



VALE Nouvelle-Calédonie

Demande de permis de construire Projet Lucy – phase 2



Livret D – Volet D3 **Analyse des effets sur l'environnement et** **mesures proposées**

Février 2017



Demande de permis de construire

Etude d'impact :

*Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures
proposées*

*Commune de Yaté
Nouvelle-Calédonie*

REDACTION	ARTELIA/CAPSE	
VERIFICATION	ARTELIA/CAPSE	
APPROBATION	Vale Nouvelle-Calédonie	
APPROBATION	Vale Nouvelle-Calédonie	

SOMMAIRE

1	PREAMBULE	1
2	METHODES UTILISEES POUR L'ANALYSE DES EFFETS	2
2.1.	Introduction.....	2
2.2.	Présentation du projet Lucy et ouvrages pris en compte pour l'évaluation des impacts.....	2
2.3.	Evaluation des impacts	12
2.3.1.	Facteurs d'impacts	12
2.3.2.	Identification des impacts potentiels.....	12
2.3.3.	Identification des éléments importants pour l'environnement	14
2.3.4.	Identification de l'impact résiduel	15
2.3.5.	Intensité de l'impact résiduel	16
2.3.6.	Etendue de l'impact résiduel	17
2.3.1.	Durée de l'impact résiduel	18
2.3.2.	Importance de l'impact résiduel.....	18
2.4.	propositions de mesures.....	19
3	IMPACT SUR LE CLIMAT	21
3.1.	Impact potentiel des émissions des GES sur le climat	21
3.1.1.	Nature et émission des gaz d'échappement	21
3.1.1.	Impact potentiel en phase construction	22
3.1.2.	Impact potentiel en phase exploitation	26
3.1.3.	Impact potentiel en phase de remise en état/fermeture	31
3.2.	Mesures envisagées.....	31
3.2.1.	Mesure d'atténuation des émissions atmosphériques	31
3.3.	Évaluation de l'impact résiduel	32
4	IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL TERRESTRE ET MESURES PROPOSEES.....	33
4.1.	Impacts du défrichement sur la diversité biologique (destruction d'habitats et d'espèces, fragmentation, dispersion d'espèces envahissantes) et mesures proposées .	33
4.1.1.	Impact potentiel en phase construction et exploitation	33
4.1.2.	Mesures envisagées.....	41
4.1.3.	Evaluation de l'impact résiduel	47
4.2.	Impacts de la qualité de l'air sur le milieu naturel terrestre et mesures proposées .	47
4.2.2.	Mesures envisagées.....	50
4.2.3.	Evaluation de l'impact résiduel	51
4.3.	Impacts des niveaux de bruit sur la faune	52
4.3.1.	Impacts potentiels.....	52

4.3.2. Mesures envisagées.....	53
4.3.3. Evaluation de l'impact résiduel.....	54
4.4. Impact des émissions lumineuses sur la faune	55
4.4.2. Mesures envisagées.....	55
4.4.3. Evaluation de l'impact résiduel.....	56
5 IMPACT SUR LES SITES ET LES PAYSAGES ET MESURES PROPOSEES	57
5.1. Impacts potentiels.....	57
5.1.1. Phase de construction.....	57
5.1.2. Phases d'exploitation et de fermeture.....	57
5.2. Mesures envisagées.....	63
5.2.1. Mesures d'évitement.....	63
5.2.2. Mesures d'atténuation.....	64
5.2.3. Mesures de suivi.....	65
5.3. Evaluation de l'impact résiduel.....	65
6 IMPACTS SUR LE SOL ET LES EAUX SOUTERRAINES ET MESURES PROPOSEES.....	67
6.1. Impact de la conception du projet sur la qualité des sols et des eaux souterraines et mesures proposées.....	67
6.1.1. Impact potentiel.....	67
6.1.2. Mesures envisagées.....	68
6.1.1. Evaluation de l'impact résiduel.....	69
6.2. Impact de la conception du projet sur l'hydraulique souterraine et mesures proposées.....	70
6.2.1. Impact potentiel.....	70
6.2.2. Mesures envisagées.....	71
6.2.3. Evaluation de l'impact résiduel.....	72
7 IMPACT SUR LES EAUX DE SURFACE ET MESURES PROPOSEES.....	73
7.1. Impact du remodelage du relief et de la conception du projet sur le débit des eaux de surface et mesures envisagées.....	73
7.1.1. Impact potentiel.....	73
7.1.2. Mesures envisagées.....	74
7.1.3. Evaluation de l'impact résiduel.....	75
7.2. Impact sur la qualité de l'eau des rivières et indirectement sur la biodiversité (terrestre et dulçaquicole) et mesures envisagées.....	76
7.2.1. Impact potentiel.....	76
7.2.2. Mesures envisagées.....	78
7.2.3. Evaluation de l'impact résiduel.....	79

8 IMPACTS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE ET MESURES PROPOSEES	80
8.1. Impact potentiel de la conception du projet sur le patrimoine culturel et archéologique.....	80
8.1.1. Impact potentiel en phase construction, exploitation et fermeture	80
8.2. Mesures envisagées	81
8.2.1. Mesures d'évitement	81
8.2.2. Mesures d'atténuation	81
8.2.1. Mesures compensatoires	81
8.3. Evaluation de l'impact résiduel	81
9 IMPACTS SUR LES COMMODITES DE VOISINAGE ET MESURES PROPOSEES.....	83
9.1. Impact de la modification de la qualité de l'air sur la commodité du voisinage et mesures envisagées	83
9.1.1. Impacts potentiels en phases construction, exploitation et fermeture	84
9.1.2. Mesures envisagées.....	92
9.1.1. Evaluation de l'impact résiduel	93
9.2. Impact des niveaux de bruit sur la commodité du voisinage et mesures envisagées	94
9.2.1. Impact potentiel	94
9.2.2. Mesures envisagées.....	106
9.2.1. Evaluation de l'impact résiduel	106
9.3. Impact des vibrations sur la commodité du voisinage et mesures envisagées	107
9.3.1. Impact potentiel en phases construction, exploitation et fermeture	107
9.3.2. Mesures d'atténuation envisagées	107
9.3.1. Evaluation de l'impact résiduel	107
9.4. Impact des émissions lumineuses et mesures envisagées	108
9.4.1. Impact potentiel	108
9.4.2. Mesures envisagées.....	108
9.4.3. Evaluation de l'impact résiduel	109
10 IMPACTS SUR L'HYGIENE, LA SANTE, LA SALUBRITE ET LA SECURITE PUBLIQUES ET MESURES PROPOSEES.....	110
10.1. Impacts de la conception du projet sur les déplacements à l'extérieur du site des riverains et mesures envisagées	110
10.1.1. Impact potentiel	110
10.1.2. Mesures envisagées.....	111
10.1.3. Evaluation de l'impact résiduel	112
10.2. Impact de la qualité de l'air sur la santé des riverains et mesures envisagées	112
10.2.1. Impacts potentiels.....	112
10.2.2. Mesures envisagées.....	113

10.2.3.	Evaluation de l'impact résiduel	114
10.3.	Impacts des niveaux de bruit, des vibrations et des émissions lumineuses sur la santé et mesures envisagées	114
10.3.1.	Impacts potentiels.....	114
10.3.2.	Mesures envisagées.....	114
10.3.3.	Evaluation de l'impact résiduel	114
11	IMPACTS ECONOMIQUE REGIONAL ET MESURES PROPOSEES	116
11.1.	Impact potentiel positif sur l'économie régionale	116
11.2.	Mesures de bonification envisagées	117
11.3.	Impact positif résiduel sur l'économie régionale	117
12	SYNTHESE DES COUTS DES MESURES PROPOSEES	118

FIGURES

Figure 1.	Vue en plan et en coupe du futur parc à résidus englobant la berme actuelle.....	4
Figure 2.	Schéma expliquant le principe d'assèchement des résidus à l'unité DWP2 et son transport vers les zones de stockage.....	5
Figure 3.	Représentation de la forme de l'aire de stockage en fin d'exploitation	6
Figure 4.	Emprise du projet au niveau de la réserve de la Forêt Nord.....	36
Figure 5.	Présentation de l'environnement du site.....	49
Figure 6.	Vue sur le parc à résidus de la KO2 depuis le plateau minier de Goro au nord-est – état initial du projet Lucy	58
Figure 7.	Plan de repérage et vue virtuelle du parc à résidus asséchés du projet Lucy à terme sa capacité de stockage depuis la route CR10	59
Figure 8.	Modélisation du stockage de résidus du projet Lucy à terme sa capacité de stockage - vue aérienne depuis le sud est avec mise en évidence de l'effet de col conservé avec l'ouverture du talweg est bas	60
Figure 9.	Plan de repérage et vue virtuelle du parc à résidus asséchés du projet Lucy à terme sa capacité de stockage depuis la mer dans l'axe du col d'entrée de la vallée KO2.....	61
Figure 10.	Vue en direction du site depuis la route de la Rivière Bleue dans la descente vers le village de Prony au sud-ouest – état initial.....	62
Figure 11.	Vue depuis les monts Néngoné– état initial du projet Lucy.....	62
Figure 12.	Vue depuis les monts Néngoné– impact visuel du parc à résidus asséchés du projet Lucy à terme de sa capacité de stockage.....	63
Figure 13.	Exemple de revégétalisation réalisée dans le cadre du site minier.....	65
Figure 14.	Incidences sur les niveaux piézométriques hautes eaux - scénario de base - avec en rouge les rabattements et en vert les remontées de nappe (isovaleurs en mètres).	71
Figure 15.	Présentation de l'environnement du site.....	87
Figure 16.	Modélisation acoustique - Localisation des récepteurs	96
Figure 17.	Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2020 – stockage amont – Période jour (7h – 22h)	98
Figure 18.	Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2020 – stockage amont – Période nuit (22h – 7h).....	99
Figure 19.	Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2020 – stockage aval – Période jour (7h – 22h)	99
Figure 20.	Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2020 – stockage aval – Période nuit (22h – 7h)	100
Figure 21.	Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2022 – stockage amont – Période jour (7h – 22h)	101
Figure 22.	Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2022 – stockage amont – Période nuit (22h – 7h).....	102
Figure 23.	Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2022 – stockage aval – Période jour (7h – 22h)	102
Figure 24.	Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2022 – stockage aval – Période nuit (22h – 7h)	103
Figure 25.	Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2036 – Période jour (7h – 22h)	105

Figure 26. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2036 – Période nuit (22h – 7h) 105

TABLEAUX

Tableau 1.	Organisation des livrets du dossier de demande de permis de construire.....	1
Tableau 2.	Ouvrages pris en compte pour l'évaluation des impacts	8
Tableau 3.	Synthèse des sources majeures d'impacts potentiels générés par le projet Lucy.....	13
Tableau 4.	Impacts potentiels évalués dans le cadre du projet Lucy.....	14
Tableau 5.	Enjeux identifiés à l'issue de l'analyse de l'état initial	16
Tableau 6.	Définition de la sévérité de l'impact	17
Tableau 7.	Définition de l'intensité de l'impact	17
Tableau 8.	Définition de l'étendue de l'impact.....	17
Tableau 9.	Définition de la durée de l'impact.....	18
Tableau 10.	Niveaux d'importance de l'impact négatif ou positif	18
Tableau 11.	Définition de l'importance de l'impact négatif ou positif.....	19
Tableau 12.	Facteurs d'émissions appliqués pour la phase de construction.....	22
Tableau 13.	Estimation des émissions de GES pour le transport du personnel en phase de construction	22
Tableau 14.	Estimation des GES associées au transport des équipements.....	23
Tableau 15.	Estimation des émissions de GES associées aux activités de construction	24
Tableau 16.	Estimation des émissions deGES associées au fonctionnement des groupes électrogènes durant la phase de construction.....	25
Tableau 17.	Bilan des principales émissions de GES en phase de construction	26
Tableau 18.	Emissions indirectes générées par le transport du personnel en phase exploitation	27
Tableau 19.	Estimation des GES pour le stockage du résidu asséché	28
Tableau 20.	Estimation des émissions de GES en phase exploitation pour la mise en place et le compactage des résidus asséchés	29
Tableau 21.	Estimation des émissions de GES en phase exploitation pour les travaux de terrassement sur la zone d'emprunt de matériaux	30
Tableau 22.	Bilan des principales émissions de GES en phase exploitation	31
Tableau 23.	Evaluation de l'impact résiduel du projet Lucy sur le climat	32
Tableau 24.	Surface impactée par type d'habitat (toutes phases confondues)	37
Tableau 25.	Proportion des surfaces de l'aire d'étude restreinte pour la construction du projet avec les formations végétales du Grand Sud	38
Tableau 26.	Evaluation des impacts résiduels du défrichement rendu nécessaire par le projet Lucy sur la diversité biologique	47
Tableau 27.	Emissions totales de PM10, PM2.5 et PM30 pour la durée d'exploitation de l'usine DWP2 et du parc à résidus	48
Tableau 28.	Concentrations moyennes annuelles en poussières au droit des lieux sensibles pendant la durée de vie du projet	49
Tableau 29.	Evaluation des impacts de la qualité de l'air sur le milieu naturel terrestre	52

Tableau 30.	Contribution acoustique des installations et émergences au cours de la durée de vie du projet Lucy	53
Tableau 31.	Evaluation des impacts des niveaux de bruit sur la faune.....	55
Tableau 32.	Evaluation des impacts des émissions lumineuses sur la faune	56
Tableau 33.	Evaluation de l'impact résiduel du projet Lucy sur le paysage et les sites	66
Tableau 34.	Evaluation des impacts résiduels du projet Lucy sur la qualité des eaux souterraines	69
Tableau 35.	Evaluation des impacts résiduels du projet Lucy sur l'hydraulique des eaux souterraines	72
Tableau 36.	Evaluation de l'impact résiduel du projet Lucy sur les débits des eaux de surface.....	75
Tableau 37.	Evaluation des impacts résiduels du projet Lucy sur la qualité de l'eau des rivières et indirectement la biodiversité	79
Tableau 38.	Evaluation des impacts sur le patrimoine archéologique.....	81
Tableau 39.	Concentration moyenne annuelle et P100 de PM10, en µg/m3, aux récepteurs	87
Tableau 40.	Concentration moyenne annuelle de PM10 (µg/m3) en intégrant la qualité de l'air de fond extérieure au site	89
Tableau 41.	Concentration moyenne annuelle et P100 de PM2.5, en µg/m3, aux récepteurs	89
Tableau 42.	Concentration moyenne annuelle et P100 de PM30, en µg/m3, aux récepteurs	90
Tableau 43.	Evaluation de l'impact résiduel de la modification de la qualité de l'air sur la commodité du voisinage	93
Tableau 44.	Émergence maximale admissible sur les zones à émergence réglementée	94
Tableau 45.	Bruit résiduel pour les périodes jour et nuit au droit des récepteurs.....	97
Tableau 46.	Contribution acoustique des installations et émergences pour l'année 2020.....	97
Tableau 47.	Contribution acoustique des installations et émergences pour l'année 2022.....	100
Tableau 48.	Contribution acoustique des installations et émergences pour l'année 2036.....	103
Tableau 49.	Evaluation de l'impact résiduel des niveaux de bruit sur la commodité du voisinage.	106
Tableau 50.	Evaluation de l'impact résiduel des vibrations sur les commodités de voisinage	108
Tableau 51.	Evaluation de l'impact résiduel des émissions lumineuses sur les commodités de voisinage ...	109
Tableau 52.	Evaluation de l'impact résiduel du projet Lucy sur les déplacements à l'extérieur du site des riverains	112
Tableau 53.	Evaluation de l'impact résiduel de la qualité de l'air sur la santé des riverains	114
Tableau 54.	Evaluation de l'impact résiduel des niveaux de bruit, des vibrations et des émissions lumineuses sur la santé des riverains	115
Tableau 55.	Evaluation de l'impact résiduel Impact positif sur l'économie régionale	117
Tableau 56.	Présentation des coûts des certaines mesures proposées.....	118

ABREVIATIONS et ACRONYMES

ACD	Agents Chimiques Dangereux
AGDR	Aire de Gestion Durable des Ressources
BTP	Bâtiment et Travaux Publics
CEROM	Comptes économiques rapides en Outre-Mer
CIM	Centre Industriel de Minier
CITES	Convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction
CO	Composé Organique
COV	Composés Organiques Volatils
CPCE	Code des Postes et des Communications Electroniques
CSC	Cygnets Surveys and Consultancy
DACCNC	Direction des affaires culturelles et coutumières de Nouvelle-Calédonie
DAEM	Demande d'autorisation d'exploitation minière
DAVAR	Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales de Nouvelle-Calédonie
DEPS	Direction de l'Équipement de la Province Sud
DIMENC	Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Énergie de Nouvelle-Calédonie
DTSI	Direction des Technologies et des Services de l'Information
DWP1	Usine de démonstration d'assèchement des résidus
DWP2	Usine d'assèchement des résidus objet du présent dossier ICPE du Projet LUCY (également dénommée unité 135 selon la codification VNC)
EC CET	Etudes Consultation et Communication en Environnements Terrestres
EIE	Etude d'Impact Environnemental
ENSO	El Niño Southern Oscillation
EPA	Environmental Protection Agency
EPT	Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères
ETP	Evapo-Transpiration Potentielle
ETR	Evapo-Transpiration Réelle
GE	Groupe Electrogène
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
IAC	Institut Agronomique Néo-Calédonien
IANCP	Institut d'Archéologie de la Nouvelle-Calédonie et du Pacifique
IBA	Important Bird Area
IBNC	Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie
IBS	Indice BioSédimentaire
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
Ifreco	Initiative française pour les récifs coralliens
IPA	Indices Ponctuels d'Abondance
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
ISEE	Institut de la Statistique et des Etudes Economiques
KNS	Koniambo Nickel SAS

MES	Matières en suspension
META	Microscopie Electronique à Transmission Analytique
MOCP	Microscopie Optique en Contraste de Phase
NOx	Oxyde d'Azote
O ₃	Ozone
ŒIL	Observatoire de l'Environnement de la Nouvelle Calédonie
OPT	Office des Postes et Télécommunication
ORSTOM	Office de la recherche scientifique et technique d'Outre-Mer
PIB	Produit Intérieur Brut
POGES	Plan Opérationnel de Gestion des Eaux de Surface
PPE	Périmètre de Protection Eloigné
PPI	Périmètre de Protection Immédiat
PPR	Périmètre de Protection Rapproché
PUD	Plan d'Urbanisme Directeur
RGA	Recensement Général Agricole
SAD	Schéma d'Aménagement et de Développement
SAU	Surface Agricole Utile
SGT	Service de la Géomatique et de la Télédétection
SLN	Société Le Nickel
SMHV	Séismes Maximaux Historiquement Vraisemblables
SMS	Séisme Maximal de Sécurité
SO ₂	Dioxyde de Soufre
SO _x	Oxyde de Soufre
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNESCO	<i>United Nations Educational Scientific and Cultural Organization</i> – Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
UPM	Usine de Préparation de Minerai
VKP	Zone de Voh, Koné et Pouembout
VLPSH	Valeur Limite Pour la Santé Humaine
VLPV	Valeur Limite pour la Végétation
VNC	Vale Nouvelle-Calédonie S.A.S.
ZCIT	Zone de Convergence Intertropicale
ZCPS	Zone de Convergence Pacifique Sud
ZICO	Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux
ZRT	Zone Réglementée Temporaire

Bibliographie

- Ademe. (s.d.). Consulté le 09 07, 2016, sur Bilans GES: <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/documentation-gene>
- Ademe. (2010). *Guide des facteurs d'émissions version 6.1 Chapitre 2 Facteurs liés à la consommation directe d'énergie*.
- Alteo Environnement. (s.d.). Consulté le 08 07, 2016, sur Alteo: <http://www.alteo-environnement-gardanne.fr/>
- Commissariat général au développement durable. (2013, Octobre). Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels - Fiche n°11 page 84.
- Dessau. (2008). *Projet de reconstruction du complexe Turcot - Etude D'impact sur l'Environnement - Rapport Principal - Chapitre 9 Methodologie*. Quebec.
- Gilles Corriveau, e. a. (2012). *Guide pratique pour étudier la faisabilité de projets*. Québec: Presse de l'université du Québec.
- Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'énergie. (2012). *Information CO2 des prestations de transport Guide méthodologique*.
- VNC. (2015). *Suivi environnemental - Rapport annuel 2014 - Eaux souterraines*.

1 PREAMBULE

Le présent dossier constitue **le livret D – volet D3** de la demande de permis de construire relatif au projet de développement de l'usine d'assèchement des résidus issus du procédé hydrométallurgique et de leurs stockages sur le parc de la Kwé Ouest 2 (KO2).

Tableau 1. Organisation des livrets du dossier de demande de permis de construire

Dossier de demande de permis de construire	
A	Courrier d'accompagnement et présentation générale
B	Formulaire, attestations et récépissés
C	Notice décrivant le projet
D	Etude d'impact environnementale :
	D1 - Résumé non technique
	D2 - Etat initial du site du projet et de son environnement
	D3 - Analyse des effets du projet sur l'environnement et mesures proposées
	D4 – Raisons pour lesquelles le projet a été retenu
	D5 - Méthodologies utilisées pour évaluer et suivre les effets du projet sur l'environnement
E	Dossier de plans

2 METHODES UTILISEES POUR L'ANALYSE DES EFFETS

2.1. INTRODUCTION

Le développement de l'étude d'impact a été guidé par le souci de proposer aux autorités, aux communautés et d'une manière générale aux parties prenantes du projet, la vision la plus complète possible des perturbations qui seront potentiellement engendrées par le projet Lucy pendant sa durée de vie, de la phase de construction jusqu'après la remise en état du site.

L'étude d'impact a été développée en relation avec l'importance de l'installation projetée, avec ses incidences prévisibles sur l'environnement et avec la sensibilité des milieux récepteurs en conformité avec l'article 130-4 du code de l'environnement de la province Sud.

L'analyse des effets du projet Lucy sur l'environnement présentée dans ce document porte sur la durée de vie du projet Lucy (construction, exploitation, remise en état) allant de 2017 à 2044 puis après la remise en état du site. Par nature, certains aménagements du projet ne sont pas figés et verront nécessairement certaines de leurs caractéristiques évoluer au cours du temps en fonction de différents critères techniques (liés aux retours d'expérience) et/ou socio-économiques.

2.2. PRESENTATION DU PROJET LUCY ET OUVRAGES PRIS EN COMPTE POUR L'EVALUATION DES IMPACTS

Le projet Lucy consiste en une modification des conditions de stockage des résidus au sein du parc de la KO2. Afin d'étendre la durée de vie du parc à résidus sur l'ensemble de la durée de vie de la mine (estimée à 2044 d'après les estimations du gisement), il est proposé d'assécher les résidus afin d'optimiser les possibilités de stockage, par diminution du volume à stocker et donc augmentation de la durée de vie du bassin de stockage actuel.

Le projet implique la construction d'une usine d'assèchement des résidus (dénommée usine DWP2) à proximité du parc à résidus de la KO2. Une fois asséché jusqu'à environ 73% de solide (pourcentage massique), le résidu acquiert une structure proche de celle d'un sol pouvant être placé et compacté pour former une structure autoportante.

Le dépôt des résidus asséchés sur les résidus humides déjà présents au sein du parc de stockage de la KO2 nécessitera pour cela des aménagements spécifiques.

Le projet s'inscrit dans la continuité d'un programme de recherche initié par VNC en 2015. Plusieurs phases d'expérimentations liées à l'activité d'assèchement des résidus produits par l'unité 285 du site VNC ont été successivement réalisées :

- la mise en œuvre d'une phase de laboratoire dès mai 2015,
- la mise en œuvre d'une unité pilote dès décembre 2015, destinée à un programme de caractérisation et de tests sur des résidus asséchés produits par un filtre presse (géochimie, lixiviation, solubilisation, érodabilité) ;
- la construction prochaine d'une usine de démonstration (dénommée DWP1), ayant fait l'objet d'un Porter-A-Connaissance (PAC) adressé à la DIMENC le 22 avril 2016.

Dans le cadre du projet « Lucy », il est ainsi prévu de porter la capacité du parc à résidus de la KO2 de 45 millions de m³ (capacité autorisée en 2008 par l'arrêté n°1466-2008/PS du 9 octobre 2008) à environ 134,5 millions de m³. Le gain de capacité envisagé du fait de l'assèchement du résidu est constitué par :

- une augmentation de la capacité de stockage actuelle sur la zone du parc à résidus de la KO2 (en amont de la berme actuelle), pour la porter à 121 893 400 m³,
- un prolongement de la zone de stockage à l'aval de la berme actuelle d'une capacité 12 588 900 m³, le volume de résidus asséchés ainsi stockés recouvrant au final entièrement la berme actuelle,

Le projet Lucy est divisé en deux phases principales :

- la phase 1 du projet (2018 – 2026), comprenant :
 - des travaux de préparation et de terrassement préalables, assurés via la création d'une zone d'emprunt intégrée à la future zone de stockage des résidus ; plusieurs zones d'activités actuelles sont en effet situées en totalité ou en partie dans le périmètre de l'aire de stockage future : carrières du mamelon et de limonite sud CLS, zone d'entrepôt nord, verse à stériles ;
 - des opérations de drainage préalable du volume de résidus humides déjà stockés (initiées dès 2017), puis leur couverture par la mise en place d'une couche de transition destinée à permettre le futur dépôt des résidus asséchés ;
 - la construction de l'usine d'assèchement des résidus DWP2 ;
 - la construction des infrastructures de transport des résidus asséchés par convoyeurs et camions tombereaux, et de la zone de stockage temporaire et abritée en temps de pluie ;
 - des travaux de reconfiguration des fossés, réseaux et systèmes de gestion des eaux périphériques (venant de l'amont du site), des eaux de drainage et des eaux de contact (eaux de pluies et de ruissellement entrant en contact avec les résidus stockés) ;
 - le démarrage du dépôt des résidus asséchés produits :
 - dès mi-2018 en commençant par la zone de stockage prévue en aval immédiat de la berme actuelle ;
 - dès début 2019 en commençant également le stockage des résidus asséchés sur la zone amont, aménagée avec la couche de transition ;
 - en 2026, les résidus asséchés seront déposés au sein du parc à résidus jusqu'au niveau de la berme existante (côte de 232m NGNC), ainsi qu'à son aval immédiat ;

- la phase 2 (2026 – 2044), débutant 8 ans après le début de la phase 1, au cours de laquelle les résidus continueront d'être déposés au sein du parc à résidus, pour ne devenir qu'un seul stock amalgamé de résidus asséchés incluant et recouvrant la berme, celle-ci n'ayant plus à assurer son rôle de rétention actuel.

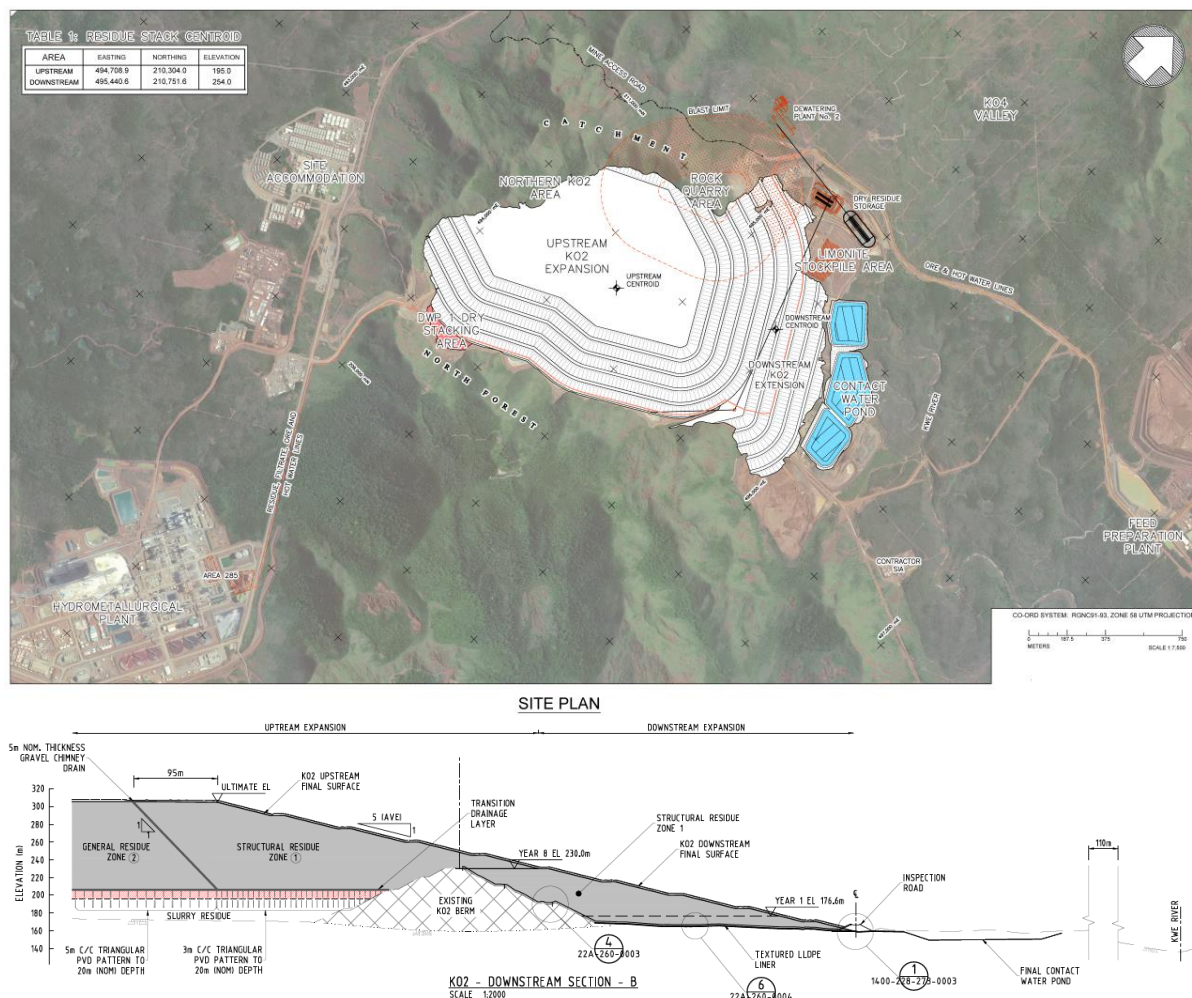
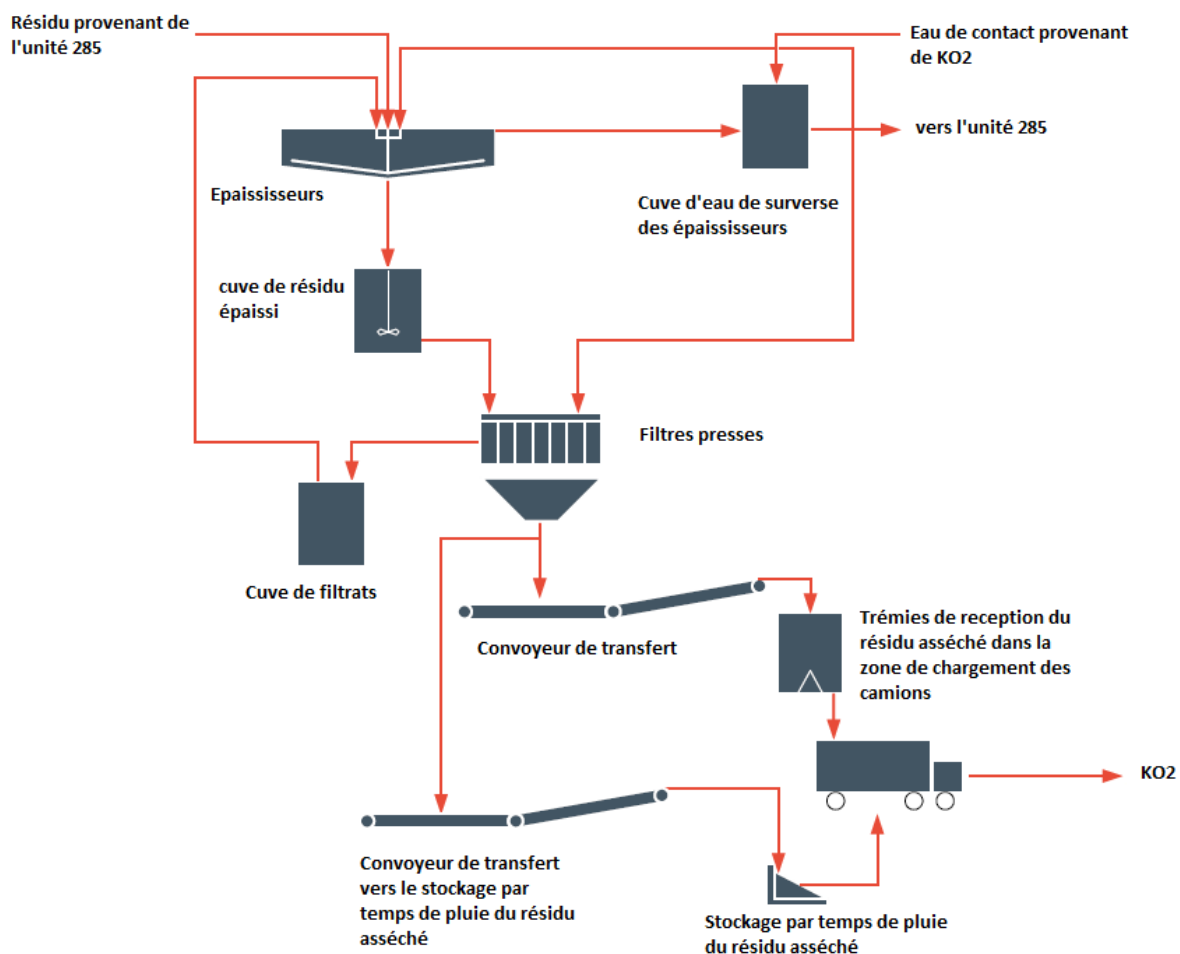


Figure 1. Vue en plan et en coupe du futur parc à résidus englobant la berme actuelle

Le schéma suivant illustre le principe d'assèchement du résidu au niveau de l'unité DWP2 et son transport jusqu'aux lieux de stockage.



H350607-3300-210-208-0001

Figure 2. Schéma expliquant le principe d'assèchement des résidus à l'unité DWP2 et son transport vers les zones de stockage

Un plan de revégétalisation progressive et de remise en état finale encadrera la maîtrise technique et paysagère du site et préparera son intégration dans son environnement, pendant et après l'arrêt des activités minières.

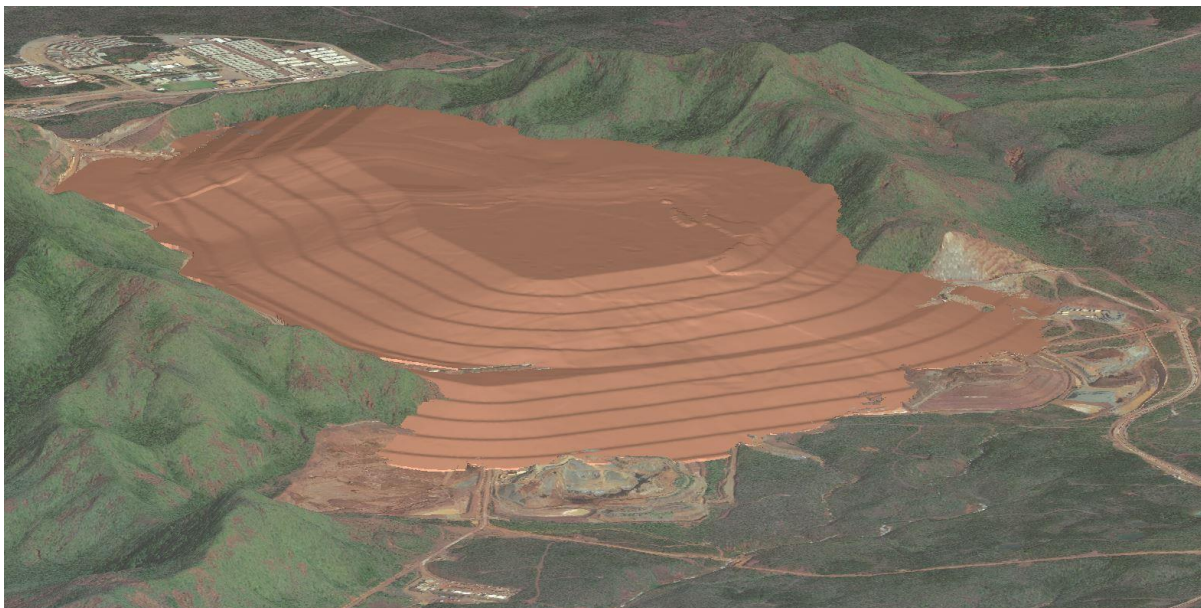
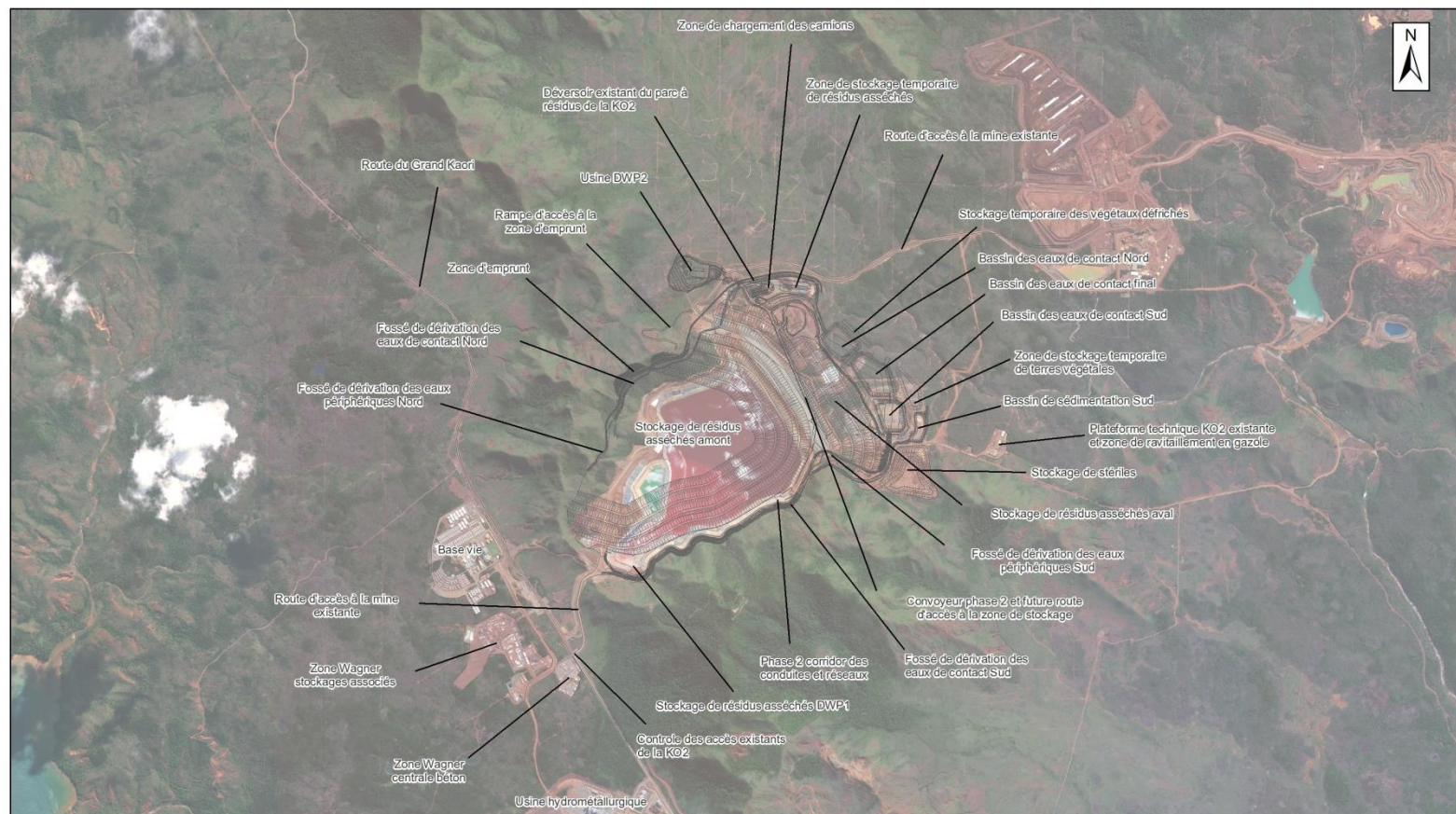


Figure 3. Représentation de la forme de l'aire de stockage en fin d'exploitation

L'assèchement des résidus et leur stockage optimisé au niveau du parc à résidus actuel de la KO2 permet également de limiter les besoins en termes de mobilisation d'espace naturel supplémentaire, et d'éviter notamment d'étendre le stockage des résidus dans la vallée voisine KO4.

Le plan ci-après localise les différentes installations du projet.



Légende :

— Installations du projet

Plan réglementaire n°1

sys. coord. : Projection Lambert - RGNC91-93.



1:25 000

Sources : VNC.
AUTEUR : S. Pozzobon
Fait à Nouméa, 09/2016.



Ce document cartographique est la propriété de VALE. Il est prêté sans autre contre-partie de la part de l'emprunteur que l'assurance qu'il ne sera pas reproduit, copié, prêté ou diffusé directement ou indirectement ni utilisé pour d'autres raisons que celles pour lesquelles il est fourni.

Les ouvrages pris en compte dans l'analyse des effets sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 2. Ouvrages pris en compte pour l'évaluation des impacts

Zones / ouvrages	Composantes du projet
Aire de stockage des résidus dans le parc de la KO2	Bassin de stockage des résidus (système de confinement des résidus existants) comprenant deux sous-systèmes : - une géomembrane sous le stockage existant ; - un système de sous drainage composé d'un réseau de drains. Canalisation de transport des résidus qui alimentera l'usine d'assèchement DWP2. Berme et son dispositif de surveillance et de suivi. Système de gestion des eaux composé par : – le système de pompage des eaux surnageant le parc à résidus ; – le système de tranchées de dérivation des eaux périphériques ; – les fossés des eaux de contact avec le résidu asséché ; – la gestion des eaux de sous-drainage ; Voies d'accès. Eclairages de la zone. Terrassement/nivellement de la zone : – la zone d'emprunt de matériaux ; – le système de gestion des eaux de la zone d'emprunt de matériaux (bassin de sédimentation + fossés) ; – les concasseurs ; – la piste d'accès à la zone d'emprunt ; – les éclairages de la zone ; – les activités de dynamitage ; – le transport des matériaux.
Installation de démonstration	Démantèlement de l'usine de démonstration dite unité « DWP1 » après le démarrage de l'usine « DWP2 ».

Zones / ouvrages	Composantes du projet
Usine d'assèchement des résidus dite unité « DWP2 »	Usine d'assèchement composée des infrastructures suivantes : – la zone des épaisseurs ; – le bâtiment des filtres presses ; – la zone des cuves d'eau de lavage des filtres ; – la zone des compresseurs ; – la zone des cuves eaux incendie ; – la station de potabilisation ; – les salles électriques ; – la zone de stockage de floculant en poudre et de génération de floculant liquide ; – les cuves de résidus épaissis pour l'alimentation des filtres presses ; – les bureaux et salles de repos/sanitaires et douches ; – une voie de circulation et un parking pour véhicules légers ; – les générateurs électriques de secours ; – la canalisation d'alimentation ; – la canalisation de transport des filtrats vers l'unité 285 ; – la canalisation de transport des eaux de contact vers la cuve de filtrat ; – la ligne électrique ; – les éclairages de la zone ; – le système anti-incendie ; – le système de gestion des eaux de pluie de la plateforme DWP2 ; – les groupes électrogènes en phase de construction ; – les voies d'accès.
Centrale à béton	Centrale à béton installée au sein de la zone Wagner pour les besoins du chantier. Elle sera alimentée en courant électrique par des groupes électrogènes.

Zones / ouvrages	Composantes du projet
Installation de transport et de stockage temporaire	Les équipements prévus sont : – des convoyeurs ; – une station de chargement de camions ; – le système anti-incendie ; – le parking des camions ; – la zone de stockage temporaire de résidus asséchés en cas de pluie ; – les voies d'accès et de transport des résidus asséchés ; – la zone de stockage temporaire des équipements en phase de construction ; – le système de gestion des eaux de la plateforme de chargement des camions et du parking ; – une cuve pour le ravitaillement en gazole prévue sera installée au niveau de la zone de chargement des camions (la cuve existante sur KO2 sera maintenue) ; – une cuve d'eau brute sur la zone de chargement des camions ; – une aire de lavage des engins de chantier sera mise en place en complément de celle qui est existante au niveau de la plateforme technique actuelle (zone de lavage des roues principalement).
Plateforme technique	La plateforme technique utilisera les équipements existant suivants : – une zone de maintenance des engins de chantier ; – une zone de stockage et de dépôt du matériel de maintenance ; – une zone de ravitaillement en hydrocarbure ; – une station de lavage des engins de chantier ; – une zone de chargement de batteries ; – un poste d'alimentation en eau des camions pour l'arrosage des pistes ; – une zone de stockage des déchets ; – des bureaux et une salle de repos équipée de sanitaires ; – un système de gestion des eaux de la plateforme technique. Ces installations restent identiques à celles qui sont déjà existantes. Seules les surfaces d'atelier de maintenance et de la zone de lavage auront une surface légèrement augmentée.
Autres secteurs de l'emprise du projet Lucy	A l'est des bassins ou dans la carrière de limonite sud : – la zone de stockage de stériles ; – la zone de stockage de déchets verts et de terres arables (topsoil) en phase de construction.

L'appréciation des effets du projet sur l'environnement est réalisée à partir de la connaissance des différents enjeux environnementaux identifiés sur les différentes aires d'études telles que définies dans le volet D2 « État initial du site et de son environnement ».

Les impacts ont été appréciés sur la base des caractéristiques de l'environnement, du contexte social, des éléments recueillis suite aux consultations des populations et des administrations de Nouvelle-Calédonie, des connaissances bibliographiques et des retours d'expérience de projets ou d'aménagements similaires.

La présente analyse des effets a été développée conformément à l'article 130-4 du code de l'environnement de la province Sud. Cette analyse prend en compte les effets directs et indirects, temporaires et permanents de l'implantation, de l'exploitation du projet Lucy sur l'environnement et, en particulier, sur les thématiques environnementales suivantes :

- le climat ;
- le milieu naturel - faune, flore, habitats et équilibres biologiques ;
- les sites et les paysages ;
- le sol et les eaux souterraines ;
- les eaux de surface ;
- le patrimoine culturel et archéologique ;
- les commodités de voisinage ;
- l'hygiène, santé et salubrité et la sécurité publiques ;
- le contexte socio-économique.

La thématique couvrant l'agriculture n'a pas été développée dans ce volet car il n'y a pas d'exploitation agricole à proximité du projet.

La nature et la source des impacts sont décrites en fonction des différentes phases du projet Lucy concernées par l'impact :

- phase construction ;
- phase d'opération (qui correspond à la période d'exploitation effective) ;
- phase de remise en état intégrant également la période après la fermeture.

L'évaluation des impacts porte sur ces différentes phases du projet Lucy. Celles-ci ne sont distinguées que lorsque les effets du projet sont différents et lorsque le niveau d'impact le justifie (faible, moyen ou fort – l'impact potentiel négligeable n'a pas été analysé).

Dès la conception du projet et au cours de son déroulement de nombreuses mesures d'atténuation des impacts potentiels ont été étudiées et intégrées directement aux installations du projet Lucy (par exemple : bassins de sédimentations, réseaux de collecte des eaux). Elles sont mentionnées dans ce document et prises en compte dans l'évaluation des impacts résiduels.

Dans un souci de facilitation de la lecture de ce document, les mesures environnementales envisagées dans le cadre du projet Lucy sont développées dans le présent volet à l'issue de l'analyse de chaque impact.

2.3. EVALUATION DES IMPACTS

Les méthodes utilisées pour l'évaluation du niveau d'impact sont décrites, plus en détail, dans le volet D5 « Méthodologies utilisées pour suivre et évaluer les effets du projet sur l'environnement » du présent livret.

2.3.1. Facteurs d'impacts

Plusieurs activités ou composantes du projet Lucy sont susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement physique, naturel et humain. Ces éléments et activités sont définis comme des facteurs d'impacts. Il s'agit notamment des ouvrages décrits dans le tableau 3 via leurs effets directs ou indirects, temporaires ou permanents, positifs ou négatifs.

C'est donc à partir des enjeux environnementaux et de la description du projet que l'analyse a été menée afin d'aboutir à l'identification des facteurs d'impacts.

Comme indiqué précédemment, les impacts ont été analysés pour chaque phase du projet :

- phase construction (ou travaux) ;
- phase d'exploitation ;
- phase de remise en état et après la fermeture.

2.3.2. Identification des impacts potentiels

Le tableau 4 ci-après synthétise les sources majeures d'impact générées par les différents équipements du projet Lucy.

Les impacts sont identifiés et évalués pour les périodes de construction, d'exploitation puis de fermeture (y compris de démantèlement des installations et le réaménagement des sites). Lorsque ces phases du projet Lucy sont peu différenciées en termes d'impact, l'exposé suivant ne les distingue pas systématiquement.

La **phase de construction** commencera mi-2017 avec une phase de défrichement et se terminera en 2019 avec le démarrage de l'usine d'assèchement DWP2 et l'arrivée des premiers résidus asséchés.

La **phase d'exploitation** correspondra la période au cours de laquelle les résidus seront déposés au sein du parc à résidus. Cette période s'étendra de 2019 à 2044.

Compte tenu de la présence de résidus humides au niveau d'une partie de la zone de dépôt, la phase exploitation comportera une période dite « transitoire » correspondant au stockage de résidus asséchés sur les résidus humides et la mise en place de la couche de drainage entre les deux. Elle s'étendra de 2019 à 2020. Cette période est incluse dans la phase d'exploitation.

La **phase de remise en état puis de fermeture** interviendra à la fin de l'exploitation soit en 2044 avec le démantèlement des installations et la remise en état de l'ensemble des zones. La remise en état intègre des phases de revégétalisation progressive qui s'effectueront au fur et à mesure que les strates de résidus asséchés et compactés seront déposées soit parallèlement à la phase exploitation.

Tableau 3. Synthèse des sources majeures d'impacts potentiels générés par le projet Lucy

Phase projet	Opérations	Sources d'impact
Phase construction (travaux)	Acheminement du matériel Construction et mise en place des différents équipements et des voies de circulation Raccordements des différents réseaux Construction des ouvrages de gestion des eaux Aménagement d'aires de stockage et d'installations temporaires Aménagement de la plateforme, réalisation des dalles béton Génération de béton Exploitation des matériaux issus des zones d'emprunts des matériaux	Terrassement, défrichage, manipulation des terres, dynamitage Prélèvement ou détournement d'eau Confortement du creek (mise en place d'enrochement) à proximité de DWP2 Traitement des sources existantes à l'aval de la berme (prolongation de leur exutoire) Eaux de ruissellement plus concentrées en matières en suspension (MES) Eaux usées domestiques et eau réfractaire (centrale béton) Production de déchets Utilisation et stockage de matières dangereuses ou polluantes Émissions gazeuses et de poussières (fonctionnement du matériel, déplacement des camions et engins de chantier) Bruit et vibrations (fonctionnement du matériel, déplacement des camions et engins de chantier) Fréquentation accrue sur le site Déversement accidentel de produits chimiques
Phase exploitation	Exploitation des différents équipements du projet Lucy : parc à résidus, usine d'assèchement, systèmes de transports (convoyeurs), zone de chargement des camions, plateforme technique (activités de maintenance, lavage), rotation des camions.	Eaux de ruissellement Modification des régimes hydrogéologiques et hydrauliques Infiltration d'eaux polluées dans les nappes souterraines Déversements accidentels de résidus Production de déchets Émissions gazeuses et de poussières (fonctionnement du matériel, déplacement des camions) Consommation d'eau Génération d'eaux usées Bruit et vibrations (fonctionnement du matériel, déplacement des camions) Sources d'émissions lumineuses

Phase projet	Opérations	Sources d'impact
Remise en état / Fermeture	Démantèlement des installations	Végétalisation Eaux de ruissellement plus concentrées en MES
	Remodelage et aménagement du site	Infiltration accidentelle d'eaux, plus concentrées en éléments chimiques, dans les nappes souterraines
	Revégétalisation	Déversements accidentels
	Fermeture, réaménagement et mise en sécurité	Production de déchets Emissions gazeuses et de poussières
		Bruit

2.3.3. Identification des éléments importants pour l'environnement

Les différentes consultations réalisées par VNC dans le cadre de la mise en œuvre de son projet industriel et minier ont permis de cerner les préoccupations environnementales majeures des populations locales et des autorités administratives.

Ces préoccupations ont été mises en relation avec les différentes composantes du projet, les principaux enjeux environnementaux mis en évidence dans l'étude de l'état initial du site (volet D2), le contexte réglementaire de Nouvelle-Calédonie et les bonnes pratiques de gestion environnementale en matière d'activité minière.

Le tableau ci-après récapitule les sources d'impacts identifiés dans le cadre du projet Lucy en fonction des thématiques de l'environnement et qui font donc l'objet d'une évaluation d'impact environnemental dans le cadre du présent volet du dossier.

Tableau 4. Impacts potentiels évalués dans le cadre du projet Lucy

Thématique de l'environnement (art 130-4 du code de l'environnement de la province Sud)	Source d'impact dans le cadre du projet Lucy
Climat	Impact des émissions de GES sur le climat
Milieu naturel terrestre - Faune, flore, habitats et équilibres biologiques	Impact du défrichement sur la diversité biologique (destruction d'habitat, fragmentation, dispersion d'espèces envahissantes) Impact de la qualité de l'air sur le milieu naturel terrestre Impact des niveaux de bruit sur la faune Impact des émissions lumineuses sur la faune
Sites et paysages	Impact du remodelage du relief sur le paysage
Sol et eaux souterraines	Impact de la conception du projet sur la qualité des eaux souterraines Impact de la conception du projet sur l'hydraulique souterraine

Thématique de l'environnement (art 130-4 du code de l'environnement de la province Sud)	Source d'impact dans le cadre du projet Lucy
Eaux de surface	Impact du remodelage du relief et de la conception du projet sur les débits des eaux de surface Impact de la conception du projet sur la qualité de l'eau des rivières et indirectement sur la biodiversité (terrestre et dulçaquicole)
Patrimoine culturel et archéologique	Impact de la conception du projet sur le patrimoine culturel et archéologique
Commodité de voisinage	Impact de la qualité de l'air sur la commodité du voisinage Impact des niveaux de bruit sur la commodité du voisinage Impact des vibrations sur la commodité du voisinage Impact des émissions lumineuses sur la commodité du voisinage
Hygiène, santé, salubrité et sécurité publique	Impact de la conception du projet sur les déplacements des riverains Impact de la qualité de l'air sur la santé des riverains Impact des niveaux de bruit, des vibrations et des émissions lumineuses sur la santé des riverains Impact de la qualité de l'eau sur la santé des riverains
Socio-économie	Impact positif du projet sur l'économie régionale

2.3.4. Identification de l'impact résiduel

La méthode retenue pour l'identification des impacts potentiels du projet Lucy est basée sur l'appréciation du niveau d'impact prévisible du projet sur les thématiques de l'environnement.

L'analyse ci-après porte sur l'évaluation des impacts résiduels c'est-à-dire des effets environnementaux qui devraient subsister après l'application des mesures d'atténuation présentées.

L'élaboration de la matrice de définition de l'impact résiduel a été précédée par la définition des niveaux d'enjeux à l'issue de l'analyse de l'état initial (voir le volet D2). Les enjeux identifiés sont présentés sur le tableau 6 ci-après. Ils vont servir de base à l'identification des impacts potentiels.

Comme indiqué précédemment, la méthodologie de définition des impacts est présentée en détail dans le volet D5.

L'impact résiduel est définie à partir de trois critères :

- l'intensité de l'impact ;
- l'étendue de l'impact ;
- la durée pour chaque impact négatif.

Ces critères sont ceux communément employés pour la caractérisation du niveau d'impact. Ce sont également les critères qui ont été employés habituellement par VNC dans le cadre de ses études notamment dans la méthodologie du dossier de Demande d'Autorisation d'Exploitation Minière.

Tableau 5. Enjeux identifiés à l'issue de l'analyse de l'état initial

Thématiques	Enjeux identifiés
Milieu physique	
Climat	Faible
Géologie	Faible
Qualité des eaux souterraines et du sol	Moyen
Hydraulique souterraine (hydrogéologie)	Moyen
Hydraulicité des eaux de surface	Moyen
Qualité des eaux superficielles	Moyen
Qualité de l'air	Moyen
Niveau sonore et vibrations	Faible
Milieu naturel	
Végétation et habitats	Fort
Faune dulçaquicole	Moyen
Faune terrestre et avifaune	Faible
Milieu humain	
Socio-économie	Faible
Commodité de voisinage	Faible
Patrimoine archéologique et culturel	Moyen
Paysage	
Paysage	Faible

2.3.5. Intensité de l'impact résiduel

L'intensité de l'impact est définie par le croisement de la **sévérité** de la perturbation et **des enjeux** accordés à chaque composante environnementale ou socio-économique.

La sévérité de la perturbation est définie selon trois niveaux :

Tableau 6. Définition de la sévérité de l'impact

Niveau		Définition
3	Faible	Lorsque la perturbation altère faiblement la composante mais ne modifie pas véritablement sa qualité, sa répartition générale ou son utilisation dans le milieu.
2	Moyenne	Lorsque la perturbation modifie la composante touchée sans mettre en cause son intégrité ou son utilisation ou entraîne une modification limitée de sa répartition générale dans le milieu.
1	Forte	Lorsque la perturbation détruit la composante, met en cause son intégrité ou entraîne un changement majeur de sa répartition ou de son utilisation dans le milieu.

Le croisement de la sévérité de la perturbation avec les niveaux d'enjeu des composantes environnementales permet d'obtenir des niveaux d'intensité de l'impact comme décrit dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7. Définition de l'intensité de l'impact

Intensité de l'impact		Enjeu		
		Faible	Moyen	fort
Sévérité	Faible	1 - Faible	1 - Faible	2 - Moyenne
	Moyenne	1 - Faible	2 - Moyenne	3 - Forte
	forte	2 - Moyenne	3 - Forte	3 - Forte

2.3.6. Etendue de l'impact résiduel

L'étendue de l'impact est définie comme la superficie touchée ou la proportion de la population affectée. Les différents niveaux qui seront appliqués dans le cadre de cette évaluation des impacts sont les suivants :

Tableau 8. Définition de l'étendue de l'impact

Niveau	Définition
Etendue régionale	Grand Sud calédonien
Etendue locale	Lorsque l'impact est ressenti sur une portion limitée de la zone d'étude ou de sa population
Etendue ponctuelle	Lorsque l'impact est ressenti dans un espace réduit et circonscrit ou par un faible nombre d'individus

Comme le montre le tableau ci-dessus, l'étendue de l'impact est directement liée à la définition de l'aire d'étude. L'étendue de l'impact dépend de la composante environnementale sensible impactée.

2.3.1. Durée de l'impact résiduel

La durée de l'impact est la période pendant laquelle les effets sont ressentis dans le milieu perturbé. C'est également le temps de résilience du milieu vis-à-vis des effets du projet.

Tableau 9. Définition de la durée de l'impact

Niveau	Définition
Longue	Lorsque l'impact est ressenti de façon continue ou discontinue sur une période excédant la durée de vie du projet quelle que soit la rapidité de résilience du milieu à la fin de la perturbation.
Moyenne	Lorsque l'impact est ressenti de façon continue ou discontinue sur une période inférieure à la durée de vie du projet.
Courte	Lorsque l'impact résiduel est ressenti de façon temporaire d'une manière continue ou discontinue pendant les phases de construction, d'exploitation ou de remise en état. Une durée courte implique une capacité de résilience de la composante environnementale à la fin de la perturbation.

2.3.2. Importance de l'impact résiduel

Une fois l'intensité, l'étendue et la durée définies, l'importance de l'impact peut être déterminée. La cotation de l'importance de l'impact positif ou négatif se fait en cinq niveaux : majeure, modérée, mineure, non significatif. (cf. Tableau 6).

Tableau 10. Niveaux d'importance de l'impact négatif ou positif

Majeure
Modérée
Mineure
Impact non significatif

Tableau 11. Définition de l'importance de l'impact négatif ou positif

Intensité	Critère		Importance
	Etendue	Durée	
Forte	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Majeure
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Modérée
		Courte	Modérée
	Ponctuelle	Longue	Majeure
		Moyenne	Modérée
		Courte	Mineure
Moyenne	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Modérée
		Courte	Modérée
	Locale	Longue	Modérée
		Moyenne	Modérée
		Courte	Mineure
	Ponctuelle	Longue	Modérée
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure
Faible	Régionale	Longue	Modérée
		Moyenne	Modérée
		Courte	Mineure
	Locale	Longue	Modérée
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure
	Ponctuelle	Longue	Mineure
		Moyenne	Mineure
		Courte	Mineure

2.4. PROPOSITIONS DE MESURES

Ces paragraphes joints aux chapitres des impacts du projet Lucy sur l'environnement présentent les mesures prises par VNC pour supprimer ou atténuer les effets négatifs du projet sur les composantes de l'environnement qui ont été identifiées.

Certaines de ces mesures ont été incorporées directement aux ouvrages et installations du projet Lucy.

Les mesures mises en œuvre concernent, en fonction des impacts, les phases de construction, d'exploitation, de remise en état/fermeture.

Classiquement, quatre types de mesures seront proposés au cours du processus d'étude d'impact :

- les mesures d'évitement ;
- les mesures d'atténuation ;
- les mesures de compensation ;
- les mesures de bonifications.

L'application du principe ERC (Eviter, Réduire, Compenser) pour les impacts négatifs a été favorisée. Ainsi, dans cet objectif, les premières mesures qui ont été envisagées sont les mesures d'évitement. Elles sont donc intégrées au projet puisqu'elles ont été identifiées en amont préalablement à la définition précise du projet. Elles sont présentées au sein de l'Analyse Multicritères du volet D4 « Justification du projet ».

Lorsque les mesures d'évitement des impacts négatifs ne sont pas possibles, des mesures d'atténuation sont proposées. Elles permettent de réduire l'impact potentiel pour obtenir un impact résiduel (après mise en place de la mesure) acceptable (c'est-à-dire pour un niveau de l'impact jugé mineur à modéré). Néanmoins, si malgré les mesures de réduction, l'impact négatif résiduel reste à une importance notable en ce qui concerne les composantes biophysiques et socio-économiques du milieu, des mesures de compensation sont proposées.

Pour ce qui est des impacts positifs, des mesures de bonifications ont été envisagées pour favoriser et optimiser ces impacts.

Les mesures dites générales sont indépendantes de la localisation de l'impact au sein de la zone de projet, et peuvent être appliquées pour différentes phases (construction / opération / fermeture).

Les mesures sont dites spécifiques quand elles ne dépendent que d'une composante du projet.

3 IMPACT SUR LE CLIMAT

L'effet de serre est un phénomène naturel qui s'est renforcé depuis l'ère industrielle. Certains gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'air. Le premier gaz à effet de serre est la vapeur d'eau, le second le dioxyde de carbone. Si l'eau (vapeur et nuages) représente plus des deux-tiers de l'effet de serre « naturel », l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre depuis la révolution industrielle du 19^{ème} siècle est induite par les émissions d'autres gaz à effet de serre provoquées par les activités des industries, à commencer par le dioxyde de carbone (CO₂).

Les gaz à effet de serre ont un rôle important dans la régulation du climat. Toutefois, depuis le XIX^e siècle, l'homme a considérablement accru la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère. Il est estimé que les activités humaines ont induit une perturbation de l'équilibre énergétique de la Terre.

L'évolution de la concentration des GES dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs à l'origine du changement climatique.

Les activités en phases de construction, d'exploitation et de remise et état puis fermeture du site du projet Lucy peuvent avoir un effet sur le climat. La définition de l'impact sur le climat s'intéressera principalement aux émissions en gaz à effet de serre (GES) issus de la combustion d'hydrocarbure (émissions des pots d'échappement des engins principalement) et des tirs de mines (gaz de combustion des explosifs).

3.1. IMPACT POTENTIEL DES EMISSIONS DES GES SUR LE CLIMAT

3.1.1. Nature et émission des gaz d'échappement

Les émissions atmosphériques sont principalement issues des gaz d'échappement des équipements fonctionnant au pétrole.

Le pétrole est utilisé par les véhicules présents sur le site (voitures et camions), les générateurs d'électricité à usage temporaire et par les engins de chantier comme les bouteurs, camions, niveleuses et engins de levage.

Les émissions de gaz d'échappement des engins mobiles sur l'ensemble du site du projet Lucy sont liées aux chantiers de terrassement et de construction et aux déplacements sur les voies de circulation (transports des résidus, transport du personnel, transport des matériaux). Le niveau de ces émissions dépend de la qualité et de la consommation du carburant ainsi que des techniques de combustion et de l'état et la bonne maintenance des engins.

L'émission de gaz est un événement sporadique produisant un effet temporaire sur la qualité de l'air jusqu'à dissipation dans l'atmosphère.

Les gaz d'échappement sont constitués de monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (en particulier NO₂), oxydes de soufre (SO_x), composés organiques volatiles (COV) comme les

benzènes et xylènes, particules et hydrocarbures. Le NO₂ associé aux COV se transforme en ozone (O₃) sous l'effet du soleil. Le dioxyde de carbone (CO₂) et l'O₃ sont des GES.

3.1.1. Impact potentiel en phase construction

L'estimation des GES en phase de construction repose principalement sur les sources d'émissions suivantes :

- le transport du personnel ;
- le transport des équipements et du matériel depuis Nouméa jusqu'à la zone du projet ;
- les activités de construction et de terrassement ;
- le fonctionnement des groupes électrogènes au niveau des zones temporaires de construction.

La phase de construction s'étendra de juillet 2017 à début 2019.

Les données présentées ci-après concernent le cumul pendant toute la phase de construction.

Les différents facteurs d'émission présentés ci-après sont issus de l'Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie de 2010 et du guide méthodologique relatif aux modalités de calcul des GES des modes de transport réalisé par le ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie métropolitain de 2012.

Tableau 12. Facteurs d'émissions appliqués pour la phase de construction

Type d'activité	Facteur d'émission	Unité
Transport du personnel par bus	144	gCO _{2eq} /passager.km
Transport des résidus asséchés par tombereaux de 40 tonnes (phase 1 & 2)	83	gCO _{2eq} /tonnes.km

Source : (Ademe, 2010), (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'énergie, 2012)

3.1.1.1. Emissions de GES associées au transport du personnel

En phase de construction, jusqu'à 511 personnes environ seront présentes sur le site du projet. Le personnel sera acheminé sur site au moyen de neuf bus et il est considéré que 111 personnes environ utiliseront les véhicules des co-contractants pour se rendre sur le site.

Les émissions relatives au transport du personnel sont estimées dans le tableau ci-après.

Tableau 13. Estimation des émissions de GES pour le transport du personnel en phase de construction

Hypothèses de calcul	Valeur	Unité
Nombre de personnes travaillant sur site/jour transportées par bus	400	personnes travaillant sur site/jour
Nombre de bus	9	bus
Nombre de kilomètres aller-retour/jour/bus	8,74	km/bus

Hypothèses de calcul	Valeur	Unité
Nombre de km total par jour pour transport en bus	78,66	km/jour
Facteur d'émission	144	gCO ₂ /passager.km
Emission CO _{2eq} /jour transport bus	Environ 4 530	kgCO ₂ /jour
Nombre de personnes/jour empruntant des véhicules	111	personnes/jour
Nombre de véhicules/jour	37	véhicules/jour
Nombre de kilomètres aller-retour/jour/véhicules	182,4	km/jour/véhicule
Nombre de kilomètres aller-retour/jour	Environ 6 750	km/jour
Facteur d'émission	7	l/100 km
Consommation totale des véhicules	444	l/jour travaillé
Facteur d'émission	7	kgCO _{2eq} /l
Emission CO _{2eq} /jour transport véhicule de sous-traitant	3 273 3273	kgCO _{2eq} /jour
Emission CO _{2eq} /an	Environ 2 850	tCO _{2eq} /an
Durée de la phase construction entre 2017 et 2019	2,5	ans
Emission CO _{2eq} transport de personnel pour phase construction	Environ 7 120	tCO _{2eq}

3.1.1.2. Emission de GES associées au transport des équipements

En phase de construction, les équipements et matières premières nécessaires à la construction devront être acheminés depuis Nouméa jusqu'au site du projet. Il y aura notamment : le béton et les granulats, l'acier, les câbles, les conduites en acier, l'instrumentation, les conduites en polyéthylène, les vannes, les filtres-presses, les épaisseurs, les pompes, les sous-stations électriques, les bureaux et toilettes en préfabriqué

L'estimation des émissions de GES associées au transport de ces équipements est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 14. Estimation des GES associées au transport des équipements

Hypothèses de calcul	Valeur	Unité
Nombre aller-retour pour la phase de construction	2 022	aller-retour
km d'un aller/retour Nouméa-Goro	182	km
Nombre total de km	368 004	km

Hypothèses de calcul	Valeur	Unité
Quantité de matériau transporté au total	40	tonnes
Ratio	83	gCO _{2eq} /tonne.km
Emission CO _{2eq} transport des équipements depuis Nouméa	Environ 1 225	tCO _{2eq}

3.1.1.3. Emissions de GES associées aux activités de construction

Les principales contributions en GES des activités de construction sur site sont liées au :

- transport du béton de la zone de fabrication (centrale à béton de la zone Wagner) jusqu'aux sites de construction (usine DWP2, plateforme technique, zone de chargement des camions, pilier des infrastructures des convoyeurs) ;
- transport des déblais et remblais ;
- transport des structures métalliques et divers équipements depuis la zone de dépôt jusqu'aux zones de construction ;
- transport des roches concassées de la zone d'emprunt.

Le tableau ci-dessous donne une estimation des émissions de GES générées au cours de ces différentes activités.

Tableau 15. Estimation des émissions de GES associées aux activités de construction

Hypothèses de calcul	Valeur	Unité
Nombre d'aller-retour pour le transport du béton de la zone Wagner aux zones de construction	3 600	aller-retour
Distance zone Wagner -> zone de construction	3,5	km
Poids de chargement des camions toupies	32	tonnes
Emission CO _{2eq} transport béton	17,26	tCO _{2eq}
Nb d'aller-retour pour les travaux de mouvements de terre pour la construction	250 000	aller-retour
Distance moyenne	2	km
Poids de chargement	40	tonnes
Emission CO _{2eq} mouvements de terre	757	tCO _{2eq}
Aller-retour pour le transport des structures métalliques depuis la zone de dépôt jusqu'à l'usine DWP2	330	aller-retour
Distance zone de dépôt -> usine DWP2	1,4	km
Poids de chargement	10	tonnes
Emission CO _{2eq} transport structures métalliques	0,21	tCO _{2eq}

Hypothèses de calcul	Valeur	Unité
Aller-retour pour le transport d'éléments divers nécessaires à la construction	8	aller-retour
Distance moyenne	2	km
Poids chargement	40	tonnes
Emission CO _{2eq} éléments divers	0,03	tCO _{2eq}
Aller-retour pour le transport des roches concassées	95 000	aller-retour
Distance moyenne zone d'emprunt -> zones de construction	2,34	km
Poids chargement	40	tonnes
Emission CO _{2eq} transport roches concassées	378,2	tCO _{2eq}
Ratio Facteur d'émission	83	gCO _{2eq} /tonne.km
Emission CO _{2eq} pour les activités de construction	Environ 1 155	tCO _{2eq}

3.1.1.4. Emission de GES associées au fonctionnement des groupes électrogènes

Au cours de la phase de construction, cinq groupes électrogènes seront utilisés comme générateurs :

- deux groupes électrogènes au niveau de l'usine DWP2 ;
- un groupe électrogène au niveau des bureaux du maître d'œuvre ;
- un groupe électrogène au niveau de la zone de dépôt du matériel ;
- un groupe électrogène au niveau de la centrale à béton.

Le tableau suivant donne les estimations des émissions de GES associées au fonctionnement des groupes électrogènes (GE) durant la phase de construction. Il est à noter que les hypothèses associées y sont également précisées.

Tableau 16. Estimation des émissions de GES associées au fonctionnement des groupes électrogènes durant la phase de construction

Données de calcul	Valeur	Hypothèses
Consommation des deux groupes électrogènes 150 kVa pour la construction de l'usine DWP2	50	25l/h pour chaque groupe électrogène à 75% de charge
Durée de fonctionnement	30 240	360 jours 14 h/j, 6 j/semaine
Consommation totale	1 512	m ³
Consommation du groupe électrogène 150 kVa pour les bureaux du maître d'œuvre	25	l/h GE à 75% de charge

Données de calcul	Valeur	Hypothèses
Durée de fonctionnement	61 320	730 jours 14 h/j, 6 j/semaine
Consommation totale	1 533	m ³
Consommation du groupe électrogène pour la zone de dépôt du matériel	25	l/h groupe électrogène à 75% de charge
Durée de fonctionnement	30 240	360 jours 14 h/j 6 j/semaine
Consommation totale	756	m ³
Consommation du groupe électrogène de la centrale à béton	36	l/h groupe électrogène à 75% de charge
Durée de fonctionnement	12 600	210 jours 14 h/j 6 j/semaine
Consommation totale	454	m ³
Consommation totale de tous les groupes électrogènes	4 255	m ³
Facteur d'émission gasoil	3,17	kgCO _{2eq} /l
Emissions CO _{2eq} durant la phase de construction	Environ 13 490	tCO _{2eq}

3.1.1.5. Bilan des émissions de GES durant la phase de construction

Le tableau suivant synthétise les principales contributions en GES de la phase de construction.

Tableau 17. Bilan des principales émissions de GES en phase de construction

Données de calcul	Valeur arrondie (tCO _{2eq})
Transport du personnel	7 120
Transport des équipements	1 225
Activités de construction	1 155
Fonctionnement des groupes électrogènes	13 490
Total émissions phase construction	22 990

La quantité totale de GES émise durant la phase de construction du projet est estimée à environ **22 990 tCO_{2eq}**.

L'impact sur le climat lié aux émissions de GES est négatif, indirect et permanent.

3.1.2. Impact potentiel en phase exploitation

L'estimation des GES en phase d'exploitation repose principalement sur les sources d'émissions suivantes :

- le transport du personnel ;
- le transport des résidus asséchés selon les différentes options possibles (phase 1, phase 2 en prenant en compte le stockage au niveau du stockage temporaire en cas de pluie) ;
- la mise en place et le compactage des résidus asséchés au niveau des zones de stockage ;
- l'extraction des roches et leur transport au niveau de la zone d'emprunt.

Il a été considéré que l'exploitation du stockage des résidus asséchés se déroulera de 2019 à 2026 en aval de la berme et de 2020 à 2044 en amont de la berme. Néanmoins, les travaux de mise en place de la couche de drainage au sein du parc à résidus (en amont de la berme) durant la phase de transition (2019 à 2020) ont été pris en compte dans le calcul des GES de la phase d'exploitation. L'analyse prend également en compte les modifications de trafic entre la phase 1 (2019-2026) et la phase 2 (2026-2044) du projet du fait du changement de position du convoyeur.

3.1.2.1. Facteurs d'émission

Afin de calculer les GES associées aux principales activités de la phase exploitation, les facteurs d'émissions suivants ont été utilisés :

Type d'activité	Facteur d'émission	Unité
Transport du personnel par bus	144	gCO _{2eq} /passager.km
Transport des résidus asséchés par tombereaux de 40 tonnes (phase 1 & 2)	83	gCO _{2eq} /tonnes.km
Travaux de mise en place et de compactage des résidus	725	gCO _{2eq} /litre gazole consommé

Source : (Ademe, 2010), (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'énergie, 2012)

Ces facteurs d'émission proviennent de différents documents de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie ainsi que du guide méthodologique relatif aux modalités de calcul des GES des modes de transport réalisés par le ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie métropolitain.

3.1.2.2. Emissions de GES associées au transport du personnel

En phase d'exploitation, 71 personnes par rotation (une rotation toutes les 12 heures) seront présentes sur le site du projet (usine DWP2, zone de maintenance, zone de transport du résidu asséché). Le personnel sera acheminé sur site par deux bus à chaque rotation.

Les émissions relatives au transport du personnel sont estimées dans le tableau ci-après.

Tableau 18. Emissions indirectes générées par le transport du personnel en phase exploitation

Hypothèses de calcul	Valeur	Unité
Nombre de personnes/jour	142	personnes/jour
Nombre de bus/jour	4	bus/jour

Hypothèses de calcul	Valeur	Unité
Nombre de kilomètres aller-retour/jour/bus	8,74	km/jour/bus
Facteur d'émission	144	gCO _{2eq} /kWh
Emissions journalières	715	kgCO _{2eq} /jour
Emissions annuelles	261	tCO _{2eq} /an
Durée de la phase exploitation (2019-2044)	25	ans
Emission CO _{2eq} Emissions transport de personnel pour phase exploitation	Environ 6 525	tCO _{2eq}

3.1.2.3. Emissions de GES associées au transport de résidu asséché

Le transport du résidu asséchées sera modifié en phase exploitation en fonction de :

- la position du convoyeur d'amenée du résidu asséchées entre l'usine DWP2 et la station de chargement des camions (phase 1 et phase 2 du projet) ;
- les conditions météorologiques qui peuvent amener à stocker le résidu dans la zone de stockage temporaire.

Ces conditions ont été prises en compte pour l'estimation des GES en phase d'exploitation.

3.1.2.4. Estimation des émissions de GES en phase 1 et 2 de stockage du résidu asséché

Ci-dessous une estimation des émissions de GES pour le transport du résidu asséché jusqu'aux zones de stockage.

Tableau 19. Estimation des GES pour le stockage du résidu asséché

Hypothèses de calcul	Valeur	Unité
Phase 1 (2019-2026)		
Nombre aller-retour amont/an	520 782	aller-retour
Nombre aller-retour aval/an	241 338	aller-retour
km d'un aller-retour amont	5,3	km
km d'un aller-retour aval	3,2	km
Nombre total de km/an dépôt zone amont	2 760 145	km/an
Nombre total de km/an dépôt zone aval	772 282	km/an
Nombre total de km/an	3 532 426	km/an
km/an voyage à vide	1 766 213	km/an
Tonnes de matériau transporté	40	tonnes
Facteur d'émission	83	gCO _{2eq} /tonne.km

Hypothèses de calcul	Valeur	Unité
Emissions CO ₂ voyage à vide/an	146 596	kgCO _{2eq} /an
Emissions CO ₂ voyage plein/an	5 863 827	kgCO _{2eq} /an
Durée phase 1 (2019-2026)	7	ans
Total émissions CO _{2eq} transport résidu phase 1-phase d'exploitation	Environ 42 075	tCO _{2eq}
Phase 2 (2026-2044)		
Nombre aller-retour amont/an	520 782	aller-retour
Nombre aller-retour aval/an	241 338	aller-retour
km d'un aller-retour amont	1,8	km
km d'un aller-retour aval	3,8	km
Nombre total de km/an dépôt zone amont	937 408	km
Nombre total de km/an dépôt zone aval	917 084	km
Total transport résidu phase 2 par an	3 155 418	kgCO _{2eq} /an
Durée phase 2 (2026-2044)	18	ans
Total émission eqCO ₂ transport résidu phase 2	Environ 56 800	tCO _{2eq}
Total phase 1 & 2	Environ 98 875	tCO _{2eq}

3.1.2.5. Emissions de GES associées à la mise en place et compactage du résidu asséché

Au cours de la mise en place et du compactage des résidus asséchés, les engins listés ci-dessous seront utilisés. Ces engins fonctionneront de 6h à 18h (12h/jour) sur la période 2019-2044.

Le facteur d'émission utilisé dans les estimations ci-dessous est de 725 g/l.

Le tableau ci-après liste les engins de chantier à prendre en compte et leurs caractéristiques.

Tableau 20. Estimation des émissions de GES en phase exploitation pour la mise en place et le compactage des résidus asséchés

Engins	Nombre	Consommation moyenne (l/h)	Consommation (l/j)	Consommation (m ³ /an)	tCO _{2eq} /an
Niveleuse 16 m ³	1	34	408	149	108
Compacteurs pied de mouton 825 h	2	16	384	140	102

Engins	Nombre	Consommation moyenne (l/h)	Consommation (l/j)	Consommation (m³/an)	tCO _{2eq} /an
Camions arroseurs CT 740	2	27,9	669,6	244	177
Bulldozers CAT D6	2	38,7	928,8	339	246
Bulldozers CAT D8	1	38,7	464,4	170	123
Tracteur JD 94070R	1	34	408	149	108
Excavateur CAT 336D	1	28,75	345	126	91
Excavateur CAT 324D	1	17,5	210	77	56
Compacteurs à cylindre vibrant CS76	2	34	816	298	216
Total sur la période d'exploitation (2019-2044) tCO _{2eq}					Environ 5 410

3.1.2.1. Bilan des émissions de GES liées à l'emprunt de matériaux

Les travaux de terrassement sur la zone d'emprunt de matériaux va générer des GES. La durée des différentes phases de construction sur ce secteur est estimée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 21. Estimation des émissions de GES en phase exploitation pour les travaux de terrassement sur la zone d'emprunt de matériaux

Phase				Durée	Unité
Exploitation de la zone d'emprunt phase 1				15	mois
Exploitation phase 2 (2021-2026)				72	mois
Durée totale exploitation zone d'emprunt				7,25	années
Nombre d'heures de travail par semaine				50	h
Engins	Nombre	Consommation (l/h)	Consommation par jour total (l/j)	Consommation (m³/an)	tCO _{2eq} /an
Pelle hydraulique pour chargement des roches	2	34	680	248	1 305
Camions articulés	15	20	3 000	1 095	5 756
Total sur la période des travaux de terrassement de la zone d'emprunt (phase 1 & 2)					7 060

3.1.2.2. Bilan des émissions de GES en phase d'exploitation

Le résumé des principales contributions de GES en phase exploitation du projet Lucy sont résumées dans le tableau ci-après.

Tableau 22. Bilan des principales émissions de GES en phase exploitation

Données de calcul	Valeur arrondie (tCO _{2eq})
Transport du personnel	6 525
Transport du résidu asséché	98 875
Mise en place et compactage du résidu	5 410
Extraction de roches au niveau de la zone d'emprunt	7 060
Total émission phase exploitation	Environ 117 870

La quantité de GES qui sera émise en phase d'exploitation est d'environ **117 870 tCO_{2eq}**.

L'impact sur le climat lié aux émissions de GES est négatif, indirect et permanent.

3.1.3. Impact potentiel en phase de remise en état/fermeture

En période de fermeture et remise en état, les émissions de gaz d'échappement et de poussières seront réduites au fur et à mesure de la réduction des activités sur le site.

L'impact sur le climat lié aux émissions de GES est non significatif.

3.2. MESURES ENVISAGEES

3.2.1. Mesure d'atténuation des émissions atmosphériques

Les mesures d'atténuation mises en place par VNC durant toutes les phases du projet pour réduire l'impact potentiel sur le changement climatique lié aux émissions de GES sont :

- la réduction des transports notamment en favorisant le transport en commun du personnel sur site (navettes) ;
- la limitation des distances de déplacement des camions par utilisations d'un site à l'emprise réduite (optimisation de la proximité des installations) ;
- l'utilisation de véhicules et de générateurs d'électricité (groupes électrogènes) en bon état de fonctionnement afin de limiter les émissions atmosphériques ;
- les entreprises qui interviendront sur le site pendant la phase de construction et de remise en état sont tenues d'utiliser des véhicules en bon état de marche et conformes aux exigences légales ;

- les entretiens des véhicules et engins et maintenance des générateurs réguliers ;
- les limitations de vitesse sur la zone du projet ;
- les installations potentiellement émettrices de gaz à effet de serre seront équipées de systèmes d'aspiration et de traitement afin de traiter leurs émissions atmosphériques ;
- le brûlage à l'air libre de déchets ou autres matériaux, générant des gaz toxiques est rigoureusement interdit sur l'ensemble du site ;
- l'utilisation d'une option mixte de transport des résidus asséchés : convoyeurs/camions ;
- la procédure de permis de feu, lors du travail par points chauds, est strictement appliquée dans le but d'éviter tout départ d'incendie, à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'air, mais également de l'eau et du sol. De plus, le plan opérationnel de lutte contre les feux de brousse inclut des actions de sensibilisation à destination des employés et des communautés.

3.3. ÉVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL

L'impact résiduel potentiellement généré par le projet Lucy sur l'émission de GES est localisé à l'intérieur même du bassin de la Kwé Ouest à proximité des voies de circulation et des zones d'activité. Les émissions de GES contribueront faiblement au changement climatique global.

En période de fermeture, les émissions des GES seront sensiblement réduites par la diminution des activités.

Après mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation, les effets résiduels du projet sur le climat sont donc évalués comme mineurs lors des phases de construction et d'exploitation et négligeable lors de la phase de fermeture du projet.

Tableau 23. Evaluation de l'impact résiduel du projet Lucy sur le climat

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction						
Emissions de GES et impact sur le climat (changement climatique)	Faible	Faible	Faible	Locale	Courte	Mineur
Phases exploitation						
Emissions de GES et impact sur le climat (changement climatique)	Faible	Faible	Faible	Locale	Moyenne	Mineur
Phase remise en état/fermeture						
Emissions de GES et impact sur le climat (changement climatique)	Impact non significatif					

4 IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL TERRESTRE ET MESURES PROPOSEES

Ce chapitre analysera les effets du projet sur milieu naturel terrestre - faune, flore, habitats et équilibres biologiques.

4.1. IMPACTS DU DEFRICHEMENT SUR LA DIVERSITE BIOLOGIQUE (DESTRUCTION D'HABITATS ET D'ESPECES, FRAGMENTATION, DISPERSION D'ESPECES ENVAHISSANTES) ET MESURES PROPOSEES

4.1.1. Impact potentiel en phase construction et exploitation

La première étape consistera à défricher les zones de travaux au fur et à mesure de la progression des constructions. Le phasage de défrichage concerne à la fois les zones de construction de l'usine et de l'aire de stockage de résidus asséchés.

Aucun défrichage n'est nécessaire pour l'accès des engins de chantier à la zone de défrichage mis à part pour la zone d'emprunt de matériaux. Toutes les surfaces à défricher seront accessibles par des zones déjà défrichées. De même, l'entreposage des équipements et engins de chantier ainsi que les zones de dépôt des déchets seront mis en place sur les zones ayant déjà été défrichées.

Du point de vue de la flore, les formations végétales peuvent subir des dégradations en périphérie proche des zones d'activité, qui peuvent se traduire par :

- la réduction du couvert végétal pouvant engendrer un « effet lisière » sur les zones conservées telles que les forêts, les formations rivulaires dans la zone d'étude élargie pouvant se traduire par une dégradation de ces formations (ex : adaptation et changement du cortège végétal, de la structure, baisse de croissance, dépérissement d'individus dans les cas les plus extrêmes) sous l'effet de modification du milieu en périphérie des zones d'activités.
- la fragmentation des connexions écologiques entre différents secteurs pouvant isoler certains habitats (la faune terrestre associée aux formations forestières est les plus menacées par l'effet de discontinuité) ;
- la modification de la structure de la communauté végétale avec éventuellement une baisse de croissance et une hausse de mortalité d'individus d'espèces faisant partie des plus sensibles, rares ou menacées (liste de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature - UICN), liste des espèces protégées du code de l'environnement de la province Sud) ;
- la réduction potentielle du patrimoine génétique pour les espèces les plus rares, et par conséquent un risque d'appauvrissement de la biodiversité ;
- l'envahissement par des espèces exogènes profitant de dépôts de résidus organiques, de sol exogène ou de gravats ;
- la disparition d'habitats pour la faune ;
- l'érosion des sols.

Toutefois, en l'occurrence :

- l'emprise du projet sur la limite de ses installations est principalement située sur des zones déjà anthropisées (202,7 ha par rapport à la surface de défrichement de 63,7 ha) ;
- les milieux impactés par le projet présentent un enjeu de conservation faible, hormis la présence d'un écosystème d'intérêt patrimonial (Forêt S2) et des maquis hydromorphes ;
- les surfaces défrichées pour le projet d'usine d'assèchement des résidus, la zone de stockage des résidus et ses installations annexes représentent environ 0,105% de la surface totale des milieux correspondant dans le Grand Sud ;
- Le défrichement des maquis est à moyen enjeu au regard de la zone du Grand Sud.

Du point de vue de la faune, d'autres effets peuvent être attendus dans les zones d'activités, tels que :

- le dérangement des espèces animales nichant ou se nourrissant au voisinage des zones d'activité pouvant entraîner une adaptabilité sélective de la biodiversité faunistique et favoriser le développement d'espèces plus résistantes (souvent les espèces introduites) aux activités présentes à proximité ;
- le développement d'espèces végétales envahissantes et d'espèces faunistiques associées, issus des mouvements de matériaux dus aux activités anthropiques ;
- la destruction de spécimens herpétofaune forestier (ayant besoin d'un milieu forestier pour survivre) (les travaux poursuivis dans le bassin de la KO2 sont suffisamment éloignés (plus de 300 m) du plus proche habitat du scinque léopard *Lacertoides Pardalis*, le risque de perturbation du milieu de cette espèce est donc faible, la préservation de son milieu et de sa population reste indispensable).

Toutefois, en l'occurrence, les espèces qui seront impactées par le projet sont communes au Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie, et aucune espèce vulnérable au niveau avifaune, herpétofaune ou myrmécofaune.

Les causes de dégradation sont multiples et peuvent être liées au défrichement, piétinement, à l'effet de la poussière, à l'ouverture de nouvelles zones facilitant l'accès des hommes aux formations boisées et protégées, à l'ouverture des milieux favorisant le développement des espèces exogènes, aux modifications des conditions hydriques ou au recouvrement des formations rivulaires par les résidus ou sédiments des cours d'eau ayant ruisselé sur les surfaces malgré les bassins de sédimentation.

L'impact se mesure en termes de superficie de formations végétales détruites et tient compte de la présence habitat présentant un intérêt d'un point de vue écologique et d'espèces rares, menacées et/ou protégées dans l'emprise du projet. Une attention particulière est portée aux habitats forestiers et paraforestiers, aux formations rivulaires et aux zones humides qui sont des formations prioritaires en termes de préservation.

L'impact est également évalué en identifiant la liste des espèces protégées susceptibles d'être impactées pour chaque zone défrichée, ainsi que le dénombrement d'individus concernés par espèce protégée.

4.1.1.1. Enjeux floristiques

D'après les inventaires réalisés, il apparaît que l'aire d'étude restreinte, d'une superficie de 324,0 ha, est principalement composée de formations non concernées par les défrichements. En effet, les sols nus, les zones anthropisées, l'aire de stockage des résidus en elle-même, et les creeks occupent 251,0 ha, soit 77,5 % de l'aire d'étude restreinte.

Les milieux susceptibles d'être impactés par le projet occupent 70,3 ha de l'aire d'étude restreinte (21,7 % de l'aire d'étude restreinte) et sont principalement composés de maquis ligno-herbacés (10,9 % de l'aire d'étude restreinte), présentant **un enjeu de conservation faible**.

4.1.1.2. Aires protégées

Il est à noter que le projet empiète sur l'emprise de la réserve de la Forêt Nord. Cependant la zone concernée est une zone anthropisée existante, non concernée par les défrichements.

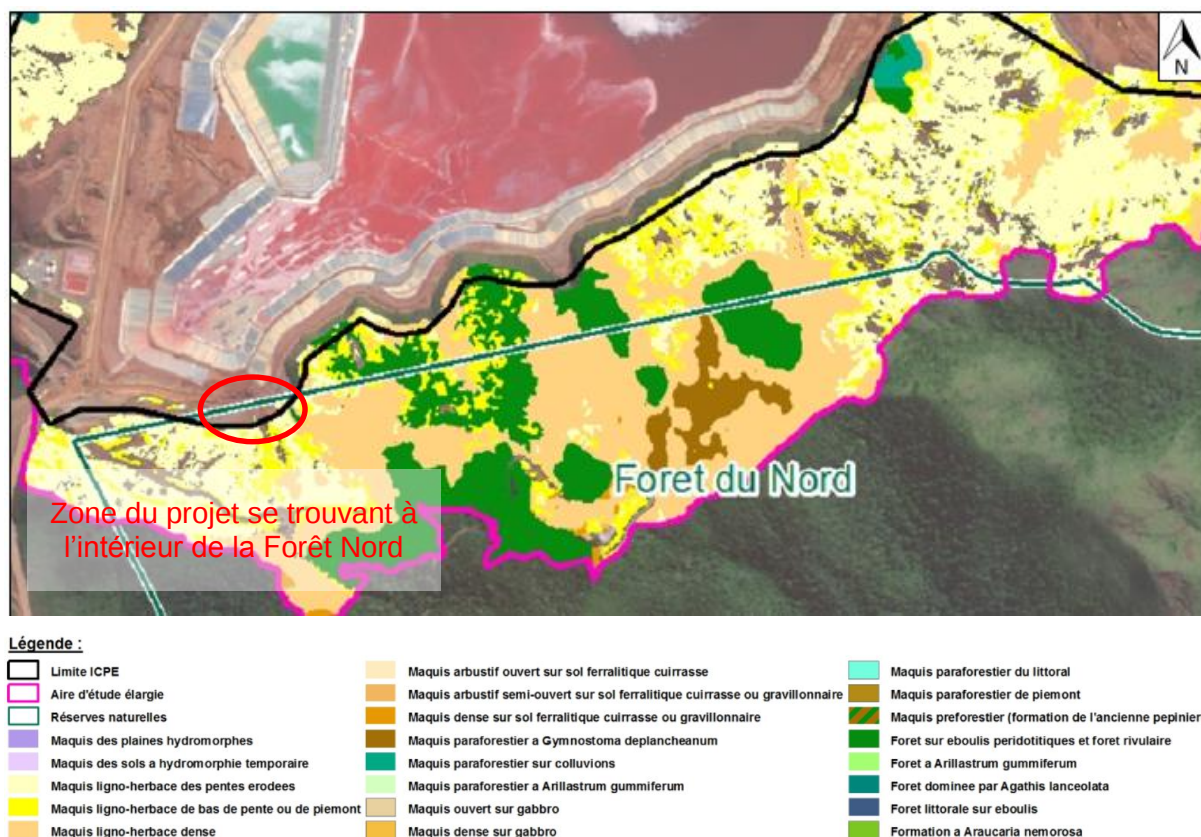


Figure 4. Emprise du projet au niveau de la réserve de la Forêt Nord

4.1.1.3. Habitats sensibles

Les formations végétales de l'aire d'étude restreinte présentant un enjeu de conservation sont les suivantes :

- les maquis des plaines hydromorphes dont l'enjeu de conservation est modéré (3,3 ha, soit 1,0 % de l'aire d'étude restreinte) ;
- les maquis paraforestiers (situés principalement sur le flanc Nord du parc à résidus), dont l'enjeu de conservation est modéré (1,0 ha, soit 0,3 % de l'aire d'étude restreinte) ;
- les forêts dont l'enjeu de conservation est fort (5,0 ha, soit 1,5 % de l'aire d'étude restreinte).

4.1.1.4. Espèces rares et/ou protégées

Sur l'ensemble de l'aire d'étude restreinte inventoriée, **31 espèces** ont été recensées dont 21 espèces protégées par le code de l'environnement de la province Sud :

- 15 orchidées d'enjeu de conservation faible à modéré ;
- 1 fougère d'enjeu de conservation modéré ;
- 2 espèces classées « en danger » sur la liste rouge de l'UICN (*Retrophyllum minus*, *Pandanus cf. lacuum*) **d'enjeu de conservation fort**.

- 3 espèces classées « vulnérables » sur la liste rouge de l'UICN (*Agathis lanceolata*, *Tristaniopsis macphersonii* et *Tristaniopsis reticulata*) **d'enjeu de conservation modéré**. A préciser que ces espèces ne sont pas protégées par le code de l'environnement de la province Sud.

La forêt S2 présente un enjeu de conservation fort du fait de la présence d'une variété importante d'espèces rares (notamment des individus d'*Agathis lanceolata* et de *Tristaniopsis reticulata*) ainsi que d'arbres de grande circonférence, notamment au niveau des thalwegs.

Les surfaces de défrichement ont été calculées sur l'aire d'étude restreinte (incluant une zone de contingence de 10 m) en excluant les zones bénéficiant d'autorisations de défrichement passées ou en cours.

Ces surfaces ont été évaluées à partir de la photo-interprétation de BlueCham actualisée avec les inventaires de terrain.

Le détail des types de végétation défrichés est présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 24. Surface impactée par type d'habitat (toutes phases confondues)

	Limite ICPE	Zone de contingence (bande des 10 m uniquement)	Aire d'étude restreinte (sans les zones d'autorisations de défrichement)	
Habitats	Surface en ha	Surface en ha	Surface en ha	%
Creeks	0,59	0,05	0,64	0,20
Forêt à <i>Arillastrum gummiferum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Forêt dominée par <i>Agathis lanceolata</i>	1,14	0,19	1,33	0,41
Forêt sur éboulis peridotitiques et forêt rivulaire	3,30	0,34	3,64	1,12
Maquis arbustif ouvert sur sol ferralitique cuirassé	9,55	0,38	9,93	3,07
Maquis arbustif semi-ouvert sur sol ferralitique cuirassé ou gravillonnaire	0,40	0,10	0,50	0,15
Maquis dense sur sol ferralitique cuirassé ou gravillonnaire	2,46	0,41	2,87	0,89
Maquis des plaines hydromorphes	3,08	0,16	3,24	1,00
Maquis des sols à hydromorphie temporaire	11,79	0,47	12,26	3,78
Maquis ligno-herbacé de bas de pente ou de piemont	7,31	1,19	8,50	2,62
Maquis ligno-herbacé dense	6,09	0,82	6,91	2,13
Maquis ligno-herbacé des pentes érodées	17,06	3,04	20,10	6,21
Maquis paraforestier à <i>Arillastrum gummiferum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Maquis paraforestier à <i>Gymnostoma deplancheanum</i>	0,92	0,05	0,97	0,30
Maquis paraforestier sur colluvions	0,00	0,00	0,00	0,00
Sols nus, zones dégradées	9,70	1,17	10,87	3,36
Zones anthropisées	202,70	1,50	204,20	63,04
Lacs	37,97	0,00	37,97	11,72

	Limite ICPE	Zone de contingence (bande des 10 m uniquement)	Aire d'étude restreinte (sans les zones d'autorisations de défrichement)	
Habitats	Surface en ha	Surface en ha	Surface en ha	%
Surface impactée par le projet	314,06	9,87	323,93	100,00
Surface réelle de défrichement	63,69	7,20	70,89	21,88

Au total, la limite ICPE du projet représente un défrichement total de 63,7 ha.

Les surfaces défrichées pour le projet d'usine d'assèchement des résidus, la zone de stockage des résidus et ses installations annexes représentent environ 0,105 % de la surface totale des milieux correspondant dans le Grand Sud.

Le défrichement est donc négligeable au regard de la zone du Grand Sud.

Les formations végétales identifiées dans la zone d'emprise du projet ont été comparées aux surfaces des formations végétales présentes dans le Grand Sud (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 25. Proportion des surfaces de l'aire d'étude restreinte pour la construction du projet avec les formations végétales du Grand Sud

Type de végétation	Aire d'étude restreinte (ha) (sans les zones d'autorisations de défrichement)	Type de végétation (IRD, 2003)	Surface Grand Sud	% des milieux de l'aire d'étude restreinte dans la zone de référence du Grand Sud
Maquis ligno-herbacé de bas de pente ou de piémont	8,51	Maquis ligno- herbacé bien drainé	21 457	0,04%
Maquis ligno-herbacé dense	6,91			0,03%
Maquis ligno-herbacé des pentes érodées	20,10			0,09%
Maquis des plaines hydromorphes	3,25	Maquis des zones humides	9 430	0,03%
Maquis des sols à hydromorphie temporaire	12,26			0,13%
Maquis arbustif ouvert sur sol ferralitique cuirassé	9,94	Maquis arbustif à paraforestier	4 118	0,24%
Maquis arbustif semi-ouvert sur sol ferralitique cuirassé ou gravillonnaire	0,50			0,01%
Maquis dense sur sol ferralitique cuirassé ou gravillonnaire	2,87			0,07%
Maquis paraforestier à Arillastrum gummiferum	0,00			0,00%
Maquis paraforestier à Gymnostoma deplancheanum	0,97			0,02%
Maquis paraforestier sur colluvions	0,00			0,00%
Forêt à Arillastrum gummiferum	0,00	Forêt	5 929	0,00%
Forêt dominée par Agathis lanceolata	1,34			0,02%

Type de végétation	Aire d'étude restreinte (ha) (sans les zones d'autorisations de défrichement)	Type de végétation (IRD, 2003)	Surface Grand Sud	% des milieux de l'aire d'étude restreinte dans la zone de référence du Grand Sud
Forêt sur éboulis peridotitiques et forêt rivulaire	3,64			0,06%
TOTAL	70,29	-	40 934	0,17%

En phase de fermeture, les opérations de remise en état du site après exploitation permettront la réhabilitation d'une grande partie des zones dégradées. Le retour de la végétation originelle se fera sur plusieurs années, en particulier pour les formations forestières.

Les opérations de réhabilitation menées par VNC mettent en œuvre des techniques utilisant exclusivement des espèces natives, exclusivement endémiques et de souche génétique régionale. La mise en place préalable de terre végétale et l'utilisation d'espèces pionnières permettront d'initier une dynamique de connexion avec les formations naturelles alentours dont les deux réserves de la Forêt Nord et du Pic du Grand Kaori.

4.1.1.5. Enjeux faunistiques

Le principal effet nuisible sur la faune est la réduction ou le morcellement des habitats lié aux défrichements. La réduction des habitats forestiers entraîne le déplacement d'une grande partie de la faune présente mais également des individus qui les fréquentent (pour y nicher, s'y reproduire ou s'y nourrir) lorsqu'il s'agit d'espèces territoriales.

D'autres facteurs peuvent intervenir négativement. Ils sont liés au dérangement occasionné par les activités, notamment :

- l'accroissement de la fréquentation humaine pendant les phases construction et exploitation : il s'agit d'un effet direct et temporaire lié au piétinement, au dérangement, à la possible destruction des nids, au risque de feux accru, aux déprédations ;
- le bruit : il peut s'agir de bruits plus ou moins continus comme au voisinage du projet ou, par intermittence au voisinage des voies de circulation ainsi que de bruits soudains et violents des tirs de mine. Les engins et les véhicules restent toutefois les principales sources de bruit et de vibrations ;
- la lumière nocturne : le secteur du projet sera éclairé la nuit, de plus les phares des véhicules sont également une source d'éblouissement pour la faune.

Toutes ces nuisances pourront avoir un impact sur les populations animales et favoriser les espèces les plus tolérantes aux dépens des espèces les plus sensibles.

4.1.1.6. Habitat sensibles

Les formations végétales présentant un habitat avec enjeu de conservation d'un point de vue floristique et faunistique sont les suivantes :

- les maquis des plaines hydromorphes dont l'enjeu de conservation est modéré ;
- les maquis paraforestiers (situés principalement sur le flanc nord de l'aire de stockage à résidus), dont l'enjeu de conservation est modéré ;

- les forêts dont l'enjeu de conservation est fort, ces formations végétales d'intérêt étant principalement situées à l'intérieur des limites strictes du projet (les forêts sont présentes dans la zone de contingence de 10 m de l'aire d'étude restreinte).

Les forêts représentent les habitats les plus riches toutes espèces faunistiques confondues, du fait de leur milieu fermé protégeant la faune de toute nuisance d'origine humaine.

4.1.1.7. Espèces rares et/ou protégées

Aucune espèce avifaunistique protégée n'est présente dans le périmètre de la zone d'étude. En revanche, une espèce d'intérêt patrimonial et protégée est présente aux alentours de la zone du projet, il s'agit de la perruche à front rouge (classée Vulnérable sur la liste rouge UICN et protégée au titre du code de l'environnement de la PS) répandue dans l'ensemble des habitats du Grand-Sud.

Les espèces herpétofaunes répertoriées aux alentours de la zone d'étude sont protégées. Le scinque léopard est présent dans l'emprise du projet. Cette espèce présente un fort enjeu de conservation. Il s'agit d'une espèce dont l'aire de répartition est limitée à l'extrême sud de la Nouvelle-Calédonie (région de la Plaines des Lacs, bassins avoisinants et le bassin versant de la Rivière Bleue).

L'aire d'étude restreinte est marquée par la présence de trois espèces de fourmis envahissantes (*Anoploplepis gracilipes*, *Wasmannia auropunctata* et *Pheidole megacephala*), indicateur d'un milieu dégradé et déjà très anthropisé (ex : piste, plateforme) plus propice aux espèces exogènes pionnières. Ces espèces sont réputées pour leur capacité à favoriser les populations d'insectes phytophages dont elles consomment le miellat, ces insectes phytophages dégradant d'autant plus la végétation du site. Elles représentent donc un grave risque pour l'écosystème dans le cas d'une augmentation de leur population et d'un agrandissement de leur territoire.

Trois sous-espèces de bulimes de la famille *Placostylus*, classées vulnérables (UICN 2014) et protégées par le code de l'environnement de la PS sont potentiellement présentes dans les patchs forestiers et les zones paraforestières de l'aire d'étude restreinte. Il est donc envisageable que ces trois sous-espèces soient dérangées par les défrichements opérés sur ces formations végétales. Ces sous-espèces sont également représentées sur la zone KO4.

Sur les neuf espèces de chiroptères recensées en Nouvelle-Calédonie, ce sont ainsi huit espèces qui pourraient fréquenter la zone de projet le jour pour s'y reposer au sein de gîtes et/ou la nuit pour venir se nourrir. Parmi ces huit espèces de chauves-souris, six espèces bénéficient d'une protection stricte telle que précisé par l'article 240-3 du code de l'environnement de la province Sud. Ces espèces vivent principalement dans les patchs forestiers, des zones de maquis, des cavités arboricoles. Ces espèces seront particulièrement sensibles à la destruction de leurs habitats (défrichement) mais également aux perturbations de leurs milieux. Tout comme les oiseaux, l'existence de connexions écologiques leur permet de maintenir les populations.

L'impact potentiel du projet sur la diversité écologique est :

- négatif, direct et permanent sur la flore ;
- négatif, indirect et temporaire sur la faune.

4.1.2. Mesures envisagées

4.1.2.1. Mesures d'évitement

L'emprise du projet Lucy, aire d'implantation des infrastructures et des installations connexes (ex : ouvrages de gestion des eaux, des plateformes de stockage, des pistes), a été conçue pour :

- réutiliser les zones défrichées antérieurement pour les besoins de VNC ;
- éviter un maximum les zones présentant un intérêt d'un point de vue écologique, en vue d'une préservation de ces zones, et les zones arborées pour conserver le plus d'habitats ;
- réduire au maximum l'impact sur les cours d'eau et donc sur les écosystèmes associés.

A titre d'exemple, l'implantation du projet a tenu compte de l'évitement de l'espèce rare et protégée *Planchonella latihila* présente sur le flanc sud du bassin versant KO2 à proximité de l'aire de stockage des résidus. Une distance minimale de 10 m sera maintenue entre le projet et l'espèce protégée. Cette distance est établie pour limiter l'impact du projet sur les racines et les plantules, maintenir un écran de forêt pour préserver les conditions d'humidité et d'ombrage autour de l'espèce rare et enfin d'assurer un accès vers *Planchonella latihila* afin de suivre l'état des individus juvéniles ainsi que de récupérer des fruits sur l'individu adulte.

La justification du choix du projet (volet D4) présente les options possibles du projet Lucy au regard de plusieurs aspects : économiques, techniques et également au regard du développement durable de l'activité en prenant en compte des facteurs environnementaux et sociaux. Les facteurs clés environnementaux retenus sont les suivants :

- planter, dans la mesure du possible, chaque installation ou utilité dans une zone déjà anthropisée pour limiter au maximum tout nouveau défrichement. A titre d'exemple, le stockage des résidus secs est implanté sur l'aire de stockage des résidus humides limitant un potentiel défrichement de 330 ha sur une autre zone ; l'usine d'assèchement de résidus est implantée sur une zone naturelle ayant brûlé au préalable en 2004 ;
- dans le cas où aucune zone nue ou anthropisée n'est pas favorable, préférer une implantation dans une zone à faible enjeu floristique et faunistique, éloignée le plus possible des zones à enjeu ;
- favoriser l'utilisation et le recyclage de l'ensemble des matériaux ou infrastructures à l'intérieur d'une zone déjà défrichée ;
- stabiliser les zones de stockage de matériaux pour éviter tout effondrement sur des zones naturelles ;
- définir un plan de gestion des eaux permettant de limiter les phénomènes érosifs en aval du projet, et donc l'impact sur la faune dulcicole (conservation de la qualité des cours d'eau) ;
- définir un phasage de défrichement afin de laisser en place le plus longtemps possible la végétation pour lutter contre les phénomènes érosifs.

Afin d'éviter la dissémination des fourmis envahissantes dans des zones exemptes de leur présence, plusieurs mesures seront mises en place :

- les déchets verts issus des défrichements seront évacués vers des zones déjà contaminées par les fourmis envahissantes, puis seront utilisés dans des zones insensibles aux fourmis envahissantes ;
- utilisation de façon préférentielle d'engins dédiés au projet : les engins utilisés resteront sur site la nuit (pas de transfert) ;

- les matériaux issus du décapage des terrains (terre végétale) seront stockés sur des zones déjà contaminées par les fourmis exogènes.

Pour éviter tout piétinement des zones non défrichées et une altération supplémentaire des milieux autour du projet mais également pour limiter les défrichements non nécessaires, un balisage sera mis en place avant le démarrage des travaux. De plus, l'ensemble du personnel et des co-contractants est systématiquement soumis à un programme, annuel et avant toute entrée sur le site, de sensibilisation sur la sécurité et l'environnement. Ce programme comprend notamment des informations relatives au respect du balisage afin de limiter les risques de comportement nuisible.

4.1.2.2. *Mesures d'atténuation*

Des mesures de réduction des nuisances seront mises en place comme la réduction des nuisances sonores, des vibrations, des nuisances lumineuses et de la poussière pour limiter les impacts sur les habitats. Ces mesures sont présentées dans les parties respectives du présent volet et sont rappelées pour certaines ci-dessous :

- des mesures de protection des zones naturelles par la restriction des accès aux zones sensibles ou protégées (notamment le col de l'antenne pour l'herpétofaune) et le contrôle et la sensibilisation du personnel de chantier ;
- des mesures de réduction des poussières, bruits, vibrations et lumières créés par le défrichement; notamment pour la faune aviaire et chiroptère par le contrôle des éclairages de chantier, la gestion des échouages de pétrels sur le site selon la procédure VNC PRO-54-06-EN ;
- un ensemble de mesures relatives à la protection de la biodiversité, dont la mise en œuvre d'un plan de revégétalisation, d'un plan de réutilisation de la terre végétale, d'un plan opérationnel de la conservation de la biodiversité, d'un plan opérationnel de lutte contre les feux de brousse, d'un plan opérationnel de maîtrise des espèces exogènes et d'un plan de gestion des co-contractants ;
- des mesures d'atténuation de propagation de fourmis envahissantes, comme éviter d'utiliser du top-soil contaminé avec des fourmis exogènes sur des opérations de réutilisation sur des zones en périphérie du projet ou mettre en place des contrôles zoo-sanitaire relatif aux fourmis à l'entrée du matériel sur le site ;
- la mise en œuvre d'un protocole de translocation du *Lacertoides pardalis* et d'un protocole de transfert des lézards issus des zones à défricher au Parc Provincial Forestier de Nouméa ;
- d'un plan de remise en état du site en fin d'exploitation comprenant l'apport de matériaux (couche latéritique) pour limiter l'implantation d'espèce exogène sur le stockage en fin d'exploitation

Plan opérationnel de lutte contre les feux de brousse

Des mesures de lutte contre les incendies sont présentes sur tous les secteurs du projet VNC. Les stratégies et les moyens d'intervention sont décrits dans la procédure POI de VNC. La réquisition de moyens et de matériel pour combattre tous les feux de brousse hors de l'emprise du projet VNC se fait par le Centre opérationnel de la sécurité de Nouvelle-Calédonie, dans la limite des capacités opérationnelles de VNC.

Chaque année, des actions de sensibilisation du personnel et des communautés voisines du fléau que constituent les incendies de forêt d'origine anthropique, sont planifiées et réalisées par le service des relations communautaires et celui de la communication de VNC.

Plan opérationnel de maîtrise des espèces exogènes

Le plan opérationnel de maîtrise des espèces exogènes s'inscrit dans le cadre d'une stratégie visant à prévenir, détecter et contrôler les espèces exogènes et ainsi participer au maintien de l'intégrité des zones clés pour la Biodiversité du Grand-Sud. Il décline de manière opérationnelle les différentes actions entreprises afin que l'ensemble des objectifs de la stratégie soient atteints. Ce plan recommande certaines pratiques et inclut des protocoles spécifiques dont :

- les rôles et responsabilités du personnel et des contractants dans les procédures d'alerte en cas de détection précoces ;
- les fiches d'identification des espèces ciblées à haut risque (selon les probabilités d'introduction sur le territoire) ;
- le plan de communication et de formation visant à renforcer la prise de conscience générale par la sensibilisation du personnel ;
- le protocole de surveillance des fourmis envahissantes, du Port à la Mine, explique la démarche méthodologique utilisée dans la veille et le dépistage d'espèces exogènes. Pour limiter le risque de propagation de fourmis exogènes lors des opérations de défrichement, un inventaire est réalisé au préalable. Si leur présence est avérée, la terre végétale est soit étalée sur des zones voisines déjà contaminées, soit mise en verse.
- le protocole de surveillance du crapaud buffle ;
- le protocole de surveillance des espèces végétales exogènes.

Ce plan s'applique à tous les secteurs du site de VNC. Il définit les zones à risques prioritaires, la fréquence des inventaires, et les procédures d'alerte, d'éradication et de contrôle. Sont établies et révisées périodiquement :

- les fiches d'identification des espèces ciblées à haut risque (selon les probabilités d'introduction sur le territoire) ;
- les procédures d'alerte, de contrôle et d'éradication ;
- et la planification des sessions de formation et de sensibilisation du personnel à l'égard des espèces exotiques.

Espèces protégées – Programme de conservation de la diversité biologique et génétique

Conformément au plan opérationnel de conservation de la diversité biologique et génétique, les espèces protégées selon le code de l'environnement de la Province Sud présentes dans l'emprise des zones à défricher seront balisées avant le démarrage des défrichements et seront récupérées (ou les graines seront récoltées pour être mises en pépinière) dans la mesure du possible avant les travaux de défrichement (excepté les orchidées qui sont communes sur le territoire). De plus, ce programme intègre l'acquisition de connaissances, le suivi, la production voire la transplantation et la plantation in situ ou ex situ d'espèces jugées prioritaires au vu de leur vulnérabilité. Des actions de transplantation d'espèces protégées des zones défrichées vers des sites en cours de restauration écologique ou des zones de conservation (ex : réserves naturelles).

Les espèces suivantes : *Pandanus lacuum*, *Gmelina lignum-vitreum*, *Pittosporum muricatum*, font l'objet d'un programme de conservation par VNC. Les localités identifiées dans les inventaires liés au projet pourront être ajoutées aux suivis déjà réalisés si elles s'avèrent être en périphérie des travaux du projet et contenir des adultes produisant des fruits.

Ce programme de conservation intègre l'acquisition de connaissances, le suivi, la production, voire la transplantation et la plantation in situ ou ex situ d'espèces jugées prioritaires au vu de leur vulnérabilité.

Dans le même contexte, il est prévu de prélever des plantules sur la forêt S2 sur les trois prochaines années pour conserver le patrimoine génétique de cette forêt et améliorer les opérations d'enrichissement forestier dans les opérations de compensation en cours et à venir.

Pour l'herpétofaune, un protocole de translocation des populations de *Lacertoides pardalis* et des lézards issus des zones à défricher est mis en œuvre et développé ci-après dans les paragraphes qui lui sont consacrés.

Pour les individus de bulimes des sous-espèces de la famille *Placostylus* classées vulnérables, il est prévu de ramasser, de reproduire et de déplacer les individus concernés vers la forêt Kwe Est, si celle-ci est exempte de la présence d'espèces envahissantes faunistiques (ex : cochons).

Réutilisation de la terre végétale

La récupération, le stockage et la réutilisation de la terre végétale ou terre de surface (dite "top-soil") pour la réhabilitation sont des opérations essentielles, car cette couche superficielle de quelques centimètres contient la majorité de la matière organique et de l'activité biotique du sol sur substrat ultramafique. La Procédure de gestion de la biomasse présente les stratégies mises en place pour l'utilisation optimale des terres végétales stockées au cours des travaux de décapage. Elle décline les notions de sols à fort dynamisme biologique en fonction de leur position topographique et la végétation qui les domine.

La terre végétale des secteurs défrichés fera l'objet d'une gestion selon les bonnes pratiques et sera valorisée au plus vite dès qu'une zone sera disponible, pour assurer le maintien de sa qualité, dans le cadre des opérations de restauration écologique menées sur l'ensemble du site minier.

Lors des défrichements, les terres végétales seront, dans la mesure du possible, soit directement réutilisées sur des sites à restaurer (ex : zone projet, SMLT, par exemple) ou bien stockées en attente d'être utilisées sur la zone du projet. En fonction de la densité de végétation, des opérations de coupe de bois pourront être organisées. Les végétaux issus de ces coupes seront ramassés puis stockés sur une aire prévue à cet effet en attente de réutilisation (tribus, paillage, restauration d'habitat terrestre).

La procédure de gestion de la biomasse de VNC indique les techniques de gestion de la biomasse végétale y compris la gestion des terres de découverte.

Gestion des co-contractants

De plus, une procédure spécifique (PRO-1001-EN) relative à la gestion environnementale applicable à tous les co-contractants de VNC pour les activités de construction ou les activités liées à l'exploitation minière a été élaborée et est mise en application.

Cette procédure comporte la rédaction d'un plan de prévention de l'environnement sur lequel s'engage l'entreprise. Ce plan permet à VNC de s'assurer que chaque entreprise œuvrant sur le site est sensibilisée aux enjeux environnementaux et respecte les dispositions en faveur de la protection de l'environnement mises en place par VNC. Pour tout type de contrat établi entre

VNC et un contractant le plan de prévention de l'environnement est établi conformément à la procédure d'évaluation et de prévention des impacts environnementaux des co-contractants (cf. PRO-2001-EN). L'équipe de VNC évalue la criticité des activités du contractant en fonction des données du plan et effectue les inspections prévues par la procédure, afin de vérifier la mise en place effective de ces mesures.

Avant de commencer les travaux, l'entreprise doit posséder tous les permis et autorisations requis pour les effectuer. Les permis utilisés sur le site peuvent être :

- Permis de défrichement ;
- Permis d'enlèvement et de mise en dépôt de terre végétale ;
- Permis de dépôt des boues de curage, des stériles, de bentonite.

Tous ces permis doivent être validés par le service Environnement de VNC avant toute activité ayant un impact sur ces domaines.

Lors de la réalisation des travaux de défrichement, des inspections par le service Environnement VNC seront réalisées de manière aléatoire pour s'assurer du bon respect du plan de prévention environnement.

Protocole de translocation des populations de *Lacertoides pardalis* et des lézards issus des zones à défricher

Concernant l'herpétofaune, VNC a fait appel à des spécialistes étrangers pour établir un protocole de translocation des populations de *Lacertoides pardalis* avant le démarrage des travaux de défrichement et de terrassement. Les zones envisagées pour la relocalisation des individus capturés sont les affleurements de péridotites présents au niveau de la Forêt Nord (où d'autres populations de cette espèce sont présentes en faible nombre). La capture des individus a été réalisée à l'aide de pièges collants relevés très régulièrement pendant 3 jours (entre septembre et octobre 2015) et la relocalisation a été effectuée dans les 72h suivant la capture. Les individus capturés sont marqués et suivis pour vérifier l'efficacité du programme de réintroduction. Etant donné le peu d'information sur l'écologie de cette espèce en Nouvelle-Calédonie, le programme de réintroduction, par le suivi qu'il implique, permettra de combler un certain nombre de lacunes sur cette espèce.

Il est à noter que ce programme de réintroduction est une première en Nouvelle-Calédonie.

Des mesures sont également prises préalablement au défrichement des zones pour collecter et transférer les lézards au Parc Provincial Forestier de Nouméa pour les raisons suivantes :

- conserver le patrimoine génétique,
- favoriser leur développement dans un environnement, habitat favorable avec une diminution des pollutions proches,
- permettre l'acquisition de données scientifiques sur l'évolution et l'adaptabilité de ces espèces.

Principe de remise en état

De manière générale, VNC s'engage à réhabiliter les zones dégradées par le projet de manière à atteindre les objectifs suivants :

- la protection de la santé publique et la sécurité des populations ;
- la réduction des effets environnementaux et de la dégradation des sites pendant et après l'activité ;
- la réhabilitation des sites de façon à ce qu'ils retrouvent une possibilité d'usage et d'évolution future.

Les mesures de réhabilitation prévues sur le projet ont pour objectif de rendre un site propre et stable, où seule une maintenance minimale à long terme sera nécessaire. La qualité de l'eau de surface devrait s'améliorer au fur et à mesure des travaux de stabilisation des talus. Suite aux travaux de revégétalisation, la zone devrait voir un retour progressif de la faune sauvage une fois le milieu rétabli et l'activité humaine dans la zone finie. Cette revégétalisation permettra de recréer une continuité avec les milieux alentours.

4.1.2.3. Mesures de compensation

La végétation défrichée dans le cadre du projet Lucy et de ses installations annexes sera compensée. La présentation des mesures de compensation est détaillée dans le dossier de défrichement du présent projet.

La revégétalisation proposée dans le cadre des mesures compensatoires du dossier de défrichement permettra de recréer des habitats et sources de nourriture semblables, entre les patches forestiers notamment. La revégétalisation contribuera également à maintenir les sols et donc à réduire les apports potentiels de sédiments dans les cours d'eau ou les dolines en contrebas du projet et des installations annexes.

Les mesures de contrôle des espèces envahissantes par piégeage et/ou surveillance (par exemple : cochons, chats, acatinas dans la Forêt Nord) permettront également de participer à la bonne réalisation du plan de compensation du site.

Les programmes de conservation de la diversité biologique et génétique (autant floristique que faunistique) présentés dans le paragraphe ci-dessus relatif aux mesures d'atténuation permettent en complément des actions de contrôle des espèces exogènes.

4.1.2.4. Mesures de suivi

Un rapport annuel d'exploitation du parc à résidus sera établi et transmis à l'administration pour identifier les zones exploitées durant l'année passée et pour présenter les zones dont l'exploitation est prévue l'année suivante, ainsi que le bilan des défrichements et du suivi environnemental de la zone.

La faune sera suivie aux alentours du projet conformément au plan de suivi appliqué par VNC (suivi annuel de l'avifaune et de l'herpétofaune).

Un programme de suivi du *Lacertoides pardalis* (scinque léopard) est en place depuis 2005 sur le Mont Kwa Neie. Les zones ayant fait l'objet d'une translocation de *L. pardalis* seront également suivies pendant 3 ans afin de déterminer l'efficacité de la mesure et l'évolution des populations réintroduites.

Les opérations de suivi des zones revégétalisées lors des opérations de remise en état du site ont pour but de valider, ou non, l'efficacité des travaux de revégétalisation. Il faut rappeler que ces travaux visent à réinstaller une végétation la plus proche possible de celle qui existait auparavant, et que celle-ci soit autosuffisante (qu'elle n'ait pas besoin de l'action de l'homme pour se développer). Plusieurs actions dans le temps seront menées sur les zones revégétalisées au cours de l'exploitation du parc à résidus et à sa fermeture. Le programme de suivi sera défini dans le dossier de défrichement du présent projet.

L'ensemble des mesures de protection de la flore du site seront intégrées dans les plans actuellement en place sur l'ensemble du site exploité par VNC, à savoir :

- mesures relatives à la protection de la biodiversité ;
- plan de réutilisation de la terre végétale ;

- plan opérationnel de conservation de la biodiversité ;
- plan opérationnel de lutte contre les feux de brousse ;
- plan opérationnel de maîtrise des espèces exogènes.

4.1.3. Evaluation de l'impact résiduel

L'impact résiduel du défrichement généré par le projet Lucy sur le milieu naturel sera localisé à l'intérieur du bassin de la Kwé Ouest. Les défrichements affecteront faiblement la faune locale. La remise en état par les opérations de revégétalisation permettra au milieu naturel un retour progressif des espèces autochtones et de rétablir les continuités écologiques avec les milieux alentours.

Le tableau en page suivante présente la cotation de l'impact résiduel sur la diversité biologique.

Tableau 26. Evaluation des impacts résiduels du défrichement rendu nécessaire par le projet Lucy sur la diversité biologique

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction et exploitation						
Impact négatif sur la flore	Fort	Faible	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Modéré
Impact négatif sur la faune	Faible	Faible	Faible	Ponctuelle	Longue	Mineur
Phase remise en état/fermeture						
Impact positif de la revégétalisation sur la flore	Fort	Faible	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Modéré
Impact positif de la revégétalisation sur la faune	Faible	Faible	Faible	Ponctuelle	Longue	Mineur

4.2. IMPACTS DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LE MILIEU NATUREL TERRESTRE ET MESURES PROPOSEES

4.2.1. Impacts potentiels

4.2.1.1. Impacts en phases construction et exploitation

Durant la construction et l'exploitation des installations, les impacts sur la qualité de l'air peuvent provenir d'une part des émissions des gaz d'échappement des véhicules de transport des matériaux et des autres véhicules présents sur les parcs de stockage et d'autre part des émissions de poussières. La végétation aux abords immédiats des voies de circulation et des sites d'activité sera affectée temporairement par les émissions de gaz d'échappement et par le dépôt des poussières.

Les émissions des gaz d'échappement resteront faibles en raison du nombre d'engins utilisés et localisées.

Une modélisation de la dispersion des poussières liées aux installations futures du projet Lucy a été réalisée à l'aide du logiciel ADMS5. L'objectif est d'estimer la contribution du projet Lucy en concentrations de poussières dans l'atmosphère et cela en particulier au droit des lieux sensibles. L'étude de dispersion des poussières couvre une surface de 16 km par 14 km et englobe la zone du projet. Elle a été prise suffisamment large afin de modéliser la concentration de poussières au niveau de la base vie de VNC, des habitations les plus proches du site, à savoir le village Port Boisé et des tribus Goro et Truu et de différentes zones sensibles (réserve de la Forêt Nord, réserve du Pic du Grand Kaori et site Ramsar des Lacs du Grand Sud Néo-Calédonien). Les concentrations ont par ailleurs été calculées sur des récepteurs spécifiques positionnés sur ces localisations.

Les poussières quantifiées et modélisées sont :

- les PM2.5 : les particules d'une granulométrie telle que le diamètre est de 2,5 µm,
- les PM10 : les particules d'une granulométrie telle que le diamètre est de 10 µm,
- les PM30, assimilées aux particules totales.

La caractérisation des émissions est majoritairement basée sur des données bibliographiques avec l'utilisation de facteurs d'émissions provenant de rapports de l'US-EPA (United State - Environmental Protection Agency), validés et largement utilisés dans le domaine de l'industrie.

Les principales sources de poussières sur site, examinées dans le cadre de cette étude sont :

- la circulation des camions sur les routes non revêtues,
- les opérations de chargement / déchargement des résidus asséchés,
- les opérations de concassage des matériaux d'emprunt,
- les opérations de stockage des matériaux en tas.

Le tableau ci-dessous présente les émissions de PM10, PM2.5 et PM30, en kilogramme et en pourcentage total des émissions sur la durée d'exploitation de l'usine DWP2 et du parc de résidus asséchés suivant le type d'opération.

Tableau 27. Emissions totales de PM10, PM2.5 et PM30 pour la durée d'exploitation de l'usine DWP2 et du parc à résidus

Type d'opération	Emissions PM10		Emissions PM2.5		Emissions PM30	
	kg	%	kg	%	kg	%
Circulation des camions	239 662	7%	23 966	5%	2 039 575	18%
Manipulation/ stockage	2 630 709	74%	398 365	81%	5 562 071	49%
Circulation des engins	688 628	19%	68 863	14%	3 727 960	33%
Total	3 558 999	100%	491 194	100%	11 329 606	100%

Les émissions de poussières sur site proviennent majoritairement des opérations de manipulation de résidus asséchés et dans une moindre mesure de la circulation des engins

La figure ci-dessous présente la localisation de la grille de calcul et des récepteurs spécifiques, ainsi que la localisation des habitations et réserves les plus proches du site.

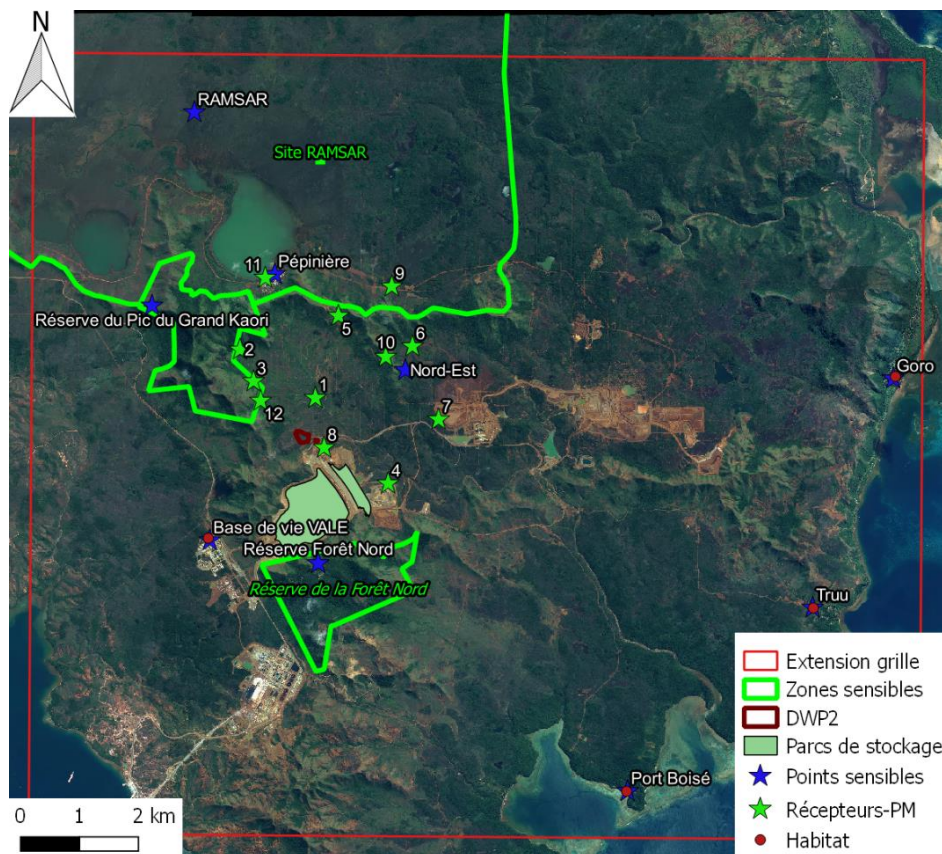


Figure 5. Présentation de l'environnement du site

Les concentrations en poussières issues de la modélisation sont présentées dans les tableaux suivants sur les trois récepteurs localisés au droit des lieux naturels sensibles.

Tableau 28. Concentrations moyennes annuelles en poussières au droit des lieux sensibles pendant la durée de vie du projet

Nom	PM10		PM2.5	PM30
	Sans bruit de fond	Avec bruit de fond		
Pic Grand Kaori	0	12	0	0
Forêt Nord	0	12	0	1
Ramsar	0	12	0	0

Les concentrations modélisées en PM10 et PM2.5 sont quasi nulles. Les concentrations en PM10 sont largement inférieures aux objectifs de qualité au droit des lieux sensibles, même en intégrant la qualité de l'air locale.

Aussi aucun impact n'est à prévoir sur le milieu naturel terrestre du fait des émissions de poussières liées aux activités du site.

4.2.1.2. Impact *en phase fermeture*

En période de fermeture, les émissions de gaz d'échappement et de poussières seront sensiblement réduites par la diminution des activités sources d'émissions atmosphériques, à savoir l'ensemble des opérations associées au stockage des résidus.

Le projet Lucy ne présente pas d'impact significatif lié à la modification de la qualité de l'air sur le milieu naturel.

4.2.2. Mesures envisagées

Malgré l'impact faible de la modification de la qualité de l'air sur la biodiversité, des mesures seront prises de manière plus globale pour limiter les émissions de poussières.

4.2.2.1. Mesures d'évitement

Un soin particulier sera apporté à l'implantation des installations pour limiter les hauteurs de chute de matériaux et dans des têtes de tapis de l'installation de transport de résidus, qui sont les secteurs qui génèrent le plus de poussières.

L'exploitation du site est implantée en fond de bassin de la Kwé Ouest ce qui permet une exploitation en limitant l'envol des poussières au-delà du sommet de la colline, maintenu en place. Ainsi, l'impact sur les réserves et sur la zone RAMSAR à proximité du site est mineur.

L'implantation du projet a été définie pour laisser une distance d'environ 3 km entre le site et la zone RAMSAR, permettant de constituer une zone tampon protégeant la plaine des lacs par une bande naturelle.

4.2.2.2. Mesures d'atténuation

D'une manière générale, les poussières impacteront principalement le bassin d'activité minière de VNC sous l'effet des vents dominants et du relief.

La pluviométrie importante et régulière du secteur et les mesures d'atténuation suivantes réduisent globalement l'intensité des effets du projet sur la qualité de l'air.

En phase construction et exploitation, les consignes générales appliquées sur l'ensemble de la zone du projet pour réduire les émissions de poussières sont les suivantes :

- circulation restreinte des engins sur les pistes de circulation ;
- opérations de chargement/déchargement de résidus asséchés restreintes au sein des plateformes aménagées ;
- entretien et la maintenance des véhicules VNC, de ceux des co-contractants et des groupes électrogènes ;
- réduction des transports, notamment en favorisant le transport en commun du personnel du site (navettes) et en transportant les résidus par canalisations depuis l'unité 285 ;
- arrosages réguliers à l'aide d'arroseuses des pistes et des plateformes pratiqués par temps secs afin d'éviter les émissions de poussières ;
- limitation de la prise au vent des stockages de matériaux fins (inférieurs à 2 mm) exposés, ceci concernera :
 - o les zones de stockages temporaires ;

- les matériaux manipulés par les différents engins ;
- les activités de criblage/concassage.
- réalisation des tirs sur la zone d'emprunt de matériaux à base d'explosifs en émulsion permettant de réduire la quantité de poussières émises dans l'environnement ;
- défrichement progressif en fonction du phasage prévisionnel d'exploitation pour maintenir la végétation sur les surfaces non exploitées, le séquençage a été choisi pour permettre le maintien de la végétation en place aussi longtemps que possible, tout en garantissant une cadence d'exploitation satisfaisante pour répondre aux besoins de stockage, de circulation et une gestion des eaux appropriée ;
- entretien des routes de manière à prévenir les émissions de poussières ;
- interdiction de brûler à l'air libre des déchets ou autres matériaux pour limiter les émissions de gaz toxiques et polluants.

Le plan de remise en état du site en fin d'exploitation comprend un apport de matériaux (couche latéritique) permettant de limiter l'envol des poussières du stockage de résidus secs en fin d'exploitation.

4.2.2.3. Mesures de suivi

VNC assure déjà le suivi de la qualité de l'air du site et de ses environs via un réseau de stations de surveillance de la qualité de l'air (stations fixes et mobiles) sur des zones ciblées validées par les autorités. Ce suivi sera maintenu pour assurer une continuité des données collectées.

Ces mesures in-situ sont mises en place afin de suivre la qualité de l'air à proximité du site et mesurer l'impact des activités de VNC sur le milieu naturel, le cas échéant.

4.2.3. Evaluation de l'impact résiduel

L'impact résiduel potentiel de la qualité de l'air sur le milieu naturel sera localisé à proximité des pistes de circulation et des zones d'activité. L'effet sur le milieu naturel lié aux émissions de gaz d'échappement est faible. Les émissions de poussières affecteront la végétation aux abords immédiats des pistes de circulation et des différentes zones d'activités.

La pluviométrie de la zone et les mesures d'évitement et d'atténuation appliquées réduiront globalement l'intensité des effets du projet sur la qualité de l'air.

En phase de fermeture du site, les émissions de poussières seront négligeables du fait de l'arrêt progressif des activités et de la diminution de la surface de sol nu par la revégétalisation progressive de la zone du projet.

Un impact résiduel mineur est à prévoir sur le milieu naturel terrestre du fait des émissions de poussières liées aux activités du projet.

Le tableau en page suivante présente la cotation de l'impact résiduel de la qualité de l'air sur le milieu naturel.

Tableau 29. Evaluation des impacts de la qualité de l'air sur le milieu naturel terrestre

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction et exploitation						
Impact de la qualité de l'air sur le milieu naturel terrestre	Fort	Faible	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Mineur
Phase remise en état/fermeture						
Impact direct de la qualité de l'air sur le milieu naturel terrestre	Impact non significatif					

4.3. IMPACTS DES NIVEAUX DE BRUIT SUR LA FAUNE

4.3.1. Impacts potentiels

4.3.1.1. Impacts en phases construction et exploitation

Les sources de bruit dans la zone du projet pendant la phase de construction sont les suivantes :

- les engins de travaux, camions de transport, transports en commun et autres véhicules. Les émissions sonores émises par ces engins comprennent à la fois les bruits de moteur, de roulage mais également les bruits des signaux sonores de recul ;
- les tirs de mine dont l'intensité est potentiellement importante (à l'air libre), mais ponctuelle.

Les sources de bruit énumérées ci-dessus sont de plus faible intensité que celles émises par l'ensemble des travaux sur le site minier, mais sont pour la plupart liées à des engins mobiles dont l'importance et la localisation des émissions ne sont pas constantes et qui peuvent se retrouver plus proches des limites de propriétés de VNC.

Toutefois, étant donné la distance qui sépare le site des zones présentant un intérêt naturel (réserve de la Forêt Nord, réserve du Pic du Grand Kaori et site Ramsar des Lacs du Grand Sud Néo-Calédonien) et de la topographie de la zone qui présente des obstacles naturels à la propagation des ondes sonores (lignes de crête en particulier), l'impact résiduel des émissions de bruit sur le milieu naturel est considéré comme mineur.

La modélisation de la contribution sonore des installations du projet Lucy a été réalisée afin notamment de définir l'émergence au droit des zones à enjeu dans le milieu naturel. La méthodologie de cette modélisation est présentée dans le volet D5.

Les tableaux ci-dessous présentent les niveaux de bruit liés à l'installation au droit des zones sensibles (réserves de la Forêt Nord et du Pic du Grand Kaori, site Ramsar des Lacs du Grand Sud Néo-Calédonien) ainsi que l'émergence calculée (différence arithmétique entre le bruit

ambiant (bruit total incluant le bruit de l'installation) et le bruit résiduel). Les dates des tableaux ci-dessous correspondent aux différentes phases d'exploitation.

Tableau 30. Contribution acoustique des installations et émergences au cours de la durée de vie du projet Lucy

Nom	Sources mobiles sur stockage amont				Sources mobiles sur stockage aval			
	Contribution installations		Emergence		Contribution installations		Emergence	
	LAeq jour	LAeq nuit	Jour	Nuit	LAeq jour	LAeq nuit	Jour	Nuit
Phase de construction								
Zone Ramsar	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
Pic du Grand Kaori	21,4	21,4	0,0	0,1	21,4	21,4	0,0	0,1
Forêt Nord	24,2	20,5	0,1	0,4	28,9	22,3	0,2	0,5
Phase d'exploitation								
Zone Ramsar	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0
Pic du Grand Kaori	21,6	21,6	0,0	0,1	21,6	21,6	0,0	0,1
Forêt Nord	24,3	20,8	0,1	0,4	28,6	22,3	0,2	0,5
Phase de fermeture								
Zone Ramsar	0	0	0,0	0,0	-	-	-	-
Pic du Grand Kaori	21,6	21,6	0,0	0,1	-	-	-	-
Forêt Nord	28,9	27,5	0,2	1,6	-	-	-	-

Les installations auront peu d'incidences sur le niveau sonore actuel (l'émergence est très faible sur tous les récepteurs pour les différentes configurations). Aussi, les niveaux de bruit engendrés par les installations auront un impact mineur sur le milieu naturel terrestre.

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif, direct et temporaire sur la faune.

4.3.1.1. Impact en phase fermeture

En période de fermeture, les émissions sonores seront sensiblement réduites par la diminution des activités, à savoir l'ensemble des opérations associées au stockage des résidus.

4.3.2. Mesures envisagées

Il n'est pas nécessaire de prévoir des mesures pour la réduction des niveaux de bruit, ceux-ci étant déjà très faibles. Néanmoins, des mesures de limitation de la contribution sonore seront mises en place dans le cadre du projet.

4.3.2.1. *Mesures d'évitement*

Un soin particulier sera apporté à l'implantation des installations pour limiter les hauteurs de chute de matériaux et dans les trémies de l'installation de transport de résidus, qui sont les secteurs qui génèrent le plus de bruit.

L'implantation du projet a été définie pour laisser une distance entre le projet et la zone RAMSAR, permettant de constituer une zone tampon protégeant la plaine des lacs par une bande naturelle.

4.3.2.2. *Mesures d'atténuation*

Les tirs de mine auront lieu de jour uniquement et seront réalisés par des artificiers compétents. Le bon dimensionnement des explosifs permet, en sus d'une bonne granulation des matériaux, de limiter les nuisances sonores.

Les véhicules de transport, de manutention et les engins de chantier achetés par VNC sont certifiés CE. Ils sont donc conformes à l'arrêté modifié du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés en extérieur. Les engins et certains équipements sont conçus pour ne pas dépasser le niveau sonore imposé réglementairement.

Cependant, ces valeurs ne sont pas applicables aux véhicules légers, ni aux camions routiers, dont les niveaux sonores des moteurs sont compris entre 74 et 80 dB(A).

En plus des dispositions réglementaires, les engins d'exploitation seront entretenus et une maintenance préventive sera assurée. Ces mesures permettront de limiter les nuisances sonores dues aux frottements et aux chocs des pièces mécaniques et hydrauliques.

Les activités de criblage/concassage sont implantées en partie basse de la zone d'emprunt et seront limitées en horaires diurnes.

4.3.2.3. *Mesures de suivi*

Dans le cadre de ces exigences réglementaires (annexe IV de l'arrêté n° 1466-2008/PS et annexe X de l'arrêté n° 1467-2008/PS), le site de VNC assurera le suivi de l'ambiance sonore de son site tous les 3 ans.

4.3.3. **Evaluation de l'impact résiduel**

Les impacts résiduels générés par l'exploitation du parc à résidus asséchés sur le niveau sonore actuel seront principalement localisés à l'intérieur du bassin de la KO2 à proximité des pistes de circulation et des zones d'activité. Les émissions de bruit contribueront faiblement à la détérioration du bruit local et régional.

En période de fermeture du site, les niveaux sonores seront quasiment nuls du fait de l'arrêt des activités émettrices de bruit.

Un impact résiduel mineur est à prévoir sur le milieu naturel terrestre du fait des émissions de bruit liées aux activités du projet.

Le tableau ci-après présente l'évaluation de l'impact résiduel des niveaux de bruit sur la faune.

Tableau 31. Evaluation des impacts des niveaux de bruit sur la faune

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction et exploitation						
Impact direct des niveaux de bruit sur le milieu naturel terrestre	Fort	Faible	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Mineur
Phase remise en état/fermeture						
Impact direct des niveaux de bruit sur le milieu naturel terrestre	Impact non significatif					

4.4. IMPACT DES EMISSIONS LUMINEUSES SUR LA FAUNE

4.4.1. Impacts potentiels

Certaines zones du site seront éclairées afin de permettre le travail en période nocturne pendant la phase de construction et durant l'exploitation du site.

Les lumières nocturnes peuvent impacter le milieu naturel, notamment l'avifaune à proximité immédiate et dans la zone d'étude élargie.

Toutefois, étant donné la distance qui sépare le site des zones présentant un intérêt écologique (réserve de la Forêt Nord, réserve du Pic du Grand Kaori et site Ramsar des Lacs du Grand Sud Néo-Calédonien) et de la topographie de la zone qui présente des obstacles naturels à la propagation des émissions lumineuses (lignes de crête en particulier), l'impact résiduel des émissions lumineuses sur le milieu naturel est considéré comme mineur.

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif, direct et temporaire sur la faune.

4.4.2. Mesures envisagées

4.4.2.1. Mesures d'évitement

Des mesures de limitation des émissions lumineuses seront mises en place dans le cadre du projet.

4.4.2.2. Mesures d'atténuation

Suite au recensement des sources lumineuses effectué sur le site industriel et minier de VNC en 2012, un plan d'action de minimisation de la pollution lumineuse a été lancé. Les principales mesures et actions à mettre en œuvre sur la mine sont :

- campagne de sensibilisation sur l'orientation des tours mobiles d'éclairage ;
- sensibilisation des départements de VNC à la campagne SOS Pétrels ;
- éclairages efficaces dirigés vers le sol.

4.4.2.3. Mesures de suivi

Aucune mesure de suivi n'est envisagée au vu de l'impact identifié.

4.4.3. Evaluation de l'impact résiduel

Les impacts résiduels des émissions lumineuses générées par l'exploitation du parc à résidus asséchés sur la faune seront principalement localisés à l'intérieur du bassin de la Kwé Ouest, à proximité des pistes de circulation et des zones d'activité. Les émissions lumineuses contribueront faiblement à la détérioration de l'ambiance locale et régionale.

En période de fermeture du site, les émissions lumineuses seront quasiment nulles du fait de l'arrêt des activités émettrices.

Un impact résiduel mineur est à prévoir sur le milieu naturel terrestre du fait des émissions lumineuses liées aux activités du site.

Le tableau en page suivante présente l'évaluation des impacts des émissions lumineuses sur la faune.

Tableau 32. Evaluation des impacts des émissions lumineuses sur la faune

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction et exploitation						
Impact direct des émissions lumineuses sur le milieu naturel terrestre	Fort	Faible	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Mineur
Phase remise en état/fermeture						
Impact direct des émissions lumineuses sur le milieu naturel terrestre	Impact non significatif					

5 IMPACT SUR LES SITES ET LES PAYSAGES ET MESURES PROPOSEES

5.1. IMPACTS POTENTIELS

5.1.1. Phase de construction

Les sources d'impact associées à la phase de construction sont :

- le terrassement, la construction des accès et des installations du projet (usine, centrale à béton) ;
- le défrichement de la végétation ;
- le déplacement des engins de chantier et les envols de poussières.

En phase construction, l'impact principal concerne l'écroulement de la ligne de crête nord et la création de talus routiers.

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif, direct et temporaire sur le paysage.

5.1.2. Phases d'exploitation et de fermeture

Les sources d'impact associées à la phase d'exploitation sont :

- la modification de la topographie du site ;
- le déplacement des camions et les envols de poussières ;
- la présence des infrastructures du projet Lucy (usines, bassins, parc à résidus).

En phase exploitation, l'impact visuel est lié essentiellement à l'évolution et la présence du dépôt de résidus asséchés – élément le plus visible du fait :

- de la hauteur de stockage - le dépôt de résidus est modelé en conservant l'effet de col entre les monts Néngoné et Kwa Néi, qui constitue un repère vu depuis la route Kwa Néie/route du Grand Kaori et depuis la baie de Prony ;
- du contraste coloré des fronts de terrassements et en particulier des fronts sud perceptibles depuis l'entité paysagère de la Baie de Prony ;
- du contraste coloré des talus de la route d'accès au parc à résidus de la KO2 et des talus de la nouvelle route d'accès à la mine, vus depuis la route de Kwa Néie/route du Grand Kaori et depuis la baie de Prony ;
- des formes du stockage : effet rectiligne artificiel des contours des talus du stockage.

L'usine d'assèchement « DPW2 » (Figure 2) ainsi que les autres installations du projet Lucy présentent une position centrale qui n'a pas d'impact visuel majeur. Ce sont des objets artificiels dans un site artificiel. De plus, le site se développe à l'intérieur du bassin de la Kwé Ouest, ceinturé par des chaînons montagneux qui occultent presque totalement la vue depuis l'extérieur.

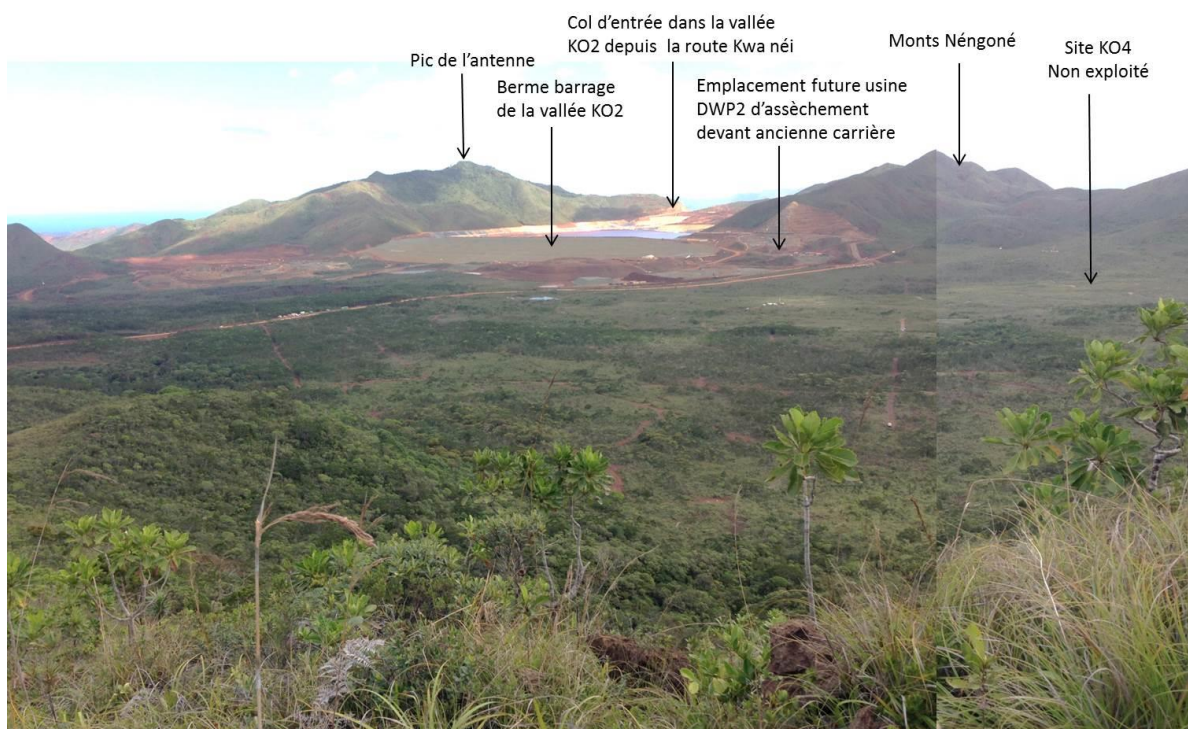


Photo by A.C. Dufaire – Artélia, 2015

Figure 6. Vue sur le parc à résidus de la KO2 depuis le plateau minier de Goro au nord-est – état initial du projet Lucy

Le site est visible depuis certaines zones touristiques (le lagon et ses îlots, la baie de Prony) et de randonnées (GR et pistes de VTT du Grand Sud).

Le site n'est pas visible depuis les sites des différentes tribus du Sud ni de Yaté. Le stockage pourra être aperçu depuis la baie de Prony, l'îlot Casy et la route allant du Mont-Dore à Prony.

Le passage du CR10 (Figure 3) à l'intérieur du site minier permet une vue de proximité sur le projet, mais les contrôles d'accès sur certaines zones réduisent tout de même sensiblement le nombre des observateurs potentiels.

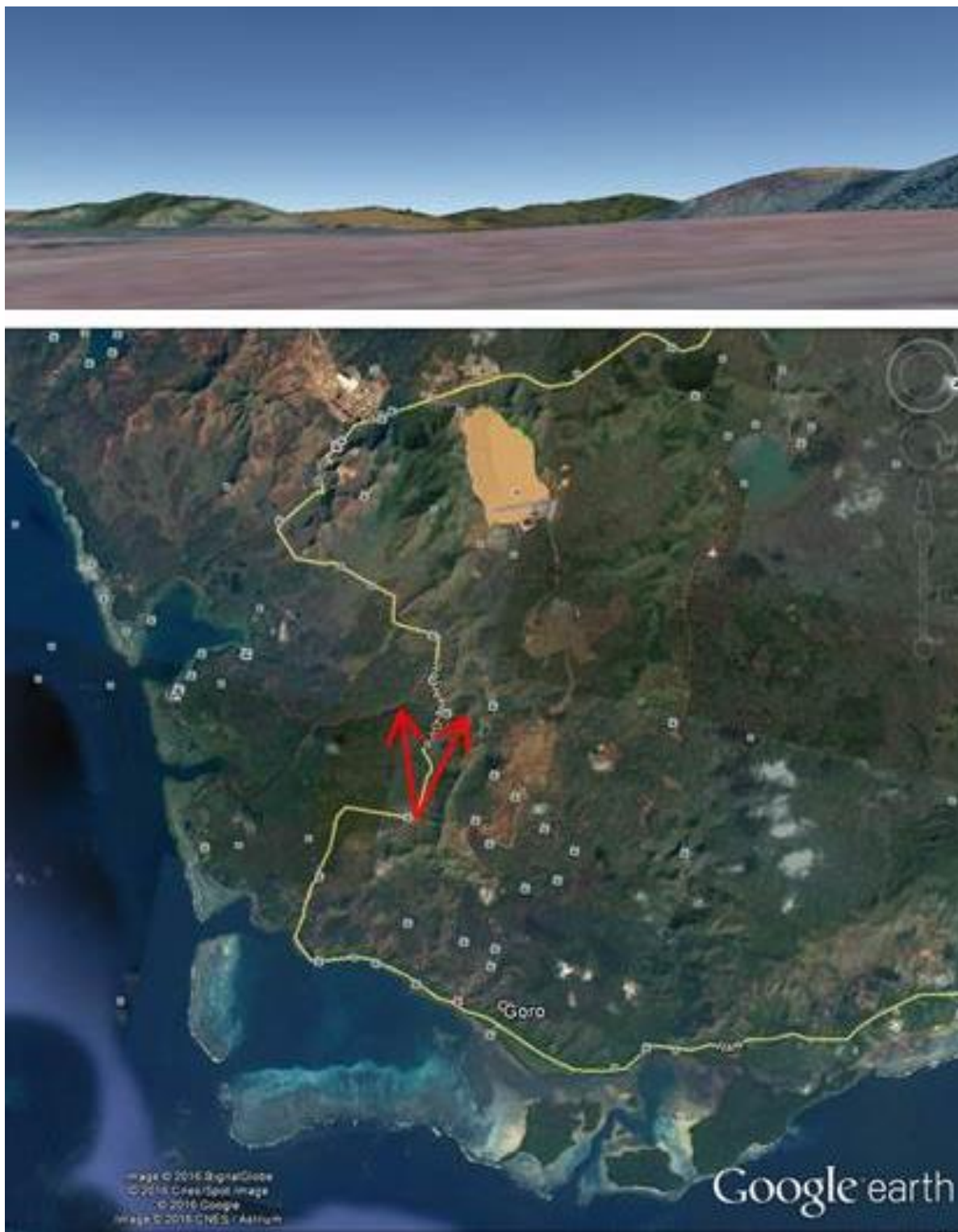
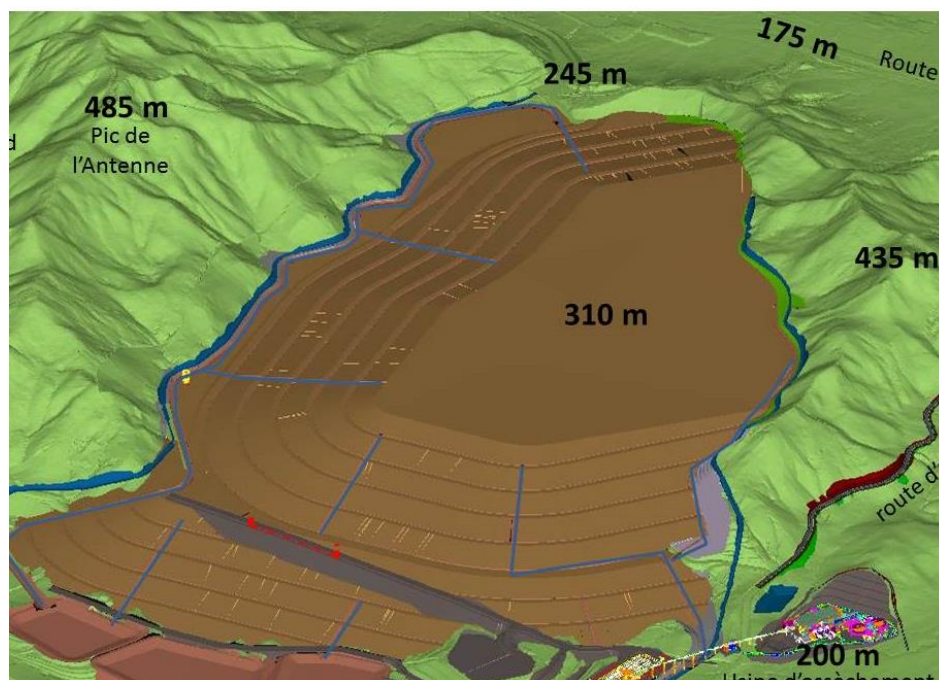


Photo by A.C. Dufaure – Artélia, 2015

Figure 7. Plan de repérage et vue virtuelle du parc à résidus asséchés du projet Lucy à terme sa capacité de stockage depuis la route CR10

Le col (245 m d'altitude) entre ces deux massifs collinaires (Figure 4), point d'entrée dans la vallée KO2, point bas dans cette ligne de crête perçue, est un motif repère dans la lecture paysagère de la Baie de Prony au même titre que les points hauts que sont le Pic de l'Antenne et le Pic du Grand Kaori. Le projet de stockage a une mise en forme dissymétrique par rapport

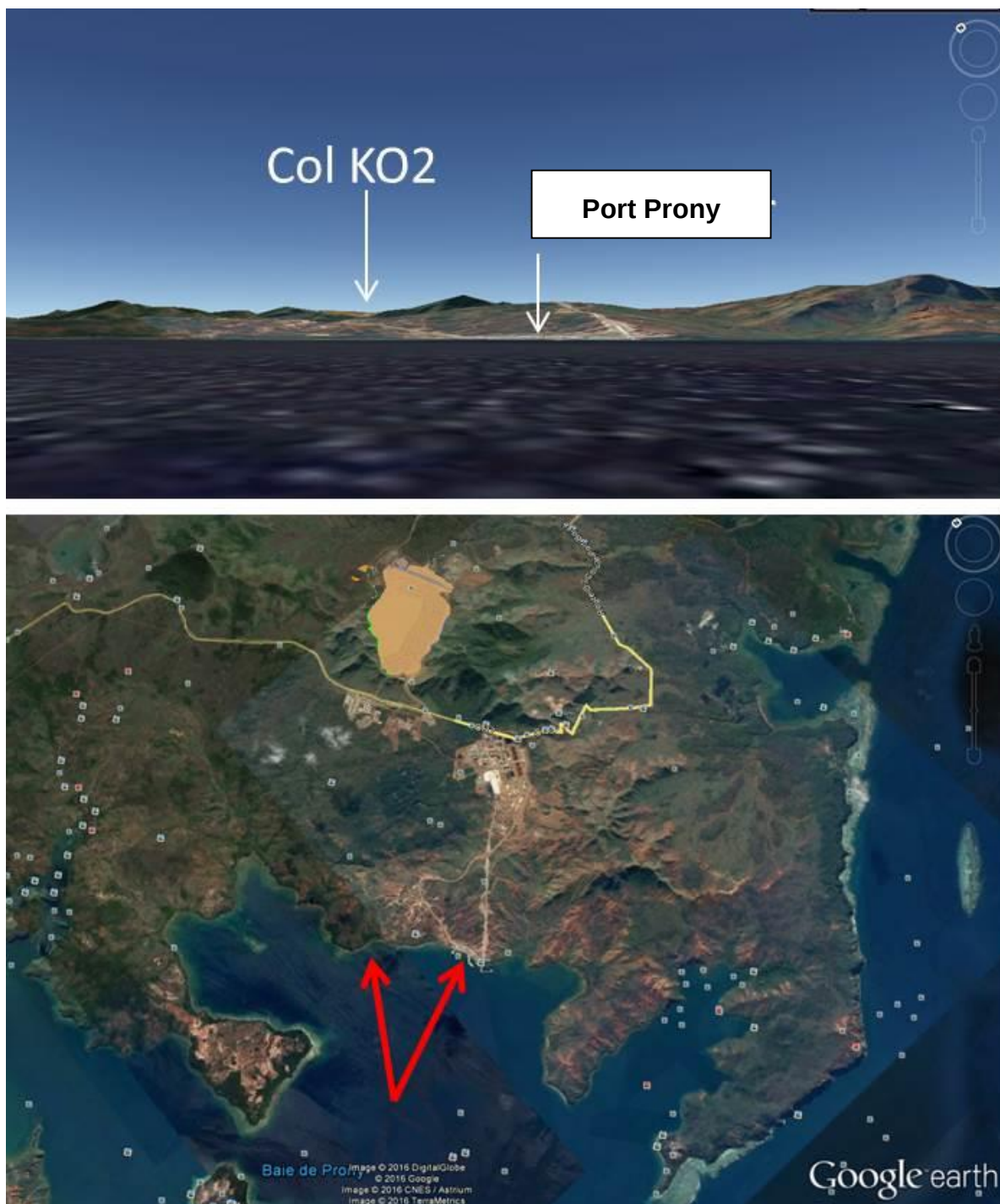
à l'axe nord-sud de la vallée KO2. La verse s'élève depuis le talweg actuel en pied du front collinaire est et vient s'appuyer sur le flanc collinaire. Cette dissymétrie permet de maintenir l'effet de col en « V » dans la perception de la ligne de crête (Figure 4). Les pentes douces du stockage dans le talweg maintenu au sud-est et au nord dans la surélévation de la berme, accompagnent les pentes des reliefs naturels préservés. Néanmoins l'angle sud-est du remblai final dépassera la ligne de crête collinaire perçue dans l'axe du col d'entrée dans la vallée KO2.



Source Hatch montage Artelia, 2016

Figure 8. Modélisation du stockage de résidus du projet Lucy à terme sa capacité de stockage - vue aérienne depuis le sud est avec mise en évidence de l'effet de col conservé avec l'ouverture du talweg est bas

Cette perception depuis le sud de l'angle sud-est du remblai a un impact visuel dans la lecture de la ligne de crête globale observée depuis différents points de vue à partir de la baie. Les modélisations du terrain dans la forme de stockage final montrent que la ligne de crête des Monts Néngoné reste masquante vis-à-vis du remblai perçu depuis la baie de Prony depuis l'ouest. Peu de vues du stockage sont prégnantes depuis le sud-ouest. Les vues du stockage sont plus sensibles dans l'axe visuel du col de la vallée KO2, il s'agit donc des vues depuis la mer dans l'approche du port Prony (Figure 5) ou bien des vues éloignées.



Source Hatch modélisation, montage Artelia sur base de photos Google Earth

Figure 9. Plan de repérage et vue virtuelle du parc à résidus asséchés du projet Lucy à terme sa capacité de stockage depuis la mer dans l'axe du col d'entrée de la vallée KO2

Depuis le sentier du Grand Kaori ou la route de Kwa Néi, l'observateur est en contrebas de l'entrée du col et les vues du stockage ne sont pas prégnantes, masquées par la ligne de crête et la végétation. Il faut monter jusqu'au col pour percevoir le parc à résidus. Cependant, les talus de route d'accès actuelle sont quant à eux percevable.

Comme indiqué précédemment, le stockage aura un impact limité sur les vues depuis des points touristiques sud-ouest.



Photo R. Russo montage Artelia, 2016

Figure 10. Vue en direction du site depuis la route de la Rivière Bleue dans la descente vers le village de Prony au sud-ouest – état initial



Photo by H.B. Leveque – Google Earth

Figure 11. Vue depuis les monts Nénongé– état initial du projet Lucy



Photo by H.B. Leveque – Google Earth – montage Artelia

Figure 12. Vue depuis les monts Néngoné– impact visuel du parc à résidus asséchés du projet Lucy à terme de sa capacité de stockage

La perception visuelle du site du projet depuis le plateau minier de Goro sera plus importante que depuis les sites touristiques (prony, sentiers de randonnées) ou depuis la baie.

Le projet Lucy sera perçu de manière prégnante depuis l'intérieur de l'entité paysagère du plateau minier de Goro.

Bien que visible localement même après sa réhabilitation, le projet Lucy appartient à territoire minier et doit être à ce titre replacé dans le contexte général d'une logique industrielle d'ensemble. Il ne s'agit pas d'un projet isolé ou sans rapport avec les activités existantes mais d'un projet interne à un périmètre dédié entrant dans une logique cohérente.

Le végétalisation du site au fur et à mesures de l'exploitation puis à la fermeture du site permettront son intégration paysagère. L'impact visuel à terme sera ainsi limité.

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif, direct et permanent sur le paysage.

5.2. MESURES ENVISAGEES

5.2.1. Mesures d'évitement

En phase construction, les mesures d'évitement permettant de limiter l'impact sont :

- d'éviter un maximum les défrichements par la valorisation des zones anthropisées et nues pour l'implantation des installations (ex : aire de stockage des résidus asséchés sur l'aire de stockage actuel, réutilisation des utilités) ;
- d'éviter d'implanter les installations en ligne de crête.

- En phase exploitation et remise en état du site, le choix de la localisation du site mais également de ses équipements peut être considéré comme une mesure d'évitement. Le site retenu est encaissé et situé au sein des infrastructures minières existantes. Son intégration sera réalisée en parfaite cohérence avec l'ensemble des aménagements alentours. De ce fait, les perceptions paysagères seront homogènes et en adéquation avec les activités et l'occupation du sol à proximité.

5.2.2. Mesures d'atténuation

En phase construction, les mesures d'atténuation permettant de limiter l'impact sont :

- de conserver un maximum la végétation non située dans l'emprise des travaux et de défricher au strict nécessaire pour les besoins du projet ;
- de maintenir les zones de chantier en bon état de propreté et organisé : récupération des déchets et matériaux, stationnement des engins de chantier sur des emplacements qui leur seront destinés ;
- de réhabiliter les zones utilisées au fur et à mesure de l'avancée du projet Lucy.

Pendant la phase d'exploitation, l'impact visuel lié au contraste coloré des fronts de verse ou des terrassements de routes sera atténué :

- en réhabilitant et en végétalisant au fur et à mesure toutes les aires de sol remanié n'étant plus nécessaire au projet Lucy ;
- en réduisant l'envol de poussières, notamment avec l'arrosage des voies de circulation à l'intérieur du site.

Après l'arrêt de l'exploitation et la remise en état du site, les impacts paysagers seront liés à la présence du dépôt de résidus d'une hauteur maximale de 130 m qui dépassera localement certaines lignes de crêtes.

L'intégration paysagère sera réalisée par la revégétalisation progressive de la zone du projet Lucy. La revégétalisation permettra d'intégrer l'ouvrage dans le paysage environnant. Des revégétalisations ont déjà été réalisées par VNC, les résultats sont positifs. La figure ci-dessous montre le résultat obtenu d'une revégétalisation quatre ans après les ensemencements effectués au niveau de la verse de stérile de l'exercice minier.



Source : S. Mac Coy, VNC, 2016

Figure 13. Exemple de revégétalisation réalisée dans le cadre du site minier

5.2.3. Mesures de suivi

Un bilan de reprise de la végétation sera effectué régulièrement et permettra d'adapter à la fois les mises en œuvre, le choix et la préparation des plants au sein de la pépinière de VNC.

5.3. EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL

L'impact résiduel sera lié à la perception du parc à résidus asséchés (hauteur et formes construites) à terme de sa capacité de stockage. Bien que peu visible dans le paysage suite à la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation, le caractère définitif donne un niveau modéré à l'impact paysager à l'issue de l'exploitation.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel du projet Lucy sur le paysage et les sites.

Tableau 33. Evaluation de l'impact résiduel du projet Lucy sur le paysage et les sites

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phase construction						
Réalisation des constructions (amenée et stockage du matériel, production de déchets, décapage des sols), défrichement, terrassements et déplacement des engins de chantier (poussières, stationnement)	Faible	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineur
Phase exploitation						
Modification de la topographie, déplacement des camions (poussières, stationnement), présence des infrastructures du projet (usine, bassins, parc à résidus asséchés)	Faible	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Mineur
Phase fermeture						
Parc à résidus asséchés revégétalisé	Faible	Forte	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Modéré

6 IMPACTS SUR LE SOL ET LES EAUX SOUTERRAINES ET MESURES PROPOSEES

6.1. IMPACT DE LA CONCEPTION DU PROJET SUR LA QUALITE DES SOLS ET DES EAUX SOUTERRAINES ET MESURES PROPOSEES

6.1.1. Impact potentiel

6.1.1.1. *Impact potentiel en phase construction*

Les impacts spécifiques à la phase de construction seront liés essentiellement à d'éventuels déversements accidentels et localisés de produits dangereux des camions.

Les impacts liés à la poursuite du stockage en cours des résidus pendant cette phase sont abordés plus globalement au paragraphe suivant.

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif, direct et temporaire sur les sols et les eaux souterraines.

6.1.1.2. *Impact potentiel en phase exploitation*

Comme pour la phase construction, les impacts pendant la phase d'exploitation pourront être liés à d'éventuels déversements accidentels de produits dangereux des camions ou des cuves de gazole (essentiellement lors de leur remplissage, celles-ci étant placées sur des plateformes de rétention).

Le passage à un stockage de résidus asséchés en verse constitue une amélioration majeure de la pratique de stockage actuelle, et a d'ailleurs constitué un argument déterminant justifiant le choix de la technologie choisie pour le projet Lucy (voir volet D4 – Justification du projet).

Les eaux souterraines dans la zone ne sont pas exploitées, et l'enjeu concernant la qualité de la nappe est considéré comme moyen. L'impact du projet Lucy sera moindre par rapport au stockage actuel de résidus humides. Au final, la qualité des eaux souterraines induite par le

projet Lucy sera améliorée par rapport à la qualité des eaux souterraines qui est actuellement impactée par le parc à résidus humides.

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif, direct et temporaire sur les sols et les eaux souterraines.

6.1.1.3. Impact potentiel en phase de fermeture

Il n'est pas attendu d'impact spécifique ou supplémentaire sur la qualité des eaux souterraines lié à la phase de fermeture du site. Il peut simplement être rappelé, dans une vision à long terme, que l'absence d'usage actuel des eaux souterraines pourrait être pérennisée par l'instauration d'une restriction d'usage officielle (servitude) interdisant l'exploitation des eaux souterraines en aval du site à des fins domestiques.

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif, direct et temporaire sur les sols et les eaux souterraines.

6.1.2. Mesures envisagées

6.1.2.1. Mesures d'atténuation

En cas de déversement accidentel de produits polluants, des mesures curatives seront mises en œuvre en fonction de l'ampleur de la pollution, telles que la mise en place de feuillets ou matériaux absorbants lors de déversements accidentels de faible ampleur.

Afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle pendant la réalisation des travaux, le pétitionnaire s'assurera des mesures suivantes :

- les engins utilisés seront en bon état de fonctionnement et de maintenance ;
- le déplacement des engins sera limité au strict minimum nécessaire à la bonne réalisation des travaux et circuleront exclusivement sur les zones balisées ;
- les engins seront stockés sur une plateforme aménagée permettant la récupération des eaux de ruissellement ;
- les interventions de maintenance ou d'entretien des engins sera effectuée dans des zones prévues et équipées à cet effet au sein de la plateforme technique ;
- des kits anti-pollution avec matériaux absorbants seront disponibles sur le site.

Afin de limiter les effets du projet sur la qualité des eaux souterraines, les mesures du plan opérationnel de gestion des eaux de surface (POGES) seront mises en œuvre. Elles détaillent les actions de gestion des eaux de pluie et incluent la gestion des eaux de ruissellement ainsi que des déversements accidentels. L'application du POGES explique les différents systèmes utilisés pour le drainage et le traitement des eaux de pluie et de ruissellement, via la mise en œuvre d'ouvrages spécifiques (bassins de confinement et de rétention, drains, décanteurs, caniveaux).

Des procédures spécifiques sont par ailleurs établies par temps de fortes pluies, et dans le cas d'un épisode pluvieux majeur un rapport d'inspection sera rédigé.

Le POGES précise les mesures d'intervention dans le but d'une sauvegarde maximale des écosystèmes aquatiques. Les mesures de protection envisageables sont :

- la mise hors d'eau des chantiers ;

- la stabilisation des surfaces dénudées ;
- le drainage, voire la sédimentation des eaux de ruissellement selon les cas ;
- le drainage interne des surfaces ;
- le drainage de l'assise du stockage et de la verse à stériles ;
- le renforcement des talus.

Enfin, le curage des bassins se fera lorsque la quantité de sédiments décantés présentera un taux de remplissage supérieur à 30 % du volume d'eau nécessaire. Des échelles limnimétriques seront installées dans les bassins afin de connaître le volume de sédiments décantés.

Lors des opérations de curage, un examen systématique de la qualité de la géomembrane en fonds de bassins sera opéré pour détecter tout défaut d'étanchéité et le réparer.

Les eaux souterraines n'étant pas exploitées et la qualité des eaux de la rivière restant potabilisable, il n'est pas prévu de mesure supplémentaire d'atténuation à ce stade. Des actions complémentaires pourront être considérées en fonction des résultats de la surveillance des milieux.

6.1.2.2. Mesures de suivi

Les mesures de suivi envisagées concernent :

- La poursuite du réseau de suivi existant de la qualité des eaux souterraines, reprenant l'ensemble des paramètres actuellement recherchés. Ce réseau pourra être adapté et renforcé ponctuellement en fonction des résultats futurs du suivi.
- Une surveillance régulière de l'étanchéité des bassins des eaux de contact (inspection visuelle) lors des opérations de curage.

6.1.1. Evaluation de l'impact résiduel

Après mise en œuvre des mesures d'atténuation, les impacts résiduels peuvent être qualifiés globalement de mineurs à modérés sur les eaux souterraines.

Globalement, l'impact du projet Lucy sera toutefois moindre que le stockage actuel de résidus humides. Ceci confirme l'intérêt du projet Lucy reposant sur la mutation d'un parc à résidus humides vers une verse de résidus asséchés.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel du projet Lucy sur la qualité des eaux souterraines.

Tableau 34. Evaluation des impacts résiduels du projet Lucy sur la qualité des eaux souterraines

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phase construction						
Impact de la conception du projet sur la qualité des eaux souterraines	Moyen	Faible	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineur

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phase exploitation						
Impact de la conception du projet sur la qualité des eaux souterraines	Moyen	Moyenne	Moyen	Locale	Moyenne	Modéré
Phase remise en état/fermeture						
Impact de la conception du projet sur la qualité des eaux souterraines	Moyen	Faible	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineur

6.2. IMPACT DE LA CONCEPTION DU PROJET SUR L'HYDRAULIQUE SOUTERRAINE ET MESURES PROPOSEES

6.2.1. Impact potentiel

6.2.1.1. Impact potentiel en phases de construction, d'exploitation et de fermeture

Les impacts hydrogéologiques du projet Lucy seront dus (voir Figure 14) :

- à une infiltration limitée des précipitations vers la nappe sur certains secteurs du projet (zones terrassées, dépôt de résidus asséchés), qui entraîne une diminution des niveaux d'eau, estimée de faible importance ;
- au drainage des eaux souterraines en base amont du dépôt de la zone d'emprunt des matériaux et de certaines eaux de contact, qui entraîne une diminution des niveaux d'eau ;
- à la diminution de la perméabilité des formations aquifères du fait du tassement induit par le poids des résidus sus-jacents, qui entraîne une augmentation du gradient et donc une hausse des niveaux d'eau à l'amont.

Les impacts hydrauliques du projet Lucy ont été évalués à l'aide du modèle des écoulements souterrains développé par ARTELIA.

Les simulations indiquent que les impacts quantitatifs seront faibles à quelques centaines de mètres à l'extérieur du projet (voir figure ci-dessous) quelles que soient les hypothèses testées de réduction de la perméabilité des formations aquifères du fait du poids des résidus sus-jacents. Les rabattements seront inférieurs au mètre au-delà d'une centaine de mètre du projet.

La variation des niveaux de la nappe n'aura en particulier aucun impact indirect sur les systèmes racinaires de la flore aquatique.

L'impact de l'emprise de la zone d'emprunt est faible par rapport à la superficie des bassins versants concernés. La diminution de l'infiltration sur les zones mises à nu de la zone d'emprunt entraînera une diminution de la recharge des réservoirs hydrogéologiques sous-jacents. Cependant, les crêtes stockent des quantités d'eau limitées et elles ont donc moins d'effet sur le fonctionnement hydrologique.

La suppression des terrains de l'épikarst lors de l'extraction de matériaux de la zone d'emprunt pourra avoir un impact positif sur les circulations d'eau en supprimant localement les écoulements hypodermiques pouvant être turbulents.

Le projet Lucy présente un impact potentiel :

- négatif, direct et permanent sur les écoulements souterrains ;
- positif, indirect et permanent sur les écoulements souterrains lié à la suppression des épikarsts.

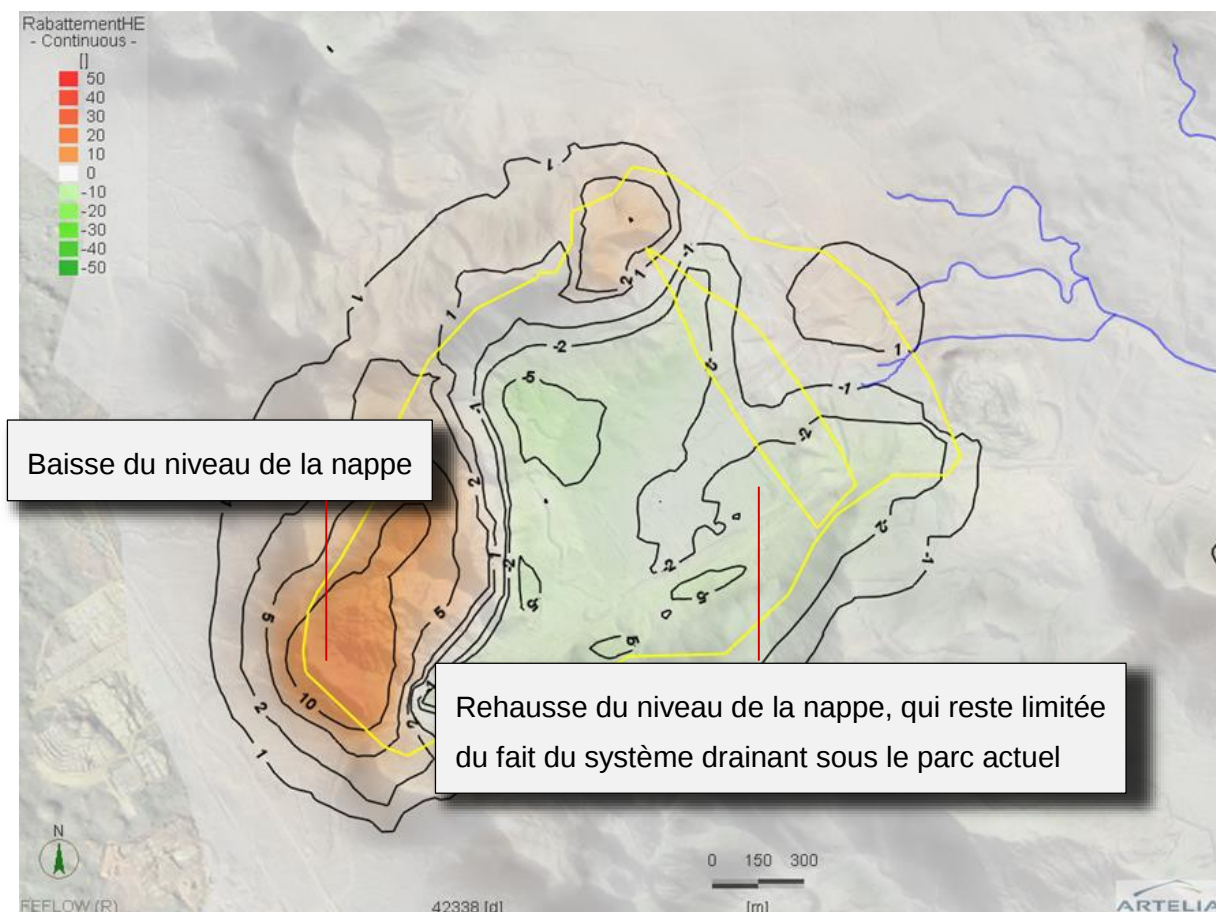


Figure 14. Incidences sur les niveaux piézométriques hautes eaux - scénario de base - avec en rouge les rabattements et en vert les remontées de nappe (isovaleurs en mètres).

6.2.2. Mesures envisagées

6.2.2.1. Mesures d'atténuation envisagées

Les incidences du projet sur le fonctionnement aquifère sont faibles, aussi il n'est pas prévu de mesure d'atténuation.

6.2.2.1. Mesures de suivi

Des mesures de suivi sont mises en œuvre, elles concernent des dispositifs de suivi des niveaux des eaux souterraines. Chaque piézomètre est équipé d'une sonde de mesure

automatique et fait l'objet d'un relevé manuel régulier permettant de repérer d'éventuelles dérives instrumentales des sondes automatiques et de les corriger le cas échéant.

6.2.3. Evaluation de l'impact résiduel

Après mise en œuvre des mesures d'atténuation, les impacts résiduels peuvent être qualifiés globalement de mineurs sur les écoulements des eaux souterraines, non exploitées pour un quelconque usage en aval du site.

L'impact résiduel sur l'hydraulique des eaux souterraines est globalement estimée comme mineur compte tenu de l'ensemble des éléments développés ci-dessus.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel du projet Lucy sur les eaux souterraines.

Tableau 35. Evaluation des impacts résiduels du projet Lucy sur l'hydraulique des eaux souterraines

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phase construction, exploitation et fermeture						
Impacts sur l'hydraulique souterraine	Moyen	Faible	Faible	Ponctuelle	Longue	Mineur

7 IMPACT SUR LES EAUX DE SURFACE ET MESURES PROPOSEES

7.1. IMPACT DU REMODELAGE DU RELIEF ET DE LA CONCEPTION DU PROJET SUR LE DEBIT DES EAUX DE SURFACE ET MESURES ENVISAGEES

7.1.1. Impact potentiel

7.1.1.1. *Impact en phase construction*

En phase construction, le défrichement et l'imperméabilisation de certaines surfaces, modifieront le régime hydrologique.

Le défrichement et les travaux de terrassement auront comme conséquence la mise à nu du substratum entraînant une diminution de l'infiltration. Cette diminution entraînera une augmentation des volumes et des vitesses de ruissellement, accentuant ainsi les crues et les phénomènes érosifs.

Cependant, l'emprise des travaux de terrassement (environ 20 ha) reste faible par rapport à la superficie des bassins versants concernés (1 740 ha pour la Kwé Ouest). Ainsi, les rapports de superficie entre les bassins versants et l'emprise des travaux de terrassement font que l'impact attendu sur le débit de la Kwé Ouest à cause de l'imperméabilisation des sols est mineur.

La diminution de l'infiltration sur les zones mises à nu par les travaux de défrichement et de terrassement entraînera une diminution de la recharge des réservoirs hydrogéologiques sous-jacents. Cependant, le flanc nord (principalement impacté par le terrassement) stock des quantités d'eau limitées et a donc moins d'effet sur le fonctionnement hydrologique du bassin versant.

Toutefois, les infrastructures prévues pour la gestion des eaux surfaciques et souterraines limiteront ces impacts potentiels.

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif, indirect et temporaire sur le régime hydrologique par modification du remodelage du relief et des zones imperméabilisées.

7.1.1.2. *Impact en phase exploitation*

Les apports en termes de débits seront liés aux apports via les eaux souterraines. Il a été vu précédemment que cet impact sera faible.

Du point de vue quantitatif, les écoulements de surface et notamment les débits de la Kwé Ouest ne seront quasiment pas modifiés en dehors des opérations ponctuelles de vidange des bassins des eaux de contact (bassins collectant les eaux de ruissellement ayant été en contact avec la verse de stockage de résidus asséchés) après les épisodes pluvieux. Ces rejets décaleront dans le temps le transfert vers la Kwé Ouest des eaux de ruissellement collectées.

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif, indirect et temporaire sur le régime hydrologique par modification du remodelage du relief et des zones imperméabilisées.

7.1.1.3. *Impact en phase fermeture*

Du point de vue quantitatif, les écoulements de surface ne seront quasiment pas modifiés après la fermeture du site.

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif indirect et temporaire sur le régime hydrologique par modification du remodelage du relief et des zones imperméabilisées.

7.1.2. Mesures envisagées

7.1.2.1. *Mesures d'évitement*

Dans la mesure du possible, les délimitations des bassins versants originaux (c'est-à-dire naturels) seront conservées, ainsi que les exutoires des thalwegs naturels. Il n'y aura pas de modifications significatives sur le débit de la Kwé Ouest.

Il n'y aura pas de modifications significatives sur le débit de base de la Kwé Ouest.

Le plan de gestion des eaux tel que défini pour les différentes phases de terrassement préalable et en particulier au droit de la zone d'emprunt permet d'éviter les phénomènes érosifs en canalisant les eaux dans des fossés dédiés et dimensionnés pour drainer sans risque le débit de pointe d'une période de retour centennale.

Ce plan de gestion des eaux est détaillé dans le livret B - Description du projet.

Il vise globalement à répondre aux objectifs suivants :

- réduire le pouvoir érosif de l'eau ;
- retenir les fines déjà charriées et garantir le rejet d'une eau de qualité dans le milieu récepteur ;
- respecter les bassins versants d'origine ;
- éviter le mélange des eaux de ruissellement provenant du milieu non anthropisé avec les eaux de ruissellement provenant de l'emprise du projet.

D'une manière générale, sur l'ensemble de ses activités, VNC s'engage à combiner des mesures de réduction de l'érosion, des mesures de protection et des mesures relatives à la construction d'ouvrages de rétention et de sédimentation des eaux de ruissellement de façon à minimiser les conséquences de l'érosion et à atteindre des niveaux de rejets acceptable pour le milieu naturel.

Les bassins seront inspectés quotidiennement afin de s'assurer qu'ils soient en permanence en état de fonctionnement et ne présentent pas de défaillance ou de dégradations, notamment suite à un évènement pluvieux majeur.

Dans le cas d'un évènement pluvieux majeur (>50 mm en 2h ou >100 mm en 24h), un rapport d'inspection est rédigé. Il renseigne l'état des ouvrages et indique les actions à mettre en œuvre dans le cas où des dégradations ont été observées.

Les eaux sont gérées de la manière suivante :

- Les eaux de ruissellement, provenant du milieu non anthropisé en amont de l'emprise du projet, ne s'écouleront pas sur les zones anthropisées de l'emprise du projet.
- Les eaux de ruissellement issues des zones anthropisées de l'emprise du projet sont gérées au sein même de l'emprise du projet. En fonction de l'avancement de l'exploitation, des fossés sont aménagés sur les risbermes, sur les plateformes de travail ou voies de circulation afin de collecter les eaux et de réduire les phénomènes érosifs.

7.1.2.2. Mesures d'atténuation

Le plan de gestion des eaux permettra de canaliser les eaux via des fossés avant rejet dans le milieu naturel.

7.1.2.3. Mesures de suivi

Le suivi des cours d'eau par jaugeage différentiels des sous-bassins versants impactés par le projet sera intégré au plan de suivi des eaux superficielles.

7.1.3. Evaluation de l'impact résiduel

Le projet et son plan de gestion des eaux de surface et des eaux souterraines ont été conçus pour limiter les impacts au-delà du périmètre du projet, en portant une attention particulière aux milieux présentant un intérêt d'un point de vue écologique. Ainsi, l'impact résiduel a été estimé comme mineur en phase de conception et de remise en état, et modéré en phase exploitation du projet Lucy, en particulier en raison de la gestion des rejets contrôlés des eaux collectées.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel du projet Lucy sur les débits des eaux de surface.

Tableau 36. Evaluation de l'impact résiduel du projet Lucy sur les débits des eaux de surface

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phase construction						
Impact du remodelage du relief et de la conception du projet sur les débits des eaux de surface	Moyen	Faible	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineur

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phase exploitation						
Impact du remodelage du relief et de la conception du projet sur les débits des eaux de surface	Moyen	Moyenne	Moyenne	Locale	Moyenne	Modéré
Phase remise en état/fermeture						
Impact du remodelage du relief et de la conception du projet sur les débits des eaux de surface	Moyen	Faible	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineur

7.2. IMPACT SUR LA QUALITE DE L'EAU DES RIVIERES ET INDIRECTEMENT SUR LA BIODIVERSITE (TERRESTRE ET DULÇAQUICOLE) ET MESURES ENVISAGEES

7.2.1. Impact potentiel

7.2.1.1. Impacts en phases construction et exploitation

Les communautés du milieu dulçaquicole sont globalement plus sensibles au changement de la qualité des eaux de surface que les communautés marines. Cependant, compte tenu de la qualité des rivières de la région de Goro, les espèces ont réussi à s'adapter à des concentrations élevées de certains métaux (Ni, Cr, Mg, Mn, Fe, Al).

Les facteurs de perturbation ou de stress des espèces aquatiques comprennent :

- Le stress lié à la qualité de l'eau : paramètres physico-chimiques tels que température, pH, oxygène, matières en suspension (MES), nutriments, métaux lourds ;
- Le stress biologique : disponibilité des nutriments, migrations, espèces introduites ;
- Le stress d'origine anthropique : dégradation du couvert végétal, activités minières, exploitation des ressources aquacoles, activités récréatives, décharges ;
- Le stress lié aux conditions météorologiques : pluies, crues, sécheresse, température.

Il est à noter que d'une manière générale, les rivières du Sud sont à la source de beaucoup de charriage de sédiments à chaque épisode pluvieux, en raison notamment d'érosion naturelle du fait de la nature géologique du sol, des conditions climatiques particulières et d'activités anthropiques (ex : feux, anciennes exploitations minières) laissant les terrains à nus et favorisant le ruissellement et l'érosion.

En phase construction, le défrichement et l'imperméabilisation des surfaces, les modifications du régime hydrologique auront potentiellement des impacts sur la qualité de l'eau de la rivière

en aval. Toutefois, les infrastructures prévues pour la gestion des eaux surfaciques et souterraines limiteront ces impacts potentiels.

Les milieux floristiques composant le milieu dulçaquicole de l'aire d'étude élargie pouvant être potentiellement impactés seront le maquis hydromorphe-ligno herbacé. Les espèces d'intérêt écologique recensées (espèces protégées par le code de l'environnement et statut UICN) sont *Retrophyllum minus* et *Pandanus lacuum* (bois bouchons).

Cette dernière espèce a la particularité de pousser les pieds dans l'eau. Ainsi une modification de la qualité de l'eau pourrait être préjudiciable à la survie de cette espèce. En l'absence d'informations précises sur l'écologie des bois bouchon et leur capacité de résilience, nous pouvons supposer que les individus les plus âgés (racines plus profondes) pourront supporter une modification de la qualité de l'eau (via leurs racines et la nappe sous-jacente du cours d'eau). Les juvéniles et petits individus en revanche pourraient avoir plus de difficultés à supporter la modification de la qualité de l'eau.

Les fossés, caniveaux, descentes d'eau, les bassins de sédimentation et les bassins de contrôle des eaux de contact seront conçus pour empêcher l'érosion des sols engendrés par le ruissellement incontrôlé des précipitations sur les surfaces nues et les surfaces exploitées. Un contrôle rigoureux du fonctionnement des bassins de sédimentation, des bassins de contrôle des eaux de contact et des ouvrages associés limitera les exportations des eaux de façon non contrôlées vers le milieu naturel.

Une légère augmentation des flux sédimentaires pourrait être attendue, surtout dans la partie à proximité immédiate des infrastructures.

La grandeur associée à la perte des communautés d'eau douce est jugée faible en phase de construction.

En phase d'exploitation, le ruissellement continue sur les surfaces non revêtues et doit être géré comme en phase de construction. Toutes les zones du projet sont concernées par la phase d'exploitation.

Le cours d'eau principalement impacté, par des modifications de la dynamique hydrosédimentaire et la qualité de l'eau des effluents produits par le projet, sera la Kwé Ouest. Les tronçons les plus proches de ces infrastructures seront potentiellement les plus touchés.

Certains faciès hydromorphologiques ainsi que certaines espèces floristiques et faunistiques du milieu en présence sont plus sensibles aux modifications de la dynamique hydrosédimentaire et la qualité de l'eau du cours d'eau. La distribution spatiale des impacts sur la qualité physique et chimique du cours d'eau ne sera donc pas uniquement fonction de l'éloignement de la source de pollution, mais également dépendant de la nature du faciès hydromorphologique, de la qualité des eaux et de la présence des espèces sensibles.

7.2.1.1. Impacts en phase de fermeture

En phase fermeture du site, il persiste un effet indirect de la remise en état du site sur les communautés d'eau douce par altération temporaire de la qualité des eaux douces, voire la reconstitution des débits d'origine. L'ampleur de ces perturbations est moins élevée qu'en phase de construction et exploitation. Aux opérations de défrichage se substituent les opérations de revégétalisation, qui réduisent l'érosion des sols et améliorent la qualité des cours d'eau.

7.2.2. Mesures envisagées

7.2.2.1. Mesures d'évitement

Des mesures d'évitement de la détérioration de la qualité de l'eau en phase construction et exploitation seront mises en œuvre par la mise en place d'un plan de gestion des eaux et d'un opérationnel de gestion des eaux de surface pour le projet.

Le but de ce plan de gestion des eaux est multiple :

- détourner les eaux de ruissellement en amont des infrastructures ;
- collecter les eaux de ruissellement des infrastructures pour traiter les fines avant rejet dans le milieu naturel ;
- prévenir toute pollution des cours d'eau par les activités en collectant les eaux de contact avec les infrastructures du projet, dans des bassins d'eau de contact ;
- éviter les crues et limiter les phénomènes érosifs.

Les ouvrages de traitement des eaux ont été dimensionnés avec une capacité de gestion des eaux pouvant contenir les événements pluvieux majeurs (voir Livret B – Description de projet).

7.2.2.2. Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation mises en place par VNC pour réduire la dégradation des écosystèmes d'eau douce sont les mêmes que celles liées à la préservation de la qualité physique et chimique et du débit des eaux de surface.

Ces mesures sont :

- les mesures spécifiques à la protection et à la gestion des eaux ;
- les mesures d'urgence liées au parc à résidus ;
- les mesures liées aux opérations de fermeture et de remise en état.
- maintenance et ravitaillement des véhicules seront effectués dans les zones spécifiques prévues à cet effet ;
- en cas de panne sur site d'un engin, le dépannage se fera une fois un système de collecte des potentiels polluants mis en place sous l'engin (caisson étanche pouvant récupérer les égouttures).

En plus de ces différentes mesures, tous les engins sont équipés de kits anti-pollution à la disposition des conducteurs. Ceux-ci sont formés à leur utilisation. En cas d'épandage de polluants, le personnel pourra contenir la pollution avec ce kit incluant à minima :

- un mélange absorbant (de type sable ou autre) ;
- des chaussettes, coussins, tampons et serviettes absorbants permettant de contenir la pollution ;
- de gants de protection pour le personnel ;
- de sacs étanches dédiés au stockage de matières souillées avec une attache pour la fermeture.

De plus, le plan opérationnel de gestion des eaux de surface pour le projet sera mis en œuvre en phase construction et sera complété au fur et à mesure du développement des installations. Ce plan fixe des objectifs de qualité de l'eau sur chaque paramètre physico-chimique avant rejet dans le milieu naturel.

Les rejets contrôlés seront réalisés en fonction de la surveillance de la qualité et la quantité de des eaux du bassin de collecte, de la qualité du milieu récepteur et d'un débit du cours d'eau minimum requis.

7.2.2.3. Mesures de suivi

Le plan de suivi des eaux superficielles actuellement en place pour le parc à résidu de la KO2 permet de suivre l'évolution des paramètres physico-chimiques et biologique de la Kwé Ouest en fonction de l'évolution de l'activité et de corriger le cas échéant les mesures de gestion des eaux. Le plan sera revu et adapté au cours du développement du projet Lucy.

7.2.3. Evaluation de l'impact résiduel

Le projet et son plan de gestion des eaux de surface et des eaux souterraines ont été conçus pour limiter les impacts au-delà du périmètre du projet, en portant une attention particulière aux milieux présentant un intérêt d'un point de vue écologique, notamment le milieu dulçaquicole dans sa globalité.

Il est montré que la qualité des eaux de surface, quels que soient les régimes d'écoulement, sera modifiée de manière mineure pour la durée d'exploitation du projet. La Kwé Ouest est le seul exutoire pour les eaux de surface et les eaux souterraines du projet. Au vu de ses éléments et des mesures mises en œuvre, l'impact résiduel sur le milieu dulçaquicole est évalué comme modéré.

Globalement, l'impact du projet Lucy sera moindre que celui du stockage actuel de résidus humides. Ceci confirme l'intérêt du projet Lucy reposant sur la mutation d'un parc à résidus humides vers une verse de résidus asséchés.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel du projet Lucy sur la qualité de l'eau des rivières et indirectement la biodiversité.

Tableau 37. Evaluation des impacts résiduels du projet Lucy sur la qualité de l'eau des rivières et indirectement la biodiversité

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phase construction, exploitation et fermeture						
Impact de la conception du projet sur la qualité de l'eau de la Kwé Ouest	Moyen	Faible	Faible	Locale	Moyenne	Mineur
Impact indirect de la conception du projet sur la biodiversité	Moyen	Faible	Faible	Locale	Moyenne	Mineur

8 IMPACTS SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE ET MESURES PROPOSEES

8.1. IMPACT POTENTIEL DE LA CONCEPTION DU PROJET SUR LE PATRIMOINE CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

8.1.1. Impact potentiel en phase construction, exploitation et fermeture

Le secteur du projet Lucy n'est pas concerné par des vestiges historiques ou culturels majeurs, ces derniers se retrouvent essentiellement sur le bord de mer (site de Prony par exemple).

Il existe au niveau de l'emprise du projet Lucy, immédiatement en aval du barrage à résidus humides actuel, un site archéologique. Il s'agit d'un abri sous roche qui sera enseveli sous le stockage de résidus. Cet abri n'est pas une sépulture mais a été qualifié en 2007 de « lieu de passage » (« *Relevé de l'abri sous roche sur l'emprise du chantier Goro Nickel réalisé par le département archéologie de la direction des affaires culturelles et coutumières de Nouvelle-Calédonie* » DACCNC, 2007).

Le projet Lucy présente un impact potentiel négatif, direct et permanent sur le patrimoine archéologique.

8.2. MESURES ENVISAGEES

8.2.1. Mesures d'évitement

Le site ne pourra pas être évité par les infrastructures du projet.

8.2.2. Mesures d'atténuation

VNC s'est rapprochée de la direction de la culture de la province sud. L'organisation d'une campagne de fouilles préventives dans l'abri sous roche a été décidée. L'objectif de cette campagne est d'identifier et recueillir les témoins présents dans le site.

Pendant la phase de construction, en cas de découverte archéologique (vestiges, coquillages), VNC prendra contact avec l'Institut d'archéologie de la Nouvelle-Calédonie et du Pacifique pour procéder à une prospection archéologique de la zone. Les mesures nécessaires seront mises en place pour sauvegarder le patrimoine archéologique présent sur le site.

8.2.1. Mesures compensatoires

Au titre des mesures compensatoires, une valorisation immatérielle sera mise en place, elle consistera dans :

- un recueil des traditions orales diffusé (via une plaquette d'information par exemple) ;
- des actions de communication sur l'histoire du site.

A l'issue de la remise en état, un accès touristique/populations locales sera maintenu avec la mise en place de panneaux informatifs sur le site archéologique ou à proximité immédiate de l'emplacement de l'abri sous roche mais en toute sécurité.

Parallèlement, le personnel dédié aux relations communautaires de VNC qui a pour mission d'informer les populations avoisinantes du site sur le déroulement de l'activité industrielle de VNC au travers de la mise en œuvre du Pacte pour un Développement Durable du Grand Sud, informera les riverains.

8.3. EVALUATION DE L'IMPACT RESIDUEL

Les mesures environnementales envisagées ne permettront pas d'abaisser le niveau d'impact résiduel, ces dernières ne permettant pas de limiter l'impact puisque l'abri sera détruit par les travaux et l'exploitation du site.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel du projet Lucy sur le patrimoine archéologique.

Tableau 38. Evaluation des impacts sur le patrimoine archéologique

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction /exploitation/ fermeture						
Destruction et recouvrement par des résidus de l'abri sous roche	Moyen	Moyenne	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Modéré

9 IMPACTS SUR LES COMMODITES DE VOISINAGE ET MESURES PROPOSEES

9.1. IMPACT DE LA MODIFICATION DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE ET MESURES ENVISAGEES

Le terrassement et la circulation des véhicules sur les portions de route non revêtues produisent de la poussière en période sèche.

Pendant les différentes phases du projet, les émissions de gaz d'échappement et les poussières toucheront principalement les personnes travaillant sur le site à proximité des chantiers.

La pluviométrie importante et régulière du secteur et les mesures d'atténuation appliquées réduisent globalement l'intensité des effets du projet sur la qualité de l'air.

Durant l'exploitation des installations, les impacts sur la qualité de l'air peuvent provenir d'une part des émissions des gaz d'échappement des véhicules de transport des matériaux et des autres véhicules présents sur les parcs de stockage et d'autre part sur les émissions de poussières.

Les émissions des gaz d'échappement resteront faibles du fait du nombre d'engins utilisés et localisées et de ce fait ont été négligées dans le reste de l'étude.

La quantification des émissions et des concentrations de poussière a fait l'objet d'une étude spécifique afin d'en déterminer l'impact sur l'environnement et de vérifier le respect des seuils réglementaires.

9.1.1. Impacts potentiels en phases construction, exploitation et fermeture

Dans le cadre de l'analyse de la qualité de l'air, trois scénarios ont été envisagés correspondant aux états considérés sur la durée de vie de l'usine :

- Etat 2 (2020) : les résidus sont acheminés vers le parc amont par la route passant au nord du parc de résidus (actuelle route d'accès à la mine) ou directement vers le parc en aval de la berme. Lors des opérations de vidage de la zone de stockage par temps de pluie du résidu asséché, les camions emprunteront le chemin d'accès au parc en aval de la berme.
- Etat 3 (2022) : les résidus sont acheminés de la même façon que l'état 2 mais en utilisant la route passant sur la berme pour le parc de résidus amont.
- Etat 4 (2036) : les résidus sont acheminés en grande partie par les convoyeurs (installation de convoyeurs en 2026) jusqu'à la zone de ravitaillement camion située au sein du stockage amont, au niveau du flanc sud. Le stockage de résidus en aval de la berme est quant à lui achevé.

L'état 1 correspond à l'exploitation de l'usine de démonstration DWP1, pendant la construction de l'usine DWP2. Cet état n'est pas envisagé dans la suite de l'étude.

Une estimation de la quantité de résidus asséchés produits par an est de 8 646 120 tonnes, soit 845 tonnes/heure (taux supposé constant sur l'ensemble des années d'exploitation, comprenant 27% d'humidité). Des pics de production à 1 158 t/h pourront être observés. Cependant, afin de ne pas surestimer les émissions, ce taux n'est pas retenu (lissage de la production sur chaque année).

9.1.1.1. Quantification des émissions de poussières sur site

Les poussières quantifiées et modélisées sont :

- Les PM_{2.5} : les particules d'une granulométrie telle que le diamètre est de 2,5 µm,
- Les PM₁₀ : les particules d'une granulométrie telle que le diamètre est de 10 µm,
- Les PM₃₀, assimilées aux particules totales.

La caractérisation des émissions est majoritairement basée sur des données bibliographiques avec l'utilisation de facteurs d'émissions provenant de rapports de l'US-EPA (Environmental Protection Agency), validés et largement utilisés dans le domaine de l'industrie.

Les principales sources de poussières identifiées sur site du projet Lucy en exploitation sont :

- **La circulation des camions sur les routes non revêtues**, c'est-à-dire les voies entre les zones de chargement camion et les zones de stockage de résidus asséchés ainsi qu'entre le stockage par temps de pluie de résidus asséchés et les zones de stockage amont et aval, ainsi que sur les parcs de stockage des résidus.
- Les facteurs d'émissions E pour chaque type de particules pour les camions ont été calculés suivant les données de l'US-EPA : « AP-42, Unpaved Roads, section 13.2.2 », mise à jour en novembre 2006. Ils sont fonction notamment du poids des véhicules, de la teneur en limon et du nombre de jours de pluie par an.

- Les émissions en poussières sont ensuite calculées en multipliant ce facteur d'émission E par les distances parcourues dans l'année.
- Les hypothèses pour le calcul des distances parcourues sont les suivantes :
 - 25% du temps, les conditions météorologiques ne permettent pas le remplissage du parc de résidus. Les résidus asséchés provenant de l'usine DWP2 sont envoyés directement par convoyeur au stockage par temps de pluie (capacité maximale 6 jours). Aucune circulation de camions n'est considérée.
 - 50% du temps, les résidus asséchés sont transférés par camion depuis les zones de chargement sous les convoyeurs vers le parc à résidus selon les différentes voies en fonction de l'année considérée (avant 2022 par la voie nord (Etat 2), avant 2026 par la route de la berme parties sud et est (Etat 3) et après 2026 par la route de la berme partie sud uniquement (Etat 4)). 29 cycles par heures, 24h/24 sont considérés. Avant 2026, il est considéré que 70% des résidus asséchés sont acheminés vers le parc amont et 30% vers le parc aval. Après 2026, le parc aval étant rempli, 100% des résidus asséchés sont déposés dans le parc amont.
 - 25% du temps les résidus asséchés sont transférés par camion depuis les zones de chargement sous les convoyeurs vers le parc à résidus (amont et aval) comme précédemment. A ces transferts sont, toutefois, ajoutés 29 cycles par heure, 24h/24 entre le stockage par temps de pluie (partie aval avant 2026 (Etat 2 et 3) et partie amont après 2026 (Etat 4)).
- **Les opérations de chargement / déchargement des résidus asséchés et de stockage des matériaux en tas** : les activités de manipulation et de stockage des matériaux seront effectuées au niveau du parc à résidus asséchés en amont et aval de la berme (déchargement des camions) et de la zone de stockage par temps de pluie (chargement des camions ou du convoyeur par les chargeuses). Les activités de stockage des matériaux impropres liés à l'exploitation de la zone d'emprunt et aux opérations de concassage des matériaux : sont effectuées à l'intérieur des plateformes de la zone d'emprunt.
- Les facteurs d'émissions E pour chaque type de particules sont donnés par le rapport de l'US-EPA « AP-42, Aggregate Handling and Storage Piles section 13.2.4 », mise à jour de novembre 2006. Ils sont fonction notamment de la vitesse moyenne du vent sur le site et de l'humidité du produit manipulé.
- Les émissions en poussières sont ensuite calculées en multipliant ce facteur d'émission E par les quantités de matériaux manipulés.
- **L'érosion éolienne des zones de stockage** : les émissions de poussières peuvent être générées sur les sites de stockage exposés au vent. Il a été considéré que le stockage par temps de pluie n'est pas soumis à ce mécanisme étant donné que ce dernier est couvert et donc grandement protégé contre l'action du vent.
- Bien que les parcs de résidus en amont et en aval de la berme ne soient pas couverts, ce phénomène n'a pas été considéré. En effet, les résidus asséchés sont considérés comme totalement résistants à l'érosion (les résidus stockés ne sont pas complètement secs, l'humidité augmente la cohésion des particules du sol le rendant temporairement indisponible pour l'arrachage et le transport

par l'érosion éolienne). De plus, la compaction des résidus augmentera la cohésion des particules, réduisant fortement le phénomène d'érosion éolienne.

- La circulation des engins de dépôt et de compactage des résidus sur les zones de stockage amont et aval.
- Les facteurs d'émission ont été calculés de la même façon que ceux relatifs à la circulation des camions sur les routes non pavées. Ils sont issus du rapport de l'US-EPA « AP-42, Unpaved Roads section 13.2.2 » de novembre 2006.
- Les distances parcourues ont été calculées sur la base des hypothèses suivantes :
 - 25% du temps, les conditions météorologiques ne permettent pas le remplissage du parc de résidus. Les engins sont donc à l'arrêt.
 - 75% du temps, l'ensemble des engins de compaction travaille uniquement de jour, de 6 h à 18 h, soit 12 h de travail par jour par engin.
 - La vitesse considérée pour l'ensemble des engins est 8 km/h. Les distances parcourues par engin et par jour travaillé est donc de 96 km (hypothèse considérée très conservatrice).

Une modélisation de la dispersion des émissions de poussières a été réalisée à l'aide du logiciel ADMS5 sur une aire d'étude couvrant une surface de 16 km par 14 km et englobant la zone du projet. Elle a été paramétrée de manière suffisamment large afin de modéliser la concentration de poussières au niveau de la base vie de VNC, des habitations les plus proches du site, à savoir le village Port Boisé et des tribus Goro et Truu et de différentes zones sensibles (réserve de la forêt Nord, réserve du Pic du Grand Kaori et site Ramsar des Lacs du Grand Sud Néo-Calédonien). Les concentrations ont par ailleurs été calculées sur des récepteurs spécifiques positionnés sur ces localisations.

La modélisation des émissions de poussières sur site a montré que celles-ci proviennent majoritairement des opérations de manipulation de résidus asséchés et dans une moindre mesure de la circulation des engins sur les parcs à résidus pour le compactage et de la circulation des camions de transports entre l'usine et les parcs de stockage.

La figure ci-dessous présente la localisation de la grille de calcul et des récepteurs spécifiques, ainsi que la localisation des habitations et réserves les plus proches du site.

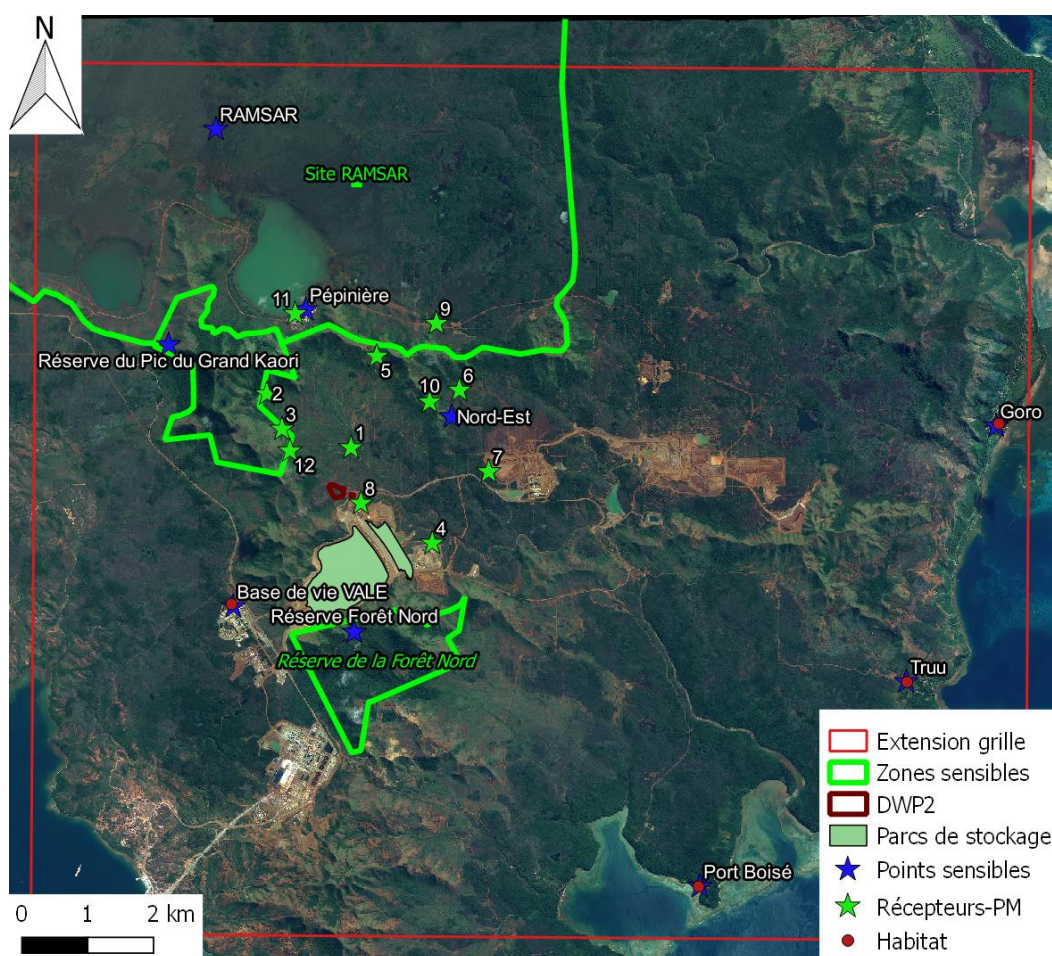


Figure 15. Présentation de l'environnement du site

La modélisation réalisée a permis d'évaluer les concentrations moyennes annuelles (CMA) de PM10, PM2.5 et PM30 au niveau des récepteurs positionnés dans des points « sensibles ». Les résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

Les percentiles 100 (P100) donnent les concentrations maximales horaires atteintes pendant la période modélisée. Les cartographies des concentrations de poussières sont également présentées pour les différents états étudiés.

9.1.1.2. Concentrations en PM10

Tableau 39. Concentration moyenne annuelle et P100 de PM10, en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, aux récepteurs

Récepteurs	Concentration de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	Etat 2		Etat 3		Etat 4	
	CMA	P100	CMA	P100	CMA	P100
Truu	0	0	0	0	0	0
Port Boisé	0	1	0	1	0	0
Pépinière	0	1	0	1	0	0
Pic Grand Kaori	0	1	0	1	0	1

Récepteurs	Concentration de PM10 (µg/m3)					
	Etat 2		Etat 3		Etat 4	
	CMA	P100	CMA	P100	CMA	P100
Forêt Nord	0	30	0	7	0	5
Goro	0	0	0	0	0	0
Ramsar	0	1	0	0	0	0
Base Vie VNC	0	4	0	3	0	2
Nord-Est	0	4	0	4	0	3
1	1	11	0	11	0	2
2	0	2	0	3	0	0
3	0	3	0	4	0	1
4	1	8	1	9	0	3
5	0	1	0	2	0	1
6	0	3	0	3	0	1
7	0	2	0	3	0	1
8	17	110	13	126	0	10
9	0	9	0	2	0	0
10	0	4	0	3	0	1
11	0	1	0	1	0	0
12	0	4	0	5	0	1

A titre indicatif, les concentrations moyennes annuelles en PM10 sont inférieures à la valeur limite de 40 µg/m³ en moyenne annuelle et à l'objectif de qualité de 30 µg/m³ en moyenne annuelle définis dans la réglementation française (article R. 221-1 du code de l'environnement métropolitain) pour tous les points récepteurs pour l'ensemble des trois états. Il peut toutefois être noté que le récepteur n°8, situé sur le trajet des camions pour les états 2 et 3, peut présenter ponctuellement des concentrations en PM10 élevées (la concentration horaire peut atteindre 126 µg/m³ durant l'état 3), ce qui n'est pas interdit par la réglementation métropolitaine précitée.

Pour les particules PM10, des mesures de l'état initial ont été réalisées et ont permis de définir la qualité de l'air de fond à 12 µg/m³. Le tableau ci-dessous présente les concentrations moyennes annuelles intégrant le « bruit » de fond pour les trois états.

Tableau 40. Concentration moyenne annuelle de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en intégrant la qualité de l'air de fond extérieure au site

Concentration moyenne annuelle en PM10 intégrant le bruit de de fond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
Récepteur	Etat 2	Etat 3	Etat 4
Truu	12	12	12
Port Boisé	12	12	12
Pépinrière	12	12	12
Pic Grand Kaori	12	12	12
Forêt Nord	12	12	12
Goro	12	12	12
Ramsar	12	12	12
Base Vie VNC	12	12	12
Nord-Est	12	12	12
1	13	12	12
2	12	12	12
3	12	12	12
4	13	13	12
5	12	12	12
6	12	12	12
7	12	12	12
8	29	25	12
9	12	12	12
10	12	12	12
11	12	12	12
12	12	12	12

A titre indicatif, en tenant compte de la qualité de l'air de fond, les concentrations de PM10 sont inférieures à la valeur limite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle et à l'objectif de qualité de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle fixés par l'article R. 221-1 du code de l'environnement métropolitain, sur tous les récepteurs pour l'ensemble des états.

9.1.1.3. Concentrations en PM2.5

Tableau 41. Concentration moyenne annuelle et P100 de PM2.5, en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, aux récepteurs

Récepteurs	Concentration de PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	Etat 2		Etat 3		Etat 4	
	CMA	P100	CMA	P100	CMA	P100
Truu	0	0	0	0	0	0
Port Boisé	0	0	0	0	0	0
Pépinrière	0	0	0	0	0	0

Récepteurs	Concentration de PM2.5 (µg/m3)					
	Etat 2		Etat 3		Etat 4	
	CMA	P100	CMA	P100	CMA	P100
Pic Grand Kaori	0	0	0	0	0	0
Forêt Nord	0	3	0	1	0	1
Goro	0	0	0	0	0	0
Ramsar	0	0	0	0	0	0
Base Vie VNC	0	1	0	0	0	0
Nord-Est	0	1	0	1	0	0
1	0	2	0	4	0	0
2	0	0	0	1	0	0
3	0	1	0	1	0	0
4	0	1	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	0
6	0	1	0	1	0	0
7	0	0	0	1	0	0
8	2	13	7	46	0	1
9	0	2	0	1	0	0
10	0	1	0	1	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	1	0	1	0	0

A titre indicatif, les concentrations moyennes annuelles en PM2.5 sont inférieures à la valeur limite de 25 µg/m³ et à l'objectif de qualité de 10 µg/m³, prévus par l'article R. 221-1 du code de l'environnement métropolitain, pour tous les points récepteurs pour l'ensemble des trois états.

9.1.1.4. Concentrations en PM30

Tableau 42. Concentration moyenne annuelle et P100 de PM30, en µg/m3, aux récepteurs

Récepteurs	Concentration de PM30 (µg/m3)					
	Etat 2		Etat 3		Etat 4	
	CMA	P100	CMA	P100	CMA	P100
Truu	0	0	0	0	0	0

Récepteurs	Concentration de PM30 (µg/m3)					
	Etat 2		Etat 3		Etat 4	
	CMA	P100	CMA	P100	CMA	P100
Port Boisé	0	1	0	0	0	0
Pépinière	0	1	0	1	0	0
Pic Grand Kaori	0	1	0	1	0	0
Forêt Nord	1	137	0	12	0	10
Goro	0	1	0	1	0	0
Ramsar	0	1	0	1	0	0
Base Vie VNC	0	6	0	3	0	2
Nord-Est	0	3	0	3	0	1
1	1	8	0	7	0	2
2	0	2	0	3	0	1
3	0	3	0	3	0	1
4	1	16	1	16	0	3
5	0	2	0	2	0	1
6	0	2	0	2	0	1
7	0	2	0	3	0	1
8	66	434	52	434	0	12
9	0	2	0	2	0	1
10	0	3	0	3	0	1
11	0	1	0	1	0	0
12	0	3	0	4	0	1

Les valeurs présentées pour les PM30 ne le sont qu'à titre informatif, aucun seuil réglementaire n'étant défini pour ce type de particules ni dans la réglementation applicable en Nouvelle-Calédonie ni dans la réglementation applicable en France métropolitaine.

Les concentrations moyennes annuelles en PM30 sont très faibles sur l'ensemble des récepteurs à l'exception du récepteur 8, situé sur le trajet des camions pour les états 2 et 3 (66 µg/m³ pour l'état 2). Ce récepteur peut également présenter des valeurs horaires importantes (P100 de 434 µg/m³).

Le récepteur de la Forêt Nord peut également présenter des concentrations horaires maximales élevées (P100 de 137 µg/m³ pour l'état 2).

9.1.1.5. Conclusions

Les résultats de la modélisation ont montré des concentrations moyennes annuelles de PM10 et de PM2.5 au niveau des habitations proches du site et situées à une dizaine de kilomètres (tribu de Goro, Truu, et à Port Boisé) sont en dessous des valeurs limites et des objectifs de qualité fixés par la réglementation métropolitaine, même en intégrant la qualité de l'air de fond local. Les concentrations les plus importantes se situent à proximité immédiate du site et en particulier au niveau des routes empruntées par les camions.

Les tirs de mines sur le site seront générateurs de poussières. Ces émissions incommodes (poussières, gaz toxiques) dues aux tirs de mine seront régulières (estimées à une fréquence de deux ou trois fois par semaine) mais ponctuelles et limitées d'après le retour d'expérience de VNC. De plus, l'éloignement des zones habitées tend à limiter les impacts des poussières soulevées par les tirs de mine, et l'établissement d'un périmètre de sécurité de 700 mètres tend à limiter les impacts sur les personnes alentours. Les tirs seront réalisés si possible sur la base d'explosifs en émulsion permettant notamment de réduire considérablement la quantité de poussières émises dans l'environnement.

9.1.2. Mesures envisagées

9.1.2.1. Mesures d'évitement envisagées

Un soin particulier sera apporté à l'implantation des installations pour limiter les hauteurs de chute de matériaux et les hauteurs de têtes de tapis de l'installation de concassage, qui généreront le plus de poussières.

L'exploitation du site est implantée en fond de bassin de la Kwé Ouest ce qui permet une exploitation « en fond de vallée ». Cela a l'avantage de limiter l'envol des poussières au-delà du sommet de la colline qui est maintenu en place. Ainsi, l'impact sur les réserves et sur la zone RAMSAR à proximité du site est moins important.

9.1.2.2. Mesures d'atténuation envisagées

En phase construction, les consignes générales appliquées sur l'ensemble du site pour réduire les émissions atmosphériques sont les suivantes :

- les arrosages réguliers du sol pratiqués permettent d'éviter les envols de poussières lors du travail sur piste ;
- les tirs effectués sur la zone d'emprunt de matériaux sont réalisés sur la base d'explosifs en émulsion permettant notamment de réduire la quantité de poussières émises dans l'environnement ;
- les stockages de matériaux, susceptibles de contenir des matériaux fins (éléments fins inférieurs à 2 mm), sont réalisés de manière à limiter la prise au vent et à éviter les envols de poussières ;
- la végétation sera maintenue sur les surfaces non exploitées et les routes seront convenablement entretenues de manière à prévenir les envols de poussières ;
- les défrichements seront donc limités au strict nécessaire et effectués progressivement, en fonction du phasage prévisionnel d'exploitation ;

- ce séquençage a été choisi pour permettre le maintien de la végétation en place aussi longtemps que possible, tout en garantissant une cadence d'exploitation satisfaisante pour répondre aux besoins du projet Lucy et une gestion des eaux appropriée ;
- le brûlage à l'air libre des déchets ou autres matériaux, générant des gaz toxiques et polluants, est rigoureusement interdit sur l'ensemble du site.

En phase exploitation puis remise en état, des mesures seront mises en œuvre afin de réduire les émissions de poussières en particulier à proximité des routes de circulation. Aussi, les mesures mises en œuvre seront :

- l'arrosage régulier des pistes et zones est prévu car il contribue généralement à limiter les émissions de poussières dues à la circulation des camions sur les routes non pavées ;
- la régulation du trafic routier (mise en place d'un transport du personnel par bus) ;
- l'entretien régulier des camions et des engins de chantier ;
- la réalisation de tirs sur la zone d'emprunt par des artificiers qualifiés sur la base d'explosifs en émulsion permettant de réduire la quantité de poussières émises ;
- la limitation des distances de déplacement des camions ;
- l'utilisation d'engins conformes aux règles techniques et de sécurité en vigueur, alimentés par des combustibles à basse teneur en soufre.

Dans le cadre de la réhabilitation au fur et à mesures de l'exploitation, il est prévu l'étalage de matériel latéritique, gravionnaire avec peu de fines pour maintenir le dépôt et limiter ainsi l'envol de poussières.

9.1.2.3. Mesures de suivi

VNC assure déjà le suivi de la qualité de l'air du site et de ses environs via un réseau de stations de surveillance de la qualité de l'air (stations fixes et mobiles) sur des zones ciblées validées par les autorités. Les mesures seront réalisées à partir des mêmes stations.

9.1.1. Evaluation de l'impact résiduel

Après mise en œuvre des mesures d'atténuation, l'impact résiduel est qualifié de non significatif.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel de la modification de la qualité de l'air sur la commodité du voisinage.

Tableau 43. Evaluation de l'impact résiduel de la modification de la qualité de l'air sur la commodité du voisinage

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction, exploitation et fermeture						
Impact de la qualité de l'air sur la commodité du voisinage		Impact non significatif				

9.2. IMPACT DES NIVEAUX DE BRUIT SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE ET MESURES ENVISAGEES

9.2.1. Impact potentiel

Les installations doivent être construites, équipées et exploitées de façon que leur fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du personnel ou du voisinage ou de constituer une gêne pour la tranquillité du voisinage.

Elles doivent respecter les prescriptions de la délibération n° 741-2008/APS du 19 septembre 2008 relative à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

L'article 6 de la délibération n°741-2008/APS du 19 septembre 2008 (Limitation des bruits dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) prescrit que les mesures de bruit se font aux « emplacements définis de façon à apprécier le respect des Valeurs Limites d'émergence dans les zones où elle est réglementée ».

Le niveau de bruit en limite de site ne doit pas dépasser les valeurs suivantes, sauf si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à ces limites :

- de 6h00 à 21h00 sauf dimanches et jours fériés : 70 dB(A) ;
- de 21h00 à 6h00 ainsi que les dimanches et jours fériés : 60 dB(A).

Les zones à émergence réglementée sont définies comme suit :

- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de soumission du dossier de demande d'autorisation d'exploiter et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de soumission du dossier de demande d'autorisation d'exploiter ;
- l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont été implantés après la date de soumission de ce dossier dans les zones constructibles définies ci-dessus et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles.

Les bruits émis par l'installation ne doivent pas engendrer une émergence supérieure aux valeurs fixées dans le Tableau ci-dessous dans les zones à émergence réglementée.

Tableau 44. Émergence maximale admissible sur les zones à émergence réglementée

Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'établissement	Émergence admissible pour la période allant de 6 heures à 21 heures sauf dimanches et jours fériés	Émergence admissible pour la période allant de 21 heures à 6 heures ainsi que les dimanches et jours fériés
Inférieur ou égal à 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
Supérieur à 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

9.2.1.1. *Impact potentiel en phase construction*

Les sources de bruit dans la zone du projet Lucy pendant la phase de construction sont les suivantes :

- les installations de concassage, engins de travaux, camions de transport, transports en commun et autres véhicules. Les émissions sonores émises par ces engins comprennent à la fois les bruits de moteur, de roulage mais également les bruits des signaux sonores de recul ;
- les tirs de mine qui produisent des émissions sonores dont l'intensité est potentiellement importante (à l'air libre), mais ponctuelle.

Les sources de bruit énumérées ci-dessus sont de plus faibles intensités que celles émises par l'ensemble des travaux sur le site minier. Les sources de bruit sont liées à des engins mobiles qui peuvent se retrouver plus proches des limites de propriétés de VNC.

Toutefois, étant donné la distance qui sépare le site des zones d'habitation (village de Goro environ 10 km) et des lieux touristiques et aussi de la topographie de la zone qui présente des obstacles naturels à la propagation des ondes sonores (lignes de crête en particulier), l'impact résiduel des émissions de bruit sur la population est considéré comme non significatif.

9.2.1.2. *Impact potentiel en phase exploitation*

La contribution sonore des installations a été définie à l'aide de modélisations avec le logiciel de référence CadnaA, selon la norme de calcul ISO 9613-2 (Acoustique – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – Méthode générale de calcul) dédiée au milieu industriel. Cette norme tient compte de la topographie, des effets d'écran des bâtiments, de l'isolation acoustique des bâtiments, de l'atténuation atmosphérique, de l'atténuation par effet de sol, des réflexions et de la météorologie.

Les principales sources sonores prises en compte dans le cadre de la modélisation acoustique réalisée sont :

- L'usine DWP2 avec un fonctionnement 24h/24. La majorité des sources sont en extérieur à l'exception des filtres presses et équipements associés, ainsi que les compresseurs. Pour ces dernières sources a donc été pris en compte une atténuation due au bâtiment. Les caractéristiques d'atténuation des bâtiments (bâtiments des filtres presses et bâtiments des compresseurs) restent modestes mais atténuent notablement le bruit des sources qui y sont abritées.
- Le transport des matériaux depuis l'usine d'assèchement des résidus vers les stockages amont et aval (convoyeurs, trémies de chargement des camions, chargeuses, camions):
 - Deux configurations pour le transport des résidus sont considérées :
 - Phase 1 : jusqu'en 2026, la zone de chargement des camions est située au pied de la berme. Les résidus seront acheminés directement vers le parc en aval de la berme. Ils seront acheminés au stockage amont par la route nord (actuelle route d'accès à la mine) jusqu'en 2022 puis par la route passant sur la berme (route est / sud) jusqu'en 2026.
 - Phase 2 : des convoyeurs additionnels sont ajoutés et la zone de chargement des camions se situe au sein du stockage amont,

au niveau du flanc sud. Par ailleurs, le stockage des résidus asséchés en aval de la berme est achevé.

- Les engins présents sur les stockages amont ou aval pour le dépôt, la manipulation et le compactage du résidu asséché.
- La mise en place des résidus asséchés sur le stockage amont et aval est effectuée à partir des camions de transport. Les résidus sont étalés sur la zone active par couche et compactés au fur et à mesure. Ces opérations sont effectuées à l'aide d'une niveleuse, de bulldozers et de compacteurs. Les engins de compaction travailleront de 6h à 18h.

Plusieurs scénarios ont été envisagés afin de tenir compte de l'avancement des installations (construction des convoyeurs notamment) et des stockages (amont et aval). Pour chaque scénario, la situation la plus pénalisante a été regardée, à savoir lorsque les résidus asséchés sont issus de l'usine DWP2 et du stockage temporaire par temps de pluie. Dans ce cas, la circulation des camions est la plus importante et les chargeuses sont en activité.

Les calculs ont été réalisés sur une grille horizontale à 4 m de hauteur ainsi que sur des points spécifiques (récepteurs). Ces points ont été placés au niveau des zones sensibles les plus proches des installations. Certains d'entre eux correspondent à des Zones à Emergence Réglementée (ZER). Leur localisation est présentée dans la figure ci-dessous :

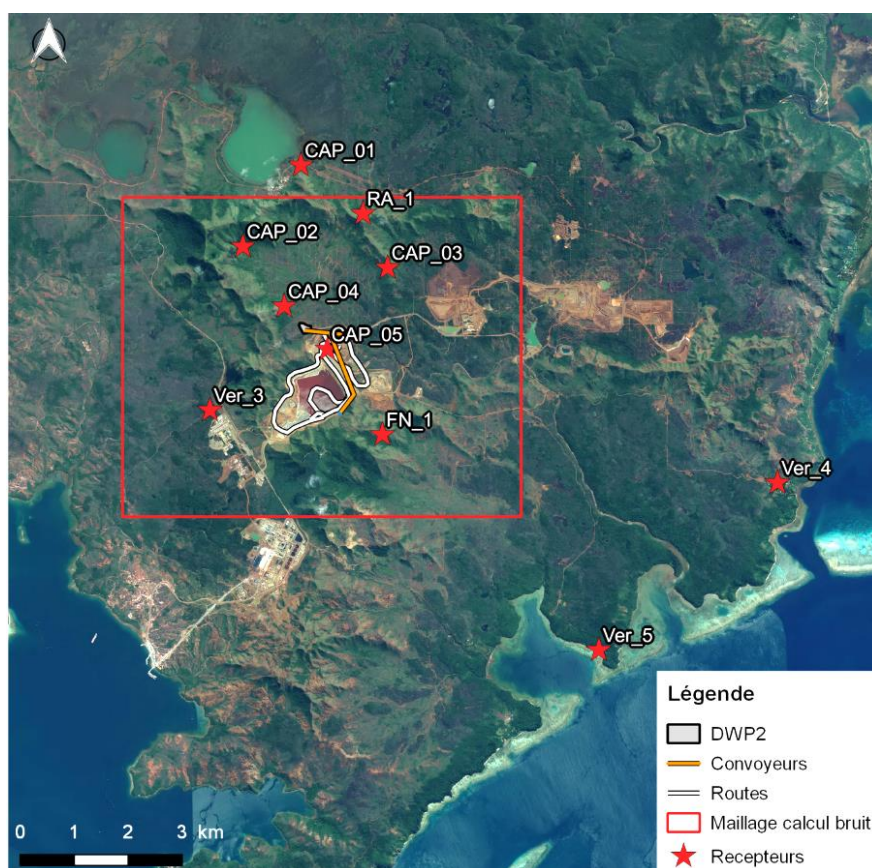


Figure 16. Modélisation acoustique - Localisation des récepteurs

Sur ces points, la contribution sonore des installations a été calculée ainsi que l'émergence. Pour rappel, l'émergence est la différence arithmétique entre le bruit ambiant (bruit total existant, incluant le bruit de l'installation) et le bruit résiduel (en l'absence de bruit généré par l'établissement). Le bruit ambiant est constitué de la somme des énergies du bruit résiduel et du bruit particulier.

Le bruit résiduel au droit des récepteurs est rappelé dans le tableau ci-dessous (cf. volet D2).

Tableau 45. Bruit résiduel pour les périodes jour et nuit au droit des récepteurs

Nom	Localisation	LAeq jour	LAeq nuit
CAP_01	Zone RAMSAR	48,5	23,5
CAP_02	Pic du grand Kaori	42,5	37
Ver_5	Port Boisé	39,5	40
Ver_4	Tribu de Goro	40	33
Ver_3	Base vie VNC	41,5	31
FN_1	Zone RAMSAR	41,5	31
RA_1	Forêt Nord	48,5	23,5
CAP_03	Flanc du versant Est du bassin KO4	47	42
CAP_04		39,5	31
CAP_05	Nord de la berme	64	31

Résultats – Phase 1, Stockage amont et aval, acheminement des résidus par la route Nord – année 2020

Le tableau ci-dessous présente les niveaux modélisés au droit des récepteurs ainsi que le calcul de l'émergence.

Tableau 46. Contribution acoustique des installations et émergences pour l'année 2020

Nom	Sources mobiles sur stockage amont				Sources mobiles sur stockage aval			
	Contribution installations		Emergence		Contribution installations		Emergence	
	LAeq jour	LAeq nuit	Jour	Nuit	LAeq jour	LAeq nuit	Jour	Nuit
CAP_01	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
CAP_02	21.4	21.4	0.0	0.1	21.4	21.4	0.0	0.1
Ver_5	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
Ver_4	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
Ver_3	20.2	12.1	0.0	0.1	7.2	7.2	0.0	0.0
FN_1	24.2	20.5	0.1	0.4	28.9	22.3	0.2	0.5
RA_1	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
CAP_03	27.6	27.6	0.0	0.2	28.6	27.7	0.1	0.2
CAP_04	40.8	40.6	3.7	10.1	42.8	40.9	5.0	10.3
CAP_05	64	64	3.0	33.0	69.8	65.2	6.8	34.2

Pour les deux variantes, la contribution acoustique de l'installation est négligeable de jour et de nuit pour les récepteurs situés à une distance de plus de 2 km du site et est faible sur les premières ZER. Par ailleurs, la modélisation montre que l'émergence au droit des ZER est faible voire nulle. L'émergence maximale est observée au droit de la ZER FN_1 pour la période nuit (FN_1).

La contribution des installations est plus importante sur les récepteurs CAP_04 et CAP_05 du fait de leur proximité avec DWP2, des convoyeurs et du stockage par temps de pluie. Sur ces récepteurs, l'émergence est importante, en particulier pendant la période nuit. Il est toutefois rappelé que les récepteurs CAP_04 et CAP_05 ne sont pas situés dans des ZER.

Les niveaux sonores de nuit sont sensiblement les mêmes que ceux de jour pour la majorité des récepteurs. Des différences sont toutefois observées pour les récepteurs Ver_3 et FN_1, du fait de leur position proche des parcs de stockage où l'activité se fait essentiellement de jour (entre 6h et 18h).

Les figures ci-dessous présentent les cartes des isophones pour les périodes jour et nuit de la contribution sonore des installations en 2020 (usine DWP2, acheminement des résidus, mise en place des résidus sur le parc à résidus) pour les deux variantes stockage amont ou stockage aval.

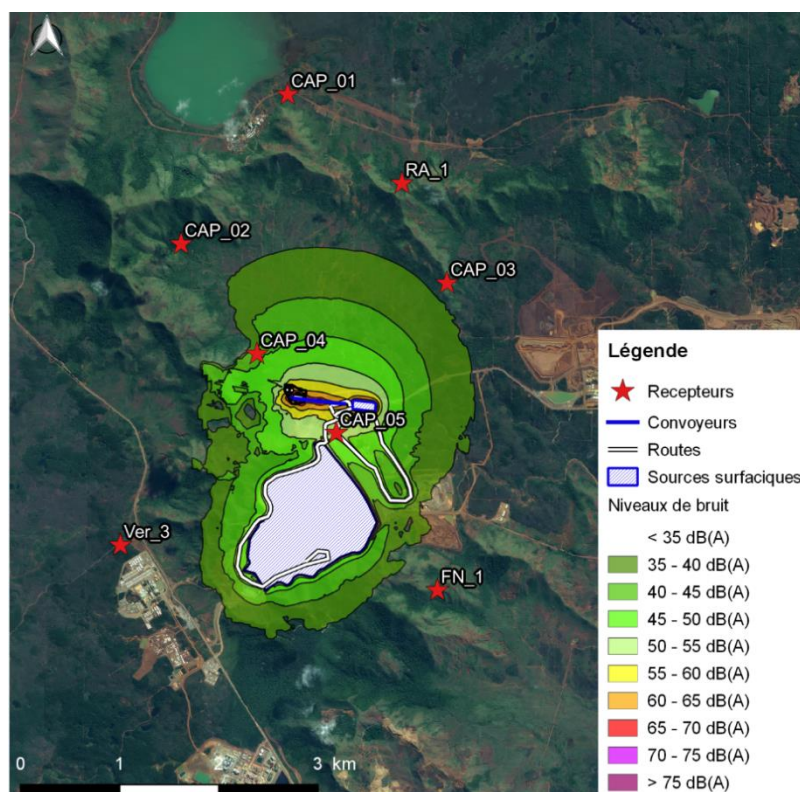


Figure 17. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2020 – stockage amont – Période jour (7h – 22h)

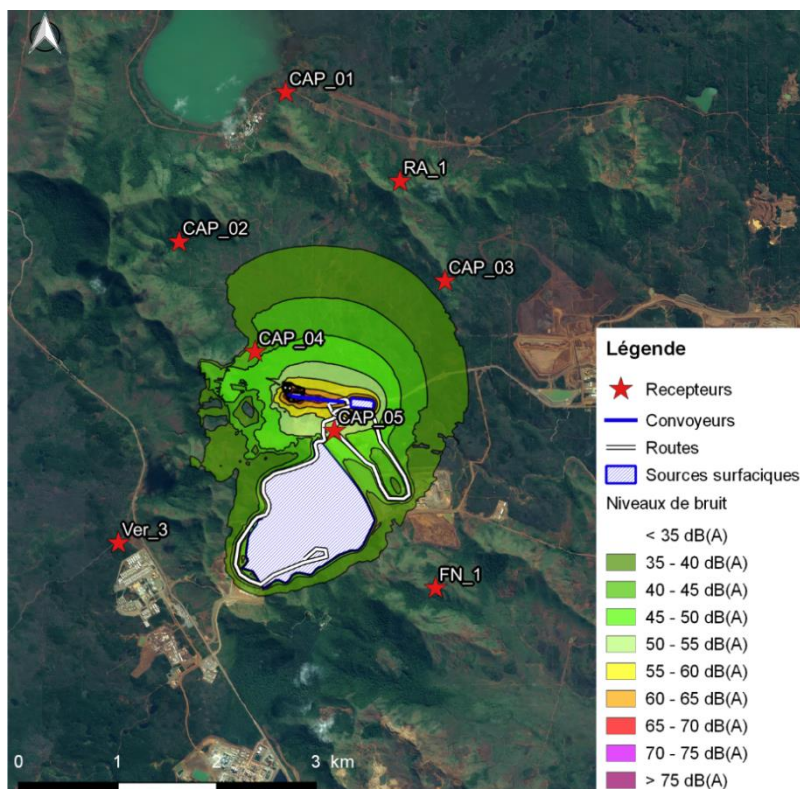


Figure 18. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2020 – stockage amont – Période nuit (22h – 7h)

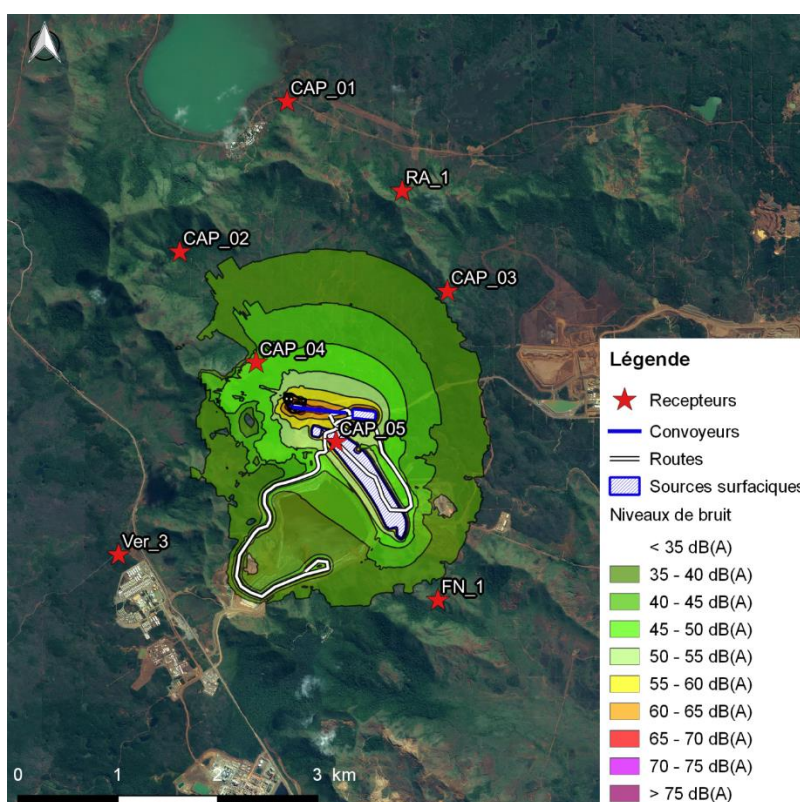


Figure 19. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2020 – stockage aval – Période jour (7h – 22h)

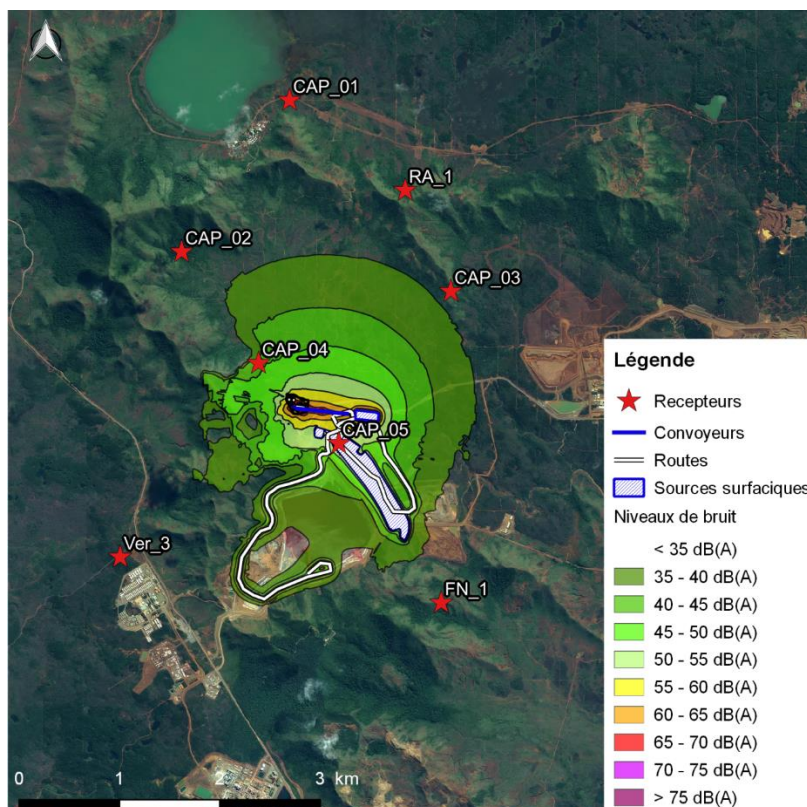


Figure 20. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2020 – stockage aval – Période nuit (22h – 7h)

Résultats – Phase 1, Stockage amont et aval, acheminement des résidus par la route sud – année 2022

Le tableau ci-dessous présente les niveaux modélisés au droit des récepteurs ainsi que le calcul de l'émergence.

Tableau 47. Contribution acoustique des installations et émergences pour l'année 2022

Nom	Sources mobiles sur stockage amont				Sources mobiles sur stockage aval			
	Contribution installations		Emergence		Contribution installations		Emergence	
	LAeq jour	LAeq nuit	Jour	Nuit	LAeq jour	LAeq nuit	Jour	Nuit
CAP_01	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
CAP_02	21.6	21.6	0.0	0.1	21.6	21.6	0.0	0.1
Ver_5	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
Ver_4	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
Ver_3	22.1	12.8	0.0	0.1	1.1	1.1	0.0	0.0
FN_1	24.3	20.8	0.1	0.4	28.6	22.3	0.2	0.5

RA_1	0	0	0.0	0.0	0	0	0.0	0.0
CAP_03	28.4	28.4	0.1	0.2	29.2	28.5	0.1	0.2
CAP_04	40.9	40.6	3.8	10.1	42.9	40.9	5.0	10.3
CAP_05	59.3	59.3	1.3	28.3	60	59.4	1.5	28.4

Globalement, la contribution sonore de l'installation aux récepteurs est sensiblement la même que pour le scénario précédent.

Pour les deux variantes, la contribution acoustique de l'installation est négligeable de jour et de nuit pour les récepteurs situés à une distance de plus de 2 km du site et est faible sur les premières ZER. Par ailleurs, la modélisation montre que l'émergence au droit des ZER est faible voire nulle. L'émergence maximale est observée au droit de la ZER FN_1 pour la période nuit (FN_1).

La contribution des installations reste plus importante sur les récepteurs CAP_04 et CAP_05 du fait de leur proximité avec DWP2, des convoyeurs et du stockage par temps de pluie. Sur ces récepteurs, l'émergence est importante, en particulier pendant la période nuit.

Les niveaux sonores de nuit sont sensiblement les mêmes que ceux de jour pour la majorité des récepteurs. Des différences sont toutefois observées pour les récepteurs Ver_3 et FN_1, du fait de leur position proche des parcs de stockage où l'activité se fait essentiellement de jour (entre 6h et 18h).

Les figures ci-dessous présentent les cartes des isophones pour les périodes jour et nuit de la contribution sonore des installations en 2022 pour les deux variantes stockage amont ou stockage aval.

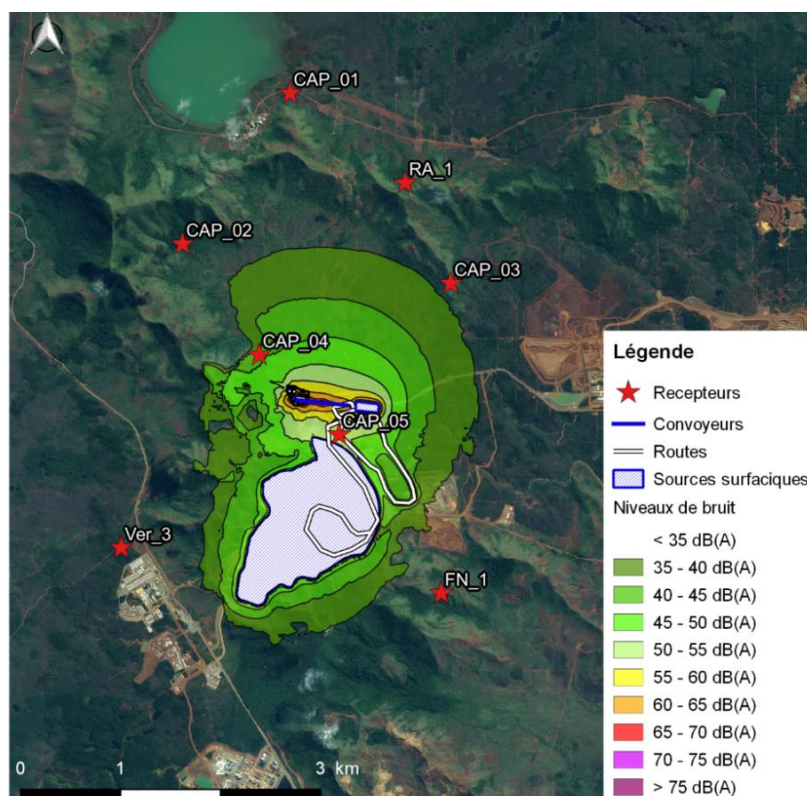


Figure 21. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2022 – stockage amont – Période jour (7h – 22h)

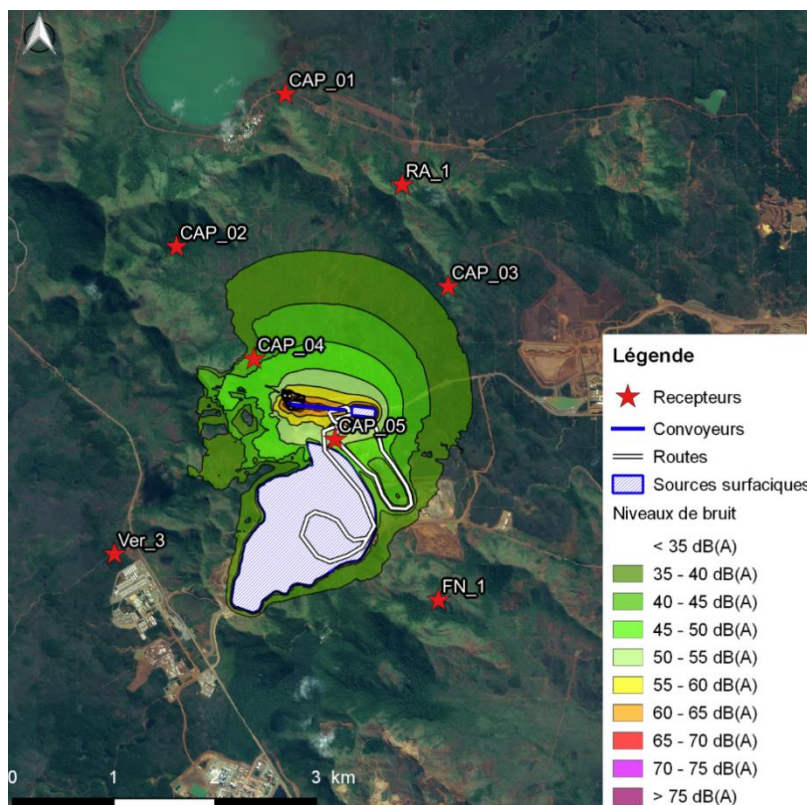


Figure 22. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2022 – stockage amont – Période nuit (22h – 7h)

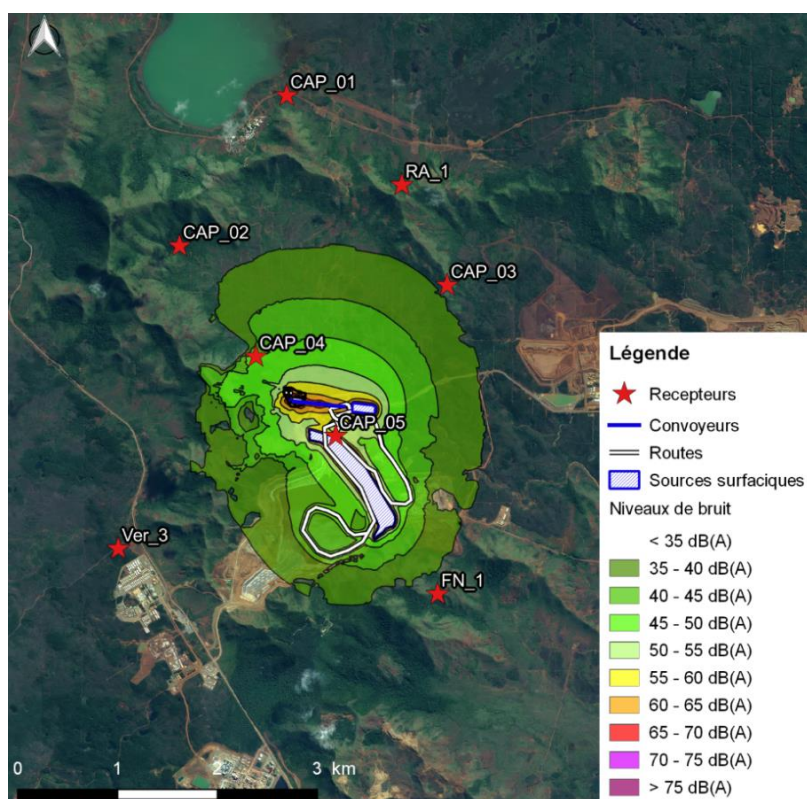


Figure 23. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2022 – stockage aval – Période jour (7h – 22h)

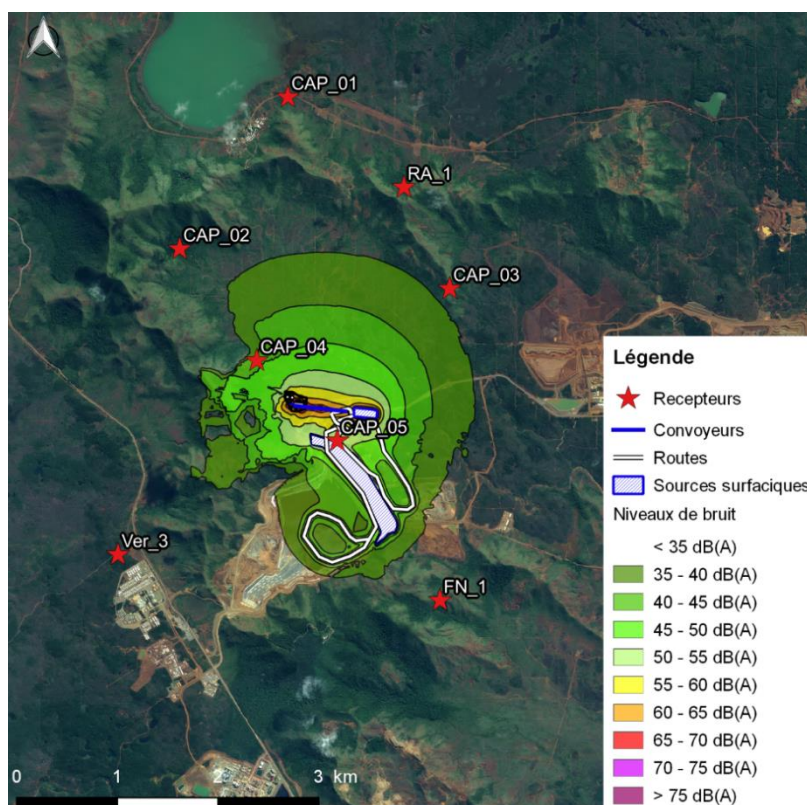


Figure 24. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2022 – stockage aval – Période nuit (22h – 7h)

Résultats – Phase 2, Stockage amont, acheminement des résidus par convoyeurs – année 2036

Le tableau ci-dessous présente les niveaux modélisés au droit des récepteurs ainsi que le calcul de l'émergence.

Tableau 48. Contribution acoustique des installations et émergences pour l'année 2036

Nom	Sources mobiles sur stockage amont			
	Contribution installations		Emergence	
	LAeq jour	LAeq nuit	Jour	Nuit
CAP_01	0	0	0.0	0.0
CAP_02	21.6	21.6	0.0	0.1
Ver_5	0	0	0.0	0.0
Ver_4	0	0	0.0	0.0
Ver_3	24	14.8	0.1	0.1
FN_1	28.9	27.5	0.2	1.6
RA_1	0	0	0.0	0.0

Nom	Sources mobiles sur stockage amont			
	Contribution installations		Emergence	
	LAeq jour	LAeq nuit	Jour	Nuit
CAP_03	30.6	30.6	0.1	0.3
CAP_04	41.8	41.7	4.3	11.1
CAP_05	52.9	52.8	0.3	21.8

Globalement, la contribution sonore de l'installation aux récepteurs est sensiblement la même que pour les scénarios précédents.

La contribution acoustique de l'installation est négligeable de jour et de nuit pour les récepteurs situés à une distance de plus de 2 km du site et est faible sur les premières ZER. Par ailleurs, la modélisation montre que l'émergence au droit des ZER est faible voire nulle. L'émergence maximale est toujours observée au droit de la ZER FN_1 pour la période nuit (FN_1).

Les récepteurs les plus impactés par l'installation restent CAP_05 et CAP_04 du fait de leur proximité avec les convoyeurs (CAP_05) et l'usine DWP2 (CAP_05 et CAP_04). Sur ces récepteurs, l'émergence est importante, en particulier pendant la période nuit.

Seul le récepteur Ver_3 est fortement influencé par le bruit généré par les engins de compaction situés sur le parc de stockage amont, ce qui explique par ailleurs la différence entre les niveaux de jour et les niveaux de nuit.

Les figures ci-dessous présentent les cartes des isophones pour les périodes jour et nuit de la contribution sonore des installations en 2036.

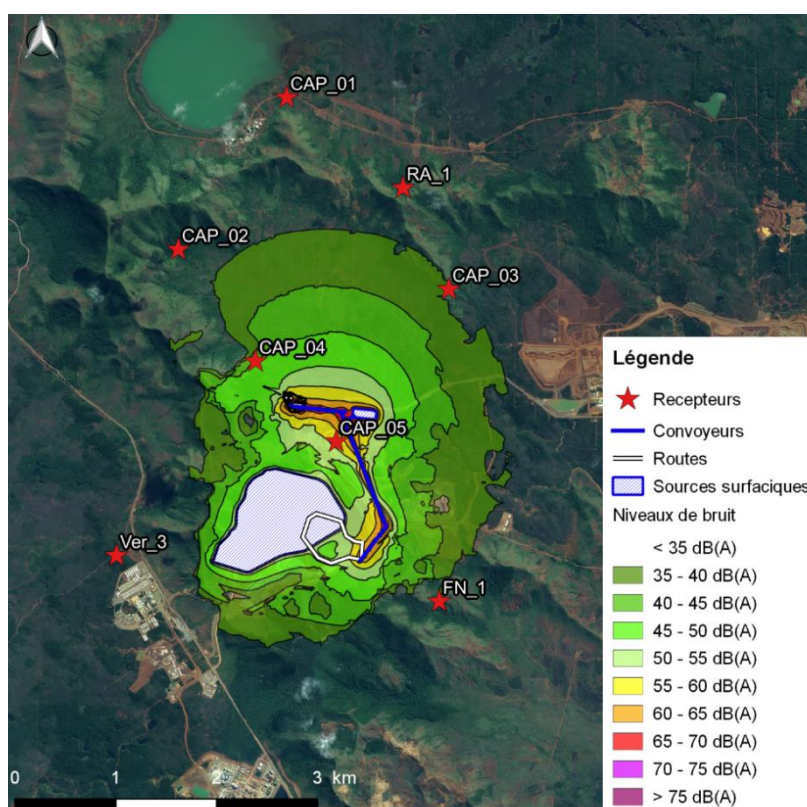


Figure 25. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2036 – Période jour (7h – 22h)

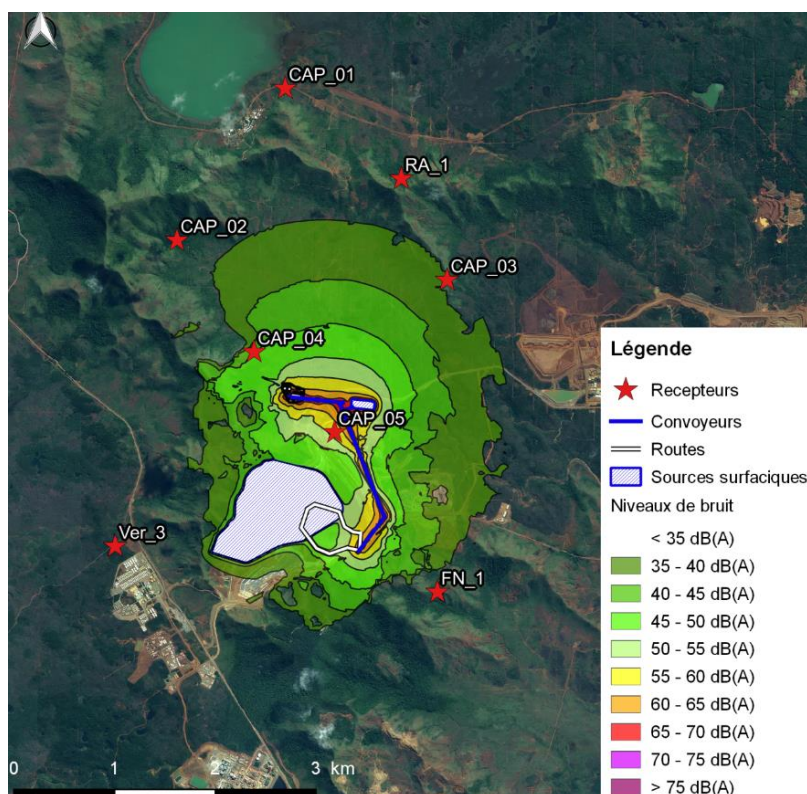


Figure 26. Carte des isophones de la contribution sonore de l'ensemble des installations pour l'année 2036 – Période nuit (22h – 7h)

9.2.1.3. Conclusions

Pendant toute la durée de l'exploitation, la contribution sonore des installations est négligeable à plus de 2 km du site.

Les niveaux sonores liés aux activités restent assez faibles sur la majorité des récepteurs (niveaux inférieurs ou de l'ordre de 30 dB(A)). Aussi, sur l'ensemble des ZER, l'émergence attendue reste faible de jour comme de nuit et nettement inférieure aux seuils définis par la réglementation.

Les niveaux sonores sont plus importants à proximité des installations et en particulier de l'usine DWP2 et des convoyeurs.

En conclusion, les impacts des installations sur le niveau sonore restent négligeables et ce pour toutes les configurations de l'exploitation.

Compte tenu de l'éloignement entre les sources de nuisances sonores et les riverains ou usagers, l'impact du projet Lucy sur la commodité du voisinage est considéré comme non significative.

9.2.1.1. Impact potentiel en phase remise en état/fermeture

Etant donné la distance qui sépare le site des zones d'habitation (village de Goro environ 10 km) et des lieux touristiques et aussi de la topographie de la zone qui présente des obstacles naturels à la propagation des ondes sonores (lignes de crête en particulier), l'impact

résiduel des émissions de bruit sur la population pendant la remise en état puis la fermeture du site est considéré comme non significatif.

9.2.2. Mesures envisagées

9.2.2.1. Mesures d'atténuation envisagées

Afin de limiter les effets du projet sur le voisinage, plusieurs mesures générales seront mises en œuvre, celles-ci sont décrites ci-dessous.

Les tirs de mine auront lieu de jour uniquement et seront réalisés par des artificiers compétents. Le bon dimensionnement des explosifs permettra, en sus d'une bonne granulation des matériaux, de limiter les nuisances sonores.

Les véhicules de transport et de manutention, ainsi que les engins de chantier achetés par VNC seront certifiés CE. Ils seront conformes à l'arrêté ministériel modifié du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments. Les engins et certains équipements seront conçus pour ne pas dépasser le niveau sonore imposé en France métropolitaine.

Cependant, et en application de l'article 1^{er} et de l'annexe I de l'arrêté ministériel précité, ces valeurs ne seront pas applicables aux véhicules légers, ni aux camions routiers, dont les niveaux sonores des moteurs sont compris entre 74 et 80 dB(A).

En plus des dispositions susmentionnées, les engins d'exploitation seront entretenus et une maintenance préventive sera assurée. Ces mesures permettront de limiter les nuisances sonores dues aux frottements et aux chocs des pièces mécaniques et hydrauliques.

Les activités de criblage/concassage seront implantées en partie basse de la carrière et seront limitées en horaires diurnes.

9.2.2.2. Mesures de suivi

Il conviendra toutefois de réaliser une mesure des niveaux d'émission sonore aux emplacements et avec une périodicité fixés par l'arrêté d'autorisation, conformément aux dispositions de la délibération n° 741-2008/APS du 19 septembre 2008 relative à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE.

9.2.1. Evaluation de l'impact résiduel

Après mise en œuvre des mesures d'atténuation, l'impact résiduel est qualifié de non significatif.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel des niveaux de bruit sur la commodité du voisinage.

Tableau 49. Evaluation de l'impact résiduel des niveaux de bruit sur la commodité du voisinage.

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction, exploitation et fermeture						

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Impact des niveaux de bruit sur la commodité du voisinage	Impact non significatif					

9.3. IMPACT DES VIBRATIONS SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE ET MESURES ENVISAGEES

9.3.1. Impact potentiel en phases construction, exploitation et fermeture

Certaines installations utilisées à toutes les phases du projet sont susceptibles d'émettre des vibrations par voie solide, en particulier les engins de chantier, les machines tournantes (ex : broyeurs, ventilateurs, pompes) et les cribleurs-concasseurs. Ces équipements sont dotés de dispositifs anti-vibrations respectant les normes et les règles en vigueur, il est donc peu probable qu'ils génèrent des vibrations de nature à incommoder le voisinage d'autant que les zones habitées les plus proches (village de Goro, autres hameaux ou tribus du littoral Sud) sont situées à 10 km du projet environ.

Les tirs au niveau de la zone d'emprunt de matériaux sont également des événements qui produisent des vibrations ponctuelles. Elles sont surtout ressenties sur les zones situées à proximité des travaux. La perception des vibrations depuis les zones habitées est peu probable.

Compte tenu de l'éloignement entre les sources de vibration et les riverains ou usagers, l'impact du projet Lucy sur la commodité du voisinage est considéré comme non significative.

9.3.2. Mesures d'atténuation envisagées

La minimisation des vibrations a été prise en compte dès la conception des équipements et des installations en les dotant de dispositifs anti-vibrations. Les engins de chantier et le concasseur-cribleur sont dotés de dispositifs anti-vibrations respectant les normes et les règles en vigueur.

Les tirs de mine seront réalisés par des artificiers compétents. Le bon dimensionnement des explosifs permet, en sus d'une bonne granulation des matériaux, de limiter les vibrations dans le sol. De plus, le tir sera réalisé en utilisant un plan de tir adapté permettant de limiter les vibrations.

9.3.1. Evaluation de l'impact résiduel

Après mise en œuvre des mesures d'atténuation, l'impact résiduel est qualifié de non significatif.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel des vibrations sur les commodités de voisinage.

Tableau 50. Evaluation de l'impact résiduel des vibrations sur les commodités de voisinage

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction, exploitation et fermeture						
Impact des vibrations sur la commodité du voisinage	Impact non significatif					

9.4. IMPACT DES EMISSIONS LUMINEUSES ET MESURES ENVISAGEES

9.4.1. Impact potentiel

9.4.1.1. Impact potentiel en phase construction et exploitation

Certaines zones du site seront éclairées afin de permettre le travail en période nocturne pendant la phase de construction et durant l'exploitation du site.

Les lumières nocturnes peuvent augmenter la visibilité des installations de nuit depuis les lieux habités ou les lieux de loisirs (lagon).

Compte tenu de l'éloignement entre les sources d'émissions lumineuses et les riverains ou usagers, l'impact du projet Lucy sur la commodité du voisinage est considéré comme non significative.

9.4.1.1. Impact potentiel en phase fermeture – remise en état

Il n'est prévu aucun éclairage une fois le site remis en état, aussi aucun impact n'est attendu.

9.4.2. Mesures envisagées

9.4.2.1. Mesures d'atténuation envisagées

Un recensement des sources lumineuses a été effectué sur le site industriel et minier de VNC en 2012, suite à cela, un plan d'action de minimisation de la pollution lumineuse a été lancé.

Les principales mesures et actions à mettre en œuvre dans la cadre du projet Lucy sont :

- campagnes de sensibilisation sur l'orientation des tours mobiles d'éclairage ;
- dans les secteurs où cela est possible, limiter l'éclairage aux zones de passage fréquent des utilisateurs (accès aux sanitaires et cantine) ;
- utilisation d'éclairages efficaces dirigés vers le sol.

9.4.3. Evaluation de l'impact résiduel

Après mise en œuvre des mesures d'atténuation, l'impact résiduel est qualifié de non significatif.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel des émissions lumineuses sur les commodités de voisinage.

Tableau 51. Evaluation de l'impact résiduel des émissions lumineuses sur les commodités de voisinage

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction, exploitation et fermeture						
Impact des émissions lumineuses sur la commodité du voisinage	Impact non significatif					

10 IMPACTS SUR L'HYGIENE, LA SANTE, LA SALUBRITE ET LA SECURITE PUBLIQUES ET MESURES PROPOSEES

Les impacts sont liés à l'augmentation de l'activité qui entraîne une augmentation de la fréquentation et du trafic routier (risques d'accidents), aux risques sanitaires pour les populations et aux risques d'altération de la ressource en eau.

10.1. IMPACTS DE LA CONCEPTION DU PROJET SUR LES DEPLACEMENTS A L'EXTERIEUR DU SITE DES RIVERAINS ET MESURES ENVISAGEES

10.1.1. Impact potentiel

10.1.1.1. *Impact en phase construction, exploitation et remise en état*

Les effets négatifs sont relatifs aux phases construction et remise en état du site puisqu'ils sont liés à l'augmentation du trafic routier à l'extérieur du site. Le trafic routier sur les routes publiques lié à l'activité du projet Lucy est essentiellement dû :

- au transfert du personnel de la base-vie et du port vers le site ;
- à l'approvisionnement en consommables et à l'évacuation des déchets ;
- à la circulation des véhicules légers du personnel VNC et des co-contractants depuis Nouméa ;

- à l'acheminement des matériaux nécessaires à la construction et l'exploitation de l'usine d'assèchement et des autres installations (centrale à béton, bassins par exemple).

Deux routes, la route RM9 (route de la Madeleine) et le CR10 sont publiques et concernent également la circulation de véhicules légers ou d'engins miniers de VNC. L'augmentation du trafic de la part de VNC, mais également du public sur ces voies est une source potentiel d'accidents et de dégradation des infrastructures.

Les impacts liés à l'augmentation du trafic routier à l'extérieur du site sont :

- risque d'accident routier accru ;
- allongement des temps de parcours ;
- création de poussières sur les voiries ;
- augmentation du bruit de fond sonore mesuré sur le site.

10.1.2. Mesures envisagées

10.1.2.1. Mesures d'atténuation

Afin d'assurer la sécurité des usagers de la route à l'extérieur du site (limitation des interférences entre la circulation associée aux activités VNC et la circulation du public) et afin de permettre le transport de lourdes charges (modules du site industriel par exemple), VNC a été amenée, en accord avec les autorités de la province Sud, du Mont-Dore et de la Nouvelle-Calédonie et en application de la réglementation minière en vigueur, à développer son propre réseau routier et à contribuer à l'aménagement du réseau routier du Grand Sud. Les aménagements routiers comprennent :

- l'aménagement de la route publique de la Forêt Nord ;
- l'ouverture et l'utilisation privée de la route du Col de l'Antenne ;
- le CR10 ;
- le raccordement du CR9.

Des rotations de bus ont été mises en place pour les employés VNC pour se rendre sur le site. Ces navettes permettent de limiter le nombre de véhicules sur les routes du grand Sud et, par conséquent, de réduire les risques d'accidents associés.

Les accès aux installations de VNC sont sécurisés de manière à éviter les interférences entre la circulation du public et la circulation des personnels de VNC et des co-contractants. Des barrières permanentes contrôlant l'accès au site de VNC sont réparties sur les différents axes routiers. Les postes de garde assurent 24h/24 le contrôle d'accès. Les grillages et les barrières sont inspectés pendant les rondes, et, en cas de détérioration, sont réparés immédiatement par les services de maintenance. Tous les locaux sensibles sont fermés. Les clés et les badges sont conservés par les superviseurs.

10.1.3. Evaluation de l'impact résiduel

Après mise en œuvre des mesures d'atténuation, l'impact résiduel est qualifié de non significatif.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel du projet Lucy sur les déplacements à l'extérieur du site des riverains.

Tableau 52. Evaluation de l'impact résiduel du projet Lucy sur les déplacements à l'extérieur du site des riverains

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phase construction, exploitation et fermeture						
Impact de la conception du projet sur les déplacements des riverains	Impact non significatif					

10.2. IMPACT DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LA SANTE DES RIVERAINS ET MESURES ENVISAGEES

10.2.1. Impacts potentiels

10.2.1.1. Impacts potentiels en phases construction et exploitation

Les émissions atmosphériques sont principalement issues des gaz d'échappement des équipements fonctionnant au gazole. Le gazole est utilisé par les véhicules présents sur le site (voitures et camions), par les générateurs d'électricité à usage temporaire et par les engins de chantier comme les bouteurs, camions, niveleuses et engins de levage. Les émissions de gaz d'échappement des engins mobiles sur l'ensemble du site du projet Lucy sont liées aux chantiers en construction, à la zone d'emprunt de matériaux et aux déplacements sur les voies de circulation (transports des résidus, transport du personnel, transport des matériaux). Le niveau de ces rejets est lié à la qualité et à la consommation du carburant ainsi qu'aux techniques de combustion et à l'état et la bonne maintenance des engins. Les gaz d'échappement sont constitués de monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (en particulier NO₂), oxydes de soufre (SO₂), composés organiques volatiles (COV) comme les benzènes et xylènes, particules et hydrocarbures.

Les résultats de la modélisation ont montré des concentrations moyennes annuelles de PM10 et de PM2.5 au niveau des habitations proches du site (tribu de Goro, Truu, et à Port Boisé) et de la base vie VNC sont en dessous des valeurs limites et des objectifs de qualité fixés par la réglementation métropolitaine. L'impact sur la qualité de l'air en poussières au niveau des zones d'habitation est par conséquent jugé mineur.

Les concentrations les plus importantes se situent à proximité immédiate du site et en particulier au niveau des routes empruntées par les camions.

Sur les massifs de péridotites en Nouvelle-Calédonie, la présence potentielle de matériaux fibreux, en particulier de fibres d'amiante, est évaluée avec une probabilité moyenne. La

présence de fibres d'amiantes dans ce matériau est occasionnelle et dispersée. Les plus fortes probabilités sont localisées au contact des zones métamorphiques et dans les lames de serpentinite.

L'amiante naturelle n'est nocive que sous forme de fibres sèches circulant dans l'atmosphère et pouvant être inhalées. Le standard d'exposition de l'amiante en Nouvelle-Calédonie est indiqué dans la réglementation relative à la protection des travailleurs contre ces risques. Le seuil d'exposition réglementaire est de 0,1 fibre/cm³ (100 fibres/litre) sur 8 h de travail.

Lors des travaux de construction précédemment réalisé sur le site minier, la possibilité d'exposition des travailleurs à des poussières contenant des fibres de chrysotile (amiante blanc), a conduit VNC à assurer un suivi particulier. Le suivi a montré que de la teneur des fibres d'amiante dans l'air. Les résultats du suivi ont montré que le risque d'exposition aux poussières d'amiante est faible sur le site minier. Le risque sanitaire est donc acceptable au regard des résultats annoncés. Compte tenu de l'éloignement des populations avec le site, ces derniers ne seront pas exposés.

Compte tenu de l'éloignement entre les sources d'émissions et les riverains ou usagers, l'impact du projet Lucy sur la santé du voisinage est considéré comme non significative.

10.2.1.2. Impact potentiel en phase remise en état/fermeture

Les impacts en phase de remise en état seront liés uniquement aux déplacements des engins destinés à réaliser les travaux de remise en état sur le site. Compte tenu de l'éloignement des populations, aucun impact n'est attendu lors de la remise en état puis de la fermeture du site.

Compte tenu de l'éloignement entre les sources d'émissions et les riverains ou usagers, l'impact du projet Lucy sur la santé du voisinage est considéré comme non significative.

10.2.2. Mesures envisagées

10.2.2.1. Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation générales mises en place par VNC pour réduire les impacts potentiels sur l'hygiène, la sécurité et la salubrité publiques sont :

- les mesures de lutte contre les incendies et le plan opérationnel de lutte contre les feux de brousse notamment l'intervention possible de la brigade d'intervention de VNC sur toute la région Sud. De plus, le plan de sensibilisation des employés et des populations du Grand Sud veillera à réduire le fléau calédonien des feux de brousse et de forêt ;
- les mesures liées à la régulation du trafic routier, intégrant en particulier la réfection de la route RM9, la déviation du CR10 pour pérenniser l'accès à Goro et Port Boisé ;
- les mesures de précaution spécifiques liées au risque de modification de la qualité de l'air (amiante, poussières) seront mises en œuvre, il s'agira des mesures de prévention-protection (ex : arrosage, brumisation, récupération des déchets souillés, nettoyage des engins) ;
- étalage de matériel latéritique, gravionnaire avec peu de fines dans le cadre du plan de remise en état qui sera mis en œuvre au fur et à mesure de l'exploitation ;

- les mesures de réduction des émissions atmosphériques, notamment utilisation de procédés anti-poussières, arrosage des voies de circulation, entretien des engins miniers.

10.2.3. Evaluation de l'impact résiduel

Après la mise en œuvre des mesures d'atténuation et compte tenu de l'éloignement des populations, l'impact est considéré comme non significatif.

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel de la qualité de l'air sur l'hygiène, la santé, la salubrité et la sécurité publique.

Tableau 53. Evaluation de l'impact résiduel de la qualité de l'air sur la santé des riverains

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction, exploitation et fermeture						
Impact de la qualité de l'air sur la santé des riverains	Impact non significatif					

10.3. IMPACTS DES NIVEAUX DE BRUIT, DES VIBRATIONS ET DES EMISSIONS LUMINEUSES SUR LA SANTE ET MESURES ENVISAGEES

10.3.1. Impacts potentiels

Comme vu précédemment dans le cadre de l'analyse des impacts sur les commodités du voisinage, les niveaux sonores liés aux activités restent assez faibles sur la majorité des récepteurs (niveaux inférieurs ou de l'ordre de 30 dB(A)). Aussi, l'émergence attendue reste faible de jour comme de nuit et nettement inférieure aux seuils définis par la réglementation.

En conclusion, du fait notamment de l'éloignement des zones habitées ou fréquentées par les riverains, les impacts des installations du projet Lucy sur le niveau sonore sont non significatifs. Le projet n'aura aucun impact sur les riverains en termes d'hygiène, santé et salubrité publique.

Du fait de l'éloignement, le projet ne générera ni vibrations, ni émissions lumineuses, susceptibles d'avoir un impact sur la santé, la salubrité ou la sécurité publique.

10.3.2. Mesures envisagées

Compte tenu de l'absence d'impact, aucune mesure n'est envisagée.

10.3.3. Evaluation de l'impact résiduel

Le tableau ci-après synthétise la cotation de l'impact résiduel du projet Lucy sur l'hygiène, la santé, la salubrité et la sécurité publique.

Tableau 54. Evaluation de l'impact résiduel des niveaux de bruit, des vibrations et des émissions lumineuses sur la santé des riverains

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction, exploitation et fermeture						
Impact des niveaux de bruit, des vibrations et des émissions lumineuses sur la santé des riverains	Impact non significatif					

11 IMPACTS ECONOMIQUE REGIONAL ET MESURES PROPOSEES

11.1. IMPACT POTENTIEL POSITIF SUR L'ECONOMIE REGIONALE

Tout au long du projet Lucy, celui-ci générera directement et indirectement des impacts économiques positifs. Ceux qui ont pu être identifiés à ce stade sont :

- la création d'emploi est un impact positif en soi, mais il est également et surtout le vecteur d'autres phénomènes sociaux et culturels, puisqu'il permet de manière indirecte :
 - d'éviter l'exode vers Nouméa ;
 - l'apport d'avantages financiers et l'amélioration des conditions de vie ;
 - l'émancipation de la population locale ;
- l'augmentation de l'activité économique directe et indirecte générant des contributions supplémentaires (exemples : caisses sociales et redevances, fiscalités) ;
- la valorisation des connaissances scientifiques et technologiques par des partages entre instituts et population ;
- le développement d'actions de Recherche et le Développement pour l'industrie minière par l'implication de VNC dans le développement de techniques novatrices de stockages de résidus asséchés.

11.2. MESURES DE BONIFICATION ENVISAGEES

Des mesures de bonification vont être mises en œuvre par VNC, il s'agira plus spécifiquement de :

- de favoriser l'emploi local et régional ;
- d'optimiser par des programmes d'embauche du personnel selon les compétences.

Plusieurs solutions sont envisagées pour améliorer le volet emploi :

- aider les jeunes inactifs dans leur démarche de recherche d'emploi ou de formation en se rapprochant plus d'eux, au sein-même de la tribu (bus-emploi, intervenants en tribu, ateliers en tribu) ;
- rétablir le dialogue avec la jeunesse pour les réconcilier avec l'emploi ;
- développer la sensibilisation à la poursuite de la scolarisation ;
- mieux communiquer sur l'emploi et la formation, mieux respecter l'emploi local ;
- développer la formation axée sur d'autres domaines professionnels que la mine comme l'agriculture, le commerce, l'environnement ou encore le tourisme afin d'absorber plus d'inactifs et de préparer le tissu de l'emploi pour la future phase de retrait de l'exploitation minière ;
- aménager des flexibilités aux travailleurs pour participer à la préservation des événements culturels ;
- utiliser de la sous-traitance locale, régionale et/ou territoriale dès que possible (notamment en phase de construction) ;
- participer à l'émancipation de la population locale par des programmes de formations et communications (visites de sites, implications de groupes communautaires au cours du développement du projet) ;
- développer le savoir et les techniques en impliquant les instituts et bureaux d'études territoriaux.

11.3. IMPACT POSITIF RESIDUEL SUR L'ECONOMIE REGIONALE

Tableau 55. Evaluation de l'impact résiduel Impact positif sur l'économie régionale

Nature de l'impact	Enjeu	Sévérité	Niveau d'impact résiduel			Impact résiduel
			Intensité	Etendue	Durée	
Phases construction et exploitation						
Impact positif sur l'économie locale	Faible	Moyenne	Faible	Régionale	Moyenne	Modérée

12 SYNTHÈSE DES COUTS DES MESURES PROPOSÉES

Tableau 56. Présentation des coûts des certaines mesures proposées

Thématique de l'environnement	Estimation du coût des mesures
Milieu naturel terrestre - Faune, flore, habitats et équilibres biologiques	Le coût d'une prestation de télédétection pour étendre le suivi du « stress des massifs forestiers » (Suivre l'activité photosynthétique de la végétation, Suivre la structure de la canopée et le couvert de feuilles, Suivre le stress hydrique de la végétation - fraction de la végétation) est d'environ 2 millions XPF. Le coût global du plan de suivi de l'ensemble du site de VNC est d'environ 28 millions XPF. Le coût de la revégétalisation progressive est estimé à 2 018 millions XPF sur la durée de vie du projet Lucy. Le coût de construction du système de gestion des eaux est estimé à 3 480 millions XPF.
	Le coût d'achat des camions et cuves pour l'arrosage des pistes et des plateformes est d'environ 186 millions XPF. Le cout annuel d'utilisation de cette mesure est estimé à 74 millions XPF. Le surcoût lié à l'achat de carburant à faible teneur en soufre est d'environ 4 500 XPF par million de tonne de carburant.
Sites et paysages	Le coût de la revégétalisation progressive est estimé à 2 018 millions XPF sur la durée de vie du projet Lucy (<i>identique mesure faune-flore-habitat</i>.) Le coût d'achat des camions et cuves pour l'arrosage des pistes et des plateformes est d'environ 186 millions XPF. Le cout annuel d'utilisation de cette mesure est estimé à 74 millions XPF (<i>identique mesure faune-flore-habitat</i>).
Eaux de surface	Le coût de construction du système de gestion des eaux est estimé à 3 480 millions XPF (<i>identique mesure faune-flore-habitat</i>).
Patrimoine culturel et archéologique	Une campagne de communication de proximité est estimée à 0,5 millions XPF (hors fouille préventive).
Commodité de voisinage et hygiène, sécurité, santé et salubrité du publique	Le coût d'achat des camions et cuves pour l'arrosage des pistes et des plateformes est d'environ 186 millions XPF. Le cout annuel d'utilisation de cette mesure est estimé à 74 millions XPF (<i>identique mesure faune-flore-habitat</i>). Le surcoût lié à l'achat de carburant à faible teneur en soufre est d'environ 4 500 XPF par million de tonne de carburant.

Thématique de l'environnement	Estimation du coût des mesures
Socio-Economie	La répartition potentielle des effectifs humains de VNC nécessaire en phase opérationnelle du projet Lucy serait de 20% de cadres, 80% de non-cadres (30% d'opérateurs et 50% de techniciens), hors sous-traitance. La masse salariale (salaires bruts + charges patronales) des non-cadres VNC apportée par le projet Lucy en phase opérationnelle serait supérieure à 340 millions XPF annuelle. Le coût de la sous-traitance en phase opérationnelle est estimé à 2 175 millions XPF, en moyenne. Le coût d'achat d'électricité de la centrale de Prony Energies, pour les besoins du projet Lucy, est estimé à 1 432 millions XPF par an, en moyenne.

