



VALE Nouvelle-Calédonie

Demande d'autorisation d'exploitation minière



Livret C – Etude d'impact sur l'environnement Volets A et B

Version 2012 actualisée en Octobre 2015



LIVRET C – ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Commune de Yaté et du Mont-Dore

Nouvelle-Calédonie

Volet A – Contexte et description du projet

Ce document a été élaboré avec l'aide de la société :

Egis structures et environnement

11 avenue du Centre – CS 30550
Saint-Quentin-en-Yvelines
78286 Guyancourt



REDACTION	EGIS Environnement	France BAILLY
MISE A JOUR	VNC	Christelle RENDU
VERIFICATION VALIDATION	Vale Nouvelle-Calédonie	Nicolas TAN DELAGE Tanguy GIBAND
APPROBATION	Vale Nouvelle-Calédonie	Joao VIDOCA Daryush KHOSHNEVISS

SOMMAIRE

1	PREAMBULE.....	1
2	INTRODUCTION	3
3	CONTEXTE DE L'ÉTUDE	5
3.1.	LOCALISATION DU PROJET	6
3.2.	HISTORIQUE DU PROJET VNC	6
3.3.	LA SOCIÉTÉ VALE NOUVELLE-CALEDONIE.....	8
3.3.1.	Structure du capital	9
3.3.2.	Activités de production et implantation principale.....	10
3.3.3.	Effectifs de VNC.....	10
3.3.4.	Emprise foncière : titres miniers.....	11
3.4.	CADRE RÉGLEMENTAIRE ET CONTENU DU DOSSIER.....	12
4	PRÉSENTATION DU PROJET	15
4.1.	LE GISEMENT DE GORO	15
4.1.1.	Les minerais disponibles	15
4.1.2.	Rythme de production	19
4.2.	LE PROJET GLOBAL.....	20
4.2.1.	Le Procédé d'exploitation minière	21
4.2.2.	L'unité de préparation du minerai (UPM)	21
4.2.3.	Les étapes du procédé	24
4.2.3.1.	Étape 1. Extraction des métaux de la pulpe de minerai (lixiviation)	24
4.2.3.2.	Étape 2. Production d'une solution après extraction des corps solides de la pulpe lixiviée	25
4.2.3.3.	Étape 3. Purification progressive de la solution	25
4.2.3.4.	Étape 4. Séparation du nickel et du cobalt	25
4.2.3.5.	Étape 5. Production de nickel et de cobalt solides	25
4.2.3.6.	Étape 6. Transport et stockage des résidus	25
4.3.	LES COMPOSANTES DU PROJET MINIER	27
4.3.1.	Zone 1 : Le parc à résidus de la Kué Ouest.....	29
4.3.1.1.	Infrastructure existante	29
4.3.1.2.	Les projets.....	33
4.3.2.	Zone 2 : Zone KO4.....	36
4.3.2.1.	Infrastructures existantes	36
4.3.2.2.	Les projets.....	36
4.3.3.	Zone 3 : Le Centre Industriel de la Mine et les zones de stockage.....	37

4.3.3.1. Infrastructures existantes	37
4.3.3.2. Les projets	40
4.3.4. Zone 4 : La Mine	40
4.3.4.1. Infrastructures existantes	40
4.3.4.2. Les projets	42
4.3.5. Zone 5 : La pépinière et le camp de la géologie	46
4.3.5.1. Infrastructures existantes	46
4.3.5.2. Les projets	46
4.3.6. Zone 6 : Les routes, les corridors techniques et les ouvrages de gestion des eaux	47
4.3.6.1. Infrastructures existantes	47
4.3.6.2. Les projets	47
4.3.7. Emprise au sol des installations.....	53
5 DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE	57

FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet VNC	6
Figure 2 : Structure du capital social de VNC	9
Figure 3 : Profil d'altération du gisement.....	16
Figure 4 : Courbes de la teneur en nickel des diverses couches économiques du gisement de Goro	17
Figure 5 : Photo aérienne du gisement du plateau de Goro (2001)	19
Figure 6 : Schéma fonctionnel simplifié de l'unité de préparation de minerai	23
Figure 7 : Les étapes du procédé hydro-métallurgique de VNC.....	26
Figure 8 : État du parc à résidus de la Kué Ouest en juillet 2011.....	31
Figure 9 : Coupe du barrage de rétention des résidus	32
Figure 10 : Localisation des carrières de la zone 1	33
Figure 11 : Localisation du skid de sur-floculation	34
Figure 12 : Verse V6 – Etat final	36
Figure 13 : Verse SMLT	39
Figure 14 : Détail des zones d'emprunt de fer de construction et de fer de remblai	42
Figure 15 : Détail des zones d'emprunt de FER 2015/2016	43
Figure 16 : Limites de la fosse minière du plateau de Goro : 2020 et 2036	44
Figure 17 : Projet de carrière VSKE.....	45
Figure 18 : État actuel de la zone 5	46
Figure 19 : Vue du tracé de la future route de service «Road Pipe».....	49
Figure 20 : Plan de localisation des futures voies de roulage HR01, HR02 et HR03.....	50
Figure 21: Vue en plan de l'extension de la voie de roulage Nord	51
Figure 22 : Déviation de la CR10 en 2015	52

TABLEAUX

Tableau 1 : Dates clés du projet	7
Tableau 2 : Répartition du personnel affecté à la mine	10
Tableau 3 : Titres fonciers de VNC	11
Tableau 4 : Texte applicable en matière d'exploitation minière en Nouvelle-Calédonie	12
Tableau 5 : Codes des matériaux appliqués au gisement de Goro.....	15
Tableau 6 : Evaluation des réserves et des ressources (plateau de GORO).....	17
Tableau 7 : Récapitulatif des chiffres clefs du projet VNC.....	26
Tableau 8 : Zones géographiques du projet minier et composantes du projet	28
Tableau 9 : FCO disponible sur le plateau de Goro	42
Tableau 10 : Volume estimé des zones d'emprunt fer 2016.....	43
Tableau 11 : Emprise des ouvrages et infrastructures contribuant à l'exploitation minière 2015 à 2036	53
Tableau 12 : Définition des limites spatiales du projet VNC	58

ABREVIATIONS et ACRONYMES

ANZECC	Australian and New Zealand Environment and Conservation Council
BRGM	Bureau de recherche géologique et minière
BS	Bassin de sédimentation
BSKN	Bassin de sédimentation de la Kué Nord
CIM	Centre industriel de la mine
Co	Cobalt
CO₂	Gaz carbonique
COFIL	Comité de pilotage du projet industriel de Goro
CR	Chemin rural
CSIRO	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation
CTPB	Comité technique permanent des barrages
DASS	Direction des Affaires sanitaires et sociales
DAVAR	Direction des Affaires vétérinaires, alimentaires et rurales
dB	Décibels
DCE	Débit caractéristique d'étiage
DEFE	Direction (française) de l'Economie, de la formation et de l'emploi
DENV	Direction de l'Environnement de la province Sud
DIMENC	Direction de l'Industrie, des mines et de l'énergie de la Nouvelle-Calédonie
EIE	Etude d'impact sur l'environnement
EM	Exercice minier
ETP	Evapotranspiration
Fe	Fer
HPAL	Acide sous haute pression
IBNC	Indice biotique de Nouvelle-Calédonie
IBS	Indice bio-sédimentaire
ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
IFRECOR	Initiative française pour les récifs coralliens
IRD	Institut de recherche pour le développement (ex ORSTOM)
ITSEE	Institut territorial de la statistique et des études économiques
IUCN	Union internationale pour la conservation de la nature
KWRSF	Parc à résidus de la Kué Ouest
MBT	Minerai basse teneur
Mg	Magnésium
MgO	Oxyde de magnésium
Mn	Manganèse
MRH	Voie de roulage minier
Ni	Nickel
OCDE	Organisation de coopération pour le développement économique
ŒIL	Observatoire de l'environnement de la province Sud
ORSTOM	Actuel IRD

PL	Véhicule poids lourd
PPE	Périmètre de protection éloigné (d'un captage)
PPI	Périmètre de protection immédiat (d'un captage)
PPR	Périmètre de protection rapproché (d'un captage)
PROE	Programme régional océanien de l'environnement
RM	Route maritime
SESER	Service de l'eau et des statistiques et études rurales
SMBT	Stockage du minerai de basse teneur
SMLT	Stock de minerai long terme
SNB	Stratégie nationale de la biodiversité
TC	Transport en commun
VL	Véhicule léger
UPM	Usine de préparation du minerai
VNC	Vale Nouvelle-Calédonie
VS	Verse à stériles
VSKE	Verse à stériles de la Kué Est
VSEM	Verse à stériles de l'exercice minier
ZCPS	Zone de convergence du Pacifique Sud

1

PREAMBULE

Le présent dossier fait partie du Livret C de la demande d'autorisation d'exploitation minière du gisement de Goro de VNC. Il correspond au Volet A du livret.

Livret C – Etude d'impact	
Volet A	Introduction - Présentation du projet
Volet B	Analyse de l'état initial du site du projet et de son environnement
Volet C	Analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement
Volet D	Justification du projet - Raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu parmi les solutions alternatives envisagées notamment du point de vue environnemental
Volet E	Mesures mises en œuvre pour prévenir, supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement
Volet F	Méthodes utilisées pour suivre et évaluer les effets du projet sur l'environnement
Volet G	Résumé non technique
Volet H	Plan de remise en état à l'issue des travaux d'exploitation
Atlas cartographique	Cartes des volets A à H
Volet des annexes	Annexes des volets A à H

2 INTRODUCTION

L'étude d'impact exigée au point 3) de l'article R. 142-10-4 du Code minier de la Nouvelle-Calédonie (CMNC) et dont le contenu est fixé à l'article R. 142-10-7 dudit code porte sur l'ensemble du projet de développement minier de VNC et présente une évaluation des effets de ce projet sur le milieu environnant.

Son contenu est en relation avec l'importance des travaux et des aménagements envisagés, ainsi qu'avec leur incidence prévisible sur l'environnement.

L'état initial de l'environnement et l'évaluation des effets du projet présentés dans le présent livret s'appuient sur les nombreuses études globales ou thématiques réalisées sur le milieu naturel et humain depuis 1994, de plus en plus détaillées à mesure que les composantes du projet se sont précisées.

Les principaux documents dont sont issues les informations utilisées dans le cadre de cette étude d'impact sont indiqués dans la liste bibliographique du volet B.

3

CONTEXTE DE L'ÉTUDE

VNC projette d'extraire le nickel et le cobalt des minerais du gisement de Goro situé à l'extrême Sud de la Nouvelle-Calédonie, à 70 km au Sud-Est de Nouméa.

Les produits finis seront de 57 000 tonnes par an pour le nickel sous forme d'oxyde de nickel et de 4 500 tonnes par an pour le cobalt sous forme de carbonate de cobalt.

Le procédé hydro-métallurgique mis en œuvre par VNC est un procédé chimique qui met en solution le nickel et le cobalt pour les extraire et les isoler de la partie stérile, la gangue. Relativement récent, ce procédé, dit HPAL (acide sous haute pression), a été développé sur les minerais calédoniens. Il n'accepte qu'une proportion limitée de saprolites en raison de la limite des teneurs en magnésium imposées par la consommation d'acide liée à sa dilution conjointe avec le nickel et le cobalt.

La réalisation de ce projet nécessite le développement d'une mine à ciel ouvert, la construction d'une usine de mise en pulpe du minerai et d'un complexe industriel pour extraire les métaux (usine de traitement hydro-métallurgique), la construction d'un port en eau profonde ainsi que toutes les infrastructures nécessaires au fonctionnement de ces installations.

Les installations industrielles de raffinerie du minerai sont encadrées au titre de la réglementation ICPE¹ et ont fait l'objet d'un arrêté d'autorisation du Président de l'Assemblée de la province Sud délivré le 9 octobre 2008.

Les installations portuaires de Goro situées en baie de Prony sont autorisées au titre de l'arrêté ICPE n° 891-2007/PS délivré le 13 juillet 2007.

Le parc à résidus de la Kué Ouest est autorisé depuis 2008 au titre de l'arrêté d'exploitation ICPE n° 1466-2008².

L'exploitation de la mine à ciel ouvert et de ses ouvrages annexes, les verses à stériles, et les stocks de minerai requièrent l'obtention d'une autorisation au titre du CMNC, dont la demande est l'objet du présent dossier.

L'étude d'impact environnemental présentée dans le présent livret ne concerne que la partie 'mine' du projet de VNC.

1 Arrêté n° 1467-2008/PS du 9 octobre 2008 autorisant l'exploitation d'une usine de traitement de minerai de nickel et de cobalt sis »baie Nord » - commune du Mont Dore, d'une usine de préparation de minerai et d'un centre de maintenance de la mine, sise «Kwé Nord » - commune de Yaté

2 Arrêté n° 1466-2008/PS du 9 octobre 2008 autorisant l'exploitation d'une aire de stockage à résidus et ses cellules de suivi par la société Goro Nickel SAS - site de la Kué Ouest - commune de Yaté

3.1. LOCALISATION DU PROJET

Le projet VNC est situé à l'extrême Sud de la Nouvelle-Calédonie entre la baie de Prony à l'Ouest, le canal de la Havannah au Sud et la baie de Goro à l'Est, à 70 km au Sud-Est de Nouméa. La Figure 1 présente la localisation du projet en Nouvelle-Calédonie.

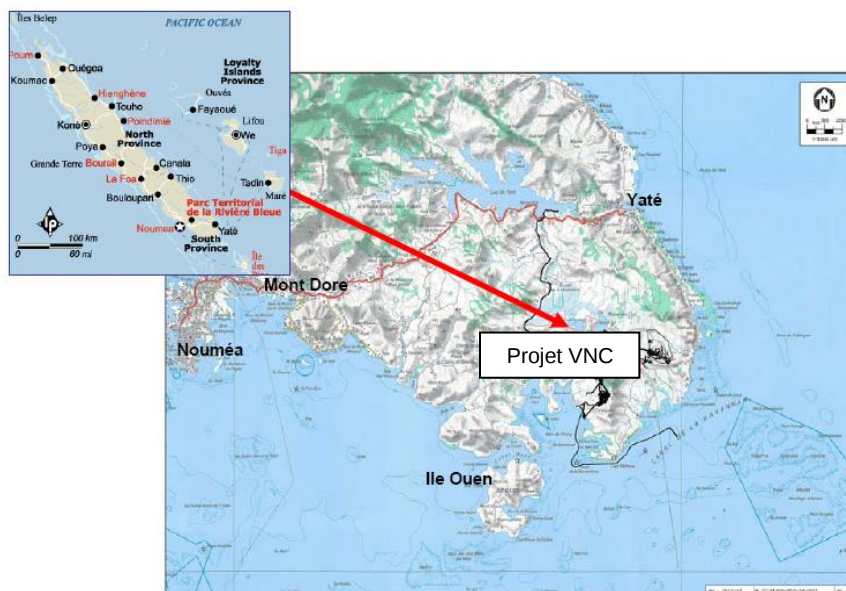


Figure 1 : Localisation du projet VNC

3.2. HISTORIQUE DU PROJET VNC

L'exploitation du nickel sur le plateau de Goro a été envisagée depuis les années 50 mais le projet VNC a réellement débuté en 1996 avec le lancement d'une étude de faisabilité pour la production de 54 000 tonnes de nickel par an. Une première étude d'impact environnemental "globale" a été réalisée dans le cadre de ce projet. Cette première évaluation a été complétée en mars 2001. A la suite de la finalisation de l'étude de faisabilité, la société INCO Ltd prit la décision de lancer la réalisation du projet Goro Nickel.

Les travaux sur le chantier ont commencé en 2002 avec le début du terrassement du site industriel de l'usine hydro-métallurgique et la construction de la base-vie. Le projet a été suspendu de décembre 2002 à septembre 2004 en raison d'une augmentation des coûts. De nombreux efforts d'optimisation et de réduction des coûts ainsi que de réduction de l'impact environnemental ont été entrepris durant cette période d'arrêt afin de faire du projet VNC un projet viable du point de vue économique et environnemental. A cette même période, le projet à lancer un exercice minier.

Tableau 1 : Dates clés du projet

Dates clés du projet	
1950-1969	Association avec Edouard Pentecost pour explorer son domaine minier dans le massif du sud
1969-1974	Recherches géologiques et prélèvements dans le massif du Sud par COMIFAC, filiale d'INCO, pour mettre au point les premières méthodologies d'extraction
1992	Rachat des droits miniers sur le gisement de Goro en accord avec le BRGM
	Développement d'un procédé hydro-métallurgique spécifique au nickel par Inco. Premières consultations auprès des communes voisines
1993	Premiers sondages à Goro et premiers travaux de laboratoire
1994	Premiers carottages et début des études d'impact pour établir l'état initial
1995-1997	Choix du procédé hydro-métallurgique pour l'extraction du nickel et du cobalt et construction et exploitation d'une usine pilote à Port Colborne au Canada
1996	Étude de faisabilité effectuée par SNC-Lavalin et première étude d'impact globale
1998-1999	Enquêtes publiques officielles auprès de la population
1999	Construction de l'usine pilote à Goro
2001-2006	Complément à l'étude d'impact ; sondages et groupes de discussion (<i>focus groups</i>) auprès de la population locale
2002	Début du chantier de construction de l'usine du sud par Bechtel, Technip et Hatch (BTH). Suspension du chantier pour dépassement appréhendé du budget
2003	Révision du plan d'implantation et de l'approche de construction et recherche de nouveaux partenaires
2004	Obtention du permis d'exploitation ICPE, tenant compte des recommandations de l'INERIS et annonce officielle de la reprise du projet
2005	Parachèvement des études d'impact et reprise de construction sur le site. Début de la construction des 400 modules aux philippines Dépôt de la déclaration minière en mars 2005
2006	Demande d'un nouvel arrêté d'exploitation ICPE par Vale Inco Nouvelle-Calédonie. Parachèvement des travaux de terrassement, de la centrale et du port et livraison des premiers modules
2008	Parachèvement de la construction de l'usine et démarrage progressif de la production
	27 septembre : signature du Pacte pour le développement durable du Grand Sud
	9 octobre : obtention des deux arrêtés d'autorisation d'exploitation (ICPE usine/UPM et ICPE Parc à résidus)
	19 décembre : Goro Nickel change de dénomination et devient Vale Inco Nouvelle-Calédonie
2009	Démarrage de l'usine Mise à jour de la déclaration minière 2005 en février 2009
2009-2014	Montée en production de l'usine et de la mine
2010	Changement de dénomination. Vale Inco Nouvelle-Calédonie devient Vale Nouvelle-Calédonie

Source : VNC, 2014

Le projet VNC final a incorporé les améliorations apportées depuis la fin 2002, notamment en évitement d'impact par une réduction de l'empreinte globale du projet. La capacité de production

est passée de 54 000 à 57 000 tonnes de nickel par an et la période d'exploitation s'étend sur 25 ans.

Depuis le lancement du projet en 2001, dans le cadre des procédures administratives actuelles, VNC a soumis aux autorités compétentes les demandes d'autorisation successives prévues par la réglementation en vigueur en Nouvelle-Calédonie.

En complément des enquêtes publiques conduites dans le cadre de la réglementation ICPE, des rencontres de commissions minières intercommunales se déroulent régulièrement depuis 2001. Lors de ces commissions, VNC présente aux élus des communes avoisinantes l'envergure des travaux en cours et répond aux préoccupations des populations locales.

Les références bibliographiques des études thématiques et globales utilisées pour la rédaction de ce dossier sont répertoriées dans la bibliographie proposée à la fin du volet B - Analyse de l'état initial du site et de son environnement.

3.3. LA SOCIETE VALE NOUVELLE-CALEDONIE

La Société Vale Nouvelle-Calédonie S.A.S. (ci-après "VNC") est implantée sur la commune du Mont Dore au lieudit Prony Est. La mine à proprement parler est située sur le plateau de Goro localisé sur la commune de Yaté. Sa désignation et son statut juridique sont les suivants :

Dénomination et raison sociale

Société :	Vale Nouvelle-Calédonie S.A.S.
Forme juridique :	Société par Actions Simplifiée
Capital social :	426 330 600,60 Euros
Registre du commerce :	n° 313 954 570 RCS Paris RCS Nouméa n° 82 B 085 696 RIDET Nouvelle-Calédonie n° 085696.009

Représentant légal : Antonin BEURRIER, Président

L'activité principale exercée est la 'Métallurgie des autres métaux non ferreux' qui correspond dans la nomenclature d'activité française au code APE 24.45 Z.

Adresse du siège social

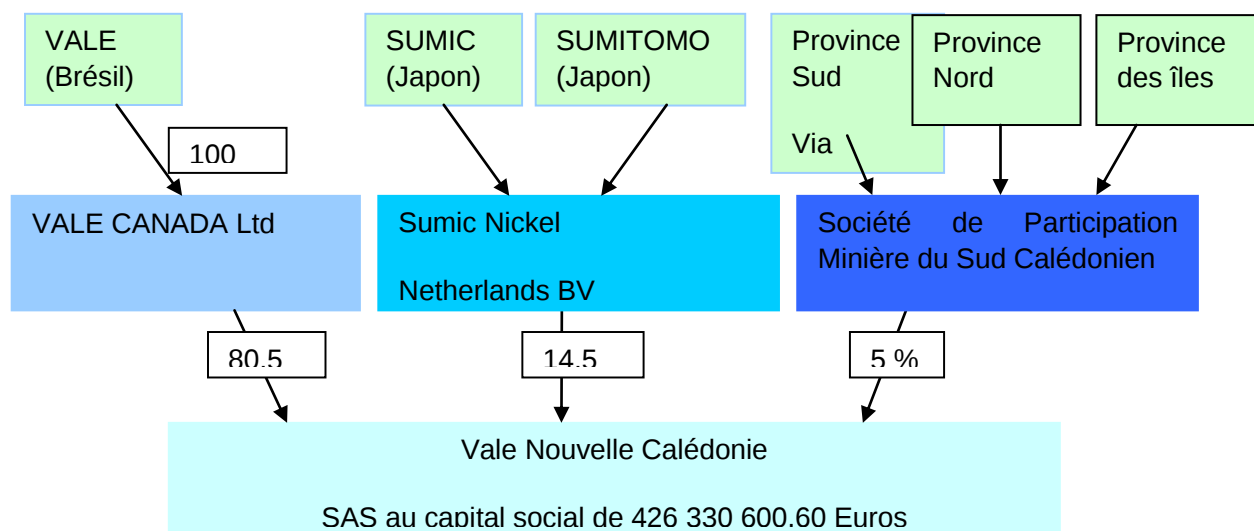
Siège social :	38, rue du Colisée 75008 Paris, France
Établissement secondaire :	Usine du Grand Sud, Route de Kwa Neïe, Prony 98810 Mont-Dore – Nouvelle-Calédonie
Téléphone :	Paris – (33) 142 89 26 69 Nouméa – (687) 23.50.00
Télécopieur :	Paris (33) 1-45 64 29 97

Nouméa (687) 27.37.10

Adresse du site : Usine du Grand Sud, route de Kwa Neïe Prony
98810 Mont-Dore
Téléphone : (687) 35.20.00
Télécopieur : (687) 35.20.01
Télécopieur : Paris (33) 1-45 64 29 97

3.3.1. Structure du capital

VNC est une société par actions simplifiée française dont le capital social est, à la date de la présente demande, réparti entre Vale Canada Ltd pour 80,5 %, Sumic Nickel Netherland B.V (société commune de Sumitomo Metal Mining et Mitsui) pour 14,5 % et la Société de Participation Minière du Sud Calédonien (SPMSC) pour 5 % (cf. Figure 2). L'actif de VNC comprend 68 concessions minières pour des substances couvrant le nickel, le cobalt et le chrome, le fer, le manganèse et 19 500 ha de droits de superficie dans la province Sud. L'actif de VNC comprend également une usine et des structures annexes, ainsi que les droits sur les technologies de traitement des minerais mises au point par INCO (aujourd'hui Vale Canada Limited). Une partie de l'usine de traitement est détenue par un GIE constitué dans le cadre de la défiscalisation loi Girardin obtenue en 2004. Ces actifs sont loués à VNC depuis le 1er janvier 2013. L'actif comprend en outre des actifs immobiliers à usage de bureau et d'habitation à Nouméa.



Source VNC, 2012

Figure 2 : Structure du capital social de VNC

En tenant compte de l'ensemble des opérations, des bureaux, des projets d'exploration et des joint-ventures à travers les cinq continents, Vale est l'une des 3 premières sociétés minières et métallurgiques au monde. Elle est le leader mondial de nickel primaire (275 000 tonnes en 2014) et de minerai de fer (331 millions de tonnes en 2014). Le groupe est également présent sur les marchés des métaux de base, du charbon et des engrais.

Vale est une société privée qui a son siège social à Rio de Janeiro, au Brésil, et qui compte environ 140 000 employés (y compris les contractants de longue durée) répartis dans 34 pays.

Son chiffre d'affaires était de 38,236 milliards \$US en 2014. Vale est la 3ème entreprise minière mondiale par sa capitalisation boursière (37Mds US\$ en 2014) et compte 350 000 actionnaires à travers le monde.

Ces trois dernières années, le groupe a investi 860 millions US\$ dans des projets sociaux et 2,9 Mds\$ dans des projets environnementaux.

3.3.2. Activités de production et implantation principale

VNC, dont le siège social est à Paris, possède plusieurs établissements en Nouvelle-Calédonie. L'établissement industriel est situé à Prony Est et comprend l'usine et la mine. Il est enregistré au Ridet sous le numéro 0 085 696.009. L'activité consiste à :

- exploiter une mine à ciel ouvert sur le plateau de Goro, une réserve minière couvrant environ 30 ans d'exploitation dans la partie Est du bassin de la Kué ; cette activité intègre une unité de préparation de minerai, une pépinière, un centre industriel minier et une salle d'échantillonnage ;
- exploiter une usine de traitement hydro-métallurgique du minerai (extraction du nickel et du cobalt) située sur le plateau Est de la baie de Prony, à 2 km environ à l'Est de la zone côtière qui intègre l'activité portuaire ;
- exploiter des aires de stockages de résidus dans le bassin versant de la Kué Ouest ;
- exploiter des carrières de matériaux nécessaires à la construction des infrastructures (routes) et des ouvrages miniers (verses) ;
- exploiter les utilités et des installations annexes au site (des installations portuaires, des usines de production d'acide sulfurique, de vapeur et de chaux, une base-vie pour l'hébergement du personnel, des aires d'entreposage et des voies d'accès au site).

La production d'électricité est assurée par Prony Energie (Filiale d'ENERCAL) via une centrale électrique installée sur le site industriel.

Huit concessions sont concernées par le projet minier, soit un total de 6 437 ha.

3.3.3. Effectifs de VNC

Le personnel de VNC représente 1 518 personnes en plein production, réparties entre le site industriel et minier et les bureaux de Nouméa. La mine compte 448 employés répartis dans 6 départements dont le détail est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Répartition du personnel affecté à la mine

Services	Total
Exploitation mine	287
Géologie et permis	62
Planification minière	21
UPM	50
Ingénierie mine	8
Maintenance	20

3.3.4. Emprise foncière : titres miniers

✎ Voir Atlas Carte C1 – Concessions minières du projet VNC

Les titres fonciers de VNC concernés par le projet sont présentés dans le Tableau 3. Tous les titres miniers de VNC (couvrant les droits d'exploitation du sous-sol) sont également couverts par des droits de superficie, condition préalable à la construction des installations industrielles et des infrastructures du projet. VNC possède également, à l'extérieur de ses propriétés minières, d'autres types de droits de superficie issus des autorisations d'occupation de sol.

Tableau 3 : Titres fonciers de VNC

Titre minier	Nature	Numéro	Date institution	Substances	Superficie (ha)	Droits	Expiration
AS 1	Concession	2415	15/10/1941	Nickel, fer chromé, cobalt, manganèse, fer et oxydes de fer	625	Sol et Sous-sol	15/10/2016
AS 2	Concession	2416	15/10/1941	Nickel, fer chromé, cobalt, manganèse, fer et oxydes de fer	529	Sol et Sous-sol	15/10/2016
AS 7	Concession	2426	15/10/1941	Nickel, fer chromé, cobalt, manganèse, fer et oxydes de fer	890,29	Sol et Sous-sol	15/10/2016
Cascade	Concession	1687	17/11/1927	Nickel, fer chromé, cobalt, manganèse, fer et fer	680,75	Sol et Sous-sol	31/12/2048
Fer	Concession	1681	17/11/1927	Nickel, fer chromé, cobalt, manganèse, fer et fer	1857,14	Sol et Sous-sol	31/12/2048
Fer Extension 2 Pie*	Concession	1682	17/11/1927	Nickel, fer chromé, cobalt, manganèse, fer et fer	226,26	Sol et Sous-sol	31/12/2048
Kué	Concession	3433PS	08/07/2001	Nickel, cobalt et chrome	903,22	Sol et Sous-sol	07/08/2051
Robert	Concession	1646	04/11/1925	Nickel, cobalt et chrome	725,48	Sol et Sous-sol	31/12/2048

* la partie nord de la concession FER EXT. a été soustraite à l'aire totale car elle ne rentre pas dans le projet VNC

3.4. CADRE REGLEMENTAIRE ET CONTENU DU DOSSIER

Le cadre réglementaire dans lequel s'inscrit la demande d'autorisation d'exploitation minière est précisé dans le Tableau 4 ci-après.

Tableau 4 : Texte applicable en matière d'exploitation minière en Nouvelle-Calédonie

Objet	Texte réglementaire
Exploitation minière	Code minier de la Nouvelle-Calédonie Partie législative - Loi du pays n° 2009-6 du 16 avril 2009 relative au code minier de la Nouvelle-Calédonie Partie réglementaire - Arrêté n° 2009-2205/GNC du 28 avril 2009 instituant la partie réglementaire du code minier de la Nouvelle-Calédonie, modifié et complété, à jour au 14 décembre 2011

Source : Code minier de Nouvelle-Calédonie

Le contenu de l'étude d'impact doit être en relation avec (Article R. 142-10-4 du CMNC) l'importance des travaux d'exploitation envisagés et de ses impacts prévisibles en matière d'environnement et ce, compte tenu des sensibilités du milieu. Elle doit permettre :

- de justifier de la prise en compte des préoccupations environnementales,
- d'éclairer l'administration dans sa décision.

Les volets qui doivent être développés sont détaillés à l'article R. 142-10-7 du CMNC reproduit ci-après :

« L'étude d'impact prévue au point 3) de l'article R. 142-10-4 décrit l'état initial du site concerné par le projet d'exploitation et présente une évaluation des effets de ce projet sur l'environnement.

L'étude d'impact porte sur l'ensemble des installations et chantiers inclus dans le périmètre de l'emprise de l'exploitation, et sur les zones adjacentes à ce périmètre où l'influence de l'exploitation se fait ressentir. Elle présente successivement :

- (a) une analyse de l'état initial du périmètre de l'emprise du projet portant notamment sur la faune, la flore, les eaux de toute nature, les sites archéologiques et historiques, les espaces naturels agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs affectés par les activités minières et les ouvrages ou installations annexes. Un reportage photographique par vue aérienne, à l'échelle appropriée, met en évidence les caractéristiques de l'état initial et l'implantation du projet. Un levé topographique du massif, de la crête ou de la vallée concerné par le projet est également fourni sous format numérique ;
- (b) une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement, et en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, les eaux de toute nature, l'air, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la protection des biens et du patrimoine archéologique et culturel et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage et notamment les problématiques de bruit, de vibrations, d'odeurs ou d'émissions lumineuses, et sur l'hygiène, la sécurité et la salubrité publiques ;
- (c) les raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu parmi les solutions alternatives envisagées, notamment du point de vue des préoccupations environnementales ;

- (d) les mesures que l'explorateur ou l'exploitant s'engage à mettre en œuvre pour prévenir, supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que, le cas échéant, l'évaluation des dépenses correspondantes. La présence d'espèces endémiques rares ou menacées ou d'écosystèmes protégés fait l'objet d'études particulières et de propositions relatives à leur sauvegarde ;
- (e) l'analyse des méthodes utilisées pour suivre et évaluer les effets du projet sur l'environnement, indiquant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation, ainsi que leur périodicité ;
- (f) un résumé d'information simplifié est fourni facilitant la prise de connaissance des informations contenues dans l'étude par toute personne intéressée par le projet ;
- (g) un plan illustrant l'état prévisionnel des lieux à l'issue des travaux d'exploitation pour lesquels l'autorisation est sollicitée et après remise en état des zones exploitées. »

4

PRESENTATION DU PROJET

4.1. LE GISEMENT DE GORO

4.1.1. Les minerais disponibles

Le plateau de Goro est l'un des domaines latéritiques majeurs de Nouvelle-Calédonie. Il est constitué de minerais oxydés de deux catégories :

- minerai latéritique (partie supérieure du profil), riche en oxydes de fer,
- minerai saprolitique (partie inférieure du profil), ou minerai silicaté-magnésien.

Le profil d'altération du gisement de Goro est découpé en unités d'exploitation définies par un code qui est résumé dans le Tableau 5 ci-dessous.

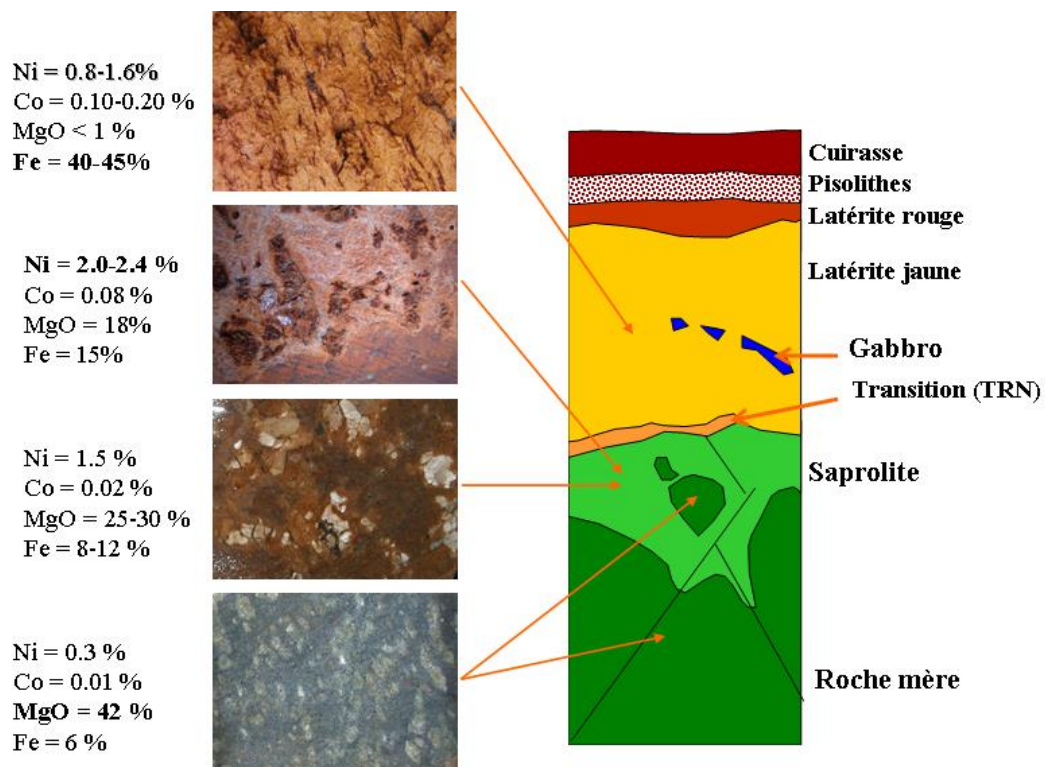
Tableau 5 : Codes des matériaux appliqués au gisement de Goro

Code	Définition	Caractéristiques
FCO	Fer Construction (stériles)	Cuirasse et/ou grenaille de fer avec au maximum 10% latérite rouge
FRE	Fer de REmblais (stériles)	Cuirasse et/ou grenaille de fer avec au maximum 90% latérite rouge
OVB	Latérites stériles	Latérites à teneur en nickel inférieure à 1%
MBTTOP*	Minerai Basse Teneur (A basse teneur en manganèse et haute teneur en carbone)	Latérites à teneur en nickel comprise entre 1% et 1,2% et teneur en manganèse inférieure à 0,39%
MBT BOT*	Minerai Basse Teneur (A haute teneur en manganèse et basse teneur en carbone)	Latérites à teneur en nickel comprise entre 1% et 1,2% et teneur en manganèse supérieure à 0,39%
LAT TOP*	Minerai latéritique (A basse teneur en manganèse et haute teneur en carbone)	Latérite à teneur en nickel supérieure à 1,2% et teneur en manganèse inférieure à 0,39%
LAT BOT*	Minerai latéritique magnésien	Latérite à teneur en nickel supérieure à 1,2% et teneur en manganèse supérieure à 0,39%
LMG	Minerai saprolitique	MgO supérieur à 1% et moins de 15% de blocs

Code	Définition	Caractéristiques
		supérieurs à 150mm
SAP	Minerai saprolitique	Saprolite contenant plus de 15% de blocs supérieurs à 150mm
BRK	Roche mère	Péridotite non altérée

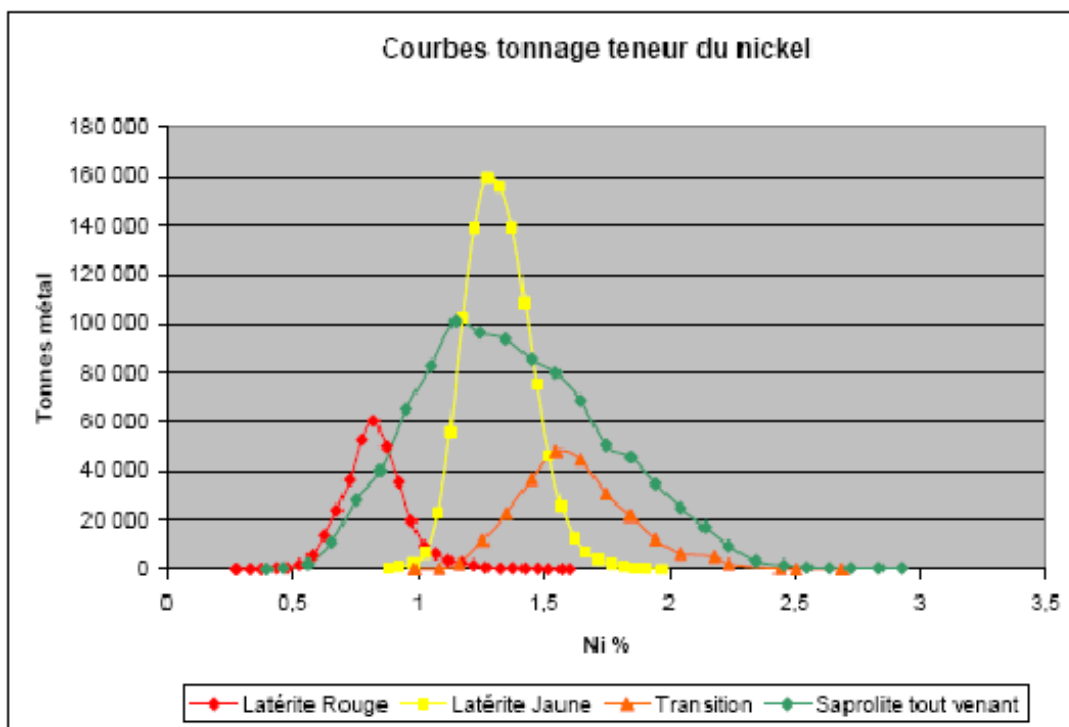
* Ces matériaux peuvent être considérés comme du stérile en fonction des contraintes de pilotage de la qualité de l'alimentation du process et de contraintes économiques.

La gamme des teneurs en métal (dont le nickel) des diverses couches minéralisées du gisement de Goro est présentée dans la Figure 3 et dans la Figure 4. On note l'augmentation des teneurs en Ni et MgO avec la profondeur.



Source : VNC

Figure 3 : Profil d'altération du gisement



Source : VNC

Figure 4 : Courbes de la teneur en nickel des diverses couches économiques du gisement de Goro

Le plan minier qui se développe sur le plateau de Goro jusqu'en 2036 intègre une conception et un séquençage détaillé de l'excavation, de la production de minerais et de la mise en verse des stériles qui permet de valider la stratégie minière et son aptitude à fournir à l'usine un flux régulier et rentable de minerai répondant aux spécifications techniques. Les réserves et ressources minières du plateau de Goro sont présentées dans le Tableau 8.

Tableau 6 : Evaluation des réserves et des ressources (plateau de GORO)

Type de ressource	Millions Tonnes sèches	%Ni	%Co
Mesurée	7,29	1,60%	0,10%
Indiquée	18,28	1,51%	0,10%
Mesurée + Indiquée	25,58	1,53%	0,10%
Inférée	82,16	1,49%	0,12%
TOTAL	107,74	1,50%	0,12%

Production 2013 et 2014 et réserves 2015-2036			
Production 2013 et 2014	Tonnes sèches	Teneur Ni (%)	Teneur Co (%)
MBT	418 758	1,09	0,04
LAT	2 544 054	1,36	0,10
LMG	272 943	1,53	0,24
SAP (toutes fractions)	758 520	1,68	0,08
TOTAL	3 994 275	1,40	0,10
Réserves 2015-2036	Million de Tonnes sèches (-6mm)	Teneur Ni (%)	Teneur Co (%)
MBT	12, 36	1,10	0,06
LAT	49, 51	1,33	0,12
LMG	13, 21	1,55	0,17
SAP (-6mm)	16, 05	1,84	0,09
TOTAL	91, 14	1,42	0,11

Les réserves de la zone minière du Plateau de Goro (cf. Figure 5) qui seront exploitées entre 2015 et 2036 s'élèvent à 91,1 millions de tonnes sèches avec en moyenne une teneur en nickel de 1,42 % et une teneur en cobalt de 0,11 %.

VNC a déclaré au 31 décembre 2014, 122,3 millions de tonnes sèches de réserves probables et prouvées à une teneur (période 2015-2043) moyenne en Nickel de 1,42%. VNC envisage d'exploiter ces réserves au-delà de 2036.



Figure 5 : Photo aérienne du gisement du plateau de Goro (2001)

4.1.2. Rythme de production

En pleine production l'extraction minière sur le plateau de Goro sera de 19 à 20 millions de tonnes humides excavées par an de 2015 à 2019. A partir de 2020, l'extraction minière sera en moyenne de 17 millions de tonnes humides par an dont en moyenne 10,5 millions de tonnes humides de minerai alimentant l'unité de préparation de minerai (UPM), et 6 millions de tonnes humides par an de stériles (matériaux de recouvrement + roche saine).

Le volume de minerai stocké ne dépassera pas 3 millions de tonnes humides avant 2030. Il augmentera jusqu'à environ 14 millions de tonnes progressivement jusqu'à 2036.

L'UPM alimentera l'usine de traitement hydro-métallurgique (autoclaves) avec environ 4,2 millions de tonnes sèches par an à des teneurs en nickel d'environ 1,42 %. Les rejets de l'UPM seront de l'ordre de 2 millions de tonnes humides par an (fraction supérieure à 6mm) issues des minerais LMG et SAP.

4.2. LE PROJET GLOBAL

 Voir Atlas Carte C2 – Projet minier et industriel de VNC à Goro

Le projet concerne l'exploitation du gisement de latérites nickélifères de la région de Goro, l'extraction de nickel et de cobalt par un procédé hydro-métallurgique et la production d'oxydes de nickel et de carbonates de cobalt.

- **Le complexe industriel, nommé «Projet du Grand Sud» comprend :**
 - la mine et les installations associées s'étendant sur une superficie d'environ 1 499 hectares,
 - l'usine hydro-métallurgique couvrant une superficie de 158 hectares,
 - le port de Prony couvrant une superficie de 14 hectares,
 - une centrale thermique de production d'électricité,
 - et une base-vie.
- **Le complexe minier et infrastructures connexes de VNC comprend :**
 - une mine de nickel-cobalt latéritique à ciel ouvert,
 - des verses à stériles,
 - des stocks de minerais,
 - des carrières de matériaux,
 - des voies de roulage,
 - une unité de préparation du minerai,
 - une aire pour stocker les résidus solides une fois neutralisés,
 - une berme servant au stockage des résidus,
 - des ouvrages hydrauliques,
 - un camp situé sur la Plaine des Lacs abritant une pépinière dont les plants serviront à la revégétalisation des sites dégradés et une salle d'échantillonnage pour le traitement des échantillons de forage et de production,
 - un centre industriel minier comprenant les bureaux et les ateliers de maintenance de la mine.
- **L'usine hydro-métallurgique comprend :**
 - les équipements pour la lixiviation sous pression, permettant la dissolution du minerai avec de l'acide sulfurique ;
 - la raffinerie, composée de 7 unités de traitement, mettant en œuvre les étapes suivantes du procédé : séparation des éléments métalliques, élimination des impuretés, séparation du nickel et du cobalt, conditionnement des produits finis ;
 - des installations annexes dites «auxiliaires» qui alimentent les besoins de la raffinerie et de la lixiviation. Le département auxiliaire couvre deux pôles : les réactifs (production d'acide sulfurique, calcaire et lait de chaux) et les utilités (vapeur, air comprimé, gestion des eaux de ruissellement, approvisionnement en eau brute) ;

L'usine du Grand Sud comprend 23 unités de production de nickel et de cobalt et s'organise en deux directions : une équipe chargée de produire les produits finis et une équipe support à la production chargée de produire les réactifs et utilités nécessaires à la production.

- **Le port de Prony comporte les éléments suivants :**
 - 1 quai vraquier (qui reçoit les matières premières en vrac) : 177 m de long ;

- 1 quai pour la manutention des marchandises diverses et des liquides en vrac : 87 m de long – 4 500 conteneurs de nickel et de cobalt seront exportés annuellement ;
 - 2 remorqueurs et une vedette de lamanage ;
 - 1 ferry destiné au transport des employés depuis Nouméa ;
- **La centrale électrique exploitée par Prony Énergies**, filiale d'Enercal, en lien avec le Département auxiliaires de VNC, fournit l'énergie nécessaire à la Nouvelle-Calédonie et au fonctionnement du complexe industriel. 60 % de sa production est destinée au site industriel et minier VNC.
 - **La base-vie** située en bas du col de l'antenne, à mi-chemin entre l'usine et le centre minier, elle permet de loger les employés VNC et ceux des entreprises sous-traitantes. Elle se compose de nombreuses chambres et dortoirs, d'un réfectoire et d'installations sportives.

4.2.1. Le Procédé d'exploitation minière

Les activités minières sont planifiées jusqu'en 2036 sur le plateau de Goro.

L'extraction du minerai sur le plateau de Goro est effectuée dans une mine à ciel ouvert, travaillée «en banquettes». La première phase de l'exploitation de la mine a débuté en 2003 avec les travaux de l'exercice minier qui a permis l'ouverture de la fosse minière et ainsi de préparer la mine à la phase commerciale.

Les matériaux extraits sont triés en trois catégories selon qu'il s'agit de terres végétales, de matériaux de découverture ou de construction (stériles) et de minerais. Le minerai extrait est envoyé à l'unité de traitement où il est préparé.

La fosse minière du plateau de Goro sera excavée par gradins de 8 m de hauteur avec une pente intégratrice de 25° dans la partie supérieure du profil et par gradins de 4 m avec une pente intégratrice de 15° dans la partie inférieure. L'extraction est effectuée au moyen de pelles hydrauliques chargeant les tombereaux qui évacuent les matériaux vers les zones appropriées. Le minerai est transporté vers l'UPM pour criblage, broyage et mise en pulpe. Les stériles rocheux extraits par criblage du minerai saprolitique sont utilisés comme matériaux de construction pour les infrastructures minières.

L'usage d'explosifs est nécessaire à l'extraction du minerai saprolitique et pour la récupération d'une partie de la roche mère saine en tant que matériau de construction.

Les stériles miniers sont stockés dans des verses à stériles à l'extérieur, puis ultérieurement dans le fond de la fosse minière du plateau de Goro. Le tableau ci-dessous résume les "chiffres clefs" du projet (cf. Tableau 7).

.

4.2.2. L'unité de préparation du minerai (UPM)

L'unité de préparation du minerai étant située dans la zone d'étude d'impact, son fonctionnement est présenté ci-après de façon plus détaillée que le reste du procédé de traitement du minerai qui lui, reste localisé sur la plate-forme de l'usine.

▪ **Présentation de l'UPM**

Les fonctions principales de l'UPM sont de mélanger les minerais de saprolite et de latérite, de mettre en pulpe le minerai combiné et de le broyer afin d'alimenter l'usine du procédé avec une pulpe de granulométrie inférieure ou égale à 300 µm. Sept étapes principales définissent le fonctionnement de l'UPM (Cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

1. Le stockage opérationnel
2. L'alimentation de la trémie rocheuse
3. L'alimentation de la trémie terreuse
4. La mise en pulpe
5. Le criblage de la pulpe
6. Le cyclonage
7. Le broyage

Le centre de broyage, calibrage et « réduction en pulpe » est construit avec une structure métallique et des dalles flottantes. Le réservoir à pulpe est métallique sur fondations en béton. Toutes les aires bétonnées sont drainées et reliées à des séparateurs-débourbeurs et aux bassins de contrôle avant rejet des eaux.

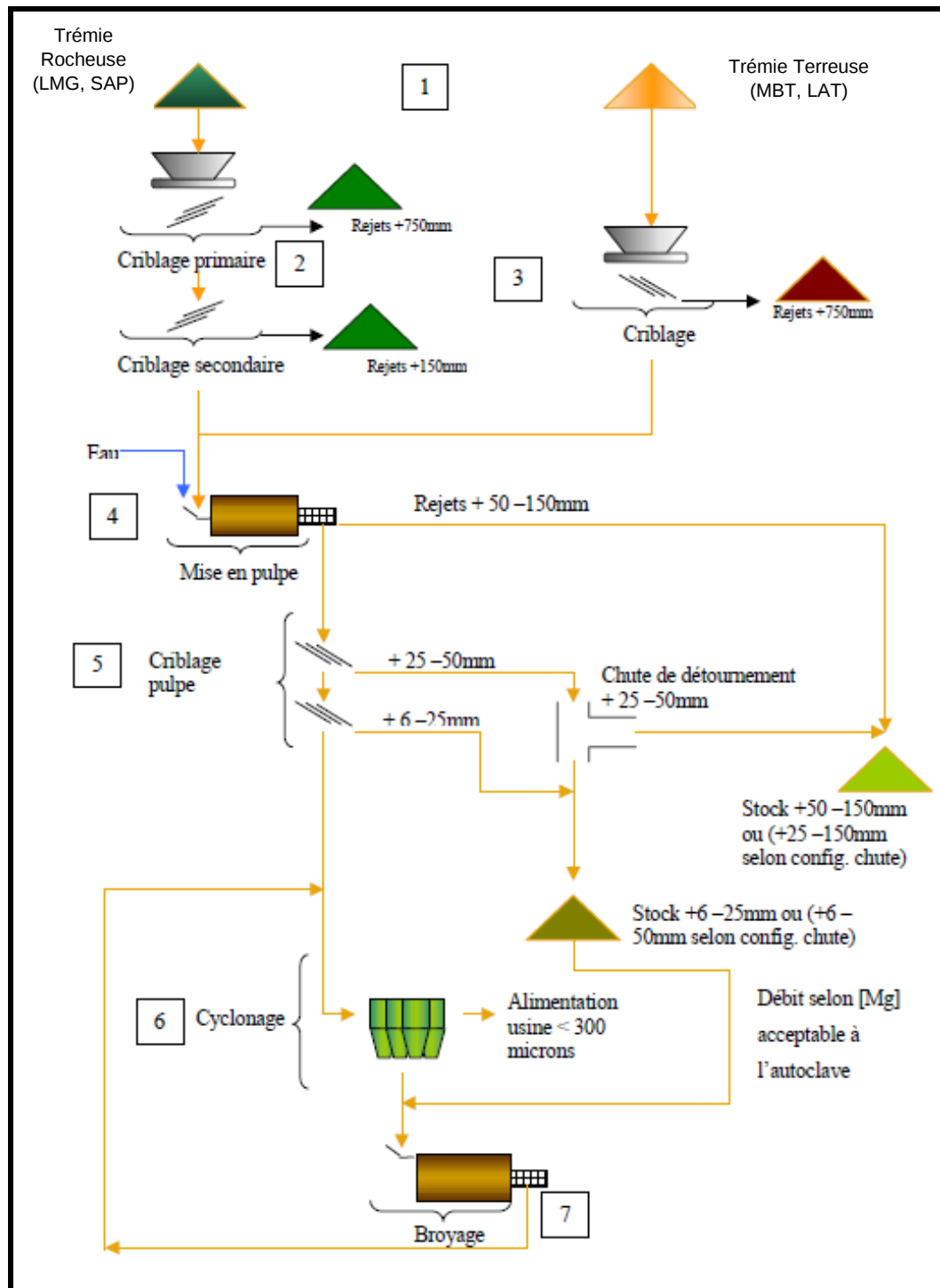


Figure 6 : Schéma fonctionnel simplifié de l'unité de préparation de minéral

▪ Zone de stockage de minéral - ROMPAD

Le ROMPAD est située et exploité de manière à faciliter la reprise du minéral et l'alimentation des circuits. Cette zone sert de stock tampon entre la fosse minière et l'UPM. Le stockage des quatre types de minéral (MBT, LAT, LMG et SAP) compose le stock opérationnel.

La stratégie d'alimentation de l'UPM se fait soit via une reprise des stocks du ROMPAD, soit via une décharge directe des camions venant de la mine dans les trémies d'alimentation. Lorsque les trémies sont pleines le camion n'a pas d'autres alternatives que d'aller sur le ROMPAD.

▪ *L'alimentation de la trémie terrestre*

Les minerais MBT et LAT sont livrés à l'UPM par camion. Un grizzly permet d'éliminer les roches de taille trop importante, le cas échéant (supérieure à 750 mm x 1 000 mm). Les mottes de minerai sont réduites par une calibreuse puis convoyées jusqu'au pulpeur pour y être mises en pulpe.

▪ *L'alimentation de la trémie rocheuse*

Les minerais LMG et SAP sont déchargés par camion à l'unité de préparation du minerai sur un grizzly (2 000 mm x 1 000 mm), le cas échéant, pour éviter que de trop gros blocs viennent endommager le circuit en aval. Le minerai passe ensuite par deux wobblers pour que les roches supérieures à 150mm soient grattées et rejetées. Le passant est ensuite convoyé jusqu'au pulpeur avec le minerai latéritique.

▪ *Mise en pulpe, criblage, cyclonage, broyage et transfert à l'usine*

Dans le pulpeur les minerais sont mélangés avec de l'eau de procédé venant de l'usine pour obtenir une pulpe homogène. Cette dernière passe ensuite par un crible et des cyclones pour que :

- la fraction granulométrique inférieure à 300µm soit directement transférée à l'usine ;
- la fraction granulométrique comprise entre 300 µm et 6 mm soit broyée par un broyeur à boulets jusqu'à devenir inférieure à 300µm puis transférée à l'usine ;
- la fraction granulométrique comprise entre 6 mm et 50 mm soit stockée et envoyée au broyeur à boulet suivant la teneur en nickel et magnésium ou rejetée pour être utilisée par lamine comme matériaux de construction ;
- la fraction granulométrique supérieure à 50 mm soit systématiquement rejetée pour être utilisée par la mine comme matériaux de construction.

4.2.3. Les étapes du procédé

Le procédé hydro-métallurgique permet l'extraction des métaux du minerai (latérites et saprolites à basse teneur) au moyen de réactifs chimiques dans un milieu à haute température et sous haute pression, puis leur séparation pour produire de l'IPNM (Intermediate Product of Nickel Metallurgy), de l'oxyde de nickel et du carbonate de cobalt. Ce procédé comporte plusieurs étapes :

La pulpe de minerai est transportée par des conduites à l'usine, située en contrebas de la mine. Elle est ensuite décantée afin d'obtenir d'une part une pâte épaisse de minerai, dite pulpe épaissie, et d'autre part de l'eau qui est recyclée et renvoyée à la mine pour produire à nouveau de la pulpe.

4.2.3.1. Étape 1. Extraction des métaux de la pulpe de minerai (lixiviation)

Dans l'unité 220 de l'usine, la pulpe épaissie est traitée par ajout d'acide permettant d'extraire les métaux des minerais solides et de les liquéfier. La pulpe épaissie est chauffée progressivement jusqu'à 260 °C à une pression de 45 bars, ce qui empêche l'eau d'atteindre l'ébullition.

La pulpe subit ensuite une opération de lessivage, appelée lixiviation. Elle est injectée dans un autoclave à 270 °C où elle est brassée avec de l'acide sulfurique. Certains métaux, dont le nickel et le cobalt sont dissous, alors que le fer contenu dans la pulpe reste à l'état solide sous forme d'hématite (oxyde de fer). Chaque autoclave traite 200 tonnes de minerai et consomme 67 tonnes d'acide par heure. À l'issue de cette étape, la pulpe est «lixiviée» et elle est progressivement refroidie à pression atmosphérique.

4.2.3.2. Étape 2. Production d'une solution après extraction des corps solides de la pulpe lixiviée

La pulpe lixiviée est alors décantée, opération durant laquelle les matériaux solides se déposent au fond des épaississeurs. Ces solides, débarrassés de leur nickel et séparés de la solution, sont évacués vers le centre de traitement des rejets de VNC (unité 285). La solution décantée contient désormais du nickel, du chrome, du zinc, du cobalt, de l'aluminium, du cuivre, du magnésium, du manganèse, quelques traces de fer et un peu d'acide sulfurique, non consommé lors de la lixiviation.

4.2.3.3. Étape 3. Purification progressive de la solution

L'opération suivante vise à neutraliser l'acide encore présent dans le mélange par ajout à la solution de calcaire, puis de chaux. Cette opération se réalise dans l'unité 240 de l'usine. En réagissant avec l'acide, ces bases vont produire du gypse, plus communément appelé plâtre. L'aluminium, le chrome, le fer et la majeure partie du cuivre contenus dans la solution initiale se solidifient ensuite, du fait de la disparition de l'acide et se mélangent au gypse. Le gypse, enrichi de ces minéraux, est alors évacué vers le centre de traitement des rejets de VNC pour y être traité.

Le nickel et le cobalt sont finalement isolés du cuivre, du zinc, du magnésium et du manganèse grâce à une série de réactions chimiques qui ont lieu dans les colonnes d'extraction par solvant ou par l'intermédiaire de résines échangeuses d'ion. Le cuivre, le zinc, le magnésium et le manganèse sont eux aussi envoyés au centre de traitement des rejets à l'issue de ces opérations.

4.2.3.4. Étape 4. Séparation du nickel et du cobalt

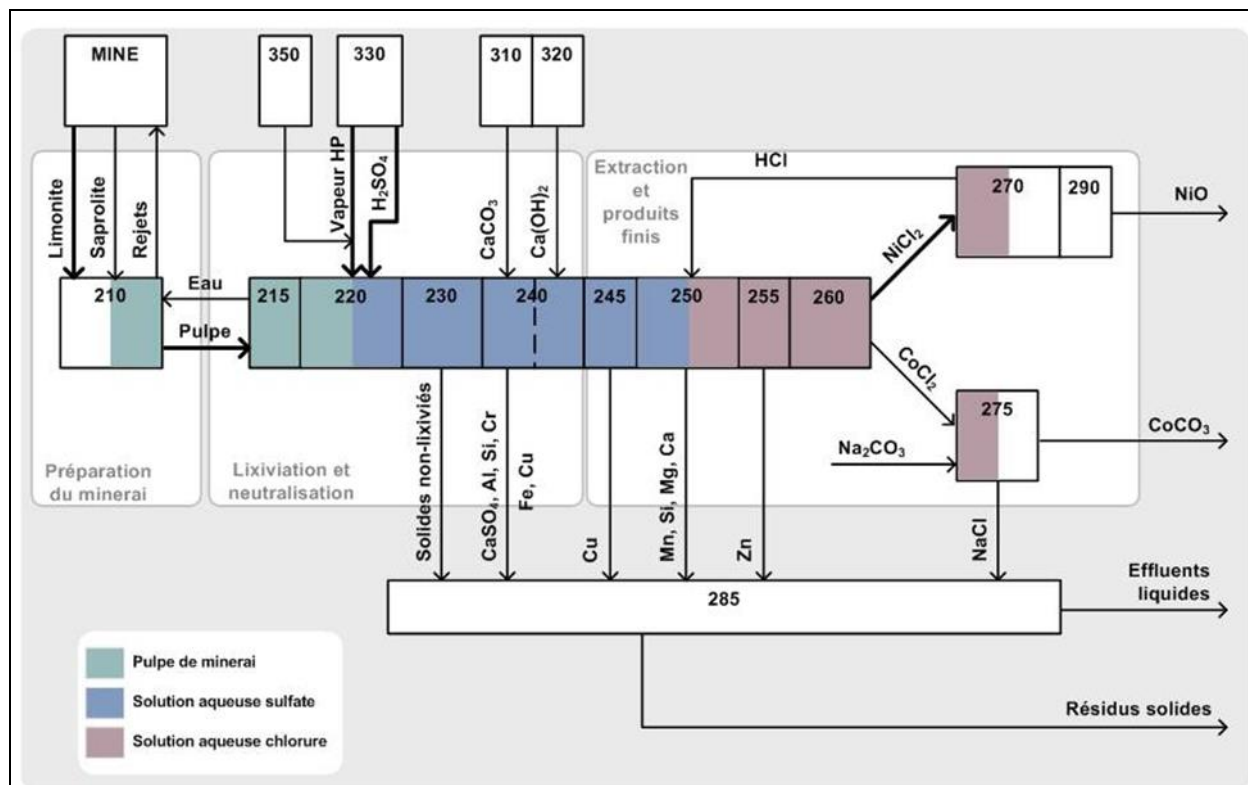
Une deuxième unité d'extraction par solvant sépare le nickel et le cobalt en deux solutions distinctes.

4.2.3.5. Étape 5. Production de nickel et de cobalt solides

La solution de nickel obtenue est ensuite passée dans des fours à une température de 800 °C. L'eau s'évapore et des grains d'oxyde de nickel se forment. C'est le principal produit que commercialise VNC. Du carbonate de sodium est ajouté à la solution de cobalt entraînant la précipitation de carbonate de cobalt, le second produit destiné à l'exportation. A noter que la solution sortant de l'étape 2 après une neutralisation partielle au calcaire et à la chaux peut être envoyé dans le circuit de précipitation d'hydroxyde de nickel à l'aide de magnésie. Le solide produit impur contient environ 38% de nickel. Son nom commercial est IPNM (intermediate product of Nickel Metallurgy).

4.2.3.6. Étape 6. Transport et stockage des résidus

Cette dernière étape concerne le transport par canalisation des résidus de traitement de l'usine hydro-métallurgique et leur stockage dans le parc à résidus de la Kué Ouest et ultérieurement de KO4. Les différentes étapes et secteurs du procédé sont présentés dans la Figure 7.



Source : VNC

Figure 7 : Les étapes du procédé hydro-métallurgique de VNC

Tableau 7 : Récapitulatif des chiffres clefs du projet VNC

Production ou consommation	Tonnage annuel produit ou consommé	Tonnage stocké sur site
Production de nickel Production de cobalt	57 000 ts/an 4 500 ts/an	
Durée du projet Fermeture	25 ans 30 ans	
Eau – Yaté Eau potable	13 694 400 m ³	50 000 m ³ 3 000 m ³
Mine et usine de préparation du minerai (UPM)		
Matériaux excavés (total)	17 millions de tonnes humides	
Matériaux de recouvrement (mis en verse) et roche saine	6 millions tonnes humides	
Matériaux minéralisés à stocker		3 millions de tonnes humides entre 2015 à 2030 14 millions de tonnes humides à fin 2036
Teneur de coupure	1,00 % Ni (incluant le minerai basse teneur) 1,20 % Ni (sans le minerai basse teneur)	
Minerai (tout venant)	11 millions tonnes humides	

Production ou consommation	Tonnage annuel produit ou consommé	Tonnage stocké sur site
Alimentation HPAL	4, 2 millions tonnes sèches	
Rejets de l'usine	Production annuelle	Stockage
Résidus miniers	5 000 000 t/a à 5 500 000 t/a	Parc à résidus de la Kué Ouest 44 500 000 m ³

Source VNC, 2015

4.3. LES COMPOSANTES DU PROJET MINIER

 Voir Atlas Carte C2 – Projet minier et industriel de VNC à Goro

 Voir Atlas - Carte C3 - Composantes du projet minier et infrastructures associées

La partie « mine » du projet global s'étend sur environ 7 km d'Ouest en Est depuis le col de l'antenne et comporte les composantes suivantes, regroupées en six zones géographiques identifiées pour les besoins de l'étude d'impact (Cf. Carte C2).

Tableau 8 : Zones géographiques du projet minier et composantes du projet

Zones	Composantes du projet
Zone 1 Parc à résidus de la Kué Ouest	<u>Actuelles</u> <u>Objet de la demande</u> Les ouvrages de gestion des eaux de ruissellement de la zone Les zones de stockage des matériaux (Aire d'entreposage Nord et stock de matériaux impropre) <u>Autorisations spécifiques</u> Le parc à résidus (bassin, barrage, ouvrage de surverse, déversoir) de la Kué Ouest Les ouvrages de gestion des eaux du parc à résidus (pompage, contrôle de qualité et rejet au milieu naturel) Les carrières d'emprunt de matériaux (carrière Audemard et carrière de Limonite Sud) Les installations temporaires pour la construction du parc à résidus (parking des engins, équipements et bureaux) <u>Futures</u> <u>Objet de la demande</u> La verse à stériles miniers (V6) (verse optionnelle) <u>Autorisations spécifiques</u> Les carrières de matériaux V6 et CP3 (Site 3) Extension du parc à résidus KO2 (stockage de résidus secs) Réalisation de plateformes pour le projet d'unité de filtres presses
Zone 2 Bassin KO4	<u>Futures</u> <u>Autorisations spécifiques</u> Le projet de parc à résidus secs ainsi que toutes les installations annexes La carrière de matériaux CP-A1 et infrastructures associées Les ouvrages de gestion des eaux de la zone
Zone 3 Centre Industriel de la mine	<u>Actuelles</u> <u>Objet de la demande</u> La plate-forme de stockage du minerai alimentant l'unité de préparation du minerai UPM (ROMPAD) Le stock de minerai SM1 La verse à stériles SMLT <u>Autorisations spécifiques</u> L'unité de préparation du minerai (UPM) Les bureaux, les ateliers de maintenance et les parkings du Centre Industriel de la Mine (CIM) <u>Futures</u> <u>Objet de la demande</u> L'extension de la plate-forme de stockage du minerai (ROMPAD) <u>Autorisations spécifiques</u> Salle d'échantillonnage

Zones	Composantes du projet
Zone 4 Mine	Actuelles <u>Objet de la demande</u> La fosse d'extraction du plateau de Goro Les ouvrages de gestion des eaux de la fosse minière et le bassin de sédimentation de la Kué Nord (BSKN) Le stock de minerai basse teneur – SMBT KN23 Les verses à stériles - VSKE, VSEM, et V5 La zone Cofremmi Les Zones d'emprunt de fer Futures <u>Objet de la demande</u> Nouvelles ZEF Extension de la fosse minière du plateau de Goro Verse V8 (Verse optionnelle) <u>Autorisations spécifiques</u> Carrières CPVSKE, CPKE Carrière Site 10
Zone 5 Pépinière et camp de géologie	Actuelles Plate-forme essai par pompage La pépinière Le camp de géologie
Zone 6 Routes pistes, corridors techniques et ouvrages de gestion des eaux	Actuelles <u>Objet de la demande</u> Les voies de circulation minière notamment la route d'accès à la mine Les ouvrages de gestion des eaux de la mine Les pistes d'exploration La déviation du CR10 La route de service qui longe les conduites transportant le minerai et l'eau brute <u>Autorisations spécifiques</u> Les conduites de transport d'eau brute, de minerai en pulpe et de résidus de traitements miniers Futures <u>Objet de la demande</u> Extension de la voie de roulage dans la fosse minière Extension de la voie de roulage entre l'unité de préparation du minerai, CP-A1 et la verse V6 La nouvelle route d'accès à la mine Les nouveaux bassins de sédimentation et ouvrages de gestion des eaux La nouvelle déviation du CR10

4.3.1. Zone 1 : Le parc à résidus de la Kué Ouest

 Voir Atlas - Carte C4 - Zone 1. Aménagement du parc à résidus de la Kué Ouest

4.3.1.1. Infrastructure existante

La zone 1 comprend :

- le bassin de stockage des résidus et son système d'étanchéité ;

- le barrage et son système d'étanchéité ;
- le déversoir (ouvrage de surverse) ;
- les systèmes de captage, contrôle et pompage nécessaires au fonctionnement du parc à résidus ;
- les installations requises pour la construction telles que les zones de stockage des matériaux et équipement et les zones de parking d'engins ;
- les carrières d'emprunt de matériaux de construction (Audemard et Limonite Sud).

▪ ***Le parc à résidus***

Le parc à résidus est formé par l'implantation d'un barrage fermant une vallée secondaire de la Kué Ouest. Le parc lui-même est une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE) en raison de sa fonction de stockage de déchets issus de l'usine hydro-métallurgique (rubrique 2720 de la nomenclature ICPE).

Le parc à résidus est situé à 3 km au Nord de l'usine et à 5 km de la fosse minière. Il est desservi par la route qui débute au col de l'Antenne sur le versant Nord du parc.

Le barrage est un ouvrage de remblai d'une longueur de 1,1 km dont l'élévation finale atteindra la cote 232 m, soit 60m de hauteur. Sa construction est prévue en deux étapes successives, une première étape jusqu'à la cote 220 m permettant le démarrage du dépôt des résidus, et une seconde étape jusqu'à la cote finale de 232 m.

Les matériaux de construction sont de la latérite (volume total entre 3 000 000 et 3 500 000m³), de la cuirasse de fer (sous l'emprise du barrage) et de la roche (3 000 000 et 4 000 000 m³). Ces matériaux sont issus des carrières d'emprunt situées à proximité immédiate, des travaux routiers et des déblais du déversoir (rocheux).

Un système d'étanchéité a été mis en œuvre. Il est composé d'une géomembrane et d'un système de drainage sous-jacent, constitué par un réseau de drains interceptant les eaux souterraines de quatre secteurs distincts et les drainant en aval du barrage au moyen d'un collecteur par secteur.

Les quatre collecteurs aboutissent à un puits en béton situé en aval du barrage qui se déverse par débordement dans la rivière Kué Ouest (retour au milieu naturel). La qualité des eaux est contrôlée au niveau de chaque collecteur. Lorsque la quantité en matières dissoutes totale n'est pas conforme aux spécifications de l'arrêté ICPE dans l'un ou l'autre des collecteurs, l'eau est renvoyée vers la station de traitement des effluents.



Source : VNC - juillet 2011

Figure 8 : État du parc à résidus de la Kué Ouest en juillet 2011

Un réseau de piézomètres de surveillance de la qualité des eaux souterraines est installé en aval du barrage. À l'aide de ce réseau, la qualité des eaux souterraines peut être surveillée tout au long de l'exploitation et lors de la fermeture jusqu'à la complète réhabilitation du site.

Deux cellules de suivi des résidus permettront de valider les caractéristiques et propriétés des résidus en consolidation. Chaque cellule représente un volume d'environ 3 000 m³. La profondeur des cellules est de 5 m; elles mesurent 35 m de large par 45 m de long. Elles sont totalement tapissées d'une géomembrane en polyéthylène du même type que celle du système d'étanchéité du parc à résidus.

La conception du barrage a fait l'objet de nombreuses études de contre-expertise. Les recommandations des experts ont été intégrées dans le projet actuel. Les autorités compétentes ont également sollicité l'intervention du Comité Technique Permanent des Barrages (CTPB) qui a émis des recommandations et un avis favorable en 2005 sur la conception et les méthodes d'exécution des travaux de construction. L'exploitation du parc à résidus devrait se poursuivre jusqu'en 2016.

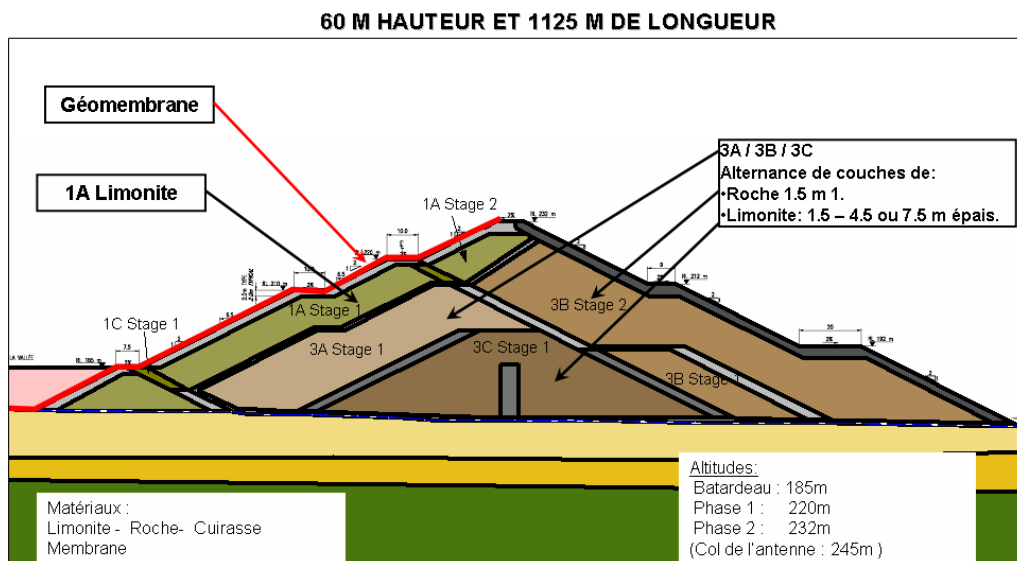


Figure 9 : Coupe du barrage de rétention des résidus

Les résidus déposés constituent une pulpe contenant 43 % de matières solides. Cette constitution permet leur transport depuis l'usine hydro-métallurgique par une canalisation (diamètre 500 mm) via le corridor technique passant au col de l'Antenne.

Les résidus sont déversés en deux points du bassin (col de l'Antenne et butée Sud du barrage) suivant un plan de déposition permettant une gestion optimale du remplissage et de la consolidation par évaporation des résidus dans le bassin.

Le surnageant du bassin de résidus est constitué de l'eau d'exhaure des résidus en consolidation mêlée aux eaux de ruissellement du bassin versant. Trois pompes immergées, montées sur une barge à la surface du bassin de décantation, renvoient ce surnageant du bassin à l'usine de traitement des effluents (sur le site de l'usine hydro-métallurgique) par une des canalisations du corridor technique. Après le traitement, les eaux sont rejetées au milieu naturel via l'émissaire marin. Elles constituent un grand volume et contribuent largement au volume de l'effluent traité et rejeté en mer.

▪ **Zone de stockage de matériaux (Stock de matériaux impropres) et équipements annexes**

En aval de la berme du parc à résidus de la Kué Ouest, une zone de stockage permet d'entreposer les matériaux impropres à la construction. La capacité de ce stock est de 1 580 000 m³ pour une superficie totale de 19,85 ha. Les eaux de ruissellement de la plate-forme et des banquettes sont dirigées vers la descente d'eau située à l'Est du stock, puis vers le bassin de sédimentation du parc à résidus (Cf. Figure 8).

Une aire aménagée en parking d'engins est également présente en aval de la berme.

▪ **Aire d'entreposage Nord**

L'aire d'entreposage nord est située au Sud de l'évacuateur de crue et permet le stockage de stocks tampon de tout venant de carrière, de tout venant de concassage et de latérites conformes aux spécifications techniques pour la construction. Un parking et des containers permettant de stocker des consommables (par exemple des tuyaux, rouleaux de liner, etc.) sont également présents sur cette zone.

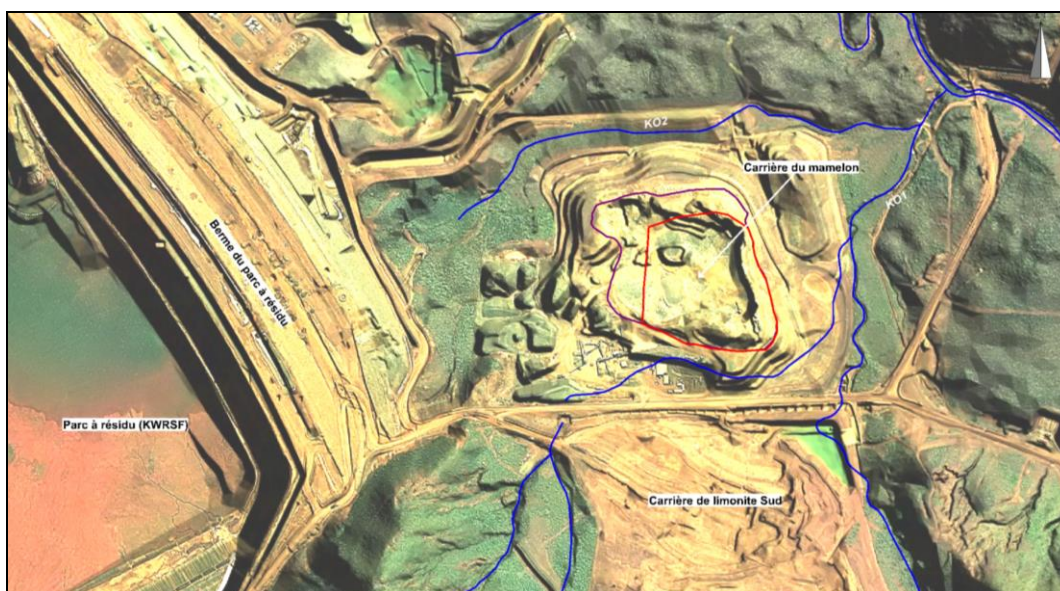
La surface totale de cette zone de stockage est de 4,77 ha.

▪ **La carrière de limonite Sud**

Le gisement de limonite se situe au Sud-Est de l'aire de stockage des résidus. Elle constitue, de par sa proximité avec le site de construction de la berme du parc à résidus de la Kué Ouest (Cf. Figure 10), une zone d'emprunt idéale, exploitable à flanc de colline et ne nécessitant pas le transport de la latérite et de la cuirasse extraite sur de longues distances. La surface totale de la carrière de limonite Sud sera de 20,51 ha à la fin de son exploitation. L'exploitation s'effectue par gradins de 4 m de hauteur avec une pente intégratrice de 25°.

▪ **La carrière Audemard**

Cette carrière de roche dite « du mamelon » se situe en face de la carrière de limonite Sud, en aval du parc à résidus de la Kué Ouest (Cf. Figure 10). Elle occupe une superficie de 20,02 ha et est exploitée par la société Audemard. Les matériaux rocheux extraits sont utilisés pour la construction de la berme de l'aire de stockage de la Kué Ouest et pour l'exploitation de la mine.



Source : VNC, Avril 2013

Figure 10 : Localisation des carrières de la zone 1

4.3.1.2. Les projets

Plusieurs projets sont en cours de réalisation ou à l'étude pour améliorer les performances environnementales du parc à résidus mais également pour répondre aux besoins en stockage de stériles miniers et en matériaux de construction du projet VNC.

▪ **Optimisation du procédé de stockage des résidus**

Les développements qui suivent figurent dans le présent dossier à titre informatif.

Les installations et ouvrages connexes détaillées ci-après relèvent des dispositions du Code de l'environnement de la province Sud (notamment la réglementation sur les installations classées pour la protection de l'environnement).

L'utilisation du parc à résidus est actuellement estimée de 7 à 9 ans en fonction de la densité des résidus stockés et consolidés. Plusieurs procédés sont étudiés pour optimiser les conditions de stockage des résidus, parmi lesquels l'épaississement des résidus par sur-floculation, l'inertage et le séchage par filtre presse. Un projet d'extension de la durée de vie du parc à résidus KO2 (stockage de résidus secs) est à l'étude.

- L'épaississement des résidus : le test des différents procédés d'épaississement usuels (tapis filtrant, filtration sous vide, filtre-presse, centrifuge, épaississeur) montrent que l'utilisation d'une technique de sur-floculation est intéressante pour l'épaississement des résidus. VNC évalue actuellement l'efficacité de l'ajout de flocculant polymère aux résidus miniers lors de leur déposition dans le parc à résidus de la Kué Ouest. Une unité « laboratoire » (skid) a été installée à proximité et en amont du parc à résidus afin de tester la validité de ce procédé.



Figure 11 : Localisation du skid de sur-floculation

- L'inertage des résidus consiste en une stabilisation chimique et mécanique des résidus. La mise en œuvre de ce procédé permettrait de réduire les contraintes physiques et chimiques du stockage en réduisant les lixiviats, ouvrant ainsi la possibilité d'envisager un stockage en verses plutôt qu'en bassin.
- Les essais de séchage des résidus par filtre presse a pour objectif d'enlever le plus d'eau possible des résidus de manière à obtenir un matériel plus solide pour augmenter la durée de stockage du parc à résidus KO2. Une unité dite « laboratoire » a récemment été installée en amont du parc à résidus de la Kué Ouest pour la réalisation des tests.

▪ **Valorisation des résidus miniers**

Les résidus issus du procédé hydro-métallurgique sont composés en grande partie de gypse (20 % massique, 80 % volumique) et de fer (80 % massique, 20 % volumique). Ces deux portions sont issues d'étapes différentes dans le procédé et les deux flux séparés sont combinés pour le transport en pulpe vers le parc à résidus. Au vu des quantités générées les possibilités de valoriser le gypse ou le fer ont été étudiées. Néanmoins, afin de garder une bonne répartition granulométrique du résidu final stocké, seule une partie du contenu gypse et/ou fer pourrait être considérée comme valorisable.

- **Valorisation du gypse** : le gypse issu des procédés de neutralisation est chargé en sulfate et de ce fait ne peut être considéré pour une valorisation dans des chaînes destinées au grand public (fertilisant, plâtre, placoplâtre et ciment à but résidentiel...), cependant son utilisation dans la production du ciment à usage industriel est envisageable. Le point bloquant reste la quantité de gypse à écouler pour rendre le procédé économiquement satisfaisant. À titre d'exemple, la quantité de gypse valorisable produite en une journée correspond à la quantité de gypse consommée par les cimentiers calédoniens en une année. Un tel concept de valorisation s'adresserait donc à des cimentiers chinois ou vietnamiens, qui sont parmi les plus gros producteurs dans la région immédiate. Les contacts avec de tels cimentiers resteraient à être établis.
- **Valorisation du fer** : le contenu en fer du résidu est sous forme d'hématites, et de ce fait a priori relativement aisée à valoriser d'un point de vue du procédé, cependant ces hématites contiennent aussi du soufre sous forme de sulfate, nuisible aux fourneaux s'il n'est pas dilué avec du fer «sans soufre». Les quantités à écouler compte tenu des facteurs de dilution nécessaire sont donc très importantes afin d'être économiquement satisfaisantes, ce qui implique faire appel de grandes aciéries comme partenaires ; à ce jour, VNC, réputé mondialement pour la qualité de son minerai de fer, n'a pas développé de capacité à vendre du minerai de «second choix».

▪ **La carrière de péridotite V6 (projet en option)**

Ce projet de carrière, s'il s'avère nécessaire, couvrira les besoins en matériaux rocheux pour la construction de la verse V6 mais également les besoins ponctuels en matériaux rocheux pour l'entretien des ouvrages du projet minier. Elle sera localisée à proximité de la verse V6. Une demande d'autorisation d'exploiter cette carrière sera transmise le cas échéant, aux autorités compétentes.

▪ **La carrière CP3 (Site 3)**

Ce projet de carrière situé dans le sous-bassin versant KO3 à proximité du déversoir du parc à résidus de la Kué Ouest est envisagé pour répondre aux besoins en matériaux des futurs chantiers du secteur minier. Une demande d'autorisation d'exploiter cette carrière sera transmise le cas échéant, aux autorités compétentes.

▪ **La verse à stériles V6**

Le projet concerne l'implantation d'une verse à stériles nommée V6, directement localisée sur l'empreinte des carrières de limonite Sud et Audemard, en aval du barrage du parc à résidus de la Kué Ouest.

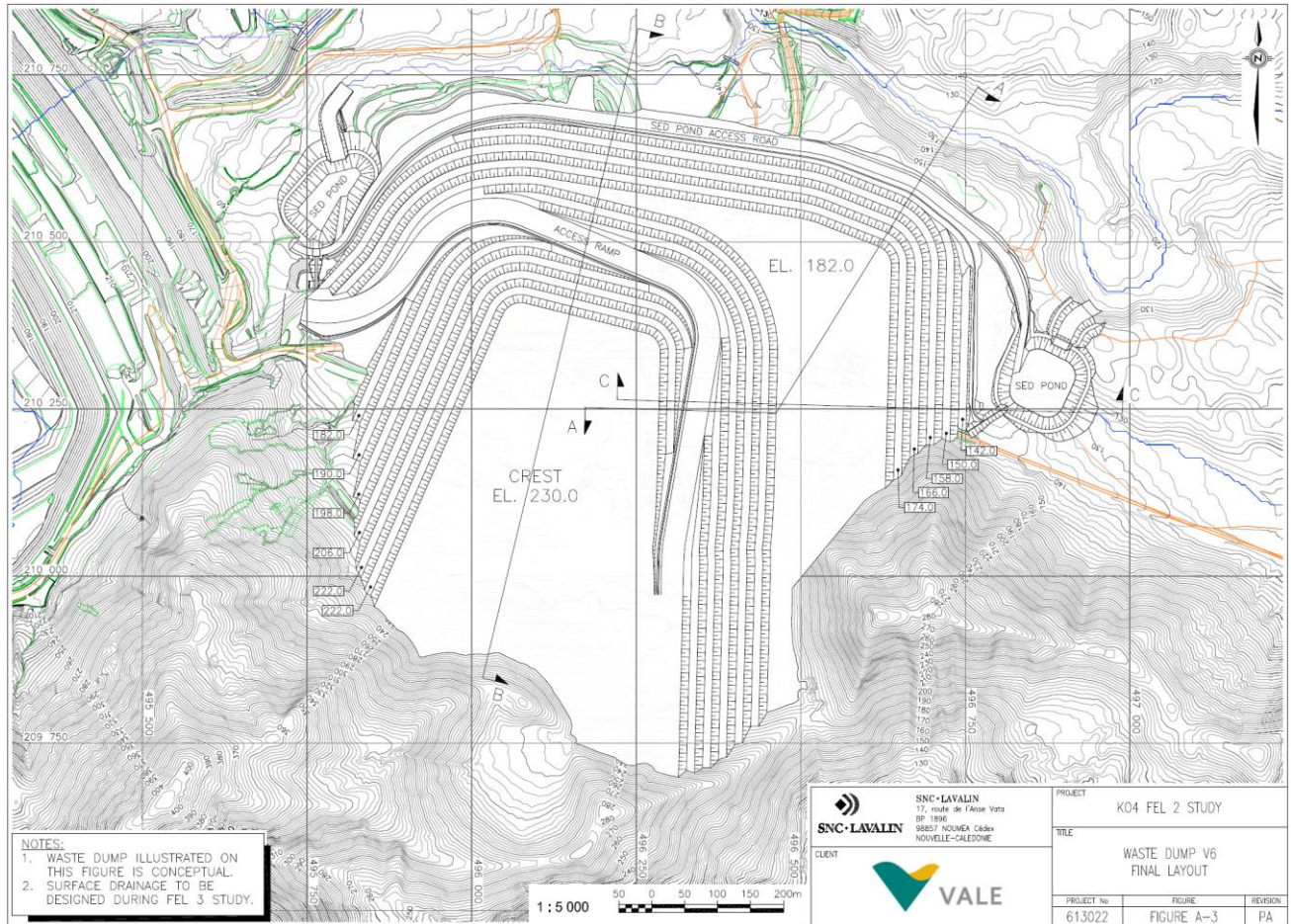


Figure 12 : Verse V6 – Etat final

Cette verse stockera est une solution de substitution aux verses SMLT et verse Goro qui sont privilégiées.

Le design actuel présente une superficie de 73 hectares et un volume maximum de stockage de 24,6 Mm³ pour une hauteur maximale de 90 m au niveau du plateau sommital. Ce design sera ajusté en fonction des besoins du projet minier.

4.3.2. Zone 2 : Zone KO4

✎ Voir Atlas – Carte C5 – Zone 2. Projet d'aménagement du secteur KO4

4.3.2.1. Infrastructures existantes

À ce jour aucune infrastructure n'est établie sur cette zone, mis à part les pistes d'exploration. La seule activité existante concerne les travaux de sondage.

4.3.2.2. Les projets

▪ **Projet de parc à résidus secs**

Le projet du parc à résidus secs est la solution actuellement à l'étude et qui pourrait être éventuellement retenue pour la gestion des résidus à la fin de l'exploitation du parc à résidus de la

Kué Ouest. Ce projet est une alternative au projet initial prévoyant le stockage des résidus dans des cellules de confinement aménagées dans la fosse minière du plateau de Goro qui ne s'adaptait pas aux contraintes techniques et à l'avancée de l'exploitation minière.

Une demande d'autorisation au titre de la réglementation ICPE de la province Sud sera déposée le cas échéant aux autorités compétentes pour l'exploitation de cet ouvrage.

▪ **La carrière CPA₁**

Cette carrière sera située sur la ligne de crête séparant les bassins versants KO4 et KO5. Les matériaux extraits seront utilisés pour la construction de la verse à stériles SMLT et pour les besoins de la mine (entretien des routes, création d'ouvrages de gestion des eaux, ...).

Selon les besoins, une installation de concassage pourrait également être installée à proximité de cette carrière et des chantiers.

Les dossiers de demande d'autorisations administratives pour l'exploitation de la carrière et des installations de concassage seront transmis aux autorités compétentes.

4.3.3. Zone 3 : Le Centre Industriel de la Mine et les zones de stockage

 Voir Atlas – Carte C6 - Zone 3. Aménagement du centre industriel de la mine

4.3.3.1. Infrastructures existantes

▪ **Le centre industriel de la mine (CIM)**

Le centre industriel de la mine regroupe les installations suivantes :

- une installation permanente de criblage-concassage ;
- l'unité de préparation du minerai (UPM) dont la fonction est le tamisage-criblage des matériaux et la mise en pulpe du minerai par rajout d'eau recyclée en provenance de la surverse des épaisseurs (sur le site de l'usine hydro-métallurgique, unité 215). La pulpe est ensuite transférée par une canalisation jusqu'à l'usine hydro-métallurgique (station de pompage et double canalisation pulpe-eau) ;
- une aire de stockage sélective des différents minerais (ROMPAD) ;
- les ouvrages de gestion des eaux de ruissellement (réseau de drainage des surfaces et bassins de sédimentation) ;
- les ateliers de maintenance et d'entretien des engins de la mine ;
- les zones de stationnement pour les engins miniers et les aires de stockage pour produits consommables ;
- une station-service ;
- la station de lavage des engins ;
- les bureaux administratifs et la station d'épuration des eaux vannes ;
- des vestiaires et un réfectoire ;

Les installations classées présentes au sein du centre industriel de la mine sont les suivantes :

- unité de préparation du minerai ;
- magasin ;

- atelier de réparation des véhicules lourds ;
- atelier de changement des pneus et atelier mécanique ;
- installation de lavage des véhicules lourds et légers ;
- station de distribution de carburant ;
- groupe électrogène et sous-station ;
- station de traitement des eaux usées ;
- une salle d'échantillonnage (en remplacement de celle de la plaine des Lacs).

La base opérationnelle située avant 2012 sur la mine (zone 4) a été relocalisée au niveau du CIM. Des parkings ont également été réalisés à proximité des bureaux du CIM.

▪ ***Le stock SM1***

Le stock de minerai SM1 est situé sur le plateau KO5. Sa proximité avec l'UPM facilitera les opérations de reprise. Il a une capacité de stockage de 2,9 Mm³ et couvre une surface de 23 ha.

▪ ***Verse à stériles dans le bassin KO5 (Verse SMLT)***

La verse à stériles SMLT est située dans le bassin versant KO5, soit immédiatement à l'est du bassin de KO4. L'emprise, d'une surface de près de 90 ha occupe donc près des deux tiers de la surface du plateau KO5. Présentant un profil d'altération classique, ce plateau se présente avec une pente moyenne de 1 à 2% orientée vers le Sud-Est et son altitude varie entre 210 et 180 m.

La construction de cette nouvelle verse a débuté en 2014. Cet ouvrage permanent fera 68 m de hauteur, avec une élévation finale est fixée à 266m NGNC. La capacité maximale de stockage sera de l'ordre de 22.5Mm³, selon la planification minière retenue à ce jour.

La verse sera composée essentiellement de matériaux stériles et inadéquats aux fins de construction. Une quantité de boues en provenance des bassins de sédimentation pourrait également y être stockée dans la mesure où ces boues ne portent pas préjudice à la stabilité de l'ouvrage. Le volume de stériles représentera environ 65% du volume total de la verse, le reste étant constitué de matériaux de construction.

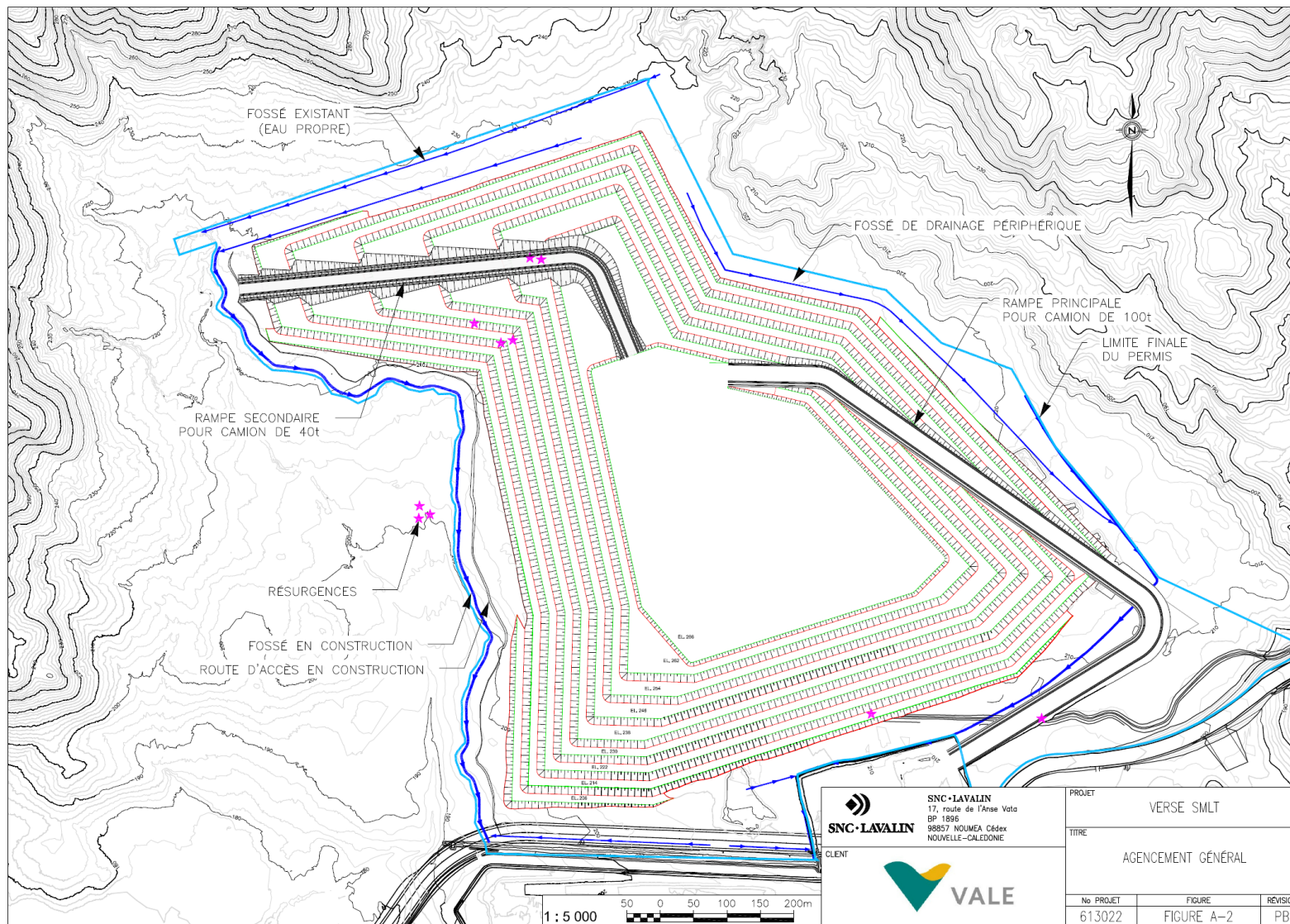


Figure 13 : Verse SMLT

4.3.3.2. Les projets

▪ **Extension de l'aire de stockage du minerai (Rompad)**

L'aire de stockage du minerai devrait être augmentée de 21 ha vers l'Est de l'aire actuelle et au Sud de la future verse SMLT. Ce stock permettra d'assurer l'alimentation de l'usine en cas d'interruption des opérations d'extraction du minerai pendant environ un mois.

▪ **Salle d'échantillonnage**

La salle d'échantillonnage actuellement située au niveau du camp de la géologie sera transférée à proximité du stock SM1.

4.3.4. Zone 4 : La Mine

 Voir Atlas – Carte C7 – Zone 4. Aménagement de la mine du plateau de Goro

4.3.4.1. Infrastructures existantes

Le secteur de la mine du plateau de Goro comprend :

- la fosse d'extraction de minerai ;
- l'aire de stockage de minerai à faible teneur de nickel (moins de 1,2 % Ni, teneur de coupe à 0,8 %) : SMBT-KN 2-3 ;
- des verses à stériles miniers (VSEM, VSKE et V5) ;
- les ouvrages de gestion des eaux intégrant des fossés d'interception et des bassins de sédimentation (dont le BSKN de 365 000 m³).

▪ **La fosse minière**

L'ouverture de la mine a débuté en 2004 sur le versant "Sud-Ouest" du gisement, en bordure de la rivière Kué Nord avec le lancement de l'exercice minier. Un des objectifs de cet exercice était de déterminer les méthodes de travail et le type de matériel nécessaire à l'exploitation (type et grosseur des camions).

Le plan d'aménagement de la mine et le plan de gestion des eaux (détaillé dans le Livret D de la présente demande) ont été conçus pour minimiser les impacts hors site, en portant une attention particulière à la plaine des Lacs.

Actuellement, l'exploitation minière s'étend sur les bassins versants drainés par les rivières Kué Nord et Kué Est.

L'exploitation du gisement s'étend jusqu'en 2036. Durant cette période, la topographie du plateau de Goro sera complètement modifiée.

Le plan de fermeture prévoit la réhabilitation progressive de la fosse minière du plateau de Goro. La superficie exploitée sera re-profilée, recouverte de matériaux de couverture puis revégétalisée.

▪ **Le stock de minerai SMBTKN₂₃**

Ce stock de minerai basse teneur a été mis en service en 2008 pour une capacité totale de 900 000 m³. Les opérations de stockage se sont toutefois interrompues en 2012 après avoir atteint un volume de 490 000 m³. L'emprise totale du stock est 5 ha.

▪ **La verse à stériles VSEM**

Construite entre 2005 et 2008 avec une superficie 3,59ha, cette verse qui a été créée lors de l'exercice minier est aujourd'hui revégétalisée.

▪ **La verse à stériles VSKE**

Mise en service en 2006, cette verse située dans le bassin endoréique de la Kué Est avec une superficie de 12,8 ha est fermée depuis avril 2013. Le volume atteint est de 2 490 000 m³. Une extension vers l'Est était prévue, mais en raison des enjeux hydrogéologiques, cette extension n'a pas été exécutée. La verse est actuellement en cours de réhabilitation.

▪ **La verse à stériles V₅**

En raison de la nécessité de disposer rapidement d'une zone de stockage de matériaux stériles, VNC a aménagé une verse à stériles temporaire sur le plateau de Goro, à proximité immédiate de la fosse d'exploitation.

Ce stockage de stériles, dénommé V₅, est positionné au Sud-Est de la fosse actuelle. Avec une superficie proche de 25ha, cette verse s'établit sur une zone à la topographie relativement plane, favorisant la gestion des eaux de surface qui sont récupérées par le bassin de sédimentation BS9.

L'exploitation de la verse V₅ a démarré en 2012 pour une capacité évaluée à 0,9 Mm³ à stocker en quatre années.

Pour répondre aux besoins actuels de stockage de stériles miniers, une extension verticale de cette verse a été réalisée pour une capacité de stockage supplémentaire estimée à 1,7 Mm³. La verse V₅ peut donc accueillir 2,6 Mm³ dans sa configuration définitive. La reprise de la verse V₅ débutera en 2016.

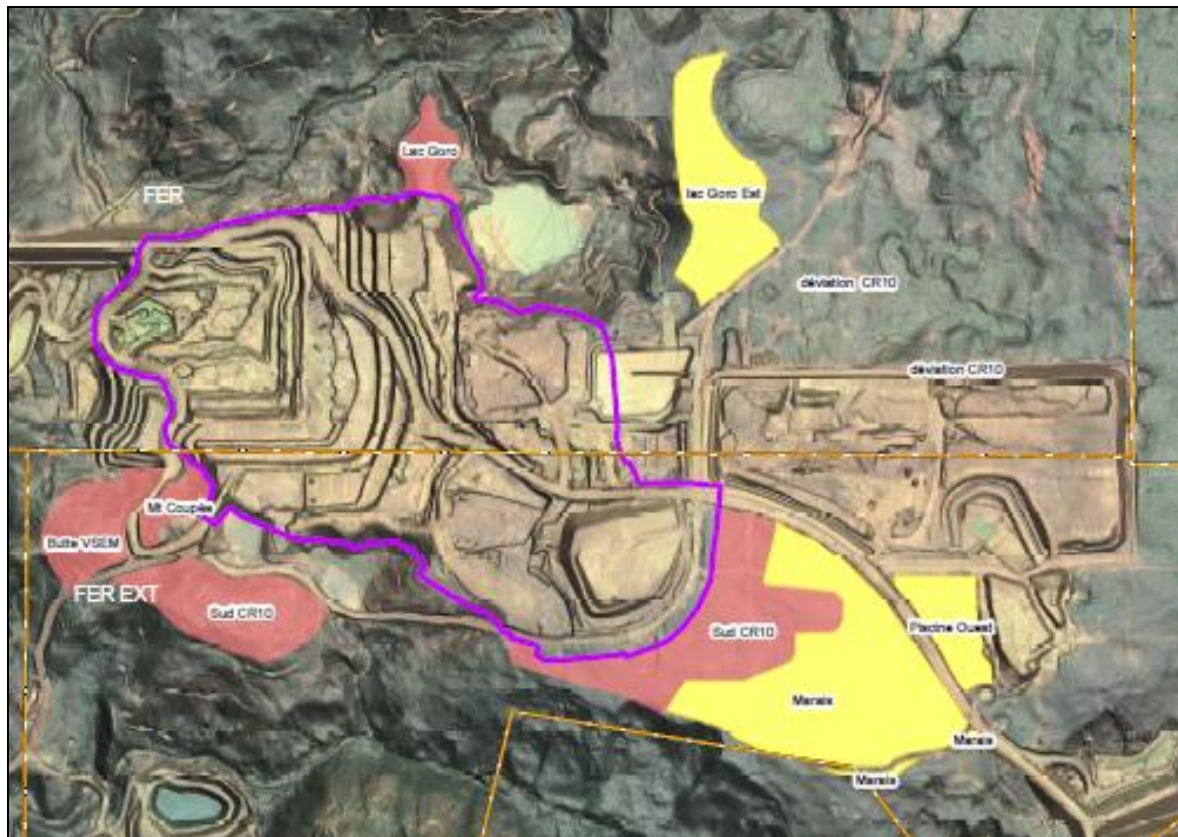
▪ **Zone d'emprunt de fer**

On peut considérer que sur le plateau de Goro on trouve toujours au moins le double de FRE (« fer de remblais ») par rapport au FCO (« fer construction ») disponible (par exemple pour une épaisseur de 1m de cuirasse on observe qu'il existe généralement au moins 2 m de FRE exploitable au-dessous du FCO), autrement dit si on subvient à nos besoins en FCO on trouvera la quantité correspondante de FRE accessible au même endroit. Le facteur limitant est donc le FCO.

Les surfaces disponibles pour 2015, capables de fournir la quantité de matériaux recherchée sont décrites dans le tableau ci-dessous et illustrées (en rouge et jaune) par la Figure 14.

Tableau 9 : FCO disponible sur le plateau de Goro

	Surface m ²	Zone accessible (m ²)	Epaisseur estimée de FCO (m)	Volume m ³
Butte CR-10	150 000	150 000	1	150 000
Piscine Ouest	26 630	26 630	1	26 630
Marais	140 000	140 000	1	140 000
Lac Goro-Est	66 300	66 300	1	66 300
Total				382 930


Figure 14 : Détail des zones d'emprunt de fer de construction et de fer de remblai

Ces zones combleront le déficit en matériaux de la mine en 2015.

4.3.4.2. Les projets

▪ Zone d'emprunt de fer 2016

Pour pallier le manque de matériau de construction prévu en 2016, une nouvelle zone d'emprunt de fer va être exploitée au Nord de la verse V5 (dans l'emprise future de la fosse minière). Cette zone d'une surface totale d'environ 45 ha va être découpée en sous zone afin d'assurer la gestion des eaux et permettre un séquençage. Chaque sous zone aura son propre bassin de sédimentation. L'ensemble de la zone sera exploitée durant l'année 2016.

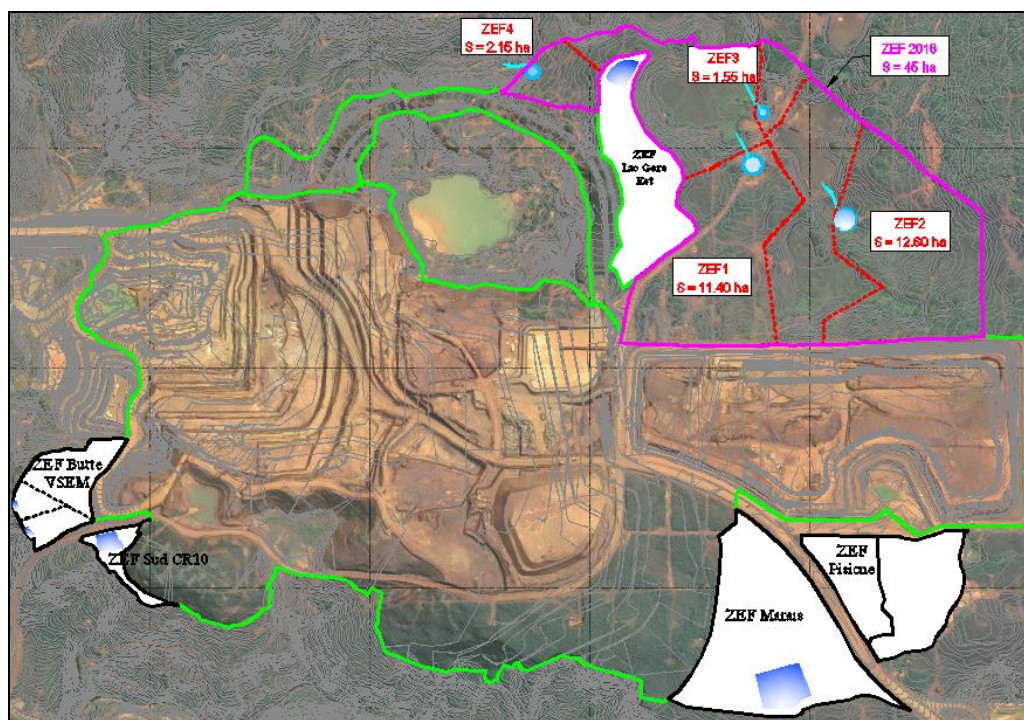


Figure 15 : Détail des zones d'emprunt de FER 2015/2016

Tableau 10 : Volume estimé des zones d'emprunt fer 2016

ZEF 2016	Surface (Ha)	Zone accessible (Ha)	Epaisseur estimée de FCO (m)	Volume m ³
ZEF1	11,6	11,6	1	116 000
ZEF2	12,6	12,6	1	126 000
ZEF3	1,55	1,55	1	15 500
ZEF4	2,15	2,15	1	21 500
				279 000

Ces volumes pourront variés en fonction des épaisseurs rencontrées sur le terrain.

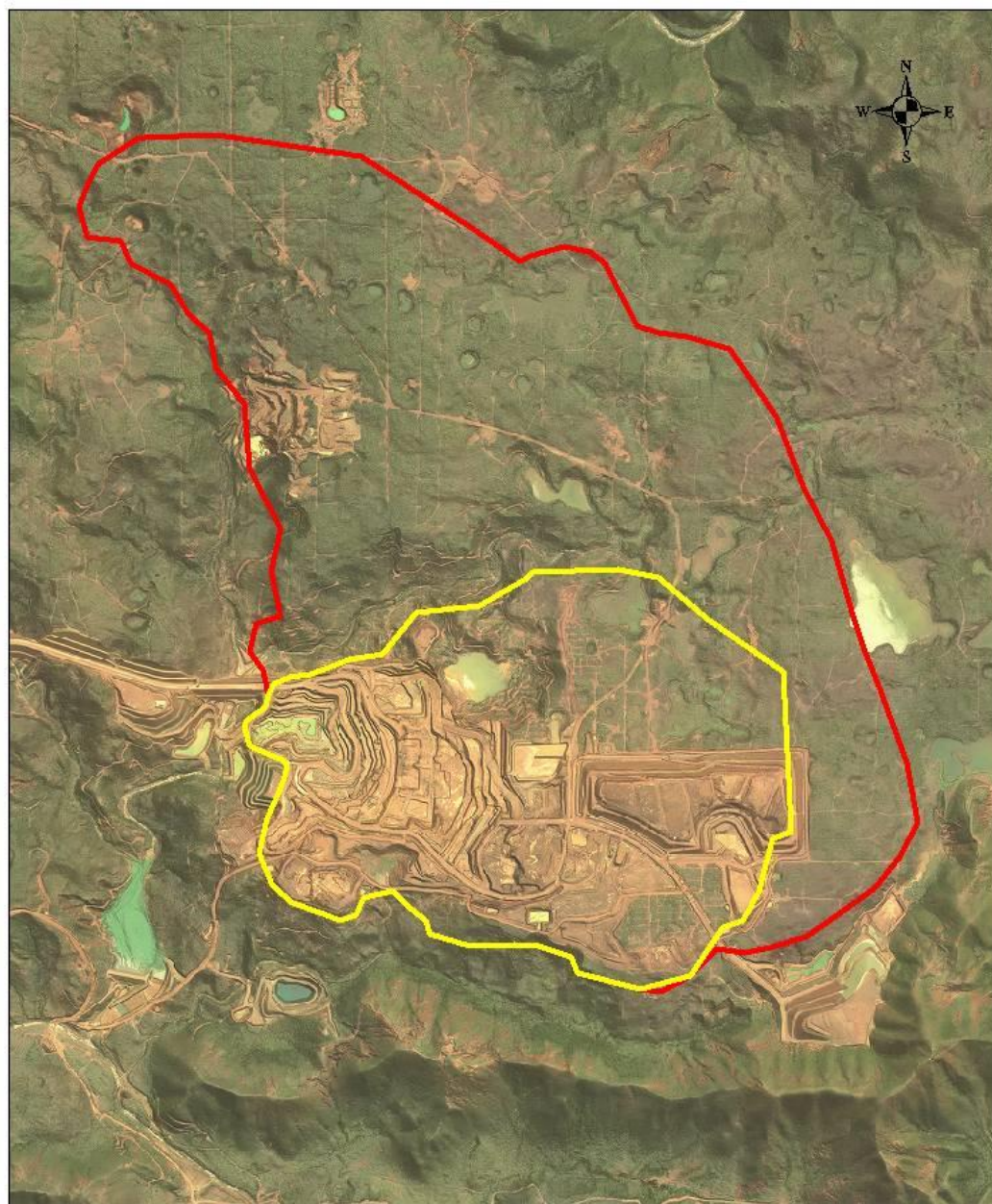
▪ *Extension de la fosse de Goro*

Les activités minières sont planifiées jusqu'en 2036. L'évolution du front minier s'effectuera vers l'Est et le Sud de la fosse actuelle durant les neuf premières années d'exploitation (2015–2020), puis remontera en direction du Nord.

La fosse du plateau de Goro à fin 2020 s'étendra sur 317 ha pour évoluer à terme sur une fosse minière à 25 ans représentant 659 ha. Le gisement atteint jusqu'à 50 m d'épaisseur.

L'évolution de la mine du plateau de Goro est totalement dépendante de la montée en puissance de production de l'usine, ainsi que de ses besoins spécifiques en termes d'alimentation de minerai. Pour ce faire, l'orientation choisie est de disposer de suffisamment de flexibilité en ouvrant la fosse d'exploitation sur une grande largeur afin de disposer d'un front de taille le plus important possible.

Cette configuration permet également de gérer plus aisément les eaux de ruissellement avec des drains, caniveaux, buses dimensionnés pour collecter les eaux et les acheminer vers le bassin central. Ce dernier d'ailleurs, augmentera de capacité au fur et à mesure de l'ouverture du front d'exploitation.



Légende

- Fosse 2020
- Fosse 2036

1 000 500 0 1 000 Mètres



Figure 16 : Limites de la fosse minière du plateau de Goro : 2020 et 2036

▪ La carrière CPVSKE

L'ouverture d'une carrière de matériaux rocheux nommée VSKE a été envisagée à la limite du bassin versant de la Kué Est, sur le versant Nord d'une ligne de crête s'étirant au Sud-Est de la fosse minière et au Sud-Ouest de la VSKE.

Cette carrière de 11 hectares 34 ares aurait pour objectif d'alimenter en matériaux rocheux la mine, notamment pour la réalisation des travaux d'entretien des voies de roulage et la construction d'ouvrages de gestion des eaux. Le volume de matériaux exploitable a été estimé à environ 3 548 500 m³.

La cadence annuelle moyenne d'extraction étant estimée à environ 450 000 m³/an, la durée d'exploitation de la carrière ne devrait pas dépasser 10 ans.

Ce projet de carrière a fait l'objet d'un arrêté de refus d'autorisation d'exploiter de la part de la Province Sud.



Figure 17 : Projet de carrière VSKE

▪ La carrière CPKE

Suite à l'arrêté de refus d'exploiter la carrière CPVSKE, VNC envisage une réouverture de la carrière CPKE qui couvre une superficie de 6,14 ha. Cette carrière située sur la rive gauche de la Kué Est a permis d'extraire entre janvier 2006 et décembre 2010 un volume de 669 000 m³.

4.3.5. Zone 5 : La pépinière et le camp de la géologie

 Voir Atlas – Carte C8 - Zone 5. Pépinière et camp de la géologie

4.3.5.1. Infrastructures existantes

Le camp de géologie, situé à proximité du Grand Lac, existe depuis le début de l'exploration minière sur le plateau de Goro, en 1962.



Source : VNC, juillet 2011

Figure 18 : État actuel de la zone 5

La pépinière de VNC est aménagée au Sud du Grand Lac près du camp de géologie. Cette fonctionne depuis la fin de l'année 2007 et a atteint une capacité de production de 500 000 plants. Elle a une capacité de stockage de 500 000 plants répartis entre 6 serres d'élevage et 3 serres de production, soit 9 bâtiments. La production est complétée par celle de pépinières satellites à Yaté (capacité de production de 120 000 plants par an).

4.3.5.2. Les projets

Le camp de géologie sera modifié dans les prochaines années avec le déménagement de la salle d'échantillonnage et de la carothèque à l'Ouest du CIM.

Un centre de recherche et de développement des techniques de revégétalisation est en projet sur le site du camp de géologie. Son évolution en centre de recherche générera une extension des infrastructures existantes.

4.3.6. Zone 6 : Les routes, les corridors techniques et les ouvrages de gestion des eaux

🗺 Voir Atlas – Carte C9 – Zone 6. Routes et corridors techniques

4.3.6.1. Infrastructures existantes

La zone 6 comprend les corridors techniques (conduites) ainsi que les voies de circulation, routes publiques et privées et voies de roulage minier.

▪ **Le corridor technique du col de l'Antenne**

Il comprend les conduites suivantes :

- alimentation en eau de la mine ;
- eau recyclée du procédé pour alimenter l'unité de préparation du minerai (diamètre 200 mm) ;
- acheminement de la pulpe de l'UPM allant vers l'usine hydro-métallurgique (diamètre 700 mm) ;
- résidus miniers à destination du parc de la Kué Ouest ;
- surnageant (eaux de surface des résidus décantées) en provenance du parc à résidus et à destination de l'unité 285 de traitement des effluents liquides (diamètre 600 mm) ;
- 2 câbles électriques (alimentation de la CIM et du système de pompage du parc à résidus) et une fibre optique (pour la CIM)

▪ **Les voies de circulation**

Les voies de circulation comprennent des pistes de circulation pour les véhicules légers et les véhicules de transports de marchandises/matériels et de personnels.

Plusieurs routes publiques sont situées à proximité et même dans l'emprise de la mine :

- L'axe RM10–CR7 qui est utilisé pour le maintien de l'accès au site de Goro depuis Nouméa ;
- Le chemin rural CR7 (route de Kwa Neïe Prony) entre le col Paillard et la base-vie (route de la Forêt Nord) qui est utilisé pour l'accès à la route du col de l'Antenne et la maintenance des conduites de pulpe et d'eau qui le longent entre l'usine hydro-métallurgique et le col de l'Antenne ;
- Le chemin rural CR10 qui fait le lien entre la Plaine des lacs (RM10-CR10) et la route CR9 du sud de la Grande Terre. À ce jour le CR10 permet un accès entre la mine et le camp de géologie (pépinière). Cette voie va être modifiée car le tracé actuel du CR10 traverse l'emprise de la fosse minière.

4.3.6.2. Les projets

Plusieurs projets sont à l'étude pour la modification ou l'amélioration des voies de raccordement entre les différents pôles d'activité du site industriel et minier, et en particulier :

▪ **Le raccordement entre le site industriel (usine-base vie) et le site minier (CIM)**

La route de service entre la base vie et le CIM-UPM, communément appelée « road pipe », doit couvrir les fonctions suivantes :

- assurer une liaison rapide entre l'usine et les installations du parc à résidus et du CIM/UPM pour le personnel VNC et les véhicules de secours et ce jusqu'à la mise en service de la nouvelle route d'accès à la mine située au Nord du parc à résidus de la Kué Ouest,
- privilégier un réseau routier qui sépare le trafic des véhicules légers du trafic des véhicules lourds du type engins de terrassement ou minier.

La liaison entre le site industriel de VNC et la mine étant provisoire et passant au Sud du site de construction du parc à résidus de la Kué Ouest, une étude a été conduite en juin 2011 sur une base multicritères, afin de trouver la meilleure option pour réaliser une route de service. Le projet dit « road pipe » a été retenu, selon un tracé de mars 2012 qui intègre notamment la protection des tuyauteries cheminant le long de cette voie. Deux sections émergent de ce projet (Figure 19), à savoir :

- la section UPM (en bleu clair sur la figure ci-dessous) : cette route existante allant du déversoir du parc à résidus de la Kué Ouest jusqu'au CIM a été réaménagée en 2012/2013 ;
- la section KWRSF (en bleu foncé sur la figure ci-dessous) située entre le col de l'antenne et le déversoir du parc à résidus de la Kué Ouest qui sera réalisée en 2016 ;

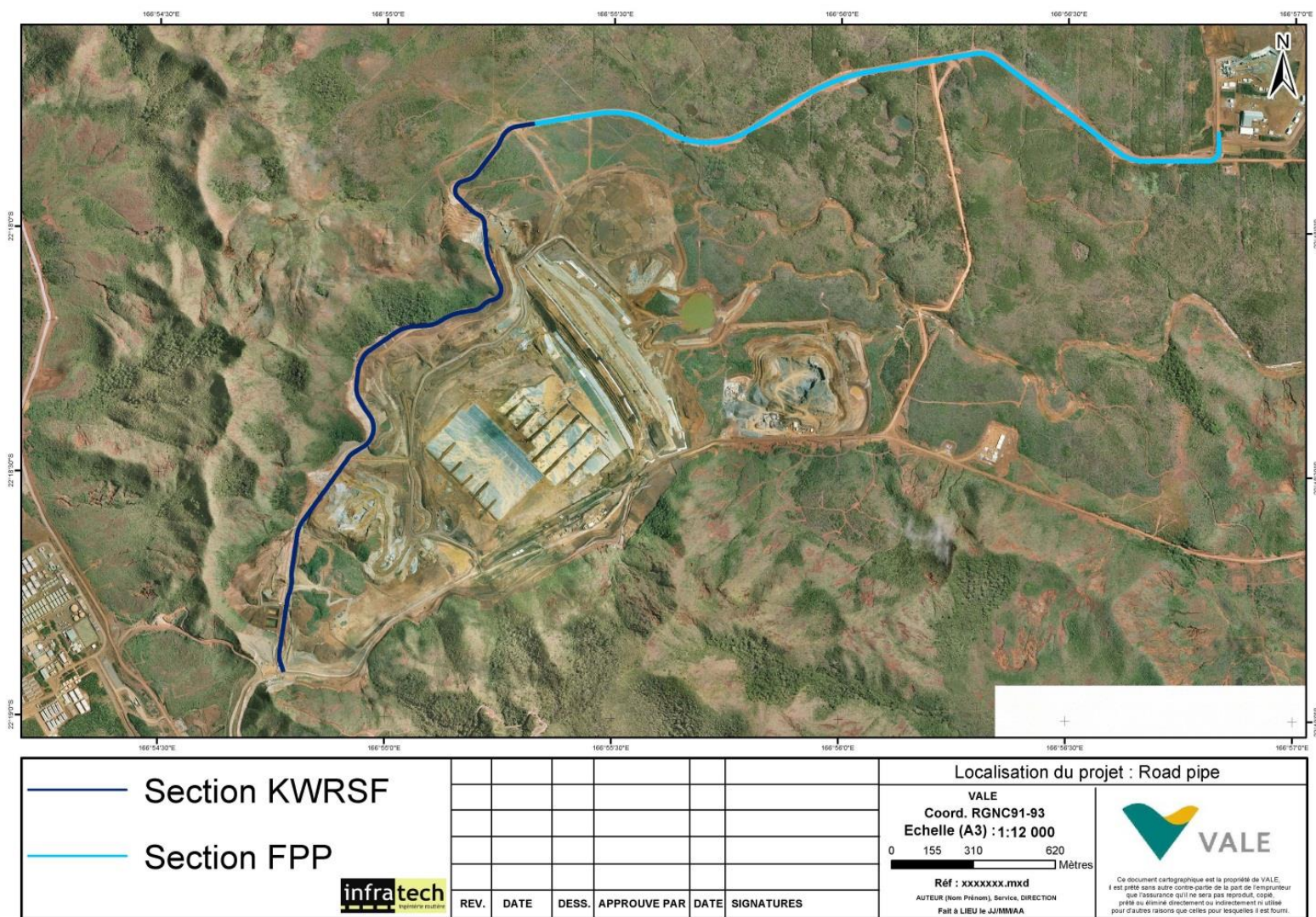


Figure 19 : Vue du tracé de la future route de service «Road Pipe»

▪ **Extension de la voie de roulage minier (MHR) jusqu'à la verse V6**

Les voies de roulage HR-01, HR-02 et HR-03 ont pour but de permettre l'évacuation des matériaux rocheux en provenance de la CP-A1 vers les chantiers miniers et les matériaux impropres de la mine ou de la carrière vers la verse V6, située dans sur l'emprise des carrières Audemard et Carrière de Limonite Sud (CLS). La création du tronçon vers la V6 ne sera réalisée que si la V6 s'avère indispensable.

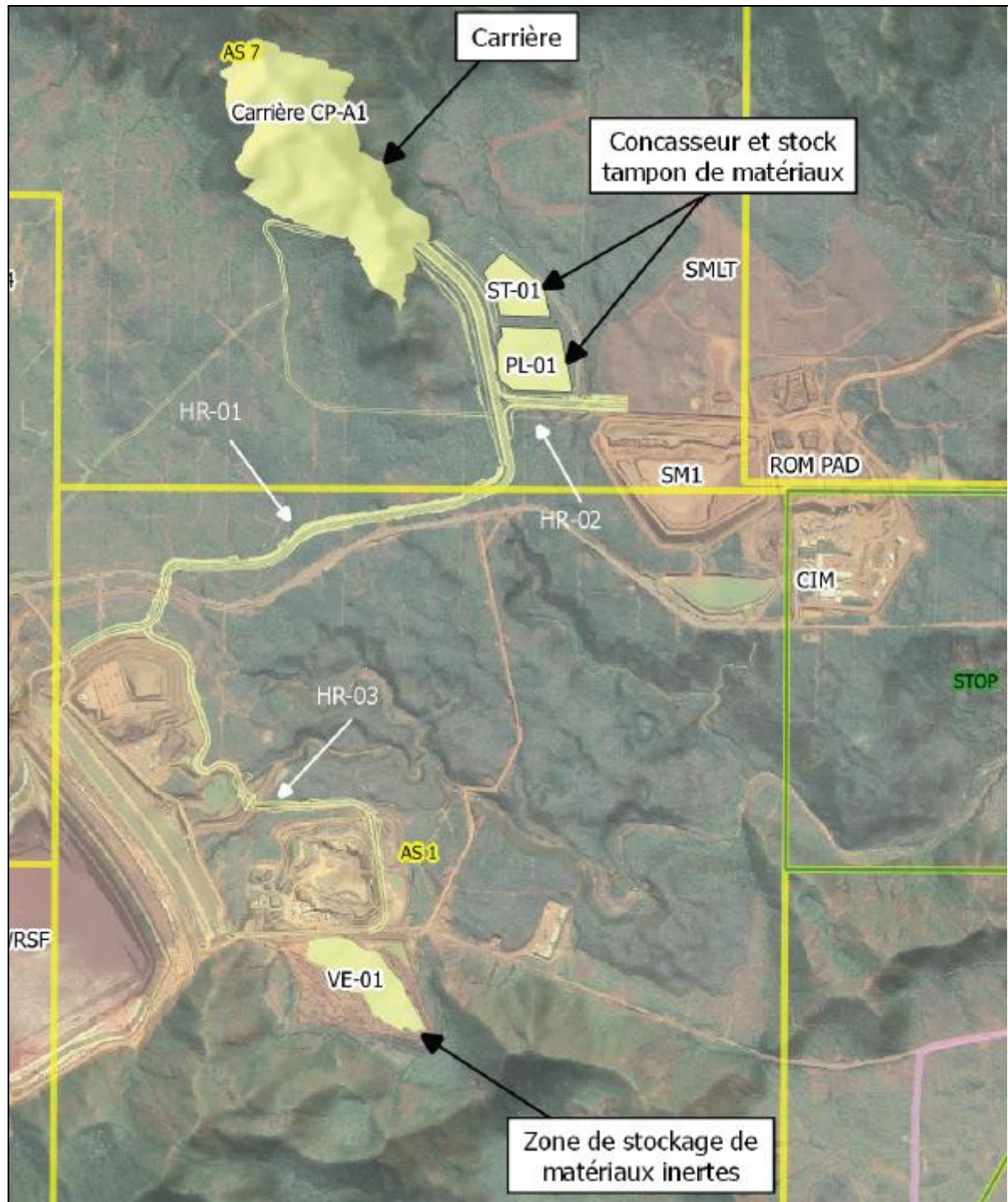


Figure 20 : Plan de localisation des futures voies de roulage HR01, HR02 et HR03

▪ **Extension de la voie de roulage minier (MHR) à l'intérieur de la fosse minière du plateau de Goro**

VNC prévoit l'extension de la voie de roulage Nord. La construction de ces infrastructures sera réalisée en plusieurs étapes entre 2016 et 2021 avant d'être à son tour minée.

Le linéaire total des extensions est de 3 430 m.

Le profil type choisit étant le profil minier 4 (PT4).

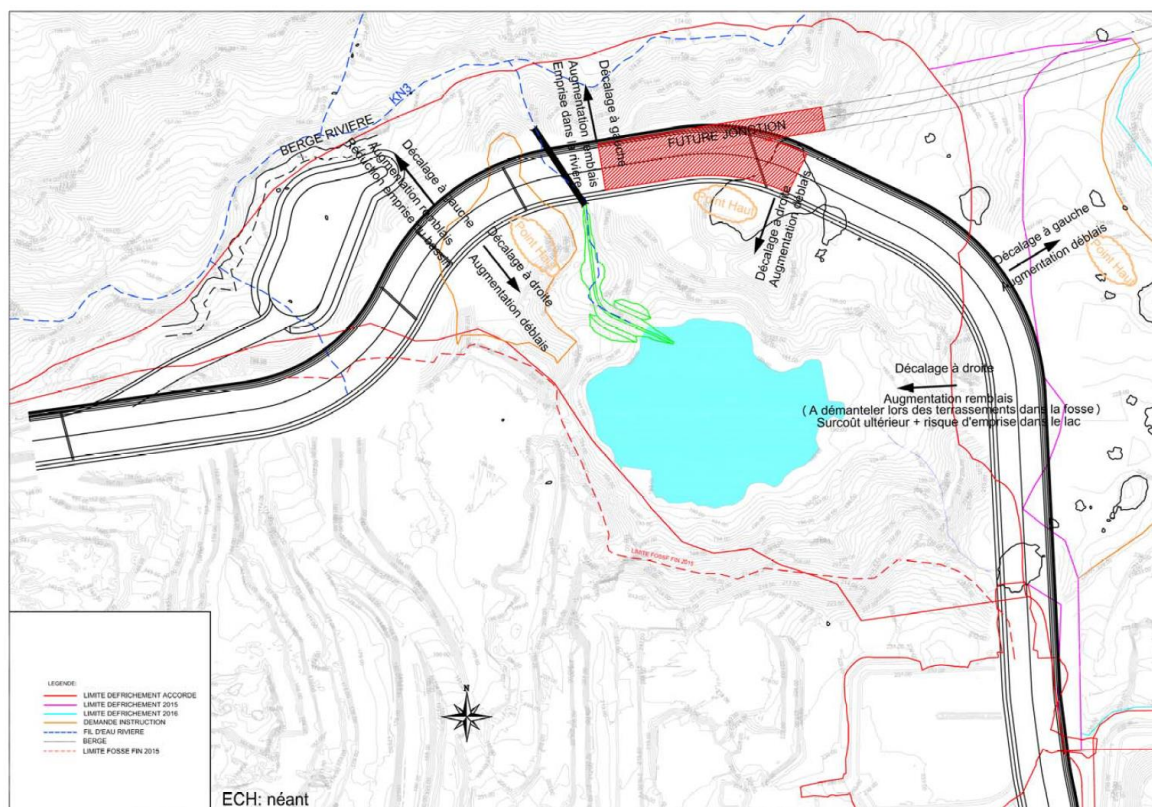


Figure 21: Vue en plan de l'extension de la voie de roulage Nord

▪ **Nouvelle route d'accès à la mine (MAR)**

La nouvelle route d'accès à la mine permettra de rejoindre les installations minières par un nouveau tracé entre la route du Grand Kaori et l'entrée de la vallée KO4 et une modification du tracé existant entre l'entrée de la vallée KO4 et l'UPM.

En effet, la route d'accès actuelle entre la route du Grand Kaori et l'entrée de la vallée KO4 permet de relier l'UPM à l'usine en longeant historiquement le parc à résidus de la Kué Ouest sur le flanc Sud et actuellement sur le flanc Nord. Avec la finalisation de la construction du parc à résidus Kué Ouest, cette portion de route d'accès devient encombrée et nécessite de définir une autre solution pour la sécurité des usagers quel que soit le type d'engin utilisé. Cette portion sera conservée comme une route de services, notamment pour la maintenance des tuyaux en place le long de cette route.

Les travaux comprendront la réalisation d'une nouvelle route d'une largeur de 9 mètres connectée à la Route du Grand Kaori, un réalignement d'une portion de la route existante, ainsi qu'un élargissement de la route existante.

▪ **Déviations du CR10**

Le CR10, qui assure la liaison publique entre la Plaine des Lacs en continuité de la RM9 et la tribu de Goro en continuité de la RM14/CR9, possède une section qui traverse la partie Est des emprises de la fosse minière du plateau de Goro. Au cours des prochaines années d'exploitation, la fosse minière va s'étendre et couper le CR10 existant. Il est donc nécessaire de réaliser un itinéraire de dévoiement définitif de cette infrastructure.

A partir d'avril 2014 et jusqu'à mi-2015, des travaux de dévoiement temporaire ont été réalisés en deux phases. La déviation provisoire a été mise en service en août 2015.

Les tracés privilégiés pour les années 2014 et 2015 sont présentés en Figure 22.

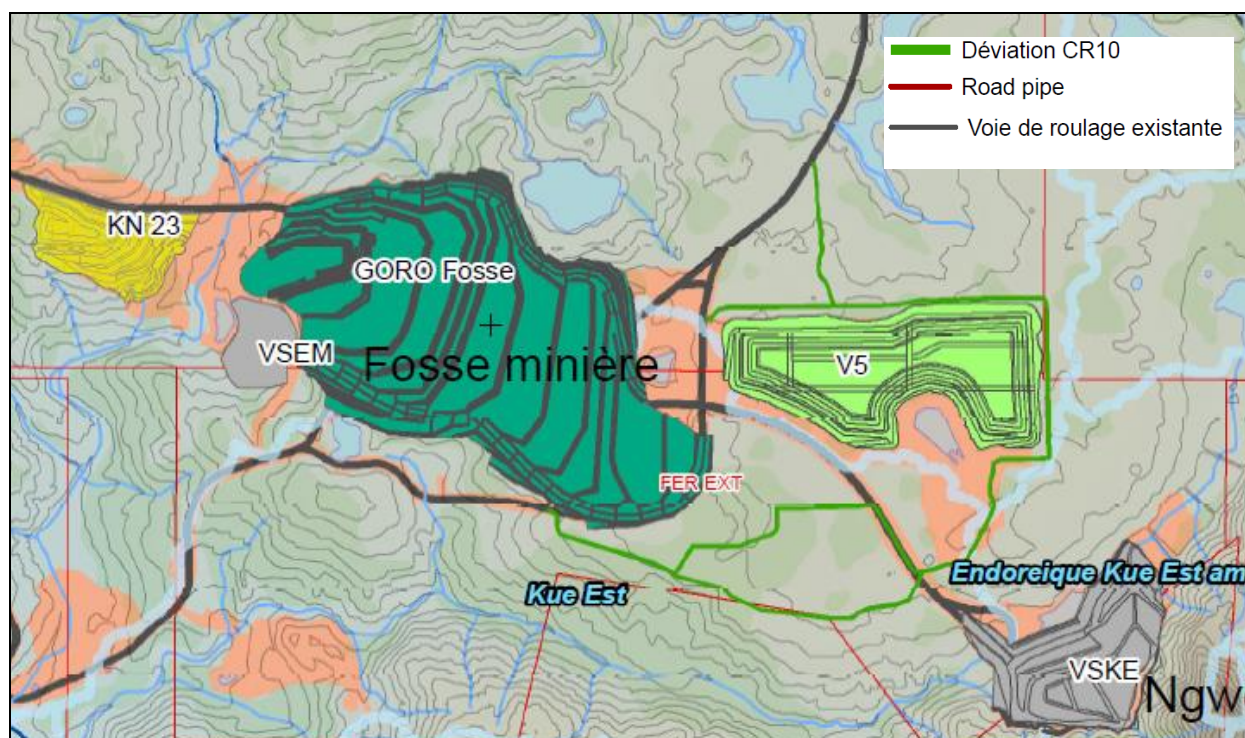


Figure 22 : Déviation de la CR10 en 2015

Ces déviations provisoires permettront aux usagers de circuler sur la CR10 sans pénétrer dans la fosse minière jusqu'à fin 2015.

En considérant l'avancement du front minier et pour des raisons de sécurité des usagers utilisant ce chemin rural peu emprunté, nous proposons de limiter l'accès au public le temps d'arriver au tracé final du CR10. Le tracé final du CR10 sera placé sur le pourtour de la fosse minière dans sa partie sud.

▪ **Ouvrages de gestion des eaux**

De nouveaux ouvrages de gestion des eaux seront créés pour gérer les eaux de ruissellement des nouvelles infrastructures minières. Certains ouvrages existants (drains, bassins de sédimentation) seront agrandis au fur et à mesure du développement de la fosse minière.

4.3.7. Emprise au sol des installations

L'emprise au sol des installations représente la principale source d'impact direct du projet. VNC a optimisé l'aménagement des installations afin de minimiser les surfaces occupées et les voies d'accès entre les diverses composantes du projet. L'emprise physique des installations à 5 ans a été regroupée afin de limiter les effets environnementaux, elle est restreinte aux bassins versants des rivières Kué Ouest, Kué Nord et Kué Est pour les installations de la mine, du centre industriel de la mine et du parc à résidus.

La superficie totale de l'emprise du projet en 2036 sera de 1498,82 ha. Elle représente 2,50% de la superficie du Grand Sud calédonien (60 000 ha).

Le Tableau 11 indique la superficie de l'emprise au sol des installations actuelles, en 2020 et en 2036.

Tableau 11 : Emprise des ouvrages et infrastructures contribuant à l'exploitation minière 2015 à 2036

Superficie (en hectares)	2015	2020	2036
Zone 1 - Parc à résidus de la Kwé Ouest			
Infrastructures minières objet de la demande (existante, à créer ou en option)			
Stock de matériaux impropres	19,85	19,85	19,85
Aire d'entreposage Nord	4,77	4,77	4,77
Verse V6 *	0,00	77,28	77,28
Autres infrastructures dans l'emprise du projet (existante, en projet ou en option)			
Aire de stockage des résidus	190,09	190,09	190,09
Projet de parc à résidus secs	nc	nc	nc
Centre d'entretien-construction	3,95	0,00	0,00
Carrière Audemard	20,02	0,00	0,00
Carrière de limonite Sud	20,51	0,00	0,00
Carrière de péridotite V6*	0,00	18,80	18,80
Carrière de péridotite 3*	0,00	11,84	11,84
Superficie zone 1	259,20	322,63	322,63
Zone 2 - KO4			
Autres infrastructures dans l'emprise du projet (existante, en projet ou en option)			
Projet de parc à résidus secs	nc	nc	nc
Infrastructures annexes	nc	nc	nc
Carrière de péridotite CPA1	0	63,27	63,27
Superficie zone 2	0,00	63,27	63,27
Zone 3 - Centre Industriel de la mine			
Infrastructures minières objet de la demande (existante, à créer ou en option)			

Superficie (en hectares)	2015	2020	2036
CIM/UPM ROMPad	31,36	51,22	51,22
Salle d'échantillonnage et stockage de matériel	2,97	2,97	2,97
Verse SMLT	89,48	89,48	89,48
Stock SM1	23,51	23,51	23,51
Superficie zone 3	147,31	167,16	167,16
Zone 4 – Mine			
Infrastructures minières objet de la demande (existante, à créer ou en option)			
Fosse minière et zones d'emprunt de fer	206,14	317,38	659,36
VSKE	11,73	11,73	11,73
VSEM	3,56	3,56	3,56
SMBT-KN23	6,34	6,34	6,34
Cofremi	18,72	18,72	0,00
V5	32,60	0,00	0,00
V8*	0,00	79,65	79,65
Autres infrastructures dans l'emprise du projet (existante, en projet ou en option)			
CPKE	6,14	6,14	6,14
Carrière 10*	0,00	20,45	20,45
Carrière de péridotite VSKE	11,34	11,34	11,34
Superficie zone 4	296,56	475,31	798,56
Zone 5 - Pépinière et camp de géologie			
Autres infrastructures dans l'emprise du projet (existante, en projet ou en option)			
Camp de géologie et pépinière	7,38	7,38	7,38
Infrastructures minières objet de la demande (existante, à créer ou en option)			
Plate-forme essai par pompage	0,08	0,08	0,08
Superficie zone 5	7,46	7,46	7,46
Zone 6 - Routes, pistes et corridors techniques, ouvrages de gestion des eaux			
Infrastructures minières objet de la demande (existante, à créer ou en option)			
Voies d'accès et routes de service	36,65	100,91	100,50
Bassin de sédimentation	35,22	39,23	39,23
Superficie zone 6	71,87	140,14	139,73
Surface totale des infrastructures et ouvrages objet de la demande	522,97	846,67	1169,52
Surface totale des infrastructures objet de la demande hors ouvrages optionnels	522,97	689,74	1012,59

Superficie (en hectares)	2015	2020	2036
Surface totale des infrastructures et ouvrages contribuant à l'exploitation minière	782,41	1175,97	1498,82

*Ouvrages optionnels

5

DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE

 Voir Atlas - Carte C10 - Délimitation de l'aire d'étude d'impact environnemental – Zone d'influence du projet

L'étude porte sur l'emprise du projet minier et les aménagements connexes ainsi que sur tous les espaces ou milieux (naturels et humains) susceptibles d'être influencés par ce projet.

La présente étude ne porte pas sur les installations couvertes par d'autres autorisations spécifiques et qui sont à venir (notamment projet Lucy au sein du bassin de KO4).

Les limites spatiales d'influence du projet dépassent les limites physiques de l'emprise au sol des installations et sont variables selon les composantes de l'environnement considérées et les connectivités potentielles entre les habitats ou les milieux. On définit ainsi :

- une aire d'étude restreinte correspondant à un périmètre susceptible d'être directement affecté par les opérations du projet, comprenant l'empreinte des aménagements et leurs abords immédiats dans les limites du projet jusqu'en 2036 ;
- une aire d'étude élargie correspondant à l'aire d'influence potentielle du projet minier autour des zones d'aménagement ou d'activités et d'une superficie variable suivant la composante de l'environnement considérée. L'aire d'influence du projet a été définie en fonction de paramètres environnementaux potentiellement impactés par le projet, que ce soit de manière directe ou indirecte, à long terme comme à court terme, de façon temporaire ou permanente.

L'analyse du milieu récepteur du projet a permis d'identifier les composantes sensibles de l'environnement naturel et humain, appelées ici les 'Eléments importants de l'environnement' (EIE) pour le projet VNC, sur lesquels l'étude d'impact environnemental va porter.

Ces éléments, regroupés par thématique, sont présentés au Tableau 12, qui indique également les limites spatiales principalement considérées pour chaque thématique et les outils et critères qui ont servi à définir la zone d'influence du projet.

Pour ce projet, les limites terrestres de la zone d'influence, ou aire d'étude élargie, s'étendent globalement depuis la Kuébini au Nord jusqu'au-delà de la baie Kué au Sud, et l'aire d'influence marine à l'embouchure de la Kué, depuis les Monts Nengoné à l'Ouest jusqu'à la baie Taaré à l'Est.

La zone d'influence du projet d'exploitation minière est représentée sur la carte C10 de l'atlas cartographique.

Tableau 12 : Définition des limites spatiales du projet VNC

Thématique	Élément important de l'environnement	Principaux outils d'évaluation	Critères de définition de la zone d'influence du projet d'exploitation minière
Environnement atmosphérique	1 Qualité de l'air 2 Effet sur la santé humaine	Sens des vents dominants Suivi de la qualité de l'air et des eaux de pluie Mesure des retombées de poussières Recherche de particules fibreuses	Zones pouvant être affectées par les poussières (y compris poussières fines et poussières fibreuses) et les émissions atmosphériques du projet
Eaux douces et leur biodiversité	3 Disponibilité et qualité de la ressource en eau 4 Débits d'eau douce 5 Écosystèmes d'eau douce et leur biodiversité (poissons et invertébrés)	Hydrographie au droit de l'emprise du projet Identification des bassins versants concernés et des habitats des cours d'eau correspondants Études hydrologiques, définition des débits moyens, d'étiage et de crue Suivi de la qualité des eaux de surface	Cours d'eaux et leur bassin versant directement ou indirectement affectés par le projet Habitats des eaux douces potentiellement affectés par les activités du projet
Eaux marines et côtières, lagon et biodiversité	6 Qualité des eaux marines et côtières 7 Biodiversité du lagon	Dynamique des eaux marines Suivi de la qualité des eaux marines Sédimentologie Caractérisation et cartographie des habitats sous-marins et de la faune sous-marine	Baies et zones littorales comportant un point d'entrée d'eau de surface dans le lagon Secteurs du lagon en relation avec les baies ou embouchures concernées Habitats et faune marins
Eaux souterraines	8 Qualité des eaux souterraines 9 Régime des eaux souterraines	Études hydrogéologiques Cartographie des aquifères et direction des écoulements Modélisation des écoulements souterrains Identification des cours d'eau «récepteurs» Suivi de la qualité des eaux souterraines	Aquifères concernés par le projet Cours d'eau de surface en liaison avec les points d'émergence des eaux souterraines

Thématique	Élément important de l'environnement	Principaux outils d'évaluation	Critères de définition de la zone d'influence du projet d'exploitation minière
Biodiversité terrestre	10 Formations végétales (forêts denses humides et rivulaires, maquis paraforestiers, hydromorphes et de piémont et corridors écologiques) 11 Faune terrestre (herpétofaune et entomofaune-myrmécofaune) 12 Avifaune	Cartographie des formations végétales et des habitats terrestres concernés Évaluation des surfaces affectées par type de formation Évaluation du pourcentage affecté par rapport à sa présence dans l'aire de référence du Grand Sud	Superficies directement affectées par la suppression des habitats Superficies indirectement affectées pouvant être perturbées par une modification des écoulements souterrains, des écoulements de surface, de la qualité de l'air ou des eaux de pluie Faune pouvant être directement ou indirectement affectée par la destruction des habitats, les modifications du milieu ou le dérangement
Environnement humain	13 Commodité du voisinage et paysage 14 Aspects macro-économiques (Territoire, province) 15 Aspects micro-économiques (communautés, tribus) 16 Aspects socioculturels	Étude socio-économique	Les communes avoisinantes de la zone du projet La province Sud Le Territoire de la Nouvelle-Calédonie