

D 228- V1 / MAI 2018

PROJET DE
CARRIERE
Ravine du Trou

Commune de
Saint Leu (974)



Dossier de Demande
d'Autorisation
d'Exploiter

TOME 6 :
RESUMES NON
TECHNIQUES

emca
environnement

étude | mesure | contrôle | conseil



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

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	2
I. PREAMBULE	4
II. PRESENTATION DE LA NOUVELLE ROUTE DU LITTORAL ET BESOINS EN MATERIAUX	5
III. JUSTIFICATION DU PROJET	6
IV. PRESENTATION DU PROJET	8
1. SITUATION GENERALE	8
2. IDENTIFICATION CADASTRALE.....	9
3. OCCUPATION DU SITE	9
4. CARACTERISTIQUES DU PROJET.....	11
<i>Principe d'extraction et d'organisation de la carrière</i>	18
<i>L'abattage à l'explosif</i>	19
<i>Accès et circulation</i>	21
<i>Aménagements</i>	21
<i>Horaires de fonctionnement</i>	22
<i>Principe de la remise en état</i>	22
<i>Cout de la remise en état et garanties financières</i>	25
5. RUBRIQUES DES INSTALLATIONS CLASSEES INTERESSANT L'EXPLOITATION.....	26
6. CLASSEMENT AU TITRE DE LA NOMENCLATURE LOI SUR L'EAU	28
V. RAISON DU CHOIX DU PROJET	29
1. INTÉRÊT GÉOLOGIQUE DU SITE	29
<i>Analyse des données géologiques existantes</i>	29
<i>Les reconnaissances de terrain sur la zone d'emprise</i>	30
2. INTÉRÊT GÉOGRAPHIQUE ET ENVIRONNEMENTAL.....	31
3. INTÉRÊT ÉCONOMIQUE.....	31
4. ANALYSE DES VARIANTES	32
VI. CONTRAINTES ADMINISTRATIVES ET SERVITUDES AFFECTANT LE PROJET	33
1. PLU (PLAN LOCAL D'URBANISME)	33
2. PAS GEOMETRIQUE.....	33
3. SCOT (SCHEMA DE COHERENCE ET D'ORIENTATION TERRITORIAL)	33
4. PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS	34
5. SAR (SCHEMA D'AMENAGEMENT DE LA REUNION)– SMVM (SCHEMA DE MISE EN VALEUR DE LA MER) - TRAME VERTE-TRAME BLEUE	34
6. SDC (SCHEMA DEPARTEMENTAL DES CARRIERES)	35
7. CONSERVATOIRE DU LITTORAL	36
8. SDAGE ET SAGE (SCHEMAS D'AMENAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX)	36
9. CAPTAGES AEP	37
10. LIT MINEUR, SERVITUDE HYDRAULIQUE ET SERVITUDE MINIERE.....	37
11. CODE FORESTIER	37
12. PROTECTION DES MONUMENTS HISTORIQUES ET DES SITES ARCHEOLOGIQUES.....	37
13. ZONES NATURELLES D'INTERET RECONNU	38
VII. RESUME DE L'ETUDE D'IMPACT : SYNTHESE DE L'ETAT INITIAL ET DE SES ENJEUX ET MESURES MISES EN OEUVRE ³⁹	
1. PÉDOLOGIE, TOPOGRAPHIE ET GÉOMORPHOLOGIE	39
2. HYDROGÉOLOGIE	39
3. HYDROLOGIE.....	40
4. MILIEU MARIN	41
5. PAYSAGE	42
6. QUALITÉ DE L'AIR ET IMPACT SUR LA SANTÉ.....	44

7.	AMBIANCE SONORE & VIBRATIONS	46
8.	SYNTHÈSE DE L'IMPACT SANITAIRE	47
9.	ÉCOLOGIE TERRESTRE	48
10.	TRAFIC ROUTIER ET TRANSPORT : LE DEMI-ÉCHANGEUR	51
11.	TRAFIC ROUTIER: LES MICRO-COUPURES	52
12.	EFFETS SOCIO-ÉCONOMIQUE	53
13.	EFFET SUR LE TOURISTISME.....	53
VIII.	ANALYSE DES EFFETS CUMULES	54
1.	LES PROJETS DANS L'ENVIRONNEMENT DE LA CARRIÈRE.....	54
2.	EFFETS AVEC LA NOUVELLE ROUTE DU LITTORAL.....	55
3.	EFFETS AVEC LES AUTRES PROJETS DE FOURNITURES DE MATERIAUX	55
IX.	SYNTHESE DES IMPACTS ET DES MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	56
X.	METHODES UTILISEES ET DIFFICULTES RENCONTREES	68
XI.	RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE DE DANGER	69
1.	SYNTHESE DES POTENTIELS DE DANGER	69
2.	MAITRISE DES VIBRATIONS DES TIRS DE MINES.....	69
3.	AUTRES DANGERS LIES AUX TIRS DE MINES	70
4.	MOYENS DE PREVENTION ET DE LUTTE CONTRE LES DANGERS	71
XII.	RESUME NON TECHNIQUE DE LA DEMANDE DE DEFRICHEMENT	72
1.	ESPACES CONCERNES PAR LA DEMANDE.....	72
2.	COUVERT VEGETAL	72
3.	ENJEUX IDENTIFIES	73
4.	IMPACTS ET MESURES	73

I. PREAMBULE

Dans le cadre du chantier de la Nouvelle Route du Littoral la Société de Concassage et de Préfabrication de la Réunion (SCPR) souhaite ouvrir une carrière sur la commune de Saint Leu dans le secteur de Bois Blanc, entre la Ravine du Trou et la Ravine des Avirons. Le terrain d'exploitation est traversé en son milieu par la route des Tamarins. Les parcelles concernées par l'extraction sont cadastrées en section BW n°279 et 253.

Ce projet nécessite deux demandes d'autorisation soumises à étude d'impact pour :

- ❖ l'exploitation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)
- ❖ la dérogation à l'interdiction générale de défrichement au titre du Code Forestier

En application de l'article L123-6 du Code de l'Environnement, la présente enquête publique est conduite dans le cadre de ces deux demandes d'autorisation.

L'article R122-5 IV du Code de l'Environnement indique que pour « faciliter la prise de connaissance par le public des informations contenues dans l'étude d'impact, celle-ci est précédée d'un résumé non technique... ».

Ce résumé non technique est alors produit pour chacune des deux demandes d'autorisation.

Volontairement succinct, il s'adresse au lecteur désireux d'appréhender rapidement et dans son ensemble les caractéristiques générales des dossiers et les principaux points de l'étude d'impact relative à l'exploitation de la carrière et à la demande de dérogation à l'interdiction générale de défrichement.

Pour une information plus complète, le lecteur pourra se reporter à l'étude d'impact et aux études techniques où sont traitées, de façon exhaustive, les incidences du projet sur le sol, les eaux, le paysage, le milieu naturel terrestre et marin et les populations environnantes

II. Présentation de la Nouvelle Route du Littoral et besoins en matériaux

Depuis fin décembre 2013 la Région Réunion a démarré les travaux de réalisation de la Nouvelle Route du Littoral déclarée d'utilité publique par Arrêté Préfectoral 2012-311SG/DRCTCV/4 du 07 mars 2012.

Cette infrastructure routière doit remplacer l'actuelle RN1 qui est soumise à de fortes contraintes naturelles (risques géologiques avec éboulement / effondrement de falaise et risques maritimes lors des épisodes de fortes houles).



La NRL doit alors permettre une mise en sécurité des usagers qui emprunteront ce nouvel itinéraire et garantir les liaisons entre les 2 pôles économiques et stratégiques que sont Saint Denis avec la zone aéroportuaire et le Port avec ses activités portuaires.

L'infrastructure est composée d'une grande partie de digue. Cette partie du chantier nécessite de gros enrochements de protection ainsi que de grandes quantités de remblais. Au total, il faut 19 Millions de tonnes de matériaux pour la réalisation des digues en mer, dont près de la moitié d'enrochements.



Aujourd'hui à la Réunion, il n'y a que des carrières alluvionnaires. Ces gisements ne peuvent pas répondre aux besoins de gros enrochements car la taille maximale des blocs extraits ne dépasse pas 0,1 tonne. Aussi pour les besoins actuels du chantier les matériaux proviennent principalement d'opérations de curage et de collectes des andains, matériaux exploitables mais dont les quantités sont limitées.

III. Justification du projet

Aucune carrière de roches massives n'étant actuellement en activité sur le territoire réunionnais, les enrochements nécessaires à la réalisation de la digue (carapace, sous-couche, corps de digues) doivent être extraits sur de nouveaux gisements.

Dans ce contexte la Société de Concassage et de Préfabrication de la Réunion a naturellement et activement recherché des gisements susceptibles de répondre aux besoins nécessaires à la construction de l'ouvrage.

Cinq zones potentielles ont été étudiées pour ne retenir finalement que le projet de la Ravine du Trou sur la commune de Saint Leu.



- 1** Saint-Paul. Le projet « Rivière des Galets » a été écarté en raison de fortes contraintes réglementaires et d'enjeux environnementaux importants.
- 2** Saint-Paul. Le projet « Alpha », sur le plateau de l'Ermitage a été abandonné. La qualité du gisement ne permettait pas la production de blocs.
- 3** Saint-Leu. Le projet « Bras Mouton les Bas » s'est avéré trop proche des habitations et aurait posé d'importants problèmes d'accessibilité au site.
- 4** Saint-Leu. Le projet « Cap Lelièvre » a été abandonné pour les mêmes raisons que « Bras Mouton les Bas ».
- 5** Saint-Leu. La carrière de la Ravine du Trou, reste la meilleure solution. Ce projet de carrière de roches massives est destiné exclusivement à la Nouvelle Route du Littoral (NRL). Cette carrière permet de répondre aux besoins futurs en matériaux du chantier tant sur le plan qualitatif que quantitatif avec un peu plus de 9 millions de tonnes de basaltes qui peuvent être extraits du site.

A noter que cette carrière répond également à une orientation du Schéma départemental des carrières qui préconise d'économiser les gisements alluvionnaires pour des applications à forte valeur ajoutée (béton, produit béton, enrobés, ...).

L'exploitation sera conduite dans le respect de la réglementation et en prenant en compte les prescriptions spécifiques définies pour les carrières ouvertes dans le cadre de la NRL. La durée d'exploitation est de 4 ans.

Cet emprunt local permet en outre d'éviter le recours à l'importation de matériaux.

La carrière de la Ravine du Trou permet alors d'avoir une ressource disponible pour le chantier de la NRL dans des conditions d'exploitation intéressantes avec notamment :

- la proximité d'une infrastructure routière de grande capacité pour absorber le trafic poids lourds devant assurer le transport des matériaux (Route des Tamarins),
- un isolement du site vis-à-vis de l'urbanisation dense et une absence de contraintes environnementales fortes et directes sur la zone d'extraction.
- un impact économique positif avec la création d'environ 350 emplois directs et indirects et des retombées fiscales locales.

En considération des paramètres techniques (puissance du gisement et accessibilité), économiques (qualité du gisement, valorisation agricole, emplois créés), environnementaux (faibles enjeux naturels) et sanitaires (localisation de la carrière permettant une parfaite maîtrise des nuisances conformément à la réglementation), la SCPR a retenu cette solution pour développer un projet de carrière de roche massive qui permettra, à sa mise en exploitation, la fournir de la quasi-totalité des besoins en enrochements du chantier de la Nouvelle Route du Littoral.

IV. Présentation du projet

1. Situation générale

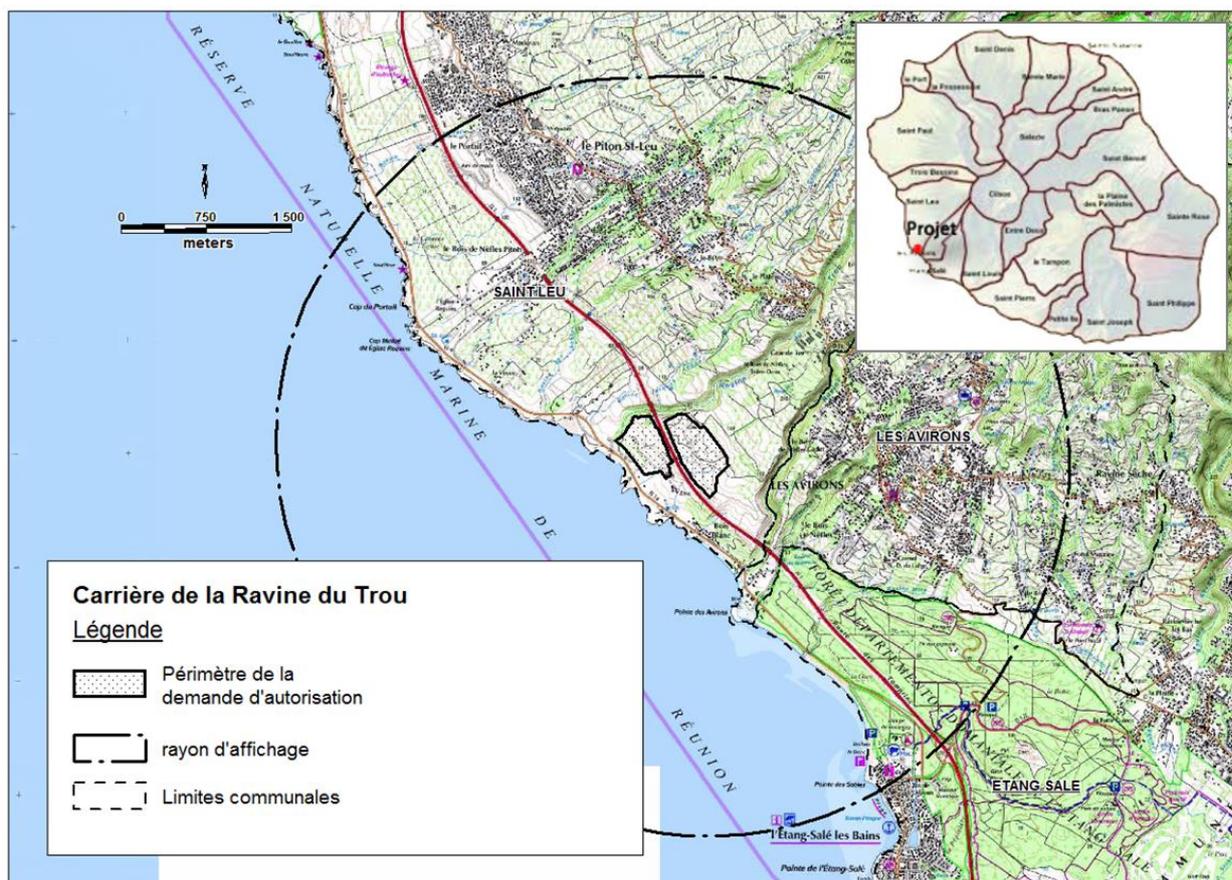
Les parcelles d'étude sont localisées comme suit :

- Commune : Saint Leu
- Lieu-dit : Bois Blanc

La commune de Saint Leu est limitée :

- au Nord par la commune de Trois Bassins ;
- à l'Ouest par l'Océan Indien ;
- au Sud et Sud-est par la commune des Avirons puis l'Étang-salé ;
- à l'Est par la commune de Cilaos.

Le projet est localisé dans le Sud-ouest du Département de la Réunion, sur le territoire de la commune de Saint-Leu, au lieu-dit Bois Blanc. Les parcelles d'étude sont localisées entre la Ravine du Trou (au Nord-ouest) et la Ravine des Avirons (au Sud-est). La route des Tamarins passe entre les deux parcelles.



2. Identification cadastrale

Les parcelles concernées par la demande d'autorisation d'exploitée de SCPR sont référencées dans le tableau ci-dessous :

Section	Parcelles	Propriétaire actuel	Superficie cadastrale de la maîtrise foncière	Superficie cadastrale concernée par la demande
BW	253 partie	M. Ignace Roland RIVIERE	17ha 76a 41ca	15ha 45a 90ca
BW	279 partie	Indivision RIVIERE	30ha 70a 61ca	20ha 17a 10ca
TOTAL			48ha 47a 02ca	35ha 63a 00ca

La maîtrise foncière de SCPR est assurée par deux promesses synallagmatiques de vente sous conditions suspensives signées avec les propriétaires actuels.

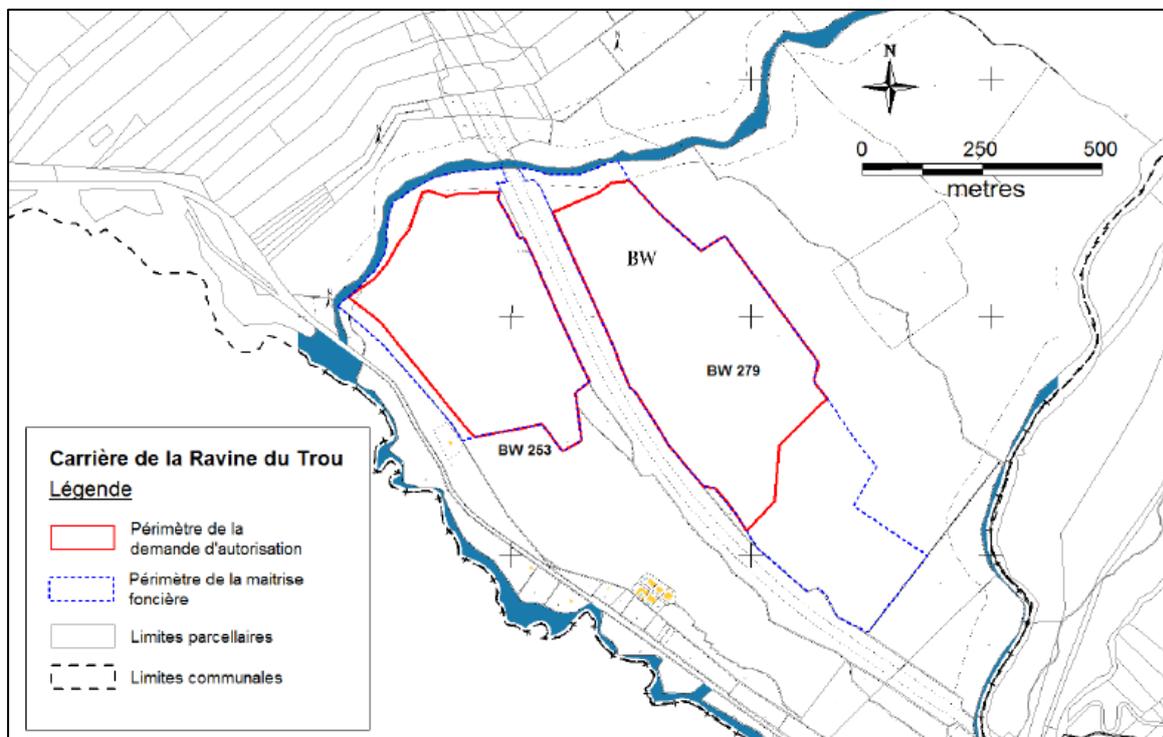
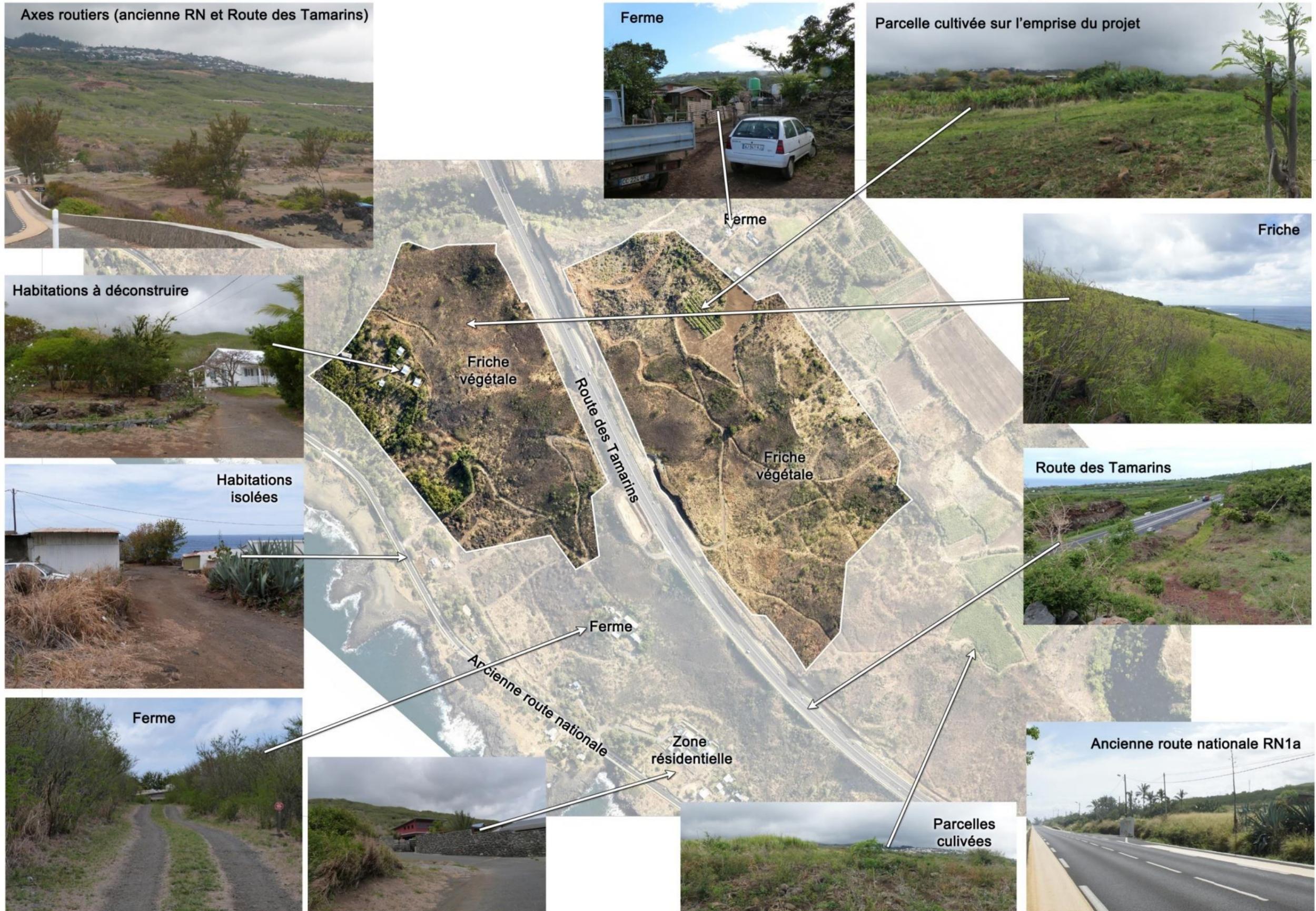


Planche 1 : Maitrise foncière

3. Occupation du site

Les terrains sollicités sont actuellement essentiellement occupés par des fourrés dont la caractéristique principale est la dominance quasi exclusive d'une espèce : le Cassie (*Leucaena leucocephala*). Ces fourrés secondaires à Cassie, qui se développent sur un substrat roailleux et meuble, se retrouvent sur les $\frac{3}{4}$ de la zone d'étude au niveau de la planèze entre les deux ravines et de part et d'autre de la route des Tamarins.

Une faible surface est valorisée par un agriculteur fermier sur la parcelle BW279 et le bas de la parcelle BW253 est occupé par les maisons d'habitation des propriétaires actuels.



4. Caractéristiques du Projet

L'extraction des matériaux de la carrière est prévue sur une durée de 4 ans plus 6 mois pour la remise en état. Sur cette période, l'organisation de l'exploitation implique des interventions concomitantes sur 2 zones différentes identifiées sur la planche ci-dessous.

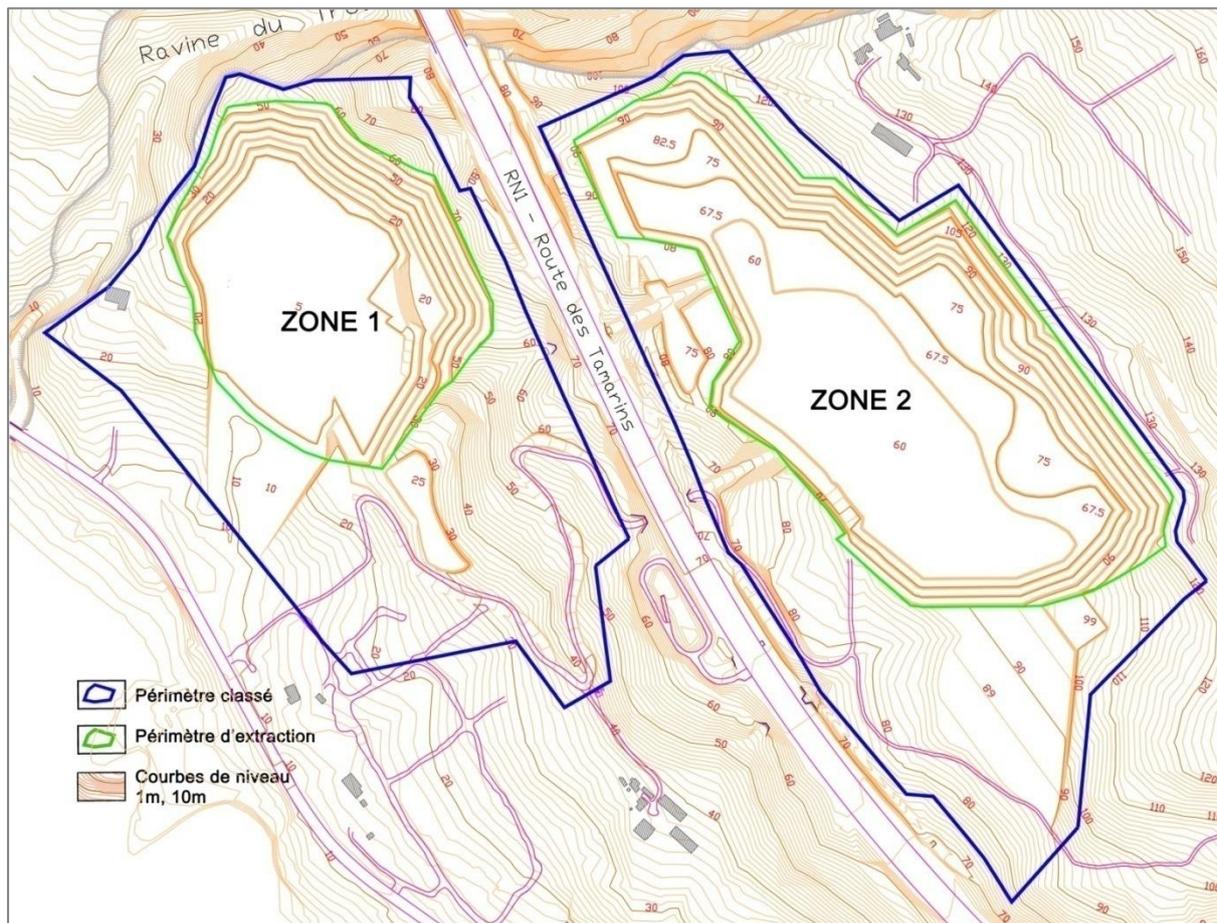


Planche 2 : Zones d'extraction, 1 et 2

Le gisement exploité est un gisement de roches massives composé de coulées basaltiques plurimétriques en place avec des interfaces scoriacées, ce qui constitue le type d'organisation géologique le plus couramment observé sur l'Île de la Réunion en l'absence de coulées massives de grande extension (type habituellement exploité sur les carrières de roches massives).

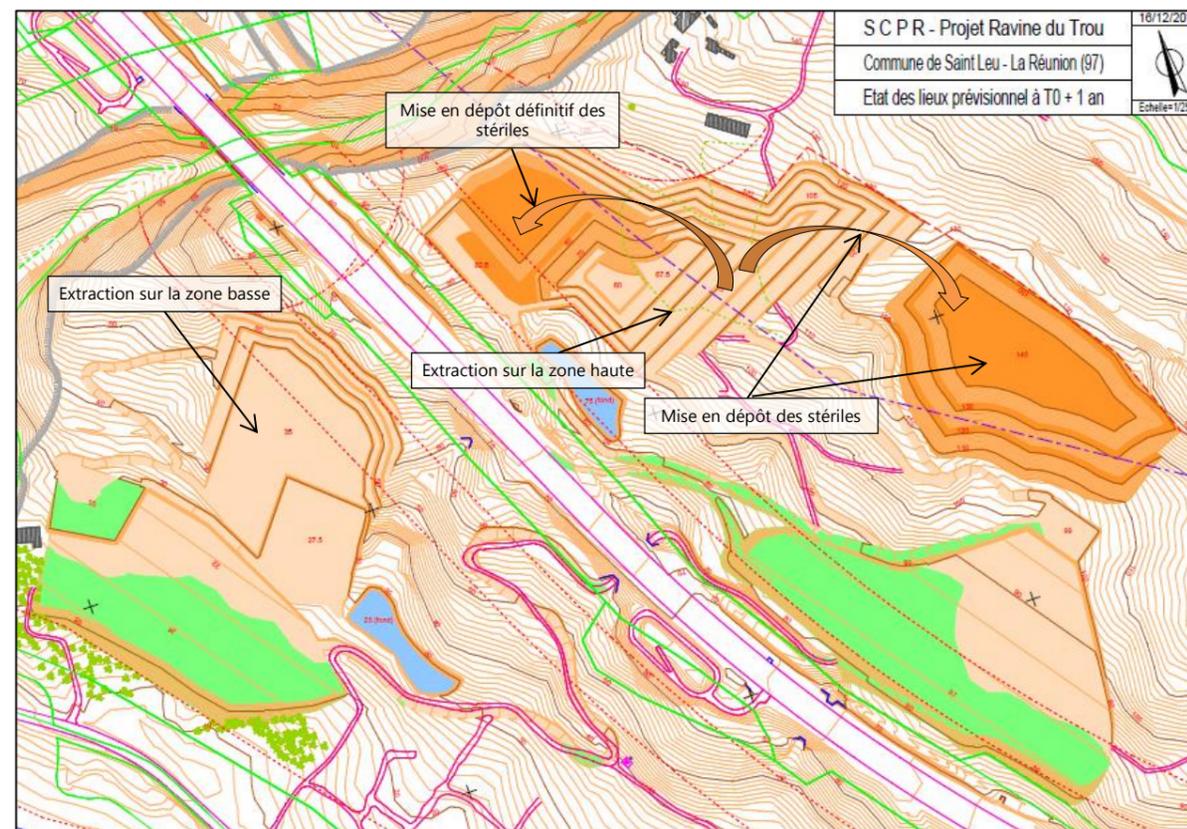
L'extraction se fait à ciel ouvert. L'abattage du gisement se fera à l'explosif. Le gisement sera exploité en fouille sèche jusqu'à une cote minimale à 5m NGR pour la fosse d'extraction en aval de la Route des Tamarins et jusqu'à 60 m NGR pour les fosses d'extraction en amont de la Route des Tamarins.

L'exploitation des deux fosses se fera simultanément en 4 phases successives.

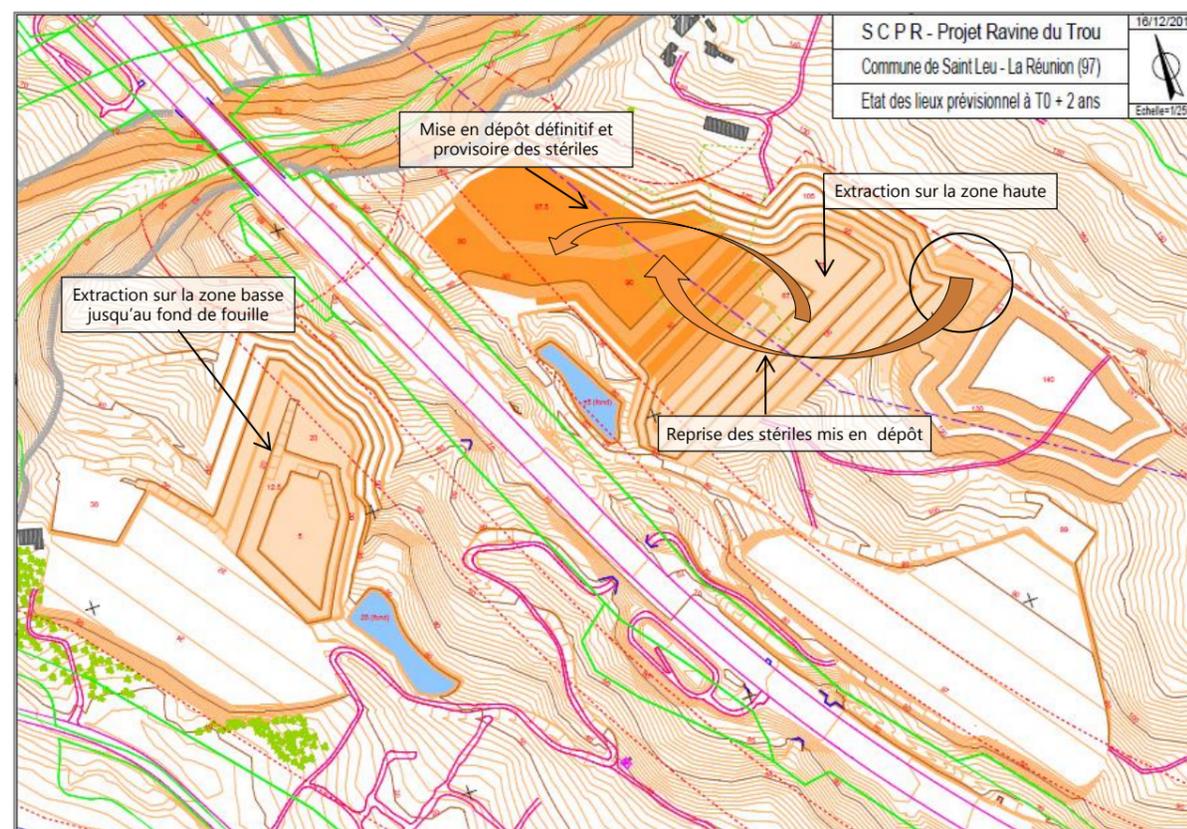
Planche 3 : Phasage de l'extraction



Phase 1

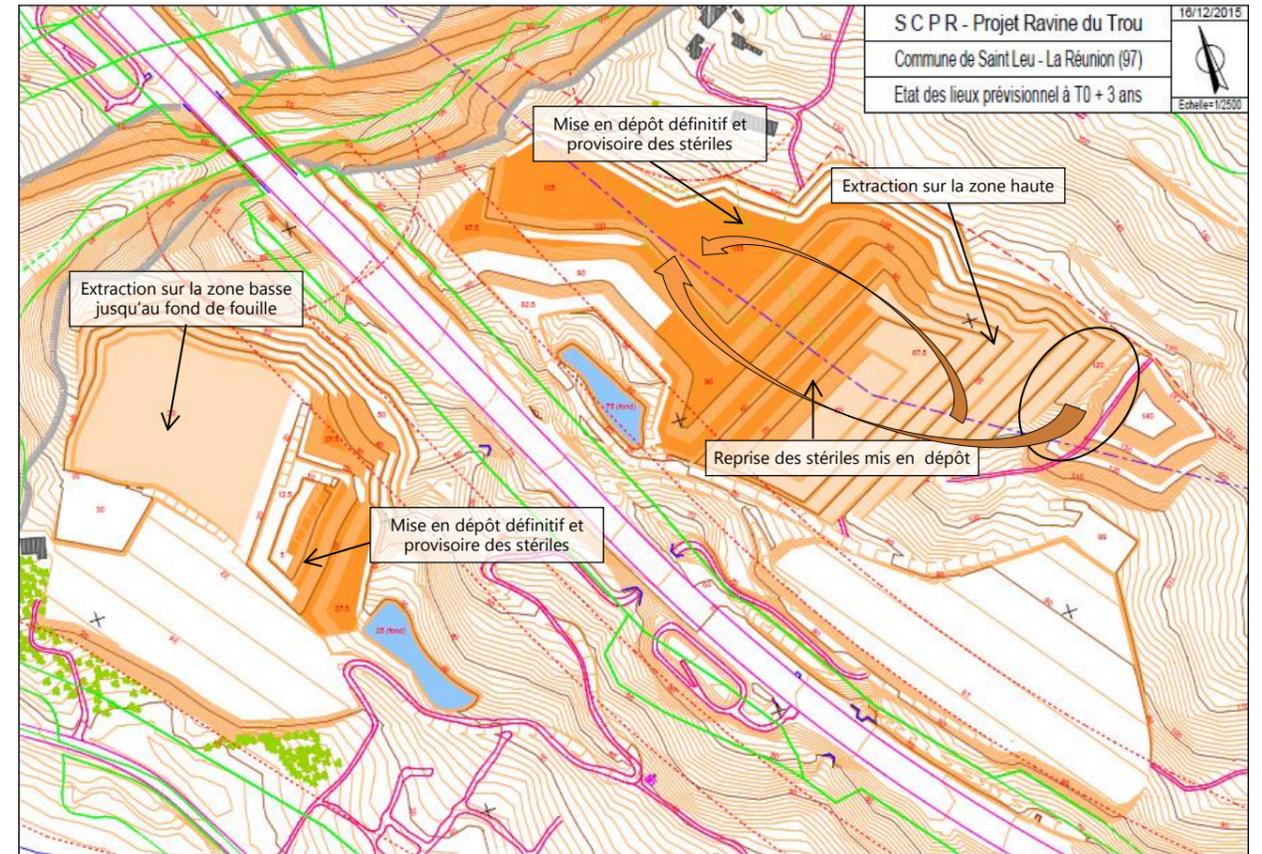


Phase 2

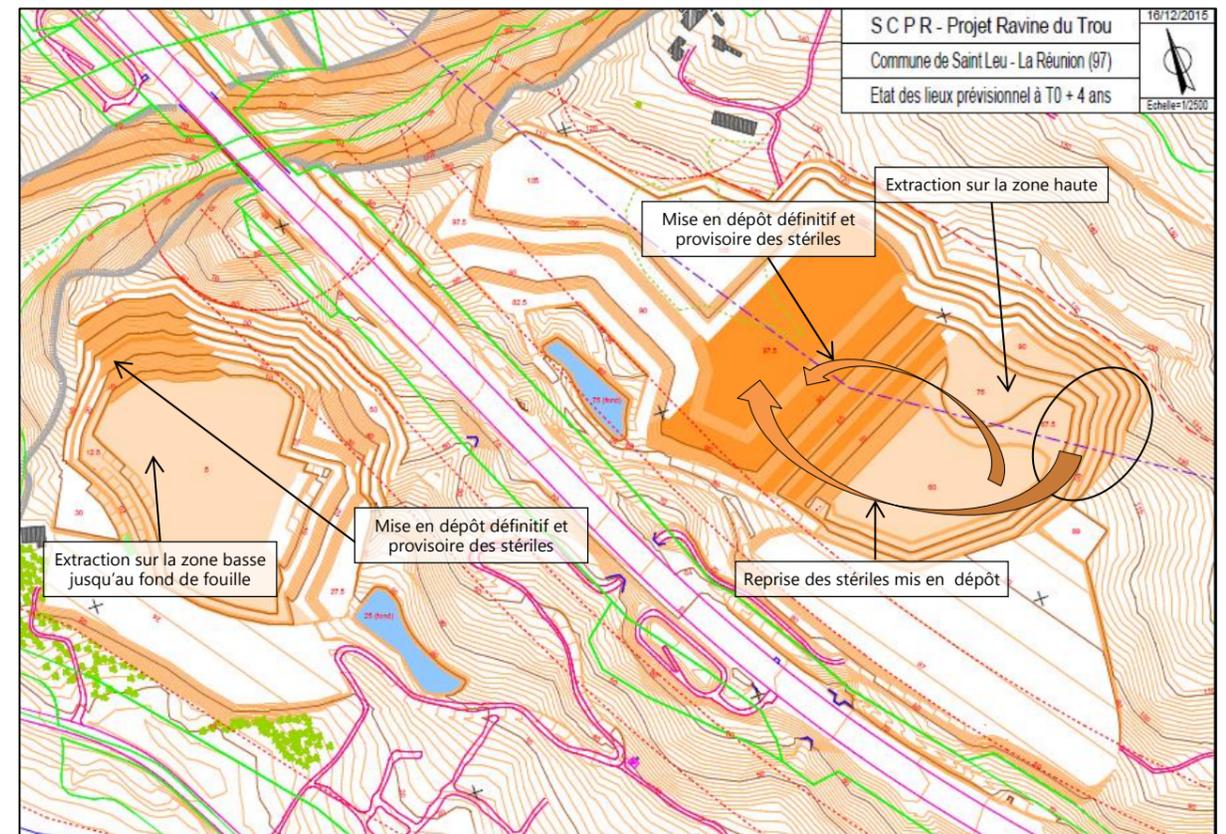




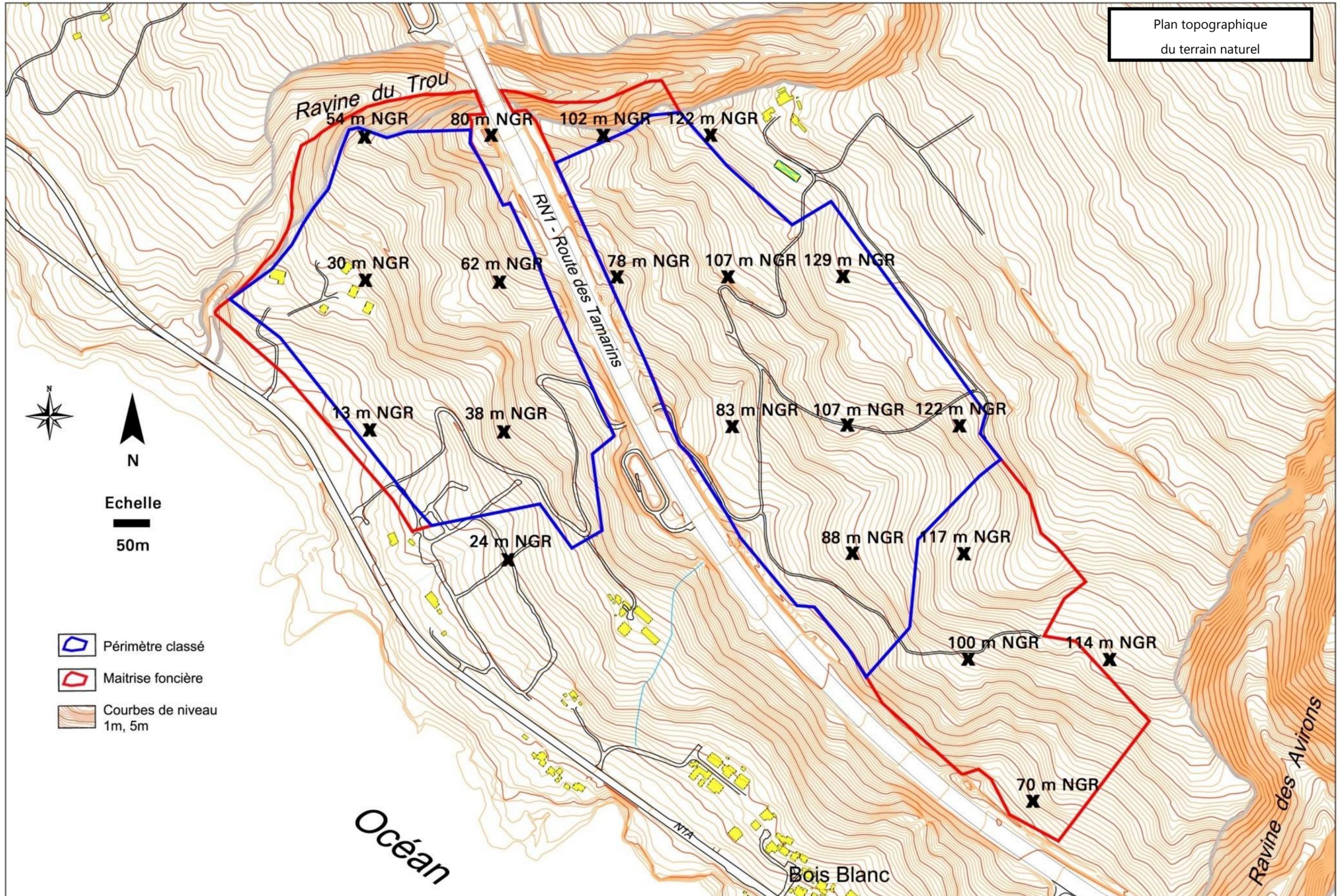
Phase 3

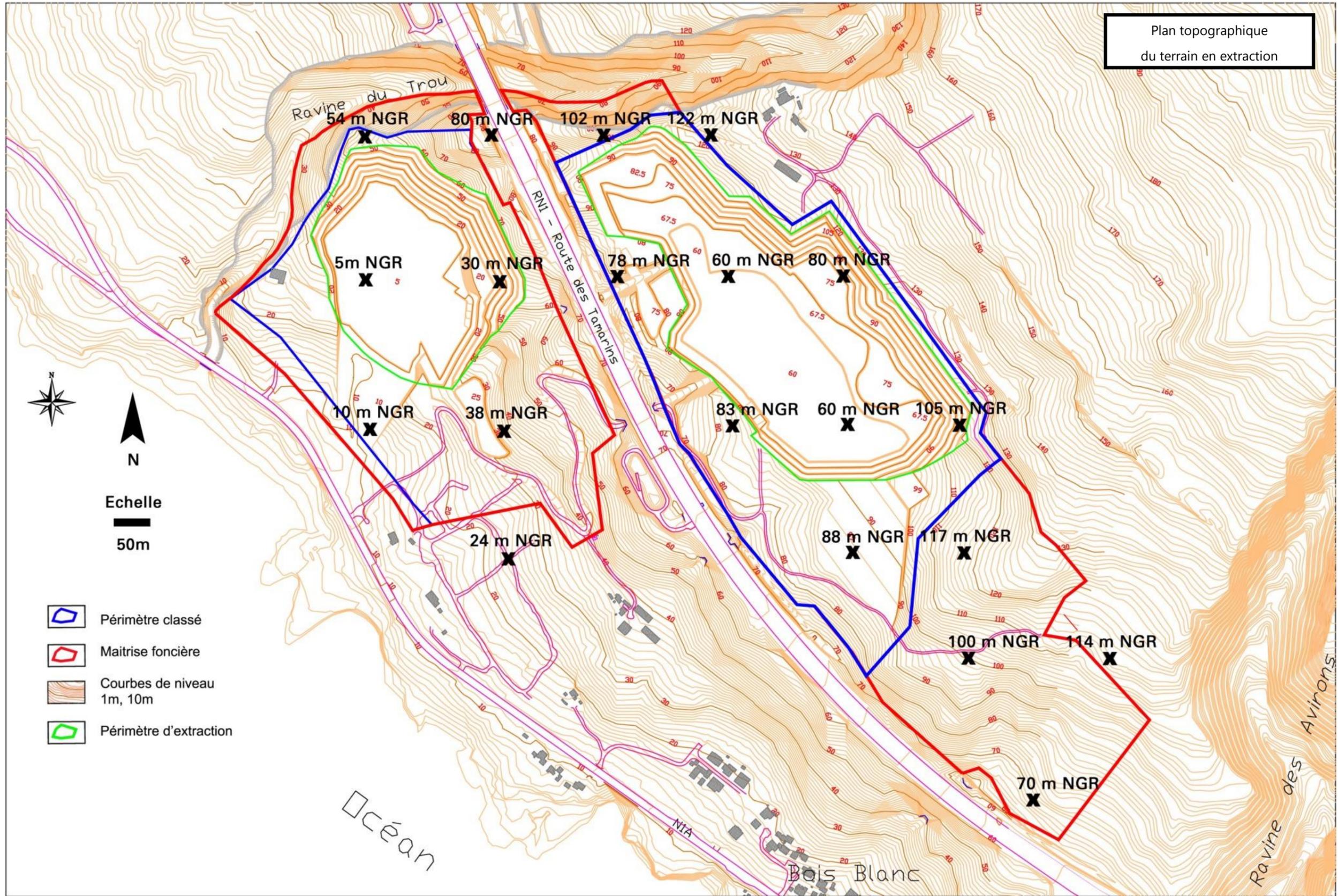


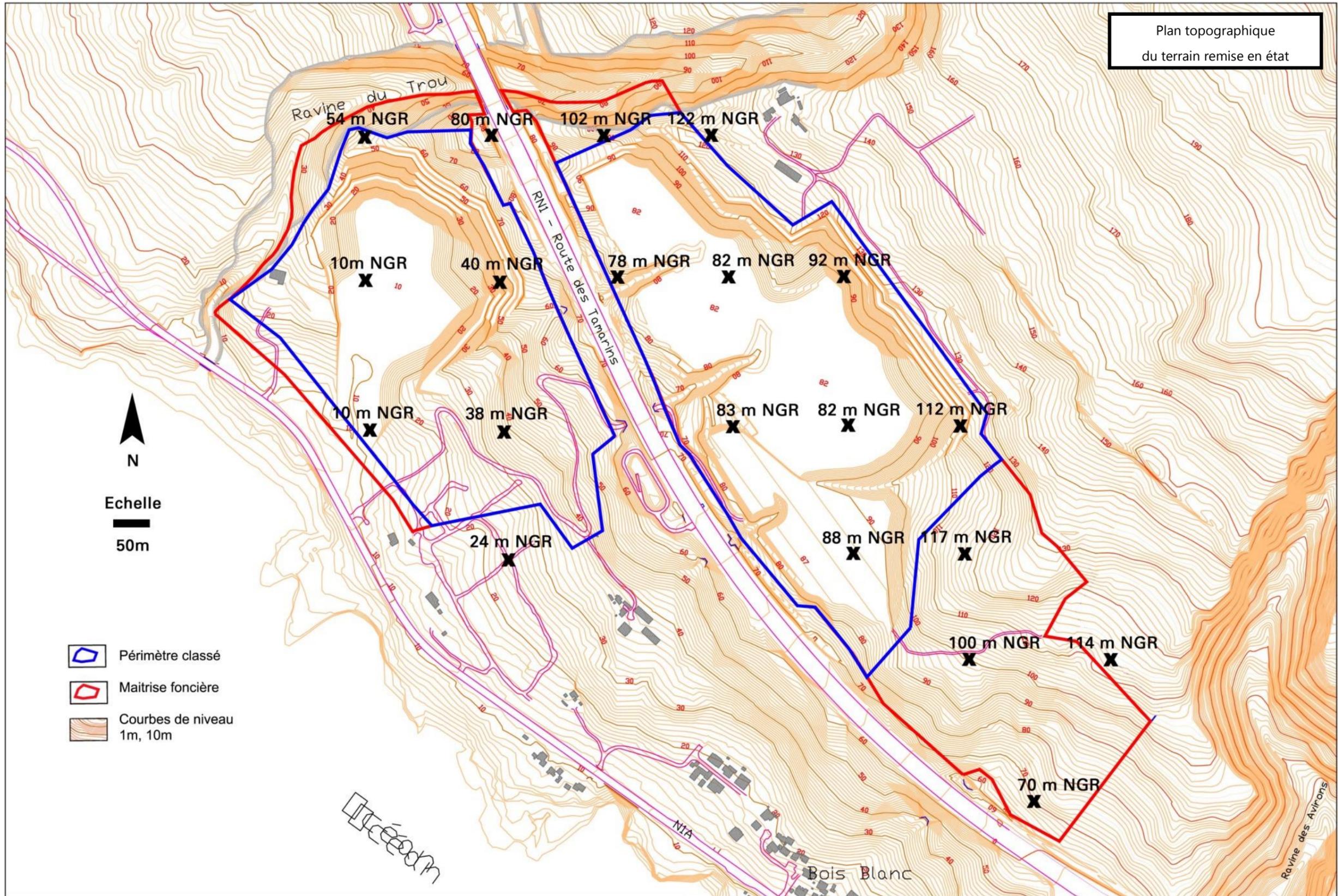
Phase 4



Les cotes du terrain naturel, en extraction et pour la remise en état sont respectivement présentées sur les 3 planches suivantes :







Pour déterminer les quantités de matériaux à extraire, différentes campagnes de reconnaissance géologique (géophysiques et sondages) ont été réalisées (voir V.1 ci-après). Ces campagnes ont permis de distinguer trois faciès :

- Basalte fracturé dit « sain » considéré comme du gisement exploitable
- Basale plus ou moins altéré considéré comme du gisement exploitable
- Scories et basaltes très altérés considérés comme des stériles

A partir de l'ensemble des informations recueillies et analysées par des spécialistes, le gisement a fait l'objet d'une modélisation 3D réalisée par le bureau d'étude CORALIS (voir V.1 ci-après). Avec cette modélisation, le bureau d'étude a simulé plusieurs fosses d'extraction afin de réduire au maximum le pourcentage de stériles. Ainsi, l'implantation de ces fosses et leur géométrie ont pu être optimisées pour limiter le pourcentage de stériles à 35%.

La modélisation a alors permis d'estimer la quantité totale des différents faciès du gisement ainsi que la production moyenne annuelle qui doit permettre d'atteindre les tonnages suivants :

	Travaux Préparatoires	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Total
Gisement exploitable (t)	50 000	2 100 000	2 200 000	2 140 000	2 865 000	9 305 000
Stériles y compris découverte (t)	350 000	1 440 000	720 000	1 300 000	1 235 000	5 045 000
Total à extraire Gisement exploitable (t) + Stériles y compris découverte (t)	400 000	3 540 000	2 920 000	3 440 000	4 100 000	14 350 000

Pour tenir compte des incertitudes de mesure, et à partir de l'analyse des corrélations entre l'interprétation géophysique et la lecture des sondages carottés, les quantités de gisement établies à partir des données géophysiques ont été corrigées d'un coefficient spécifique par faciès géologique.

Sur la base de ces quantités pondérées de matériaux, une courbe d'abattage théorique a été déterminée en fonction des différents faciès et des différents paramètres d'exploitation (maillage du tir, diamètre de foration, charge unitaire...).

Ainsi il a été déterminé que dans les parties les plus massives du gisement, l'analyse de la fracturation naturelle permettait d'estimer le pourcentage de blocs supérieurs à 1 tonne à environ 15 % du gisement abattu alors qu'il n'est que de 5% lorsque le faciès exploité est un basalte altéré.

La production de la carrière a alors fait l'objet d'une modélisation par le bureau d'étude KAYOUSOFT permettant d'estimer les quantités par classe granulaire des besoins de la Nouvelle Route du Littoral.

In fine sur les 14 millions de tonnes de matériaux extrait de la carrière la part des enrochements est la suivante :

- Tonnage total d'enrochements : 3,5 millions de tonnes (38%)
- Tonnage d'enrochements supérieurs à 1 tonne : 0,8 millions de tonnes (8%)
- Tonnage d'enrochements supérieurs à 3 tonnes : 0,2 millions de tonnes (2,4%)

En complément de ces modélisations la qualité intrinsèque des roches a été mesurée à l'aide d'une batterie d'essais réalisés par le Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA) au Département laboratoire et CECP d'Angers. Ces essais attestent de la conformité des matériaux par rapport au cahier des charges de la Nouvelle Route du Littoral (Valeur au Bleu, Equivalent de Sable, Los Angelès, Micro Deval, Indice de Continuité, Degré de Fissuration, Masse Volumique Réelle, Absorption d'Eau, Résistance à la Cristallisation...).

L'ensemble de ces travaux permettent alors de dire que la carrière de la Ravine du Trou est en mesure de fournir de l'ordre de 9 millions de tonnes de granulats pour la Nouvelle Route du Littoral avec une part importante d'enrochements permettant de couvrir une partie très significative des besoins en matériaux nécessaires à la construction des digues.

Principe d'extraction et d'organisation de la carrière

Le principe d'exploitation mis en œuvre par SCPR sur la carrière de la Ravine du Trou sera le suivant :

70 personnes environ assureront le fonctionnement des installations en deux postes de production et une équipe de nuit assurera l'entretien et la maintenance.

Les besoins électriques des installations seront assurés par des groupes électrogènes les bureaux étant eux raccordés au réseau. Les besoins en eaux permettant notamment d'assurer la maîtrise des émissions de poussière (360 m³/j) seront assurés, en accord avec son gestionnaire, par un raccordement à la conduite d'eau agricole située en amont de la carrière. Un raccordement au réseau AEP situé le long de la RN1a assurera le besoins en eau sanitaire.

- La découverte est faite au moyen d'engins intervenants sur la fosse d'extraction. La terre de découverte est mise en stock ou en merlon périphérique et est engazonnée pour être stabilisée et éviter son envahissement par les espèces exotiques.
- L'abattage à l'explosif est réalisé au moyen d'une UMFE (unité mobile de fabrication d'explosif) qui permet la mise en place d'explosifs à pied d'œuvre.
- Le transport des matériaux sur les plateformes de tri est assuré par des dumpers circulant sur des voies carrières.
- Les matériaux abattus seront calibrés sur deux plateformes de tri qui seront pour cela créées au démarrage du projet en partie haute et basse.



Planche 4 : Localisation des deux plateformes de tri

- Le tri des matériaux est effectué au moyen d'une installation constituée d'un trommel, d'un convoyeur, et d'un crible.



- Les matériaux supérieurs à 1T sont, quant à eux, triés par une pelle à grappin. Le chargement des matériaux dans les poids lourds est assuré par des chargeurs.

Une fois triés, les matériaux extraits seront acheminés via un demi-échangeur aménagé au niveau de la route des Tamarins vers le chantier de la nouvelle route du littoral.



Planche 5 : Raccordement Route des Tamarins

L'abattage à l'explosif

Comme rappelé précédemment, l'extraction du basalte sera réalisée par abattage à l'explosif mis en œuvre par une Unité Mobile de Fabrication d'Explosif (UMFE). Cet équipement mélange différents produits entre eux et les « sensibilise » pour qu'ils deviennent explosifs une fois injectés dans le trou de mine.



Planche 6 : Mise en œuvre d'explosif par une UMFE

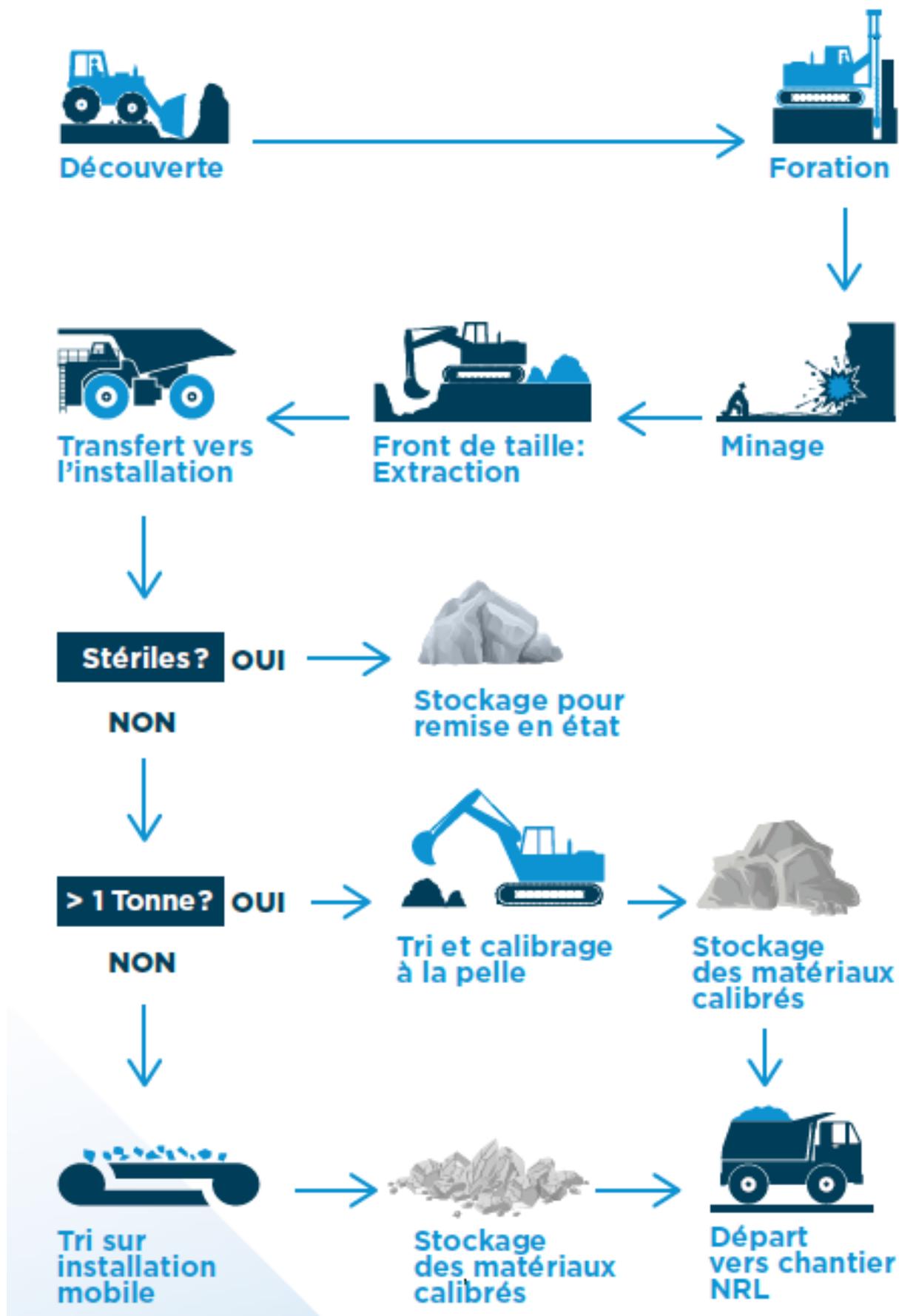
Le gisement abattu représente environ 14 300 000 tonnes sur 4 ans soit environ 3 600 000 de tonnes moyen par an. Ces besoins importants déterminent le choix d'un tonnage de l'ordre de 45 000 tonnes de basalte maximum par tir sur une **fréquence pouvant aller jusqu'à un tir par jour**.

Chaque tir pourra utiliser entre 2400 kg et 7500 kg d'explosifs fabriqués sur place par l'UMFE.

Les caractéristiques sont comprises dans les fourchettes suivantes :

	Fourchette basse	Fourchette haute
Nombre total de tirs	700	800
Tonnage total d'explosifs	2100 tonnes	2700 tonnes
Fréquence des tirs par semaine	3	5
Tonnage abattu par tir	10 000 tonnes	45 000 tonnes
Nombre de mines par tir	30	95
Charge unitaire par mine	30 kgs	80 kgs
Charge totale d'explosifs par tir	2.4 tonnes	7.5 tonnes

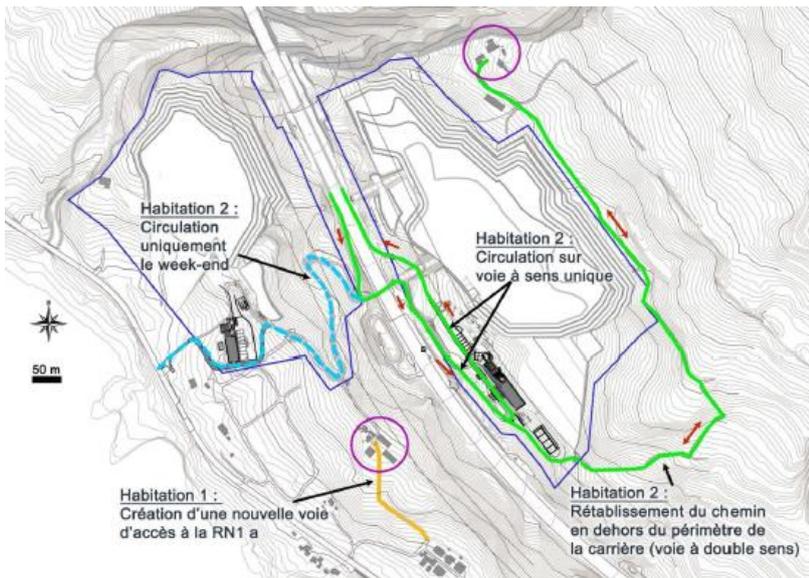
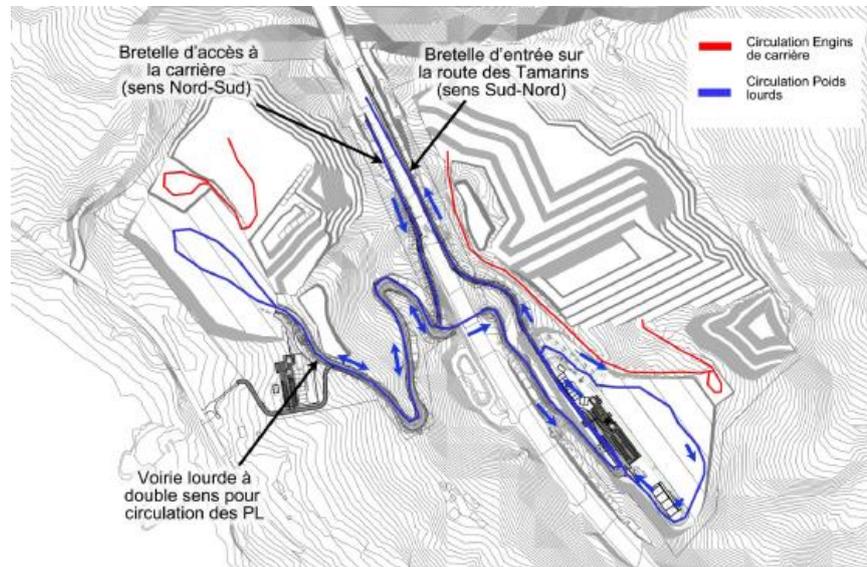
Au total, ce sont donc entre 2100 et 2700 tonnes d'explosifs qui seront utilisés pour la totalité de l'exploitation de la carrière soit environ 50 tonnes par mois.



Accès et circulation

Comme vu précédemment l'accès à la carrière se fera depuis la RN1 où un demi-échangeur sera aménagé au droit du site. L'entrée sur la carrière se fera par une bretelle créée dans le sens Nord Sud, la sortie étant quant à elle aménagée par une bretelle permettant de regagner la Route des Tamarins dans le sens Sud Nord.

Le Conseil Régional, gestionnaire de cette route, a été sollicité sur les divers aménagements nécessaires pour assurer la sécurité et le fonctionnement de ce demi-échangeur provisoire.



A noter également que des aménagements sont prévus pour permettre aux résidents des 2 habitations riveraines du projet d'accéder à leur habitation ou leur exploitation en toute sécurité.

Aménagements

Les aménagements associés à l'exploitation de cette carrière sont les suivants :

- Une clôture autour du site d'une hauteur minimale de 2 m.
- Un talus sera installé en amont des fronts de taille afin d'éviter les risques de chute
- Des portails mis en place aux entrées de la carrière
- Un panneau d'affichage à l'entrée du site indiquant les horaires de fonctionnement de l'installation et les heures d'ouverture

Horaires de fonctionnement

La définition des horaires de fonctionnement tient compte des contraintes écologiques (avifaune) et techniques (cadence de fourniture imposée par le chantier de la nouvelle route du littoral).

Ils seront les suivants :

Activités de production (extraction, transport, tri et chargement)

Les horaires de production: du lundi au vendredi de 5h - 19h et le samedi de 5h à 12h

Activités d'entretien et de réparation des engins et installations

Cette activité se déroulera en période nocturne soit entre 19h et 5h, du lundi au vendredi.

Plage horaire des tirs

Les tirs se dérouleront dans la plage horaire comprise entre 10h00 et 16h00. Certains tirs (ceux positionnés au plus proche des voies de circulation) nécessiteront un arrêt de circulation. Ils seront effectués sur le créneau 13h30 - 16h, en dehors des pics de circulation.

Principe de la remise en état

Le parti général de la remise en état est le suivant :

La partie haute en lien direct avec les espaces agricoles est réhabilitée en vue d'une mise en culture.

La partie basse du site s'inscrit dans une valorisation naturelle en continuité des paysages littoraux.



Les matériaux utilisés pour le remblaiement partiel des zones d'extraction seront issus du site. Les stériles produits lors de la phase d'extraction seront mis en attente sur les aires de stockage prévues à cet effet ou déplacés directement de la zone en cours d'extraction vers la zone en cours de remise en état.

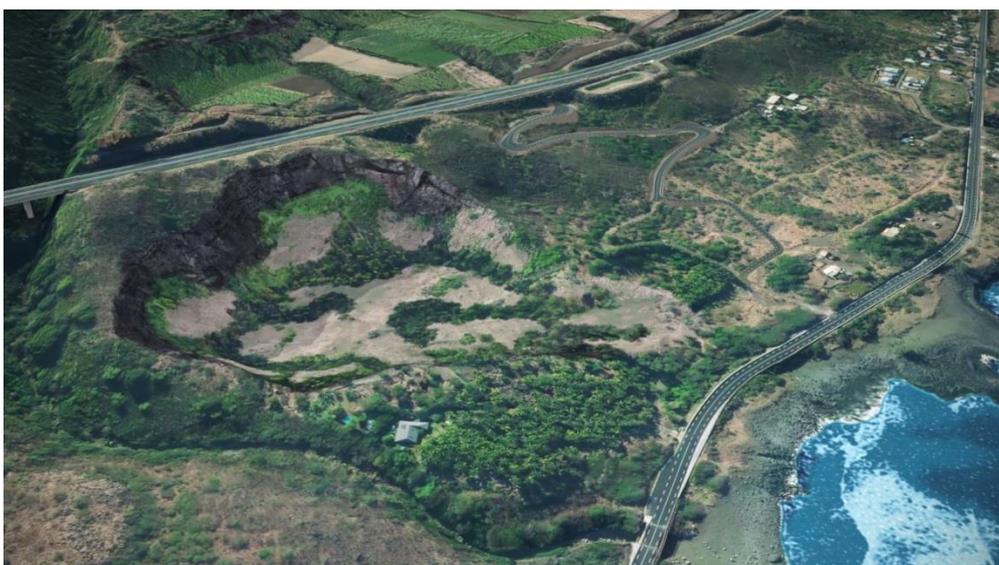
Les stériles permettront un remodelage doux des espaces naturels favorisant une diversité de milieux.

Pour garantir la cohérence de l'ensemble du projet de réaménagement, SCPR a confié la maîtrise d'œuvre de celui-ci à un groupement de spécialistes constitué d'un paysagiste (Zone UP), d'un bureau d'étude naturaliste (Biotope) et d'un opérateur agricole (SAFER). Ce groupement a également une mission de suivi pendant 5 ans.

Partie Basse : remise en état naturelle

La réhabilitation de la zone basse s'appuie sur la valorisation du relief transformé. Le site « excavé » prend la forme d'un cirque. Les falaises sont traitées de façon naturelle et restent émergentes en partie haute pour offrir un maximum de surfaces à la faune rupicole. Au pied, des vallonnements de stériles adoucissent le relief et viennent combler une partie de la fosse. La végétation boisée accompagne les mouvements du relief et se concentre en pied de falaise ou au niveau des ruptures de pente là où l'humidité sera plus favorable. Elle s'organise notamment en lisières sur le pourtour des falaises, valorisant la biodiversité et formant un espace tampon contre les espèces exotiques envahissantes. Ces langues boisées sont entrecoupées avec la restauration d'un couvert de savane. L'ensemble des espèces végétales utilisées dans le cadre de l'aménagement sera issu de la liste DAUPI.

Le nouvel espace ainsi créé sera accessible depuis la RN1a, un axe à vocation touristique. Il sera parcouru par de nouveaux sentiers



Pour garantir dans le temps la vocation naturelle de cet espace, SCPR a de plus pris l'engagement de rétrocéder la parcelle BW 253 au bénéfice du Conservatoire du Littoral au prix évalué par la Direction Immobilière de l'Etat après complète exploitation du sous-sol et remise en état de la carrière.

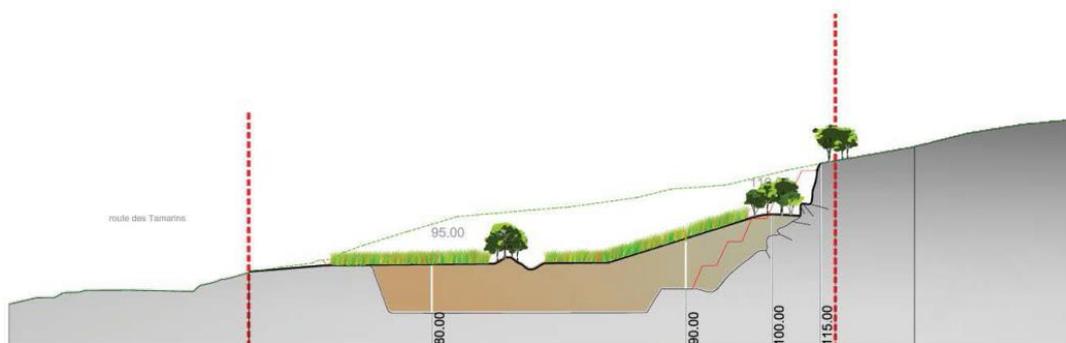
Partie haute : remise en état agricole

La vocation agricole du site amène à le modeler par des pentes douces au creux des « excavations » rocheuses. Le remodelage est à l'origine de nouvelles dépressions favorisant l'infiltration des eaux et l'évacuation par des talwegs raccordés au terrain.

Les fronts de taille de hauteur imposante sont atténués par un vallonnement et des émergences de falaise d'emprise et d'aspect différents. Le végétal formé de boisements et de haies prend place en limite de parcelles pour participer au carroyage agricole et aux continuités écologiques, mais également en sommet de falaise pour sécuriser les abords.

La remise en état sera coordonnée à l'extraction et réalisée sur la totalité des surfaces. Une couche de terre de 40 à 60 cm d'épaisseur avec apport de fine de lavage sera mise en œuvre en fin de remise en état pour l'amélioration des sols.

Cette remise en état permettra une mise en culture de près de 10ha de terres agricoles contre 1,3 ha exploités à l'heure actuelle.



Cout de la remise en état et garanties financières

Selon une méthode forfaitaire, le coût de la garantie financière pour la remise en état serait estimé à 852 809 €.

L'évaluation du coût de cette remise en état par la méthode exhaustive qui prend en compte l'ensemble des postes nécessaires à sa réalisation conduit au détail suivant :

Condition de remise en état	Total en €
Reprise et régalage des stériles	1 512 000 €
Reconstitution de la couche agronomique	300 000 €
Aménagement agricole	220 000 €
Régalage des fronts supérieurs	462 000 €
Démontage des installations	200 000 €
Revégétalisation/ remise en état: aménagement bande boisée en périphérie	250 000 €
Revégétalisation/ remise en état: carrière basse	400 000 €
Revégétalisation/ remise en état: contrat de culture	650 000 €
Maîtrise d'œuvre remise en état	560 000 €
Total montant garantie financière	4 554 000 €

Aussi, à partir de la notification de l'arrêté préfectoral autorisant la mise en exploitation de la carrière, une garantie financière d'un montant de **4 554 000 €** sera constituée sous la forme d'une caution de remise en état pour couvrir les 4,5 ans de l'autorisation.

5. Rubriques des installations classées intéressant l'exploitation

Les activités projetées relèvent de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement reprise sous les rubriques suivantes de la nomenclature des ICPE :

N° de rubrique	Désignation des activités	Caractéristiques	Régime	Rayon d'affichage
2510 - 1	Carrière (exploitation de) : Exploitation de carrières, à l'exception de celles visées aux points 5 et 6	Exploitation de la carrière de la Ravine du Trou d'une capacité totale de 14 350 000 T, y compris les stériles Superficie du périmètre autorisé 365 300 m ² Superficie de la zone en extraction : 175 000 m ² Durée d'exploitation : 4,5 ans Volume annuel maximal demandé : 4 782 500 T	Autorisation	3 km
2515-1	Installation de broyage, concassage, criblage, ensachage, pulvérisation, nettoyage, tamisage, mélange de pierres, cailloux, minerais et autres produits minéraux naturels ou artificiels ou de déchets non dangereux inertes La puissance installée des installations, étant : a) supérieure à 550 kW	Installation de tri de matériaux dont la puissance totale installée représente 1700 kW (pas de concassage)	Autorisation	2km
2517-1	Station de transit de produits minéraux ou de déchets non dangereux inertes autres que ceux visés par d'autres rubriques 1- La superficie de l'aire de transit étant supérieure à 30 000 m ²	Stockage de matériaux extraits, des stériles et des terres de découverte La superficie totale de stockage est 73 400 m ²	Autorisation	3 km
4210-2	Fabrication d'explosif en unité mobile, La quantité totale de matière active susceptible d'être présente dans l'installation étant : a) supérieure ou égale à 100kg	Mise en œuvre de deux unités mobiles de fabrication d'explosif (UMFE), la quantité maximale d'explosif présente dans chaque UMFE étant de 100kg soit 200kg au total	Autorisation	3 km
4701-1	Stockage de nitrate d'ammonium 1. Nitrate d'ammonium et mélanges à base de nitrate d'ammonium b) La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 100 t mais inférieure à 350 t	Stockage et emploi de nitrate d'ammonium la quantité maximale présente sur le site : 340 T	Déclaration soumise à contrôle périodique	
4440-2	Solides comburants catégorie 1,2. ou 3 La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant : 2.supérieure ou égale à 2t mais inférieure à 50t	Stockage d'émulsion gel de nitrate d'ammonium ou de nitrite de sodium Quantité maximale cumulée présente sur site : 49T	Déclaration	

N° de rubrique	Désignation des activités	Caractéristiques	Régime	Rayon d'affichage
4441-2	Liquides comburants catégorie 1.2. ou 3 La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant : 2. supérieure ou égale à 2t mais inférieure à 50t	Stockage d'émulsion liquide de nitrate d'ammonium Quantité maximale cumulée présente sur site : 49T	Déclaration	
4734	Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphthas ; kérosènes (carburants d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement La quantité totale susceptible d'être présente dans les installations y compris dans les cavités souterraines, étant : 2. Pour les autres stockages : c) supérieure ou égale à 50t au total mais inférieure à 500 t au total	2 cuves de 40 m ³ de gazole non routier (GNR) 2 réservoirs de fioul d'une capacité unitaire de 200 L équipant les groupes électrogène Soit une capacité de stockage de 70 T	Déclaration soumise à contrôle périodique	
1435	Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules à moteur, de bateaux ou d'aéronefs. Le volume annuel de carburant (liquides inflammables visés à la rubrique 1430 de la catégorie de référence [coefficient 1] distribué étant : 3. Supérieur à 100 m ³ mais inférieur ou égal à 20 000 m ³	Alimentation en GNR des engins intervenant sur le site Volume annuel distribué : 2500 m ³	Déclaration avec contrôle périodique	-
2930 - 1	Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules et engins à moteur, y compris les activités de carrosserie et de tôlerie : 1. Réparation et entretien de véhicules et engins à moteur : b) La surface de l'atelier étant supérieure à 2 000m ² , mais inférieure ou égale à 5 000 m ²	1 Atelier de 300m ² par base (soit 600m ² au total) dédiés à l'entretien et la réparation des équipements et des engins du site	Non classé	-

6. Classement au titre de la nomenclature Loi sur l'Eau

N° de rubrique	Désignation des activités	Caractéristiques	Régime
1.1.1.0	Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau	Mise en place de deux piézomètres de surveillance des effets de l'installation sur les eaux souterraines	Déclaration (pour mémoire)
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1. supérieure ou égale à 20 ha (A) ;	Surface des bassins versants du projet et amont : 131,7 ha	Autorisation (pour mémoire)

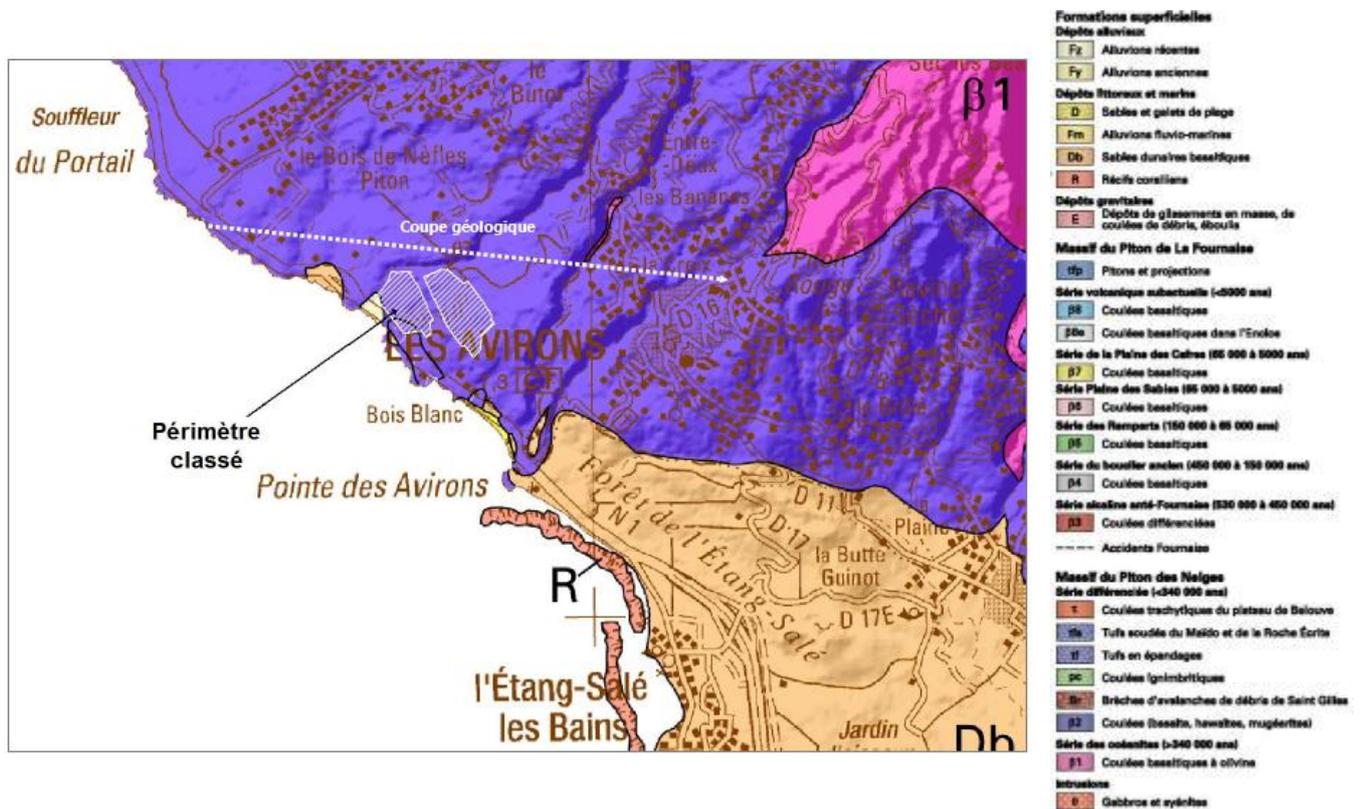
V. Raison du choix du projet

1. Intérêt géologique du site

Le principal atout du site de la Ravine du Trou dans le cadre du chantier de la Nouvelle Route du Littoral est de disposer d'un potentiel de gisement important et de qualité au regard des besoins du chantier.

Analyse des données géologiques existantes

La carte géologique de la Réunion au 1/50 000 (illustration en planche ci-dessous) décrit les formations géologiques suivantes dans le secteur d'étude:



La zone prospectée comprend essentiellement les formations **βav** & **fβam** composées de coulées basaltiques et andésitiques dont la direction d'écoulement se fait vers le sud-ouest (vers le littoral). Le faciès **βav**, plus récent, affleure sur la quasi-totalité du site, tandis que le faciès **fβam**, plus ancien, est surtout visible dans les ravines du Trou et des Avirons encadrant le secteur étudié. La formation **β11a**, la plus vieille, affleure sur les hauteurs des Avirons et dans la ravine du même nom, ce qui témoigne de sa présence éventuelle sous les ensembles géologiques décrits précédemment au niveau de la zone d'intérêt.

Les reconnaissances de terrain sur la zone d'emprise

Des investigations de terrain ont été réalisées pour compléter l'analyse documentaire et les interprétations de coupes géologiques directement appréciables sur le site. Elles ont consisté en la réalisation d'une quarantaine de panneaux électriques et 8 sondages sur une première campagne de reconnaissance entre 2013 et 2016 et 3 nouveaux sondages réalisés durant le premier semestre 2017.

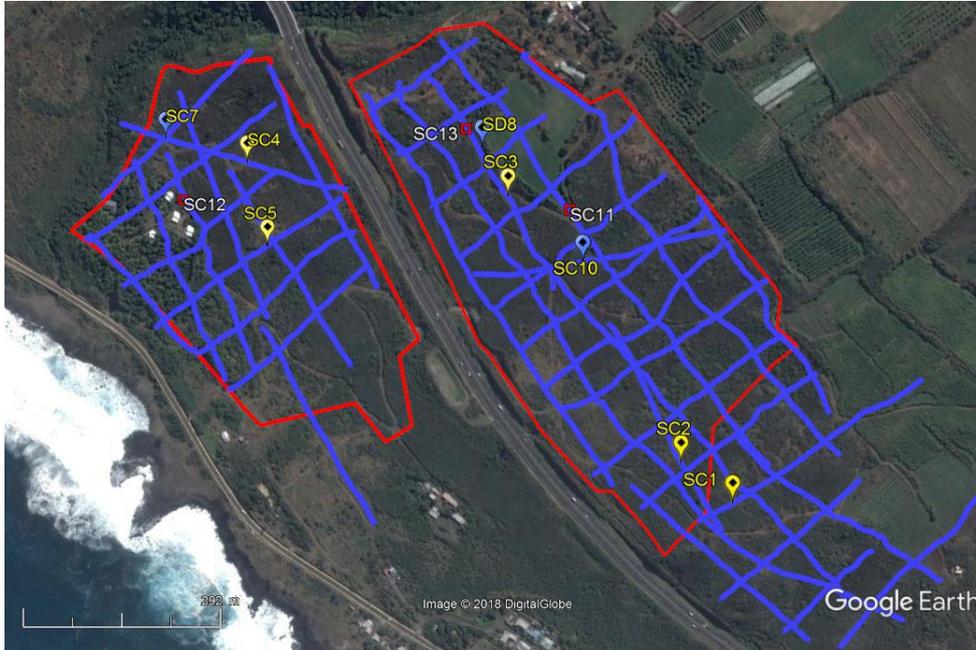


Planche 7 : Implantation des panneaux électriques et sondages sur le périmètre d'étude

Les campagnes de reconnaissance géophysique par panneaux électriques associées avec le calibrage et les corrélations réalisées avec les sondages carottés, ont ainsi permis de localiser les faciès basaltiques sains et des faciès altérés sur l'ensemble de la zone.

Le bureau d'étude CORALIS a intégré l'ensemble des résultats des panneaux électriques afin de créer un modèle géologique 3D de la zone. Ce modèle est constitué d'un ensemble de blocs de 5x5x5 mètres des différents faciès repérés par les sondages.

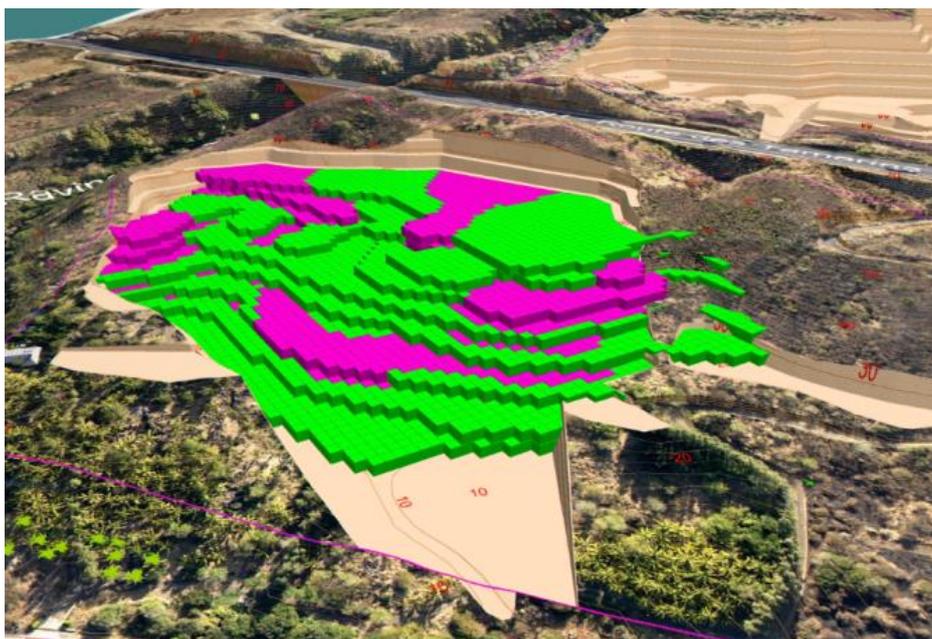


Planche 8 : Modélisation 3D du gisement (rose = basalte sain, vert = basalte altéré)

Sur la base de ce modèle, différents scénarii d'exploitation ont été envisagés en fonction des volumes exploitables des différentes catégories de matériaux.

Le scénario final repose sur un principe de 2 fosses d'extractions permettant de cibler le gisement valorisable tout en limitant la production de stériles.



Planche 9 : Modélisation 3D des fosses d'exploitation

2. Intérêt géographique et environnemental

Comme vu précédemment, cet emprunt localisé sur la commune de Saint-Leu à un peu plus d'une 50^{aine} de kilomètre du chantier de la Nouvelle Route du Littoral permet d'éviter le recours à de l'importation, solution difficilement soutenable sur le plan environnemental.

De par sa situation géographique la carrière de la Ravine du Trou permet alors d'avoir une ressource disponible pour le chantier de la Nouvelle Route du Littoral dans des conditions d'exploitation intéressantes avec notamment :

- la proximité d'une infrastructure routière de grande capacité pour absorber le trafic poids lourds devant assurer le transport des matériaux (Route des Tamarins),
- un isolement du site vis-à-vis de l'urbanisation dense y compris lors des phases de transports de matériaux
- une absence de contraintes environnementales fortes sur la zone d'extraction (voir ci-après).

3. Intérêt économique

L'ouverture de cet emprunt sur le site de la Ravine du Trou générera un impact économique positif avec notamment :

- la création d'environ 350 emplois directs et indirects
- le recours aux entreprises locales de transports pour assurer les nombreuses rotations quotidiennes
- des retombées fiscales locales
- le possible soutien à l'activité agricole avec la mise en exploitation de nouvelles surfaces actuellement non valorisées.
- la fourniture pour la Région Réunion d'une ressource en matériaux à un prix compétitif vis-à-vis de toutes autres solutions

4. Analyse des variantes

Outre les différents sites de gisements potentiels étudiés (cf III Justification du projet), le projet de carrière sur le secteur de la Ravine du Trou à lui-même fait l'objet de différentes variantes jusqu'à aboutir au périmètre d'extraction de la carrière présenté dans ce dossier.

Le premier projet de carrière présenté en 2015 a ainsi fait l'objet d'une prise en compte d'autres enjeux qui ont conduit à une modification significative du périmètre initial avec notamment :

- L'exclusion du zonage inscrit en Espace Boisé Classé au document d'urbanisme de la Commune de Saint Leu
- L'exclusion de l'Espace Remarquable du Littoral
- L'exclusion de vestiges anthropiques identifiés lors du diagnostic archéologique
- La modification des zones d'extraction avec suppression de la fosse la plus au sud permettant un éloignement de l'activité des zones habitées du quartier de Bois Blanc ou des Avirons.

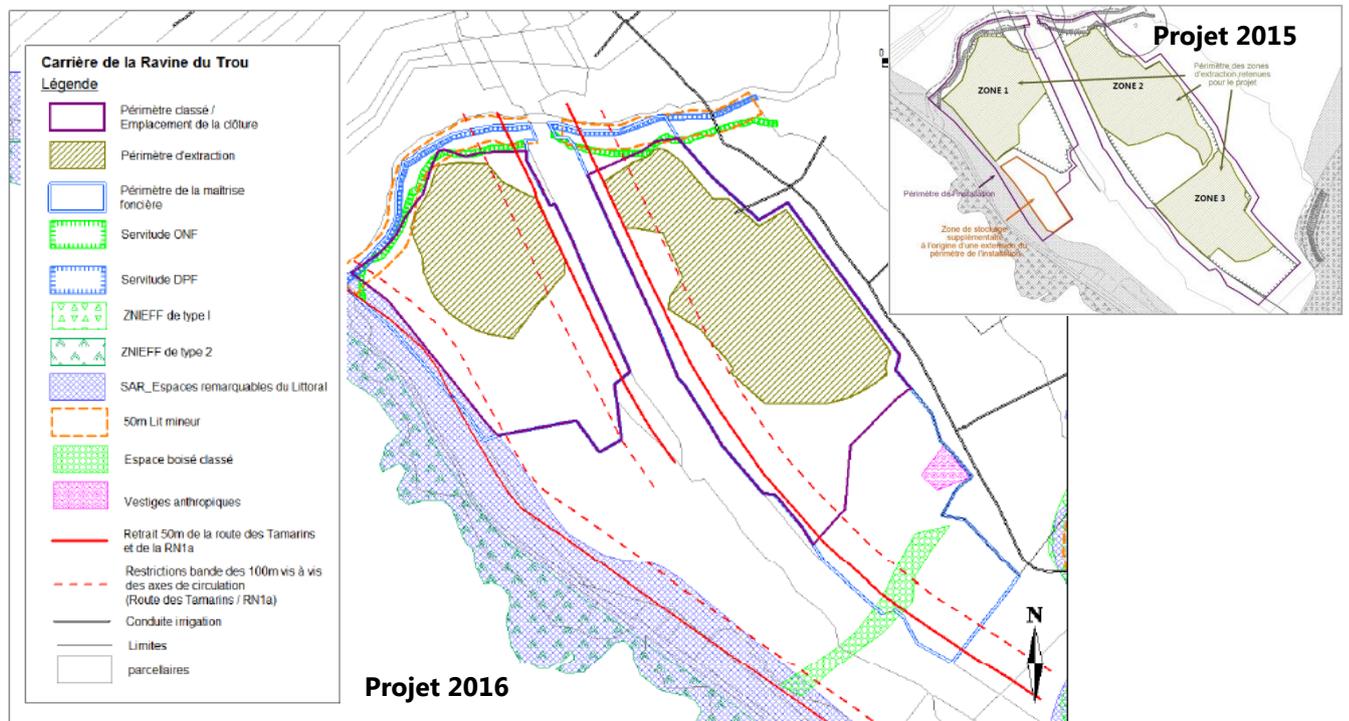


Planche 10 : Comparaison des variantes du périmètre de projet

Une autre variante significative est constituée par les accès à la carrière qui étaient envisagés initialement par la RN1a et qui est organisé désormais par un demi-échangeur réalisé sur la route des Tamarins (cf IV.4 Caractéristiques du projet).

Cet aménagement permet de réduire le trajet des Poids Lourds et permet surtout de réduire le trafic PL sur la RN1a et sur le secteur de l'Étang Salé les Bains.

VI. Contraintes administratives et servitudes affectant le projet

1. PLU (Plan Local d'Urbanisme)

Le PLU de la commune classe l'ensemble des terrains concernés par le projet en secteur Ad correspondant à des espaces agricoles classés en coupure d'urbanisation.

Le règlement du PLU actuel interdit l'extraction de matériaux sur les parcelles concernées par le projet.

Aucun espace boisé classé n'est touché par le projet.

La modification du PLU de la commune est donc nécessaire pour autoriser l'activité carrière.

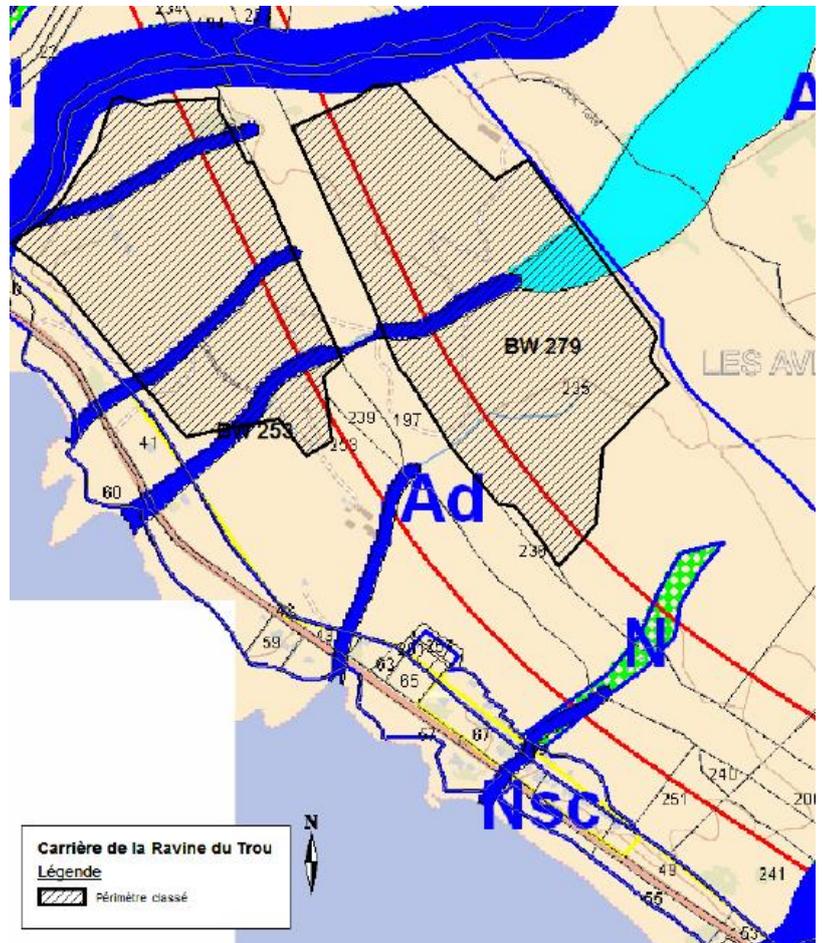


Planche 11 : Extrait du Plan Local d'Urbanisme

2. Pas Géométrique

Le projet se situe en dehors des 50 pas géométriques. La parcelle BW 253 se situe en limite.

3. SCOT (Schéma de cohérence et d'orientation territorial)

Pour être compatible avec le SCOT, le projet doit être défini dans les espaces carrières du SDC. Le projet se situe bien dans l'espace carrière NRL n°2 du SDC.

Le projet de remise en état de la carrière respecte les orientations définies par le SCOT.

On notera de plus que le Plan Aménagement et de Développement Durable du SCOT du TCO comprend un objectif (N°2) de ménager les ressources naturelles. Le site de la Ravine du Trou y est identifié comme un espace carrière à exploiter. Ce projet de SCOT a été approuvé par décision du conseil communautaire le 12 mai 2016. Il a été soumis à enquête publique du 14 septembre au 14 octobre 2016 et a été approuvé par délibération du conseil communautaire du 21 décembre 2016.

4. Plan de Prévention des Risques Naturels

Les parcelles d'étude sont en partie impactées par les risques naturels selon le PPRn arrêté le 23 novembre 2015

Néanmoins, selon le règlement du PPRn, les carrières sont autorisées dans ces secteurs sous réserve que l'étude d'impact intègre la gestion du risque et démontre que le projet ne génère pas de nouveaux risques ou n'augmente pas les risques pré-existants.

Le projet de carrière prend en compte l'ensemble de ces risques et l'étude hydrologique réalisée par Hydrétude montre que le projet n'est à l'origine d'une augmentation du risque inondation.

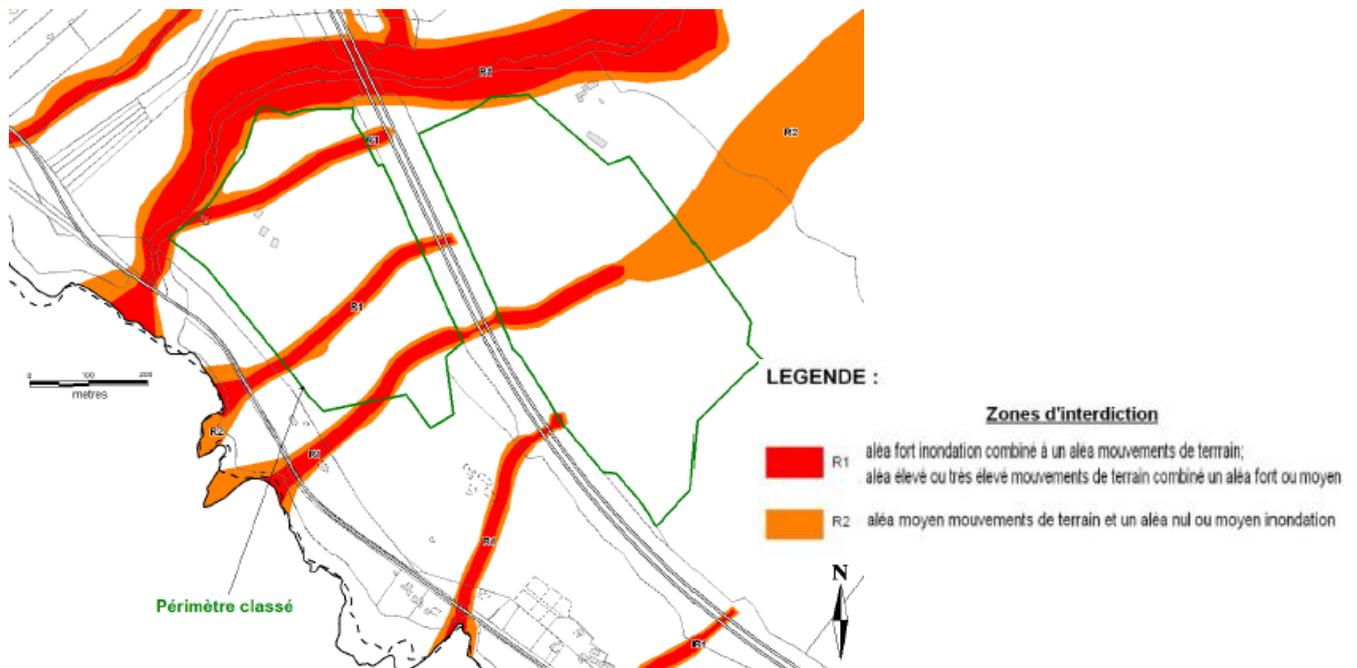


Planche 12 : Extrait du Plan de Prévention des Risques Naturels

5. SAR (schéma d'aménagement de la Réunion)– SMVM (schéma de mise en valeur de la mer) - Trame Verte-Trame Bleue

Les parcelles du projet sont localisées pour partie dans un espace à usage agricole unique et en zone de coupure d'urbanisation. Les activités y sont réglementées et l'exploitation de matériaux en carrière peut y être autorisée en application du Schéma Départemental des Carrières.

Le site du projet est concerné par les prescriptions définies dans le Schéma de Mise en Valeur de la Mer et notamment :

- ne pas renforcer les aléas naturels (interdiction d'extraction dans le lit mineur)
- répondre à des exigences d'insertion paysagère et de réduction des nuisances sonores sur les sites d'extraction.

Dans le SMVM, l'activité concassage est réglementée. Aussi, le projet de carrière de la Ravine du Trou ne comportera pas de concassage (uniquement du criblage).

La parcelle BW 279 du projet se situe en dehors des espaces naturels du SAR préfigurant de trame verte et bleue. La partie de la parcelle BW 253 concernée par le projet de carrière appartient aux espaces naturels protégés pour les coupures d'urbanisation. L'exploitation de carrières, sous réserve que la remise en état du site restaure le caractère naturel ou agricole initial de la coupure, est autorisée sur la parcelle.

Ainsi, le projet est compatible avec les mesures de protection des espaces naturels définies par le SAR.

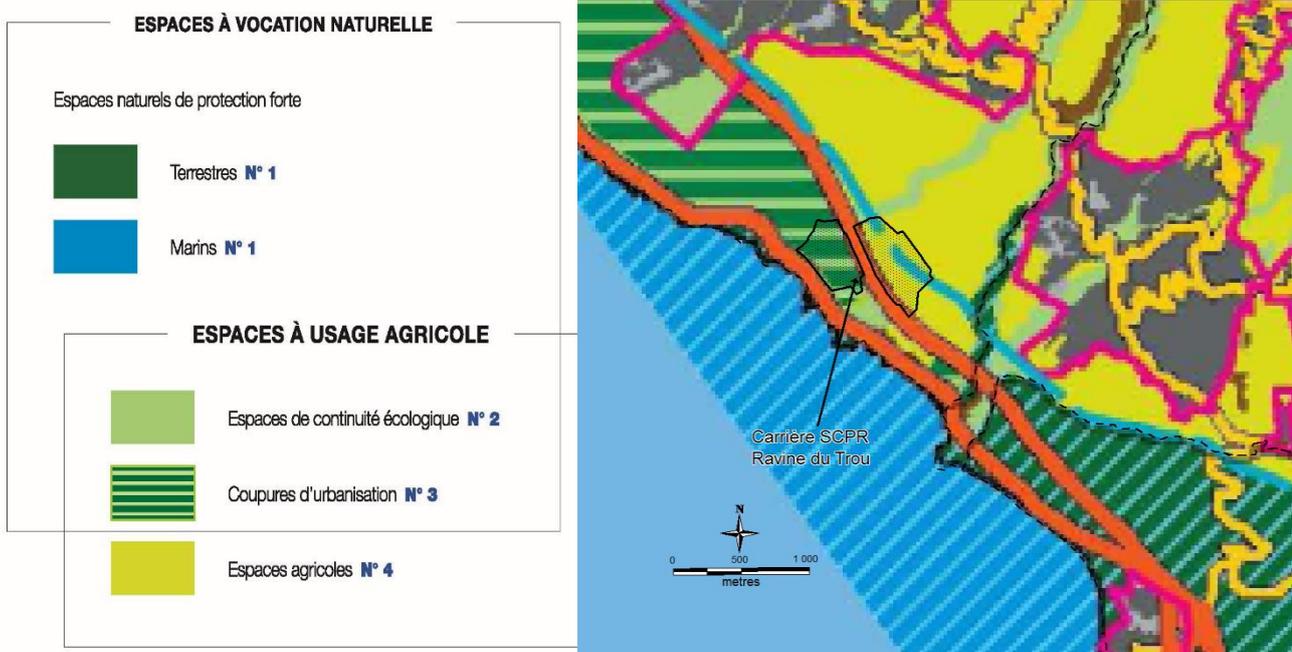


Planche 13 : Destination générale des sols » SAR, 2011 au niveau du projet

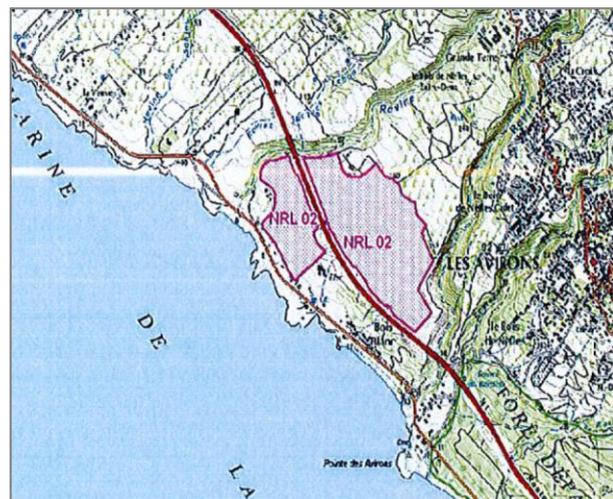
6. SDC (Schéma Départemental des Carrières)

Le projet se situe dans l'espace carrière NRL 02 du Schéma Départemental des Carrières depuis le 26 août 2014. Cet espace, selon la fiche correspondante, est dédié au chantier de la Nouvelle Route du Littoral.

Les parcelles du projet sont présentes en partie sur des espaces irrigués.

Le SDC prévoit qu'une exploitation de carrière y est possible à condition d'être identifiée en espace carrière et que la remise en état permette la mise en valeur agricole.

En réservant exclusivement les matériaux au chantier de la NRL et en réaménageant la carrière en espace naturel et en espace agricole, le projet porté par SCPR est compatible avec le SDC.



7. Conservatoire du Littoral

Le projet est classé en priorité 1 dans la stratégie foncière d'acquisition du Conservatoire. La zone d'extraction en aval de la route des Tamarins sera remodelée avec les terres de décapage afin d'être végétalisée par des plantes de la liste DAUPI et de la savane. Elle restera donc en phase avec la stratégie d'acquisition du conservatoire du littoral qui est renforcée avec l'engagement pris par SCPR à poursuivre et finaliser la rétrocession de la parcelle BW 253 au bénéfice du Conservatoire du Littoral au prix évalué par la Direction Immobilière de l'Etat après complète exploitation du sous sol et remise en état de la carrière.

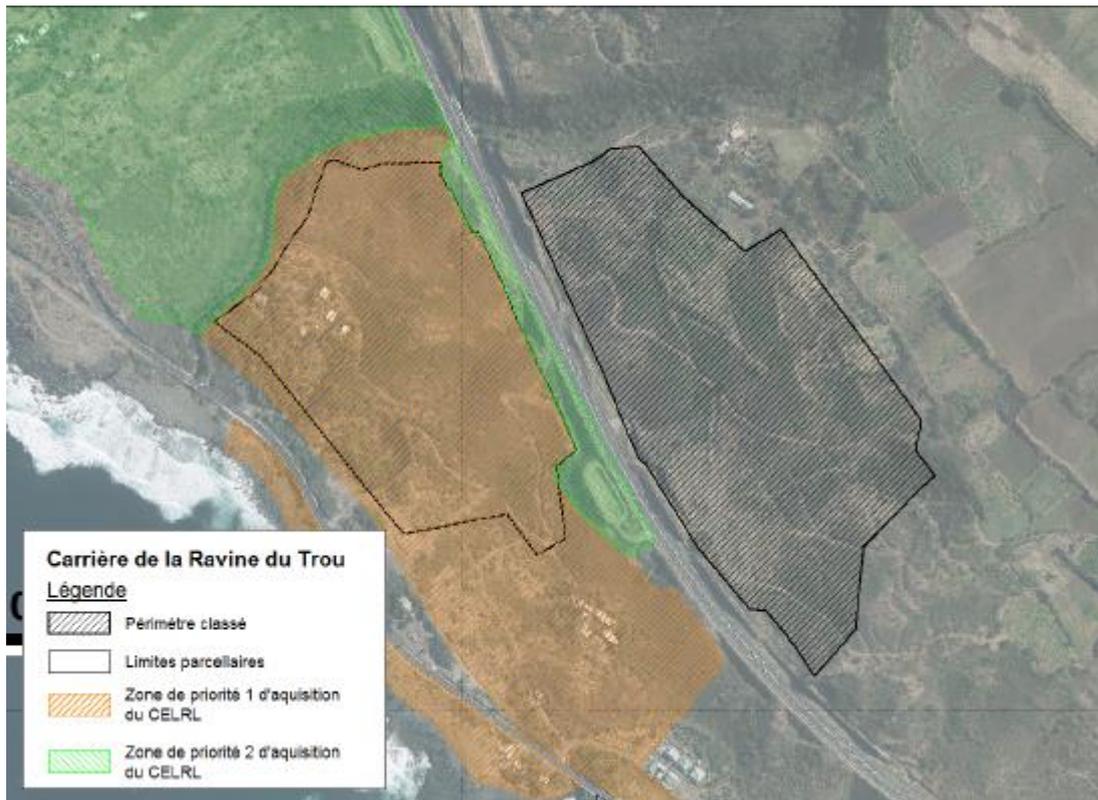


Planche 14 : Stratégie foncière du Conservatoire du Littoral

8. SDAGE et SAGE (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux)

Les parcelles du projet de carrière sont localisées sur une ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable.

L'étude hydrogéologique réalisée par le cabinet ANTEA montre que cette ressource n'est pas exploitable au droit du projet pour l'alimentation en eau potable.

Néanmoins, dans le cadre de l'exploitation des parcelles, des mesures de protection ont été prévues pour prévenir tous risques de pollutions des eaux souterraines et superficielles.

Le projet est alors compatible avec les dispositions du SDAGE et du SAGE puisque la carrière est exploitée hors d'eau, que des dispositions sont mises en place pour maîtriser les pollutions chroniques et accidentelles et que les eaux pluviales sont gérées conformément aux règles en vigueur.

9. Captages AEP

Le projet de carrière se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage d'eau destiné à l'alimentation en eau potable.

10. Lit mineur, servitude hydraulique et servitude minière

Les parcelles d'étude sont localisées entre la Ravine du Trou et la Ravine des Avirons. Par conséquent, la surface exploitable prend en compte la distance minimale de 50 mètres séparant les limites de l'extraction des limites du lit mineur de ces cours d'eau.

La Ravine du Trou et de la Ravine des Avirons appartenant au Domaine Public Fluvial (DPF), il a été tenu compte des servitudes hydrauliques et forestières dans la définition du projet.

11. Code forestier

Les parcelles d'étude sont recouvertes d'une végétation sclérophylle de bois et broussailles. Elles sont donc soumises à la réglementation du code forestier.

Une demande anticipée de dérogation à l'interdiction générale de défrichage a été faite par la société SCPR auprès des services de l'état (ONF) (demande du 7 mai 2014).

Dans sa réponse du 9 juillet 2014, l'ONF a indiqué la recevabilité de la demande de dérogation à l'interdiction générale de défricher.

12. Protection des monuments historiques et des sites archéologiques

La zone d'étude est située en dehors de tout périmètre de protection de monuments historiques.

Par ailleurs, une demande anticipée d'opération en archéologie préventive a été réalisée par SCPR le 7 mai 2014. Cette demande a donné lieu à un arrêté portant prescription d'un diagnostic d'archéologie préventive.

Une convention est en cours de formalisation avec l'INRAP pour définir le cadre et les conditions d'intervention de ce diagnostic.

13. Zones naturelles d'intérêt reconnu

Les parcelles d'étude ne font pas partie de l'espace classé au cœur du Parc National, ni dans l'aire d'adhésion.

Elles ne sont pas situées dans une zone classée en ZNIEFF. Toutefois la proximité de deux ZNIEFF de type I et II n'est pas à négliger, particulièrement celle se situant en aval du projet, correspondant à la zone littorale.

Les espaces naturels remarquables du littoral à préserver jouxtent le périmètre ICPE. Il s'agit du site de La Pointe au Sel-côte des souffleurs, Ravine des Avirons. Cet espace, qui recoupe une étroite bande du périmètre de la maîtrise foncière, sera exclu du périmètre de la carrière.

La réserve naturelle marine est située en aval du projet impliquant la prise des mesures préconisées par le décret de création de la Réserve.

Les parcelles d'étude ne recèlent aucun Espace Naturel Sensible, et ne sont pas localisées dans une des réserves biologiques gérées par l'Office National des Forêts ou en zones humides répertoriées de la Réunion

Aucun arrêté de protection de biotope n'est instauré au niveau des parcelles d'étude.

Enfin, la parcelle d'étude BW 253 est localisée à proximité (sans en faire partie) du site classé de la Pointe-au-Sel et de ses environs, y compris le domaine public maritime correspondant. Le classement de ce site est lié au caractère pittoresque de cet ensemble.

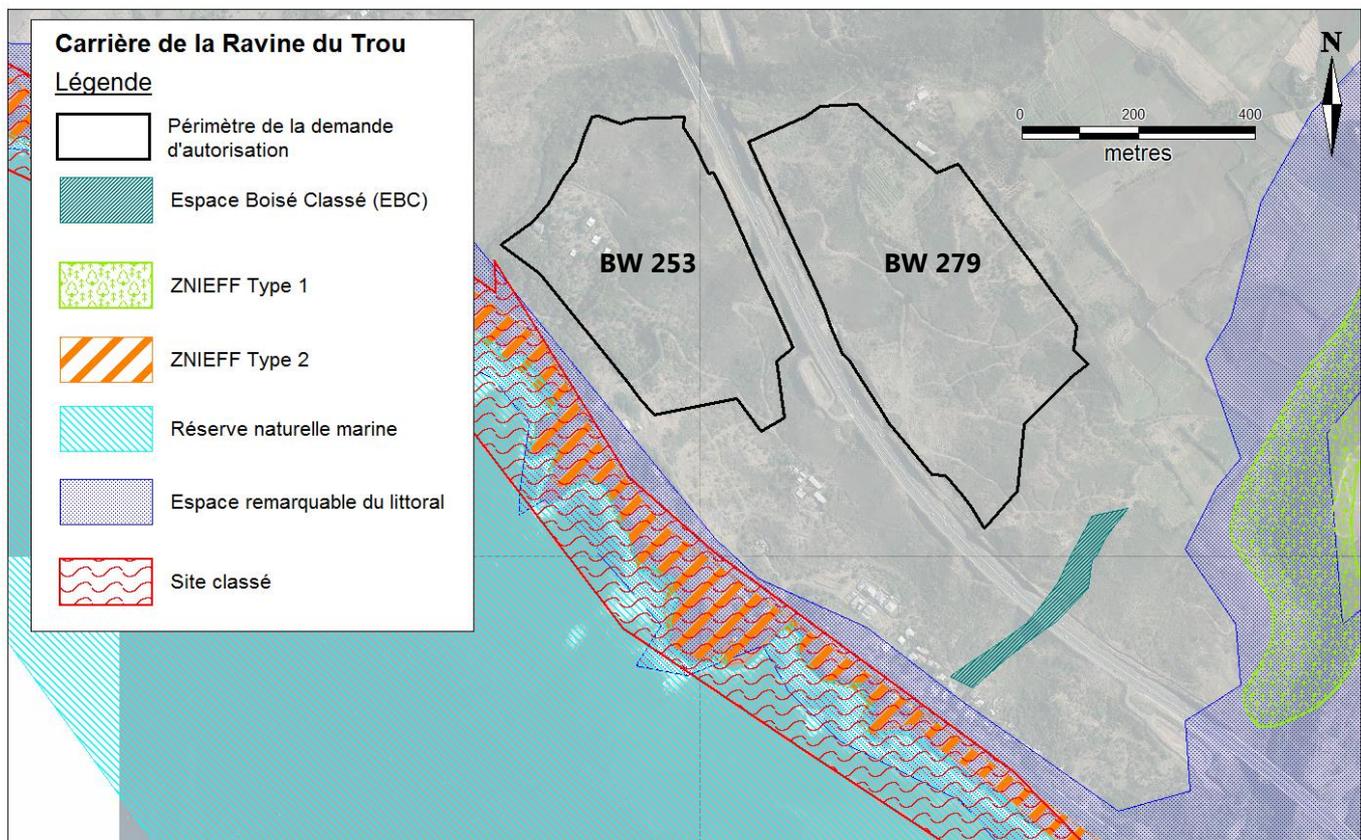


Planche 15 : Localisation du projet par rapport aux zones naturelles d'intérêt reconnu

VII. Résumé de l'étude d'impact : Synthèse de l'état initial et de ses enjeux et mesures mises en oeuvre

1. Pédologie, topographie et géomorphologie

Le projet de carrière sur la commune de Saint Leu s'inscrit sur les pentes ouest de l'île appartenant au massif du Piton des Neiges. Il est encadré par la Ravine du Trou au nord et la Ravine des Avirons au sud. Il se situe dans la moitié Nord de la planèze.

La zone apparaît comme relativement vallonnée, où les contrastes du relief sont parfois assez marqués.

Le secteur du projet a fait l'objet d'une reconnaissance fine du sous-sol au moyen de panneaux électriques et de sondages carottés. Les matériaux ainsi rencontrés au droit du site sont des basaltes gris vacuolaires.



Mesures mises en oeuvre :

L'exploitation de la carrière va modifier de manière importante la topographie actuelle du site. Le projet de remise en état et notamment le remblaiement des fosses d'extraction avec près de 5 millions de tonnes de stériles du site, permettra de faciliter l'insertion de cette nouvelle topographie dans le paysage environnant.

2. Hydrogéologie

La nappe présente une couverture de limons, basaltes, scories qui se présentent en couches successives sur une épaisseur d'au moins 10 mètres en aval et beaucoup plus en amont. Ces basaltes sont fracturés et répondent rapidement aux épisodes pluviométriques.

Le site du projet a été équipé en piézomètres qui situent le toit de la nappe aux alentours de 0,5 m NGR. En période de hautes eaux, la piézométrie maximale en aval du site sera de 0,9 m NGR et celle en amont de 3 m NGR.

L'évolution de la piézométrie relevée sur ces ouvrages est en corrélation avec les mesures réalisées sur les ouvrages de la zone et suivis par l'ORE.

Les variations sont de l'ordre du mètre, un suivi est réalisé en continu grâce à l'équipement des piézomètres du site par des enregistreurs.

Les mesures montrent que la nappe est fortement influencée par les variations marines (effet des marées), elle est de plus, sensible aux intrusions salines. La teneur en chlorures est élevée (1300 mg/l), ce qui en fait une eau naturellement saumâtre, non compatible avec un usage AEP, la limite de qualité pour les eaux brutes pour un usage en eau potable étant de 200 mg/l. Compte tenu des teneurs en chlorure et en sodium, un usage à des fins d'irrigation n'est pas non plus envisageable.

Localement, au niveau du projet, l'enjeu hydrogéologique est moyen à faible.

Mesures proposées :

- ☞ L'extraction se maintient hors d'eau avec une couverture de 5 mètres minimum de terrains insaturés permettant ainsi de conserver une protection de la nappe et d'éviter les perturbations de niveau piézométrique.
- ☞ Afin de protéger la nappe au droit du projet, les zones de ravitaillement, d'entretien ainsi que les zones de stockage de produits polluants seront établies sur des aires étanches raccordées à des séparateurs d'hydrocarbures.
- ☞ Tous les produits polluants seront stockés sur des ouvrages de rétention et l'ensemble des engins seront équipés de kit anti-pollution.
- ☞ Les piézomètres présents sur le site à l'aval et celui qui sera positionné en amont, seront équipés de sondes permettant le relevé en continu des variations piézométriques. De plus, une analyse qualitative des eaux souterraines sera réalisée tous les 3 mois sur les paramètres suivants :
pH, Nitrates, Conductivité, Ammonium, Hydrocarbures dissouts, Azote total, Métaux totaux

3. Hydrologie

La pluviométrie annuelle au niveau du projet reste relativement faible au regard des autres régions de l'île. Néanmoins les débits des bassins versants peuvent être assez conséquents en période cyclonique ou lors des tempêtes tropicales pluvieuses. Les enjeux du secteur d'étude vis-à-vis des eaux superficielles sont qualifiés de forts.

En effet, malgré l'absence de captages destinés à l'alimentation en eau potable, une partie du secteur d'étude se situe sur une zone identifiée comme stratégique pour l'alimentation en eau potable et où le transfert entre les eaux de surface et les eaux souterraines peuvent être rapides (présence d'horizons géologiques déstructurés).

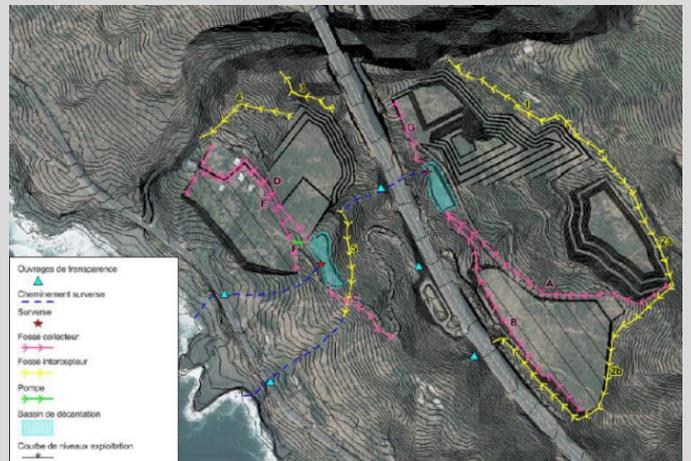
De plus, les eaux qui transiteront au travers du site auront pour exutoire final l'océan, qui au droit du site est classé en réserve marine.

Enfin, la maîtrise des eaux de surface apparaît importante au regard également de la présence en aval du projet d'enjeux humains importants :

- la Route de Tamarins
- de l'ancienne route nationale
- et d'autre part d'une zone résidentielle

Mesures mises en œuvre :

- ☞ Afin de maîtriser au mieux les eaux pluviales du site, des fossés intercepteurs seront positionnés en amont des zones d'intervention permettant ainsi de limiter la gestion des eaux pluviales aux seules eaux s'écoulant dans la carrière. Ces fossés sont dimensionnés pour une pluie centennale.
- ☞ Des fossés collecteurs seront positionnés à l'intérieur des emprises de la carrière pour diriger les eaux pluviales vers deux bassins de décantation dont le dimensionnement permet la collecte d'une pluie centennale



- ☞ Le dimensionnement permet le recueil des eaux pluviales générées par une pluie décennale pendant plus d'une heure. Ainsi il a été vérifié que ces bassins pouvaient collecter des EP d'une période de retour 10 ans pendant plus de 3h et des eaux pluviales d'une période de retour 100 ans pendant plus d'une heure.
- ☞ Toutefois, en cas de débordement, une auto surveillance des eaux rejetées sera réalisée avec la mesure des paramètres suivants : pH, DCO, Conductivité, MES, Hydrocarbures dissouts
- ☞ En phase de remise en état, les études hydrologiques et la modélisation des écoulements dans les bassins versant reconstitués ont vérifié que les risques inondations identifiés au PPRn étaient soit équivalents soit diminués

4. Milieu marin

Le projet n'a pas d'emprise directe sur la Réserve Naturelle Marine. Toutefois, afin de mieux apprécier les enjeux, SCPR a missionné le bureau d'études PARETO pour réaliser un état des lieux du milieu marin au large du projet.



Cette étude comprend la faune, la flore, la qualité des eaux, les courants et les sédiments.

L'étude révèle que la proximité des ravines n'est pas favorable à la faune et à la flore marine. Les poissons y sont peu nombreux et soumis à la pression de la pêche. Les recherches sur la zone n'ont pas conclu à la présence significative de tortues marines.

Les coraux y sont également peu présents et l'inventaire a démontré qu'il n'y avait pas d'acropore. En revanche, des mammifères marins fréquentent cet espace et deux plateaux rocheux y abritent de nombreuses espèces de poissons d'intérêt écologique et économique.

En conclusion, même si le milieu marin est peu sensible au large du projet et que l'hydrodynamisme, c'est à dire la houle et les courants, réduisent les phénomènes de sédimentation, l'impact potentiel de la carrière sur ce milieu pourrait être de deux natures :

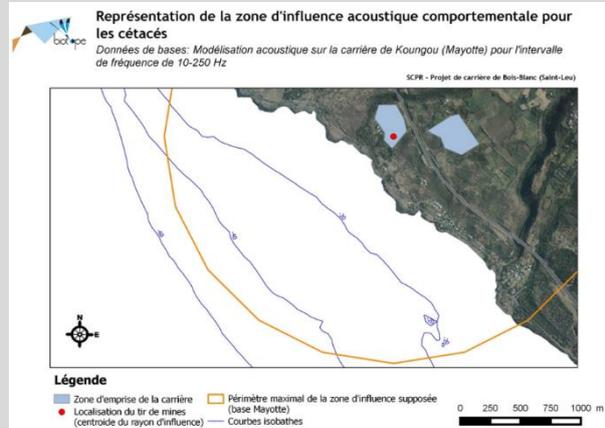
- ✓ le rejet des matières en suspension dans la mer
- ✓ les tirs de mines sur les mammifères marins.



Pour l'impact des tirs de mines sur les mammifères marins SCPR a commandé une étude spécifique à BIOTOPE et QUIET OCEAN afin d'évaluer l'incidence probable des tirs de mines terrestres sur le milieu marin dans des conditions approchantes. Les conclusions de cette étude indiquent que les bruits générés par un tir de mine terrestre ne créent pas de dommages temporaires ou permanents sur tous les mammifères marins mais peuvent être à l'origine d'un changement de comportement pour les dauphins.

Mesures mises en œuvre :

- ☞ Compte tenu des dispositions prises pour la gestion des eaux de ruissellement (voir «hydrologie»), l'impact des rejets d'eau de la carrière dans le milieu marin est très faible et uniquement associé à la survenue de très grosses intempéries puisque les dispositifs d'assainissement de la carrière sont dimensionnés pour collecter l'intégralité des eaux pluviales sur plusieurs heures.
- ☞ Pour les mammifères marins, un périmètre de surveillance visuelle et acoustique de 1900 mètres autour de la zone des tirs a été déterminé afin d'assurer l'absence d'espèces marines en son sein avant tout tir de mines. Selon les modélisations, l'émergence acoustique conduisant à un changement de comportement des dauphins ne doit pas être dépassée au-delà de ce périmètre.



Lors de la mise en œuvre des premiers tirs de mines, un ensemble de mesures de bruit sera réalisé pour vérifier l'impact in situ du projet de carrière de la « Ravine du Trou ». Cette campagne permettra d'affiner le périmètre d'influence prédéterminé.

La principale mesure d'évitement consiste en la mise en place d'un monitoring acoustique en temps réel au moyen de 3 hydrophones : cette mesure a pour but de qualifier les niveaux de bruits sous-marins (ambiance sonore, niveau acoustique du tir...) et de détecter la présence et l'approche des différents groupes de cétacés (Dauphins, Baleines, Globicéphales) vers la zone d'influence acoustique de la carrière.

Durant les 6 premiers mois d'exploitation, ce monitoring sera complété par une surveillance visuelle aérienne 30 minutes avant le tir de mine et 30 minutes après. Ce suivi visuel aérien accompagnant le suivi acoustique en temps réel permet de valider l'efficacité du monitoring acoustique en s'assurant de l'absence effective de cétacés dans la zone d'influence.

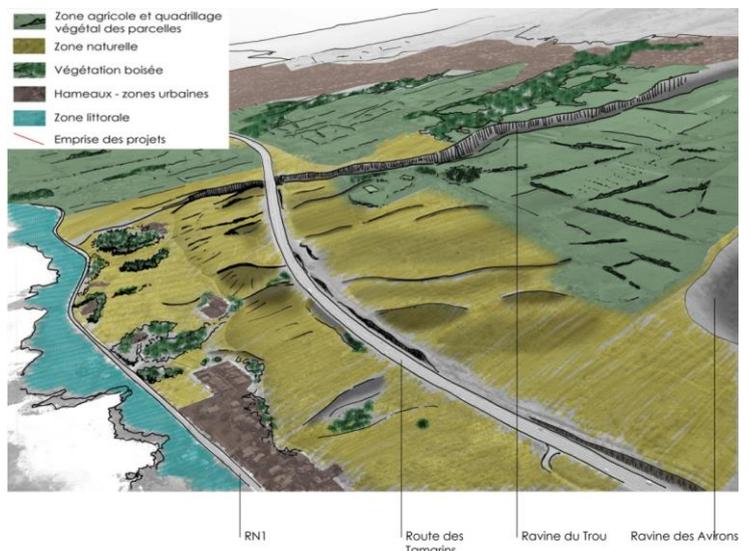
Un suivi scientifique du milieu marin sur le secteur sera de plus engagé sur toute la durée de l'opération.

5. Paysage

La zone du projet s'insère, au niveau territorial, dans un paysage composé de la succession d'espaces différenciés et marginalement imbriqués partant des forêts en altitude et terminant sur le bord de mer.

Les boisements, les prairies, les champs de cannes et plus bas la savane sont régulièrement marqués par le carroyage des andains issus de l'épierrage mécanique des terrains irrigués.

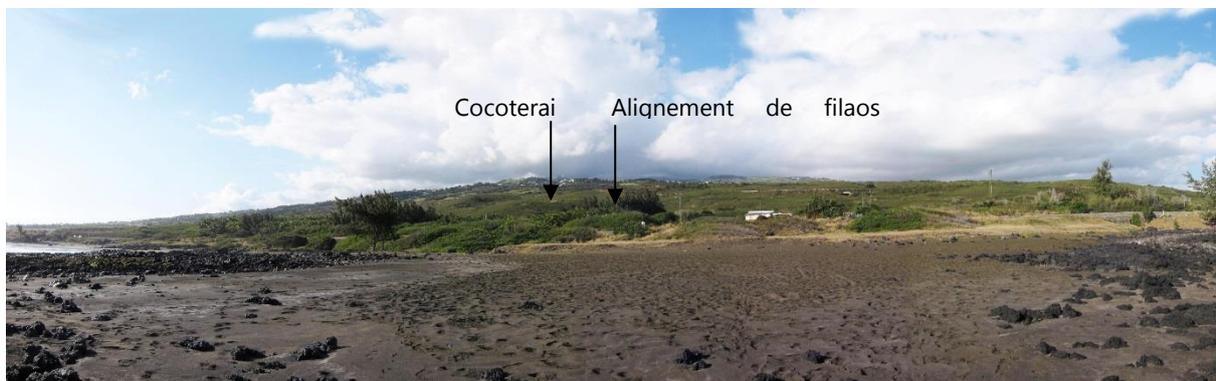
En aval du site et de l'ancienne RN1, se trouve la côte sauvage et déchiquetée composée de roches et de sables noirs.



Au niveau proximal, le site s'inscrit au cœur d'une aile « delta » formée par l'embouchure des ravines du Trou et des Avirons

Le relief se caractérise par de légères ondulations accentuées au niveau de la route des Tamarins par l'amorce de quelques collines.

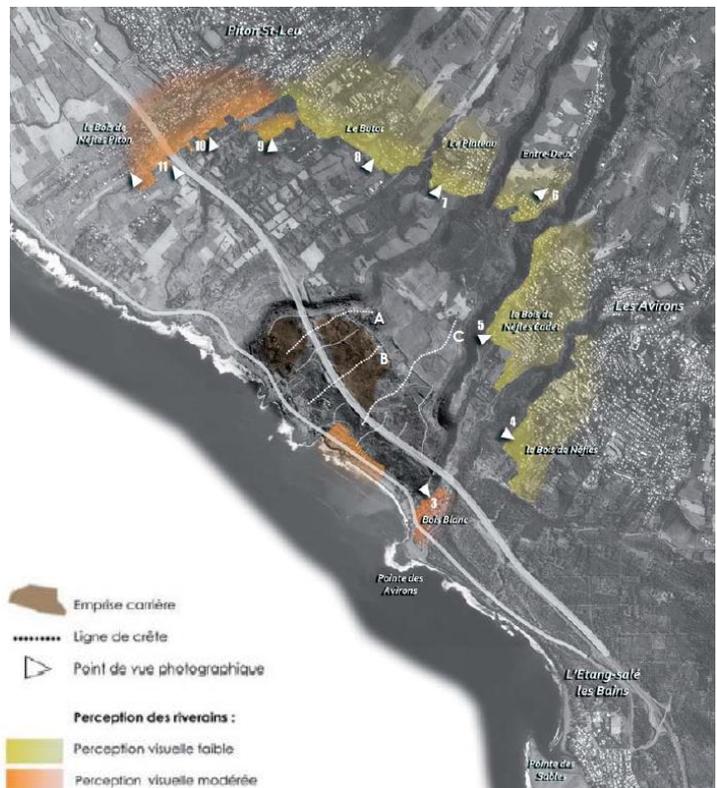
Le couvert végétal de ce relief est majoritairement composé de savane et de friches arbustives. L'habitat est peu présent, masqué par des îlots de végétaux composés de cocotiers et de filaos.



Vue depuis la pointe des avirons – état initial.

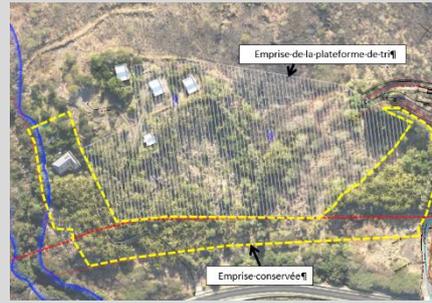
La perception visuelle du site est faible au niveau du projet depuis la route des Tamarins et plus forte sur cette même route lorsque l'on s'en éloigne. Au niveau de l'ancienne RN1, la perception de cette entité paysagère est plus importante.

Depuis les zones habitées, la perception visuelle du site reste faible, bloquée par les lignes de crête masquant le site ou tout simplement du fait de l'éloignement. De plus les quartiers habités se situent généralement assez loin du site.



Mesures mises en œuvre :

- ☞ Afin de réduire ses incidences visuelles le projet de carrière a été conçu en concertation avec un paysagiste, de sorte à s'insérer au mieux dans le paysage environnant. En plus des obstacles visuels naturels (lignes de crêtes, pentes, végétation) des engazonnements de talus permettront de limiter la visibilité de la carrière pendant l'exploitation et le couvert végétal existant (cocoteraie et alignement de filaos) est majoritairement conservé pour garder un effet de masque sur la plate-forme basse.
- ☞ Pour ce qui est du réaménagement, le projet paysager est construit en respectant l'organisation du territoire et des paysages environnants avec notamment une vocation agricole sur les mi-pentes et une vocation touristique et naturelle sur le littoral.
- ☞ Afin de reconstituer un espace naturel sur la partie basse, les roches stériles stockées serviront à remodeler le paysage permettant de retrouver la diversité des milieux. Le mini-cirque, formé par la fosse, sera replanté d'espèces indigènes sélectionnées et adaptées permettant ainsi une valorisation naturelle en continuité avec les paysages littoraux.
- ☞ Pour la partie haute, le projet prévoit le développement des surfaces agricoles sur 10 ha. dans la continuité des espaces agricoles existants. Le parcellaire sera adapté et délimité par des haies.
- ☞ L'articulation entre ces 2 espaces sera assurée par la création de sentiers et de cheminements permettant le raccordement entre les bas et les hauts.
- ☞ Pour garantir la réussite du projet de remise en état, SCPR a fait le choix de confier le suivi de l'ensemble des travaux de réhabilitation (conception et travaux) à un groupement de Maitrise d'œuvre pluridisciplinaire (Zone UP (paysage,) SAFER (agriculture), BIOTOPE (milieu naturel) ; un suivi post exploitation sera également assuré jusqu'à 5 ans après la remise en état.



6. Qualité de l'air et impact sur la santé

La zone du projet se situe à proximité de l'océan dont les embruns impactent la frange côtière et de la route des Tamarins dont le trafic peut générer des poussières. Des activités agricoles sont également présentes dans la zone et peuvent aussi contribuer à l'émission des poussières et d'odeurs.

Afin de caractériser la qualité de l'air la SCPR a procédé à la réalisation de mesures des poussières sédimentables et des PM 10 et 2,5. Ces mesures se sont étalées sur 3 campagnes. Des analyses minéralogiques ont également été réalisées sur différents horizons géologiques de la carrière afin de vérifier la présence ou non de silice cristalline.

Les résultats montrent que sur le secteur du projet l'air est faiblement empoussiéré et que les matériaux extraits par la carrière ne contiennent pas de silice cristalline.

Dans le cadre de la réalisation d'une carrière, l'enjeu poussière est considéré comme important sur la faune et la flore et pour la population, au regard de la concentration de l'habitat autour du projet et de la durée de l'exploitation. Les modélisations réalisées dans le cadre de l'Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires réalisée par le bureau d'étude TechniSim, ont permis de montrer l'absence de risque sanitaire quel que soit le scénario d'exposition et quelles que soient les conditions météo. Il en est de même avec les Eléments Traces Métalliques (métaux lourds) naturellement présents dans la roche et qui peuvent être dispersés au même titre que les poussières. **L'absence de silice cristalline permet d'affirmer que l'exploitation ne génère aucun risque des silicoses pour les populations environnantes.**

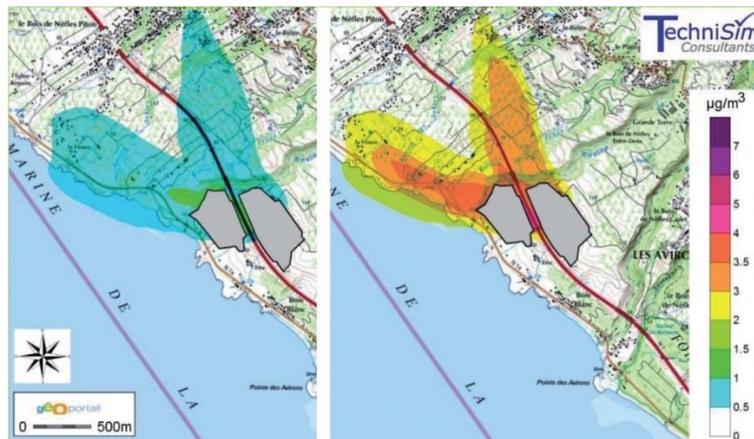


Planche 16 : Concentration en poussières fines (PM2.5) été austral – hiver austral

Mesures mises en œuvre :

- ☞ Afin de réduire les émissions de poussières atmosphériques dans l'environnement pour être conforme à la réglementation, les mesures suivantes seront mises en œuvre :
 - Voirie en enrobés dans le périmètre de la carrière
 - Capotage du trommel
 - Mise en place et entretien des rampes d'aspersion
 - Laveurs de roues et portique d'arrosage en sortie de plateforme de tri
 - Arrosage des pistes par camion-citerne
 - Aspersion des stocks avec un canon brumisateur
 - Entretien des engins et matériels avec moteurs thermiques
 - Suivi trimestriel des retombées de poussières dans l'environnement du site.
 - Un suivi mensuel sur une zone étendue (voir ci-après)



7. Ambiance sonore & vibrations

Le site est éloigné des zones urbaines, mais il existe quelques habitations isolées à proximité de l'ancienne RN1 et dans le quartier de Bois Blanc. Afin de caractériser le niveau sonore initial, des mesures de bruit ont été réalisées durant les périodes d'exploitation de la carrière.

Une modélisation des émissions acoustiques lors des différentes phases de fonctionnement a été réalisée et a permis de mettre en évidence la propagation de la pression acoustique au niveau du site du projet, y compris lors des tirs de mines. Ces derniers génèrent un bruit sourd de quelques secondes dû à la déflagration des explosifs dans la roche et à la chute des matériaux sur le front de taille.

Une modélisation des vibrations des différents plans de tirs a également été effectuée pour assurer le respect du seuil réglementaire de 10mm/s.

Ces modélisations ont permis d'adapter les matériels et modes de production pour une réduction maximale des nuisances sonores et vibratoires afin d'être systématiquement en dessous des seuils réglementaires.

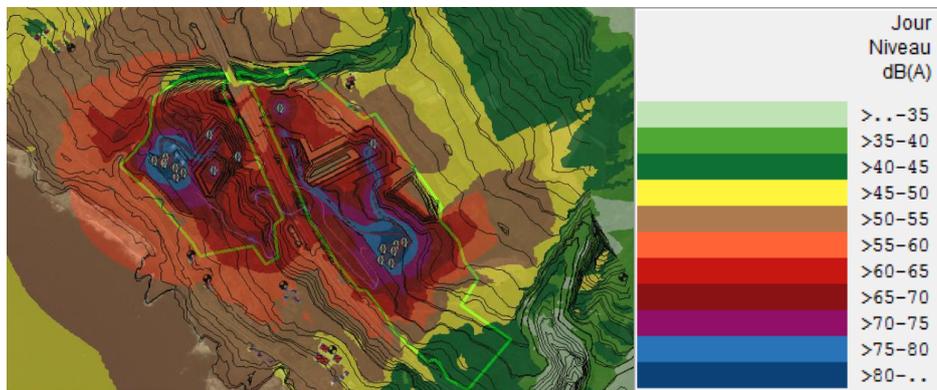


Planche 17 : Contribution sonore de la carrière en phase 2 avec traitement

Mesures mises en œuvre :

- ☞ Parmi les mesures de réduction des niveaux acoustiques et vibratoire on citera :
 - Capotage et isolation phonique des trommels
 - Grille polyuréthane sur les cribles
 - Caoutchouc dans les trémies et dans les bennes des dumpers
 - Remplacement du bip de recul des engins par un avertisseur sonore à fréquence mélangée
 - Choix d'engins plus performant sur le plan acoustique
 - Merlons ou écrans pour protéger les habitations les plus proches.
 - Adaptation des plans de tirs et distance minimale de 100 mètres entre les tirs et les habitations et/ou les ouvrages d'art
 - Démonstration publique des effets réels d'un tir de mine et des engins bruyants avant le démarrage de l'exploitation
- ☞ Des mesures d'information des riverains permettant d'anticiper l'effet de surprise qui peut être générateur de stress seront également mises en place:
 - Horaires de tirs adaptés (entre 10h et 16h) pour ne pas impacter la vie quotidienne des riverains
 - Information préalable des riverains sur les dates et horaires prévus des tirs
- ☞ Un suivi du respect des seuils réglementaires sera réalisé en limite d'exploitation et au niveau des habitations les plus proches. Ce suivi sera doublé par un suivi acoustique mensuel et à chaque tir sur une zone éloignée (voir ci-après).



8. Synthèse de l'impact sanitaire

A partir de l'ensemble des études et modélisations réalisées dans le cadre de l'étude d'impact, une synthèse des impacts bruts et nets pour les habitations les plus proches et pour les établissements sensibles recensés dans le secteur a été réalisée.

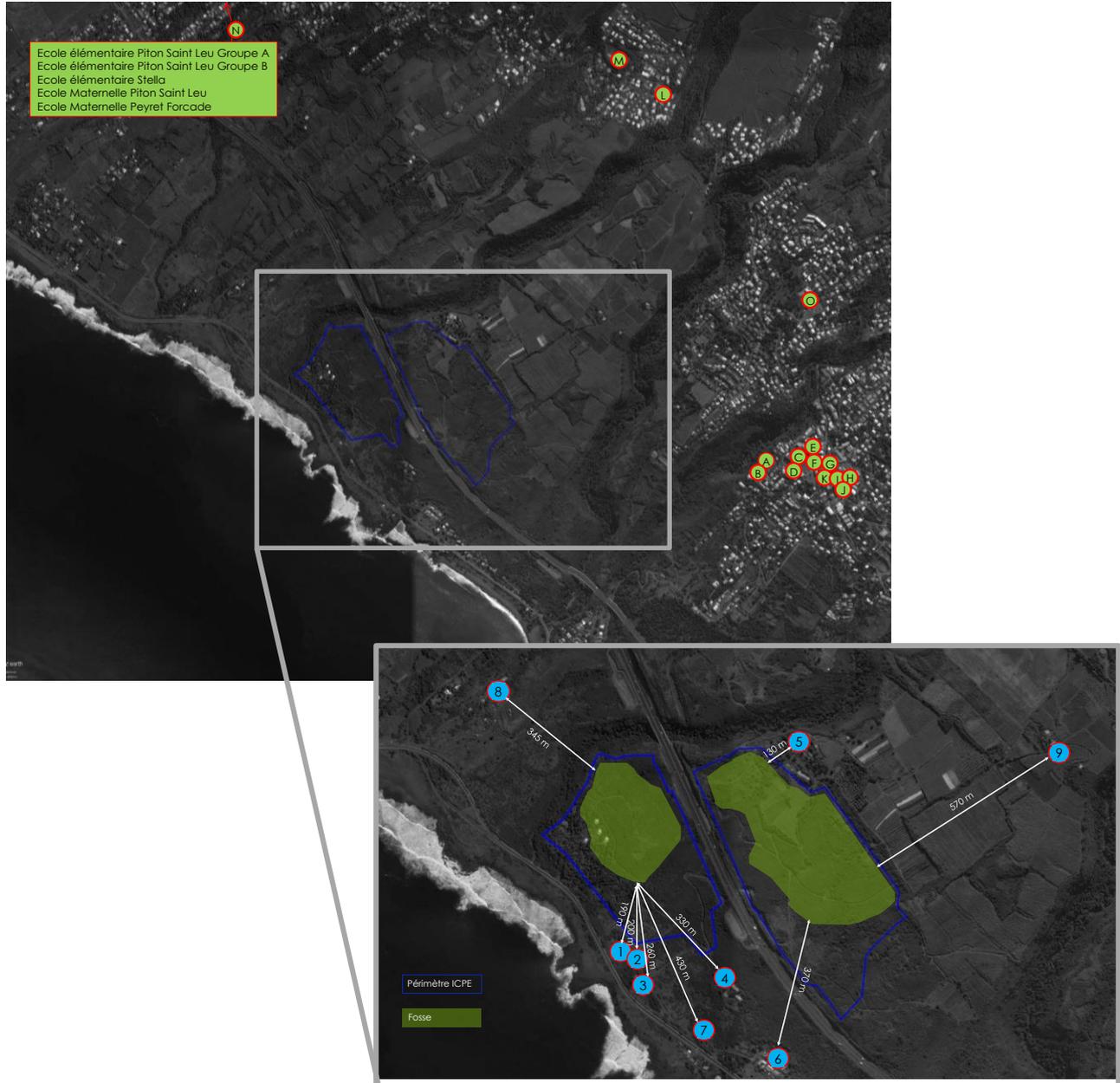


Planche 18 : Localisation des habitations proches et établissements sensibles

L'ensemble des mesures de maîtrise et réduction des nuisances décrites ci-avant permettront d'atténuer les impacts sur les populations proches et éloignées de la carrière (impacts résiduels = faible à neutre).

Mesures complémentaires mises en œuvre :

SCPR a fait la proposition de mise en place d'une Commission Locale de Concertation et de Suivi, qui a pour vocation de créer un cadre d'échange et d'informations sur les actions menées dans la conduite de l'exploitation.

Cette CLCS, constituée de 5 collèges (Etat, Collectivités locales, Riverains, Association, Exploitant) sera mise en place pour être opérationnelle dès le démarrage des travaux préparatoires et pourra se réunir une fois par trimestre et en fonction de la demande des participants.

En complément des mesures de maîtrise mise en place et des mesures de suivi réalisées dans l'environnement immédiat de la carrière, un suivi poussière, bruit et vibration sera également réalisé sur différentes stations de mesures positionnées sur une zone étendue autour de la carrière.



Planche 19 : Implantation des stations de mesures multiparamètres

Sur ces stations ces mesures seront réalisées à raison d'une mesure mensuelle pour les poussières et le bruit et une mesure à chaque tir pour les vibrations.

9. Écologie terrestre

Les parcelles à exploiter sont situées hors du périmètre du Parc National et de son aire d'adhésion. Le projet ne touche aucun espace naturel sensible, et n'est concerné par aucun arrêté de protection de biotope.

La proximité, en bordure de littoral et dans la Ravine des Avirons, de deux Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique, **ZNIEFF**, de type I et II, et de deux espaces naturels remarquables, la Pointe au Sel-Côte des Souffleurs et la Ravine des Avirons, a été prise en compte.

Le bureau d'études Biotope a réalisé un inventaire de la faune et la flore sur un cycle biologique complet, dans le périmètre du projet et autour de celui-ci. Sur cette zone, les habitats naturels sont essentiellement constitués de végétation de savane et d'arbustes.

GROUPE BIOLOGIQUE ETUDIE	ENJEU ECOLOGIQUE	EVALUATION DE L'ENJEU
Habitats naturels	<p>Les reliques de Végétation semi-xérophile des pentes et les groupements à <i>Actiniopteris</i> sont les seuls habitats naturels présents dans les ravines. L'enjeu écologique est fort mais réduit en termes de surface et l'état de conservation est mauvais.</p> <p>Les savanes à <i>Heteropogon</i> sont des habitats semi-naturels, sur les planèzes de la zone d'étude. Enjeu écologique faible et très envahi. Etat de conservation mauvais.</p> <p>Globalement les enjeux écologiques forts sont concentrés dans les ravines.</p>	FAIBLE
Flore	<p>Enjeu écologique faible à modéré sur la plus grande partie de la zone d'étude.</p> <p>Enjeu écologique fort dans les ravines.</p> <p>21 espèces indigènes observées et une espèce protégée. 5 espèces patrimoniales supplémentaires considérées comme assez rares.</p>	FAIBLE
Invertébrés	<p>Enjeu écologique faible concentré sur des espèces de lépidoptères et odonates (dans les ravines).</p> <p>1 espèce de lépidoptère rhopalocère protégée mais uniquement en transit, pas de plante-hôte pour la reproduction</p>	FAIBLE
Reptiles	<p>Enjeu écologique faible</p> <p>Une espèce potentielle le Caméléon panthère.</p>	FAIBLE
Avifaune terrestre	<p>Enjeu écologique faible.</p> <p>8 espèces patrimoniales et protégées recensées mais une seule nicheuse sur la zone d'étude : l'Oiseau lunettes gris, commun et largement adapté aux milieux secondarisés</p>	FAIBLE
Avifaune marine	<p>Enjeu écologique moyen ;</p> <p>3 espèces patrimoniales et protégées. Le Phaéton niche dans les ravines tandis que les deux espèces de Procellariidés survolent simplement le site.</p>	FAIBLE A MODERE
Mammifères terrestres (Chiroptères)	<p>Deux espèces certaines recensées</p> <p>Enjeu écologique fort pour le Tadaride avec plusieurs gîtes dans les ravines et dans les anfractuosités de la planèze.</p>	FORT

Ainsi pour la faune l'enjeu principal concerne deux espèces de chauve-souris qui gîtent dans les proches ravines et les ouvrages de la route des Tamarins.

Les oiseaux marins, de type pétrel ou paille en queue, qui survolent le site, constituent un autre enjeu écologique moyen.



La végétation est quant à elle essentiellement constituée d'espèces exotiques envahissantes.

Aucune espèce protégée n'est présente sur l'emprise de la carrière ; seules 2 espèces «indigènes» de fougères seront touchées lors des aménagements ou de l'extraction.

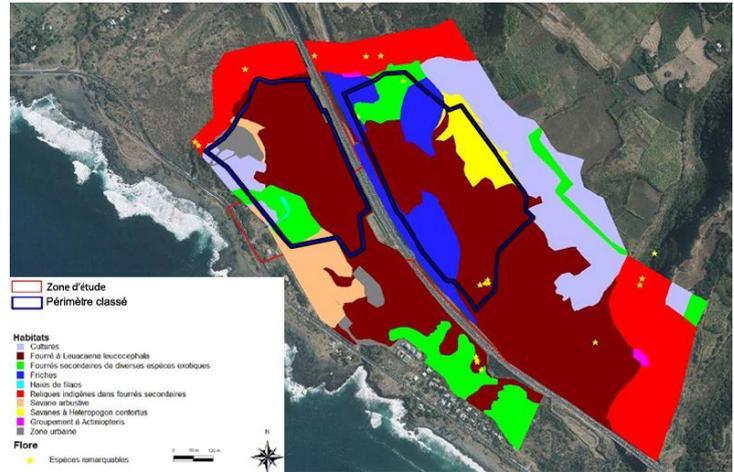


Planche 20 : Cartographie des habitats de la flore indigène

Mesures mises en œuvre :

- ☞ Une mission de suivi Faune Flore Milieu naturel sera confiée à un ou des spécialistes durant toute l'exploitation
- ☞ Afin de limiter l'impact sur la faune installée sur la zone, les opérations de défrichage seront réalisées selon un calendrier adapté de manière à permettre la migration des petites espèces terrestres vers d'autres espaces. Cette opération sera suivie par un expert.
- ☞ Pour les chauves-souris, des gîtes artificiels seront installés, avant le démarrage de l'exploitation. Un suivi scientifique de ces chiroptères sera effectué pendant toute la durée de l'exploitation. Il visera notamment à étudier l'efficacité et l'occupation de ces nouveaux habitats par les colonies de petits molosses et la stabilité des colonies présentes dans les ravines.
- ☞ Concernant les oiseaux marins, les horaires et les éclairages sont adaptés et tiennent compte des périodes d'envol nocturne. C'est pourquoi l'activité cessera à 19h.
- ☞ Le suivi des colonies d'oiseaux marins implantées dans les ravines en amont du périmètre de la carrière sera intégré au programme de suivi naturaliste
- ☞ Des éclairages spécifiques seront mis en place pour limiter les perturbations de l'avifaune nocturne.
- ☞ Des transplantations d'espèces floristiques indigènes seront réalisées de façon progressive, c'est à dire, avant le terrassement de chaque station identifiée ; la méthodologie et les opérations de transplantations seront encadrées par un spécialiste (Conservatoire Botanique National de Mascarin ou autre sachant reconnu par les services de l'état)
- ☞ Un suivi des stations d'espèces protégées identifiées dans certain recensement en dehors du périmètre de la carrière sera intégré au programme de suivi naturaliste
- ☞ Pour éviter la dispersion d'espèces végétales envahissantes hors du site, tous les véhicules sortant subiront un lavage de roues et de châssis.
- ☞ Le projet de remise en état privilégiera les espèces endémique et indigène adaptées à la zone climatique du site.
- ☞ Suivi des plantations et de l'envahissement des espèces exotiques sera assuré jusqu'à 5 ans après la remise en état

10. Trafic routier et transport : le demi-échangeur

L'exploitation de la carrière implique un transport de matériaux stériles sur site pour leur réutilisation en terme de réaménagement et des enrochements produits par la carrière jusqu'au chantier de la Nouvelle Route du Littoral.

Le transport des matériaux sur site consiste en une organisation interne relative à l'avancement et à la remise en état de la carrière, il n'impactera donc pas le réseau routier public.

Pour le transport des matériaux vers le chantier de la Nouvelle Route du Littoral un demi-échangeur, conçu conformément aux règles en vigueur sera créé au niveau de la Route des Tamarins. Les camions utiliseront directement ce raccordement jusqu'au chantier de la Nouvelle Route du Littoral en passant par la RN7 au niveau de Saint Paul.

Compte tenu de son dimensionnement et des caractéristiques de la Route des Tamarins sur ce secteur et des dispositifs de signalisation verticale et horizontale mis en œuvre à son approche, les Poids Lourds de la carrière s'inséreront dans le trafic en toute sécurité.

Avec 465 rotations moyennes par jour, le trafic induit par le transport des matériaux par les axes routiers représente alors, après conversion en UVP une augmentation de 2,13% à 3,98% selon les tronçons de la Route des Tamarins (UVP= unité de véhicule personnel ou 1 PL = 2UVP). Cette augmentation générale du trafic doit être organisée pour limiter les gênes aux usagers.



Ce demi-échangeur est positionné sur un secteur sans véritable enjeux faunistique et floristique. Sa perception visuelle sera importante dans un paysage déjà marqué par la présence de la Route des Tamarins.

Mesures mises en œuvre :

- ☞ La réalisation par SCPR d'un demi échangeur sur la route des Tamarins constitue une mesure forte en faveur de la diminution des impacts du projet sur la circulation sur la RN1a et au niveau de l'Etang Salé les Bains.
- ☞ Géométrie étudiée pour faciliter l'insertion des Poids Lourds dans le trafic.
- ☞ Signalisation verticale et horizontale aux abords et au niveau du demi-échangeur et travaux de création réalisés avec arrêté de circulation afin de renforcer les conditions de sécurité des usagers
- ☞ Des laveurs de roues mis en place à la sortie des plateformes de tri permettent de limiter les souillures sur la Route des Tamarins.
- ☞ Un balayage de la Route des Tamarins sera organisé après les tirs de mines nécessitant des micro-coupures de la circulation.
- ☞ Gestion des eaux pluviales du demi-échangeur prise en compte dans les bassins de traitement de la carrière
- ☞ Engazonnement des bretelles pour faciliter leur insertion paysagère
- ☞ Organisation journalière des livraisons par un dispatcheur dont la mission est de gérer les flux et d'optimiser les temps de parcours afin d'éviter les pics de circulations pour réduire la gêne aux usagers
- ☞ Suppression du demi échangeur en fin d'exploitation de la carrière

11. Trafic routier: les micro-coupures

Le but des microcoupures est d'assurer la sécurité des usagers par application du principe de précaution. Elles auront une durée de 20 minutes, interviendront entre les échangeurs d'Etang-Salé les Bains et du Portail et seront organisées sur une tranche horaire de faible trafic (13h30 – 16h).

Par rapport au dossier d'étude d'impact SCPR a pris l'engagement de réduire de l'ordre de 20% le nombre de microcoupures nécessaires aux tirs de mines situés dans la bande des 100 à 150 m de la Route des Tamarins. Ainsi le nombre de microcoupure moyen sera 16 par an.

Lors de ces microcoupures, les usagers auront le choix entre patienter jusqu'à la réouverture de la route comme c'est déjà le cas sur des opérations similaires (travaux sur la Route du Littoral actuelle) ou utiliser un itinéraire bis passant par la RN1a.

Compte tenu des données de trafic sur la RN1 Route des Tamarins sur cette tranche horaire et en admettant que l'ensemble des usagers décident d'emprunter l'itinéraire bis, l'augmentation de trafic sur la RN1a resterait compatible avec ses capacités de trafic (1300 UVP/heure/sens). Toutefois, des ralentissements pourront être observés lors de ces microcoupures au niveau des échangeurs.

Mesures mises en œuvre :

- ☞ Minimisation du nombre de microcoupures (40 pour l'ensemble de l'exploitation, soit environ 16 par an).
- ☞ Temps de microcoupure réduit au maximum à 20 minutes.
- ☞ Information à l'avance des microcoupures (date et heure) sur les Panneaux à Messages Variables de la RN1, afin que les usagers puissent organiser leurs déplacements.
- ☞ Mise en place d'un itinéraire bis par la RN1a
- ☞ organisation avec balisage et encadrement par véhicules spécialisés

Organisation et gestion des microcoupures



12. Effets socio-économique

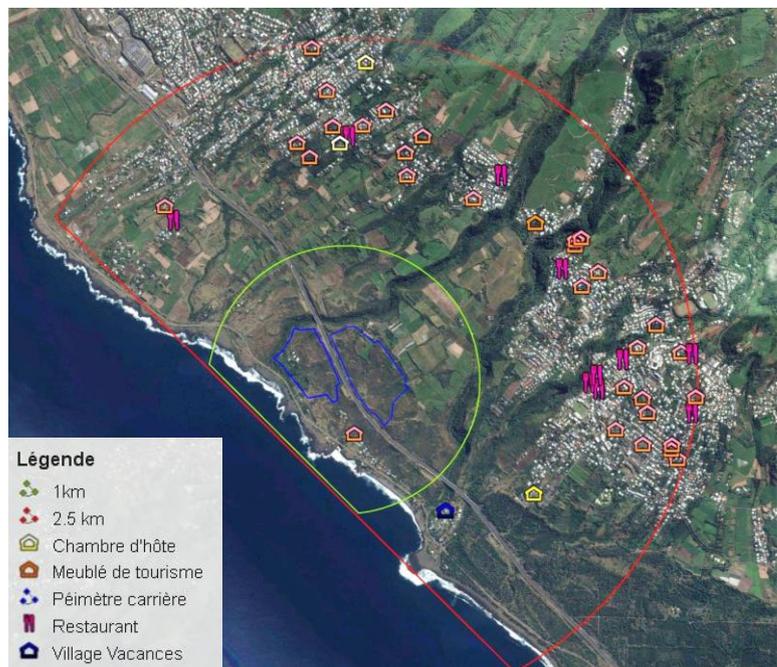
Mesures mises en œuvre :

- ☞ La SCPR embauchera en priorité sur la commune de Saint-Leu. Au total ce sont près de 350 emplois directs et indirects qui seront générés par le projet.
- ☞ En matière de taxes locales, ce sont plus de deux millions d'euros qui seront versées par SCPR principalement aux communes et à la communauté d'agglomération durant l'exploitation de la carrière.
- ☞ Enfin vis-à-vis de l'agriculture SCPR s'est engagée à vendre à l'euro symbolique les terrains remis en état agricole au-dessus de la route des Tamarins à la SAFER pour l'installation de jeunes agriculteurs.

13. Effet sur le tourisme

Comme indiqué précédemment, la création d'un demi-échangeur desservant directement la carrière permet d'éviter le passage des poids-lourds par la zone touristique d'Etang Salé les Bains.

La plupart des établissements à caractère touristiques autour du projet sont situés à plus d'1 km de la carrière.



Mesures mises en œuvre :

- ☞ La réalisation par SCPR d'un demi-échangeur sur la route des Tamarins constitue une mesure forte en faveur de la diminution des impacts du projet sur la zone balnéaire de l'Etang Salé les Bains.
- ☞ L'ensemble des mesures de maîtrise des nuisances bruit/poussière/vibration, permettent de contenir à un niveau faible les impacts de la carrière pour les activités situées à 1 km au plus de la carrière. Au-delà de 1 km de distance les impacts de la carrière peuvent être considérés comme neutre.

VIII. Analyse des effets cumulés

Cette analyse a été réalisée conformément à l'article R122-5 II.4 du Code de l'Environnement.

1. Les projets dans l'environnement de la carrière

A l'exception de la ZAC RHI Bois Blanc aucun autre projet n'a été recensé dans les environs de la carrière.

Ce projet urbain de Résorption d'Habitat Insalubre est situé à environ 150 - 200 m du périmètre de la carrière.



Vis-à-vis de l'hydrologie et des risques naturels, aucun effet cumulé n'est attendu du fait que le projet de carrière en phase exploitation gère en totalité ses eaux pluviales et que les bassins versants initiaux sont retrouvés en phase de remise en état.

L'effet pourrait même être positif puisque la remise en état de surface agricole subhorizontale en amont de la Route des Tamarins devrait diminuer les débits de pointes des bassins versants intéressant également la ZAC

Vis-à-vis du milieu naturel, la création de gîtes artificiels pour les chauves-souris dans le cadre de la carrière devrait permettre d'atténuer les pertes de gîtes que pourrait générer la création de la ZAC. De plus la remise en état de la carrière en espace naturel dans sa partie basse, couplé avec le principe porté par le projet de ZAC d'une remise en état naturel des terrains libérés des constructions insalubres, donne un effet cumulé positif des deux projets.

En phase remise en état, le projet de carrière qui vise une mise en valeur paysagère de la frange littorale avec notamment la déconstruction de 4 habitations permettant de réduire le mitage et la pression urbaine sur ces espaces, offre une cohérence d'aménagement avec le projet de ZAC. Les effets cumulés des deux projets une fois achevés sont alors positifs.

En exploitation, même s'ils sont maîtrisés, les effets de la carrière sur l'ambiance résidentielle de la ZAC pourront être perceptibles sans pour autant dépasser les seuils fixés par la réglementation. Dans l'hypothèse d'une réalisation concomitante de la ZAC et de la Carrière, aucun effet cumulé n'est à attendre entre les deux projets.

Enfin, la carrière va générer un trafic poids lourds pour les besoins d'approvisionnement du chantier de la Nouvelle Route du Littoral mais compte tenu de la création du demi-échangeur sur la Route des Tamarin, ce trafic ne viendra pas se cumuler avec le trafic induit sur la RN1a par la création de la ZAC.

2. Effets avec la Nouvelle Route du Littoral

Etant donné les importants besoins en matériaux du chantier de la Nouvelle Route du Littoral, le projet de carrière de la Ravine du Trou avec son gisement de matériaux estimé à 9 millions de tonnes permet de limiter le besoin d'ouverture d'une multitude de sites d'emprunts sur toute l'île de la Réunion et/ou sur d'autres territoires.

Compte tenu des dispositions prises par la carrière pour maîtriser les impacts sur la ressource en eaux, sur la flore et sur la faune terrestre et marine, aucun effet cumulé n'est à attendre avec la Nouvelle Route du Littoral.

Avec la création d'emplois directs et indirects et la mise en valeur de nouvelles surfaces agricoles (+10ha) grâce au projet de remise en état, le projet de carrière de la Ravine du Trou a un effet cumulé positif avec la Nouvelle Route du Littoral.

Au vu des distances qui séparent les deux projets, aucun effet cumulé n'est à attendre entre la carrière de la Ravine du Trou et la Nouvelle Route du Littoral sur les thèmes du bruit, de la poussière ou de la santé.

3. Effets avec les autres projets de fournitures de matériaux

Les projets pouvant fournir des matériaux pour le chantier de la Nouvelle Route du Littoral sont de 3 types :

- Les projets d'aménagement foncier agricole avec épierrage et récupération d'andains
- Les projets de carrière de roches massives dédiés à la nouvelle route du littoral
- Les projets et carrières alluvionnaires existantes fournissant certain type de matériaux

Concernant les projets d'aménagement foncier agricole, on rappellera que cette ressource en matériaux est aujourd'hui utilisée dans le cadre du chantier de la Nouvelle Route du Littoral uniquement pour fournir des enrochements à défaut de carrière de roches massives en exploitation. Dès le démarrage de la carrière de la Ravine du Trou, les entreprises attributaires des marchés de la Nouvelle Route du Littoral ne devraient plus avoir recours à cette ressource. Aucun effet cumulé n'est donc à attendre.

Concernant les autres carrières de roches massives, selon l'avancement actuel du chantier de la NRL, la carrière de la Ravine du Trou lorsqu'elle sera en exploitation, sera en capacité de couvrir la quasi-totalité des besoins en enrochements du chantier. Le Schéma Départemental des Carrières modifié ayant pour objectif une gestion rationnelle de la ressource en matériaux, la multiplication des ouvertures de carrières de roches massives semble alors dans ces conditions peut pertinente. Toutefois il ne peut être totalement exclu que certains sites soient exploités pour fournir des compléments aux matériaux fournis par la carrière de la Ravine du Trou.

Compte tenu de la position géographique des carrières potentielles, les gisements exploités dans l'Est n'auraient pas d'effet cumulés avec carrière de la Ravine du Trou et les gisements exploités dans l'Ouest pourraient avoir un faible effet cumulé sur le trafic de la RN1.

Concernant les carrières alluvionnaires qui peuvent être actuellement utilisées par le chantier de la NRL pour la fourniture de matériaux de remblais, dès le démarrage de la carrière de la Ravine du Trou, les entreprises attributaires des marchés de la Nouvelle Route du Littoral ne devraient plus avoir recours à cette ressource puisque la carrière fournie également des matériaux de remblais en même temps que des enrochements. Aucun effet cumulé n'est donc à attendre

IX. Synthèse des impacts et des mesures prévues pour éviter, réduire ou compenser les effets du projet sur l'environnement

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la Carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Faune	Destruction d'habitats et perturbation	P	<p>E Adaptation du périmètre d'exploitation par rapport aux habitats à fort valeur et à l'EBC</p> <p>R Passage d'un expert préalablement aux opérations de défrichage</p> <p>R Défrichage selon calendrier adapté.</p> <p>R Stockage 24h minimum sur site des déchets verts issus du débroussaillage pour permettre la fuite des espèces présentes.</p> <p>C Mise en place de gîtes artificiels pour chiroptères (ouvrage cadre préfabriqué « paysagers »)</p> <p>C Mise en place d'un suivi des chiroptères sur le site, de l'avifaune marine et de l'avifaune terrestre</p>	faible	faible	favorable	Suivi de la colonisation des gîtes artificiels et des populations en place
Faune	Dérangement des survols de puffins ou de pétrels en première partie de soirée (pollution lumineuse)	T	<p>E Horaires d'activités modifiés en période sensible (5h – 19h).</p> <p>R Mise en œuvre d'un éclairage adapté sur l'installation</p>	moyen	faible	neutre	Nombre d'échouages enregistrés dans le périmètre de l'installation par la SEOR
Habitat et flore	Création d'habitats	P	<p>C Fronts de taille modelés pour le développement d'un habitat favorable aux oiseaux marins</p> <p>C Contrat de culture dès le démarrage de l'exploitation pour la réintroduction d'espèces indigènes et endémiques.</p> <p>R Opération de transplantation d'<i>Adiantum Rhizophorum</i> (espèce remarquable mais non protégée) en dehors des zones de travaux (étude de la faisabilité technique de la transplantation et des facteurs de réussite/accueil).</p> <p>C Mise en place d'un suivi des plantations</p>	neutre	neutre	favorable	Inventaire comparatif habitats, faune, flore pendant et après exploitation (n+2).

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Trame Verte et Bleu	Création de fonctionnalité écologique	P	<p>C Création de nouveaux habitats par la remise en état avec la réalisation de haies et de zones boisées + développement d'une biodiversité végétale favorable à la diversité faunistique.</p> <p>C Création de corridors écologiques liaisons hauts – bas au droit des ouvrages hydrauliques de la Route des Tamarins</p>	neutre	neutre	favorable	Inventaire comparatif habitats, faune, flore pendant et après exploitation (n+2).
Habitat et flore	Espaces naturels remarquables et protégés	T	<p>E Périmètre intégrant l'ensemble des enjeux et évitant les zones sensibles</p>	fort	faible	neutre	Implantation topo et plan de recollement
Habitat et flore	Invasion d'espèces exotiques envahissantes	T	<p>R Mise en place d'un laveur de roues et bas de châssis pour éviter la dispersion éventuelle d'EEE vers l'extérieur.</p> <p>R Suivi effectué durant toute l'exploitation et intervention dès l'apparition d'espèces exotiques envahissantes.</p> <p>R Destruction du couvert végétal contenant des EEE.</p>	Moyen	faible	favorable	Suivi pendant et après exploitation
Habitat et faune marine	Effets du projet sur le peuplement marin	T	<p>E Mise en place d'un monitoring acoustique et visuel dans un périmètre d'influence</p> <p>C Suivi des peuplements</p>	faible	faible	neutre	Suivi pendant et après exploitation
Vibrations et risques de projections	Vibrations liées aux tirs de mine	T	<p>R Plans de tirs adaptés</p> <p>R Adaptation du minage en fonction des caractéristiques de la roche et de la loi d'amortissement des vibrations du site</p> <p>R Amorçage avec détonateurs électroniques permettant une parfaite maîtrise des séquences de tirs</p> <p>E Adaptation du périmètre d'exploitation pour s'éloigner des zones sensibles</p> <p>C Mise en place d'un plan de contrôle avec différentes stations de mesures</p>	fort	faible	neutre	Constat d'huissier au niveau habitation avant ouverture de la carrière et en fin d'exploitation. Contrôle des vibrations générées par les tirs au niveau des habitations les plus proches et sur zone étendue

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Vibrations et risques de projections	Projections liées aux tirs de mine	T	<p>R Mise en place d'un périmètre de sécurité de 100 m autour de la zone de tir avec interdiction à tout tiers d'y pénétrer pendant le tir.</p> <p>R Annonce du tir par un signal spécifique connu des riverains.</p> <p>R Information préalable des jours et horaires de tir à la mairie et aux riverains</p> <p>E Microcoupure à la circulation de la RN1 « Route des tamarins » pour les tirs entre 67 et 100 ml ainsi que pour les tirs des deux premiers fronts entre 100 et 150ml</p> <p>E réduction du nombre de microcoupure de 20%</p> <p>E Adaptation du périmètre d'exploitation</p>	faible	neutre	neutre	Suivi incident de tir
Bruit	Nuisances sonores créées par les travaux d'extraction, traitement des matériaux transport et remise en état	T	<p>R Réduction de la durée d'exploitation de 6 ans à 4,5 ans</p> <p>R Entretien préventif et régulier des engins de chantier,</p> <p>R Fonctionnement du lundi au vendredi de 5 h à 19h, le samedi de 5h à 12h</p> <p>R Limitation de la vitesse sur la carrière et sur les pistes.</p> <p>R Installation de feu de recul « cri du lynx » sur les engins</p> <p>E capotage du trommel</p> <p>E mise en place de protection caoutchouc et de grilles polyuréthane</p> <p>R Ecran ou merlon antibruit pour protéger les habitations les plus proches</p> <p>C Mise en place d'un plan de contrôle avec différentes stations de mesures</p>	moyen	faible	neutre	Contrôle des niveaux de bruit généré par l'activité sur environnement proche et éloigné Création d'un Comité Local d'Information et de suivi
Emissions lumineuses	Gêne créée par la lumière (trouble du sommeil)	T	<p>R Exploitation de carrière diurne (5h-19h) : utilisation des phares en début et fin de journée en période hivernale ou en cas de faible visibilité</p> <p>E Implantation optimisée de la plateforme de tri</p>	faible	faible	neutre	Création d'un Comité Local d'Information et de Concertation

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Circulation	Circulation des camions de transports sur les routes nationales	T	<ul style="list-style-type: none"> E Création d'un demi échangeur sur la RN1 R Respect des autorisations DRR pour la création et l'exploitation du demi échangeur R Signalétique verticale et horizontale pour renforcer la sécurité routière à l'approche du demi-échangeur R Respect du code de la route R Procédure de contrôle du chargement des camions (double pesage) R Dispositif de lavage des roues et portique d'aspersion 	fort	moyen	neutre	Sensibilisation chauffeur
Circulation	Circulation des engins sur les chemins d'accès aux fosses	T	<ul style="list-style-type: none"> R Piste permettant le croisement de tombereau R Pentes des voies d'exploitation d'un maximum de 10% R Installation de panneaux de signalisation 	moyen	faible	Neutre	
Circulation	Perturbation de la circulation sur RN1	T	<ul style="list-style-type: none"> R Mise en place de microcoupure de 20' maximum entre 13h30 et 16h réalisées sous le contrôle de la Direction Régionale des Routes lors des opérations de tirs de mine à proximité E réduction du nombre de microcoupure de 20% 	moyen	faible	Neutre	Protocole de tir Encadrement DRR
Poussières	Envol de poussières et dépôt à l'extérieur du site	T	<ul style="list-style-type: none"> R Limitation de la vitesse à 20 km/h sur la carrière et sur les pistes. R Arrosage des pistes et de la zone d'extraction par temps sec et venté. E Manchons dépoussiéreurs sur la foreuse E Bardage de l'installation de tri E Canon brumisateur avec produit fixant pour traiter les stocks E Poste automatique de chargement protégé C Mise en place d'un plan de contrôle avec différentes stations de mesures 	moyen	faible	Neutre	Réseau de plaquettes de dépôts réparties sur et autour du site doublé par un réseau de station de contrôle sur zone étendue
Poussières	Utilisation de l'eau d'irrigation pour la maîtrise des envols de poussières	T	<ul style="list-style-type: none"> R Suivi des consommations d'eau d'irrigation pour détecter une éventuelle fuite sur le réseau R Utilisation du réseau d'irrigation pour préserver la ressource AEP 	moyen	faible	Neutre	Procédure de relevé des consommations

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Poussières	Dépôt de poussières sur le réseau routier	T	R Remplissage adéquat des camions R Mise en place d'un laveur de roues et bas de châssis. R Mise en place d'un portique d'aspersion des chargements avant sortie du site R Bâchage des bennes de transport de graves	faible	neutre	Neutre	Suivi quotidien de l'état des chaussées
Odeurs et Fumées	Gaz d'échappement des engins et camions	T	R Engins respectant les normes de rejets entretenus régulièrement E Arrêt des engins en cas d'anomalie de gaz d'échappement	faible	faible	Neutre	
Activité économique	Création d'emplois	T	C embauche en priorité sur la commune de Saint Leu C près de 350 emplois directs et indirects générés par le projet	faible	favorable	Neutre	Indicateur RH création d'emplois
Bois Blanc	Gestion de la proximité de la carrière	T	C Création d'un comité de suivi avec les riverains du quartier Bois Blanc	moyen	favorable	neutre	
Bois Blanc	Poussière	T	R Mise en œuvre de moyens de maîtrise de la poussière, arrosage, canon brumisateurs, sprinklers, bardage, capotage...	moyen	Faible	neutre	Mesures poussière Commission Locale de Concertation et de Suivi
Bois Blanc	Paysage	T	R Traitement paysagers des lisières et des co-visibilités du projet avec le lotissement E Modification du périmètre pour conserver la végétation autour de la plateforme basse afin de conserver une barrière visuelle	moyen	favorable	neutre	
Activité économique	Approvisionnement du projet de nouvelle route du littoral	T	R Solution économique locale	fort	favorable	neutre	Suivi de production

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la Carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Activité touristique	Création d'un centre d'intérêt pour la population	T	C Tourisme industriel : Mise en place de visites de l'exploitation les samedis après midi	neutre	favorable	neutre	
Activité touristique	Perturbation de l'activité touristique	T	E Création d'un demi échangeur sur la RN1 pour éviter la circulation des PL sur la zone balnéaire E intégration paysagère pour éviter les co-visibilité avec les zones touristique E Isolement du site vis-à-vis des sites d'accueil et d'hébergement des touristes	neutre	neutre	neutre	
Hygiène, salubrité et sécurité publique	Déchets	T	R Maintien du site et de ses abords en bon état de propreté R Gestion des eaux de ruissellement E Gestion des déchets	faible	neutre	neutre	
Hygiène, salubrité et sécurité publique	Sécurité en général	T	R Clôture physique et affichage à la périphérie de l'installation + gardiennage et télésurveillance des installations R Respect de la réglementation et des consignes de sécurité R Formation et information permanente du personnel R Vérification technique préventive du matériel et des engins R Mise à disposition permanente de moyens d'intervention en cas de blessure R Affichage des consignes en cas d'accident ou d'incendie et des coordonnées téléphoniques des centres de secours R Information des riverains par panneaux d'interdiction d'accès à toute personne étrangère à l'exploitation	moyen	faible	Neutre	Exercices de situation d'urgence

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Hygiène, salubrité et sécurité publique	Risque d'incendie à l'extérieur du site	T	<ul style="list-style-type: none"> R Débroussaillage de la bande des 10m en limite de propriété R Consignes lors du ravitaillement sur la carrière R Etablissement d'un « permis de feu » réglementaire pour tous travaux par points chauds R Brûlage interdit R Interdiction de fumer sur secteurs sensibles (UMFE, carburant, chargement de tirs...) R Présence d'extincteurs vérifiés annuellement R Respect des recommandations INRS R428 concernant les dispositifs incendie R Contrôle thermographique des installations électriques 	moyen	faible	Neutre	Vérification périodique des extincteurs Formation et exercice de situation d'urgence Identification des zones sensibles
Hygiène, salubrité et sécurité publique	Risque de pollution accidentelle vers l'extérieur du site	T	<ul style="list-style-type: none"> R Voir mesures eaux souterraines 	moyen	faible	Neutre	
Hygiène, salubrité et sécurité publique	Risque d'explosion	T	<ul style="list-style-type: none"> E Pas de stockage d'explosifs sur le site R Production d'explosifs à l'aide de 2 UMFE R Surveillance constante des explosifs par une personne désignée (le boutefeu) R Fabrication et manutention des produits explosifs uniquement en présence du personnel concerné par cette opération R Interdiction de fumer à proximité des produits explosifs pendant leur manipulation, leur transport et leur mise en œuvre R Interdiction de transporter dans un même récipient des détonateurs et d'autres produits explosifs R Transport des détonateurs en sécurité (court-circuit) 	moyen	faible	neutre	Audit sécurité

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la Carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Air et climat	Rejets de substances dans l'atmosphère	T	<p>R Engins récents, entretien régulier, respect des normes concernant les gaz d'échappement</p> <p>R Formation des conducteurs à l'éco-conduite (engins, VI-Vu)</p> <p>R Prise en compte de critères de performance énergétique dans les choix de matériel</p> <p>Voir mesures poussières</p>	faible	faible	Neutre	Suivi des consommations en carburant
Sol et sous-sol	Perturbation physique, chimique et organique du sol et du sous-sol	T	<p>R Décapage progressif</p> <p>R Stockage sélectif des stériles conservés pour la remise en état (stocks compactés) et de la terre végétale sous forme de dépôt d'une hauteur limitée (2m) et végétalisés.</p> <p>C Reconstitution d'un sol agricole lors de la remise en état du site : mise en place des stériles surmontés de la terre végétale et au besoin amendé de compost ou de fines.</p>	moyen	faible	favorable	Mesure physico chimiques des sols
Sol et sous-sol	Risque de pollution du sous-sol ou du sol reconstitué lors de la remise en état	T	<p>E Pas d'apport de matériaux extérieurs autres que fines de lavage.</p>	Faible	neutre	neutre	Contrôle des entrants avec agriculteur.
Topographie	Modification de la topographie du secteur	P	<p>C Remblaiement de l'excavation avec reconstitution d'une zone favorable à l'agriculture et au milieu naturel</p> <p>R Reprofilage des talus entre le terrain naturel et le sol reconstitué lors de la remise en état.</p> <p>C Traitements paysagers ciblés des fronts de taille</p>	Fort	moyen	favorable	
Stabilité des Terrains	Risque d'instabilité des fronts	P	<p>R Adaptation des profils des talus et des fronts.</p> <p>R Réduction des hauteurs de fronts à 7.5m</p> <p>R Purges régulières</p> <p>R Consignes concernant le traitement des zones présentant des instabilités</p>	Moyen	faible	faible	Contrôle permanent durant l'exploitation

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la Carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Paysage	Impact global du projet sur le paysage : modification de la topographie, contraste de couleurs, activité	P	<p>R Traitements paysagers des abords des installations dès le démarrage et remise en état</p> <p>E Projet de remise en état s'appuyant sur les grandes lignes du paysage environnant.</p> <p>C Traitement des fronts de taille et remblaiement des fosses d'exploitation pour remis en état agricole ou naturelle.</p> <p>C Traitement paysagers des lisières et des co-visibilités du projet avec le lotissement Bois Blanc</p>	Fort	moyen	faible	Remise en état définie dans l'arrêté, suivie de l'intégration paysagère post réaménagement
Agriculture	Destruction de zones agricoles	T	<p>C Remise en état avec remblaiement et reconstitution d'un sol agricole permettant la création de nouvelles surfaces exploitables et mécanisables (9,5 ha)</p> <p>C Recréation d'un réseau de chemins d'exploitation qui seront revêtus de tout-venant compacté</p> <p>C Compensation financière des pertes agricoles pour l'agriculteur touché directement puis compensation de surface</p>	faible	neutre	favorable	Etat des lieux avant et après et comparaison des rendements sur les terrains actuellement cultivés Surface agricole mise en culture post exploitation. Convention de suivi avec les acteurs du monde agricole
	Impact sur les cultures voisines (dépôt de poussières)	T	R Voir mesures contre l'envol des poussières	faible	faible	neutre	Suivi par plaquettes de dépôt
Patrimoine culturel, historique et archéologique	Impact sur le patrimoine archéologique	P	<p>E Modification du périmètre ICPE pour éviter le patrimoine historique identifié sur le site</p> <p>R Prescription par la DAC OI d'un diagnostic archéologique dans le cadre de l'archéologie préventive défini par un arrêté préfectoral</p> <p>R Déclaration de découverte fortuite intervenant en cours de l'exploitation</p> <p>C Mise en place d'une stèle rappelant la « révolte des esclaves » de 1811.</p>	faible	neutre	Favorable	Rapport de la DAC OI
Biens matériels, servitudes et réseaux	Destruction de chemins d'exploitation.	P	C Rétablissement des chemins pendant et après exploitation	faible	faible	neutre	

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Biens matériels, servitudes et réseaux	Réseau d'irrigation	P	C Développement de l'ensemble des antennes secondaires et tertiaire sur toutes les parcelles faisant l'objet d'une remise en état agricole	faible	faible	favorable	Surveillance du réseau d'irrigation en place dans le cadre des tirs de mines
Utilisation d'énergie et de ressources	Utilisation de carburant	T	R Information et sensibilisation du personnel aux économies d'énergie et formation éco-conduite R Prise en compte du critère consommation > dans le choix des équipements R Entretien régulier des engins	fort	moyen	Neutre	Suivi mensuel des consommations carburant
	Utilisation d'électricité	T	R Entretien régulier des installations électriques	moyen	faible	Neutre	Suivi mensuel des consommations d'électricité
Utilisation d'énergie et de ressources	Utilisation d'eau	T	R Faible besoin en eau (arrosage préventif, brumisation sur l'installation de traitement, eau potable et domestique du personnel) E Pas de lavage des matériaux R Sensibilisation du personnel	faible	faible	Neutre	Suivi mensuel des consommations d'eau
Déchets	Déchets produits sur la carrière	T	R Tri et stock (dans l'atelier et sur rétention pour les produits dangereux) E Collecte régulière par des sociétés agréées pour leur traitement et leur recyclage, en conformité avec la réglementation	faible	neutre	neutre	Registre de suivi des déchets

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la Carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Eaux superficielles internes	Modification des bassins versants de la zone de projet (condition d'écoulement, infiltration...)	T	<p>R Gestion des eaux pluviales par des bassins de rétention de décantation dimensionnés pour une pluie décennale d'une heure (capacité de stockage suffisante)</p> <p>R Création d'un réseau de fossés pour détourner les eaux des BV amont</p> <p>R Dimensionnement des fossés internes adaptés à la période de retour souhaitée</p>	Moyen	faible	favorable	Suivi du bon fonctionnement lors de l'exploitation
Eaux superficielles externes	Pollution par les matières en suspension et hydrocarbures dans les eaux de ruissellement	T	<p>R Création de bassins de décantation en aval des zones d'extraction</p> <p>R Abaissement du seuil réglementaire de concentration en MES dans les rejets pour limiter l'impact du projet sur le milieu marin (passage de 35 à 20 mg/l)</p> <p>R Installation de séparateurs hydrocarbures</p> <p>R Ensemble de mesures limitant le risque de pollution et mise en place d'une procédure en cas de pollution accidentelle (Obturation des bassins, produits dangereux sur rétention, etc.)</p>	Moyen	faible	Neutre	Suivi des paramètres physico-chimique des rejets
Eaux Souterraines	Augmentation de la vulnérabilité de la nappe sous-jacente	P	<p>E Fond de fouille calé au-dessus de la nappe pour conserver une épaisseur importante de terrains non saturés en couverture.</p> <p>E Remblaiement des fosses d'extraction avec les matériaux stériles du site</p>	Faible	Faible	neutre	Suivi piézométrique

Thème	Description des impacts & risques	Temporaire Permanent	Mesures d'Évitement, de Réduction et de Compensation	Impact brut	Impact net	Impact après la carrière	Moyens de mesure et de surveillance
Eaux Souterraines	Risque de pollution pendant l'exploitation incidence sur la ressource en eau du secteur	T	<ul style="list-style-type: none"> E Pas de captage AEP à l'aval hydraulique de l'ensemble du projet R Approvisionnement et distribution sur aire étanche relié à un séparateur hydrocarbure R Parking VL raccordé à un séparateur hydrocarbure R Stockage en cuves double enveloppe R Achat matériel récent et aux normes R Procédure et équipement adapté pour le ravitaillement des engins peu mobiles (pelles & foreuses) sur site R Stockage d'huile, d'hydrocarbures et déchets d'entretien et dangereux sur rétention R Entretien et réparation des engins de la carrière dans les ateliers R Formation des personnels à la situation d'urgence « fuite et déversement » R Mise à disposition de moyens d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures (kit antipollution) 	Moyen	faible	Neutre	Suivi piézométrique dès le démarrage de la carrière Analyse physico chimique et hydrocarbure par prélèvement durant la durée du projet tous les 3 mois

X. Méthodes utilisées et difficultés rencontrées

Les méthodes utilisées pour effectuer l'étude d'impact s'appuient sur :

- Une recherche bibliographique concernant toutes les études réalisées dans le secteur de projet et/ou sur des thématiques en lien avec les domaines d'étude et les carrières.
- Des visites et investigations de terrain sur le site de l'installation et son environnement (terrestre et marin)
- Des visites d'installations industrielles du même type que celle qui est envisagée dans le présent projet
- Des modélisations des différentes phases de la carrière et sur différentes thématiques (eau, air bruit, acoustique marine).

L'ensemble des données et résultats acquis ont ainsi permis d'élaborer un dossier de demande d'autorisation avec une étude d'impact proportionnée à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet et aux incidences prévisibles de la carrière sur l'environnement ou la santé humaine.

Les principales difficultés rencontrées ont alors été constituées par, une absence de bibliographie et/ou de retour d'expérience sur certaines thématiques (acoustique marine et tirs de mines, tirs de mines et résidus, modélisation acoustique des tirs de mines) et pour les milieux naturel par un niveau de connaissance scientifique variable selon les espèces.

Le montage et l'intégration de l'ensemble des données et études spécialisées pour l'élaboration du dossier de demande d'autorisation et de l'étude d'impact a été assuré par Madame Béatrice DANIEL, Ingénieur Environnement - EMC² Environnement.

De nombreuses études spécifiques alimentent le dossier d'étude d'impact ; ces études ont été réalisées par des intervenants spécialisés :

- ✓ Monsieur Eric ANTEMI Hydrogéologue – ANTEA Group
- ✓ Messieurs Yves CAPON, Yanick GILOUX, Cédric HOARAU et Madame Emilie CAZAL, Ecologues – BIOTOPE
- ✓ Monsieur Jean Sébastien PHILIPPE, Ecologues et Madame Manon CONDET, expert acoustique Mammifères marins – Biotope
- ✓ Dr Thomas FOLEGOT et Dr Dominique CLORENNEC, Acousticiens pour le milieu marin – QUIET OCEAN
- ✓ M. Remi GARNIER, Ecologue marin – PARETO Ecoconsult
- ✓ Madame Laurence BREGENT, Paysagiste - Zone UP Paysage
- ✓ Monsieur Jérémy PETIT, Acousticien - A2MS Acoustique
- ✓ M. Mathieu COLLART, Chargé d'affaire Rivière - HYDRETUDES
- ✓ M. Eric. GIMBERT, Plans d'exploitation de la carrière - CORALIS
- ✓ Monsieur Pascal JOLION, Etudes géophysiques - IDDOI
- ✓ Madame Cécile LESAGE, Sondages carottés - FORINTECH
- ✓ Monsieur Gabriel DUCANDAS, Géomètre - AUSTRAL CONSULTING
- ✓ Monsieur Aymeric THOMASSIN - Cabinet VRD OMEGA
- ✓ Monsieur Yves DURAND - SAFER

XI. Résumé non technique de l'étude de danger

1. Synthèse des potentiels de danger

L'activité consiste en l'exploitation d'une carrière de roches massives.

Les installations ou opérations suivantes seront sources de dangers et ont fait l'objet d'une analyse des risques visant à identifier les causes et la nature des accidents potentiels ainsi que les mesures de prévention et de protection nécessaires pour en limiter l'occurrence et la gravité.

Les risques évalués sont les suivants :

- A. Risques liés aux inondations et mouvements de terrain
- B. Risques cycloniques
- C. Risques liés aux tirs de mines
- D. Risques liés aux opérations d'extraction
- E. Risques liés aux opérations de chargement et à la circulation des engins et des véhicules
- F. Risques liés aux activités de traitement des matériaux et aux opérations de maintenance
- G. Risques liés au stockage et à la manipulation de matières dangereuses

Cette analyse permet d'aboutir à une cotation des risques selon différents scénarii. Aucun n'est classé en catégorie inacceptable.

Les règles de conception et d'exploitation du site permettent de maîtriser les potentiels de danger engendrés par l'ensemble des activités du site.

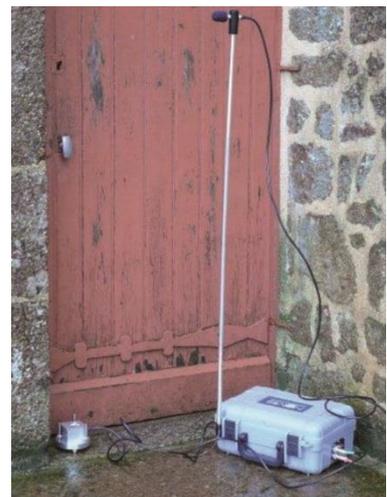
Il subsiste toutefois un scénario classé en catégorie « à surveiller » : la dispersion non maîtrisée dans l'environnement de vibrations.

2. Maîtrise des vibrations des tirs de mines

Une modélisation des vibrations de chacun des plans de tirs a été effectuée pour assurer le respect du seuil réglementaire fixé à 10 mm/seconde.

Ainsi, pour limiter au maximum les vibrations, une distance de 100 m minimum des habitations et des ouvrages d'art a été fixée pour les tirs.

En parallèle, une expertise de chaque ouvrage et habitation voisine sera réalisée par huissier avant et après l'exploitation de la carrière. Des sismographes* mesureront les vibrations sur les maisons d'habitations et des ouvrages d'art proches des tirs.



3. Autres dangers liés aux tirs de mines

L'abattage de la roche massive se fait par l'utilisation d'Unité Mobile de Fabrication d'Explosifs, qui permet de fabriquer des explosifs selon les besoins et à pied d'œuvre. Les composants stockés sur site ne sont pas explosifs tant qu'ils ne sont pas recomposés dans une UMFE.

Il s'agit donc de stockage de produits comburants mais pas explosifs. Ce stockage est de plus fait dans un bâtiment spécialement dédié répondant à l'ensemble des normes et réglementation pour ce type d'activité. Les matières sont stockées séparément sur des aires étanches ; les quantités stockées restent sous les seuils SEVESO de la réglementation ICPE. En dehors du bâtiment, le stockage d'hydrocarbure est prévu en citerne installée à l'intérieur d'un bac de rétention étanche et dimensionné pour éviter tout débordement. L'installation sera conforme à la réglementation et SCPR a pris l'engagement de faire procéder à un audit de l'installation de stockage de nitrate d'ammonium par un organisme de contrôle compétent (INERIS ou équivalent) avant sa mise en service afin de vérifier le respect de l'arrêté du 18 décembre 2008 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sous la rubrique n° 4701.

Comme toutes les autres installations de la carrière, le bâtiment de stockage des matières premières sera équipé en matériel de lutte contre l'incendie, et sera doté d'une télésurveillance avec gardiennage.



Il est alors important de rappeler qu'il n'y a pas de stockage d'explosifs sur la carrière. Le stockage des explosifs nécessaire à la mise à feu d'un tir (détonateurs, cartouches d'amorçage et cordeau détonant) sera réalisé sur le dépôt d'explosifs du Cap La Houssaye.

Pour manipuler ces produits et effectuer les tirs, SCPR aura recours à du personnel dont les compétences dans ce domaine ont été validées. Ce personnel sera habilité par la Préfecture à mettre ces techniques en œuvre. Ces professionnels respecteront l'ensemble des règles de sécurité pour la foration et le chargement des explosifs.



Des calculs de zone de danger effectués lors de la production d'explosif à l'aide des UMFE, ont permis d'adapter les différents plans de tirs pour éviter que la Route des Tamarins d'une part et les habitations d'autre part, ne se situent dans la zone à risque Z1, Z2, Z3 ou Z4 conformément à la réglementation.

Ainsi, les limites d'exploitation ont été fixées à 100 m pour les maisons, 67 m pour la route des Tamarins.

Dans la zone Z5, les dispositions de protection acoustique - merlon ou mur - mis en place le long des habitations identifiées dans la zone suffiront à les protéger de l'effet de surpression pouvant briser les vitres à cette distance.

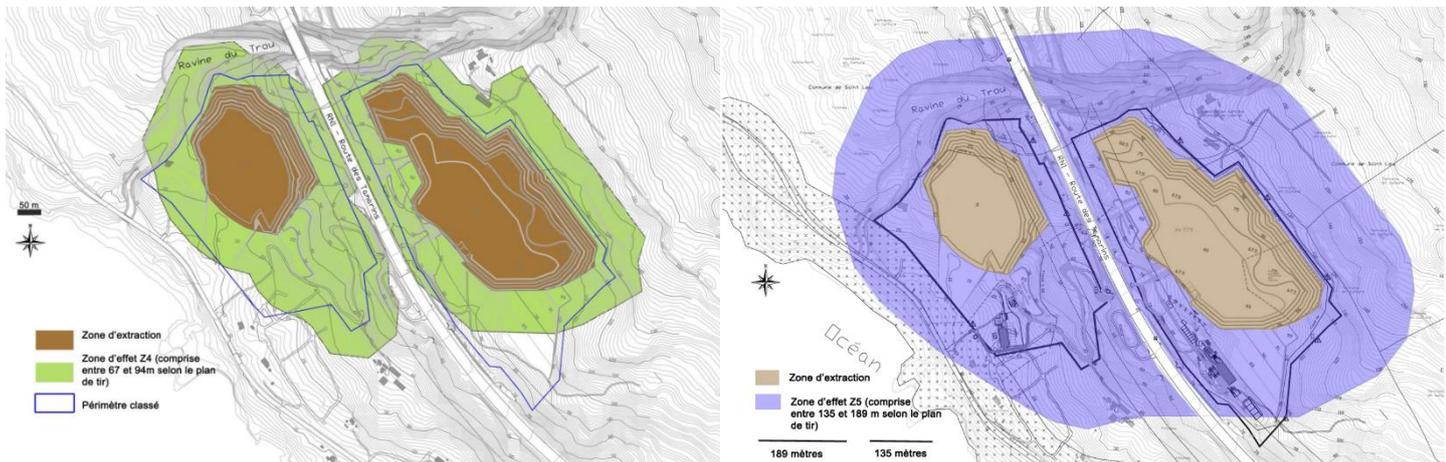


Planche 21 : Zone d'effet Z4 et Z5 des tirs de mines

Vis-à-vis de la sécurité des usagers de la Route des Tamarins lors des tirs de mines, la circulation sera coupée dans les cas suivants :

- ✓ Tir entre 67 et 100 m : coupure systématique sur tous les fronts exploités
- ✓ Tir entre 100 et 150 m : coupure systématique sur les 2 premiers fronts exploités

Ces coupures de circulation seront réalisées en période « creuse » entre 13h30 et 16h00. Elles seront réalisées sous la forme de ralentissements puis de relâchements de la circulation en collaboration avec la Direction Régionale des Route gestionnaire de l'infrastructure. Sur les 4 années d'exploitation, après optimisation en engagement pris de SCPR, les coupures sur l'ensemble de la carrière sont estimée à 60 soit en moyenne 16 par an.

4. Moyens de prévention et de lutte contre les dangers

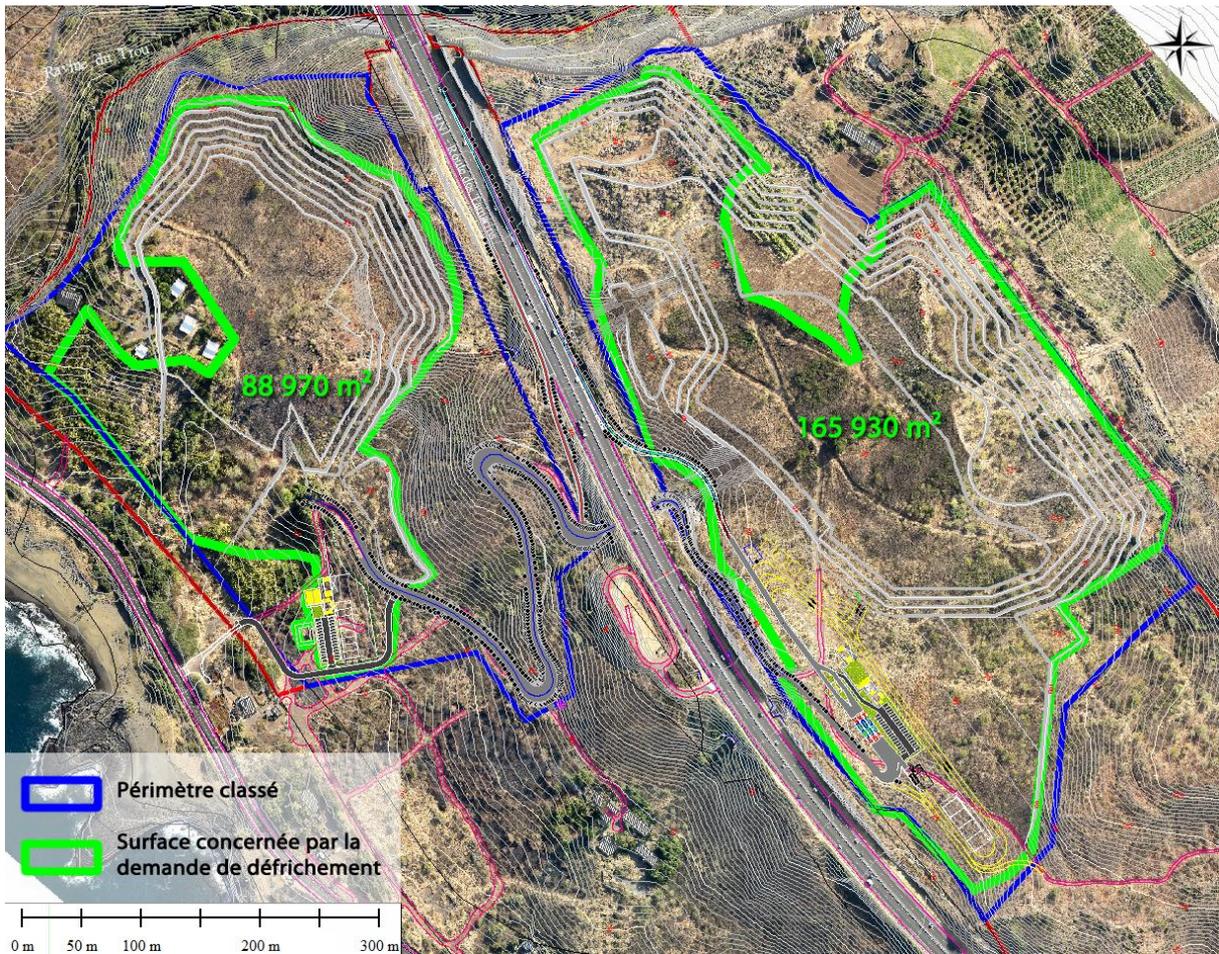
Le personnel disposera sur site d'un manuel de sécurité regroupant l'ensemble des consignes de sécurité. Ces consignes seront affichées dans les endroits appropriés. Le manuel comprendra des consignes générales :

- Règlement intérieur ;
- Règlement général d'hygiène et de sécurité ;
- Consignes en cas d'incendie ;
- Respect de l'ensemble du Dossier de Prescriptions pour la foration et le chargement des explosifs ;
- Consignes relatives à la conduite à tenir en cas d'accident (secourisme) ;
- Consignes Entreprises Extérieures ;
- Consignes sensibilisant au respect de l'environnement

XII. Résumé non technique de la demande de défrichement

1. Espaces concernés par la demande

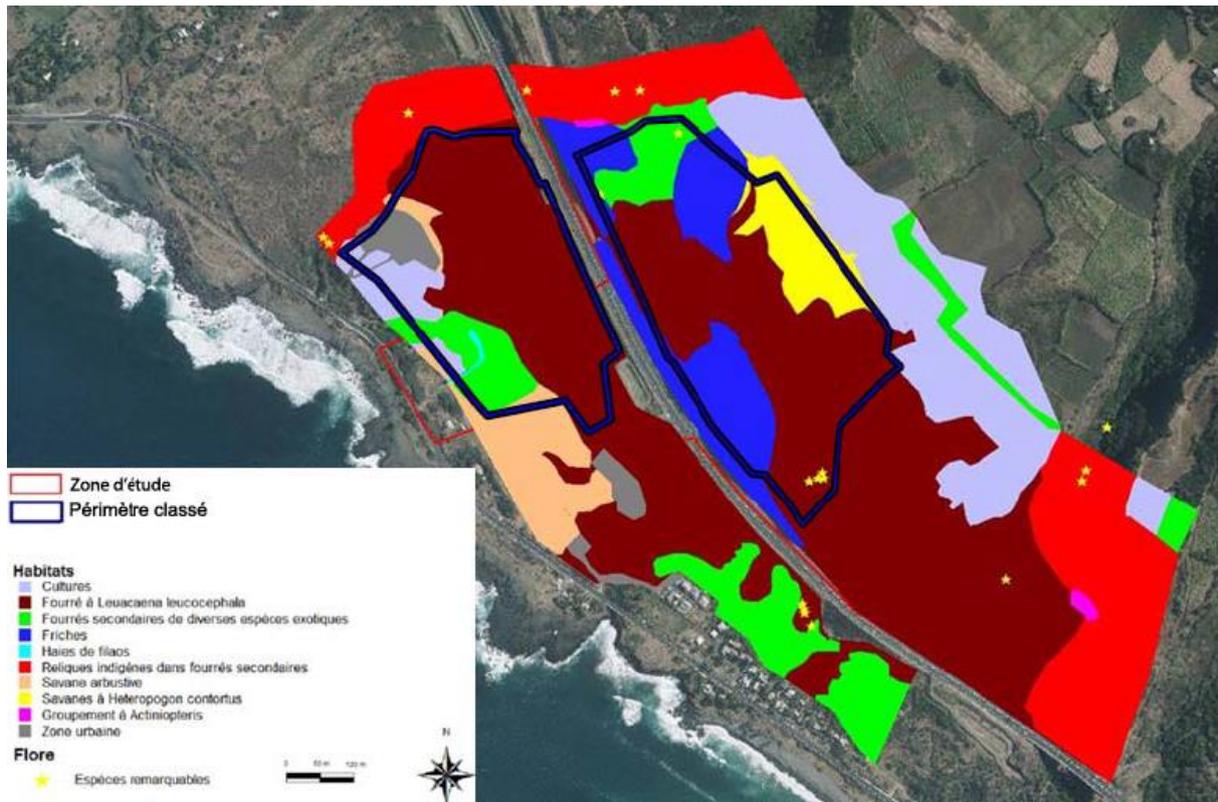
Etant donné les aménagements et opérations d'extraction prévus sur le site ce sont un peu plus de 25ha qui seront défrichés sur l'ensemble de la surface occupée par le projet de carrière au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation soit en 4 phases consécutives.



2. Couvert végétal

Bien que la zone soit à vocation agricole, l'agriculture est peu présente sur l'espace de projet qui est occupé essentiellement par des fourrés secondaires à Cassie (*Leucaena leucocephala*, Espèce Exotique Envahissante(EEE)) qui couvrent presque $\frac{3}{4}$ de la surface de la carrière ne laissant que très peu de place aux autres espèces pour s'installer.

La zone étant de plus concernée par des incendies et surtout des pâturages divagants de cabris, peu d'espèces végétales indigènes ont pu s'y développer.



3. Enjeux identifiés

En dehors des deux ravines qui encadrent le projet de carrière (Ravine du Trou et Ravine des Avirons) ou de la présence Petit Molosse observés sur l'emprise du projet, les enjeux en termes d'habitats, de flore, de faune sont globalement faibles.

En effet la planèze, largement dominée par une espèce exotique, a déjà perdu une grande part de ses fonctionnalités écologiques. Elle reste toutefois non urbanisée et conserve son attrait comme zone d'alimentation pour les espèces de faune « ordinaire », voire comme zone de reconquête écologique potentielle.

4. Impacts et mesures

En premier lieu il convient de rappeler que le projet a exclu de son périmètre les zones naturelles d'intérêt remarquables des abords des deux ravines et de la frange littoral ainsi que l'Espace Boisé Classé présent au sud de la carrière en partie haute.

Le défrichement s'accompagnera nécessairement d'une destruction de la strate végétale présente dans les emprises de la carrière et donc d'une perte d'habitat pour la faune du secteur. Le bruit, les émissions de poussières et la dissémination d'Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) sont quant à eux des impacts indirects pour les espèces et les espaces environnants.

Afin de limiter les perturbations sur la faune terrestre, les défrichements seront organisés en hiver austral, période la moins sensible pour l'ensemble de la faune ; ils seront précédés d'une visite de terrain par un expert naturaliste et les végétaux seront laissés en place quelques jours pour permettre la fuite des animaux.

Des moyens importants seront mis en place pour maîtriser les émissions de poussières dues aux activités (asperseurs, camion-citerne, brumisateurs, capotage...) et des laveurs de roues seront installés en sortie de chaque zone de chargement pour éviter les transferts de terres chargées en semences d'EEE vers l'extérieur du site.

Des opérations de transplantations seront organisées pour les espèces végétales les plus intéressantes et des gîtes artificiels pour les chauves-souris seront mis en place dans l'emprise de la carrière et suivis par des spécialistes avant le démarrage de l'activité.

Enfin, il semble important de rappeler que la remise en état de la carrière prévoit la création d'une armature végétale permettant une meilleure insertion du site et la valorisation des continuités écologiques avec sur la partie haute la mise en place d'une dizaine d'hectares de terrains agricoles, de haies et de lisières boisées et sur la partie basse la création d'un espace naturel sur plus de 8 hectares avec la plantation de nombreuses espèces indigènes. L'ensemble de cette remise en état sera encadré et suivi par un groupement de maîtrise d'œuvre pluridisciplinaire ZONE UP / SAFER / BIOTOPE sur une durée de 5 ans.