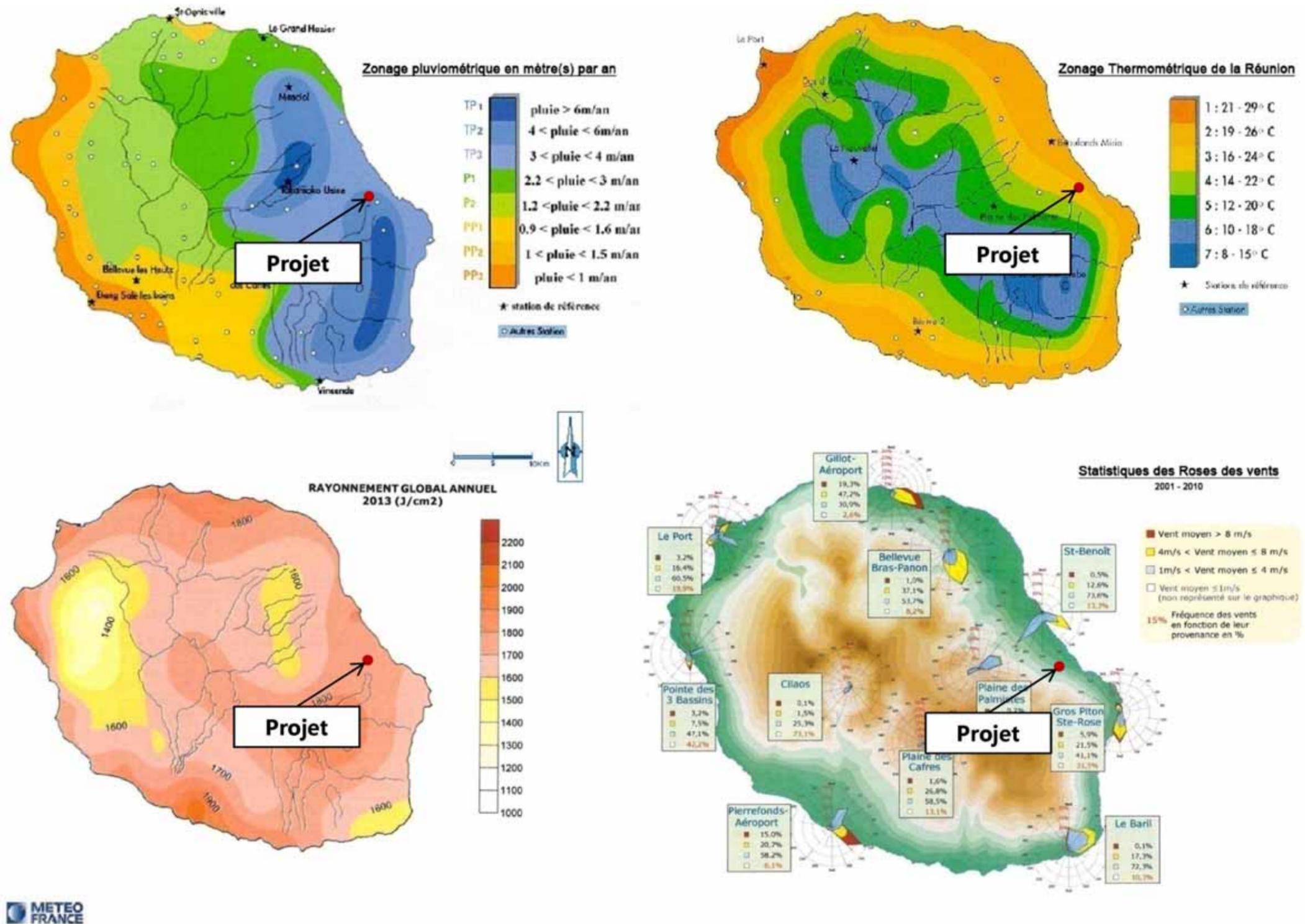


Planche 139 : Planche climatique de l'île de la Réunion (valeurs mesurées sur la période 2001-2010 - Source : Météo France).

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 la SAM	Contigu à la partie nord-est du projet	Poussières, Gaz toxiques
L'exploitation agricole (volailles)	Au nord à 700 m	Odeurs, Gaz toxiques, NH4
Aire de concassage de la SAM	Au nord à 2,5 km	Poussières, Gaz toxiques
Circuit Félix Guichard	Au nord-est à 1 km	Gaz toxiques
La distillerie de Rhum à Saint-Benoît	Au nord-ouest à 8 km	Odeurs, Gaz toxiques
Eruption du Piton de la Fournaise	Au sud à 13 km	Odeurs, Gaz toxiques, particules soufrées
Champ de canne à sucre	Sur la zone	Gaz toxiques, (matières actives des produits de traitement des végétaux)

Tableau 42 : Identification des installations pouvant impacter la qualité de l'air

Des axes routiers :

Le site du projet se situe dans une zone de circulation relativement marquée dont le trafic génère 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 50 mètres à l'es	entre 5 800 et 15 300	Gaz toxiques et poussières
RD3 située au nord à proximité immédiate	1 033 en 2014	
RD56 au nord-ouest à environ 2,3 km	3 800 en 2014	
RD57 au sud-est à environ 4701 mètres	100 en 2014	

Tableau 43 : 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). Sainte-Anne n'est pas une zone de circulation intense : ce sont principalement les riverains, la population des communes voisines souhaitant rejoindre le nord ou encore les touristes qui empruntent cet itinéraire.

Le sud-est de l'île ne fait pas partie du réseau de surveillance de l'atmosphère de l'ORA (Observatoire Réunionnais de l'Air) ; par conséquent aucune station ne mesure le niveau de pollution en SO₂, poussières, benzène et divers autres polluants. Cette "non surveillance" de la zone peut s'expliquer par l'éloignement des activités industrielles générant une part considérable de polluants, mais également par les précipitations importantes du secteur est de l'île qui ont pour effet de lessiver une partie des polluants présents dans l'atmosphère. Ce lessivage a lieu pour les polluants gazeux qui sont solubles dans l'eau et pour les particules qui entrent en collision avec les gouttes de pluie.

Configuration du site :

- Le secteur du projet est peu urbanisé, la dominante paysagère étant l'agriculture cannière. Toutefois, à environ 300 mètres en aval du projet, débute le quartier des chicots (zone résidentielle).
- Les vents dominants sont de secteur sud, sud-est.
- Le terrain naturel présente une pente d'environ 9%.
- Le projet est environné par des zones de culture, de la forêt, des ravines/rivières et des habitations éparses ou formant des petits quartiers. A l'est du projet, passe la RN2 et au nord, la RD3.

L'enjeu concernant la qualité de l'air au niveau du secteur d'étude peut être considéré comme faible.

5.5.2.2 État initial de la qualité de l'air sur la zone d'étude

Dans le cadre de l'Evaluation 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 14 octobre 2012 (Cf. Annexe 4 - pièce 13).

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	21,11802°S	Point situé à l'extérieur du site, à proximité d'une habitation, en bordure de route (pas de trafic lors des mesures).
	Longitude	55,73716°E	
2	Latitude	21,11842°S	Point situé à l'extérieur du site, à proximité d'une habitation et d'une plantation.
	Longitude	55,74772°E	
3	Latitude	21,12239°S	Point situé à l'extérieur du site, sur le parking d'une aire de repos à proximité du pont suspendu.
	Longitude	55,74653°E	
4	Latitude	21,12863°S	Point situé à l'intérieur du site, au niveau des champs de canne.
	Longitude	55,73952°E	

Tableau 44 : Emplacements des mesures des particules fines lors de la campagne de 2012 (Source : TECHNISIM Consultants)



Planche 140 : Localisation des points de mesures des particules fines lors de la campagne de 2012 (Source : TECHNISIM Consultants)

Ces observations ont été réalisées avec une station météorologique qui comprend un ensemble de capteurs et une console.

Le tableau suivant présente une synthèse des conditions météorologiques observées :

Température moyenne	Humidité moyenne	Point de rosée	Vitesse minimale du vent	Vitesse maximale du vent
26°C	55%	16°C	0 m/s	1,3 m/s
Vitesse minimale en rafale	Vitesse maximale en rafale	Vitesse moyenne du vent	Directions du vent	Pression atmosphérique
0 m/s	3,1 m/s	0,7 m/s	nord, nord-est, ouest	989 hPa

Tableau 45 : Conditions météorologiques observées lors des mesures

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	14-oct-12	11:15	20 min	4.05	4.91	3.65	0.29	25 µg/m ³ sur 24h
Point N°2	14-oct-12	11:42	13 min	2.75	3.93	1.26	0.86	
Point N°3	14-oct-12	12:55	16 min	2.96	3.85	1.82	0.65	
Point N°4	14-oct-12	12:15	16 min	3.43	3.76	2.80	0.28	
Emplacement	Date	Heure	Durée	Particules PM ₁₀				Valeur réglementaire
				Moyenne	Maximum	Minimum	Écart-type	
Point N°1	14-oct-12	11:15	20 min	5.82	7.27	4.87	0.65	50 µg/m ³ sur 24h
Point N°2	14-oct-12	11:42	13 min	4.56	6.05	3.48	0.71	
Point N°3	14-oct-12	12:55	16 min	4.68	5.68	3.82	0.56	
Point N°4	14-oct-12	12:15	16 min	5.20	7.15	4.34	0.90	

Tableau 46 : 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 ».

La 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 03 août au 04 septembre 2017 par la société SOCOTEC. Néanmoins des actes de vandalisme à répétition ont nécessité de prolonger la période de la campagne de mesure pour une des jauges. Ce complément de mesure de retombées de poussières a été réalisé du 25 septembre au 25 octobre 2017.

Le rapport d'essai réalisé par la société SOCOTEC est consultable en Annexe 4 – Pièce 16

Paramètres contrôlés et référentiel

- Poussières sur jauges de collecte selon la norme NFX 43-014;
- Périodicité du contrôle :
 - o Du 03 août au 04 septembre 2017 pour les stations de mesures 1, 2, 4 et 5 (soit 32 jours⁸)
 - o Du 25 septembre au 25 octobre 2017 pour la station de mesure 3 (soit 31 jours).

Principe des mesures

Les dépôts atmosphériques sont définis comme la somme des dépôts de particules sédimentables, de particules non sédimentables et de gaz. Les dépôts atmosphériques totaux correspondent à la somme des dépôts secs et des dépôts humides.

⁸ Durée d'exposition des collecteurs : la période de référence recommandée est le mois à plus ou moins 3 jours selon le paragraphe 8 de la norme NFX43-014 de mars 2017.

La détermination des dépôts secs exige des mesures micro-météorologiques tenant compte des processus turbulents de transports atmosphériques. Les dépôts humides et les dépôts totaux peuvent cependant être estimés au moyen de collecteurs appropriés.

Le collecteur de dépôts humides est conçu pour recueillir uniquement les particules humides sédimentables, alors que le collecteur de dépôts totaux est conçu pour recueillir toutes les particules sèches et humides sédimentables. Toutefois, puisque le processus de déposition est affecté par divers facteurs, comme la vitesse du vent, la température, la végétation et le type de surface, le collecteur de dépôts humides ne recevra pas toutes les particules humides sédimentables. En revanche, des particules sèches sédimentables, des particules non sédimentables et des gaz non recueillis. De même, le collecteur de dépôts totaux ne recevra pas toutes les particules sédimentables alors que certaines particules non sédimentables et des gaz seront recueillis.

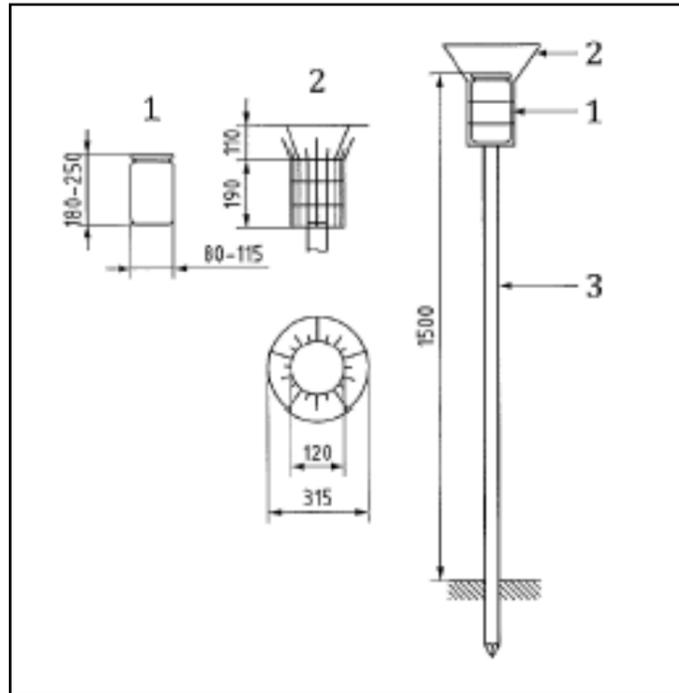


Planche 141: Jauges de mesures des retombées de poussières (Source : SOCOTEC)

Le volume utile d'une jauge est de 2 L et la surface utile de l'entonnoir est de 572,26 cm².

Calcul de la teneur en poussières

Le calcul de la teneur majeure des poussières d'après la relation donnée par la norme AFNOR est la suivante :

$$R_{x,y} = \frac{M_{x,y}}{(S \times N)}$$

Avec : les résultats finaux des dépôts « $R_{x,y}$ » 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 poussière

L'emplacement des stations de mesures a été choisi par EMC² selon les prescriptions de l'Arrêté du 22 septembre 1994 modifié. Cinq jauges (1 de type a, 2 de type b et 2 de type c, au sens de l'arrêté du 22/09/1994) ont ainsi été disposées à plusieurs endroits en bordure du site et à proximité des habitations sous les vents dominants (Cf. planche ci-après, issue du plan de surveillance des poussières §7.5.3.2). 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.

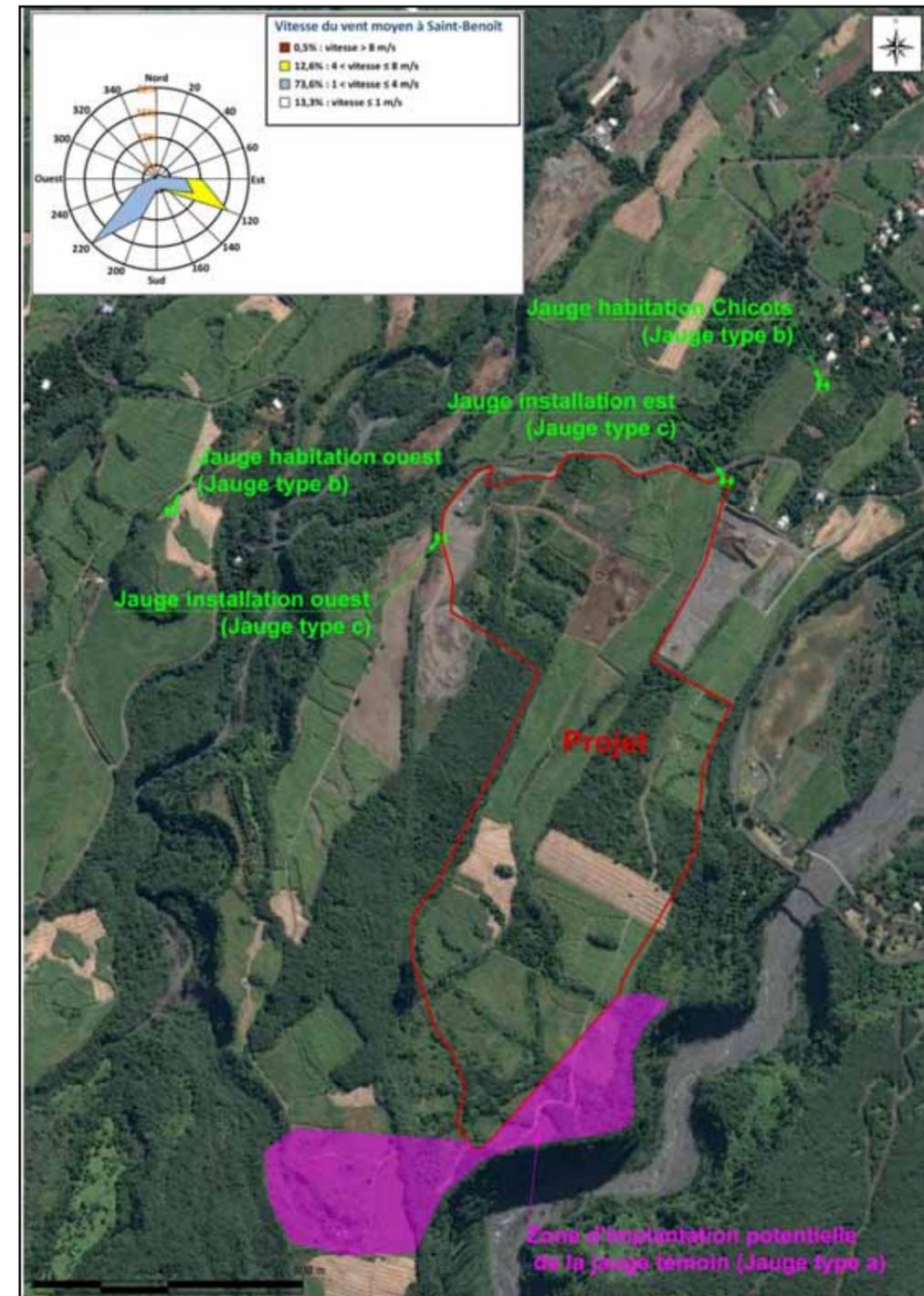


Planche 142 : Position théorique des stations de mesure de poussière

Le positionnement réel des jauges est indiqué sur la planche ci-après. Les décalages par rapport au plan de position théorique sont dus à l'accessibilité, au milieu alentour et aux risques de vandalisme.

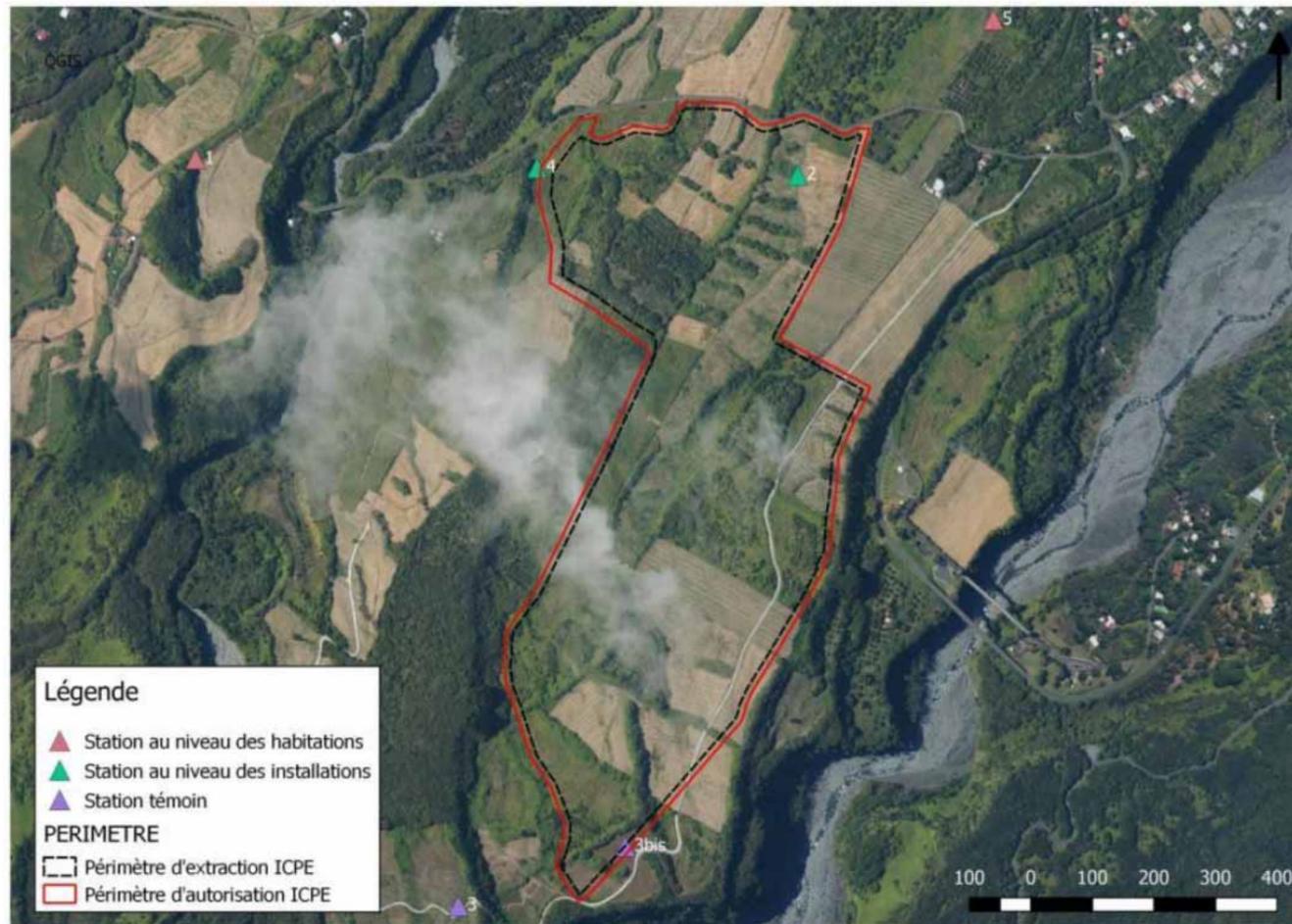


Planche 143 : Position réelle des stations de mesures de poussières (Source : SOCOTEC)

Valeurs limites

Selon l'Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières, l'article 19.7 cite : « [...] Les mesures des retombées atmosphériques totales portent sur la somme des fractions solubles et insolubles. Elles sont exprimées en 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 œuvre rapidement des mesures correctives. »

Résultats obtenus

Station	Coordonnées GPS	Durée d'exposition	Surface exposée	Masse de poussières insolubles (mg)	Masse de poussières solubles (mg)	Teneur en poussières (mg/m ² /jour)
Station 1 1706REUY6000016 -Point 1	X = 21°7'3"S Y = 55°44'10"E	32 jours	572,26 cm ²	3,67	43,29	25,64
Station 2 1706REUY6000016 -Point 2	X = 21°7'4"S Y = 55°44'42"E	32 jours	572,26 cm ²	5,87	3,16	4,93
Station 3 1706REUY6000016 -Point 3	X = 21°7'39"S Y = 55°44'33"E	31 jours	572,26 cm ²	27,89	24,09	29,30
Station 4 1706REUY6000016 -Point 4	X = 21°7'3"S Y = 55°44'26"E	32 jours	572,26 cm ²	15,46	7,47	12,52
Station 5 1706REUY6000016 -Point 5	X = 21°6'56"S Y = 55°44'53"E	32 jours	572,26 cm ²	134,91	75,75	115,04

Tableau 47 : Résultats des mesures de retombées de poussières (Source : SOCOTEC)

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 notre étude. On note toutefois que les teneurs en poussières mises en évidence montrent un niveau d'empoussièremment à l'état initial plus important au niveau des habitations des Chicots.

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 identifiée 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, Lxx : 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 48 : 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 49 : Emergence – Réglementation 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 :

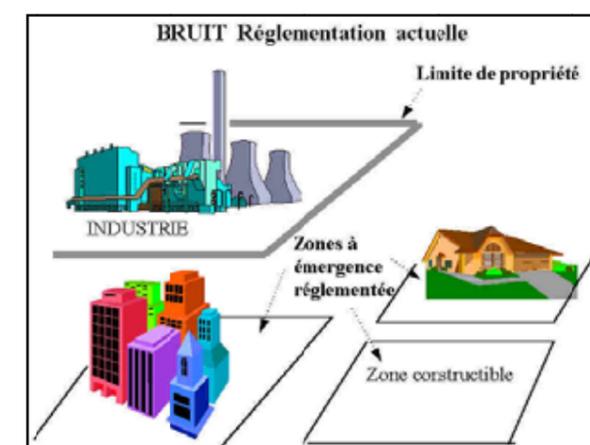


Planche 144 : Zones à émergence réglementée et limite de propriété

🔊 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 50 : 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 RN2 à l'est du projet et la RD3 en bordure nord ;
- les maisons d'habitation autour du site ;
- les activités agricoles liées à la culture de la canne à sucre (engins agricoles) ;
- les chants d'oiseaux.

Il faut également rajouter les émissions sonores du fonctionnement de la carrière de la SAM. Cependant lors des campagnes de mesures de 2009 et de 2013, cette dernière n'était pas existante.

Ainsi les caractéristiques mises en évidence ci-après représentent l'état initial sur secteur sans la carrière de la SAM.

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 habitations au nord-est et au nord-ouest,
- les habitations et bâtiments occupés par des tiers au niveau des zones Uc et AUtcs du PLU de la commune de Saint-Benoît.

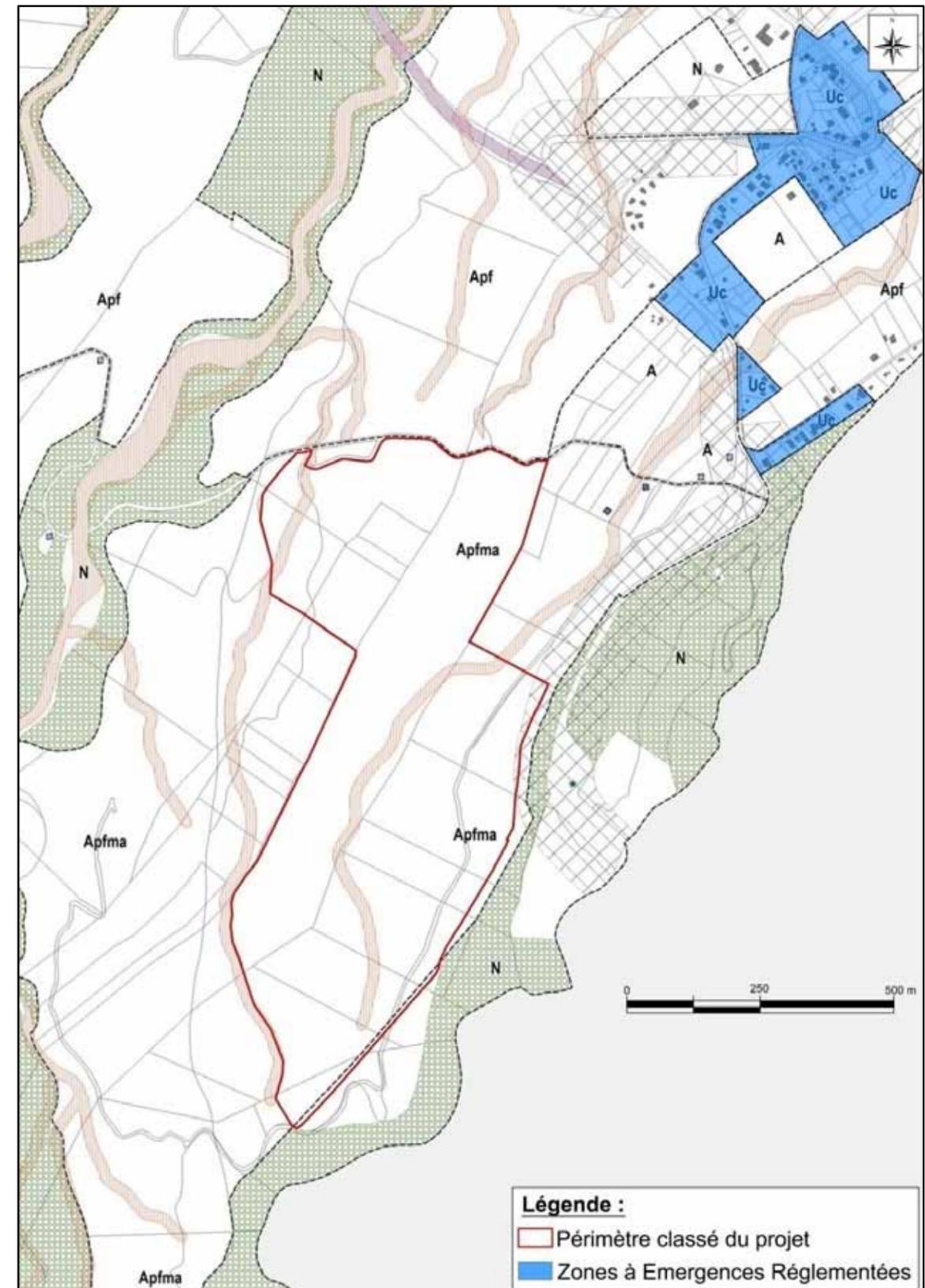


Planche 145 : ZER à proximité du site du projet de carrière de la société TGBR

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 EAR (Etude Acoustique Réunion) en 2009 et par EMC² Environnement en 2013 et 2017.

Les mesures réalisées en 2013 ont permis d'obtenir un état initial sans le fonctionnement de la carrière SAM actuellement en exploitation. Elles permettent de définir les effets du projet sur la base d'émergences basses, soit un objectif de réduction du bruit important pour TGBR.

Des mesures réalisées le 12 mai 2017 prennent en compte le fonctionnement de la carrière voisine.

La localisation de l'ensemble des points de mesures est présentée sur la planche suivante.

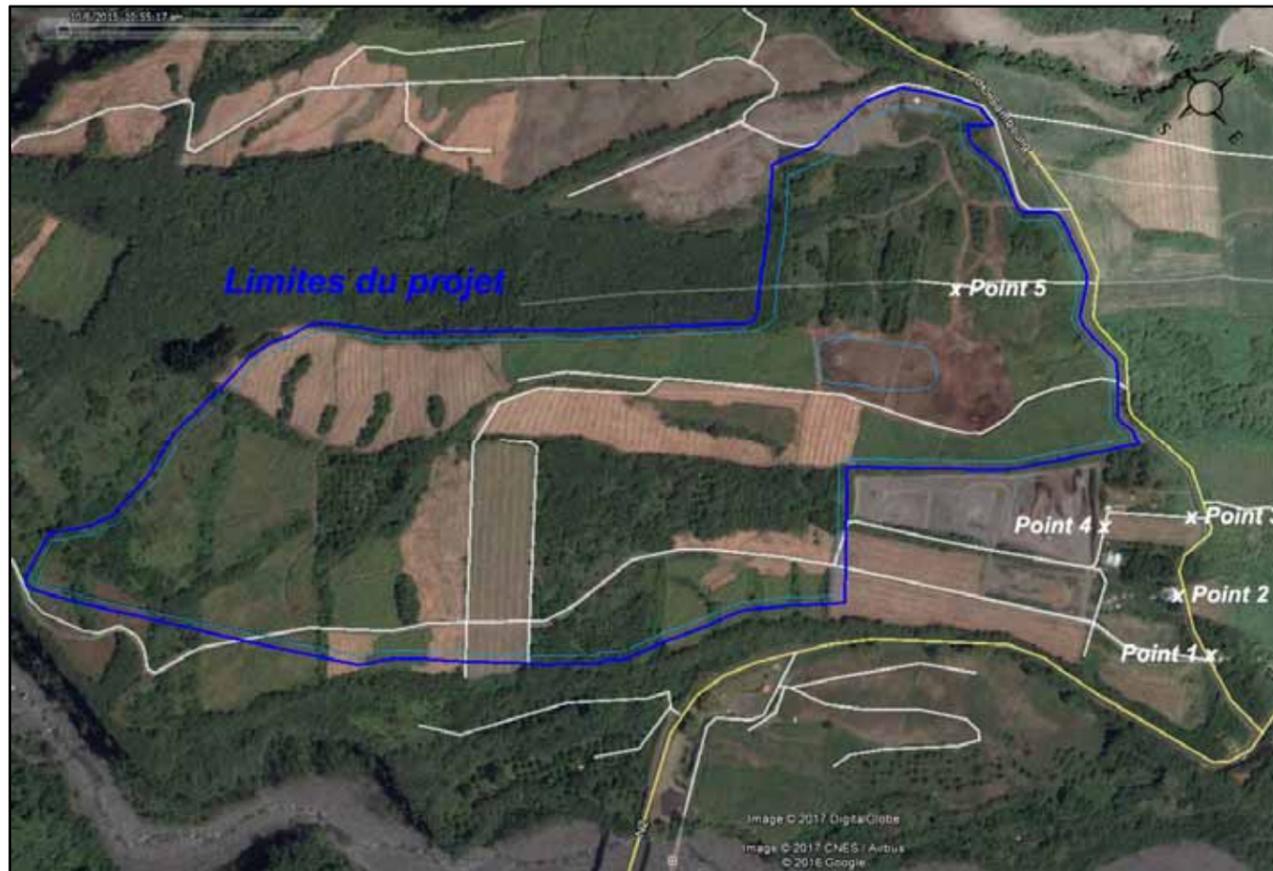


Planche 146 : Localisation des points de mesures acoustiques lors des campagnes de 2009, de 2013 et de 2017

Trois mesures⁹ in situ en période diurne sur une durée de 2h (entre 11h et 19h selon les sites de mesures) ont été réalisées en 2009.

Les mesures ont été réalisées le jeudi 1^{er} octobre 2009 par la société EAR dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 10. 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 aux abords de la route RD3 (route Hubert Delisle) reliant Sainte Anne au Chemin de Ceinture.

⁹ La 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.

Les conditions météorologiques lors des mesures donnaient un temps ensoleillé ou légèrement couvert avec un vent faible ou nulle et une température de 25°C.

Le tableau présenté ci-dessous résume, pour chaque point de mesure, le niveau de bruit LAeq :

Points	Période	Valeurs Laeq en dBA	Source de bruit présente à proximité immédiate
Point 1	Diurne sur 2 heures	53	RD3, RN2 en bruit de fond
Point 2		51,8	RD3, riverains, RN2 en bruit de fond
Point 3		52,7	RD3, riverains, engins de chantiers, RN2 en bruit de fond

Tableau 51 : Niveaux sonores (LAeq) relevés lors de la campagne de mesure acoustique diurnes d'octobre 2009 (Source : EAR)

Les résultats détaillés de cette étude avec les courbes de bruit sont consultables en Annexe 4 - pièce 10.

Les niveaux sonores mesurés lors de cette campagne correspondent au bruit résiduel, c'est-à-dire le bruit hors période d'activité du projet.

Trois mesures acoustiques de deux heures ont également été réalisées par EMC² Environnement en période nocturne afin d'obtenir une caractérisation complète de l'état initial du site. Ces mesures ont été réalisées avec la chaîne d'acquisition des mesures de bruit présentée en Annexe 3 - pièce 5.

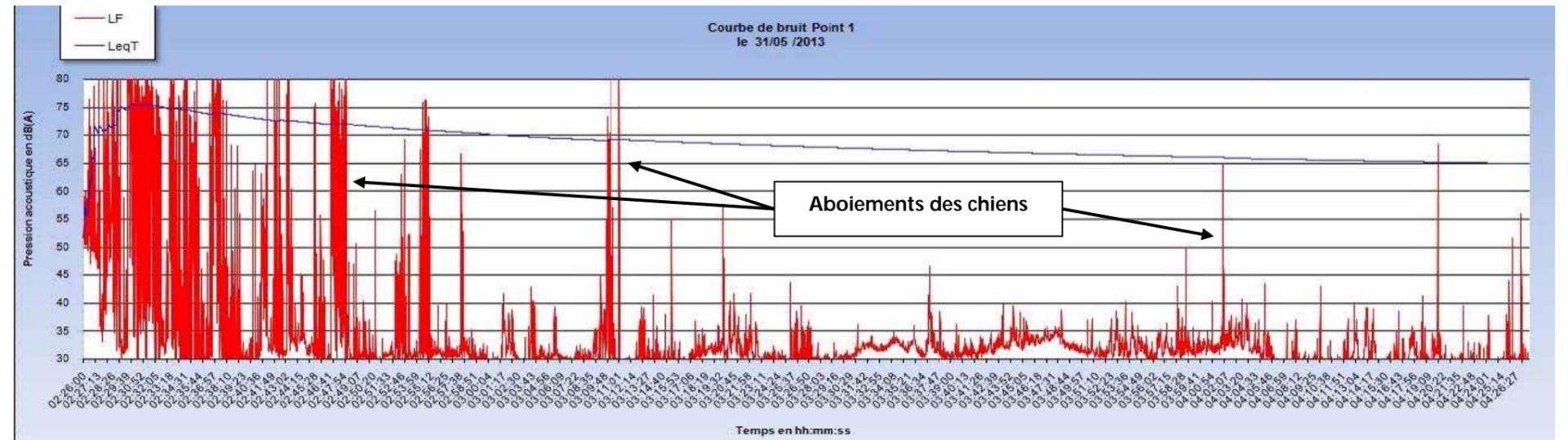
Les résultats de ces trois mesures effectuées au point 1, 2 et 4 (Cf. planche précédente) la nuit du 30 au 31 mai 2013 sont donnés dans le tableau suivant. Lors des mesures, le ciel était dégagé, le vent était faible à nul et la température était comprise entre 19 et 24°C.

Points	Horaires	Valeurs Laeq en dBA	Source de bruit présente à proximité immédiate
Point 4	22h00 - 0h01	43,3	Aboiements de chiens, passage de 2 voitures
Point 2	0h11 - 02h15	35,9	Aboiements de chiens, passage de 4 voitures
Point 1	02h26 - 04h32	31,1	Insectes, vent dans les cannes à sucre, passage de 9 voitures

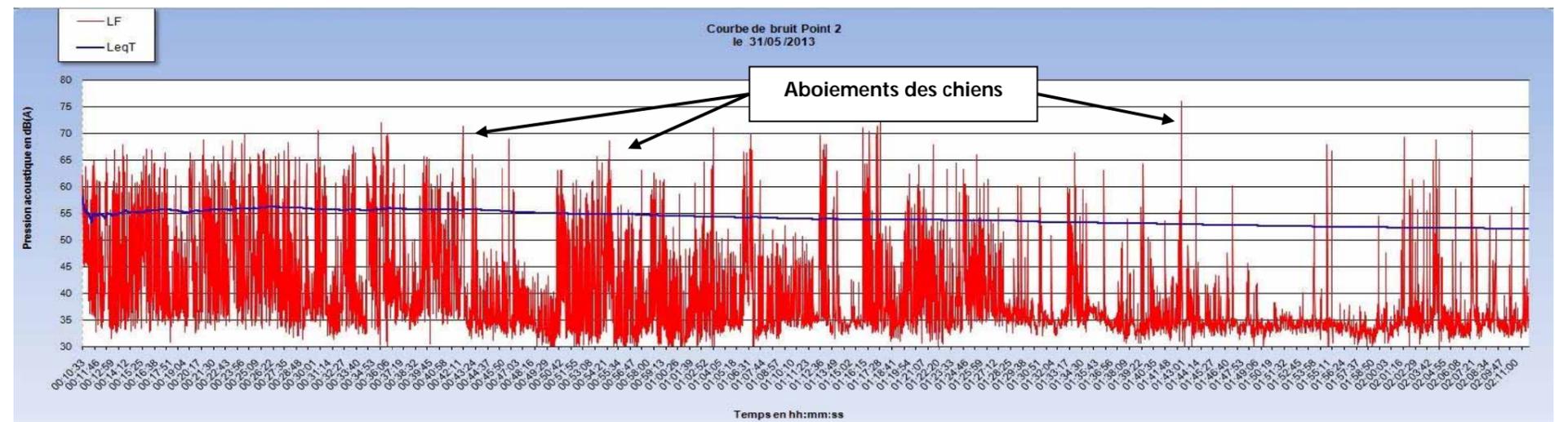
Tableau 52 : Niveaux sonores (LAeq) relevés lors des mesures acoustiques nocturnes du 30-31 mai 2013

Les courbes des mesures en période nocturne (Planche suivante) sont peu représentatives de la réalité à cause de l'aboiement prolongé et rapproché de chiens au niveau des habitations (points 1 et 2).

Niveau sonore mesuré au point 1 en dBA



Niveau sonore mesuré au point 2 en dBA



Niveau sonore mesuré au point 4 en dBA

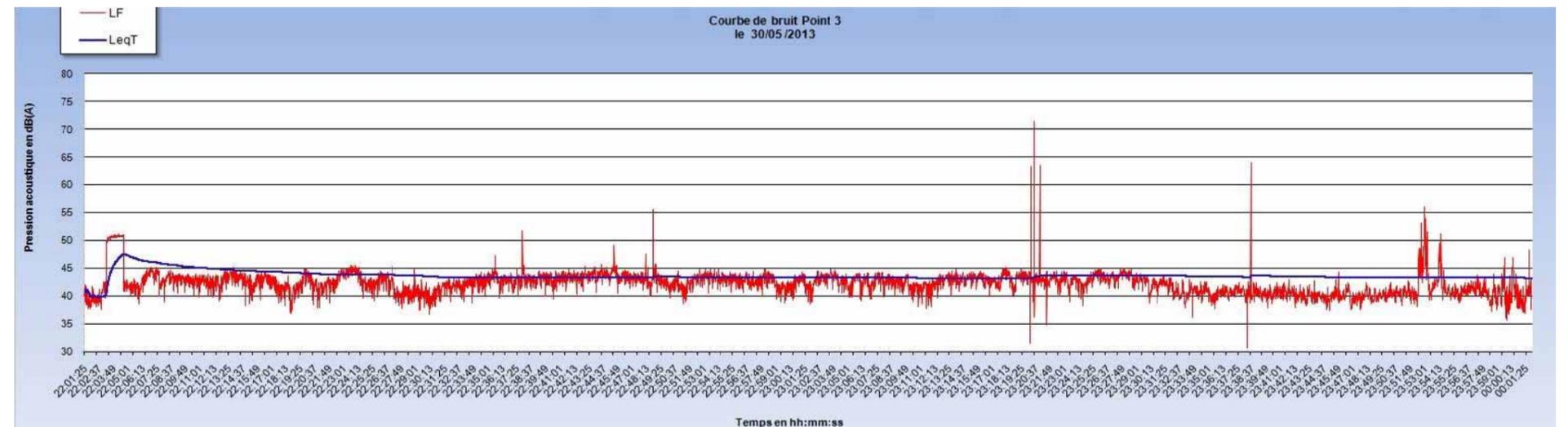


Planche 147 : Photos et courbes des mesures de bruit nocturnes lors de la campagne de 2013 (Source : EMC² Environnement)

Une mesure supplémentaire avait été réalisée en mai 2013, en période diurne. Cette mesure a été réalisée au niveau du point 4, comme indiqué sur la Planche 146. Cette mesure permet de caractériser le niveau sonore au niveau de l'habitation la plus proche du site.

Les conditions météorologiques lors de la mesure donnaient un temps dégagé avec un vent faible et une température comprise entre 24 et 28°C.

Les résultats de la mesure diurne effectuée au point 4 le 22 mai 2013 sont les suivants :

Points	Horaires	Valeurs Laeq en dBA	Source de bruit présente à proximité immédiate
Point 4	10h20 - 12h22	45,2	RD3, vent, chants d'oiseaux et d'insectes, aboiements de chiens, voix provenant des habitations alentours

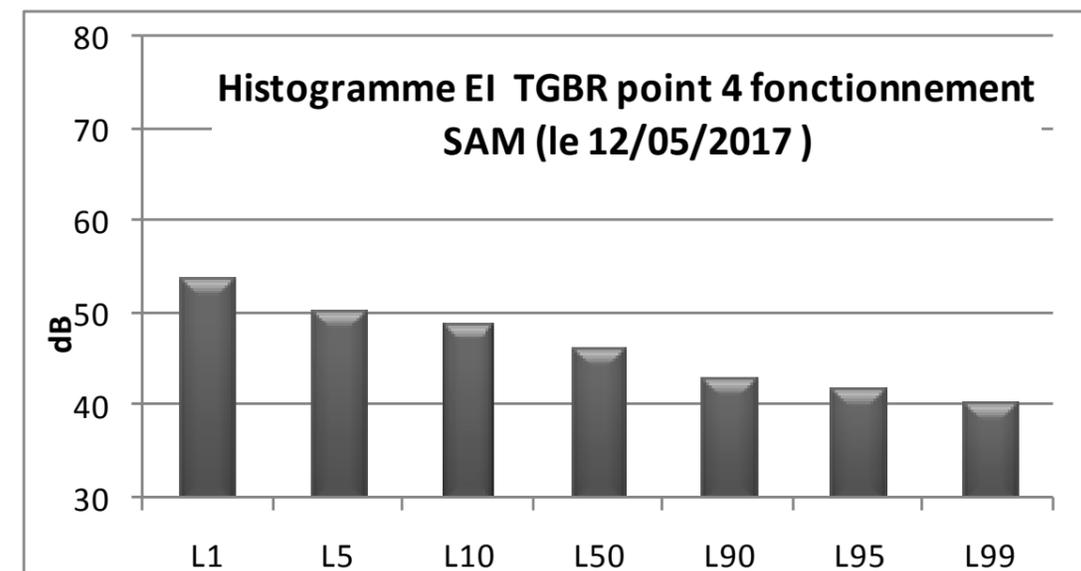
Tableau 53 : Niveaux sonores (L_{Aeq}) relevés lors de la mesure acoustique diurne du 22 mai 2013

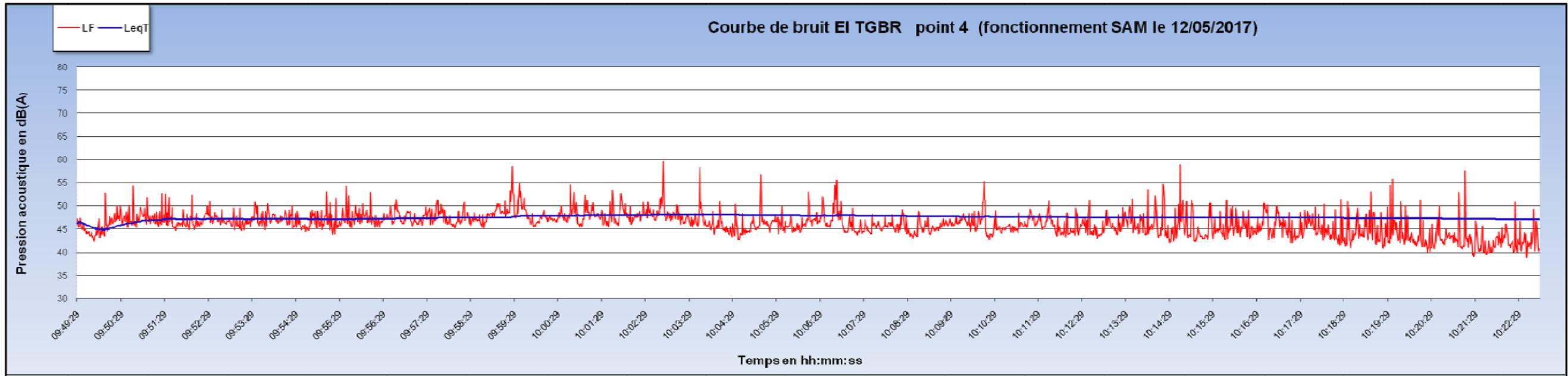
Deux mesures de bruit ont été réalisées de jour le 12 mai 2017 afin de prendre en compte le fonctionnement de la carrière SAM actuellement en activité. Une différence d'environ 2 décibels est notée entre le point 4 situé en bordure de la carrière SAM (en ZER) et le point 5 situé au niveau de la plateforme des installations. Cette observation montre que la carrière SAM représente une influence faible sur le niveau sonore ambiant. Les courbes et histogrammes de ces mesures sont consultables ci-après.

Points	Horaires	Valeurs Laeq en dBA	Source de bruit présente
Point 4	09h49 - 10h22	47,1	Bruissement de feuilles, insectes, circulation sur le RD3 et la RN1, prélèvement d'andains au loin, activité de la SAM
Point 5	9h05 - 09h36	45,1	Bruissement de feuilles, insectes, circulation sur le RD3 et la RN1, prélèvement d'andains au loin

Tableau 54 : Niveaux sonores (L_{Aeq}) relevés lors des mesures acoustiques diurnes du 12 mai 2017

Niveau sonore mesuré au Point 4 en 2017





Niveau sonore mesuré au Point 5 en 2017

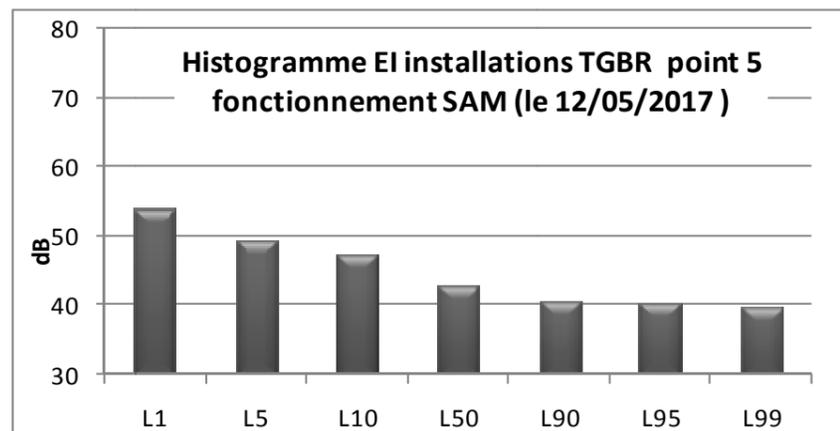
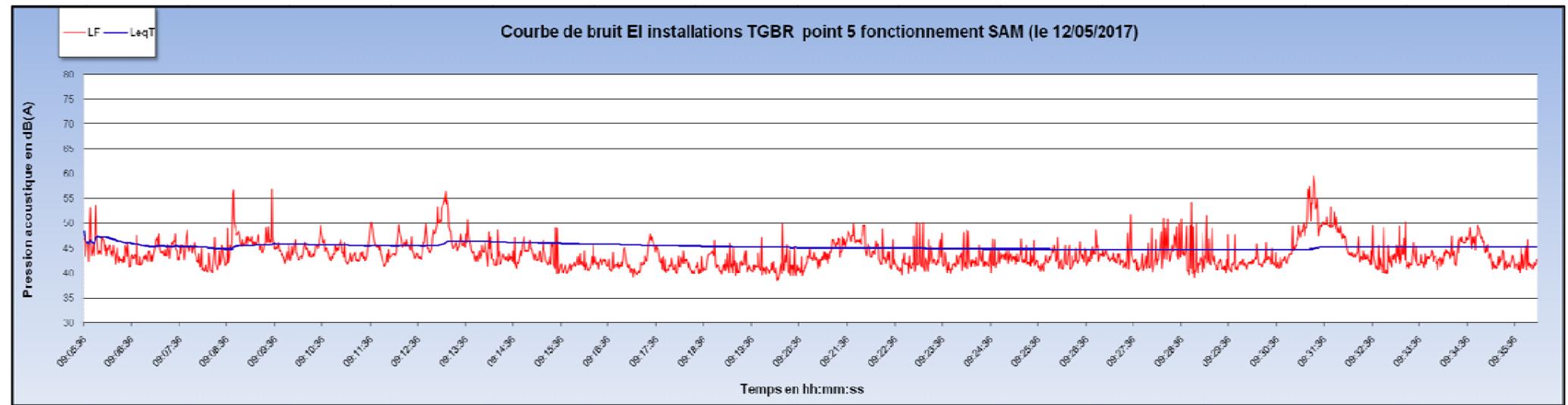


Planche 148 : Photos et courbes des mesures de bruit diurnes lors de la campagne de 2017 (Source : EMC² Environnement)

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 donne les résultats suivants pour la RN2 :

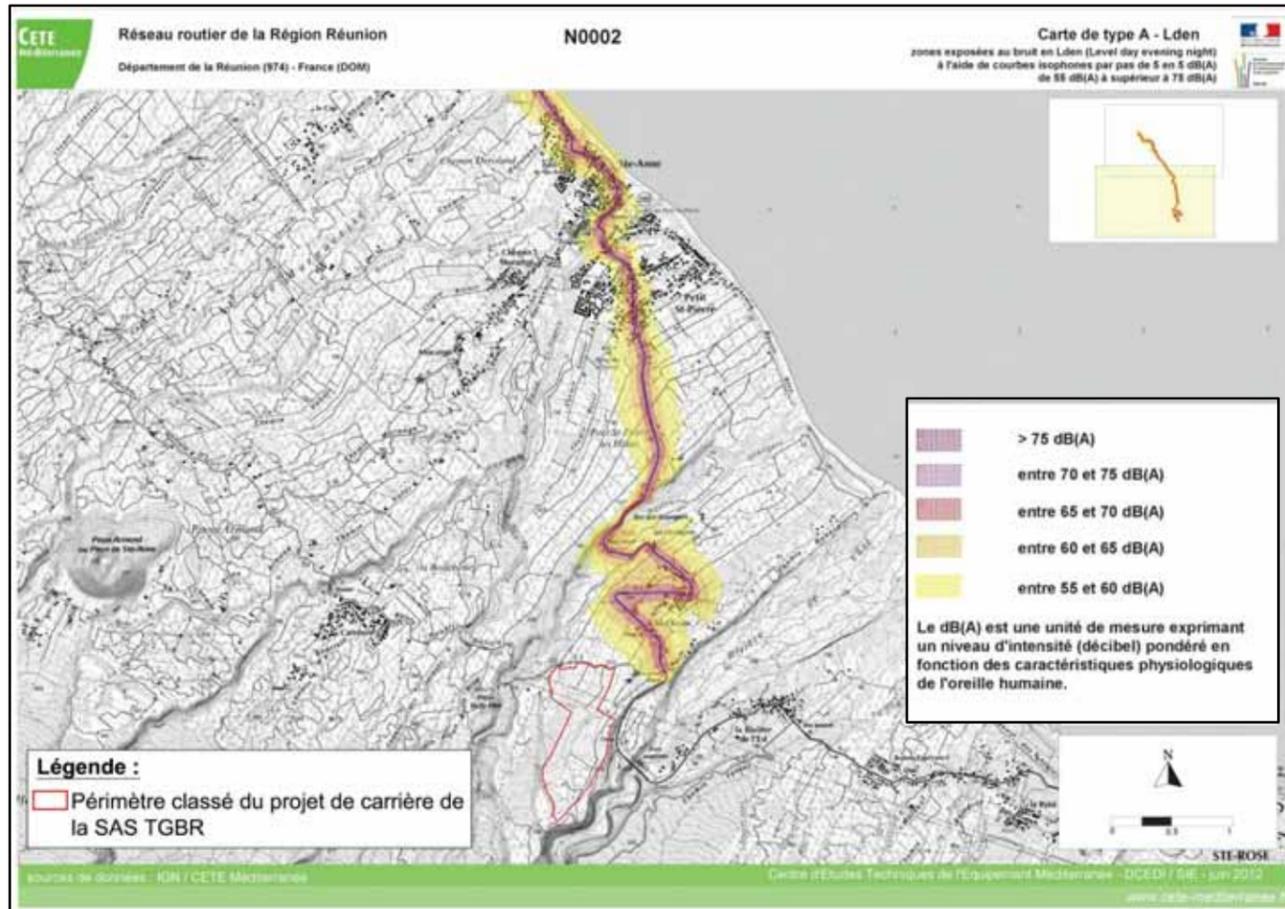


Planche 149 : Mesures sonores du trafic routier sur la RN2 en 2014 (Source : DEAL Réunion)

Le tronçon de la RN2 en direction de Saint Benoît est classé en catégorie 3, ce qui traduit un niveau sonore diurne entre 70 et 76 dBA.

Le tronçon de la RN2 en direction de Sainte Rose est classé en catégorie 4, ce qui traduit un niveau sonore diurne entre 65 et 70 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 80 trains.

Les routes concernées par la directive sont représentées sur la planche suivante.

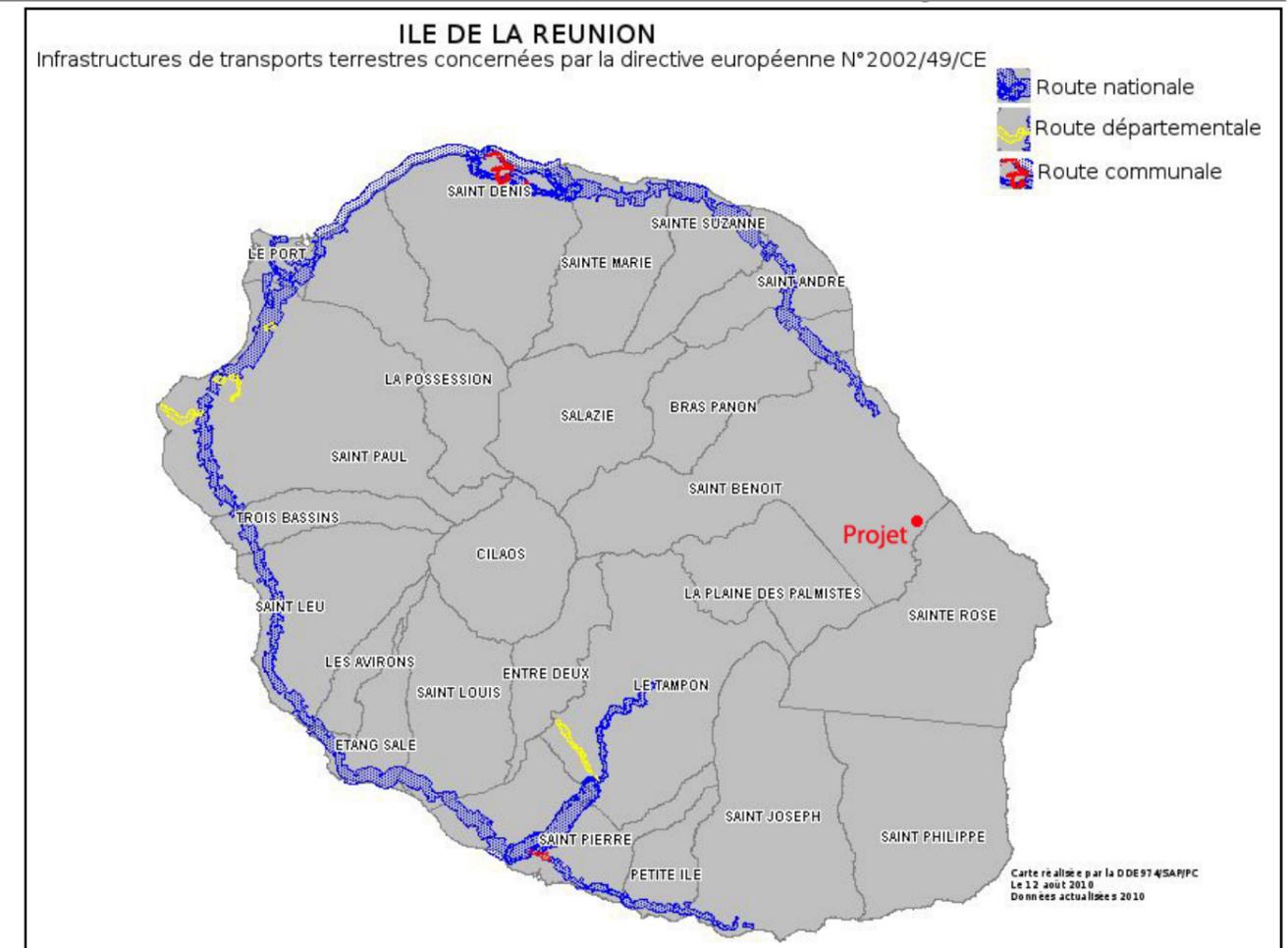


Planche 150 : Identification des routes stratégiques à la Réunion en 2010 (DEAL)

Étude acoustique sur le trafic routier

Cette seconde étude avait pour objectif d'effectuer un état sonore initial du bruit du trafic routier autour du site afin de déterminer par la suite l'impact de la circulation des poids lourds induite par l'activité de la carrière.

Une première campagne de mesure avait été réalisée en 2010 par la société EAR dont le rapport est disponible en Annexe 4 - pièce 10. Une deuxième campagne a été réalisée au niveau des mêmes points de mesure (Cf. planche suivante) en 2015 par la société A2MS, afin de mettre à jour les données (Cf. Annexe 4 - pièce 11). Cette dernière étant plus récente, les résultats de la première étude ne seront pas présentés.

Les mesures ont été effectuées selon la méthodologie définie dans la norme NF S 31-085 relative à la caractérisation et au mesurage du bruit dû au trafic routier. Chaque mesure a été effectuée en continu sur une durée de 24h afin d'évaluer les niveaux sonores sur les deux périodes réglementaires, diurne de 6h00 à 22h00 et nocturne de 22h00 à 6h00.

Trois points de mesure ont été retenus afin de caractériser la situation sonore aux environs de la future carrière. Chacun des points de mesure a été placé chez un riverain résident aux abords de l'un des 3 tronçons d'axe routier suivant :

- la RN2 en venant de Saint-Benoît,
- la RN2 en venant de Sainte-Rose,
- la RD3 en venant de Cambourg ou du Chemin de Ceinture.



Planche 151 : Localisation des points de mesures

Au regard du trafic observées au niveau du point 1 (< à 200 passages) pendant la période concernée, le bruit mesuré ne peut pas être qualifié de bruit de trafic routier au sens de la norme NF S 31-085, mais simplement de bruit ambiant. Ce point ne sera donc pas retenu pour évaluer l'impact du trafic routier de la carrière des Orangers.

Seules les mesures aux points n°2 et n°3 peuvent être utilisées pour caractériser l'état initial des niveaux sonores occasionnés par le trafic routier (RN2 trafic > à 200 passages sur la période concernée).

Les résultats sont les suivants :

		Niveaux sonores mesurés en dB(A)	Données de trafic		
			Total véhicules	% PL	Vitesse moyenne en km/h
Point n°2 RN2 vers St-Benoît	Période 5h-6h	58,2	144	8	61
	Période 6h-20h	60,7	5 155	6	58
Point n°3 RN2 vers Ste-Rose	Période 5h-6h	58,9	144	13	58
	Période 6h-20h	59,9	4 000	8	57

Tableau 55 : Résultats des mesures acoustiques du trafic routier lors de la campagne de 2015 aux points n°2 et n°3 (Source : A2MS)

Les résultats mesurés sont donc nettement moins élevés que ceux de la cartographie du classement des axes routiers.

5.5.4.4 Synthèse de l'environnement sonore de la zone du projet

Les résultats des mesures réalisées en 2009, 2013 et 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 les axes routiers, l'étude montre que seule la RN2 pendant la période 6h-19h est susceptible de présenter des émissions sonores considérées comme représentatives d'un bruit de trafic routier. Les émissions des autres axes sont considérées comme simple bruit ambiant au sens de la norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.

L'enjeu concernant l'environnement sonore au niveau du projet de la société TGBR peut être considéré comme modéré.

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'île de La Réunion est soumise à un climat tropical comportant une saison chaude et humide, de novembre à mai, et une saison plus fraîche et sèche de juin à octobre. Le site du projet est implanté sur le versant est dit "au vent". Deux 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). En 2015 il est tombé sur la zone 4 800 mm de pluie (données station de la Rivière de l'Est). Les précipitations sur la commune de Saint-Benoît ont été plus importantes que la normale en 2015.	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 8°C.	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 10,9 mm et 16,9 mm.	Faible
		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. La vitesse du vent sur la zone, pour environ 73,6% du temps est comprise entre 1 et 4 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 Le sud-est de l'île ne fait pas partie du réseau de surveillance de l'atmosphère de l'ORA donc aucune station ne mesure le niveau de pollution en SO ₂ , poussières, benzène et divers autres polluants. Cette observation est due : - à l'éloignement des activités industrielles générant une part considérable de polluants, - aux précipitations importantes du secteur Est de l'île qui ont pour effet de lessiver une partie des polluants présents dans l'atmosphère.	Faible
		Rejets atmosphériques sur la zone du projet 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 des Orangers, peut être qualifié de zone <i>faiblement empoussiérée</i> à l'état initial. On note toutefois que les teneurs en poussières mises en évidence montrent un niveau d'empoussièrément à l'état initial plus important au niveau des habitations des Chicots.	Modérée
	Environnement sonore	L'ambiance sonore de la zone est relativement faible. l'étude des émissions des axes routiers montre que seule la RN2 pendant la période 6h-19h est susceptible de présenter des émissions sonores considérées comme représentatives d'un bruit de trafic routier. Les émissions des autres axes sont considérées comme simple bruit ambiant au sens de la norme NF S 31-010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement.	modérée

Tableau 56 : Synthèse des enjeux du projet sur le milieu ambient