



**Observatoire de l'environnement
en Nouvelle-Calédonie**
11 rue Guynemer
98800 Nouméa
(+687) 23 69 69

APPEL D'OFFRES

**Surveillance des pressions associées à l'érosion dans les milieux
naturels situés dans la zone d'influence du site industriel et minier
du Sud de la Nouvelle-Calédonie**

DOSSIER DE CONSULTATION

Date limite de réception des offres :

14 octobre 2013

Contenu

I.	CONTEXTE.....	4
I.1.	Érosion dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie.....	4
I.2.	Présentation du projet industriel de Vale Nouvelle-Calédonie.....	6
I.3.	Les suivis environnementaux réalisés par Vale Nouvelle-Calédonie.....	9
I.4.	Rôle de l’Observatoire.....	10
I.5.	L’Observatoire s’interroge.....	10
II.	APPEL D’OFFRES.....	11
II.1.	Périmètre spatial de l’étude.....	11
II.2.	Objet de l’appel d’offres.....	11
II.3.	Objectifs à atteindre.....	12
II.3.a	OBJECTIF 1 : Analyser la pertinence des suivis réglementaires.....	13
II.3.b	OBJECTIF 2 : Formuler des recommandations.....	13
II.3.c	OBJECTIF 3 : Effectuer une synthèse des tendances.....	14
II.3.d	OBJECTIF 4 : Réaliser une étude de faisabilité pour la production d’un (ou plusieurs) indicateur(s) de « pression(s) associée(s) à l’érosion d’origine anthropique ».....	14
II.4.	Perspectives : un livret de recommandations pour le suivi des pressions liées à l’érosion dans les milieux naturels en zone d’influence des sites miniers en Nouvelle-Calédonie.....	15
II.5.	Insertion de l’étude parmi les projets en cours.....	16
II.6.	Informations fournies dans le cadre de la construction des offres.....	16
II.7.	Informations fournies dans le cadre de la réalisation de la prestation.....	17
II.8.	Livrables.....	17
II.9.	Structuration des offres.....	18
II.10.	Planning de réalisation.....	18
II.11.	Financement du marché.....	18
II.12.	Mode d’attribution.....	19
II.13.	Délai de réponse.....	19
II.14.	Délai de validité des offres.....	19
II.15.	Contact.....	19
II.16.	Jugement des offres.....	20
II.17.	Confidentialité.....	20
III.	ANNEXES.....	22

III.1.	Carte des types de pressions engendrées par le complexe industriel et minier de Vale Nouvelle-Calédonie.....	23
III.2.	Transmission d'informations : Acte d'engagement.....	24
III.3.	Liste des éléments identifiés.....	27
III.4.	Bibliographie citée.....	28

I. CONTEXTE

I.1. Érosion dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie

Au cours du temps les phénomènes d'érosion ont largement participé au démantèlement des massifs de péridotites recouvrant la Grande Terre. Ces roches et les profils d'altération qui les surmontent, se rencontrent aujourd'hui sur un tiers de la surface de l'île, notamment dans le Sud de la Grande Terre. Les péridotites se sont altérées sous l'effet des aléas climatiques et les horizons qui en résultent sont enrichis en métaux (Co, Ni, Mn, Cr, ...). La figure 1 présente un profil d'altération typique développé sur péridotite et montre schématiquement les différents horizons depuis la péridotite vers le sommet. Ces altérites sont peu cohérentes et donc très sensibles à l'érosion.

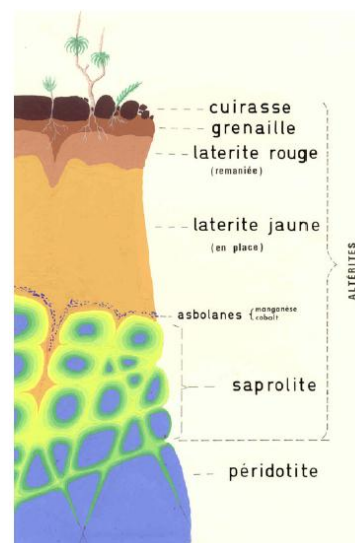


Figure1 : Schéma du profil type d'altération tropicale sur péridotites (Pelletier, 2001).

Cette sensibilité à l'érosion conduit à la formation de « lavakas » (ravines profondes à parois souvent abruptes) particulièrement bien représentés et marquants les paysages du Massif du Sud. Ces morphologies érosives sont la manifestation de l'action conjointe du ruissellement des eaux de surface et de la sape exercée par les écoulements souterrains. Cette érosion mécanique constitue une véritable menace environnementale car elle détruit le couvert végétal, inhibe toute recolonisation et provoque le transfert des matières terrigènes et leur accumulation vers les milieux aquatiques.

Les massifs ultrabasiques du Sud, qui abritent une biodiversité exceptionnelle avec de forts taux d'endémicité, sont aussi le théâtre d'un développement industriel et minier sans précédent avec la mise en place de Vale Nouvelle-Calédonie. La littérature fait largement état des impacts des anciennes mines à ciel ouverts sur les phénomènes d'érosion. Sur les zones d'exploitation, la destruction de la végétation expose les sols latéritiques dénudés à une érosion hydrique accrue.

Les impacts liés à l'érosion et à ses pressions sur les milieux naturels sont associés notamment aux processus de transport et de sédimentation de la matière.

- Milieu terrestre: le départ de matière sur les versants est généralement associé à une dégradation de la végétation (ex : défrichement, feu). L'érosion sur les versants entraîne une dégradation souvent irréversible des sols qui peut impacter la végétation et la faune. La formation de figures d'érosion sur les versants va également entraîner une destruction mécanique de la végétation.

Pressions associées à l'érosion sur le milieu terrestre :

- ➔ Dégradation des sols
- ➔ Destruction mécanique

- Milieu dulçaquicole : le transport des matériaux érodés est effectué par les eaux de ruissellement qui rejoignent le réseau hydrographique du bassin versant. L'apport en matériaux grossiers et fins dans les creeks et rivières entraîne des modifications physiques et chimiques des cours d'eau qui peuvent impacter les écosystèmes. Les conséquences de phénomènes d'érosion accrus sont généralement la modification de l'habitat dû à l'engravement du lit mineur, modification du débit, modification de la composition physico-chimique de l'eau etc. Les sols ultrabasiques étant constitués de minéraux enrichis en métaux, le transfert de ces minéraux hors de leur condition de formation peut changer la disponibilité des métaux et les rendre plus mobiles et donc potentiellement toxiques pour les milieux récepteurs.

Pressions associées à l'érosion sur le milieu dulçaquicole :

- ➔ Apport en sédiments
- ➔ Apport en métaux

- Milieu marin : le réseau hydrographique du bassin versant va acheminer une partie des matériaux érodés jusqu'au milieu marin. Les plus grossiers sédimentent généralement dans les cours d'eau et les particules les plus fines sont transportées jusqu'au milieu marin. Ces apports en matière terrigène peuvent être à l'origine de la perturbation des écosystèmes en provoquant l'étouffement des organismes sessiles (ex : coraux) ou en contaminant le milieu. Le dépôt de matière peut entraîner des modifications physiques et chimiques du milieu et impacter les écosystèmes. Comme dans les milieux dulçaquicoles, les métaux contenus dans la matière qui sédimente peut devenir bio-disponible et engendrer des effets toxiques sur l'environnement.

Pressions associées à l'érosion sur le milieu marin :

- Apports en sédiments
- Apports en métaux

Ainsi, depuis le milieu terrestre, source de particules terrigènes vers le milieu marin récepteur ultime, se relaient les processus d'érosion, de transport et de sédimentation (figure 2).

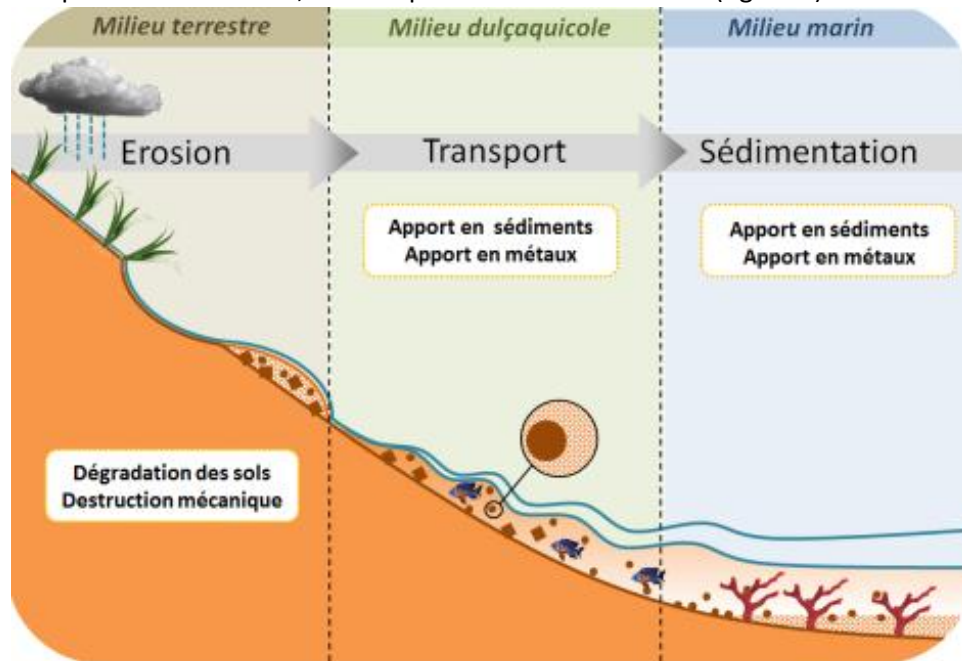


Figure 2 : Représentation schématique des pressions environnementales liées aux processus d'érosion, transport et sédimentation. Notons qu'en ce qui concerne les processus érosion/transport/sédimentation ces derniers peuvent être associés aux trois milieux. Cependant l'objet de l'illustration est de présenter un scénario « classique » d'érosion hydrique en milieu ultrabasique sur un bassin versant où la matière issue de l'érosion des versants transite dans les creeks et rivières pour arriver en partie dans le milieu marin où elle sédimente.

I.2. Présentation du projet industriel de Vale Nouvelle-Calédonie

Implanté sur le plateau de Goro, le complexe industriel et minier de Vale Nouvelle-Calédonie se compose de vastes aménagements et infrastructures. Chaque zone du complexe représente une source potentielle de pressions pour l'environnement. Trois types de pressions peuvent être distingués avec les pollutions physiques, chimiques et organiques (Imirizaldu, 2011). Les risques de pollutions physiques et chimiques peuvent notamment être associés aux phénomènes d'érosion accrus engendrés par le décapage des sols par l'activité minière.

Afin de bien appréhender l'ampleur du projet industriel de Vale Nouvelle-Calédonie il est nécessaire d'avoir un aperçu des principaux aménagements du complexe :

- Aire de Stockage des Résidus (ASR)

L'extraction du nickel engendre la production de volumes considérables de résidus (environ 275 millions de tonnes) qui, en sortie des circuits de productions, doivent être gérés. La solution choisie par l'industriel est de traiter ces déchets et de les stocker dans l'ASR pendant les 6 à 8 premières années d'exploitation au sein d'une vallée de 270 hectares (2,7 km²).

- Carrières de Limonite Sud et Carrière de péridotite du Mamelon de la Kué Ouest

Pour les besoins propres de l'exploitation minière, les carrières de péridotite et de limonite ont été utilisées pour fournir les granulats et les blocs nécessaires à la construction de l'usine et du barrage de la cellule à résidus. Ces carrières sont encore actives.

- Usine de Préparation du Minerai (UPM)

L'UPM a pour fonction de préparer le minerai provenant directement de la mine avant qu'il ne soit envoyé vers l'usine. Elle comprend une zone de stockage et un ensemble d'installations de broyage-concassage-criblage du minerai et de mise en pulpe.

- Centre Industriel de la Mine (CIM)

Le CIM est une installation dont l'objectif est d'assurer l'entretien et la maintenance des équipements et le bon fonctionnement de l'UPM.

- Fosse d'extraction de la mine

Le projet de Vale Nouvelle-Calédonie prévoit d'extraire de la mine, environ 8 à 10 millions de tonnes de minerai. L'accès aux minerais latéritiques et saprolitiques riches en nickel et cobalt nécessite l'excavation d'une première couche superficielle. La matière extraite est utilisée pour la construction des différentes infrastructures du projet (barrages, bernes, voies de roulage) ou placée en verse.

- Bassin de Sédimentation de la Kué Nord (BSKN)

Le BSKN est un barrage construit sur le cours de la Kué Nord pour récupérer les eaux trop chargées en sédiment en provenance de la mine.

- Verse à stériles de la Kué Est

La verse à stérile constitue une aire de stockage des mort-terrains c'est-à-dire des matériaux extraits de la mine et ne contenant aucun minerai susceptible d'être exploité à court terme.

- Carrière de péridotites de la Kué Est

Les matériaux extraits de la carrière ont été utilisés pour la construction du Bassin de Sédimentation de la Kué Nord et pour d'autres aménagements miniers comme les voies de roulage. Cette carrière n'est désormais plus exploitée.

- Base vie

Elle rassemble l'ensemble des infrastructures construit pour les employés de la compagnie (bureaux, logements, etc.).

- Usine de traitement

Cette usine aura pour fonction de traiter le minerai en pulpe issu de l'UPM pour procéder à l'extraction du nickel et du cobalt.

- Centrale thermique de Prony Énergies

Une centrale thermique est implantée sur le site de Vale Nouvelle-Calédonie notamment afin de fournir l'énergie électrique nécessaire au complexe industriel. Cette centrale utilise le charbon pour combustible.

- Port

L'installation portuaire participe à la logistique du site et permet notamment l'exportation du nickel et du cobalt ainsi que l'importation de soufre et de charbon.

- Voies de communication

Un réseau de voirie sur le site industriel et minier a été mis en place.

En annexes, une carte présente la localisation des principaux aménagements de Vale Nouvelle-Calédonie et les pressions environnementales associées.

L'industriel a pour projet d'ouvrir une nouvelle aire de stockage de résidus (KO4) en amont de la Kué Ouest. Cet aménagement n'était pas initialement prévu et représente une nouvelle pression environnementale qui n'avait pas été anticipée.

I.3. Les suivis environnementaux réalisés par Vale Nouvelle-Calédonie

L'industriel Vale Nouvelle-Calédonie réalise des suivis environnementaux dont l'objectif est de pouvoir déceler les perturbations liées à son activité afin d'anticiper les impacts sur l'environnement.

Chaque suivi est propre à un milieu naturel et permet de suivre :

- **L'état du milieu**, c'est-à-dire sa structure et ses fonctionnalités
- **Les pressions subies par le milieu**

Deux types de paramètres suivis sont donc distingués : les paramètres d'état (ex : abondance en poissons) et les paramètres de pressions (ex : concentration en matière en suspension).

Si le suivi des paramètres d'état est essentiel, puisqu'il va permettre d'observer l'évolution du milieu, le suivi des paramètres de pression est indispensable car il permet :

- de suivre l'évolution des pressions subies par les milieux et indirectement du (des) phénomène(s) à l'origine de ces pressions.
- d'anticiper un impact sur l'état des milieux et
- d'interpréter l'évolution des paramètres d'état

Des paramètres de pressions plus ou moins spécifiques à l'érosion sont suivis par Vale Nouvelle-Calédonie, par exemple :

- **la concentration en matière en suspension**
-> **Paramètre de pression apport en sédiments associé à l'érosion**

Le schéma ci-dessous synthétise la démarche employée pour le suivi de la qualité d'un milieu. L'exemple présenté correspond au suivi de la qualité du milieu marin. L'érosion est identifiée comme un « forçage », ce qui signifie que ce phénomène engendre des pressions sur le milieu marin qui vont influencer l'état du milieu.

Le paramètre de « pression » suivi correspond au taux de sédimentation. Le paramètre traduit la pression liée à l'apport en sédiments dans le milieu marin. Il va permettre l'interprétation de l'évolution du paramètre d'état du milieu, ici le recouvrement corallien.

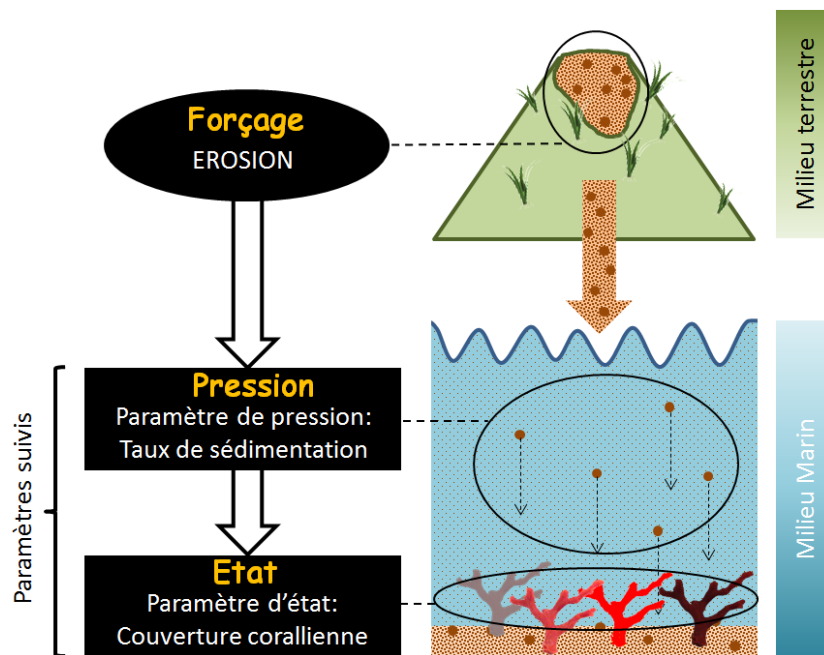


Schéma présentant la surveillance de la qualité d'un milieu effectué par Vale Nouvelle-Calédonie

I.4. Rôle de l'Observatoire

L'OEIL, l'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie, province Sud, a pour principale mission la surveillance de l'évolution des milieux et des pressions qui s'y exercent dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie.

Les phénomènes d'érosion et les pressions environnementales associées sont donc au cœur des préoccupations de l'Observatoire puisqu'ils peuvent entraîner des perturbations majeures sur les trois milieux : terrestre, dulçaquicole, marin.

Bien que naturelle, l'érosion peut être fortement influencée par les activités minières, soit en modifiant un phénomène déjà en place, soit en déclenchant de nouveaux.

Les activités de Vale Nouvelle-Calédonie représentent donc, a priori, une menace pour les milieux naturels du Grand Sud.

I.5. L'Observatoire s'interroge

A la lumière des différents points évoqués ci-dessus, des questions émergent :

- Les suivis des pressions associées à l'érosion réalisés par Vale Nouvelle-Calédonie permettent-ils de répondre aux questions:
 - de l'évolution de l'ensemble des pressions associées à l'érosion dans les milieux naturels situés dans la zone d'influence de Vale Nouvelle-Calédonie ? et si oui, quelles sont ces évolutions.
 - de la part due aux activités humaines dans ces évolutions ? et si oui, quelle est cette part.
- Si la surveillance en place semble inadaptée pour répondre à l'une ou aux deux questions ci-dessus, quelles sont les améliorations possibles ?

II. APPEL D'OFFRES

Dans le contexte présenté ci-dessus, l'OEIL lance un appel d'offres pour la réalisation d'une étude concernant les suivis effectués par Vale Nouvelle-Calédonie sur les pressions associées à l'érosion dans les milieux naturels situés dans la zone d'influence de l'industriel.

II.1. Périmètre spatial de l'étude

C'est la zone d'influence du complexe de Vale Nouvelle-Calédonie qui se trouve autour des sites industriels et miniers qui est concernée dans le cadre de cette étude. L'ensemble des milieux naturels présents dans ce périmètre : terrestre, dulçaquicole et marin, seront donc pris en considération.

II.2. Objet de l'appel d'offres

Ce sont les suivis des pressions liées à l'érosion réalisés par Vale Nouvelle-Calédonie dans les milieux naturels situés dans la zone d'influence du projet industriel et minier.

Est entendu par « suivis », les suivis dans leurs globalités, à savoir :

- Les paramètres suivis et leurs finalités
- Les stratégies d'échantillonnage
- Les méthodes d'échantillonnage et de mesure
- La mise en œuvre des méthodes d'échantillonnage et de mesure

Est entendu par « pressions associées à l'érosion », l'ensemble des pressions énoncées en préambule, à savoir :

- Pression « dégradation des sols »
- Pression « destruction mécanique »
- Pression « apport en sédiments »
- Pression « apport en métaux »

Est entendu par « milieux naturels », les trois milieux cités en préambule, à savoir :

- Terrestre
- Dulçaquicole
- Marin

II.3. Objectifs à atteindre

L'étude se basera principalement sur les informations contenues dans un fonds documentaire fourni par l'OEIL. Elle doit permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- **1** - Analyser la pertinence des suivis des pressions associées à l'érosion réalisés par Vale Nouvelle-Calédonie dans les milieux naturels situés dans sa zone d'influence ;
- **2** - Formuler des recommandations pour l'amélioration des suivis en place ou le développement de nouveaux suivis ;
- **3** - Réaliser un travail de synthèse en analysant l'évolution (les tendances) des pressions associées à l'érosion dans l'ensemble des milieux naturels de la zone d'influence de Vale Nouvelle-Calédonie à partir des données bibliographiques mises à disposition ;
- **4** - Réaliser une étude de faisabilité pour la production d'un (ou plusieurs) indicateur(s) de suivi des « pression(s) associée(s) à l'érosion d'origine anthropique ».

L'appel d'offres fera l'objet d'une seule étude qui répondra aux objectifs cités ci-dessus.

II.3.a OBJECTIF 1 : Analyser la pertinence des suivis réglementaires

Pertinence d'un suivi : Un suivi peut être considéré « pertinent » par l'Observatoire s'il permet de surveiller de manière représentative l'évolution du ou des paramètres suivis.

- La réalisation de cet objectif doit permettre de répondre à la question suivante : Les suivis réglementaires (et compensatoires) réalisés par l'industriel permettent-ils de suivre de manière pertinente l'ensemble des pressions liées à l'érosion dans les milieux naturels situés dans sa zone d'influence ?
- Cet objectif devra donc prendre en considération pour chaque **milieu naturel** (terrestre / dulçaquicole / marin) les éléments suivants :
 - L'ensemble des **pressions** liées à l'érosion ;
 - Pour chaque pression, le(s) **paramètre(s)** pertinent(s) à suivre ;
 - Pour chaque suivi de paramètre, la **stratégie d'échantillonnage** adaptée au niveau spatial et temporel ;
 - Pour chaque stratégie d'échantillonnage, la **méthode d'échantillonnage et de mesure** la plus adaptée ;
 - Pour chaque méthode d'échantillonnage et de mesure, leur **mise en œuvre** théorique appropriée. Aucune visite terrain n'est à prévoir dans cette étude.
 - La **spécificité** et la **sensibilité** des paramètres suivis devront être prises en considération dans cette analyse.
 - La **complémentarité** des suivis entre eux sera bien sûr intégrée dans ce travail d'analyse.

L'industriel réalise parfois, de son propre chef, des suivis non-réglementaires. Ces suivis seront pris en compte dans l'analyse dans un second temps et l'intérêt de les intégrer dans les suivis réglementaires sera discuté.

II.3.b OBJECTIF 2 : Formuler des recommandations

La réalisation de l'objectif 1 permettra d'identifier les recommandations à formuler pour assurer la pertinence des suivis réglementaires réalisés par l'industriel.

- ➔ La réalisation du présent objectif doit permettre d'améliorer les suivis réglementaires existants et d'en développer de nouveaux si besoin est.
- Les recommandations pourront concerner les éléments cités en objectif 1 à savoir:
 - Les **pressions** liées à l'érosion à suivre ;
 - Le(s) **paramètre(s)** pertinent(s) à suivre ;
 - La **stratégie d'échantillonnage** adaptée au niveau spatial et temporel ;
 - La **méthode d'échantillonnage** la plus adaptée ;
 - La **mise en œuvre** appropriée des méthodes d'échantillonnage.
 - Les aspects financiers et complexité de mise en œuvre seront pris en compte pour chaque recommandation formulée.
 - Ces recommandations seront accompagnées d'une description détaillée des modalités de leur mise en œuvre.
 - Quelques exemples des recommandations attendues :
 - Augmentation du nombre de stations d'échantillonnage
 - Modification du positionnement des stations
 - Augmentation de la fréquence des mesures
 - Emploi de méthodes plus adaptées
 - Suivi d'un nouveau paramètre
 - Mise en place d'un nouveau suivi
 - La nécessité de mettre en place un suivi diachronique des figures d'érosion à partir d'images satellitaires sera discutée puisque ce type de suivi est inexistant à ce jour.

II.3.c OBJECTIF 3 : Effectuer une synthèse des tendances

Sous réserve que les données et résultats soient accessibles dans le fond documentaire fourni, une synthèse des tendances d'évolution des pressions associées à l'érosion dans les milieux naturels de la zone d'influence de Vale Nouvelle-Calédonie sera réalisée à partir des informations disponibles.

II.3.d OBJECTIF 4 : Réaliser une étude de faisabilité pour la production d'un (ou plusieurs) indicateur(s) de « pression(s) associée(s) à l'érosion d'origine anthropique »

Le développement d'indicateurs fiables doit permettre à l'OEIL d'assurer ses missions de surveillance et d'information.

- ➔ Cet objectif doit permettre de répondre à la question suivante : Est-il possible de mettre en place un ou des indicateurs de pressions liées à l'érosion d'origine anthropique ? Si oui, comment ?
- La réalisation de cette étude de faisabilité devra prendre en considération chaque pression liée à l'érosion dans chaque milieu naturel situé dans le périmètre d'étude.
 - Dans la mesure du possible, le développement d'indicateurs opérables dans l'ensemble des milieux du périmètre d'étude sera favorisé.
 - Les propositions pour développer le ou les indicateurs identifiés devront s'appuyer au maximum sur les connaissances ou outils existants, mais pourront concerner l'acquisition de nouvelles connaissances.
 - La nécessité de la mise en place d'un suivi des pressions liées à l'érosion dans une zone non anthropisée (suivi d'un site référence) sera discutée.
 - Le manque de recul dans les séries temporelles existantes risque de limiter les possibilités de discriminer les perturbations anthropiques des variations naturelles.
L'utilisation de techniques faisant appel à la datation des horizons de sédiments par radiochronologie permettent d'avoir un aperçu des dynamiques de sédimentation passées. L'intérêt de l'emploi de telles techniques pour la construction d'indicateurs sera discuté.
 - Pour chaque proposition d'indicateur ou jeu d'indicateurs, un programme d'actions échelonné dans le temps, avec un chiffrage des moyens nécessaires à la mise en place du ou des indicateurs devra être fourni.

II.4. Perspectives : un livret de recommandations pour le suivi des pressions liées à l'érosion dans les milieux naturels en zone d'influence des sites miniers en Nouvelle-Calédonie

L'OEIL axe l'essentiel de ses actions sur Vale Nouvelle-Calédonie qui est le projet industriel majeur du Sud de la Nouvelle-Calédonie. Cependant les actions de l'Observatoire sont amenées à s'étendre aux autres sites miniers du Sud. Les connaissances qui seront développées dans le cadre de l'étude pourraient, à termes, être valorisées par la production d'un livret de recommandations pour la surveillance des pressions associées à l'érosion dans les milieux naturels situés dans la zone d'influence des sites miniers en Nouvelle-Calédonie.

II.5. Insertion de l'étude parmi les projets en cours

L'objet du présent appel d'offres n'est pas la caractérisation de l'érosion, sujet qui dépasse de loin les compétences de l'Observatoire et qui font l'objet de programmes de recherche en cours (programmes « hydromine » – DAVAR et « fonctionnement des petits bassins versant miniers » - CNRT). Ces programmes qui se déroulent sur plusieurs années, ont pour objectifs d'acquérir des informations sur les caractéristiques des phénomènes d'érosion hydrique sur les bassins versants faisant l'objet d'exploitations minières en milieu ultrabasique.

Ces programmes pourront probablement, à termes, permettre d'améliorer la représentativité des suivis des pressions associées à l'érosion en milieux ultrabasiques. Cependant, leurs objectifs et échéances divergent de ceux du présent appel d'offres.

Les recommandations pour l'acquisition de nouvelles données relatives aux pressions associées à l'érosion devront être faites en bonne intelligence avec les actions menées par les programmes en cours.

II.6. Informations fournies dans le cadre de la construction des offres

Dans le cadre de la construction de leurs offres, les soumissionnaires pourront, sur demande motivée et sur présentation de l'acte d'engagement complété et signé (cf. Annexes, III.2 Transmission d'informations : acte d'engagement), accéder aux informations identifiées et disponibles (cf. II.7. Informations fournies dans le cadre de la réalisation de la prestation).

L'observatoire diffuse d'ores et déjà de nombreuses informations concernant les suivis réalisés par Vale NC sur son site internet et au travers de ses outils: www.oeil.nc

Portails géographiques de l'Observatoire : <http://www.oeil.nc/geoportail>

Centre de ressource numérique : <http://www.oeil.nc/cdrn>

S'ils le souhaitent, les soumissionnaires pourront faire des demandes d'éléments supplémentaires. Tout nouvel élément porté à connaissance sera transmis à l'ensemble des soumissionnaires.

II.7. Informations fournies dans le cadre de la réalisation de la prestation

Dans le cadre de la réalisation de l'étude, l'OEIL fournira l'ensemble du fond documentaire nécessaire et disponible au titulaire du marché. Un certain nombre d'éléments a été identifié et comporte les catégories suivantes :

- Documents réglementaires
- Rapports d'états initiaux
- Rapports de suivi
- Rapport d'études concernant la thématique de l'érosion
- Table de description des dispositifs de surveillance des milieux dulçaquicoles (station, paramètre,...)

L'ensemble des éléments identifié à ce jour est détaillé en annexes (cf. III.3 Liste des éléments identifiés). **Cette liste est susceptible d'être amendée avant l'attribution du marché.**

Des échanges avec les services en charge de l'hydrogéologie et de l'environnement chez Vale NC seront à prévoir pour valider/compléter les informations recueillies au cours de l'étude du fond documentaire.

II.8. Livrables

L'appel d'offres fera l'objet d'une seule et même étude. La réalisation des objectifs 1, 2 précédera logiquement celle des objectifs 3 puis 4.

Trois rapports sont attendus :

- 1 rapport correspondant aux objectifs 1 et 2 ;
- 1 rapport correspondant à l'objectif 3 ;
- 1 rapport correspondant à l'objectif 4 ;
- 1 table mise à jour décrivant les dispositifs de surveillance de Vale NC sur les milieux dulçaquicoles et marins.

II.9. Structuration des offres

Le soumissionnaire devra fournir une réponse structurée de la manière suivante :

- dans un premier temps, justifier de ses capacités de réalisation de la prestation.
- puis, pour la réalisation de chacun des objectifs de l'appel d'offres, le soumissionnaire fournira :
 - la méthodologie employée pour la réalisation de chacun des objectifs de la prestation.
 - les moyens techniques et humains mis en œuvre pour mener à bien cette prestation. Les curriculum vitae des personnes intervenantes sur cette prestation, leurs rôles et leurs implications (temps et tâches) seront clairement spécifiés.
 - l'organisation du projet et son calendrier détaillé incluant une remise échelonnée des livrables.
 - une proposition financière détaillée selon l'organisation et le calendrier du projet.
 - les références obtenues dans un domaine similaire à l'objet du marché avec le cas échéant un exemple concret consultable.

II.10. Planning de réalisation

Le calendrier de réalisation de la prestation proposé devra prévoir une restitution finale des livrables attendus avant mai 2014.

Il sera attendu du soumissionnaire la proposition d'un calendrier prévoyant une restitution échelonnée des livrables selon la chronologie de leur réalisation.

II.11. Financement du marché

Le financement de l'étude sera échelonné en trois phases qui correspondent à la remise des livrables attendus :

Phase 1 : Correspond à la réalisation des objectifs 1 & 2.

50% du financement de cette phase sera versé à son commencement et 50% à la réception du livrable correspondant et ayant fait l'objet d'une validation.

Phase 2 : Correspond à la réalisation de l'objectif 3.

50% du financement de cette phase sera versé à son commencement et 50% à la réception du livrable correspondant et ayant fait l'objet d'une validation.

Phase 3 : Correspond à la réalisation de l'objectif 4.

50% du financement de cette phase sera versé à son commencement et 50% à la réception du livrable correspondant et ayant fait l'objet d'une validation.

II.12. Mode d'attribution

Le marché pourra être attribué soit à un titulaire unique, soit à un groupement d'opérateurs économiques.

Ces groupements devront avoir été constitués à la remise de l'offre. **Il est demandé aux soumissionnaires de disposer d'un relais local en Nouvelle-Calédonie pour assurer une meilleure coordination du projet.**

Lors de l'attribution du marché il sera demandé au titulaire de signer l'acte d'engagement comportant des clauses qui régissent l'exécution de sa prestation.

II.13. Délai de réponse

La date limite de réception des offres est fixée au 14 octobre 2013 à 20 h (GMT+11) dernier délai.

L'offre sera adressée par voie électronique à l'adresse :

adrien.bertaud@oeil.nc (prévoir un accusé de réception).

Les dossiers parvenus après la date et l'heure limite de réception des offres ne seront pas retenus.

II.14. Délai de validité des offres

Le délai minimum de validité de l'offre sera de 90 jours à compter de sa date de réception.

II.15. Contact

Des renseignements d'ordre technique ou administratif peuvent être demandés à :

Adrien Bertaud

Chargé de projet - OEIL

Courriel : adrien.beraud@oeil.nc

Tel : (+687)23-69-69

II.16. Jugement des offres

Avant de procéder au jugement des offres, l'OEIL vérifiera que les candidats présentent bien les capacités financières, professionnelles et techniques demandées. Si les capacités du candidat ne sont pas jugées suffisantes, l'analyse de son offre ne sera pas poursuivie.

L'OEIL encourage vivement les candidats extérieurs à la Nouvelle-Calédonie à se rapprocher de sociétés néo-calédoniennes afin de faciliter la mise en place et le suivi du projet.

L'OEIL se réserve la possibilité de négocier les offres des candidats de son choix ainsi que celle de ne pas donner suite à la consultation ou de ne commander uniquement qu'une partie des prestations décrites dans ce document.

II.17. Confidentialité

Les informations et renseignements, fournis par l'OEIL, sont strictement couverts par le secret professionnel. En conséquence, le soumissionnaire s'engage à respecter de façon absolue cette obligation et à la faire respecter par son personnel.

L'obligation de confidentialité s'impose au soumissionnaire et s'applique à toutes les informations relatives à l'OEIL qu'il a recueilli dans le cadre du présent appel d'offres. Il en est de même du contenu des fichiers, informations et documents éventuellement mis à la disposition du soumissionnaire à l'occasion du présent appel d'offres.

Cette obligation s'étend à tous les renseignements de quelque nature que ce soit dont le soumissionnaire et ses préposés auraient eu connaissance dans le cadre du présent appel d'offres. Les échanges de courriers et d'informations entre les parties sont également considérés confidentiels.

Le soumissionnaire s'engage notamment à :

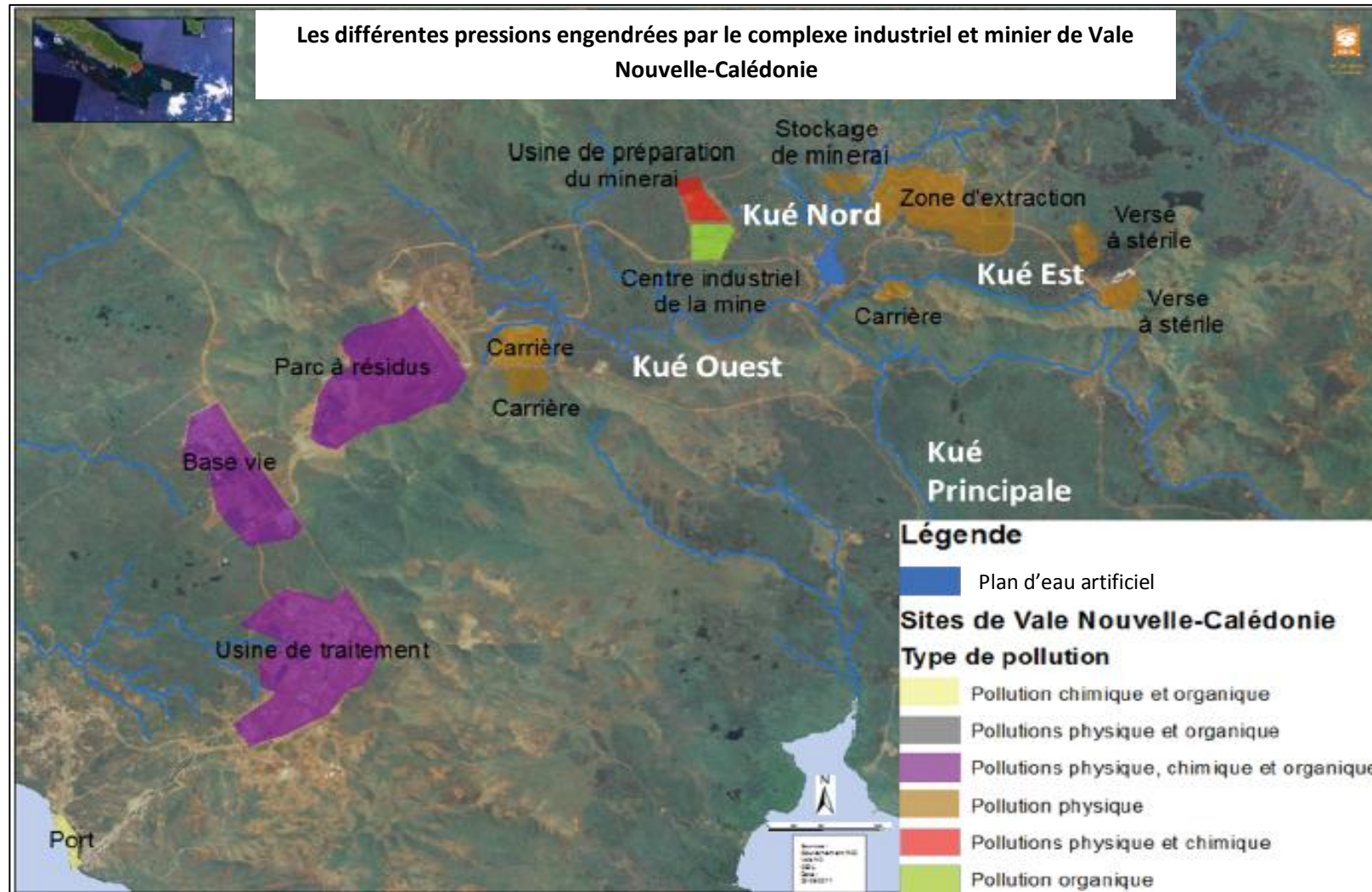
- ne conserver aucune copie des documents et supports d'information confiés par l'OEIL ou utilisés par elle, après présentation de son offre ;

- ne pas utiliser les documents et informations traités à des fins autres que celle spécifiées au présent appel d'offres ;
- ne pas communiquer ces documents et informations à d'autres personnes morales ou non, privées ou publiques, que celle qui ont qualité pour en connaître, à savoir l'OEIL, ainsi que le personnel chargé par le soumissionnaire de construire l'offre ;
- prendre toutes mesures permettant d'éviter toute utilisation détournée ou frauduleuse des fichiers informatiques ;
- informer le personnel de son obligation de discrétion et de sécurité ;
- prendre toutes les mesures nécessaires visant à assurer la sécurité des informations et des documents et ce, jusqu'à la date de destruction des données.

L'OEIL se réserve le droit de procéder à toute vérification qui lui paraîtrait utile, afin de vérifier le respect de ces obligations par le soumissionnaire. Ce dernier, toutefois, ne saurait être tenu pour responsable d'aucune divulgation si les éléments divulgués étaient dans le domaine public ou s'il en avait connaissance ou les obtenait de tiers par des moyens légitimes.

III. ANNEXES

III.1. Carte des types de pressions engendrées par le complexe industriel et minier de Vale Nouvelle-Calédonie



III.2. Transmission d'informations : Acte d'engagement

TRANSMISSION D'INFORMATIONS : ACTE D'ENGAGEMENT

ARTICLE 1. OBJET

Le présent acte a pour objet la transmission d'informations dans le cadre de l'appel d'offres « Surveillance des pressions associées à l'érosion dans les milieux naturels situés dans la zone d'influence du site industriel et minier du Sud de la Nouvelle-Calédonie ». Ces informations sont détaillées ci-après :

ARTICLE 2. SOUMISSIONNAIRE

Je soussigné(e),

Intitulé complet et forme juridique de la société ou de l'entreprise :

Adresse (siège social) :

Numéro de téléphone, de télécopie, adresse mail :

Mme / M. :

Agissant en nom et pour le compte de la société en vertu des pouvoirs à moi régulièrement conférés

Immatriculé(e) au Registre du Commerce et des Sociétés / Répertoire des métiers n° :

N° d'identité d'établissement (RIDET) ou SIRET :

Ci-après désigné comme le soumissionnaire,

m'engage, sans réserve, à employer les informations détaillées dans l'article 1. du présent acte dans le cadre de la construction de mon offre pour l'appel d'offres « Surveillance des pressions associées à l'érosion dans les milieux naturels situés dans la zone d'influence du site industriel et minier du Sud de la Nouvelle-Calédonie » et conformément à l'article 3. du présent acte.

ARTICLE 3. CONFIDENTIALITE

Les informations et renseignements, fournis par l'OEIL, sont strictement couverts par le secret professionnel. En conséquence, le soumissionnaire s'engage à respecter de façon absolue cette obligation et à la faire respecter par son personnel.

L'obligation de confidentialité s'impose au soumissionnaire ainsi qu'à ses préposés et s'applique à toutes les informations qu'il a recueillies à l'occasion de la transmission d'informations par l'OEIL dans le cadre de l'appel d'offres « Surveillance des pressions associées à l'érosion dans les milieux naturels situés dans la zone d'influence du site industriel et minier du Sud de la Nouvelle-Calédonie ». Il en est de même du contenu des fichiers, informations et documents éventuellement mis à la disposition du soumissionnaire.

Cette obligation s'étend à tous les renseignements de quelque nature que ce soit dont le soumissionnaire et ses préposés auraient eu connaissance dans le cadre du même appel d'offres. Les échanges de courriers entre les parties sont également considérés comme confidentiels.

Le soumissionnaire s'engage notamment à :

- ne conserver aucune copie des documents et supports d'information confiés par l'OEIL ou utilisés par elle, après remise de son offre ;
- ne pas utiliser les documents et informations traités à des fins autres que celle spécifiées ;
- ne pas communiquer ces documents et informations à d'autres personnes morales ou non, privées ou publiques, que celle qui ont qualité pour en connaître, à savoir l'OEIL, ainsi que le personnel chargé par le soumissionnaire de produire l'offre ;
- prendre toutes mesures permettant d'éviter toute utilisation détournée ou frauduleuse des fichiers informatiques ;
- informer le personnel de son obligation de discrétion et de sécurité ;
- prendre toutes les mesures nécessaires visant à assurer la sécurité des informations et des documents et ce, jusqu'à la date de destruction des informations.

L'OEIL se réserve le droit de procéder à toute vérification qui lui paraîtrait utile, afin de vérifier le respect de ces obligations tant par le soumissionnaire. Ce dernier, toutefois, ne saurait être tenu pour responsable d'aucune divulgation si les éléments divulgués étaient dans le domaine public ou s'il en avait connaissance ou les obtenait de tiers par des moyens légitimes.

SIGNATURE DE L'ACTE

Nom, prénom et qualité du signataire (*)	Lieu et date de signature	Signature(**)

(*) Le signataire doit avoir le pouvoir d'engager la personne qu'il représente.

(**) Le signataire inscrira manuellement la mention « lu et approuvé » et paraphera chaque page du présent document.

III.3. Liste des éléments identifiés

	Titre	Année	Auteur	Editeur
DOCUMENTS REGLEMENTAIRES				
Arrêtés	Arrete ICPE 763-2003/PS du 5 juin 2003 autorisant Goro Nickel SAS à occuper le domaine public maritime et construire un port	2003	Gouvernement de la NC	Gouvernement de la NC
	Arrete ICPE 1974-2003/PS du 5 dec 2003 autorisant Goro Nickel SAS à occuper le domaine public maritime pour 70 ans	2003	nt de la NC	nt de la NC
	Arrete ICPE 1769-2004/PS du 15 octobre 2004 autorisant Goro Nickel SAS à exploiter une usine de traitement de minerai	2004	nt de la NC	nt de la NC
	Arrete ICPE 492-2005/PS du 28 avril 2005 modifiant les arrêtés autorisant Goro Nickel SAS à occuper le domaine public maritime	2005	Gouvernement de la NC	Gouvernement de la NC
	Journal officiel de la Nouvelle-Calédonie. Arrêté ICPE N° 1466-2008/PS et N°1467-2008/PS	2008	nt de la NC	nt de la NC
Convention	Convention N°C.238-09 fixant les modalités techniques et financières de mise en œuvre de la démarche pour la conservation de la biodiversité	2009	PS	PS/Vale
Autre	Bilan sur la mise en oeuvre de la convention C.238-09 pour la conservation de la biodiversité au cours de la période mai 2009-août 2010 et Programme d'actions 2011	2010	PS	PS/VALE
MER				
Suivi	Suivi environnemental qualité physico-chimique des eaux et concentrations en métaux dissous rapport final	2008	IRD	GORO
	Suivi sédimentologique triennal 2009: Distribution des métaux dans les sédiments de surface et Taux d'accumulation en ST133 (ILE OUEEN)	2009	IRD	GORO
	Suivi environnemental 2009 - Qualité physico-chimique et concentrations en métaux dissous des eaux	2009	IRD	GORO
	Suivi environnemental Rapport annuel 2010 MILIEU MARIN	2010	VALE	VALE
	Suivi environnemental colonne d'eau 2010-2012 - Qualité physico-chimique des eaux et concentrations en métaux dissous	2010	AEL	VALE
	suivi environnemental rapport annuel 2009 milieu marin	2010	VALE	VALE
	Suivi environnemental colonne d'eau 2010-2012 - Qualité physico-chimique des eaux et concentrations en métaux dissous - St16 - mars, mai, août et novembre 2010	2010	AEL	VALE
	Suivi environnemental Second semestre 2011 MILIEU MARIN	2011	VALE	VALE
	Suivi environnemental Premier semestre 2011 MILIEU MARIN	2011	VALE	VALE
	Suivi des taux d'accumulation dans la Rade du Nord (Baie du Prony), la Baie Kwé et l'île Ouen - Rapport final	2011	AEL	VALE
	Suivi environnemental colonne d'eau 2010-2012 Qualité physico-chimique et concentrations en métaux dissous des eaux (2ème semestre 2011)	2012	AEL	VALE
	Suivi environnemental colonne d'eau (2010-2012) : Qualité physico-chimique et concentrations en métaux dissous des eaux : St15 et St16 (mars, mai, août et octobre 2011)	2012	AEL	VALE
	Suivi environnemental colonne d'eau (2010-2012) : Qualité physico-chimique et concentrations en métaux dissous des eaux : St15 et St16 (mars, mai, août et octobre 2011)	2012	AEL	VALE
	Suivi des densités de flux verticaux de particules dans le Canal de la Havannah (diffuseur) et la baie Kwé	2012	AEL	VALE
	Suivi station St16 : Taux d'accumulation et évolution géochimique des sédiments au droit du port de commerce (Baie du Prony) - 2012 -	2012	AEL	VALE
Etat de référence	Rapport Final - Fiche 1: Caractéristiques physico-chimiques des eaux	2005	IRD	GORO
	Rapport État de référence des eaux de mer - Avril 2005	2005	GORO	GORO
	État de référence: qualité physico-chimique des eaux et niveaux de concentration des métaux dans les sédiments	2006	IRD	GORO
	État de référence: Distribution superficielle des sédiments, flux sédimentaires et taux d'accumulation dans la baie du Prony (rades Nord et Nord-Est) et dans la baie Kwe. Rapport final	2007	IRD	GORO
	État de référence - Qualité physico-chimique des eaux du canal de la Havannah et de la baie de Prony (saison humide)	2007	IRD	GORO
Etude	Sédiments marins - 1ere campagne de prélèvements de pièges à sédiment	2002	A2EP	GORO
	Sédiments marins - Déploiement de stations de pièges à sédiments, avril 2002	2002	A2EP	GORO
	Étude des apports sédimentaires à l'embouchure du creek de la Rade Nord (Baie du Prony)	2006	IRD	GORO
	Suivi environnemental - Qualité physico-chimique des eaux et concentrations en métaux dissous - St16, août à décembre 2008	2008	IRD	GORO
Autre	Plan de surveillance du milieu marin, avril 2007 - Annexe III-C-3-5	2007	GORO	GORO
	Atelier marin : vers un suivi optimal des lagons et récifsSuivi environnemental du milieu marin	2010	VALE	VALE
	Guide pour le suivi de la qualité du milieu marin en Nouvelle-Calédonie	2011	IRD/IFREMER/	CCNRT/ZONE CO
	Synthèse des études: impact potentiel de l'effluent de VALE NC en milieu marin (2005 - 2012)	2013	AEL	CEIL
EAUX DE SURFACE				
Suivi	Suivi Environnemental Goro Nickel Captage Rapport Annuel 2007-2008	2008	VALE	VALE
	Suivi environnemental- rapport annuel 2008-eaux douces de surface (mars 2009)	2009	VALE	VALE
	suivi environnemental- rapport annuel 2009-captages	2010	VALE	VALE
	suivi environnemental- rapport annuel 2009-eaux douces de surface (mars 2009)	2010	VALE	VALE
	Suivi environnemental - Rapport Annuel 2010 - Eaux douces de surface	2011	VALE	VALE
	Suivi environnemental Premier semestre 2011 EAUX DOUCES DE SURFACE	2011	VALE	VALE
	Suivi environnemental Rapport annuel 2010 CAPTAGES	2011	VALE	VALE
	Suivi environnemental - Rapport Annuel 2010 - Eaux douces de surface	2011	VALE	VALE
	Suivi environnemental Rapport annuel 2011 EAUX DOUCES DE SURFACE	2012	VALE	VALE
	Suivi environnemental Rapport annuel 2011 CAPTAGES	2012	VALE	VALE
Etat de référence	État de référence des eaux de surface, février 2005 2006 - Annexe III-A-3-3	2005	GORO	GORO
Etude	Suivi en période de crue de la qualité des eaux des rivières Kwe, Kuébini, Trou Bleu et Wadjana (Avril à Mai 2004)	2004	GORO	GORO
	Campagne de caractérisation des sédiments de la rivière Kwé - Février 2004	2004	A2EP	VALE
	Détermination et mise à jour de la courbe de tarage du creek Baie Nord	2007	EMR	VALE
	Installation de 2 stations hydrologiques provisoires sur les rivières KO5 et KN1 - compte rendu de mission de terrain	2009	EMR	VALE
	Réalisation d'une campagne de mesures de débits sur le creek Baie Nord - Rapport de consolidation des données/interprétations - année 2008	2009	EMR	VALE
	Analyse des perturbations physico-chimiques subies par le creek baie Nord depuis l'installation du complexe industriel dans le bassin versant	2010	PS/UNC	PS/UNC
	Réalisation d'un suivi hydrologique et hydrogéologique sur CPKE - rapport de fin de mission - janvier/juin 2010	2010	EMR	VALE
Campagne de jaugeage différentiel tous secteurs Goro - Décembre 2010	2010	EMR	VALE	

	Titre	Année	Auteur	Editeur
EAUX DE SURFACE				
Etude	Réalisation d'une campagne de mesures de débits sur le creek Baie Nord - Rapport semestriel (mars 2010 - octobre 2010)	2010	EMR	VALE
	Réalisation d'une campagne de mesures de débits sur le creek Baie Nord - Rapport de consolidation des données/interprétations - année 2009	2010	EMR	VALE
	Étude de l'engravement de la rivière Kwé, de son estuaire et de la baie - Prolongation du suivi des pièges à sédiments - Rapport Final	2010	EMR	VALE
	Suivi du fonctionnement physico-chimique et biologique du creek de la baie Nord (2000-2009):Synthèse	2010	BIOTOP	VALE
	Réalisation du suivi hydrologique sur SHLT - Rapport final - octobre 2009/septembre 2010	2010	EMR	VALE
	Réalisation du suivi hydrologique sur SHLT - Rapport semestriel - octobre 2009/avril 2010	2010	EMR	VALE
	Traitement et Analyse des données d'Eaux de Surface - Stations KAL, KOL et KNL Période 2003 à 2011	2011	Golder	VALE
	Rapport intermédiaire. Programme " fonctionnement des petits bassins versants miniers". Année 1: mai 2010-mai 2011. AXE NICKEL & ENVIRONNEMENT NATUREL	2011	UNC	CNRT
	Définition des hydro-écorégions dans le cadre des conseils de l'eau - Rapport d'état d'avancement : Phases 1 et 2	2011	Asconit/Biotop	DAVAR/PS-DENV
	Étude de l'état écologique de la Kwé à partir des données historiques de suivi.	2012	BioIMPACT	VALE
	Synthèse de l'évolution des charges sédimentaires dans les eaux superficielles	2013	VALE	VALE
Autres rapports du projet CNRT petit bassin versants miniers	?	UNC	CNRT	
Autre	Etude d'Impact, TOME 3 - Volume 2: Origine, Nature et gravité de la pollution - Chapitre 2: Eaux de Ruissellement	2004	GORO	GORO
	Écosystème d'eau douce - Partie I : Caractérisation de l'état initial, Janvier 2005 - Partie II : Stratégies d'échantillonnage et bio-indicateurs, Mars 2005	2005	ERBIO	VALE
	Plan de suivi de la qualité des eaux de surface - Raffinerie & Usine de préparation du minerai - Centre industriel - Annexe III-C-4-2	2007	GORO	GORO
	Expertise du plan de suivi des eaux superficielles de la société VALE Nouvelle-Calédonie	2010	CEIL/ VALE/ DIMENC/ DAVAR	
	La Kué: Évolution de la qualité des eaux superficielles. Synthèse des rapports sur la Kué : 1995 - 2010	2011	CEIL	CEIL
EAUX SOUTERRAINES				
Suivi	Campagne de suivi des eaux souterraines, 2006-2007 - Rapport d'échantillonnage d'eau souterraine, Usine - Kué Ouest - Gisement	2007	GORO	GORO
	Suivi environnemental- rapport annuel 2008-eaux souterraines (mars 2009)	2009	VALE	VALE
	Suivi environnemental rapport annuel 2009 eaux souterraines	2010	VALE	VALE
	Suivi environnemental Premier semestre 2011 EAUX SOUTERRAINES	2011	VALE	VALE
	Suivi environnemental Rapport annuel 2010 EAUX SOUTERRAINES	2011	VALE	VALE
	Suivi environnemental Rapport Annuel 2011 Eaux Souterraines	2012	VALE	VALE
Etat de référence	État de référence des eaux souterraines, octobre 2005	2005	GORO	GORO
	Suivi qualitatif des eaux souterraines de la Kwé-Ouest - Campagne d'échantillonnage semestrielle du 28 septembre au 22 octobre 2009 - Étude "d'Etat-zéro"	2009	Golder	GORO
Etude	Contexte géologique et hydrogéologique du parc à résidus miniers de la Kwé Ouest	2007	GORO	GORO
	Réalisation d'un traçage à la fluorescéine au niveau de la zone de stockage des résidus - extension de la phase 2 (octobre/décembre 2009) - Compte rendu de la mission de terrain	2009	EMR	VALE
	Réalisation d'un traçage à la fluorescéine au niveau de VSKE (avril 2009)	2009	EMR	VALE
	Réalisation d'un traçage à la fluorescéine au niveau du secteur Entonnoir - cascade - Compte rendu de mission de terrain	2010	EMR	VALE
Autre	Plan de suivi de la qualité des eaux souterraines - Raffinerie & Usine de préparation du minerai - Centre industriel - Annexe III-C-4	2007	GORO	GORO
	Etude d'Impact, TOME 3 - Volume 2: Origine, Nature et gravité de la pollution - Chapitre 4: Eaux souterraines	2004	GORO	GORO
TOUS MILIEUX				
Etude et autre	Étude d'impact, TOME 3 - Volume 1 - État initial du milieu - Chapitre 1: Milieu Physique	2004	GORO	GORO
	Le milieu physique, rapport de base sur le climat, la géologie, l'hydrologie et l'hydrogéologie - Projet Goro Nickel, Nouvelle Calédonie, novembre 2004	2004	Golder	GORO
	Etude d'Impact, TOME 3 - Volume 3: Effets environnementaux du projet - Chapitre 4: Quantité et qualité de l'eau superficielle et souterraine	2004	GORO	GORO
	Méthodologie employée dans l'évaluation des effets environnementaux, novembre 2006 - Annexe III-C-1	2007	URS / GORO	GORO
	Table descriptive des dispositifs de surveillance de Vale Nouvelle-Calédonie sur les milieux dulçaquicoles	2012	VALE	VALE
	Suivi des pressions associées à l'érosion dans les milieux naturels: panorama des principales méthodes de suivi	2012	CEIL	CEIL

III.4. Bibliographie citée

Imirizaldu M., 2011 - La Kué : évolution de la qualité des eaux superficielles. Synthèse des rapports sur la Kué : 1995-2010. Rapport de l'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie. 63 pages.

Pelletier B., 2001 – Les minerais de nickel de Nouvelle-Calédonie : Minerais saprolitiques ou « garniéritiques » et minerais latéritiques. Ouvrage SLN, 98 pages.