



## **Demande de défrichement et de dérogation pour la destruction d'espèces endémiques, rares ou menacées**

*(Selon les Articles 240-2 à 240-5 et 431-2 du code de l'environnement de la province Sud)*

**dans le cadre de l'actualisation de la première  
séquence quinquennale du site minier de Pinpin 1B  
– Années 2017 et 2018 – Centre minier de Poya**

### **P A R T I E S   A N N E X E S**

**LE PRÉSENT DOSSIER CONSTITUE LA PARTIE ANNEXE  
REGROUANT UN ENSEMBLE DE DOCUMENTS CONSTITUANT LA  
BASE DES CONNAISSANCES ENVIRONNEMENTALES DU SITE  
FORMANT UN ENSEMBLE INDISSOCIABLE AVEC LE DOCUMENT DE  
DEMANDE.**

Rapport AQUA TERRA n°061/18 – version 01



Demande de défrichement et de dérogation d'espèces protégées dans le cadre de  
l'actualisation de la première séquence quinquennale de la mine de Pinpin – Années 2017 et  
2018 – Centre minier de Poya – NMC  
- ANNEXES -

---

**s o m m a i r e**

Annexe	Nom du document constituant les données initiales
Annexe 01	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Demande d'autorisation d'exploitation – centre minier de Poya – Étude d'impact environnementale DAE/PYA/001/C - EIE /PIN – Version 03 - Août 2012</li></ul>
Annexe 02	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Les compléments apportés le 20/06/2013 durant l'instruction de la demande d'autorisation<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Révision du projet de réhabilitation du site minier de Pinpin suite à l'enquête administrative - rapport Aqua Terra 011/11-A – version 04</li><li>▪ Estimation du nombre d'individus par espèce sensible sur l'ensemble des formations végétales prévues au défrichement durant le projet d'exploitation sur le site minier de Pinpin - rapport Aqua Terra 011/11-B – version 03</li><li>▪ Ébauche de l'étude de restauration écologique sur le site minier de Pinpin à Poya - rapport Aqua Terra 011/11-C – version 04</li><li>▪ Cahier des charges de l'étude de réhabilitation de l'éboulis sous AC2 - rapport Aqua Terra 011/11-F – version 01</li><li>▪ -Estimation du nombre d'individus de lézards qui seront détruits durant le projet d'exploitation sur le site minier de Pinpin - rapport Aqua Terra 011/11-G – version 02</li></ul></li></ul>
Annexe 03	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Programme des travaux 2016 – Site de Pinpin 1B – Centre minier de Poya</li></ul>
Annexe 04	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Suivi de la faune du site minier de Pinpin : 1<sup>er</sup> suivi : 2015 : avifaune, herpétofaune, myrmécofaune et mammifères invasifs -version 02 du 17/02/2016</li></ul>
Annexe 05	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Suivi de la faune du site minier de Pinpin : 2<sup>nd</sup> suivi : 2016 : avifaune, herpétofaune, myrmécofaune et mammifères invasifs – version 01 du 15/03/2017</li></ul>
Annexe 06	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Suivi de la faune du site minier de Pinpin : 3<sup>ième</sup> suivi : 2017 : avifaune – version 01 du 19/01/2018</li></ul>

Demande de défrichement et de dérogation d'espèces protégées dans le cadre de  
l'actualisation de la première séquence quinquennale de la mine de Pinpin – Années 2017 et  
2018 – Centre minier de Poya – NMC  
- ANNEXES -

---

## **ANNEXE 01**

**Demande d'autorisation d'exploitation – centre minier de Poya – Étude d'impact  
environnementale DAE/PYA/001/C - EIE /PIN – Version 3.0 - Août 2012**

**Demande d'autorisation d'exploitation****Centre minier de POYA****Etude d'impact environnementale**

Référence du dossier	DAE/PYA/001/C-EIE	
Référence du document	DAE/PYA/001/C - EIE /PIN – Version 3.0	
Auteur	AQUA TERRA	
Date	Août 2012	

Ce document a été réalisé avec le concours de la NMC.

## Site minier PINPIN

### Etude d'impact environnementale

**Demande d'autorisation de défrichement**  
(art. 431-2 du Code de l'Environnement de la Province Sud)

**Demande de dérogation de destruction  
d'espèces endémiques, rares ou  
menacées**

(art. 240-2 à 240-5 du Code de l'Environnement de la Province  
Sud)

### Suivi des modifications

DAE/PYA/001/C-EIE/PIN <b>PINPIN</b>		
Version	Date	Modifications
1.0	31/01/2012	Version initiale
2.0	06/03/2012	Version revue après relecture NMC et reprise du référencement
3.0	21/08/2012	Version revue suite aux remarques de la DIMENC (courrier n°CS12-3160-SMC)



Références des documents de l'affaire 010/11 :

<b>Référence des documents de l'affaire n°010/11</b>	
Rapport 010/11-B	Document d'orientation générale de l'exploitation minière sur la période considérée
Rapport 010/11-C	Etude d'impact environnementale
Rapport 010/11-D	Exposé relatif à la gestion des eaux superficielles et souterraines
Rapport 010/11-E	Schéma de réhabilitation
Rapport 010/11-H	Notes pour le volet exposé technique détaillé sur 5 ans

Caractéristiques du dossier :

<b>Référence du document</b>	Rapport 010/11-C		
<b>Numéro de l'affaire</b>	010/11-C		
<b>Client</b>	NMC		
<b>Commune</b>	Poya		
<b>Coordonnées (RGNC91, Lambert)</b>	X	324 018	
	Y	313 375	
<b>Mots clés</b>	Mine, érosion, GDE, IB		

Suivi des modifications :

N° de version	Transmis à	Action / Etat	Date
01	NMC : FG	Pour relecture et validation	31/01/2012
02	NMC : FG	Version revue après relecture NMC et reprise du référencement	07/03/2012
03	NMC : TL	Version revue suite au courrier de la DIMENC et correction de "coquilles"	21/08/2012

N° Document	Emis le	Par	Approuvé par	Le
Rapport 010/11-C	Janvier 2012	AQUA TERRA VF	AQUA TERRA VV	31/01/2012
Rapport 010/11-C	Mars 2012	AQUA TERRA VF	AQUA TERRA VV	07/03/2012
Rapport 010/11-C	Août 2012	AQUA TERRA VF	AQUA TERRA VV	21/08/2012



Dans un souci constant de préserver l'environnement, ce rapport a été imprimé sur du papier certifié , en recto-verso et nos toner sont éliminés via une filière agréée.



**P r é a m b u l e**

Le code minier applicable depuis le 1<sup>er</sup> mai 2009 impose pour toute ouverture de travaux d'exploitation le dépôt d'une demande initiale d'exploitation et de déclarations quinquennales (article R 142.10.1).

La demande initiale comporte (article R 142.10.4) :

- A. Un rapport sur les ressources et réserves minières du gisement concerné ;
- B. Un document d'orientation générale de l'exploitation minière sur la période considérée ;
- C. Une étude d'impact de l'ensemble du projet de développement minier sur le milieu environnant ;**
- D. Un exposé relatif à la gestion et à la protection des eaux superficielles et souterraines ;
- E. Un schéma de réhabilitation des zones dégradées complété par un plan de restauration et de fermeture ainsi que les dépenses associées ;
- F. Un exposé sur la santé et la sécurité ;
- G. Une étude des impacts économiques et sociaux du projet de développement minier sur son environnement ;
- H. Un exposé technique détaillé pour les cinq premières années d'activité.

***Le présent document correspond au volet C.***

L'article R.142.10.3 précise que la demande initiale porte sur la durée de l'exploitation de la mine concernée ou sur une période maximale de 25 ans si la durée de l'exploitation envisagée est supérieure.

***Ici la durée d'exploitation étant de 8 années, la demande est faite pour 8 années (fin de l'exploitation en 2019).***

Le contenu de l'étude d'impact doit être en relation avec l'importance des travaux et aménagements envisagés ainsi qu'avec leurs incidences prévisibles sur l'environnement.

Par ailleurs, elle doit porter sur l'ensemble des installations et chantiers dans le périmètre de l'emprise de l'exploitation et sur les zones adjacentes où l'influence de l'exploitation se fait ressentir.

L'article R.142.10.7, stipule que l'étude d'impact doit présenter successivement :

- a. Une analyse de l'état initial du périmètre de l'emprise du projet portant notamment sur la faune, la flore, les eaux de toute nature, les sites archéologiques et historiques, les espaces naturels agricoles, forestiers, maritimes ou de loisirs, affectés par les activités minières et les ouvrages ou installations annexes. Un reportage photographique par vue aérienne, à l'échelle appropriée, met en évidence les caractéristiques de l'état initial et l'implantation du projet. Un levé topographique du massif, de la crête ou de la vallée concerné par le projet est également fourni sous format numérique ;

- b. Une analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement, et en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, les eaux de toute nature, l'air, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la protection des biens et du patrimoine archéologique et culturel, et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage et notamment les problématiques de bruits, de vibrations, d'odeurs ou d'émissions lumineuses, et sur l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique ;
- c. Les raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu parmi les solutions alternatives envisagées, notamment du point de vue des préoccupations environnementales ;
- d. Les mesures que l'explorateur ou l'exploitant s'engage à mettre en œuvre pour prévenir, supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que, le cas échéant, l'évaluation des dépenses correspondantes. La présence d'espèces endémiques rares ou menacées ou d'écosystèmes protégés fait l'objet d'études particulières et de propositions relatives à leur sauvegarde ;
- e. L'analyse des méthodes utilisées pour suivre et évaluer les effets du projet sur l'environnement, indiquant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées pour établir cette évaluation, ainsi que leur périodicité ;
- f. Un résumé d'information simplifié est fourni, facilitant la prise de connaissance des informations contenues dans l'étude par toute personne intéressée par le projet ;
- g. Un plan illustrant l'état prévisionnel des lieux à l'issue des travaux d'exploitation pour lesquels l'autorisation est sollicitée et après remise en état des zones exploitées.

La présente étude correspond également à la demande réglementaire de la Province Sud en matière de **défrichement** (Livre IV, Titre III, ch.I, art.431-1 à 431-14) et de demande de dérogation pour la destruction **d'espèces protégées**. La demande d'autorisation de défrichement doit comprendre notamment une étude d'impact sur l'environnement. Cette pièce constitutive du dossier peut être le même document déposé à la DIMENC dans le cadre d'une demande d'autorisation d'exploiter ou de travaux de recherches à partir du moment où sont évalués les impacts du défrichement sur le milieu.

C'est le cas de cette pièce C qui prend en compte le défrichement qui sera réalisé sur la mine Pinpin dans le cadre du projet d'exploitation, qui en évalue les impacts et qui préconise des mesures de réduction et de compensation. Les espèces protégées en Province Sud répertoriées dans les formations végétales faisant l'objet de défrichement, sont soumises à **une demande conjointe d'autorisation de défricher/autorisation pour leur destruction**. Cette demande est annexée au présent rapport (cf. *Annexe 12*).

#### **P é r i m è t r e c o n c e r n é p a r l ' a u t o r i s a t i o n**

La présente demande d'autorisation d'exploitation porte sur une surface totale de 260 ha (cf. *Carte 01*) :

- l'emprise actuelle de la mine Pinpin ainsi que les zones qui seront exploitées dans les 8 prochaines années. Les zones exploitées en fin de vie de la mine représentent une surface totale de 232 ha.
- la zone de l'atelier actuelle située à mi-hauteur (zone SMMO86) de la piste, soit 2,2 ha.
- les installations de pied de mine (verses et barrages de pied de mine), soit environ 15,6 ha.

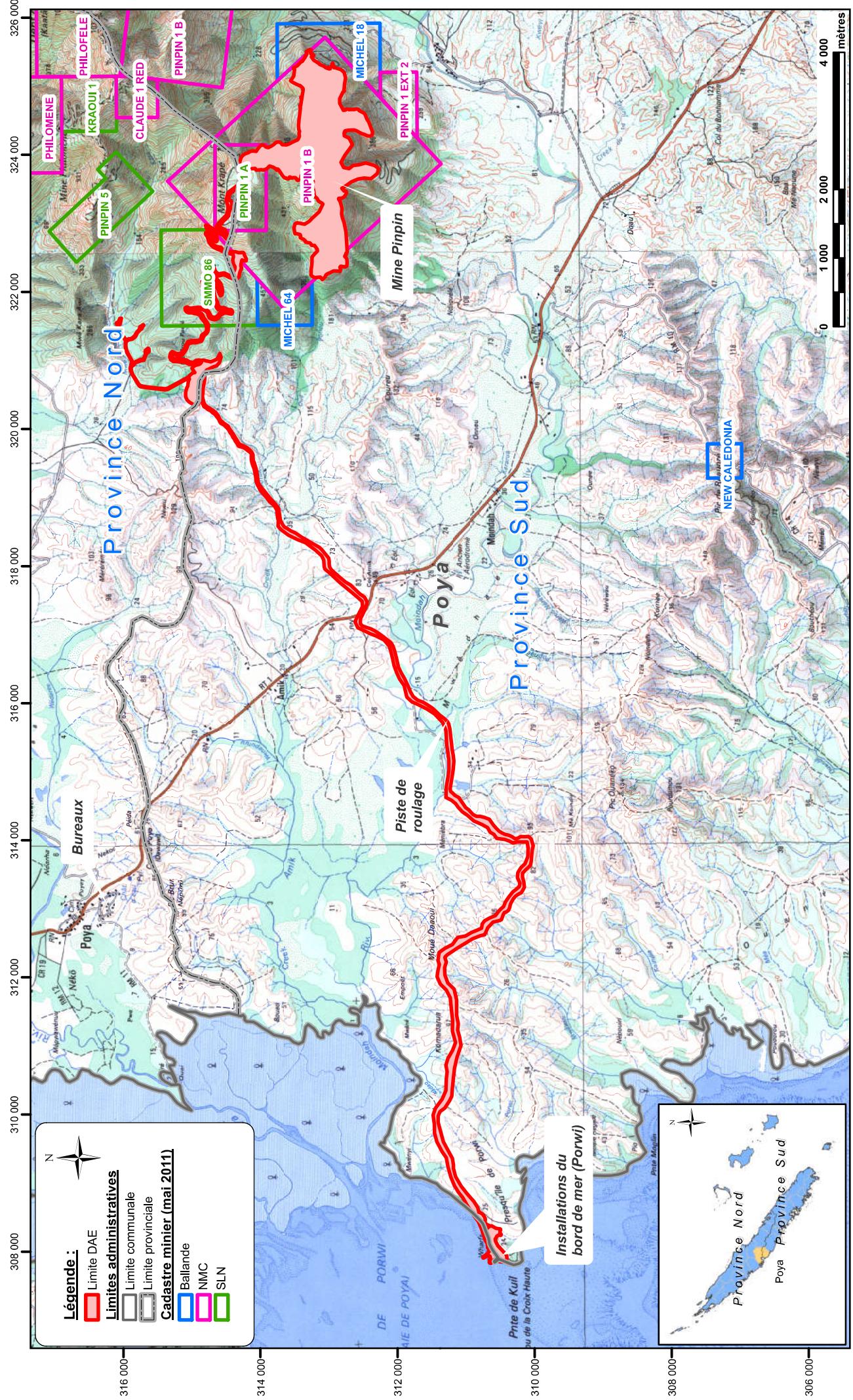
- les installations de bord de mer permettant le stockage et l'envoi du minerai représentant une surface de 10,2 ha.

Vient s'ajouter :

**La piste de roulage** longue de 27,2 km reliant la mine Pinpin depuis la grille située sur AC1 au bord de mer de Porwi. Cette piste de roulage peut être scindée en 2 tronçons majeurs :

- le premier en plaine d'une longueur de 16,2 km de Porwi au portail de la mine, possède en moyenne une largeur de 20 m et permet le croisement des camions de roulage ;
- le second d'une longueur de 11 km du portail de la mine vers la grille de triage existante possède en moyenne une largeur de 10 m et permet le croisement quasi-systématique des camions sauf pour quelques exceptions pour lesquelles elle est donc dotée de voies de garage.

**Les pistes menant du pied de mine vers les 3 barrages de pied de mine.** L'ensemble de ces pistes présente une longueur de 2 km.



**E q u i p e   d e   t r a v a i l**

Ce document a été rédigé par AQUA TERRA, sur la base :

- des connaissances et expertises des ingénieurs du bureau,
- de campagnes de terrain avec, pour certains thèmes, l'aide de sous-traitants :
  - Bureau d'études Tani (Bernard SUPRIN) pour les inventaires floristiques,
  - Stéphane ASTRONGATT (fourmis, lézards, mammifères) et Frédéric DESMOULINS (oiseaux).
- de données fournies par le client et de la recherche bibliographique (cf. *Partie V -5*).



**R é s u m é   n o n   t e c h n i q u e**





## Contexte / Situation / Historique

La NMC souhaite poursuivre l'exploitation de la mine Pinpin afin :

- d'assurer l'approvisionnement de l'usine de Gwangyang et donc participer à des revenus supplémentaires pour le Territoire grâce à la rente métallurgique,
- de participer activement à la démobilisation des grands projets miniers du Nord et du Sud grâce à la poursuite de ces mines en activité,
- d'assurer la pérennité des emplois directs et indirects actuellement existants..

Le site minier de Pinpin est localisé :

- sur le massif du Mont Krapé sur la commune de Poya et sur les Provinces Nord et Sud. La limite provinciale passe au niveau du Mont Krapé. Les zones en exploitation et les installations nécessaires au fonctionnement de la mine ainsi que les installations du bord de mer sont localisées en Province sud. Les différentes pistes, les ouvrages de gestion des eaux de pied de versant, les verses de curages des ouvrages de gestion des eaux SMMO86 et Marcel sont situées en Province Nord.
- au sud du village de Poya (à environ 11 km à vol d'oiseau)

L'accès à la mine de Pinpin se fait depuis la RT1 à environ 6 km au sud-est de l'entrée du village de Poya, au niveau du col d'Amick. La piste menant à la mine sillonne la plaine sur 4,3 km avant d'arriver en pied de massif. La piste de roulage partant du bas du massif jusqu'au sommet (zone Doline) est l'unique accès à la mine Pinpin. Ce tronçon de piste est long de 7,5 km. La piste allant au bord de mer (Porwi) est située, par rapport à la RT1, en face de celle menant à la mine. Cette piste est longue de 16,2 km entre Porwi et le portail de la mine.

Le site minier de Pinpin est exploité depuis 1947 avec plusieurs arrêts dans son exploitation : 1947/1958, 1774/1976, 1997/1978. Sur ces périodes, la mine a été exploitée soit par la SLN soit en tâcheronage pour le compte de la SLN. L'exploitation a repris en 2000 par la SMSP puis NMC sur ses concessions et en 2004 sur la concession PIN1A par la SLN.

L'exploitation n'a concerné que la garnierite. En 2000, la quantité extraite de garnierite depuis l'ouverture de la mine en 1947, représentait 794 208 t.

## Projet minier

### ❶ Structures minières

L'exploitation est prévue sur 8 années. La remise en état se fera au fur et à mesure de l'exploitation. Les unités minières seront les suivantes :

- ➊ Exploitation des carrières AC1 et Amyk haut (la verse actuelle Amyk sera enlevée)
- ➋ Mise en verse des stériles sur deux verses :
  - Verse AC1/AC2 (les deux verses AC1 et AC2 seront mariées en 2014) venant combler les carrières AC2 et AC1. La verse présentera une hauteur totale de 150 m.
  - Verse Amyk qui viendra combler la carrière Amyk et présentera une hauteur totale de 50 m.

Le site de Pinpin ne présentant pas de blocs rocheux à proximité des lieux de verses, la NMC a opté par la revégétalisation des talus en lieu et place du merlon en blocs comme décrit dans la Charte des bonnes pratiques minières. La conception de la verse a été faite conjointement avec l'expertise d'un bureau d'études en géotechnique (LCG) qui a vérifié la stabilité de la verse. Afin d'avoir un recouvrement optimal et donc une protection des talus face au phénomène d'érosion superficielle, la revégétalisation se fera par la technique du semis hydraulique en fin d'année (période propice) et cela tous les ans.

## **Production**

La production est actuellement de 30 000 t/mois de minerai. A compter de 2014 la production sera de 60 000 t/mois minerai.

## **Installations annexes**

Pour l'extraction, une grille est existante sur la zone AC1. Une nouvelle zone de tri sera implantée sur la zone Amyk haut en 2016 (scalpeur/concasseur). Une installation mobile de concassage est également présente.

Un atelier mécanique dédié à l'entretien des engins est présent sur la zone de SMMO86. Courant 2012, un nouvel atelier sera localisé sur la zone Doline (concession Pinpin 1A appartenant à la SLN) en remplacement de l'atelier existant situé trop loin (4,5 km) des chantiers existants et prévus.

Une prise de poste comprenant des installations de distribution de carburant est existante dans la partie nord de la zone AC1. La prise de poste actuelle sera démantelée en 2016 pour être implantée à proximité de l'installation de triage (Scalpeur- concasseur (A1)) sur la zone de Amyk haut.

Une zone de vie est présente au niveau de la grille GRAC sur AC1.

Pour l'arrosage des pistes, les besoins en eau de l'atelier mécanique et des locaux destinés aux personnels, la NMC dispose de 2 captages d'eau : un dans le Creek Mwé Kara Awi et un second dans la Rivière Moindah.

Trois verses permettant le stockage des produits de curage des ouvrages de gestion des eaux sont projetées au plus près des ouvrages (verse SMMO86 sur la zone SMMO86, verse Marcel en pied de versant et verse Porwi sur la zone du bord de mer).

## **Evacuation du minerai, stockage sur le bord de mer et exportation du minerai**

Le minerai issu de la mine est transféré au bord de mer au lieu-dit Porwi. Les matériaux sont chargés par des chargeuses et transportés par des camions de roulage (sous-traitance) jusqu'au bord de mer de Porwi.

- ⇒ En 2012 : 17 camions faisant en moyenne 7 voyages/jour/rouleur soit environ 119 allers/retours/jour. La cadence mensuelle représente environ 3 000 t/jour. Le roulage est réalisé entre 3 et 4 jours par semaine.
- ⇒ En 2014, l'augmentation de la production engendrera un roulage sur 5 jours/semaine avec le même nombre de camions et donc la même cadence de 3 000 t/jour.

La PFS de la NMC permet de stocker 120 000 tonnes de minerai. Sur ce site un laboratoire d'analyse est présent. Actuellement 8 à 10 fois par an, le minerai est chargé sur un minéralier amarré au large (à environ 4 km de la côte) au niveau de deux coffres. Le chargement se fait par des chalands.

## **Emploi et horaires**

La mine Pinpin emploie en 2012 : 97 personnes tous services confondus. En 2014, les effectifs devraient se porter à 172 personnes tous services confondus.

De nombreuses activités sont sous-traitées (le dynamitage, le transport du personnel sur mine, certains travaux environnementaux, l'évacuation du minerai par des rouleurs, l'arrosage des sites, la distribution du carburant, le chalandage, et une partie du chargement du minéralier).

L'exploitation se fait du lundi au vendredi en 2 postes de travail : 4h à 12h et de 12h à 20h, le samedi exceptionnellement en cas de ratrapage. A compter de 2014 et pour cause d'augmentation de manipulés primaires et de minerai, l'exploitation se fera 7 jours par semaine, 20 heures par jour, en 2 postes de 10 heures.

## Etat actuel

<b>Milieu physique</b>	Climat :	Dans le cas de la mine Pinpin, les précipitations sont supérieures à 1500 mm par an (plus de 1750 mm sur les sommets) selon les estimations de Météo France. Le site minier connaît donc une pluviométrie moyenne. De par sa configuration, le mont Krapé est ouvert à l'influence des vents des secteurs est à sud. La Baie de Porwi est quant à elle relativement protégée des alizés mais largement ouverte à l'influence des vents des secteurs ouest à sud.
	Géomorphologie :	Le Mont Krapé constitue avec la Dent de Poya et le Me Maoya un massif isolé aux reliefs abrupts qui ressort particulièrement dans le paysage. Le site minier de Pinpin

	<p>se situe sur la deuxième partie du mont Krapé, massif de moyenne altitude (+850 m NGNC). La zone en exploitation est à + 825 m d'altitude dans son point le plus haut et à +673 m dans sa partie basse.</p> <p>Les versants du massif sont particulièrement abrupts et réguliers avec des pentes qui peuvent atteindre 75%.</p> <p>La mine Pinpin est exploitée depuis 1947. La topographie a donc fortement changée depuis ces cinquante dernières années. La mine a ouvert le versant sud du massif vers le creek Nékewé modifiant fortement la topographie initiale.</p>
Géologie :	<p>Le site ayant été exploité, la zone a été décapée de la cuirasse et des latérites. Les ressources restantes sont essentiellement de nature saprolitique.</p>
Erosion et instabilité :	<p>Le massif du mont Krapé présente des figures d'érosion liées à l'activité minière. C'est principalement le versant sud qui est concerné, versant où se situe l'activité minière de la NMC. Ces figures d'érosion trouvent des facteurs aggravant les phénomènes. Ces facteurs sont les pentes fortes, les conditions karstiques du massif et en partie basse le changement de substrat.</p> <p>La conséquence majeure des érosions est l'engravement de l'affluent 3 du creek Nékewé puis du creek Nékewé. Cependant ce creek présente un engravement lié à l'activité minière située sur le Me Maoya au niveau de l'ancienne mine Pinpin. Pour les risques d'instabilité, la mine Pinpin et les pourtours ne présentent pas de signes d'instabilité à grande échelle. Cependant la pluviométrie moyenne, les pentes fortes, les conditions pseudo karstiques et le changement de substrat sont des facteurs pouvant générer des instabilités de terrain.</p> <p>Les merlons et barrages situés en bordure de versant présentent des risques d'instabilité.</p>
Hydrographie/ hydrologie :	<p><b>✓ Le réseau hydrographique et son état</b></p> <p>Le massif du Mont Krapé est situé loin du bord de mer (plus de 20 km). Le réseau hydrographique drainant le massif, rejoint deux rivières majeures (la Poya et la Moindah) et un creek (le creek Amik). Les creeks les plus importants en termes de rejet des eaux de ruissellement actuel ou futur de la mine sont le creek Mwé Kara Awi affluent de la rivière Poya, le creek Oué Ponou affluent du creek Amik, l'affluent 4 de la rivière Moindah, et également les affluents 1 et 3 du creek Nékewé, lui-même affluent de la rivière Moindah. Le creek Mwé Kara Awi, le Nékewé puis la Moindah sont impactés par les activités minières du massif du Mont Krapé (mine NMC et mine SLN) mais également par les anciennes mines présentes dans les bassins versants des creek concernés (mine Ginou, mine Philophélé et mine Emma).</p> <p>Des ouvrages de gestion des eaux ont été positionnés au niveau des zones en exploitation (zone Amyk, zone AC1, zone AC2). Les impacts sur les creeks sont anciens (plus de 50 ans). Les conséquences ont été un élargissement et un exhaussement de leur lit, la modification de la courbe de crue et la modification de l'écosystème des creeks.</p> <p>On peut souligner que l'affluent 3 du creek Nékewé est fortement impacté par l'activité minière. La présence d'anciennes décharges sous la zone AC2 et l'absence de gestion des eaux durant un moment ont entaillé fortement l'affluent 3. La conséquence a été un important élargissement du talweg d'origine. Les phénomènes érosifs liés à la ravine ont provoqué de nombreux arrachements dans le versant alimentant le lit du talweg et contribuant donc à son élargissement.</p> <p>Le creek Oué Ponou par contre est peu impacté par la mine et présente un état écologique en pied de massif très bon (forêt dense humide de basse altitude à faciès rivulaire est présente le long du creek et de ses berges entre les altitudes 250 m et</p>

	<p>400 m. Les résultats de la qualité biologique des eaux sont excellents).</p> <p>Sur le site abritant les installations du bord de mer, le réseau hydrographique se caractérise par un ensemble de petits talwegs provisoires drainant les eaux de ruissellement vers la mer.</p> <p><b>❶ La qualité des eaux du réseau hydrographique concernée par la mine</b></p> <p>Pour établir un état des lieux et ensuite effectuer un suivi de la qualité des eaux, le choix s'est porté sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le creek Oué Ponou qui dans le projet de séquence minière recevra des eaux issues de l'exploitation,</li> <li>- l'affluent 6 de la Rivière Moindah qui est concerné par l'exploitation de la zone Amyk,</li> <li>- les trois stations sur la Moindah pour évaluer la qualité des eaux en amont des rejets des eaux de ruissellement de la mine Pinpin puis en aval.</li> </ul> <p>Aucune station n'a été positionnée sur le Mwé Kara Awi car l'exploitation de la NMC n'affecte et n'affectera pas ce creek.</p> <p>Les 5 stations présentent des eaux de bonne qualité pour la vie aquatique. Cela est confirmé par les indices biotiques indiquant des eaux de qualité excellente à bonne, ce qui traduit l'absence de pollution organique et sédimentaire. Les résultats sur les analyses d'eau et des mesures <i>in situ</i> ne montrent pas de pollution pour les paramètres mesurés.</p> <p><b>❷ Les utilisations des eaux par la NMC</b></p> <p>La NMC pour ses besoins dispose de deux captages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Captage du Creek Mwé Kara Awi : (autorisé) la quantité prélevée par la NMC représente 353 m<sup>3</sup>/j soit 6,1 % de la réserve annuelle du creek</li> <li>- Captage de la rivière Moindah (autorisé) la quantité prélevée par la NMC représente 289 m<sup>3</sup>/j.</li> </ul> <p>L'eau via 5 camions citernes permet le ravitaillement des différents points (4 cuves de 15 m<sup>3</sup> et une bâche de 100 m<sup>3</sup>) aussi bien sur mine que sur le bord de mer et sert à l'arrosage des pistes et des chantiers.</p>
Hydrogéologie :	<p>Aucune étude complète préalable n'existant pour l'instant, il est impossible de définir un modèle hydrogéologique exact de la mine Pinpin : zones Amyk, AC1 et AC2.</p> <p>Il est possible d'envisager que le système hydrogéologique de la zone soit divisé en trois parties :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un système karstique de sub-surface sous cuirasse ;</li> <li>- Un système karstique profond ;</li> <li>- Un système fracturé profond.</li> </ul> <p>Ce système est particulièrement visible dans la zone AC1 au-dessus de la prise de poste et dans le versant de l'affluent 4 de la Moindah. Sur la zone dite Doline exploitée par la SLN, une doline bien marquée est existante.</p>

Milieu marin	<p><b>Seul le site du bord de mer de Porwi a une incidence sur le milieu marin, la mine (zone en exploitation) est située à plus de 28 km du bord de mer.</b></p> <p><b>L'étude du milieu marin a été réalisée dans le cadre de l'étude d'impact pour la Demande d'Autorisation d'Occupation du Domaine Public Maritime du site de Porwi.</b></p> <p>La baie de Porwi et même celle de Poya présente des profondeurs réduites (&lt; 10 m). la profondeur n'augmente qu'au niveau de la passe de Poya et de son chenal.</p> <p>La zone marine entourant le site de Porwi est peu profonde, elle se situe entre les isobathes 0,5 et -2,0 m. Les coffres des chalands et des remorqueurs sont situés à environ 3,5 m de fond. Les coffres des minéraliers sont fixés à environ 10 mètres de profondeur.</p> <p>Le site de Porwi se trouvant face à la passe de Poya, il est fortement influencé par les courants de marée peuvent remettre en suspension les sédiments fins déposés en fond de baie.</p> <p>Les fonds marins de part et d'autre des wharfs sont constitués par des fonds vaseux (lutites) et aucune construction récifale vivante. Le fond est colonisé par quelques rares phanérogames ne formant pas un herbier au sens de l'article 232-1 du code de l'environnement de la Province Sud.</p> <p>Dans l'ensemble, le site ne présente pas d'écosystème d'intérêt écologique particulier.</p>
Milieu naturel	<p>Flore :</p> <p>La caractérisation de la flore sur la concession Pinpin 1B s'est réalisée en plusieurs temps. Les missions de caractérisation des formations végétales et d'inventaire ont été menées durant les années 2010 et 2011 en fonction des projets miniers.</p> <p>La végétation est dans l'ensemble plutôt dégradée. A l'origine de cette dégradation, les feux datant sûrement d'il y a plus de 15 ans et l'exploitation minière actuelle. Malgré l'arrosage, la végétation située à proximité des zones exploitées ou des pistes présente des traces d'empoussièvement surtout entre la piste reliant la zone Doline et AC2.</p> <p><b>Trois stades d'évolution de la végétation</b> sont présents à proximité de l'exploitation : maquis ligno-herbacé ouvert, maquis ligno-herbacé fermé, maquis arbustif. Un cortège d'espèces dominantes est commun à ces formations. Les myrtacées avec <i>Tristaniopsis calobuxus</i> et <i>T. guillainii</i> sont très présentes et caractérisent ainsi le faciès. Au sein des formations les plus fermées, bon nombre d'orchidées sont présentes sur les arbres, au sol et sur les rochers. <b>Une formation plus riche se dégage</b> de l'ensemble : le <b>maquis arbustif à paraforestier à <i>Araucaria rulei</i></b>. Cette formation renferme la plus grande biodiversité en terme floristique. Deux patchs sont présents : un se situe au début de la zone Amyk, l'autre dans la partie sud de la zone Amyk.</p> <p>La formation la plus représentée est le maquis ligno-herbacé ouvert représentant 79,4% du couvert végétal dont le maquis ligno-herbacé ouvert à <i>Tristaniopsis guillainii</i> représentant à lui seul 51,8% du couvert végétal.</p> <p>L'ensemble des espèces protégées trouvé sur le secteur (au total 9 espèces) au regard de la réglementation provinciale est soumis à demande de dérogation. De plus la mine Pinpin étant située à plus de 600 m d'altitude, le projet d'exploitation est soumis à autorisation de défrichement quelque soit la superficie à défricher.</p>
Faune :	<p>Sur l'ensemble du site, <b>la variété des formations végétales</b> offre de nombreux abris pour les espèces animales. A proximité des zones exploitées, la faune est pauvre.</p> <p>Au niveau des communautés myrmécologiques bien que les habitats soient similaires la zone située à l'est d'AC2 présente un degré d'infestation plus avancé (fourmi électrique, fourmi folle jaune), laissant à penser que l'impact sur les communautés de fourmis locales et autres groupes faunistiques locaux est avancé. La zone comprenant la piste de roulage située entre Doline et AC1 et la zone Amyk présentent une prédominance des fourmis locales confirmant le bon état de conservation de la myrmécofaune de cette zone.</p>

	<p>Au niveau de l'herpétafune, aucune espèce n'a été trouvée le long de la piste reliant la zone Doline à AC1. Cela s'explique principalement par l'impact du roulage minier (poussière) sur la végétation et donc indirectement sur la faune. Les lézards ont été trouvés en marge des zones en exploitation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sous la verve Eric (zone sud de Doline), trois scinques ont été observés (<i>Caledoniscincus austrocaledonicus</i>, <i>Caledoniscincus festivus</i> et <i>Tropidoscincus boreus</i>)</li> <li>- sous la zone sud de Amyk (maquis ligno-herbacé), deux espèces de Gecko nocturnes ont été observés (<i>Bavayia aff. sauvagii</i> et <i>Eurydactylodes vieillardi</i>) à proximité de formation plus préservée tel que le maquis paraforestier de talweg. <i>Bavayia aff. sauvagii</i>, ainsi est <b>susceptible d'être endémiques au massif étudié.</b></li> </ul> <p><b>Au niveau de trois zones correspondant à 3 vallées : la vallée du creek Oué Ponou, la vallée de la Nékewé et la petite vallée de l'affluent 6 de la rivière Moindah, l'avifaune est bien diversifiée</b>, avec 19 espèces d'oiseaux dont 17 endémiques. Plusieurs espèces sensibles ont notamment été répertoriées : le <b>Notou</b> (UICN/NT: quasi-menacé), entendu à plusieurs reprises à partir de la zone n°3, vers la forêt dense humide de la vallée de la Nékewé (hors périmètre DAE), le <b>Ptilope vloouvou</b> (UICN/NT: quasi-menacé) et la <b>Perruche de la chaîne</b> (UICN/EN : en danger) également entendus dans cette vallée abritée de l'exploitation.</p>
	<p>Synthèse écologique :</p> <p>Il ressort de cet état initial faune/flore que les formations végétales les plus préservées abritent une faune plus diversifiée et endémique. Il s'agit des talwegs et zones à l'écart de l'exploitation tel que le creek Oué Ponou, la vallée de la Nékewé ou encore les talwegs au sud d'Amyk notamment l'affluent 6. La préservation de ces habitats est importante pour la préservation de la biodiversité du massif pour l'après exploitation.</p>
	<p>Paysage :</p> <p>La perception visuelle de la mine Pinpin est peu importante depuis l'axe routier majeur RT1 car le massif est en retrait. La piste d'accès par contre présente un impact plus important. L'enjeu paysager peut donc être qualifié de faible à moyen.</p>
	<p>Utilisation de l'eau :</p> <p>Les captages utilisés pour l'alimentation en eau potable ne sont pas implantés dans les bassins versants des creeks et rivières concernés par la mine Pinpin.</p> <p>La DAVAR dénombre 6 points de captages dans le réseau hydrographique situé en pied du massif du Mont Krapé.</p> <p>Selon les informations fournies par la DAVAR (novembre 2011), la nappe d'eau située en pied de versant de la mine Pinpin est pompée pour des fins agricoles. On peut dénombrer 10 forages d'eau implantés en pied du Mont Krapé.</p>
	<p>Commodités du voisinage :</p> <p><b>Qualité de l'air et odeurs</b></p> <p>L'activité minière sur le site Pinpin n'est pas l'unique source de pollution atmosphérique du secteur proche. Situé également sur le massif, la zone dite Doline exploitée par la SLN est également une source de pollution atmosphérique.</p> <p>Le site étant exploité depuis de nombreuses années et de plus par deux sociétés minières, la qualité de l'air est donc déjà impactée par l'activité minière. L'impact le plus important est le dégagement de poussières.</p> <p>Sur le site concerné, le dégagement de poussières est important sur la piste de roulage principale permettant d'évacuer le minerai de la mine Pinpin vers le site du bord de mer. Le dégagement de poussières est également notable sur les zones d'extraction (Pit) et dans une moindre mesure les zones de stockage du minerai.</p> <p>Afin de limiter le dégagement de poussières, les pistes de chantier et la piste de roulage sont arrosées tous les jours (5 camions citernes dont 2 possédant une cuve de 20 m<sup>3</sup> et 3 possédant une cuve comprise entre 20 m<sup>3</sup> et 30 m<sup>3</sup>). Malgré l'arrosage, la</p>

		<p>végétation située à proximité des zones exploitées ou des pistes, présente des traces d'empoussièvement surtout entre la piste reliant la zone Doline et AC2.</p> <p>Au niveau des odeurs, bien que ce paramètre soit assez subjectif, il n'a pas été relevé d'odeur particulière lors de la visite sur le terrain.</p>
Occupation des sols :		<p><b>✓ Bruits et vibrations</b></p> <p>Les nuisances sonores liées aux activités de la mine Pinpin n'impactent aucune zone habitée. En effet, les habitations les plus proches étant à plus de 1,6 km et surtout 700 m en contrebas des zones en exploitation de la mine Pinpin. De plus aucune habitation n'est située sur le tracé routier reliant la mine au bord de mer de Porwi. Seul une habitation est située à proximité des installations du bord de mer.</p> <p><b>✓ Emissions lumineuses</b></p> <p>Le site minier de Pinpin est ouvert de 4h00 du matin jusqu'à 20h00. Le site est donc équipé d'éclairage pour le travail en période nocturne qui a donc lieu le matin de 4h00 à 6h00 du matin (5h00 l'été) et de 17h00 à 20h00 (18h30 l'été). Le site du bord de mer de Porwi n'a pas d'activité nocturne.</p>

### Impacts du projet et mesures

	Nature de l'impact	Niveau de l'impact	Mesures prises
<b>Géomorphologie/géologie/sol</b>			
Milieu physique	Pollution aux hydrocarbures du sol	Moyen	<p>✓ <b>Mesures préventives :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kits anti-pollution dans les véhicules du chef de mine, des équipes de sondages, du mécanicien et du camion ravitailleur (<i>en cours</i>),</li> <li>- entretiens réguliers des engins,</li> <li>- mise en place d'une procédure d'intervention d'urgence lors d'une pollution aux hydrocarbures et formation du personnel (<i>en cours</i>).</li> </ul> <p>✓ <b>Mesures de réduction :</b></p> <p>Les nouvelles installations (atelier mécanique et prise de poste sur Amyk haut en 2016) respecteront la réglementation en vigueur (réglementation ICPE) et comprendra en autre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des dalles bétonnées au niveau des zones d'entretien et de lavage</li> </ul>

			des engins, des zones de distribution de carburant et de stockage d'huiles neuves ou usagées. Ces dalles seront liées à un système de traitement des eaux de ruissellement (débourbeur/séparateur à hydrocarbures), <ul style="list-style-type: none"> <li>- des cuves de rétention suffisante au niveau des zones de stockage,</li> <li>- des containers en nombre suffisant pour stocker à l'abri des eaux de pluies les pièces détachées et lubrifiants ainsi que les déchets issus des ces activités.</li> </ul>
<b>Erosion</b>			
Accroissement du phénomène érosif	<b>Fort</b>	✓ <b>Intégré au projet :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Application d'un plan de gestion des eaux calé sur la séquence minière envisagée.</li> <li>- Revégétalisation des talus des verses AC1-AC2 et Amyk. Par manque de blocs rocheux la NMC a opté pour la revégétalisation des talus qui réduira ainsi l'apport en matière en suspension vers le milieu naturel (creeks) et permettra de lutter efficacement contre l'érosion de la surface des talus tout en participant à l'amélioration de la perception visuelle de la mine. Les talus non définitifs des verses devront être protégés également de l'érosion de surface par encollage des talus.</li> <li>- Remise en état de la mine Pinpin.</li> </ul>
✓ <b>Mesures de réduction :</b>			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des zones présentant des risques d'instabilité ont été identifiées sur la mine Pinpin. Les travaux préconisés par un BE spécialisé seront donc réalisés courant 2012.</li> <li>- Sous la verse AC2 actuelle, d'anciennes zones de décharges latéritiques ravinées sont présentes. Une étude spécifique sera lancée par la NMC afin d'étudier les possibilités de réhabilitation.</li> <li>- Réalisation par un bureau d'études géotechnique d'un cahier de préconisations constructives des deux verses de grandes hauteurs AC1-AC2 et Amyk (<i>en cours de réalisation</i>).</li> </ul>
✓ <b>Suivi :</b>			
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportage photographique des versants (mission héliportée) au moins une fois par an ou après un événement pluviométrique remarquable. Ce reportage a pour objectif d'observer l'évolution des phénomènes érosifs présents dans le versant sud du massif du Mont Krapé.</li> <li>- Plan de suivi voir partie « Eau » ci-dessous.</li> </ul>
<b>Eau (hydrologie, hydrogéologie)</b>			
Augmentation du pouvoir érosif des eaux de ruissellement	<b>Moyen à fort</b>	✓ <b>Mesures intégrées au projet :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Application d'un plan de gestion des eaux calé sur la séquence minière envisagée.</li> <li>- Revégétalisation des talus des verses AC1-AC2 et Amyk. Par manque de blocs rocheux la NMC a opté pour la revégétalisation des talus qui réduira ainsi l'apport en matière en suspension. Les talus non définitifs des verses devront être protégés également de l'érosion de surface (méthode de l'encollage).</li> <li>- Remise en état de la mine Pinpin.</li> </ul>
Apports supplémentaires de matériaux dans les creeks	<b>Moyen à fort</b>	✓ <b>Mesures de réduction :</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des points sur la mine Pinpin ont été identifiés car ils présentent des risques d'instabilité. Les travaux seront donc réalisés courant 2012.</li> <li>- Sous la verse AC2 actuelle, des anciennes zones de décharges</li> </ul>
Modification de la courbe de crue des creeks par la rétention d'eau sur site	<b>Moyen</b>		

Modification des débits de pointe par modification des bassins versants d'origine	Faible à moyen	latéritiques ravinées sont présentes. Une étude spécifique sera lancée par la NMC afin d'étudier les possibilités de réhabilitation.	
Baisse du débit réservé des creeks concernés par les 2 points de captage de la NMC et par les creeks dont un barrage de pied de mine a été réalisé.	Faible à moyen	<p>✓ <b>Suivi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise à jour du plan de gestion des eaux tous les mois (<i>action déjà en place</i>).</li> <li>- Suivi quotidien des ouvrages de gestion des eaux (<i>registres des ouvrages en cours</i>) et systématique après un événement pluviométrique important.</li> <li>- Suivi de la stabilité des carrières et verses avec mise en place d'un registre : hebdomadaire et après les pluies importantes pour les verses AC1-AC2 et Amyk réalisé par le responsable d'exploitation et/ou le responsable verse. Le levé bimensuel des inclinomètres de la verse AC1-AC2 sera fait régulièrement. 1 à 2 missions d'audit par an à réaliser par un Géotechnicien confirmé qui rentrera plus dans le détail de la construction de la verse : mode de mise en verse, gestion des eaux, mise en place de la protection frontale et revue des résultats de l'instrumentation.</li> <li>- Installation de limnimètres (échelle graduée) dans les ouvrages de décantations majeurs et levés mensuels afin de connaître le taux de remplissage (<i>installation prévue courant 2012</i>),</li> <li>- Remise en fonctionnement des pluviomètres (<i>prévue courant 2012</i>) et levés mensuels pour suivre la hauteur d'eau de pluie.</li> </ul>	
Pollution des eaux souterraines	Faible		
Changement de la qualité des eaux des creeks	Faible à Moyen	<p>✓ <b>Suivi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi semestriel de la qualité des eaux en sortie des séparateurs à hydrocarbures (au niveau de l'atelier futur et de la prise de poste).</li> <li>- Suivi semestriel de la qualité des eaux des creeks aux stations PONO 020, NEKE 030, MOIN 250 et AFF_MOIN20 par la méthodologie classique de l'IBNC et de l'IBS et du chrome et du chrome VI.</li> <li>- Suivi tous les 2 ans des autres paramètres que ceux effectués dans la première campagne. Les stations à suivre sont PONO 020, NEKE 030, MOIN 250 et AFF_MOIN20. La station AFF_MOIN20 sera suivie sur le paramètre manganèse dissous.</li> </ul>	
Milieu marin	Apports accidentels de matériaux dans la baie de Porwi par dépôt de mineraux ou par sédimentation d'apport terrigène	Faible à moyen	<p>✓ <b>Suivi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suivi quotidien des ouvrages de gestion des eaux présent au bord de mer (registres des ouvrages en cours) et systématique après un événement pluviométrique important.</li> <li>- Suivi annuel de la qualité des eaux (suivi physico-chimique sur prélèvement eau de mer et sédiment).</li> <li>- Réalisation d'un état des lieux biologique courant 2013 sur les formations corallines à proximité des coffres d'amarrage des minéraliers. Il reprendra les thèmes classiquement abordés et conseillés dans le guide du CNRT : <ul style="list-style-type: none"> <li>- étude du substrat,</li> <li>- étude des communautés benthiques et notamment corallines,</li> <li>- étude de la composition et de la structure des populations ichthyologiques.</li> </ul> </li> </ul>
Milieu naturel	Flore		
Etouffement de la végétation par les poussières	Moyen à fort	<p>✓ <b>Intégré au projet :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrosage des chantiers et des pistes de façon régulière (<i>déjà effectué par la NMC</i>). Il sera renforcé en particulier le long de la piste située entre la zone Doline et la zone AC1-AC2.</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Mesures de réduction :</b></li> <li>- Récupération du top soil des zones défrichées (sauf au niveau du futur atelier de part la présence de fourmis envahissantes) et régalage sur les verses en cours de réalisation.</li> </ul>
Destruction de la végétation et perte de biodiversité au niveau du massif et de la Nouvelle-Calédonie	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Mesures intégrées au projet :</b></li> <li>- Arrosage des chantiers et des pistes de façon régulière (<i>déjà effectué par la NMC</i>). Il sera renforcé en particulier le long de la piste située entre la zone Doline et la zone AC1-AC2.</li> <li>- Remise en état de la mine Pinpin.</li> <li>✓ <b>Mesures de réduction :</b></li> <li>- Balisage des zones de travail permettant de signaler clairement aux différents opérateurs les zones en chantier et d'éviter ainsi les débordements avec les engins (limitation stricte à la zone nécessaire en défrichement).</li> <li>- Récupération du top soil des zones défrichées et régalage sur les verses en cours de réalisation.</li> <li>✓ <b>Mesures de compensation :</b></li> <li>- Réhabilitation des zones dégradées par plantations et semis soit 52 ha de revégétalisé.</li> <li>- Restauration d'habitat sensible et reproduction d'espèces introduites. La formation la plus sensible qui va être détruite est un maquis arbustif à paraforestier à <i>Araucaria rulei</i> (n°3.d à 5.c). La restauration de ce milieu doit être réalisée. Pour cela un plan de restauration sera établi sur une dizaine d'années avec mise en place d'un suivi de la restauration.</li> <li>- Reproduction d'espèces protégées détruites par le défrichement. Cela concerne 9 espèces dont 7 orchidées, 1 fougère arborescente et 1 Araucaria présents dans différentes formations. La restauration du maquis arbustif à paraforestier à <i>Araucaria</i> permettra la réintroduction de ces espèces. Il s'agira de mettre en oeuvre une stratégie de restauration de cet habitat sensible en améliorant la maîtrise de reproduction de ces espèces en pépinière et/ou en laboratoire et de suivre la restauration dans le temps avec le respect des différentes phases (colonisation pionnière puis enrichissement successif des espèces adaptées aux différents stades de cicatrisation du milieu).</li> <li>✓ <b>Suivi :</b></li> <li>- Suivi annuel des zones réhabilitées (suivi des zones plantées et des zones semées).</li> <li>- Restauration d'habitat sensible (suivi trimestriel sur 5 ans puis annuel). Un plan de restauration doit être réalisé, décrivant l'ensemble des actions à mener en termes de restauration écologique. Une étude écologique préalable du milieu qui va être détruit est nécessaire afin de bien le connaître. L'objectif est d'obtenir la restauration d'un habitat avec le retour d'espèces sensibles (<i>Araucaria rulei</i>, orchidées; fougères arborescentes). Un bilan annuel de suivi des actions de plantation/restauration sera réalisé.</li> <li>- Suivi annuel du régalage du top soil : ce suivi doit être réalisé afin de surveiller le taux de reprise des végétaux et la diversité des espèces.</li> </ul>
Modification de l'écoulement de l'eau et augmentation du pouvoir érosif des eaux	Moyen	Pour les mesures voir la partie « Eau »

	de ruissellement par défrichement de la végétation		
<b>Faune</b>			
Destruction de l'habitat de la faune sensible	<b>Moyen</b>	✓ <b>Suivi :</b> - Suivi annuel de l'avifaune présente dans les versants non impactés directement par la mine en réalisant des points d'écoute régulier aux mêmes endroits. Une surveillance particulière des populations de Perruche cornue est conseillée. - Suivi annuel du degré d'invasion des fourmis envahissantes dans la végétation des environs du site et au niveau des zones revégétalisées.	
Fuite de l'avifaune et des mammifères locaux due à la pollution sonore	<b>Faible</b>		
Augmentation excessive de la mortalité de l'avifaune et des insectes par la présence de lumière	<b>Moyen</b>	✓ <b>Mesures de réduction :</b> - Orientation des éclairages vers le sol afin de limiter de la propagation de la lumière vers le ciel, - Mise en place de lampes à vapeur de sodium basse tension offrant une très faible attraction pour les oiseaux.	
Perturbation des guildes des oiseaux	<b>Moyen</b>	✓ <b>Mesure intégrée au projet :</b> - Un arrosage des chantiers et des pistes de façon régulière ( <i>déjà effectué par la NMC</i> ). ✓ <b>Suivi :</b> - Suivre mensuellement l'empoussièvement des végétaux à proximité des pistes de roulage.	
Réduction de la biodiversité par la présence d'espèces envahissantes	<b>Faible à moyen</b>	✓ <b>Mesures préventives :</b> - Contrôle de la population de cerfs <u>au moment des premières plantations</u> dans le cadre de la remise en état du site. En fonction de l'observation ou non de broutage des plants par des cerfs des mesures pourront être prises (organisation de battue, mise en place de clôtures, etc.). - Sensibilisation du personnel sur le problème des espèces envahissantes.	
Amélioration des connaissances	<b>Positif</b>	✓ <b>Mesures de compensation :</b> - Participation et soutien à l'étude de recherche génétique sur le Gecko "Bavayia sauvagii", dans un but d'amélioration des connaissances scientifiques et par la suite de protection de cette espèce.	
<b>Paysage et perception visuelle</b>			
Cadre de vie	Paysage et perception visuelle	<b>Faible à moyen</b>	✓ <b>Intégré au projet :</b> - Recouvrement des carrières par des verses dont les talus seront revégétalisés. ✓ <b>Mesures de réduction :</b> - Remise en état de la mine Pinpin et du bord de mer de Porwi  Sur l'ensemble du périmètre de la présente de demande (mine Pinpin et son bord de mer) la revégétalisation comprendra : - l'introduction au total de 181 985 plants sur une surface totale de 27 ha,

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- la réalisation de semis hydraulique sur 25 ha.</li> <li>La superficie totale prévue pour la revégétalisation est de 52 ha.</li> <li>La superficie défrichée prévue est de 26 ha.</li> </ul>
<b><u>Qualité de l'air et odeurs</u></b>		
Dégagement de poussières	<b>Faible à moyen</b>	<p>✓ <b>Intégré au projet :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un arrosage des chantiers et de la piste d'accès de façon régulière (<i>déjà effectué par la NMC</i>). Il sera renforcé lors des jours secs et ventés.</li> </ul>
Dégagement de gaz d'échappement	<b>Faible</b>	<p>✓ <b>Mesures préventives :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien régulier des engins (<i>déjà effectué par la NMC</i>).</li> </ul>
<b><u>Bruits</u></b>		
Nuisances sonores	<b>Faible</b>	Aucune mesure n'est préconisée.
<b><u>Emissions lumineuses</u></b>		
Emission lumineuse	<b>Faible</b>	Aucune mesure n'est préconisée.
<b><u>Occupation des sols</u></b>		
Occupation des sols	<b>Aucun</b>	Aucune mesure n'est préconisée.

S o m m a i r e   e t   l i s t e s



## **S o m m a i r e**

<b>PREAMBULE</b>	4
<b>PERIMETRE CONCERNE PAR L'AUTORISATION</b>	5
<b>EQUIPE DE TRAVAIL</b>	8
<b>RESUME NON TECHNIQUE</b>	10
<b>SOMMAIRE</b>	26
<b>PARTIE I - PRESENTATION DU SITE ET DU PROJET MINIER</b>	34
<b>1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE ET ACCES</b>	36
<i>1.1 Localisation géographique</i>	36
<i>1.2 Accès aux sites</i>	36
<b>2. SITUATION FONCIERE DU SITE</b>	39
<i>2.1 Cadastre foncier</i>	39
<i>2.2 Cadastre minier</i>	40
<b>3. PRESENTATION SOMMAIRE DE LA MINE</b>	43
<i>3.1 Historique de l'activité minière</i>	43
3.1.1 Historique de l'exploration	43
3.1.2 Historique de l'exploitation	44
<i>3.2 Etat actuel de la mine</i>	45
<b>PARTIE II - ETAT INITIAL</b>	77
<b>1. CONDITIONS CLIMATOLOGIQUES</b>	79
<i>1.1 Pluviométrie</i>	80
<i>1.2 Température</i>	81
<i>1.3 Vent</i>	82
<i>1.4 Coups d'ouest, dépressions et cyclones tropicaux</i>	83
<b>2. CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET GEOLOGIQUE</b>	84
<i>2.1 Contexte géomorphologique - topographie</i>	84
<i>2.2 Contexte géologique</i>	86
2.2.1 Contexte géologique générale	86
2.2.2 Contexte géologique de la mine Pinpin	87
<b>3. EROSION ET INSTABILITE</b>	89

<b>3.1 Contexte général</b>	<b>89</b>
3.1.1 L'érosion	89
3.1.2 Les instabilités	89
<b>3.2 Contexte des phénomènes érosifs et d'instabilité autour de la mine Pinpin</b>	<b>90</b>
3.2.1 Contexte érosif actuel	90
3.2.2 Historique de l'évolution du contexte érosif	97
<b>3.3 Synthèse</b>	<b>100</b>
3.3.1 Sensibilité des versants à l'érosion	100
3.3.2 Sensibilité des zones en exploitation	100
3.3.3 Sensibilité des dégradations constatées	100
3.3.4 Sensibilité des ouvrages de gestion des eaux	100
<b>4. MILIEU DULCAQUICOLE</b>	<b>101</b>
<b>    4.1 Hydrographie et hydrologie</b>	<b>101</b>
4.1.1 Généralités	101
4.1.2 Hydrographie et hydrologie de la zone d'étude	103
<b>    4.2 Qualité des eaux</b>	<b>125</b>
4.2.1 Contexte hydrobiologique	125
4.2.2 Méthode utilisée pour déterminer la qualité des eaux	127
4.2.3 Présentation des stations échantillonnées	129
4.2.4 Résultats et commentaires	132
4.2.5 Résultats et commentaires des paramètres biologiques	134
4.2.6 Conclusions	136
<b>    4.3 Utilisation des eaux</b>	<b>136</b>
4.3.1 Captage des eaux superficielles	136
4.3.2 Prélèvement dans les eaux souterraines	140
<b>5. HYDROGEOLOGIE</b>	<b>142</b>
<b>    5.1 Contexte hydrogéologique des massifs miniers</b>	<b>142</b>
<b>    5.2 Contexte hydrogéologique du Mont Krapé</b>	<b>143</b>
5.2.1 Le système karstique de sub-surface sous cuirasse	143
5.2.2 Le système karstique profond	144
<b>6. MILIEU MARIN</b>	<b>145</b>
<b>    6.1 Contexte océanographique</b>	<b>145</b>
6.1.1 Bathymétrie	145
6.1.2 Hydrodynamisme	145
6.1.3 Qualité des eaux marines	149
<b>    6.2 Contexte sédimentaire</b>	<b>152</b>
6.2.1 Contexte général	152
6.2.2 Contexte sur site	153
<b>    6.3 Contexte biologique</b>	<b>154</b>
6.3.1 Contexte du site	154
6.3.2 Intérêt et sensibilité du milieu	155
<b>7. FLORE</b>	<b>156</b>
<b>    7.1 Contexte floristique en Nouvelle-Calédonie</b>	<b>156</b>
<b>    7.2 Présentation générale des formations végétales rencontrées sur le massif</b>	<b>157</b>
<b>    7.3 Présentation détaillée des formations végétales rencontrées sur le massif</b>	<b>161</b>
7.3.1 Le maquis arbustif à <i>Gymnostoma</i> spp. (n°1)	161
7.3.2 Le maquis ligno-herbacé ouvert (n°2)	161
7.3.3 Le maquis ligno-herbacé fermé (n°3)	164
7.3.4 Le maquis arbustif (n°4)	165
7.3.5 Le maquis paraforestier (n°5)	166
<b>    7.4 Sensibilité des formations végétales rencontrées sur le massif</b>	<b>167</b>
7.4.1 Notation	167
7.4.2 Bilan sur les formations végétales rencontrées	168
7.4.1 Espèces sensibles	169
<b>    7.5 Présentation de la végétation des environs du bord de mer</b>	<b>175</b>
<b>8. FAUNE</b>	<b>177</b>
<b>    8.1 Contexte faunistique de la Nouvelle-Calédonie</b>	<b>177</b>
<b>    8.2 Présentation de l'inventaire faunistique du site</b>	<b>178</b>
<b>    8.3 Volet ornithologique</b>	<b>178</b>
8.3.1 Composition et répartition de la faune	178

8.3.2 Espèces d'oiseaux d'intérêt patrimonial au regard des critères de l'IUCN, entendues à proximité des zones d'études	181
8.3.3 Synthèse	182
<b>8.4 Volet myrmécologique</b>	<b>183</b>
8.4.1 Zone d'étude n°2	183
8.4.2 Zone d'étude n°3	183
8.4.3 Synthèse	186
<b>8.5 Populations de mammifères</b>	<b>186</b>
8.5.1 Les mammifères locaux	186
8.5.2 Les mammifères introduits	186
<b>8.6 Observations concernant l'herpétofaune</b>	<b>187</b>
8.6.1 Rappel du contexte	187
8.6.2 L'herpétofaune de la zone	187
<b>8.7 Synthèse et conclusion de la faune étudiée sur Pinpin</b>	<b>193</b>
8.7.1 Synthèse	193
8.7.2 Conclusions	193
<b>9. BILAN ECOLOGIQUE DU SITE</b>	<b>194</b>
<b>10. PAYSAGE ET PERCEPTIONS VISUELLES</b>	<b>197</b>
<b>11. COMMUNITES DU VOISINAGE</b>	<b>202</b>
<b>11.1 Qualité de l'air</b>	<b>202</b>
11.1.1 Contexte du site	202
11.1.2 Les poussières	202
11.1.3 Les gaz émis lors des tirs de mines	203
11.1.4 Les gaz émis par les engins d'exploitation	204
11.1.5 Conclusion sur la qualité de l'air	204
<b>11.2 Odeurs</b>	<b>204</b>
<b>11.3 Bruits et vibrations</b>	<b>204</b>
11.3.1 Notions générales sur le bruit	204
11.3.2 Méthodologie de détermination des nuisances sonores	205
11.3.3 Origine des nuisances sonores	205
<b>11.4 Emissions lumineuses</b>	<b>207</b>
<b>11.5 Occupation des sols</b>	<b>207</b>
11.5.1 Espaces naturels	207
11.5.2 Occupations des sols aux environs de la mine de Pinpin	207
11.5.3 Sites historiques et patrimoine coutumier	208
11.5.4 Sites archéologiques	208
<b>12. BILAN DE L'ETAT ACTUEL DU SITE</b>	<b>210</b>
<b>PARTIE III - ANALYSE DES EFFETS ET MESURES PRISES</b>	<b>216</b>
<b>1. SOL</b>	<b>218</b>
<b>1.1 Impacts sur le sol</b>	<b>218</b>
<b>1.2 Mesures</b>	<b>219</b>
<b>2. EROSION ET INSTABILITE</b>	<b>219</b>
<b>2.1 Impacts sur l'activation des phénomènes érosifs et les risques d'instabilité</b>	<b>219</b>
<b>2.2 Mesures</b>	<b>222</b>
2.2.1 Mesures de réduction	222
2.2.2 Mesures préventives	222
<b>3. MILIEU DULÇAQUICOLE ET HYDROGEOLOGIE</b>	<b>223</b>
<b>3.1 Impacts sur le milieu dulçaquicole</b>	<b>223</b>
<b>3.2 Mesures</b>	<b>227</b>
<b>3.3 Plan de suivi</b>	<b>227</b>
<b>4. MILIEU MARIN</b>	<b>230</b>
<b>4.1 Impact sur le milieu marin</b>	<b>230</b>
<b>4.2 Mesures</b>	<b>231</b>
<b>4.3 Suivi</b>	<b>232</b>
<b>5. FLORE</b>	<b>233</b>
<b>5.1 Impacts sur la flore</b>	<b>233</b>
5.1.1 Synthèse du projet minier au regard du Code de l'environnement de la Province Sud	233
5.1.2 Détail des impacts	234
5.1.3 Superficies des formations végétales défrichées (au regard de la réglementation provinciale)	236
5.1.4 Les espèces protégées concernées par le défrichement	239

<b>5.2 Mesures</b>	<b>242</b>
5.2.1 Mesures intégrées au projet	242
5.2.2 Mesures de réduction	242
5.2.3 Mesures de compensation	243
<b>5.3 Plan de suivi</b>	<b>243</b>
<b>6. FAUNE</b>	<b>244</b>
<b>6.1 Impacts</b>	<b>244</b>
6.1.1 Impacts sur la faune	244
6.1.2 Impacts de la faune envahissante	246
<b>6.2 Mesures</b>	<b>247</b>
<b>6.3 Plan de suivi</b>	<b>248</b>
<b>7. PAYSAGE ET PERCEPTIONS VISUELLES</b>	<b>250</b>
<b>7.1 Impacts</b>	<b>250</b>
<b>7.2 Mesures</b>	<b>250</b>
<b>8. COMMODITES DU VOISINAGE</b>	<b>250</b>
<b>8.1 Air et odeur</b>	<b>250</b>
8.1.1 Impacts	250
8.1.2 Mesures	251
<b>8.2 Bruits et vibrations</b>	<b>252</b>
<b>8.3 Emissions lumineuses</b>	<b>252</b>
<b>8.4 Occupations des sols</b>	<b>252</b>
<b>9. SYNTHESE DE L'ANALYSE DES EFFETS ET DES MESURES</b>	<b>253</b>
<b>10. ESTIMATION DES COUTS DES MESURES PRISES</b>	<b>256</b>
<b>PARTIE IV - RAISONS DU PROJET</b>	<b>263</b>
<b>1. POUR LA VALORISATION DE LA RESSOURCE MINIERE</b>	<b>265</b>
<b>2. POUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE ET LES RETOMBES ECONOMIQUES ET SOCIALES</b>	<b>265</b>
<b>3. ETUDES DES VARIANTES ET CHOIX DU SITE</b>	<b>265</b>
<b>PARTIE V - ANALYSE DES METHODES</b>	<b>267</b>
<b>1. ANALYSE DES METHODES POUR LES DIFFERENTS CHAPITRES</b>	<b>269</b>
<b>2. ANALYSE DES EFFETS / INTERACTIONS AVEC LE PROJET ENVISAGE</b>	<b>270</b>
<b>2.1 Méthode générale employée</b>	<b>270</b>
<b>2.2 Méthodes mises en place dans le cadre de cette étude</b>	<b>272</b>
<b>3. MOYENS HUMAINS ET TECHNIQUES MIS EN ŒUVRE DANS LE CADRE DE CETTE ETUDE</b>	<b>274</b>
<b>3.1 Qualité</b>	<b>274</b>
<b>3.2 Moyens humains</b>	<b>274</b>
<b>3.3 Moyens techniques</b>	<b>274</b>
<b>4. DIFFICULTES RENCONTREES POUR EVALUER LES EFFETS DU PROJET</b>	<b>275</b>
<b>5. SOURCES / BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>275</b>
<b>PARTIE VI - PLANS A LA FIN DE L'EXPLOITATION ET APRES REMISE EN ETAT</b>	<b>282</b>
<b>PARTIE VII - ANNEXES</b>	<b>287</b>

### **Liste des tableaux**

Tableau 01: Présentation du cadastre foncier et des zones minières concernées	39
Tableau 02: Concessions minières existantes sur la mine Pinpin (source: DIMENC)	40
Tableau 03: Historique des travaux de sondages réalisés sur les concessions minières PINPIN 1B red et PINPIN 1B	43
Tableau 04: Séquence minière du site minier de Pinpin	51
Tableau 05: Récapitulatif des infrastructures actuelles et à venir	54
Tableau 06: Caractéristiques des verses de matériaux de curage des ouvrages environnement	63
Tableau 07: Utilisation et quantité d'eau nécessaire	65

Tableau 08 : Répartition des éléments miniers par rapport à la limite provinciale	72
Tableau 09 : Affectation et nombre de personnes travaillant à l'exploitation du centre de Poya	73
Tableau 10 : Activité sous traitée et fréquence	74
Tableau 11 : Moyen matériel envisagé	75
Tableau 12 : Synthèse des phénomènes érosifs et des instabilités constatées aux alentours de la mine Pinpin	95
Tableau 13 : Présentation des jeux de photographies aériennes disponibles	97
Tableau 14 : Présentation sur photographies aériennes anciennes et de l'évolution des figures d'érosion aux alentours de la mine Pinpin et du bord de mer	98
Tableau 15: Présentation du réseau hydrographique concerné par la mine Pinpin	105
Tableau 16: Données existantes sur le suivi hydrologie (source DAVAR)	106
Tableau 17 : Espèces benthiques dulçaquicoles menacées en Nouvelle-Calédonie (d'après la liste rouge de l'IUCN)	129
Tableau 18 : Principales caractéristiques des stations de suivi biologique de l'eau	131
Tableau 19 : Paramètres physico-chimiques mesurés en laboratoire	132
Tableau 20 : Paramètres physico-chimiques mesurés in situ	133
Tableau 21 : Seuils des indices biotiques	134
Tableau 22 : Paramètres biologiques	135
Tableau 23 : Autorisations administratives des captages	137
Tableau 24: Utilisation et quantité d'eau nécessaire	138
Tableau 25: Caractéristiques des captages de la NMC dans le creek Mwé Kara Awi et dans la Rivière Moindah	139
Tableau 26 : Paramètres ambients de l'eau de mer mesurés in situ	150
Tableau 27 : Résultats d'analyses dans le prélèvement d'eau de mer	150
Tableau 28 : Seuils réglementaires pour certains paramètres	151
Tableau 29: Résultats d'analyses dans le prélèvement de sédiments	153
Tableau 30 : Bilan des caractéristiques principales des formations végétales	168
Tableau 31 : Espèces sensibles par type de formation végétale	169
Tableau 32 : Synthèse des données recueillies sur la faune du site	193
Tableau 33 : Exemples de valeurs d'exposition aux bruits	205
Tableau 34: Ordre de grandeur des niveaux sonores émis en fonction du matériel	206
Tableau 34: Synthèse de l'état actuel du site	210
Tableau 36 : Impacts sur le sol	219
Tableau 37 : Impact sur les phénomènes érosifs et les risques d'instabilité	220
Tableau 38 : Impacts sur l'eau	224
Tableau 39 : Plans de suivi des eaux	228
Tableau 40 : Impacts sur le milieu marin	231
Tableau 41 : Impacts sur la flore	234
Tableau 42 : Superficies de végétation défrichée par année lors de l'exploitation de la mine Pinpin	236
Tableau 43 : Bilan des formations végétales défrichées	239
Tableau 44 : Espèces protégées comprises dans les formations végétales impactées par le défrichement	240
Tableau 45 : Plan de suivi des actions de compensation	243
Tableau 46 : Impacts sur la faune	244

Tableau 47 : Impacts de la faune envahissante	246
Tableau 48 : plan de suivi des actions de compensation pour la faune	249
Tableau 49 : Impacts sur le paysage	250
Tableau 50 : Impacts sur l'air	251
Tableau 51 : Synthèse de l'analyse des effets et des mesures	253
Tableau 52 : Mesures mises en place et coûts estimatifs liés	256

### **L i s t e   d e s   c a r t e s**

Carte 01 : Délimitation de l'emprise de l'exploitation concernée par la présente demande d'autorisation d'exploitation	7
Carte 02 : Localisation géographique de la mine Pinpin	37
Carte 03 : Contexte minier dans la zone de Mont Krapé	38
Carte 04 : Cadastres foncier et minier sur la mine Pinpin et le bord de mer de Porwi	41
Carte 05 : Cadastres foncier et minier sur la piste reliant la mine Pinpin au bord de mer	42
Carte 06 : Présentation de l'état actuel de la mine Pinpin	46
Carte 07 : Présentation de la mine Pinpin en phase finale d'exploitation	50
Carte 08 : Plan des installations de bord de mer	67
Carte 09 : Extrait de la carte géologique	88
Carte 10: Contexte érosif au alentour de la zone en exploitation	96
Carte 11: Contexte hydrologique de la mine Pinpin	107
Carte 12: Contexte hydrologique du bord de mer	108
Carte 13 : Utilisation des eaux dans le secteur de la mine Pinpin	141
Carte 14 : Formations végétales aux environs de la mine Pinpin	160
Carte 15 : Sensibilité des formations végétales et localisation des espèces protégées en Province Sud	174
<i>Carte 16 : Sensibilité des écosystèmes aux environs de la mine Pinpin</i>	196
Carte 17 : Visibilité de la mine Pinpin depuis le village de Poya	200
Carte 18 : Visibilité de la mine Pinpin depuis une portion de RT1 comprise entre le col Amik et le col du Bonhomme	201
Carte 19 : Localisation des activités dans la zone de Pinpin et du bord de mer de Porwi	209
Carte 20 : Superficies défrichées par année en fonction du projet minier	241
Carte 21: Plan de la mine Pinpin après exploitation et avant remise en état	284
Carte 22: Plan de la mine Pinpin après exploitation et remise en état	285

### **L i s t e   d e s   f i g u r e s**

Figure 01 : Localisation de l'accès au site	36
Figure 02: Historique de la production de la mine Pinpin de 1947 à 2001 (source : DIMENC)	44
Figure 03 : Présentation synthétique de la séquence minière envisagée	52
Figure 04: Plan de l'atelier mécanique projeté en 2012	62
Figure 05: Présentation des verses de matériaux de curage des ouvrages de gestion des eaux	64
Figure 06: Précipitations moyennes annuelles de 1991-2000 (mm) reconstituées par la méthode Aurelhy	80
Figure 07: Données de températures au poste de Koné (source: Météo France)	81

Figure 08: Données de vent au poste de Népoui (source: Météo France) _____	82
Figure 09 : Distribution saisonnière des tempêtes tropicales et des cyclones dans la région du Pacifique Sud 1968-2000 _____	83
Figure 10 : Carte du relief (source : Géorep) _____	85
Figure 11 : Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie _____	86
Figure 12 : Profil d'altération type des roches ultrabasiques _____	87
Figure 13 : Diagramme érosion transport sédimentation _____	102
Figure 14 : Abondance relative des principaux groupes faunistiques et pourcentages relatifs des différents ordres d'insectes prélevés, en moyenne en Nouvelle-Calédonie _____	128
Figure 15 : Structure vertical d'un système karstique. _____	143
Figure 16 : Chemin des eaux d'infiltration dans un profil latéritique type _____	143
Figure 17: Contexte océanographique _____	148
Figure 18 : Point de prélèvement d'eau et de sédiments _____	149
Figure 19 : Géomorphologie récifale au niveau de Poya _____	152
Figure 20 : Photographies du milieu marin et de la vie sous-marine _____	155
Figure 21 : Graphique de répartition (en %) des différents types de formations végétales cartographiés sur l'ensemble de la mine Pinpin (en dehors des zones dégradées) _____	159
Figure 22 : Cartographie de la mangrove au niveau de la presqu'île de Porwi _____	176
Figure 23 : Localisation et résultats des points d'écoute réalisés sur les zones d'étude 2 & 3 _____	179
Figure 24 : Localisation des oiseaux inscrits sur la liste rouge de l'IUCN, en périphérie des zones d'étude 2 & 3 _____	180
Figure 25 : Localisation des appâts et résultats obtenus sur les zones d'études 2 & 3 _____	184
Figure 26 : Occupation des appâts par les espèces de fourmis envahissantes nuisibles à la diversité spécifique animale des zones d'études 2 & 3 _____	185
Figure 27 : Planche de présentation des espèces Eurydactylodes vieillardi et Bavayia sauvagii _____	188
Figure 28 : Localisation de geckos observés sur les zones d'étude 2 & 3 _____	190
Figure 29: Localisation de lézards observés sur les zones d'étude 2 & 3 _____	192
Figure 30 : Répartition massique des sources de poussières pour l'exploitation d'une mine à ciel ouvert _____	203
Figure 31 : Pourcentages des superficies défrichées par sensibilité des formations végétales identifiées _____	239
Figure 32 : Illustrations de la mine à l'heure actuelle et quelques années après sa remise en état à la fin de l'exploitation _____	286

### **L i s t e   d e s   p l a n c h e s   p h o t o g r a p h i q u e s**

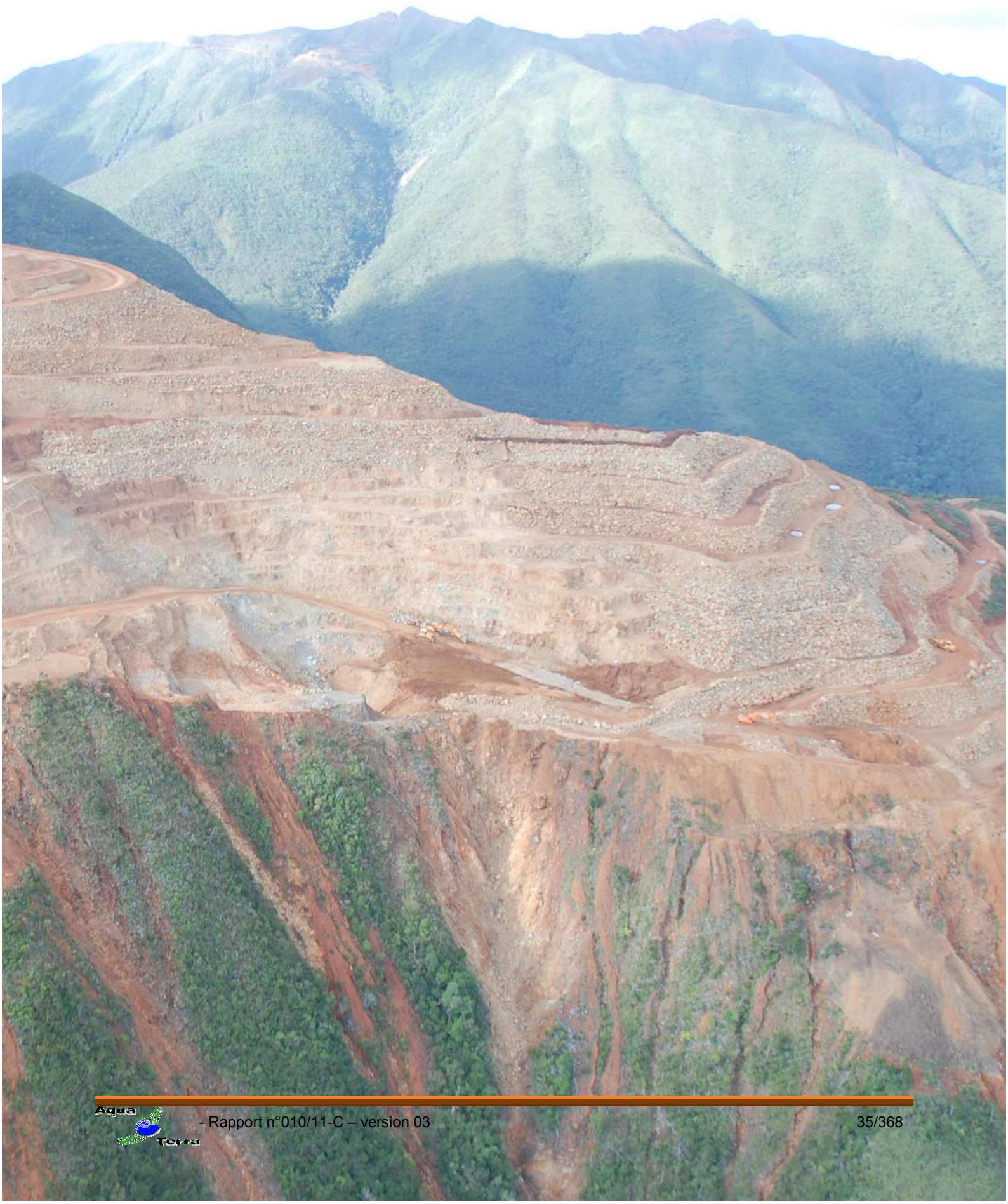
Planche photographique 01: Grille existante sur AC1 (GRAC) _____	56
Planche photographique 02: Installation mobile de concassage _____	56
Planche photographique 03: Bâtiment du personnel en pied de la grille de AC1 _____	57
Planche photographique 04: Prise de poste de la mine Pinpin _____	59
Planche photographique 05: Atelier mécanique actuel situé sur la zone SMMO86 _____	60
Planche photographique 06: Bord de mer au lieu-dit Porwi _____	68
Planche photographique 07: Photographies du laboratoire _____	70
Planche photographique 08: Photographies de la mise en stock du minerai _____	71
Planche photographique 09 : versant nord-ouest _____	91

Planche photographique 10 : versant ouest (bassin versant du Oué Ponou)	91
Planche photographique 11 : versant est (bassin versant de l'affluent 1 du creek Nékewé)	92
Planche photographique 12 : Versant sud (sous les zones AC1 et AC2)	94
Planche photographique 13 : La rivière Poya passant en pied du massif de Dent de Poya	103
Planche photographique 14 : La rivière Moindah	104
Planche photographique 15 : Le fond de baie de Porwi	106
Planche photographique 16 : Creek Mwé Kara Awi	113
Planche photographique 17 : Le creek Oué Ponou	116
Planche photographique 18 : L'affluent 4 du creek de la rivière Moindah	120
Planche photographique 19 : L'affluent 3 du creek Nékewé	122
Planche photographique 20 : L'affluent 1 du creek Nékewé	124
Planche photographique 21 : phénomène karstique visible	144
Planche photographique 22 : Doline en eau en février 2008 située sur la zone exploitée par la SLN	144
Planche photographique 23 : photographie du maquis arbustif à <i>Gymnostoma spp.</i>	161
Planche photographique 24 : Maquis ligno-herbacé ouvert à <i>Tristaniopsis spp.</i> et <i>Codia montana</i>	164
Planche photographique 25 : Maquis ligno-herbacé fermé à <i>Tristaniopsis spp.</i> et <i>Codia montana</i>	165
Planche photographique 26 : Espèces sensibles inventoriées sur les environs de la mine Pinpin	173
Planche photographique 27 : Cégétation présente en bord de mer	175
Planche photographique 28 : Perceptions visuelles sur la mine Pinpin et les installations du bord de mer	199

### **A n n e x e s**

- Annexe 01: Reportage photographique de la mine Pinpin et du bord de mer
- Annexe 02:Méthodologie pour le prélèvement de macrofaune benthique et le calcul de l'IBNC et de l'IBS
- Annexe 03: Données de la campagne IBNC
- Annexe 04 : Typologie mésologique des stations échantillonnées dans les creeks aux alentours de la mine Pinpin
- Annexe 05 : Résultats bruts des analyses d'eau
- Annexe 06 : Listing détaillé de la faune prélevée
- Annexe 07 : Résultats des analyses sur l'eau de mer et les sédiments
- Annexe 08: Etat des connaissances botaniques en Nouvelle-Calédonie
- Annexe 09: Méthodologie d'Aqua Terra pour les inventaires floristiques
- Annexe 10 : Statut de protection des espèces faunistiques et floristiques
- Annexe 11: Liste des espèces floristiques inventoriées sur les environs de la mine Pinpin
- Annexe 12: Formulaire de déclaration de défrichement et destruction d'espèces protégées (Code de la Province Sud)
- Annexe 13: Justification du choix des espèces animales recherchées dans l'étude faunistique
- Annexe 14 : Méthodologie du bureau d'étude Biocidal pour l'inventaire faunistique
- Annexe 15 : Fiches d'identification des espèces
- Annexe 16: Liste des espèces faunistiques inventoriées

## **PARTIE I -** **PRÉSENTATION DU SITE ET DU PROJET MINIER**



## 1. Localisation géographique et accès

### 1.1 Localisation géographique

Le site minier de Pinpin est localisé :

- sur le mont Krapé sur la commune de Poya, à cheval sur les deux provinces : Province Nord et Province Sud,
- au sud du village de Poya (à environ 11 km à vol d'oiseau) (cf. *Carte 02*).

Le site minier de Pinpin dépend du centre minier NMC de Poya. Ce centre de Poya est constitué de (cf. *Carte 03*) :

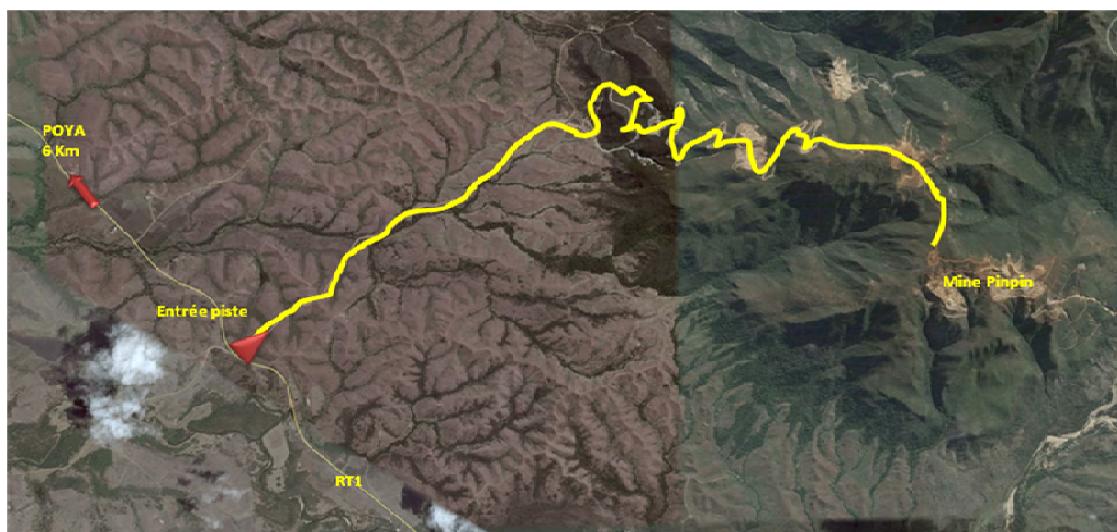
- la mine de Pinpin implantée sur le massif du mont Krapé,
- une piste reliant la mine Pinpin au bord de mer,
- un site en bord de mer au lieu-dit Porwi dédié à l'exportation du mineraï et comprenant également le laboratoire,
- des bureaux implantés dans le lotissement FSH situé dans le village de Poya.

Le site minier de Pinpin est également exploité par la Société Le Nickel (SLN) au niveau de deux zones : Doline-Forêt (exploitation) et SMMO86 (zone de verse).

### 1.2 Accès aux sites

L'accès à la mine de Pinpin se fait depuis la RT1 à environ 6 km au sud-est de l'entrée du village de Poya, au niveau du col d'Amick. La piste menant à la mine sillonne la plaine sur 4,3 km avant d'arriver en pied de massif. La piste de roulage partant du bas du massif jusqu'au sommet (zone Doline) est l'unique accès à la mine Pinpin. Ce tronçon de piste est long de 7,5 km.

La piste allant au bord de mer (Porwi) est située en face de celle menant à la mine. Cette piste est longue de 16,2 km entre Porwi et le portail de la mine.

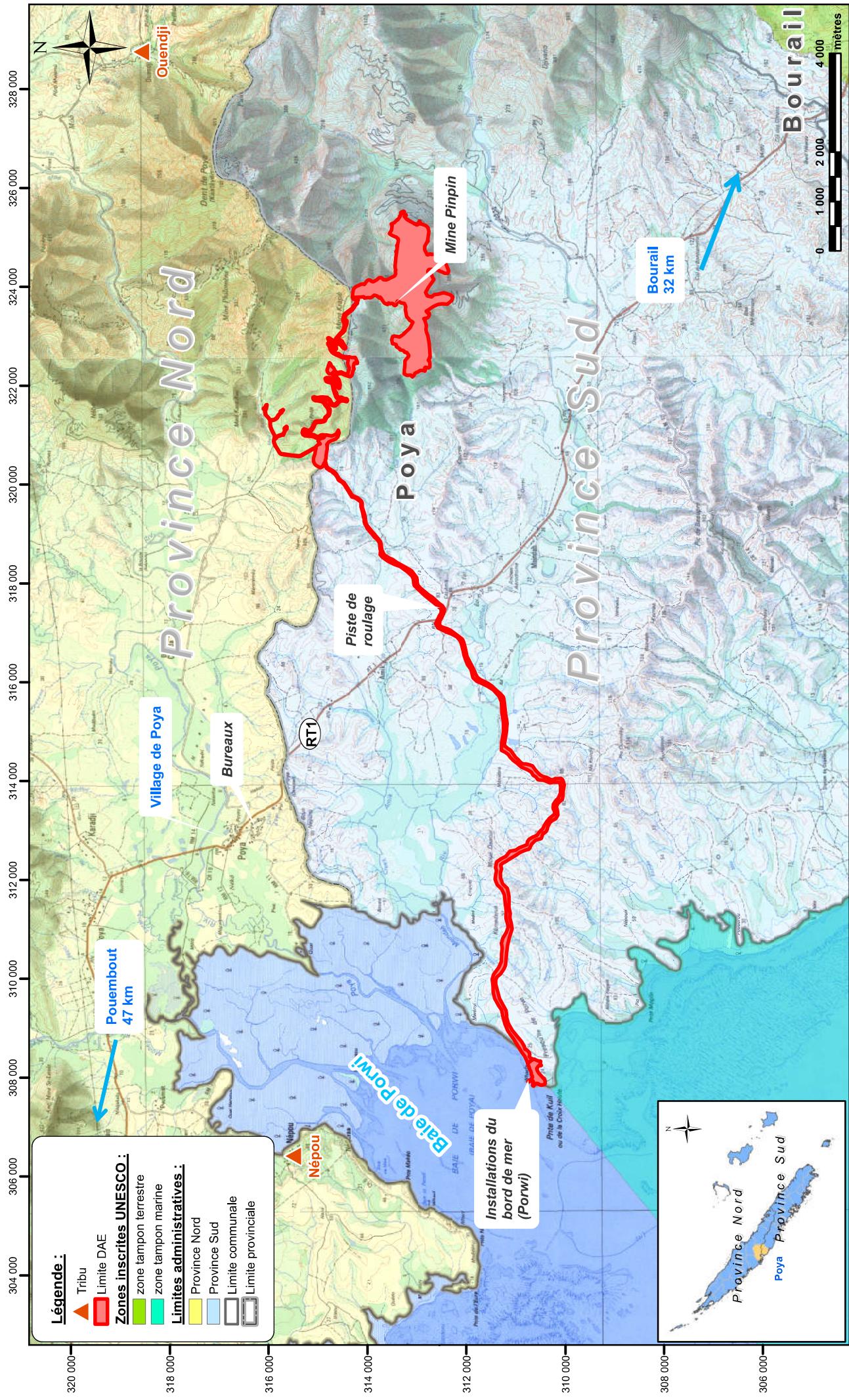


*Figure 01 : Localisation de l'accès au site*



## *Demande d'exploitation de la mine Pimpin à Poya*

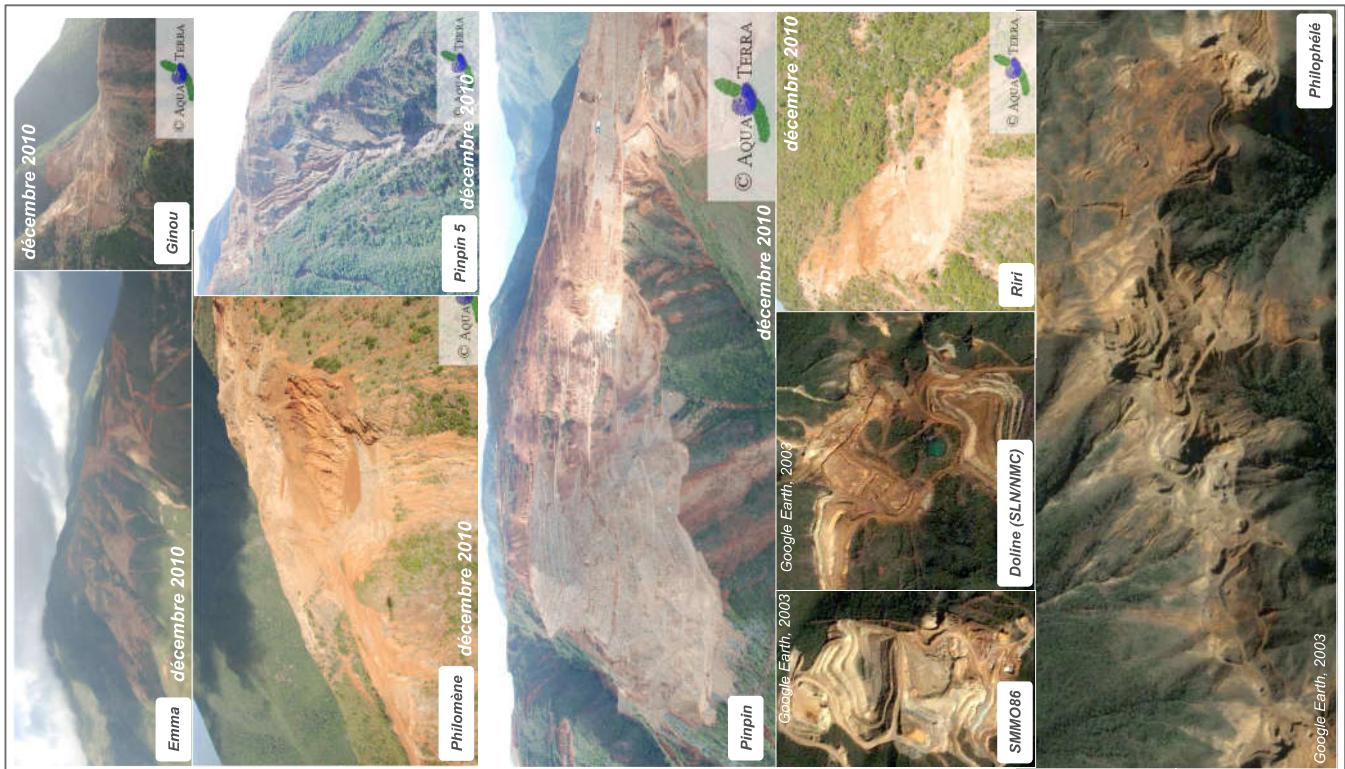
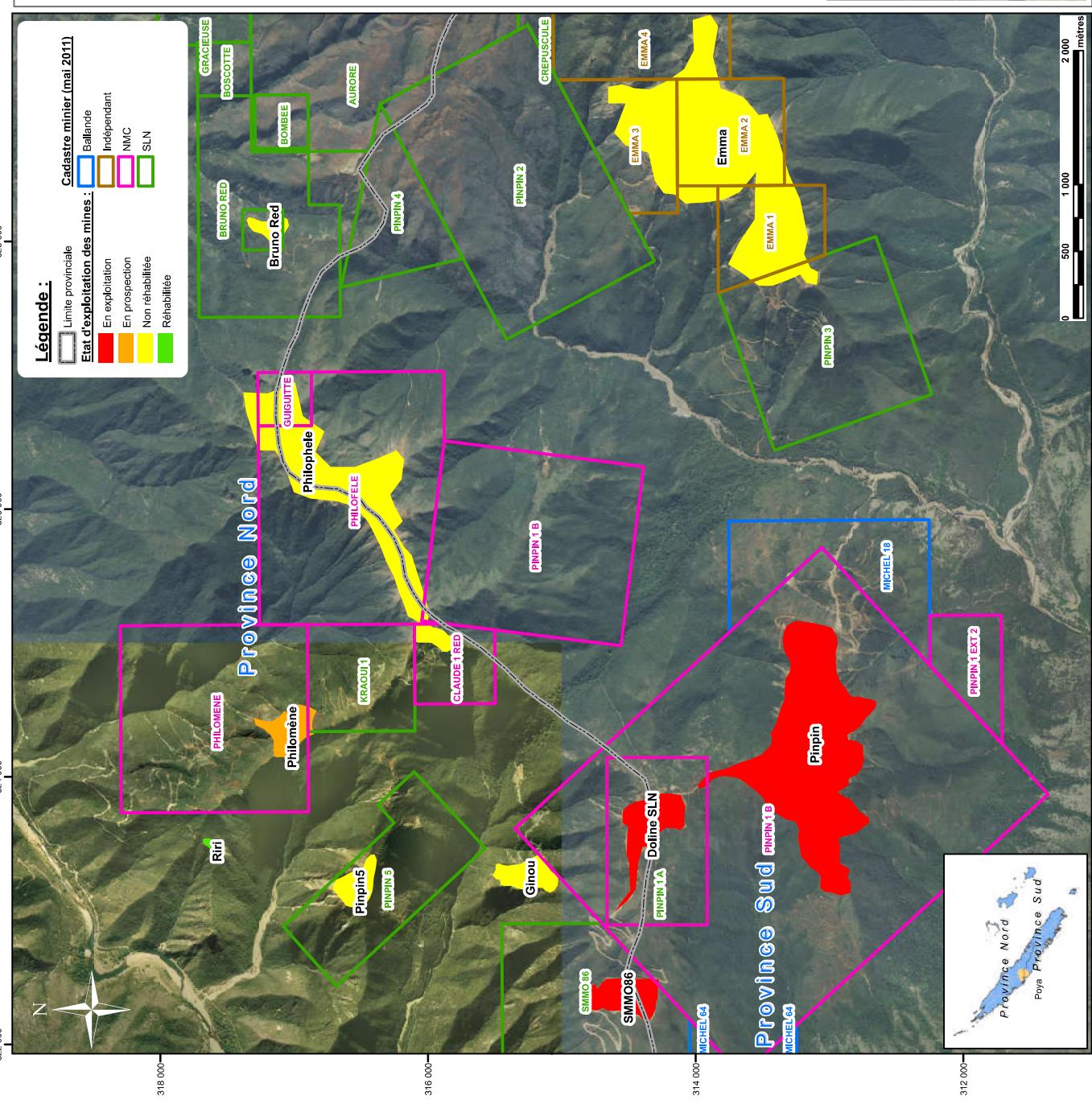
## Carte 02 : Localisation géographique de la mine Pinpin



Source : Aqua Terra; IGN; Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie; NMC; UNESCO  
Référentiel : RGNC9-1-Lambert

### **Carte 03 : Contexte minier dans la zone du Mont Krapé**

## *Demande d'exploitation de la mine Pimpin à Poya*



## 2. Situation foncière du site

### 2.1 Cadastre foncier

Differentes parcelles découpent le site minier de Pinpin. Les numéros de parcelles et leur propriétaire sont présentés dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 01: Présentation du cadastre foncier et des zones minières concernées*

Commune	Section	Numéro de la parcelle	Propriétaire	Zone minière concernée
Poya	Me Maoya	TV	Nouvelle-Calédonie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Toute l'emprise des zones exploitées ou qui seront exploitées (AC1, AC2 et Amyk)</li> <li>▪ L'ensemble des infrastructures minières : atelier mécanique actuel et futur, prise de poste actuelle et future, installation de tri actuelle et future et verre SMMO86</li> </ul>
		TV	Nouvelle-Calédonie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La piste d'accès du pied de mine aux zones exploitées</li> </ul>
	Poya-Adio	29	Terre coutumière	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie de piste en pied de mine sur 500m, verre Marcel et barrages de pied de mine (Alain, Yves, Emilie et Thierry)</li> </ul>
		33	Propriétaire privé	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie de piste dans la plaine en amont de la RT1 sur 1 469 m</li> </ul>
	Moindah	3	Propriétaire privé	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie de piste dans la plaine en amont de la RT1 sur 760 m</li> </ul>
		37	Propriétaire privé	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie de la piste dans la plaine en amont de la RT1 sur 613 m</li> </ul>
		32	Nouvelle-Calédonie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie de piste dans la plaine en amont de la RT1 sur 1 325 m</li> </ul>
		2	Propriétaire privé	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie de piste dans la plaine en aval de la RT1 sur 1 725 m</li> </ul>
		100	Propriétaire privé	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie de piste dans la plaine en aval de la RT1 sur 605 m</li> </ul>
		99	Propriétaire privé	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie de piste dans la plaine en aval de la RT1 sur 3611 m</li> </ul>
		98	Propriétaire privé	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie de piste dans la plaine en aval de la RT1 sur 2651 m en amont de la parcelle 11, sur 1 35 m en aval de la parcelle 11 et sur 627 m en aval de la parcelle 9</li> <li>▪ Installations du bord de mer : le hangar du groupe électrogène, la cuve de gasoil et le décanteur</li> </ul>
		Ca p Go ul vai	Propriétaire privé	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Partie de piste dans la plaine en aval de la RT1 sur 193 m</li> </ul>

		9	Propriétaire privé	▪ Partie de piste dans la plaine en aval de la RT1 sur 335 m
	Moindah	PS	Province Sud (*)	▪ Installations du bord de mer : les 2 wharfs, l'ancienne jetée, le laboratoire, le réfectoire, l'algeco, le stock de minerai, la verve Porwi et les ouvrages de décantation

(\*) L'occupation du domaine public maritime (*Zone des 50 pas géométriques*) en Nouvelle-Calédonie est régie par la loi du pays n°2001-017 du 11 janvier 2002.  
L'arrêté n°1795-2011/ARR/DPM du 12/07/2011 autorise l'occupation temporaire des dépendances du DPM de la Province Sud sur environ 7ha 20a par la société NMC.

## 2.2 Cadastre minier

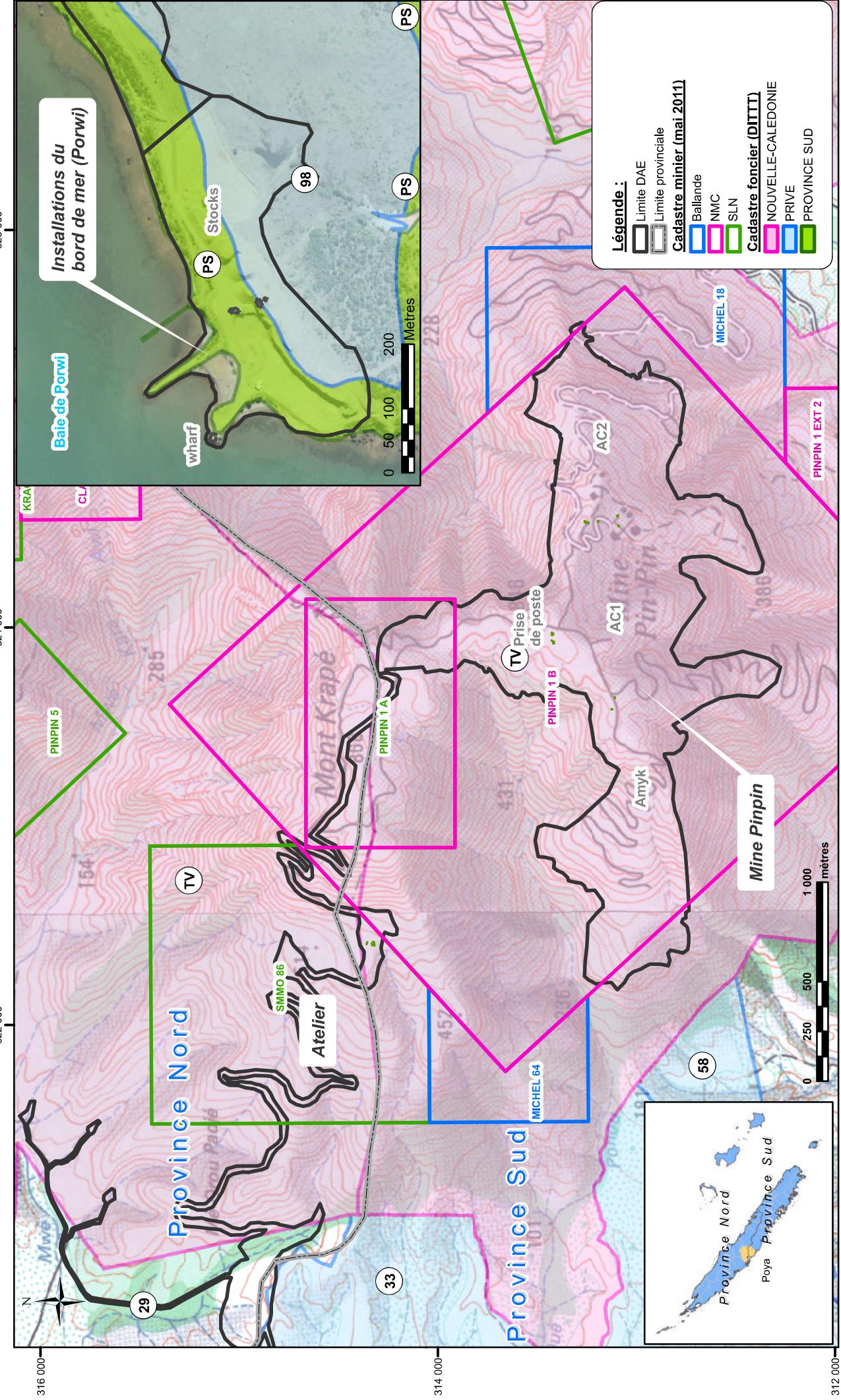
Le massif minier du Mont Krapé est décomposé en 6 concessions minières comme présenté dans le tableau 02.

*Tableau 02: Concessions minières existantes sur la mine Pinpin (source: DIMENC)*

Titre minier	Propriétaire	N° titre minier	Date d'institution	Surface (ha)	Date d'expiration
SMMO86	SLN	2092	26/11/1936	172,59 ha	25/11/2011
Michel 64	SMT	2705	17/12/1943	89,95 a	16/12/2018
Pinpin 1B	NMC	1441bis	23/09/1914	887,93 ha	31/12/2048
Pinpin 1A	SLN	1441	23/09/1914	93,75 ha	31/12/2048
Michel 18	SMT	2932	12/08/1948	87,89 ha	11/08/2023
Pinpin 1 extension 2	NMC	3143	31/12/1953	35,72 ha	30/12/2028

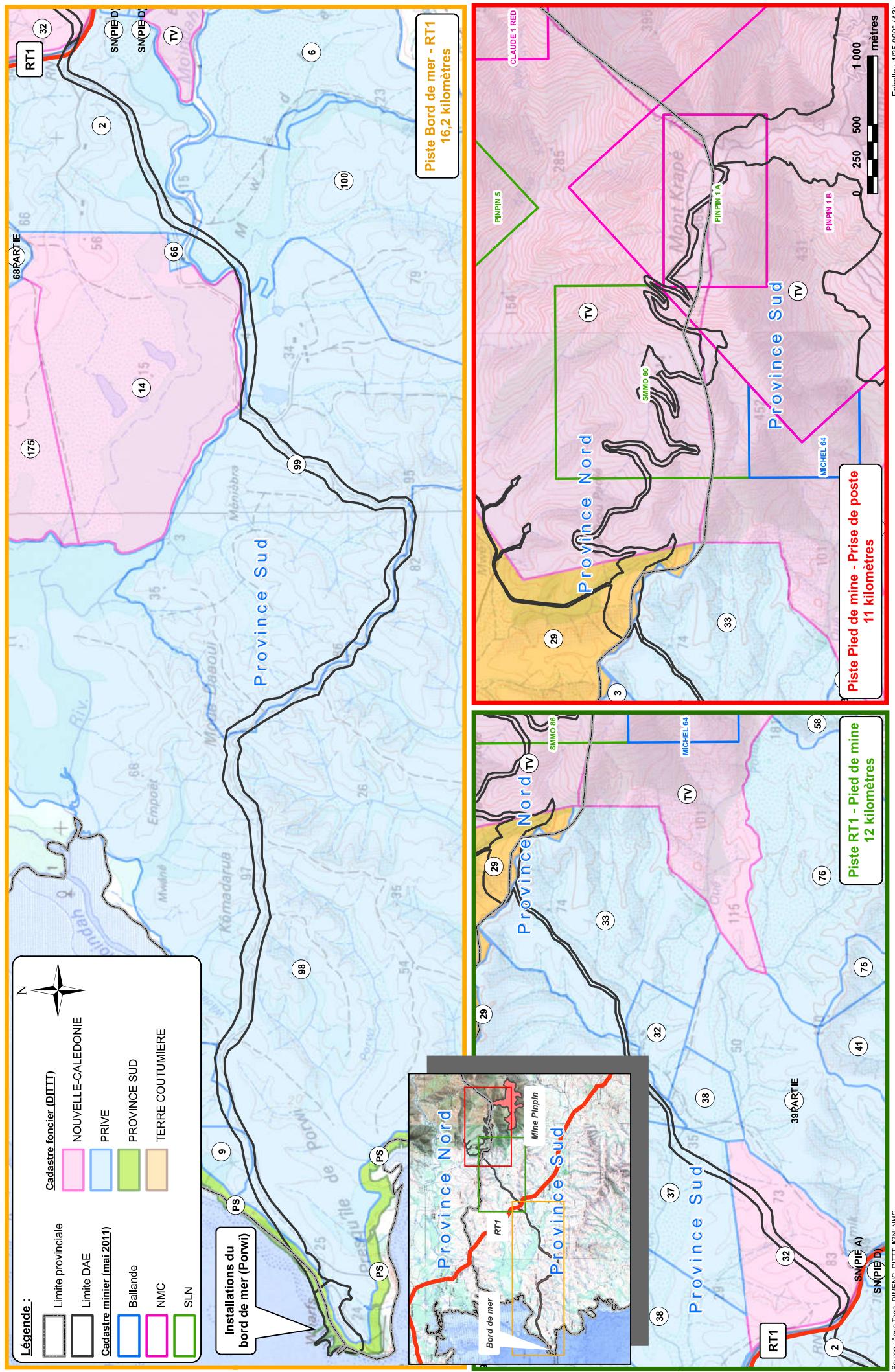
La *Carte 04* présente le découpage de la mine Pinpin et des installations de bord de mer par le cadastre foncier et le cadastre minier. La *Carte 05* présente le découpage de la piste reliant la mine Pinpin au bord de mer de Porwi par le cadastre foncier et le cadastre minier.

Demande d'exploitation de la mine Pinpin à Poya



Source : Aqua Terra; DIMENC; DITTT; IGN; NMC  
Référentiel : RGNC91-Lambert

Echelle : 1/25 000°(A4)  
Version : 02 - Mars 2012 - CD  
Dossier n°010/11 - Version : 02 - Mars 2012 - CD

**Carte 05: Cadastre foncier et minier sur la piste reliant la mine Pinpin au bord de mer**


### 3. Présentation sommaire de la mine

#### 3.1 Historique de l'activité minière

##### 3.1.1 Historique de l'exploration

Le tableau ci-dessous présente l'historique des travaux de sondages réalisés par campagne.

Tableau 03: Historique des travaux de sondages réalisés sur les concessions minières PINPIN 1B red et PINPIN 1B

Concession minière	Dates de campagne	Technique employée pour les ouvrages de prospection	Nom de l'entreprise de foration	Nombre d'ouvrages de prospection	Métrage total réalisé (m)
PINPIN 1B RED	fin juillet à décembre 1974	Indéterminé	SLN	37	1091,1
PINPIN 1B RED	janvier 1975	Indéterminé	SLN	5	169
PINPIN 1B RED	fin février à début août 1976	Indéterminé	SLN	52	1865,7
PINPIN 1B RED	octobre 1996	Indéterminé	FORAPAC	28	883
PINPIN 1B RED	fin avril 1999 à fin mars 2000	Indéterminé	SFI	21	1058
PINPIN 1B RED	décembre 2000	Carotté	EFM	4	260,5
PINPIN 1B RED	janvier à décembre 2001	Carotté	EFM	113	5795,45
PINPIN 1B RED	janvier à début août 2002	Carotté	EFM	54	2553,5
PINPIN 1B RED	septembre à décembre 2003	Carotté	SMSP	42	1711,4
PINPIN 1B RED	janvier 2004	Carotté	SMSP	4	163,4
PINPIN 1B RED	juillet à décembre 2005	Carotté	SMSP	64	3754,5
PINPIN 1B RED	fin janvier à début avril 2006	Carotté	SMSP	10	601,6
PINPIN 1B RED	juillet à décembre 2007	Carotté	SMSP	41	3065,5
PINPIN 1B RED	janvier à mars 2008	Carotté	SMSP	15	840
PINPIN 1B	fin octobre à début décembre 2009	Carotté	NMC	28	1336,5
PINPIN 1B	janvier à fin novembre 2010	Carotté	NMC	41	2355
PINPIN 1B	-	Destruktif	-	195	6865
PINPIN 1B	-	Carotté	NMC	22	1040
PINPIN 1B	2010	Carotté	NMC	7	366
PINPIN 1B	début août à fin septembre 2011	Carotté	OR	22	716
<b>TOTAL</b>				<b>805</b>	<b>36491,15</b>

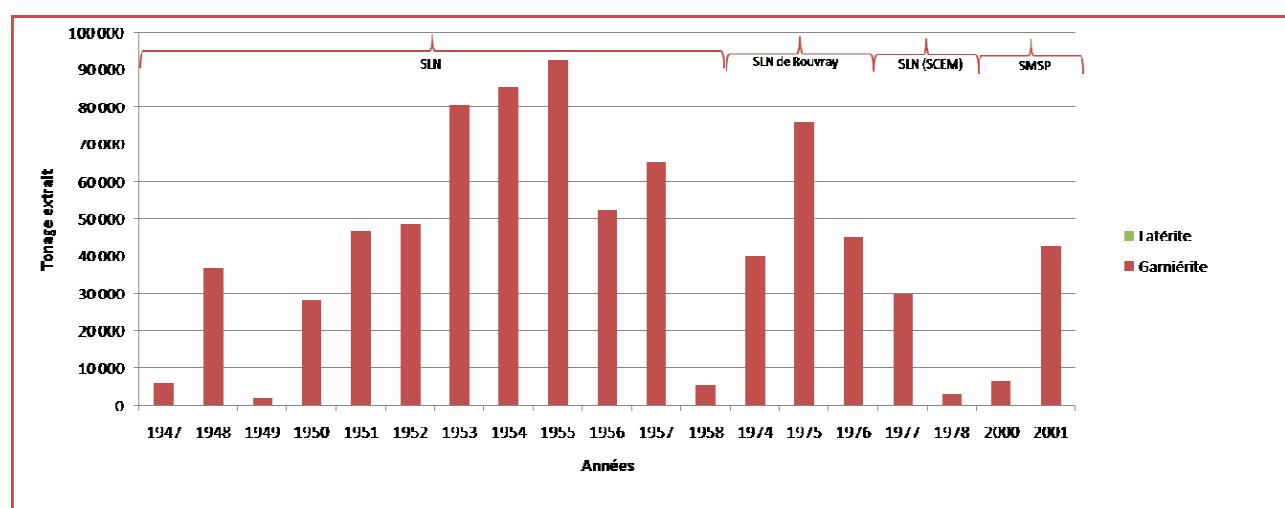
### **3.1.2 Historique de l'exploitation**

Le site minier de Pinpin est exploité depuis 1947 avec plusieurs arrêts dans son exploitation (source : DIMENC) (cf. *figure 02*) :

- exploitation de 1947 à 1958 par la SLN
- exploitation de 1974 à 1976 par la société De Rouvray pour le compte de la SLN
- exploitation de 1977 à 1978 par la société SCEM pour le compte de la SLN
- exploitation depuis 2000 par la SMSP puis par NMC.

En 2004, la SLN par l'intermédiaire d'une société sous-traitante, la SOREN, a repris l'exploitation de la zone de Doline.

L'exploitation n'a concerné que la garniérite. En 2000, la quantité extraite de garniérite depuis l'ouverture de la mine en 1947, représentait 794 208 t.



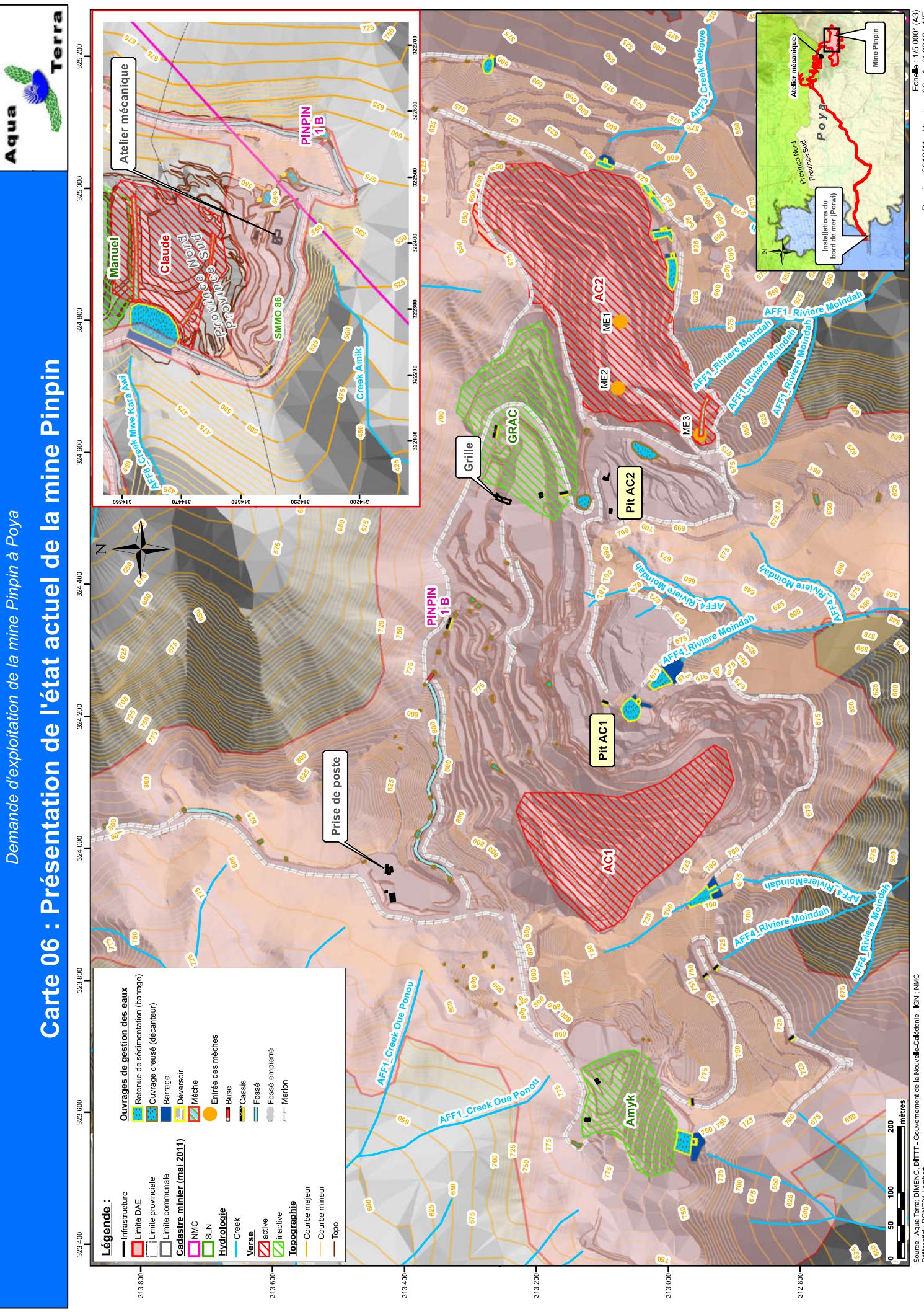
*Figure 02: Historique de la production de la mine Pinpin de 1947 à 2001 (source : DIMENC)*

### 3.2 Etat actuel de la mine

A l'heure actuelle, la mine Pinpin comprend (cf. *Carte 06*) :

- ✓ **Une piste d'accès** longue de 7,5 km depuis le pied de mine à la zone Doline située sur le flanc nord-ouest du massif du Mont Krapé ;
- ✓ **Des ouvrages de gestion des eaux** situés en pied de massif (décanteurs en cascades et 3 barrages) ;
- ✓ **Une verste** servant de stockage des produits de curage des ouvrages de gestion des eaux ;
- ✓ **Un atelier mécanique** situé à mi hauteur de la piste de roulage sur la zone SMMO86 ;
- ✓ **Trois grandes zones d'exploitation** :
  - ⇒ Zone AC1 comprenant :
    - ✗ Une carrière active nommée AC1 ;
    - ✗ Une verste fermée temporairement, la verste AC1 ;
    - ✗ La grille de triage située au niveau des anciennes carrières de AC1 ;
    - ✗ Une zone de vie composée de guérites et sanitaires située au niveau de la grille de triage.
  - ⇒ Zone AC2 comprenant :
    - ✗ Une carrière nommée AC2 ;
    - ✗ Une verste AC2 comprenant :
      - Une partie ancienne fermée (verste ACD5/ACD6) située à l'est de la zone ;
      - Une verste active nommée également AC2 venant combler la carrière AC2 ouest dont le fond a été purgé en 2011 ;
    - ✗ Un réseau de pistes de prospection à l'est de la verste AC2 et sur la crête délimitant les zones AC1 et AC2.
  - ⇒ Zone Amyk comprenant :
    - ✗ La verste Amyk inactive ;
    - ✗ Un réseau de pistes de prospection.

Un reportage photographique de l'état actuel du site est présenté en *Annexe 01*.





## PARTIE II - ETAT INITIAL

Le site étant exploité depuis 1947, l'environnement a donc été modifié. L'état initial du site sera un état dit actuel qui permet de dresser un bilan de l'état environnemental du site et de la sensibilité des milieux.





## 1. Conditions climatologiques

La compréhension des conditions météorologiques du site est importante, ces dernières contribuant fortement aux conditions environnementales du milieu naturel (flore, faune,...) et du milieu physique (hydrologie, hydrogéologie, phénomènes d'érosion...).

La mine se situe sur le massif du Mont Krapé culminant à 800 m. Il n'existe pas de poste météorologique sur le massif du Mont Krapé.

Pour caractériser les conditions climatologiques, les postes météorologiques suivants ont été retenus :

- **Pour la pluviométrie<sup>5</sup> :**

Les postes se rapprochant le plus des conditions pluviométriques du Mont Krapé sont :

- Karagreu : alt + 100 m NGNC – données de 1988 à 2004 soit 14,7 années de mesures utilisables ;
- Goapin : alt + 40 m NGNC - données de 1992 à 2004 soit 12,5 années de mesures utilisables ;
- Cap Maori : alt + 50 m NGNC ;
- Col des roussettes : alt + 360 m.

• **Pour les températures<sup>6</sup> :** c'est le poste de Koné qui a été retenu. C'est l'unique poste dans la zone qui possède des données sur les températures.

• **Pour le vent :** le poste météorologique de Népoui a été retenu. C'est l'unique poste dans la zone qui possède des données sur le vent.

<sup>5</sup> Météo France, Luc Maîtrepierre, juillet 2006. Rapport « étude des intensités de précipitation de la région de la mine Pinpin »

<sup>6</sup> Météo France, Décembre 2001. Rapport « conditions climatiques en Nouvelle-Calédonie »

## 1.1 Pluviométrie

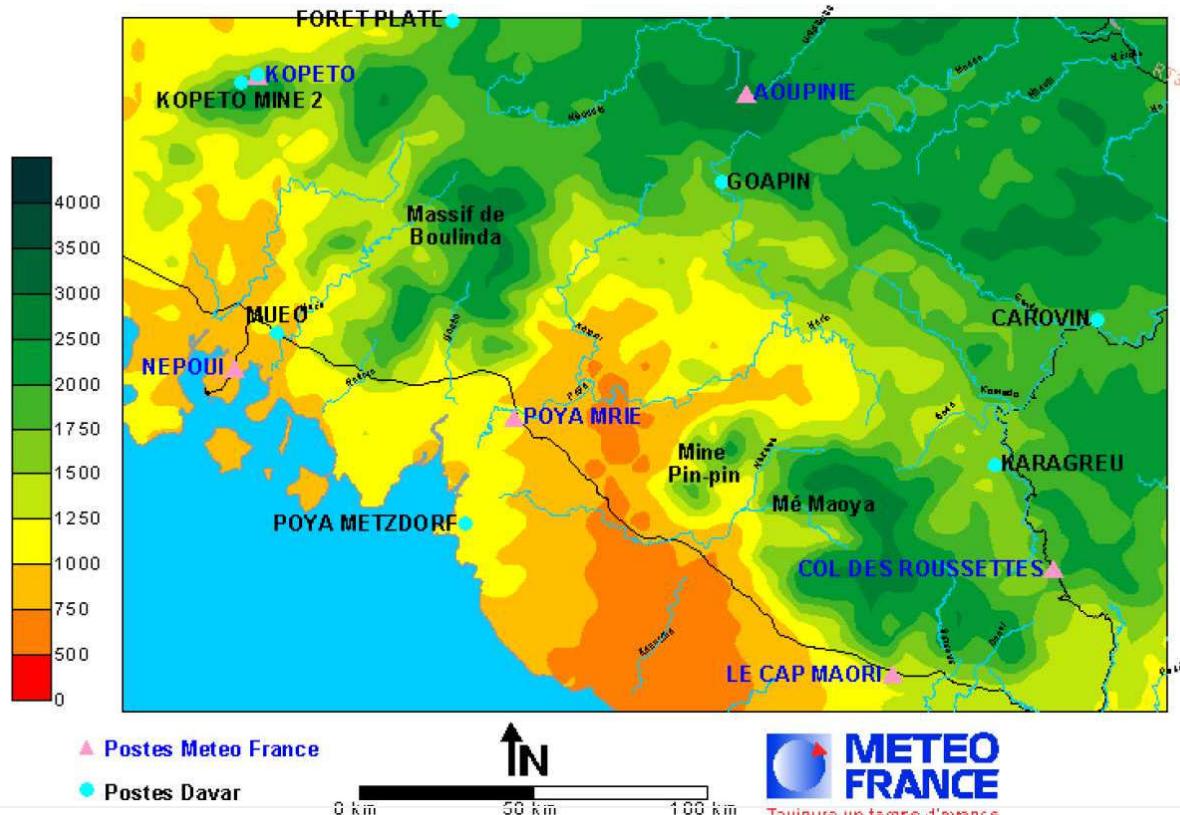


Figure 06: Précipitations moyennes annuelles de 1991-2000 (mm) reconstituées par la méthode Aurelhy<sup>7</sup>

La pluviométrie sur le secteur est marquée comme partout en Nouvelle-Calédonie, par des variations importantes à deux niveaux :

- *interannuelles* : avec des années très sèches en phase El Niño et très humides en phase El Niña,
- *annuelles* :
  - avec une saison pluvieuse centrée sur le premier trimestre avec des valeurs moyennes mensuelles dépassant 300 mm à Karagreu, Goapin et Col des Roussettes,
  - et une saison sèche de septembre à octobre avec des quantités proches ou inférieures à 50 mm.

Sur la période de données, il apparaît :

- ✓ une période très sèche en 1994 et février 1995 avec 550 mm à Poya,
- ✓ des années plus arrosées comme 1999 avec 1 480 mm ou 1996 avec 1 472 mm.

Dans le cas de la mine Pinpin, les précipitations sont supérieures à 1500 mm par an (plus de 1750 mm sur les sommets) selon le modèle Aurelhy (Météo France).

<sup>7</sup> Météo France, Luc Maîtrepierre, juillet 2006. Rapport « étude des intensités de précipitation de la région de la mine Pinpin »

La station de l'Aoupiné est dans une zone géographique et climatique trop différente pour être utilisée comme station de référence malgré son altitude qui se rapproche le plus de celle de la mine Pinpin.

Il faut noter que les précipitations intenses sont dans la plupart des cas dues au passage de dépressions cycloniques tropicales.

Le record journalier enregistré est

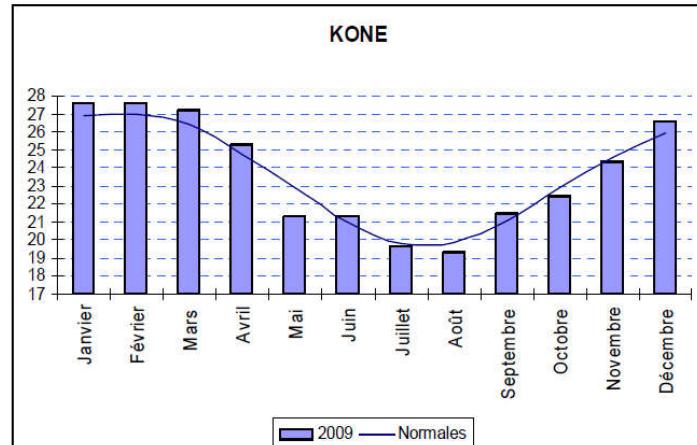
- de 445 mm à Goapin et 400,5 mm au Col des Roussettes le 27 mars 1996 (lors du cyclone Betty).

**Remarque** : la période de données disponibles par Météo France<sup>8</sup> permet d'avoir des valeurs maximales extrêmement fortes en 48 heures (2880 minutes) et en 96 heures (5760 minutes) avec respectivement 805,6 mm et 909,8 mm au poste de Karagreou. Ces précipitations exceptionnelles, enregistrées en janvier 1990 sont liées à la présence d'une dépression tropicale faible (non nommée), et ont affecté plus particulièrement la région centrale de la Grande Terre sur les versants ouest de la chaîne centrale. A cette occasion, on peut noter 730 mm en 2 jours à Bourail, 621 mm à Tiaret et 554,6 mm à Poya. En conséquence, les durées de retour associées à cet événement sont très importantes à Karagreou avec 127 ans pour 48 heures et 110 ans pour 96 heures.

## 1.2 Température

<b>Mois</b>	<b>Normales</b>	<b>2009</b>
Janvier	26,9	27,6
Février	27,0	27,6
Mars	26,4	27,2
Avril	24,7	25,3
Mai	22,9	21,3
Juin	21,0	21,3
Juillet	19,8	19,6
Août	19,9	19,3
Septembre	21,1	21,5
Octobre	22,9	22,4
Novembre	24,6	24,3
Décembre	25,9	26,6
<b>Annuelle</b>	<b>23,6</b>	<b>23,5</b>

*En italique : normale approximée.*



*Figure 07: Données de températures au poste de Koné (source: Météo France)*

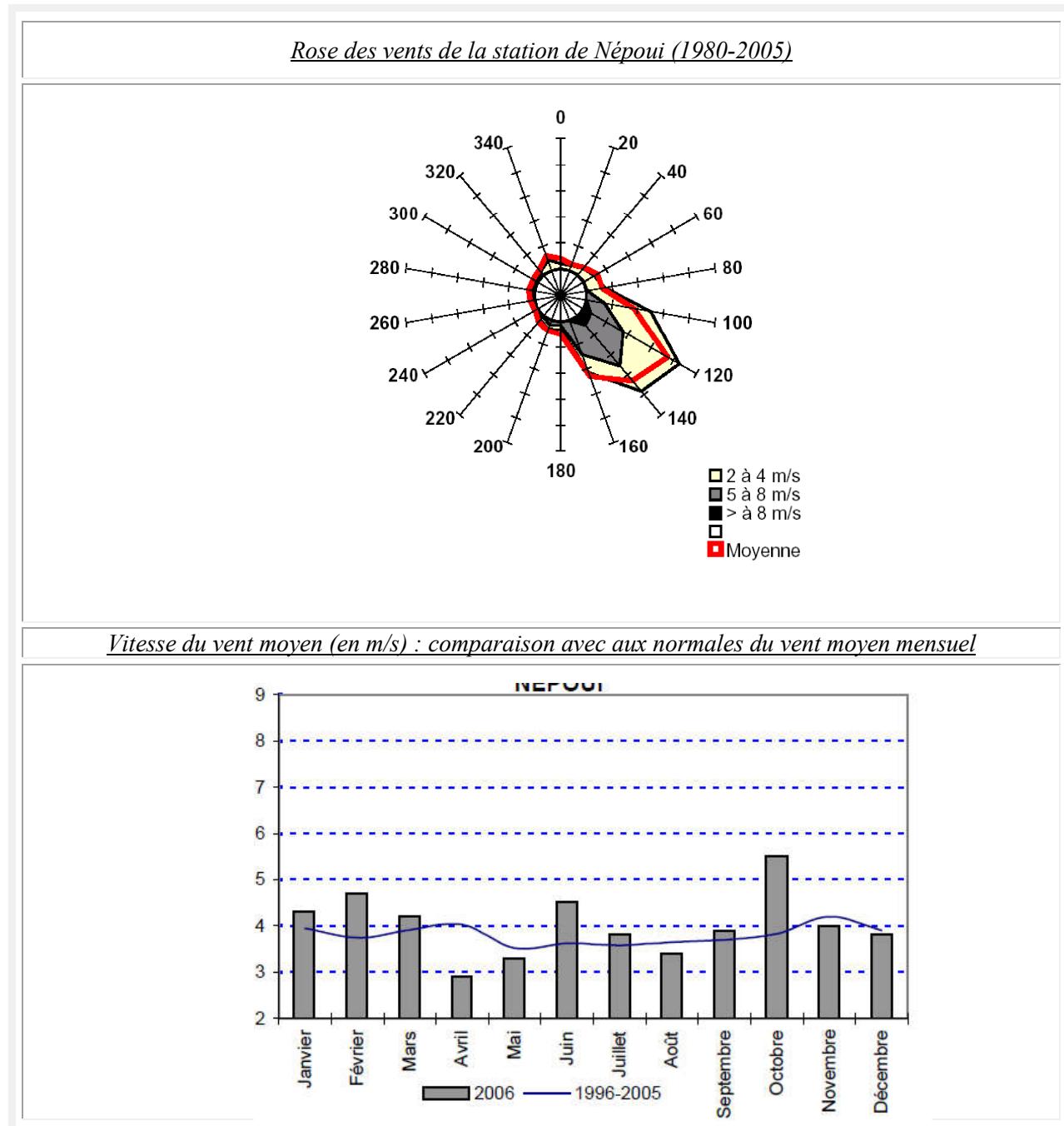
Au poste de Koné, la température moyenne annuelle est de 23,6°C (normale 1971-2000).

<sup>8</sup> Météo France, Luc Maîtrepierre, juillet 2006. Rapport « étude des intensités de précipitation de la région de la mine Pinpin »

Comme pour la pluviométrie, les températures varient en fonction des saisons :

- *en saison fraîche* (mois de juin à août), les températures moyennes mensuelles oscillent entre 19,8°C et 21°C,
- *en saison chaude* (mois de décembre à mars), les températures moyennes mensuelles oscillent entre 25,9°C et 27°C.

### 1.3 Vent



*Figure 08: Données de vent au poste de Népoui (source: Météo France)*

La présence des alizés de sud-est presque toute l'année, caractérise cette région (250 jours par an). Les alizés sont relativement stables en direction (100° à 160° par rapport au nord) mais d'intensité variable en fonction de l'heure dans la journée.

*De par sa configuration, le mont Krapé est ouvert à l'influence des vents des secteurs est à sud.*

*De par sa configuration, la Baie de Porwi est relativement protégée des alizés, par contre la baie est largement ouverte à l'influence des vents des secteurs ouest à sud.*

## 1.4 Coups d'ouest, dépressions et cyclones tropicaux

La Nouvelle-Calédonie est située dans le bassin cyclonique de l'Australie/Pacifique Sud Ouest. Sur la période 1968-2000, la fréquence moyenne saisonnière d'occurrence de tempêtes tropicales ou de cyclones dans la région Sud Pacifique est respectivement de 5,6 et de 3,8<sup>9</sup>.

La Figure 09 présente la fréquence moyenne de tempêtes tropicales et de cyclones par saison. Cette figure montre que la Nouvelle-Calédonie est située dans la région la plus active du Sud Pacifique entre les latitudes 14 S- 22 S et les longitudes 154 E-170 E.

Les intempéries résultantes peuvent entraîner des dégâts :

- **sur le milieu naturel** : crues des rivières, inondation, arrachement des arbres, glissements de terrain etc.,
- **sur le domaine littoral** : levée de forte houle, baisse ou augmentation de salinité, perturbation importante du champ des courants, etc.

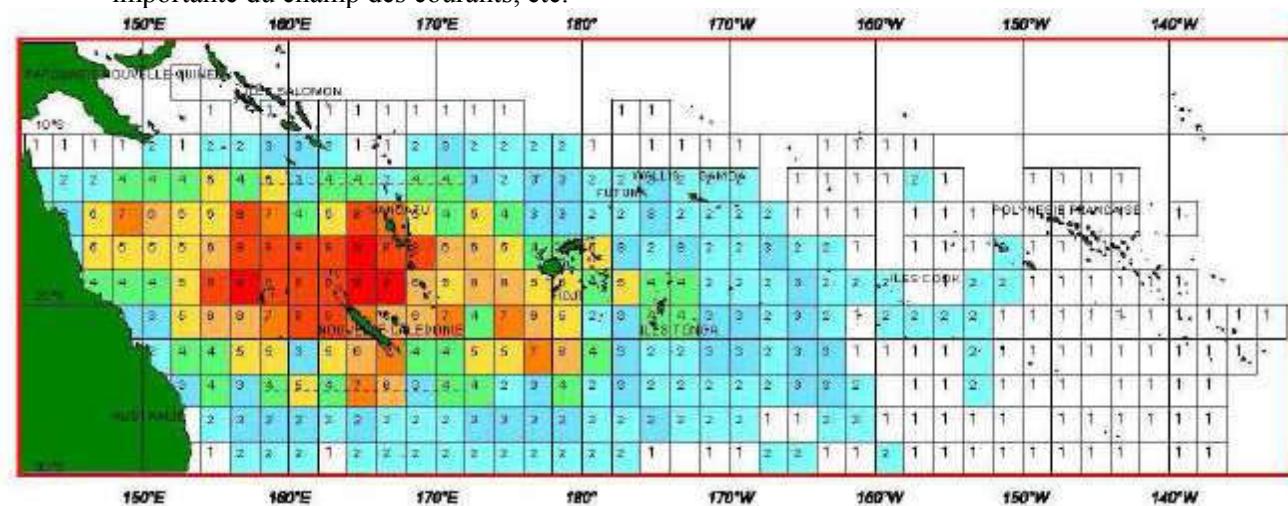


Figure 09 : Distribution saisonnière des tempêtes tropicales et des cyclones dans la région du Pacifique Sud 1968-2000

L'ensemble du Territoire est fortement exposé et particulièrement sa partie Nord et Ouvéa. La Province sud est relativement abritée.

En mars 2003, le cyclone Erica est passé sur le territoire avec une intensité qui n'avait encore jamais été observée. Plusieurs records de vent avaient alors été battus.

Durant la saison fraîche (juillet - août), l'influence des dépressions polaires occasionne des coups de vents de secteur ouest qui peuvent dépasser 40 nœuds pendant un court laps de temps.

<sup>9</sup> Météo France, Décembre 2001. Rapport « conditions climatiques en Nouvelle-Calédonie »

## 2. Contexte géomorphologique et géologique

### 2.1 Contexte géomorphologique - topographie

L'histoire géologique de la Nouvelle-Calédonie marque de façon notable le paysage. Dans le paysage et sur les cartes géologiques, deux ensembles sont bien distincts :

- les péridotites formant les reliefs parmi les plus élevés et les plus abrupts,
- les basaltes formant des petites collines herbeuses d'altitude modeste.

En arrière plan la chaîne centrale occupe l'arrière pays. Elle montre un paysage montagneux très découpé aux crêtes souvent acérées.

Ces deux ensembles sont bien visibles à Poya. Le contexte géomorphologique du secteur est donc marqué de la mer vers la chaîne par deux ensembles morphologiques principaux (cf. *Figure 10*) :

- La région côtière, relativement plane où les pentes ne dépassent pas les 10%, présente un relief de petites collines basses aux formes molles. Cette zone, large d'environ 15 km, offre des espaces pour l'élevage du bétail et l'implantation des habitations. Le village de Poya s'est construit dans cette large plaine.
- Le Mont Krapé constitue avec la Dent de Poya et le Me Maoya un massif isolé aux reliefs abrupts qui ressort particulièrement dans le paysage. Le Mont Krapé situé en premier plan culmine à + 850 m NGNC tandis que le Me Maoya culmine à 1501 m NGNC au mont Kamérö. Le mont Krapé est constitué de deux sommets séparés par une ligne de crête étroite orienté NS et séparant les bassins versants des creeks Oué Ponou et Nékewé :
  - Le sommet 1 où se situe la zone Doline exploitée par la SLN ;
  - Le sommet 2 où se situent les zones AC1, AC2 et Amyk, lieux de l'exploitation de la NMC.

Les versants du massif sont particulièrement abrupts et réguliers avec des pentes qui peuvent atteindre 75%.

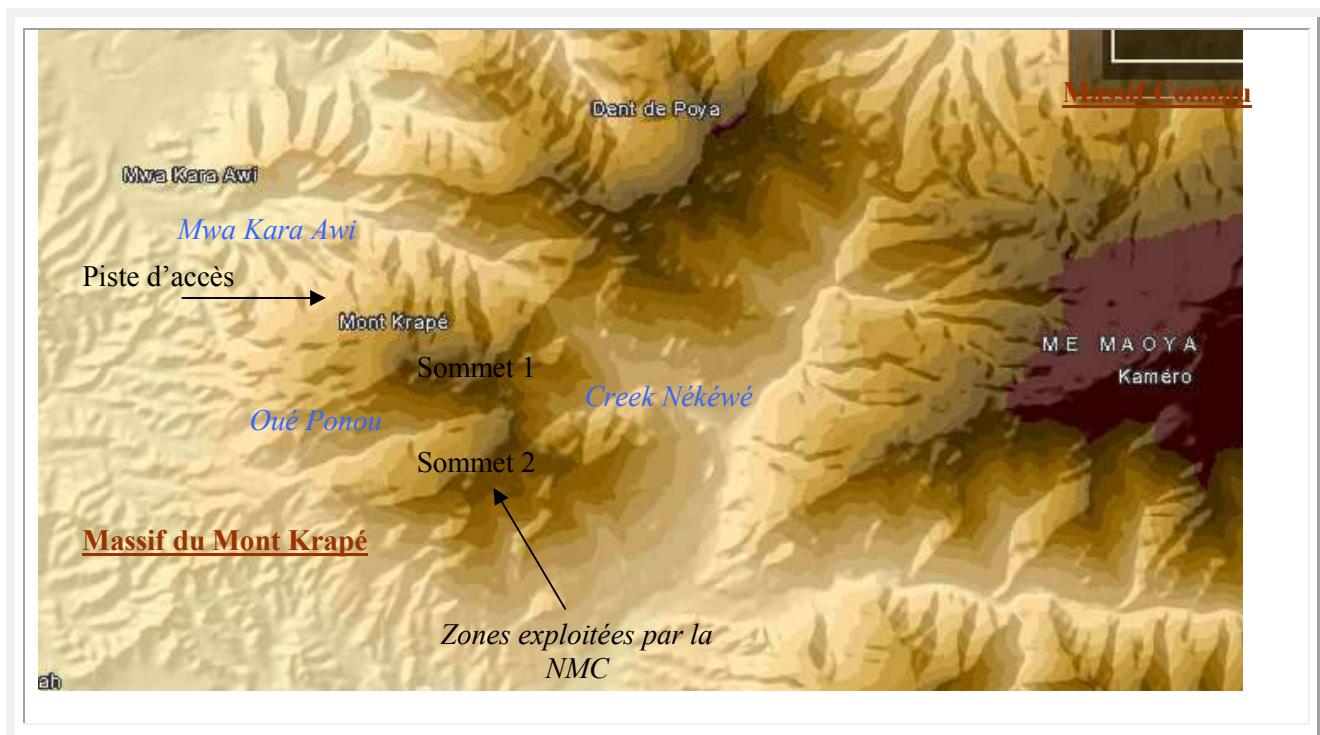


Figure 10 : Carte du relief (source : Géorep)

La mine Pinpin est exploitée depuis 1947. La topographie a donc fortement changée depuis ces cinquante dernières années. La mine a ouvert le versant sud du massif vers le creek Nékewé modifiant fortement la topographie initiale.

*Le site minier de Pinpin se situe sur la deuxième partie du mont Krapé (sommet 2) massif de moyenne altitude (+850 m NGNC). La zone en exploitation est à + 825 m d'altitude dans son point le plus haut et à +673 m dans sa partie basse.*

## 2.2 Contexte géologique

## **2.2.1 Contexte géologique générale**

La Nouvelle-Calédonie présente la particularité géologique de se situer au niveau d'une importante zone de charriage d'une nappe de roches ultrabasiques sur socle autochtone, à partir d'une zone de subduction située au nord-est de l'île. La nappe de charriage recouvre les terrains qui s'échelonnent d'un âge Antépermien (non daté) à Tertiaire (Eocène supérieur). C'est à l'Eocène terminal que vont être ébauchées les grandes lignes de la Nouvelle-Calédonie actuelle :

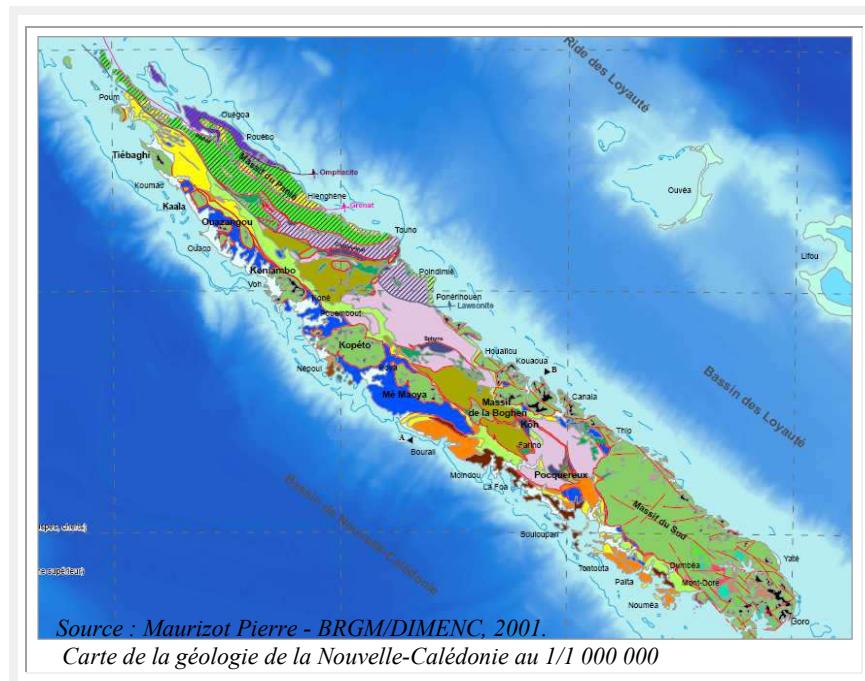
- la nappe charriée de péridotites se met en place,
  - la chaîne centrale émerge,
  - les transgressions marines se limitant à la côte ouest.

Le charriage se traduit par :

- le développement d'un métamorphisme de haute pression au niveau du plan de chevauchement, marqué par une puissante couche de serpentine,
  - une tectonique cassante selon les directions principales N 120°-140°, N40°-60° et N150°-170°.

Ces fractures sont liées en partie à des plissements à grand rayon de courbure des « feuillets de périclites ». Ces accidents cassants se traduisent par des placages ou des mylonites de serpentinite, pour les accidents les plus importants. Le contact entre les serpentines et la roche saine périclitique n'est pas net et dessine des formes amygdalaires.

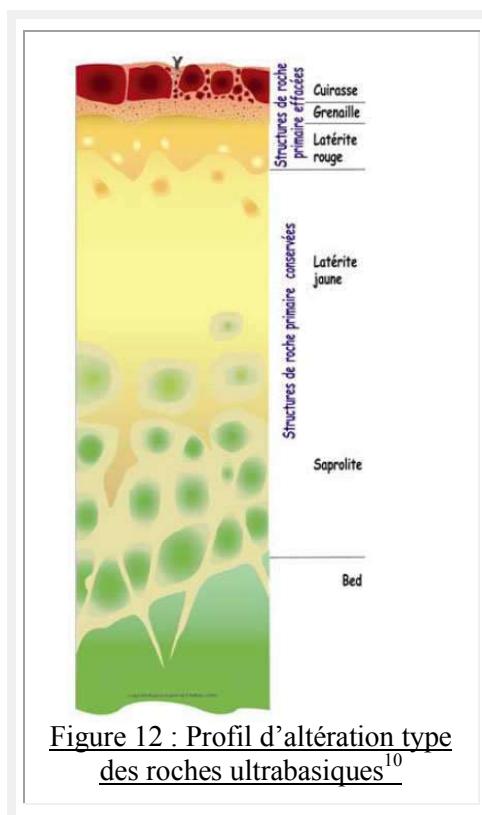
A l'Oligocène, l'émersion est totale : les roches ultrabasiques sont érodées et forment une pénéplaine objet d'une latérisation importante, au cours de laquelle vont se former les gisements nickelifères.



*Figure 11 : Carte géologique de la Nouvelle-Calédonie*

## 2.2.2 Contexte géologique de la mine Pinpin

Géologiquement, peu d'affleurements de serpentinites sont visibles, si ce n'est au sud – est de la mine Pinpin où des lambeaux subsistent. La partie Sud est directement limitrophe aux unités sédimentaires (cf. *Carte 09*). L'ensemble du profil d'altération théorique des péridotites en milieu tropical humide est rencontré avec cependant des variantes selon la nature de la roche, l'altération et le taux de serpentisation qui conduit à des épaisseurs inégales de produits ou encore l'absence de certains termes. Cependant, 2 profils se dégagent, à savoir celui des plateaux (sols épais) et celui des versants (puissance des sols beaucoup moins importante). Au sein du profil d'altération (cf. *figure 12*) se succède, de la base au sommet, la roche mère (péridotite quelconque), la saprolite (harzburgite et dunite sont relevées indifféremment), la latérite (rouge et jaune), la grenaille ou encore la cuirasse ferrugineuse (stade ultime de l'altération).



D'un point de vue structural, 2 familles de faille sont identifiées (régionales) :

- N020 à N050 : L'ensemble situé au nord du mont Krapé est découpé par une faille orientée Nord – Est / Sud – Ouest (N050) dont des répliques sont retrouvées dans la partie sud (N020 à N050),
- N120 à N150 : Une structure de direction N140 avec un pendage de l'ordre de 50 à 90 degrés vers le Nord-est sépare le mont Krapé et le massif de Dent De Poya. Celle-ci est bien marquée par le talweg du Nékéwé.

<sup>10</sup> Join Jean-Lambert, 2005. Système hydrogéologique d'un massif minier ultrabasique de Nouvelle-Calédonie

Demande d'exploitation de la mine Pinpin à Poya

Carte 09 : Extratit de la carte géologique dans la zone de la mine Pinpin



Source : IGN; Aqua Terra, DITTT; DIMENC ; Carte de la géologie de la NC au 1/200 000 : Paris J.P., 1981,  
Géologie de la Nouvelle-Calédonie, un essai de synthèse, Mémoire BRGM, N° 113, 279 p.  
Référentiel : RGNC91-Lambert

Echelle : 1/100 000° (A3)  
Dossier n°010/11 - Version : 03 - Août 2012 - NF

Légende :



Limité DAE

Limites administratives

Limite communale

Limite provinciale

Surface géologique 200 000ème

Exploitations minières importantes

Dépôts des marais côtiers, mangroves : argiles à montmorillonite

Dépôts fluviatiles ou des littoraux des hauts niveaux : dépôts côtiers ou fluvio-deltaïques de la formation de Muéo (Miocène supérieur-Pliocène?), concrétions siliceuses, cuirasses et latérites remaniées, graviers, sables

Alluvions; dans les vallées de la côte est et de la Boghen, comme dans la région de Nouméa-Paita, ce terme peut regrouper des témoins alluviaux inactuels non différenciés, terrasses de 8 à 15 mètres

Alluvions inactuelles (terrasses de 8 à 15 mètres) et témoins alluviaux péliculaires sur glacier de piedmont bien développé la côte ouest

Colluvions sur substrat varié alimentées pour l'essentiel par les périodites et leurs formations d'altération (sur périodites : colluvions altérées épaisses bas-versants)

Terres minces à "squelette" rocheux apparent sur harzburgites pour l'essentiel

Matériaux ferrugineux; Cuirasse intacte et étendue ou semi de blocs de cuirasse (indication ponctuelle)

Éocène inférieur à Paléocène; Arénites siliceuses, "phatarites", calcaires à Globigérines

Éocène moyen à supérieur; Éocène moyen à supérieur (carbonaté); calcaires à Foraminifères benthiques, calcschistes, calcarénites

Formation des "basaltes" (Crétacé à Paléogène); Dolérites dominantes, basaltes, gabbros et sédiments associés

Sénonien; Faciès "à charbons" (terrigène) : siltites, arénites, shales charbonneux

Roches basiques et ultrabasiques (mise en place : Éocène supérieur); Serpentinites et roches associées

Roches basiques et ultrabasiques (mise en place : Éocène supérieur); Périodites indifférenciées, harzburgites pour l'essentiel, roche relativement saine prédominante

Roches basiques et ultrabasiques (mise en place : Éocène supérieur); Périodites indifférenciées, harzburgites pour l'essentiel; karst rocheux des reliefs forestiers

Jurassique moyen à supérieur; Jurassique moyen à supérieur indifférencié de la chaîne centrale : volcano-sédimentaire

Trias à Jurassique inférieur; Trias à Lias indifférenciés

Trias à Jurassique inférieur; Norien : faciès terrigène à Monotis (faciès "à charbons")

Anté-Permien ?; Volcano-sédimentaire : formation polymétamorphique et polystructurale des massifs centraux : schistes quartzo-feldspathiques, métavolcanites

Point Structural

Axe de linéation plongeant

Foliation horizontale

Foliation oblique

Arc structural

Chevauchement

Faillle observée

Faillle supposée ou masquée

## 3. Erosion et instabilité

### 3.1 Contexte général

#### 3.1.1 L'érosion

L'érosion est un processus de dégradation et de transformation du relief, et donc des roches, qui est causé par des agents externes (eau, vent, variation de température, action de la faune, etc.).

En Nouvelle Calédonie, l'agent externe principal de l'érosion des reliefs est l'eau. L'eau intervient de deux façons en provoquant :

- une érosion de type mécanique par le ruissellement de l'eau sur les roches. Le ruissellement de l'eau sur le sol entraîne des particules plus ou moins grosses en fonction de la quantité d'eau en mouvement et de la pente, ce qui peut avoir un effet abrasif sur le terrain soumis au ruissellement,
- une érosion de type chimique par dissolution et transport de certains composants de la roche. Cette décomposition chimique des roches donne naissance à des modèles de désagrégation tels que les karsts que l'on trouve dans les massifs péridotiques de la Nouvelle-Calédonie.

En Nouvelle-Calédonie les conditions climatiques constituent le facteur principal du phénomène d'érosion des sols. Sur le territoire, ce phénomène est accentué par la présence de versants pentus et de roches sensibles à l'érosion (surtout les latérites).

**A ces conditions naturelles vient s'ajouter l'activité minière qui aggrave et accélère les phénomènes érosifs des versants déjà soumis à une érosion naturelle importante.**

#### 3.1.2 Les instabilités

Les phénomènes d'instabilité et d'érosion sont souvent observés conjointement dans une même zone. Les mouvements de terrain résultent généralement de plusieurs facteurs concomitants : intense altération des roches, fortes pentes, concentration des écoulements d'eau, et événements pluvieux cycloniques qui préparent et déclenchent des phénomènes d'instabilité.

Sur un site minier, les instabilités généralement observées peuvent apparaître à différents niveaux :

- au niveau des talus des carrières. Quatre facteurs principaux sont à considérer :
  - la géométrie du talus : sa hauteur et sa pente,
  - la nature du talus : latérite, saprolitique, bréchique,
  - la fracturation et les données structurales du massif,
  - la circulation d'eau en surface et en profondeur aux alentours du talus.
- au niveau des verses. Quatre facteurs principaux sont à considérer :
  - la géométrie de la verse : sa hauteur et sa pente intégratrice,
  - la présence ou l'absence d'enrochements,
  - la présence ou l'absence d'un dispositif de drainage interne des matériaux,
  - la gestion des eaux de ruissellement aux alentours de la verse.

- au niveau des versants naturels. Des études et des observations spécifiques sont indispensables. Cependant certains éléments prédominent :
  - l'état d'entretien des ouvrages de gestion des eaux situés en haut de versant car un défaut de ces ouvrages peut entraîner un départ de matériaux et un ravinement important,
  - la présence de pseudo karsts car ces massifs présentent des phénomènes d'instabilité. L'exploitation de la mine, qui modifie les écoulements d'eau peut augmenter dans un réseau souterrain les quantités d'eau et provoquer de l'érosion interne,
  - la présence de lavakas.

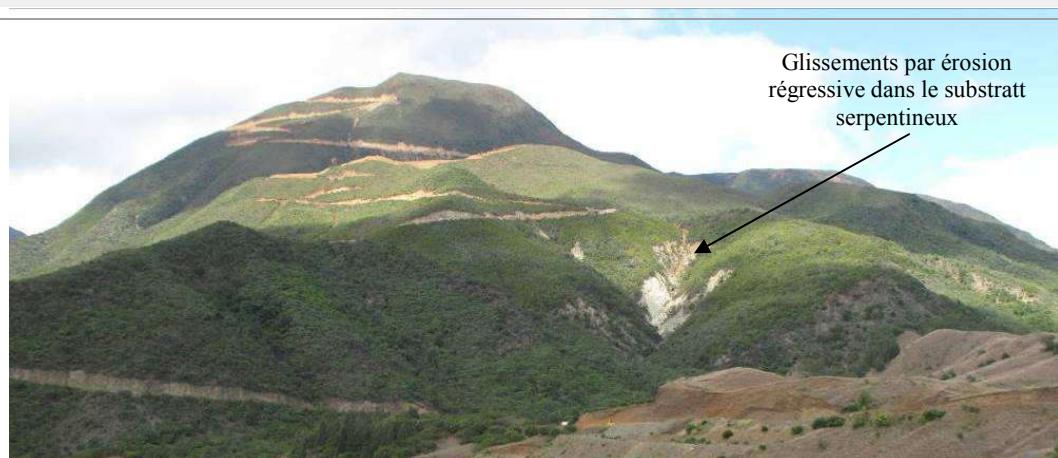
### **3.2 Contexte des phénomènes érosifs et d'instabilité autour de la mine Pinpin**

#### **3.2.1 Contexte érosif actuel**

Un état des lieux des érosions a été réalisé à partir des campagnes de terrain effectuées les 27 octobre et 24 novembre 2011.

L'observation des différents versants entourant la zone d'exploitation de la mine Pinpin met en évidence un contexte érosif très différent en fonction des versants (cf. *Carte 10*) :

- **Versant nord-ouest** : la piste d'accès à la mine Pinpin sillonne le versant nord-ouest du Mont Krapé. Avant les travaux de gestion des eaux de la piste, les eaux de ruissellement restaient sur la piste avec un exutoire principal à mi-hauteur au niveau de la zone SMMO86 et du barrage SM86\_BAR1 (barrage Monica). L'augmentation du débit dans ce creek (affluent 8 du creek Mwé Kara Awi) et les changements de substrats (hazburgites/serpentines/basalte) ont généré la création d'une importante ravine. Cette ravine par érosion régressive a engendré de nombreux glissements de terrain dans le substrat serpentineux dont la tenue est très précaire en raison de sa grande friabilité. La conséquence est l'engravement de l'affluent 8 du creek Mwé Kara Awi. Cet engravement est cependant contenu dans le creek par les ouvrages en cascades positionnés en pied de mine. Cette ravine impacte la partie ouest du versant. La partie nord du versant présente peu de figures d'érosion. On peut noter quelques ravines. Plus haut, le versant nord est concerné par de rejets miniers (zone de Doline et surtout l'ancienne mine Ginou) ayant engendré des arasements, des ravinements et donc l'engravement du creek Mwé Kara Awi.



Vu sur le versant nord ouest

Planche photographique 09 : versant nord-ouest

- **Versant ouest** : ce versant correspond au bassin versant du creek Oué Ponou. Aucune figure d'érosion majeure n'est visible. Ce versant est bien protégé de l'érosion de par l'absence de tout rejet minier et par une couverture végétale importante et dense surtout dans le substrat serpentineux de bas de versant assurant une protection face à l'érosion.

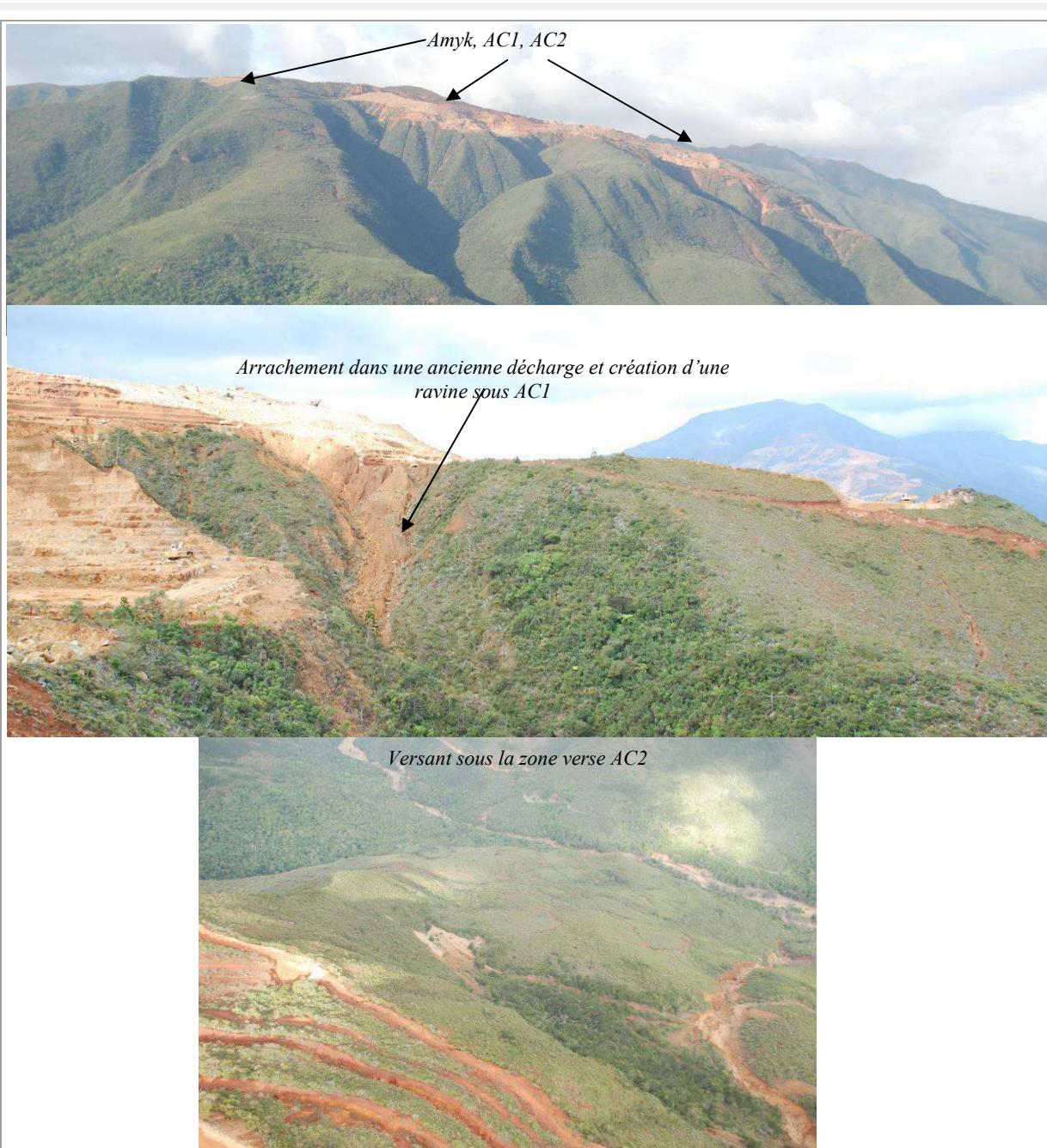
Vu sur la partie haute du bassin versant du Oué Ponou

Planche photographique 10 : versant ouest (bassin versant du Oué Ponou)

- **Versant est** : ce versant correspond au bassin versant de l'affluent 1 du creek Nékewé. Ce versant présente peu de figures d'érosion. Il reçoit les eaux de ruissellement issues de la piste reliant la zone Doline à la zone AC1. Les ouvrages de gestion des eaux présents évitent la création de ravines dans le versant. Dans la zone AC2, la zone située sous la verre GRAC présente des ravines ayant entaillé le versant.

Planche photographique 11 : versant est (bassin versant de l'affluent 1 du creek Nékewé)

- **Le versant sud** : il est fortement marqué par l'érosion. L'ensemble des figures d'érosion est lié aux activités minières anciennes. De nombreuses ravines entaillent le versant principalement sous la zone AC2. Des anciennes décharges de matériaux sont présentes alimentant les ravines en matériaux et augmentant donc les phénomènes d'érosion régressifs. L'ancienne piste qui part du pied de versant au niveau du creek Nékewé a fortement participé aux phénomènes érosifs marquant le versant en concentrant les eaux de ruissellement vers l'affluent 3 du creek Nékewé. Sous la zone AC1, les phénomènes érosifs sont localisés dans la partie haute du versant, le lit de l'affluent 4 de la rivière Moindah présentant en partie basse peu d'engravement.





La partie haute du bassin versant (sous AC2) présente des arasements et des ravinements importants dans des anciennes décharges

Le lit de l'affluent 3 du creek Nékewé est une ravine profonde entaillant le versant. La présence de décharges de matériaux, l'absence de gestion des eaux de l'ancienne piste et la concentration des eaux de ruissellement ont entaillé le versant.

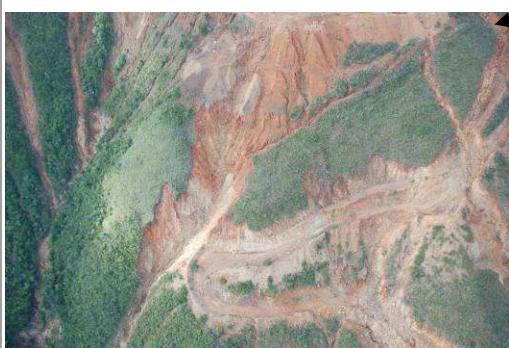


Planche photographique 12 : Versant sud (sous les zones AC1 et AC2)

Le massif du mont Krapé présente des figures d'érosion liées à l'activité minière et principalement aux anciennes pratiques minières. Ces figures d'érosion trouvent des facteurs aggravant les phénomènes. Ces facteurs sont les pentes fortes, les conditions karstiques du massif et en partie basse le changement de substrat.

La conséquence majeure des érosions est l'engravement de l'affluent 3 du creek Nékewé puis du creek Nékewé. Cependant ce creek présente un engravement lié à l'activité minière située sur le Me Maoya au niveau de l'ancienne mine Pinpin. L'observation des photographies aériennes permet de bien voir l'apport de cette mine dans le creek.

Pour les risques d'instabilité, la mine Pinpin et les pourtours ne présentent pas de signe d'instabilité à grande échelle. Cependant la pluviométrie est moyenne, les pentes fortes, les conditions pseudo karstiques et le changement de substrat sont des facteurs pouvant générer des instabilités de terrain.

Les risques d'instabilité proviennent essentiellement des unités minières en elles-mêmes :

- talus de la carrière AC1 essentiellement dans sa partie de grande hauteur (plus de 10 m) avec des dièdres apparents présentant des risques de chutes de blocs, Il en résulte une érosion du talus par départ de blocs. Des glissements de grande ampleur (éboulements en masse) ne sont à priori pas à craindre ;
- l'état des barrages et des merlons situés en bordure de versant (PIN1B\_BAR11, PIN1B\_BAR08 à 10, PIN1B\_BAR5 et PIN1B\_BAR3).

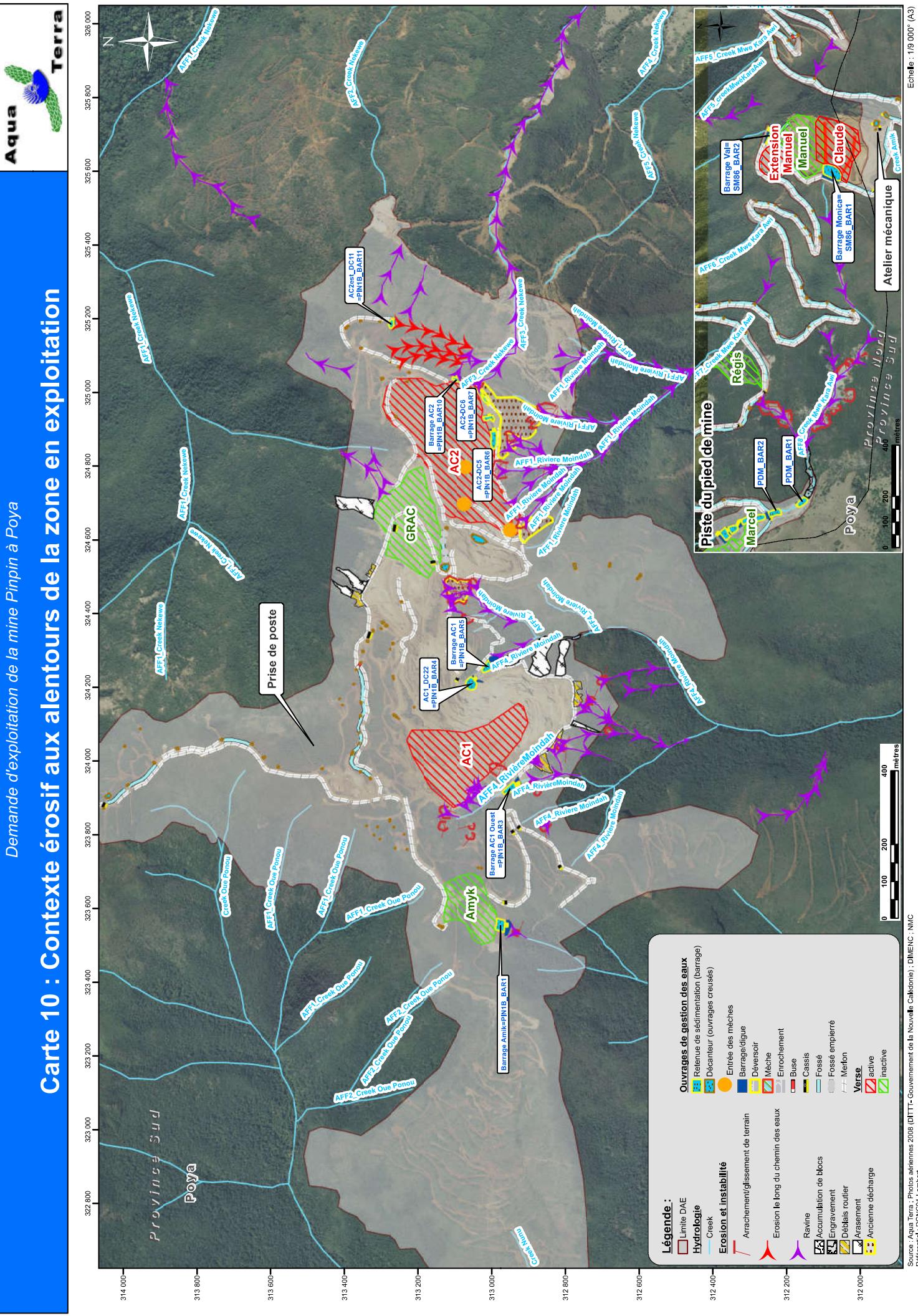
Le Tableau 12 synthétise les phénomènes érosifs et des instabilités constatés, leurs origines et leurs conséquences sur l'environnement.

Tableau 12 : Synthèse des phénomènes érosifs et des instabilités constatées aux alentours de la mine Pinpin

Type d'érosion et localisation	Définition	Origine	Conséquence
<b>Arrachement / glissement</b>  De nombreux arrachements sont visibles : x dans le versant sud : sous AC1 et AC2 x sous le barrage SM86_BA1 (barrage Monica) situé sur la piste de roulage	Figure d'érosion résultant du décolllement brutal d'une épaisseur de matériaux déposés sur un versant (aggravé par la pente) à la faveur d'un épisode pluvieux intense	Les arrachements/glissemens de terrain présent dans les versants du Mont Krapé ont plusieurs origines : - pentes importantes des versants ; - sortie d'eau liée aux phénomènes pseudo karstiques présents dans la partie haute des versants ; - problème de gestion des eaux souvent ancien ayant engendré des ravines qui par érosion régressive engendre des glissements de terrains ; - nature du substrat qui favorise les glissements : • anciennes décharges • substrat latéritique • substrat serpentineux	Ces arrachements ont contribué à l'engravement principalement du creek Nékewé qui connaît un engravement important dû à l'ancienne mine Emma. Le creek Mwé Kara Awï est moins touché par les apports de matériaux des glissements de terrain de par la présence des ouvrages de décantation en cascade réalisés dans l'affluent 8 du creek.
<b>Arasements</b>  Des arasements sont visibles sur le flanc ouest de la partie haute du bassin versant de l'affluent 4 de la Rivière Moindah et sur le flanc ouest de la partie haute du bassin versant de l'affluent 1 du creek Nékewé.	Incisions de surface apparaissant sur des zones dénudées de végétation et où la roche a été mise à nu	Sur cette zone, des matériaux ont dû être déversés, mettant à nu le substrat. La forte pente de ce versant a sûrement entraîné immédiatement le départ des matériaux dans le creek.	Accumulation de matériaux en pied de versant (cônes d'accumulation) dans l'affluent 4 de la Rivière Moindah. Sous ces arasements, un replat topographique et une végétation dense favorisent la rétention de ces matériaux.
<b>Erosion le long des chemins d'eau (ravinement)</b>  Ces figures d'érosion sont visibles principalement au niveau des anciennes pistes de prospection situées sous la verre AC2.	Ecoulement d'eau sur un substrat meuble (notamment latéritique) provoquant progressivement des « arrachements » et des transports de matériaux conduisant à la formation d'une ravine	L'origine de ce type d'érosion est liée à la création de ces pistes sur un substrat latéritique avec une pente vers l'ouest comprises entre 7 et 10%.	Apport de fines et concentration des eaux vers la ravine constituant l'affluent 3 du creek Nékewé.
<b>Ravines</b>  De nombreuses ravines entaillent les versants nord-ouest et surtout ouest du Mont Krapé.	Figure d'érosion linéaire créée par le passage de l'eau (concentration des ruissellements) finissant par atteindre le substrat rocheux. Les ravines ont une évolution régressive. L'érosion se fait vers l'amont par éboulements successifs des flancs dont le pied a été déstabilisé.	L'ensemble des ravines présente dans les versants du Mont Krapé est dû à la concentration des écoulements d'eau ou à l'absence de gestion des eaux durant une période ancienne de l'activité minière.	Engravement des affluents du Mwé Kara Awï, du Nékewé et de la Moindah par éboulement des berges abruptes
Type d'instabilité et localisation	Définition	Origine	Conséquence
<b>Zones d'accumulation de blocs et de latérites / déblais routiers :</b>  Trois zones d'accumulation et de blocs (anciennes décharges) sont présentes sous AC1 mais surtout sous AC2. Des déblais issus d'ouverture de pistes sont également présents sous la verre AC1 vers le barrage PIN1B_BAR3 et dans le versant de l'affluent 1 du creek Nékewé au niveau de la piste reliant la prise de poste et la grille de AC1.	Zones de concentration de matériaux grossiers mélangés à des matériaux fins.	Exploitation minière et ouverture de pistes pendant lesquelles les matériaux ont été déversés dans les versants et résultant des anciennes pratiques minières.	Disparition de la végétation, arasement des versants et engravement des creeks concernés.

## Demande d'exploitation de la mine Pinpin à Poya

### Carte 10 : Contexte érosif aux alentours de la zone en exploitation



### **3.2.2 Historique de l'évolution du contexte érosif**

L'observation des anciennes photographies aériennes permet de connaître l'évolution du contexte érosif et de mieux appréhender l'état actuel. Le tableau ci-dessous présente les photographies disponibles sur le secteur d'étude.

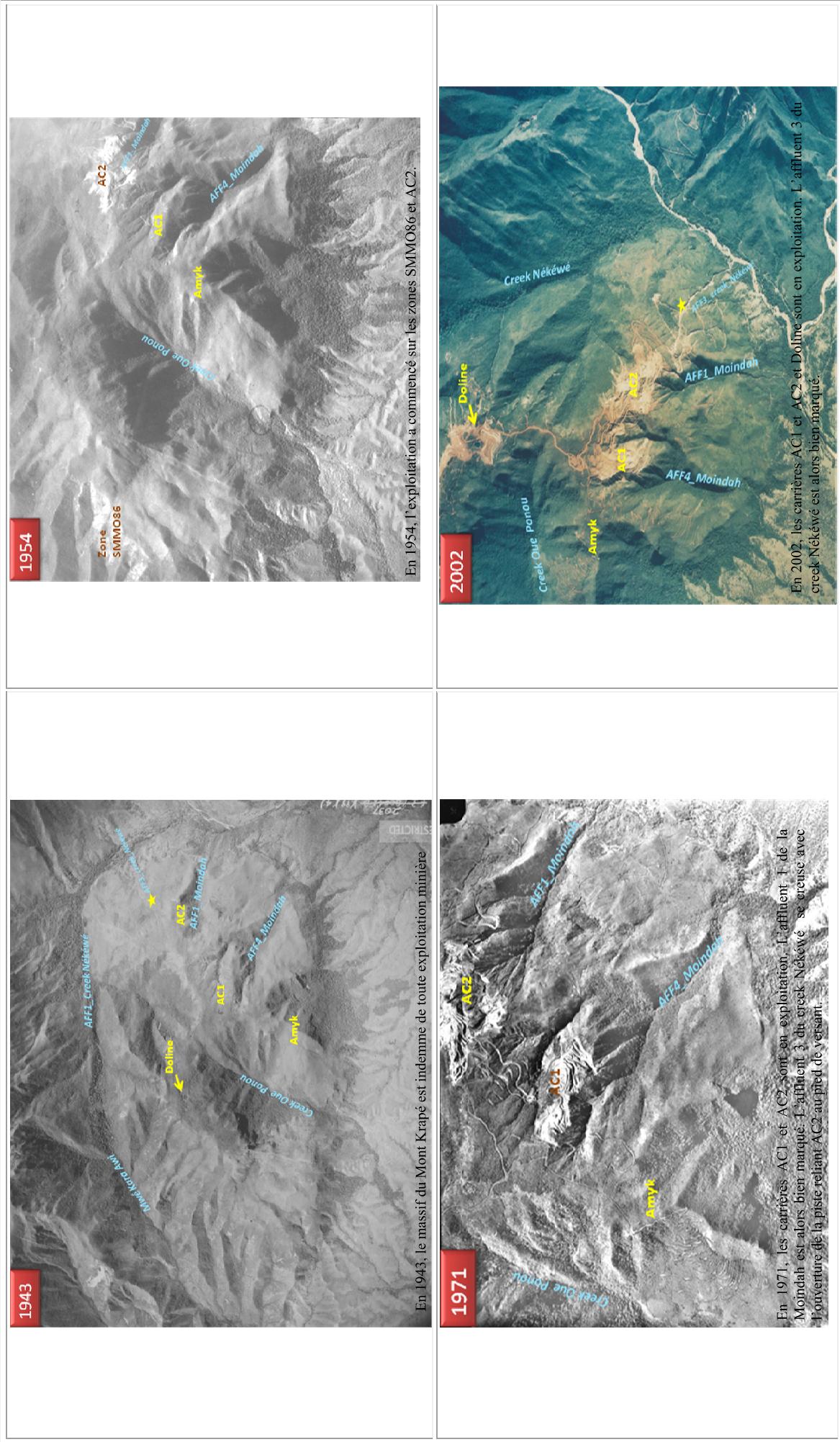
*Tableau 13 : Présentation des jeux de photographies aériennes disponibles*

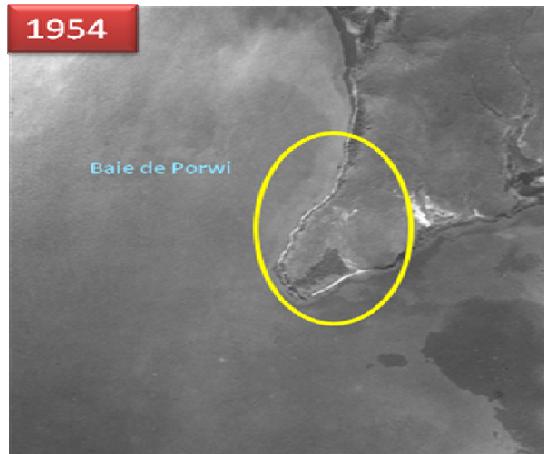
index	matricule	mission	couleur	visibilité	couverture	année	échelle
999	99	1943 US 2037/300	N&B	Moyenne	Totale	1943	1/30000
998	98	1943 US 2037/300	N&B	Bonne	Partielle	1943	1/30000
201	52	1943 US 2031/300	N&B	Bonne	Bord de mer	1943	1/30000
202	53	1943 US 2031/300				1943	1/30000
2138	5	1954 IGN PAC 08 400			Bord de mer	1954	1/40000
2450	21	1954 IGN PAC 10 400	N&B	Bonne	Amyk	1954	1/40000
6925	23	1971 IGN PAC 08 100	N&B	Bonne	Piste du bord de mer Pinpin	1971	1/10000
6929	27	1971 IGN PAC 08 100			Pinpin totale	1971	1/10000
6928	26	1971 IGN PAC 08 100			Pinpin Amyk	1971	1/10000
12489	3697	1976 IGN PAC 37 200	N&B	Bonne	Piste SMMO86	1976	1/20000
12344	3552	1976 IGN PAC 37 200			BDM	1976	1/20000
26480	137	2002 SEFP 01 200c			Pinpin totale	2002	1/20000
27434	81	2003 SPP 190 200c	Couleur	Moyenne	Pinpin totale	2003	1/20000

L'analyse de ces anciennes photographies permet d'étudier l'état des versants avant toute exploitation minière et d'évaluer l'évolution des dégradations du versant. On constate que le creek Oué Ponou n'a que peu évolué car il n'a été que peu impacté par l'activité minière.

A l'échelle de prise de vue il est difficile de bien appréhender l'engravement visible sur le site dans la partie amont du bassin versant de l'affluent 4 de la Moindah. La comparaison des photographies ne présente pas une évolution majeure de ce creek. Par contre l'affluent 1 de la Moindah présente une évolution de son bassin versant. Des talwegs sont bien visibles dans sa partie amont à partir de 1954 témoignant de rejet d'eaux de ruissellement issues de la mine et des matériaux stériles « balancés » dans le versant. L'affluent 3 du creek Nékewé est à l'origine un talweg peu marqué voir quasi-inexistant en 1943. La réalisation de la piste avec une absence de gestion des eaux et la mise en décharge de matériaux dans le versant a généré dans ce talweg un approfondissement et un élargissement du lit dès 1971.

Tableau 14 : Présentation sur photographies aériennes anciennes et de l'évolution des figures d'érosion aux alentours de la mine Pimpin et du bord de mer





## 3.3 Synthèse

### 3.3.1 Sensibilité des versants à l'érosion

L'étude des phénomènes érosifs des versants situés sur le pourtour de la zone exploitée permet de conclure sur le fait que les versants sont sensibles à l'érosion.

Cela s'explique essentiellement par des pentes importantes, un substrat latéritique dans la partie haute, des phénomènes pseudo karstiques et un substrat serpentineux en partie basse. La concentration des eaux de ruissellement ou l'absence de gestion des eaux dans ce type de versant provoque irrémédiablement des phénomènes érosifs (ravines, érosion régressive, arrachements/glissemens de terrain).

Malgré cette sensibilité à l'érosion, certains versants ne sont que peu affectés par les phénomènes érosifs et cela est dû principalement à la présence du couvert végétal.

### 3.3.2 Sensibilité des zones en exploitation

Les zones en exploitation laissent toute apparaître des talus rocheux. Ces zones peuvent donc être classées en sensibilité faible à l'érosion. Le risque majeur de ces talus rocheux est la chute de blocs.

Sur la partie la plus haute de la zone AC1 et en partie basse de la zone Amyk, le recouvrement latéritique est encore visible présentant alors une sensibilité forte à l'érosion.

### 3.3.3 Sensibilité des dégradations constatées

Les dégradations constatées peuvent être classées en sensibilité forte. Toutes les ravines recensées présentent des phénomènes d'érosion régressive entraînant des glissements de terrain des parois de la ravine.

### 3.3.4 Sensibilité des ouvrages de gestion des eaux

Quatre zones peuvent classées en zone de sensibilité forte face aux risques de rupture du merlon de bordure. Ce sont les zones suivantes :

- La zone située entre Amyk et AC1, au niveau de l'affluent 4 de la rivière Moindah, zone où est implanté le barrage PIN1B\_BAR3 ;
- La zone située sous la carrière AC1 où l'exploitation s'effectue en bordure de la rupture de pente avec mise en place d'un merlon de protection ;
- Le barrage PIN1B\_BAR5 implanté en bordure de la rupture de pente ;
- Les décanteurs/barrages en cascade situés dans la zone AC2 (PIN1B\_BAR6 à 10).

## 4. Milieu Dulçaquicole

### 4.1 Hydrographie et hydrologie

#### 4.1.1 Généralités

##### 4.1.1.1. Le réseau hydrographique

La topographie et la structure du Territoire ont imposé la forme du réseau hydrographique. La chaîne centrale d'une altitude moyenne de 1 100 mètres, partage l'île en deux dans le sens de la longueur mais de façon dissymétrique :

- la côte ouest est caractérisée par de longs versants terminés par des plaines côtières parfois larges de plusieurs kilomètres,
- la côte est est abrupte et se caractérise par des vallées encaissées.

Cette structure ne permet pas le développement de bassins versants et de cours d'eau importants.

Sur la côte est, les rivières sont nombreuses et bien alimentées (1 500 à 4 000 mm de pluie par an). Elles prennent naissance dans la chaîne centrale à une altitude voisine de 1 000 m. Coulant en chenal étroit, elles s'élargissent ensuite pour aboutir parfois à des embouchures très vastes (La Houaïlou, La Tiwaka, etc.).

Sur la côte ouest, les rivières sont groupées en éventail et convergent en général vers de grandes baies. Elles contournent les massifs périclotaques, puis traversent des zones sédimentaires moins résistantes, déterminant ainsi un modèle collinaire. Elles présentent souvent dans leur partie basse un cours sinueux se terminant par une zone deltaïque (Koné, Pouembout).

##### 4.1.1.2. Les régimes hydrologiques

Les régimes hydrologiques des cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie sont caractérisés par des crues très violentes typiques des climats tropicaux. Les régimes hydrologiques sont donc très irréguliers car ils sont évidemment en relation avec le rythme des précipitations :

- les débits d'étiage se produisent en moyenne entre octobre et novembre. Les valeurs des débits d'étiage sont essentiellement liées aux régimes pluviométriques et aux capacités de rétention des bassins versants. Pendant cette période ils sont en effet exclusivement alimentés par des nappes souterraines en général peu développées. Ainsi dans certains cas les rivières tarissent complètement,
- les hautes eaux se situent entre janvier et avril avec un maximum centré sur février et mars. L'irrégularité interannuelle du régime hydrologique est due essentiellement aux perturbations tropicales plus fréquentes au cours de la saison chaude. La période de crue se caractérise par :
  - une variation du niveau des eaux extrêmement rapide associée à des débordements sur plusieurs kilomètres dans certaines régions littorales (Tontouta, Koumac),
  - un temps de réponse très rapide des bassins à cause des pentes abruptes, de la faible perméabilité et de la surface relativement petite des bassins versants,
  - des débits moyens mensuels variant dans des proportions considérables (de 1 à 100).

#### **4.1.1.3. Le transport solide**

Les écoulements de surface transportent avec eux les produits de la désagrégation des roches des parties hautes des creeks (cours supérieurs) vers les zones basses et en définitive vers le lagon. La problématique du transport solide est essentielle pour comprendre les processus d'érosion et de sédimentation des cours d'eau.

Le transport solide est par définition la quantité de sédiment (ou débit solide) transportée par un cours d'eau. Ce phénomène est limité par la quantité de matériaux susceptibles d'être transportés (c'est à dire la *fourniture sédimentaire*). Le transport solide est principalement réglé par deux propriétés du cours d'eau :

- **Sa compétence** - Elle est mesurée par le diamètre maximum des débris rocheux que peut transporter le cours d'eau. Cette caractéristique est essentiellement fonction de la vitesse de l'eau.
- **Sa capacité** – C'est la quantité maximale de matériaux solides que peut transporter en un point et à un instant donné le cours d'eau. La capacité est fonction de la vitesse de l'eau, du débit et des caractéristiques de la section (forme, rugosité, etc.).

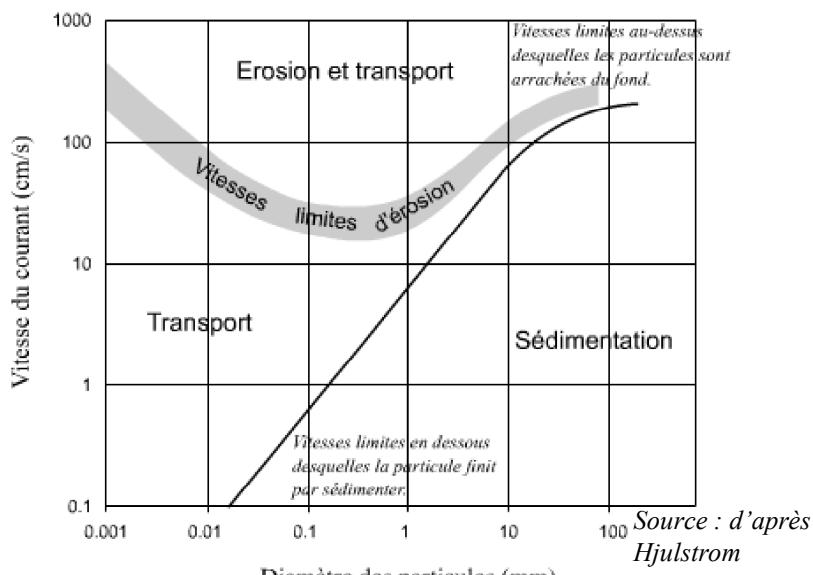


Figure 13 : Diagramme érosion transport sédimentation

Le transport des sédiments par les cours d'eau est donc déterminé par les caractéristiques des particules (taille, forme, concentration, vitesse de chutes et densité des particules). Ce qui permet de distinguer :

- La charge en suspension constituée de matériaux dont la taille et la densité leur permettent, dans des conditions d'écoulement déterminées, de se déplacer sans toucher le fond du lit. Le transport en suspension est en général constitué de matériaux fins : latérites essentiellement. C'est souvent la seule fraction du débit solide qui puisse être aisément mesurée. Dans la majorité des cas la charge en suspension représente quantitativement un pourcentage très important du transport global.
- La charge de fond formée de matériaux trop gros pour être mis en suspension compte tenu de leur densité et de la vitesse du courant. Ces particules roulent sur le fond ou se déplacent par saltation. Le transport par saltation correspond à un déplacement par bonds successifs.

En Nouvelle-Calédonie, la majorité des sédiments est transportée pendant les périodes de crue. Le volume sédimentaire varie grandement d'une année à l'autre en fonction :

- du nombre et de l'intensité des dépressions et des cyclones,
- de la couverture végétale du bassin versant. La charge sédimentaire annuelle spécifique peut augmenter dans un rapport de 5 à 10 dans les bassins touchés par l'activité minière ou/et par la déforestation.

#### **4.1.2 Hydrographie et hydrologie de la zone d'étude**

##### **4.1.2.1. Le réseau hydrographique**

###### **✓Mine Pinpin**

Le massif du Mont Krapé est situé loin du bord de mer (plus de 20 km). Le réseau hydrographique drainant le massif, rejoint deux rivières majeures et un creek :

- **La rivière Poya** : est concernée par la mine Pinpin via son affluent le creek Mwê Kara Awi qui se jette dans la rivière Poya à environ 2,2 km du lieu dit « Néporo La boucle ». Le creek Mwê Kara Awi draine un bassin versant concerné par les activités minières (anciennes mines Ginou, Pinpin5 et Philophèle et la piste menant à la mine Pinpin ainsi que la zone exploitée de Doline).

La rivière Poya forme au débouché de la chaîne une large plaine alluviale (environ 20 km<sup>2</sup>) du lieu dit Boana Charda à la baie de Porwi lieu de son embouchure. Le lit mineur bien marqué est encaissé de plusieurs mètres et est séparé du lit majeur par des berges aux bords abruptes souvent érodés. Le lit est constitué d'un chenal d'écoulement en eau et d'atterrissements de blocs et de galets remobilisés lors des crues annuelles. Les bords du lit sont bien arborés et sont remplacés par la mangrove qui se développe au fur et à mesure que l'on s'approche de la mer dissociant le cours d'eau en nombreux bras et chenaux secondaires<sup>11</sup>.



Planche photographique 13 : La rivière Poya passant en pied du massif de Dent de Poya

- **Le creek Amyk** : est concerné par la mine Pinpin puisque ce creek prend naissance sur le versant ouest du Mont Krapé. Formé par trois affluents majeurs, le creek traverse la grande plaine de Poya pour rejoindre la rivière Moindah au niveau du fond de la baie de Porwi dans la zone de mangrove.

<sup>11</sup> Bureau d'études SIEE, septembre 2004, Atlas des cartes d'inondabilités potentielles, commune de Poya pour le compte du gouvernement de Nouvelle-Calédonie, DAVAR (ORE), 19 pages.

- **La rivière Moindah** : La rivière Moindah se forme au niveau de la confluence de deux creeks :

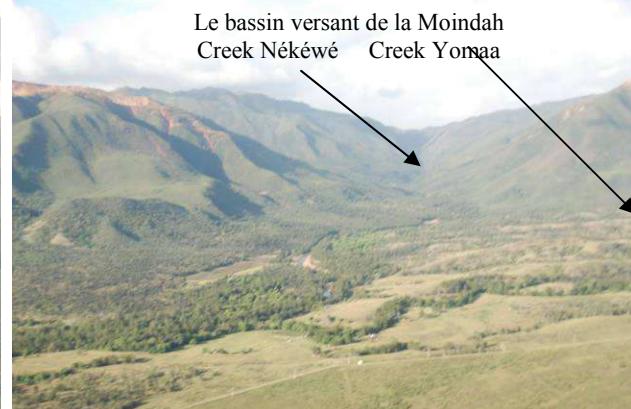
- ✓ le creek Nékewé qui prend naissance dans le massif du Me Maoya entre les crêtes de Dent de Poya et de Kamérö et qui draine un bassin versant impacté par l'activité minière présente au niveau :
  - des crêtes de Dent de Poya (anciennes zones exploitées et pistes de prospection),
  - de l'ancienne mine Emma,
  - de la mine Pinpin (piste reliant la zone Doline à AC1-AC2 et partie nord nord-est de AC2).
- ✓ Le creek Yomaa qui prend naissance au niveau dans le massif du Me Maoya entre les crêtes de Kamérö et de Kéiyümâ et qui draine un bassin versant impacté par l'ancienne mine de Emma.

La Moindah forme une large plaine alluviale longue de 17 km mais assez étroite (200 m à 1 km) couvrant une superficie d'environ 10 km<sup>2</sup>. Comme la rivière Poya, son embouchure se situe au niveau de la baie de Porwi.

Le creek Nékewé en amont de la mine Pinpin



Le bassin versant de la Moindah  
Creek Nékewé Creek Yomaa



Le lit de la Moindah au niveau de la RT1



*Planche photographique 14 : La rivière Moindah*

La répartition des eaux issues de la mine Pinpin est présentée dans le tableau ci-dessous.

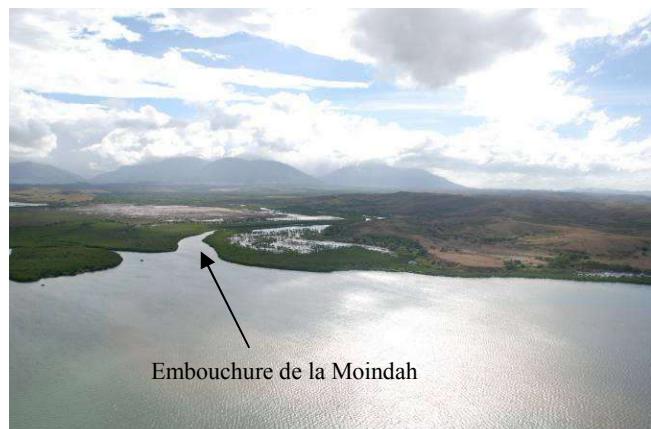
*Tableau 15: Présentation du réseau hydrographique concerné par la mine Pinpin*

Rivière principale	Creek affluent de la rivière	Affluents des creeks	Zones minières concernées
Rivière Poya	<u>Creek Mwé Kara Awi</u> rejoint la rivière Poya 3 km en aval de la mine	8 affluents	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zone exploitée de Doline (SLN)</li> <li>✓ Piste de roulage</li> <li>✓ La zone SMMO86</li> <li>✓ La verste Régis</li> <li>✓ La verste Marcel</li> </ul>
Creek Amyk	/	Affluent 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Piste de roulage dans la plaine</li> </ul>
		Creek Amyk, bras principal	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zone SMMO86 (aucun rejet actuellement)</li> </ul>
		Oué Ponou : 5 affluents	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zone Forêt (SLN)</li> <li>✓ Verse Eric</li> <li>✓ Piste entre Doline et la prise de poste</li> </ul>
Rivière Moindah	Creek Nunu	Aucun affluent	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ancienne piste sous la zone d'Amyk bas</li> </ul>
	<u>Affluents directs</u>	Affluents 1, 4, 5 et 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Zones Amyk haut, AC1 et AC2</li> </ul>
	Creek Nékewé	Affluents 1, 2 et 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verse AC2</li> </ul>

*Dans les paragraphes ci-après sont présentés de façon plus détaillées les creeks les plus importants en termes de rejet des eaux de ruissellement actuel ou futur : creek Mwé Kara Awi, creek Oué Ponou, affluent 4 de la rivière Moindah, affluent 1 et affluent 3 du creek Nékewé.*

### *La baie de Porwi*

La baie de Porwi reçoit les eaux de trois rivières principales : la Monéo, la Poya et la Moindah. L'embouchure de ces trois rivières principales se situe dans le fond de la baie de Porwi constitué par un grand marais à mangrove recouvrant 18,4 km<sup>2</sup>. Les lits des rivières traversent cette zone en y créant des chenaux (cf. *Planche photographique 15*).



Vue sur le fond de la baie de Porwi constitué par de grands marais à mangrove

#### Planche photographique 15 : Le fond de baie de Porwi

#### **La zone du bord de mer (Porwi)**

Sur le site abritant les installations du bord de mer, le réseau hydrographique se caractérise par un ensemble de petits talwegs provisoires drainant les eaux de ruissellement vers la mer.

#### **Le suivi de l'hydrologie de la zone par la DAVAR**

Les données existantes sur le suivi de l'hydrologie (débit, hauteurs d'eau) ont été fournies par la DAVAR (stations de jaugeages, janvier 2011 et un extrait de la base de données ATYA, 23/11/2011) et sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 16: Données existantes sur le suivi hydrologie (source DAVAR)

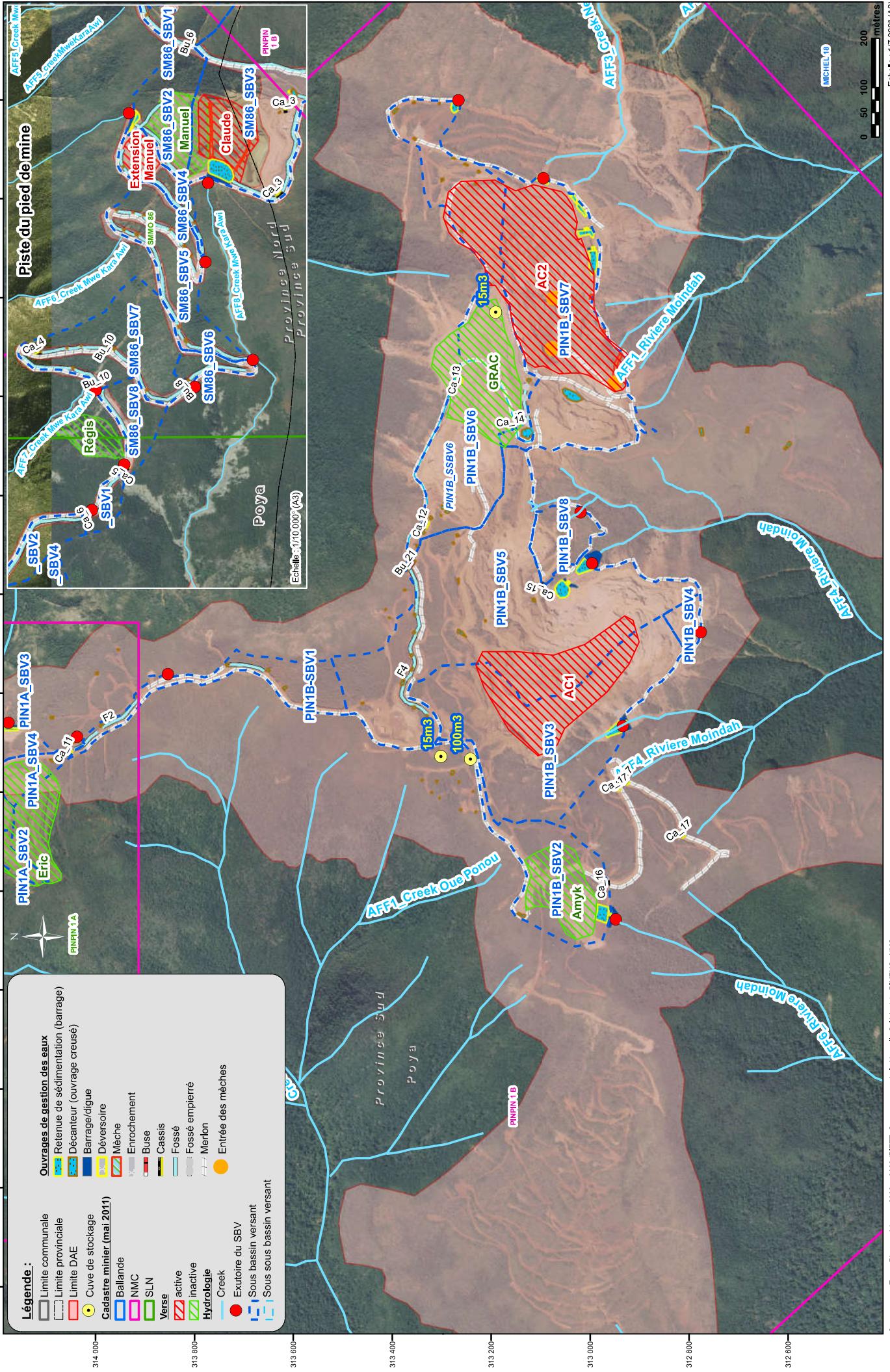
Bassin versant	Nom du point	Type de suivi	Période de suivi		Remarques
			Début du suivi	Fin du suivi	
Moindah	Moindah projet captage	jaugeages	15/10/1992	31/12/1992	14 jaugeages
Moindah	Moindah BVR, déversoir cote 18	Jaugeages et hauteur d'eau	19/01/1983 05/11/1982	28/04/1983 14/10/1986	4 jaugeages limnigraphe
Amyk	Creek Amyk pont RT1	jaugeages	11/12/1974	24/11/1994	29 jaugeages

La Carte 13 localise les points de jaugeages réalisés par la DAVAR.

Pour information :

- Il existe 8 stations de jaugeage au niveau de la Rivière Poya, dont deux se trouvent au niveau du lit principal du cours d'eau et 6 répartis au niveau de ses affluents ;
- Deux sites de cette rivière sont équipés d'un limnigraphe.

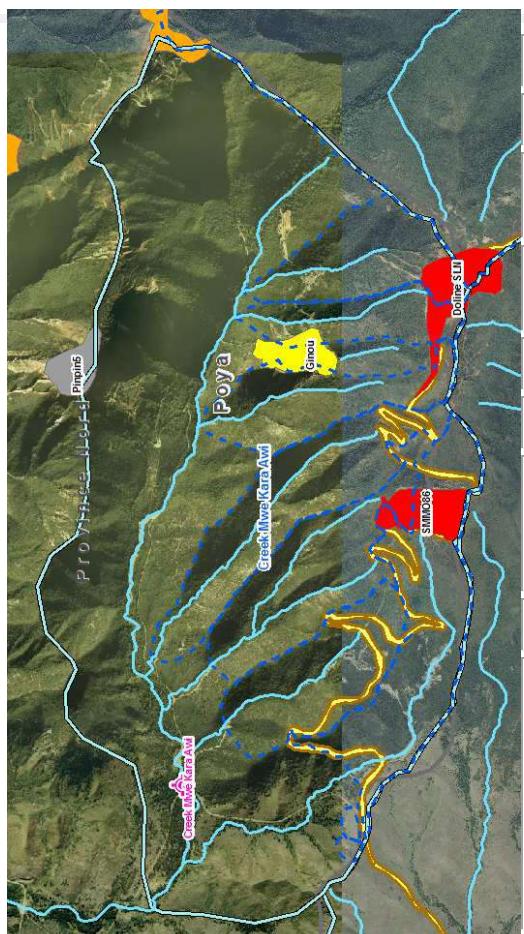
## Carte 11 : Contexte hydrologique de la mine Pinpin





#### **4.1.2.2. Caractéristiques du creek Mwé Kara Awi**

##### **➊ Présentation synthétique**



##### **Présentation synthétique du creek Mwé Kara Awi**

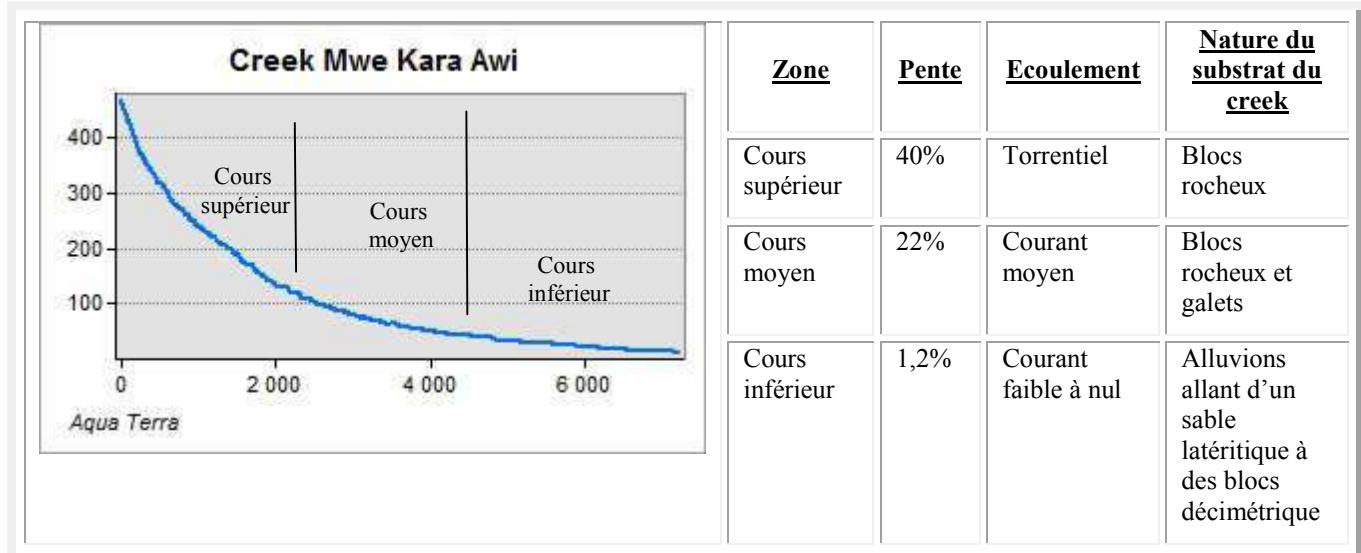
Point le plus haut :	+ 975 m NGNC
Point en aval des barrages :	+ 40 m NGNC
Exutoire :	Rivière de Poya au lieu dit « Néporo La boucle »
Longueur du creek :	7 222 m jusqu'à la rivière Poya
Type d'écoulement :	Permanent
Réseau hydrographique :	Plusieurs affluents de type talweg dont 8 concernés par la mine Pinpin (affluent 1 à 8) : piste de roulage, zone SMMO86 et Doline
Superficie du BV :	898,4 ha
Occupation du sol :	90 % du bassin versant a un couvert végétal. Exploitation minière : ✓ Versant droit : Pinpin5 et Philophèle ✓ Versant gauche : Ginou, et Pinpin
Utilisation de l'eau :	Prélèvement NMC pour l'arrosage des pistes, des chantiers

##### **➋ Caractéristiques hydrauliques**

Aucune mesure de jaugeage n'est réalisée dans ce creek.

Pour information le débit de pointe centennal a été estimé à 381,6 m<sup>3</sup>/s dans la plaine en aval de l'arrivée de l'affluent 8 du creek.

### ❶ Géomorphologie du creek



Le creek coule dans une vallée très encaissée.

### ❷ Impacts déjà présents

Le creek Mwé Kara Awi est impacté depuis de nombreuses années (depuis plus de 50 ans) par l'activité minière présente dans le bassin versant :

- l'ancienne mine Ginou situé sur le flanc nord du massif du Mont Krapé et dans le versant gauche du creek,
- les pistes d'accès à la mine Pinpin 5 et à la mine Ginou. Ces pistes ne sont plus entretenues,
- la mine Pinpin : la piste de roulage, la zone de SMM86 et la zone de Doline. Cependant de nombreux ouvrages de gestion des eaux sont existants et contribuent à limiter les impacts :
  - ✓ Sur la piste de roulage : des décanteurs ;
  - ✓ Sur la zone SMMO86 : le barrage Val (SM86\_VAL) ;
  - ✓ Sur la zone de pied de mine : des ouvrages en cascades (6 décanteurs dont le dernier ouvrage est le barrage Alain) ont été réalisés dans le lit de l'affluent 8 du creek Mwé Kara Awi.
  - ✓ Des barrages de pied de mine sont également existants au niveau des affluents :
    - Affluent5\_creek Mwé Kara Awi : Barrage Yves (\_BAR1) ;
    - Affluent6\_creek Mwé Kara Awi : Barrage Emilie (\_BAR2) ;
    - Affluent7\_creek Mwé Kara Awi : Barrage Thierry (\_BAR3) ;

Aucun état des lieux n'ayant été fait précédemment il n'est donc pas possible de mesurer précisément ces impacts.

D'une façon générale, l'activité minière de la mine Pinpin a engendré et engendre les impacts suivants :

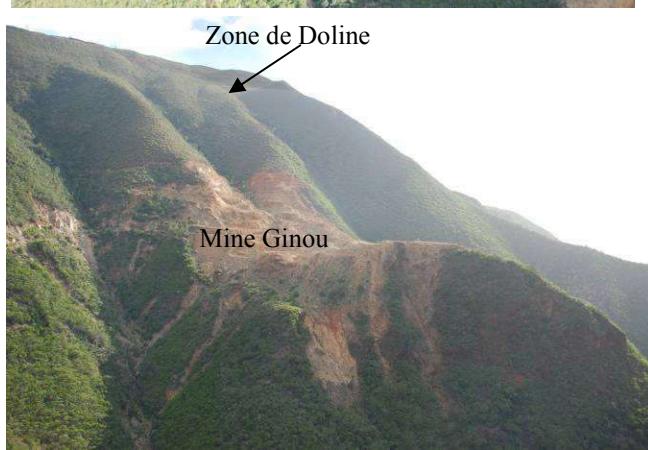
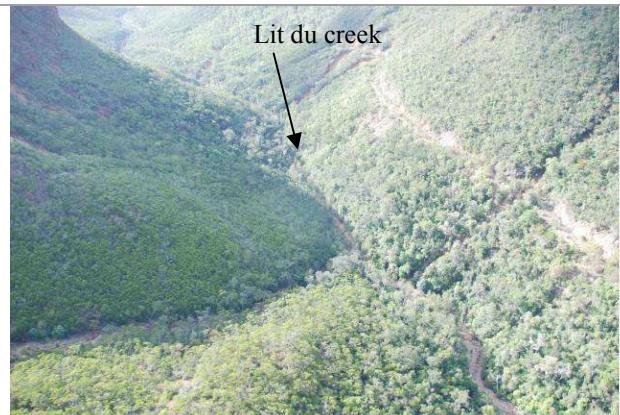
- **Une augmentation du pouvoir érosif des eaux de ruissellement** qui au fil du temps érode le creek et ses affluents (ravinement, phénomène d'érosion régressive...). Cette augmentation s'explique par la disparition du couvert végétal qui entraîne alors une augmentation de la vitesse de l'eau se chargeant en matériaux mobilisables qui sont essentiellement des latérites. L'eau ainsi chargée de particules fines présente un pouvoir érosif plus important ;
- **Des modifications des bassins versants d'origine et donc des débits de pointe par les modifications des écoulements d'eau de ruissellement.** Ce n'est seulement qu'en fin d'année 2009 que des travaux de gestion des eaux ont été réalisés sur la piste de Pinpin assurant un rééquilibrage des eaux dans les bassins versants. Avant, toute l'eau depuis le début de la piste partant de la zone de Doline jusqu'à la zone SMMO86 restait concentrée sur la piste. Deux exutoires étaient existants : un au niveau du barrage Val et donc de l'affluent 5 et un au niveau du barrage SMMO86 et donc de l'affluent 8. Depuis les eaux sont renvoyées régulièrement dans le versant ;
- **Des apports supplémentaires de matériaux** dans le creek et ses affluents (augmentation de la charge solide) par la mise à nu des terres et par la fragilisation des terrains pouvant générer des glissements de terrain. Dans le lit du creek Mwé Kara Awi, une quantité importante de matériaux rocheux est existante en aval des anciennes zones minières de Pinpin5 et Ginou mais en amont de la mine Pinpin. L'engravement du creek est donc principalement dû à ces anciennes exploitations. La gestion des eaux par des ouvrages de pied de mine, bien que défavorable à l'écologie des affluents a indéniablement maîtrisé l'apport de matériaux dans le creek Mwé Kara Awi ;
- **Des modifications de la courbe de crue** du creek et des affluents par la rétention d'eau sur site ou en pied de mine. Cette modification n'est pas quantifiable car aucune mesure ou suivi des débits n'est réalisée. Cependant la présence des ouvrages en pied de mine (barrage Alain et les 5 décanteurs en cascades, les barrages Yves, Emilie et Thierry) implantés dans les lits des affluents contribue à modifier la courbe de crue en créant des retenues d'eau.

Les rejets des eaux de ruissellement de la mine Pinpin dans le bassin versant du creek Mwé Kara Awi ont peu impacté le creek. Seules quelques rives importantes sont visibles sous la verre Régis.

L'impact majeur de la mine Pinpin sur le creek Mwé Kara Awi est un impact portant sur l'écologie du creek par la mise en place des barrages dans le lit des affluents (barrages empêchant la remontée des espèces et destruction de la végétation rivulaire lors de leur création ou de leur entretien).

En terme de préservation de la qualité des eaux pour la vie aquatique, il est rappelé que 3 points minimums (mais non exhaustifs) sont primordiaux :

- instaurer un débit minimum de réserve,
- respecter la végétation rivulaire et plus étendue si possible,
- empêcher toute pollution des eaux et surtout les apports en matières en suspension (MES).



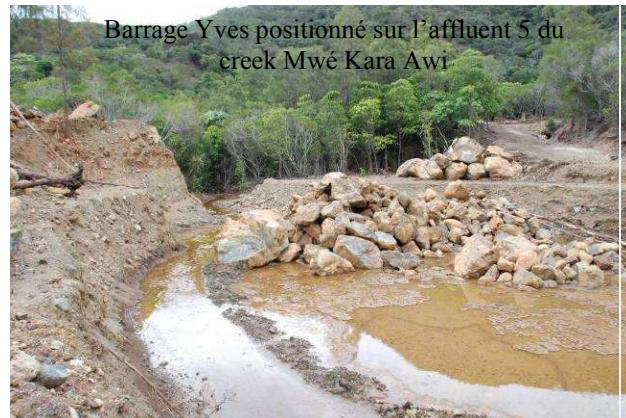
*Lit du creek Mwé Kara Awi en aval du captage de la NMC*



Décanteurs en cascade situés sur l'affluent 8 du creek Mwé Kara Awi



Barrage Yves positionné sur l'affluent 5 du creek Mwé Kara Awi

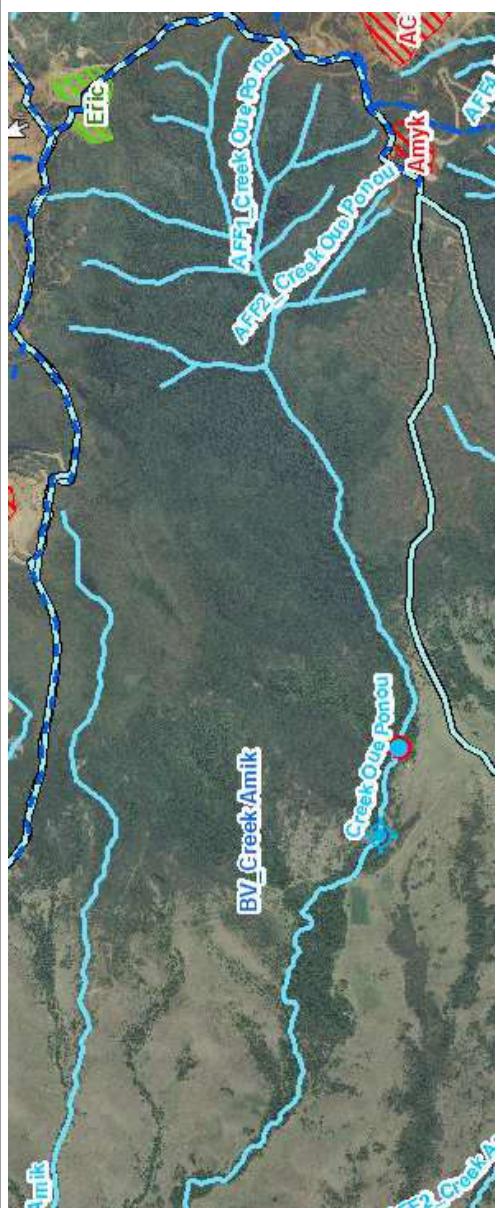


*Les barrages situés dans le lit mineur des affluents du creek Mwé Kara Awi modifient l'écologie des affluents en interrompant les écoulements d'eau et donc la continuité écologique pour la faune aquatique.*

Planche photographique 16 : Creek Mwé Kara Awi

#### **4.1.2.3. Caractéristiques du creek Oué Ponou**

##### **➊ Présentation synthétique**



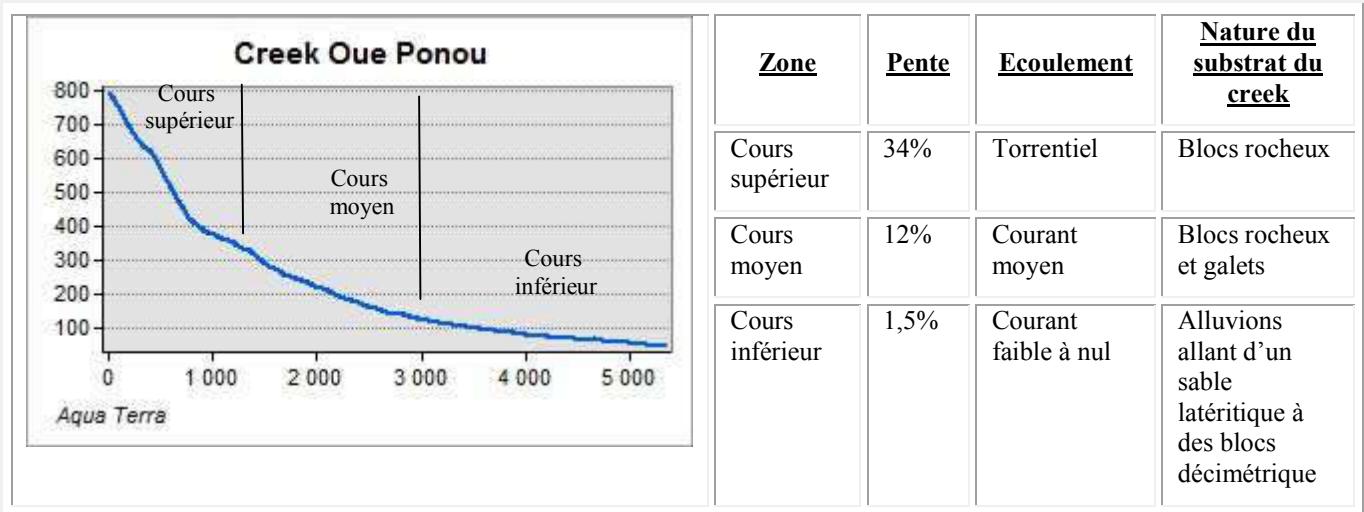
##### **Présentation synthétique du creek Oué Ponou**

Point le plus haut :	+ 850 m NGNC
Point le plus bas :	+ 100 m NGNC à la sortie de la vallée, 477 m en aval du point de captage du gîte de chasseur de M. Fessard
Lieu de l'embouchure :	Creek Amik
Longueur du creek :	4 997 m jusqu'à son rejet dans le creek Amik
Type d'écoulement :	Permanent
Réseau hydrographique :	1 creek au tracé principal alimenté dans sa partie haute par un ensemble de petits talwegs
Superficie du BV :	426 ha
Occupation du sol :	98 % du bassin versant a un couvert végétal. Le bassin versant du creek est concerné par : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la verve Eric située sur la zone Doline</li> <li>- la piste de roulage reliant Doline à AC1 (prise de poste)</li> <li>- l'ancienne piste de prospection située sur la zone Amyk bas</li> </ul>
Utilisation de l'eau :	Un prélèvement d'eau effectué par M. Fessard pour son gîte de chasseur

##### **➋ Caractéristiques hydrauliques**

Pour information le débit de pointe centennale a été estimé à 130,5 m<sup>3</sup>/s juste en sortie de la vallée à environ 477 m du captage de M. Fessard.

### ✓ Géomorphologie du creek



### ✓ Impact minier

A l'heure actuelle, l'impact minier sur le bassin versant est minime. Aucun rejet d'eau de ruissellement issue de la mine ne se fait dans le bassin versant du creek Oué Ponou. Les eaux de ruissellement issues de la piste de roulage reliant la zone Doline à AC1 sont rejetées dans le bassin versant du creek Nékewé (rivière Moindah).

### ✓ Environnement du creek

Une forêt dense humide de basse altitude (< à 500 m d'altitude) à faciès rivulaire est présente le long du creek et de ses berges entre les altitudes 250 m et 400 m.

La cime des arbres atteint les 25 m en moyenne avec une dominance de l'espèce *Macaranga alchorneoides* (Euphorbiaceae). Elle se trouve en grande partie sur un substrat serpentineux dont la tenue est très précaire en raison de sa grande friabilité.

En Nouvelle-Calédonie, parmi les différents faciès de forêt dense humide sempervirente décrit par T. Jaffré<sup>12</sup>, il s'agit donc d'une forêt appartenant au faciès "forêt dense humide sempervirente de basse et moyenne altitude". " Les forêts denses humides sempervirentes sont avec plus de 2 000 espèces de plantes à fleurs et de fougères, les formations végétales les plus riches du territoire. 82 % de ces espèces sont endémiques et beaucoup sont localisées à une catégorie de forêts, à un type de substrat et parfois même à une seule localité."

<sup>12</sup> JAFFRE T. – 1980. « Etude écologique du peuplement végétal des sols dérivés de roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie », travaux et documents de l'ORSTOM n°124, Thèse de doctorat, 228 pages + annexes.

**Bassin versant du creek Oué Ponou vue depuis le pied de versant**



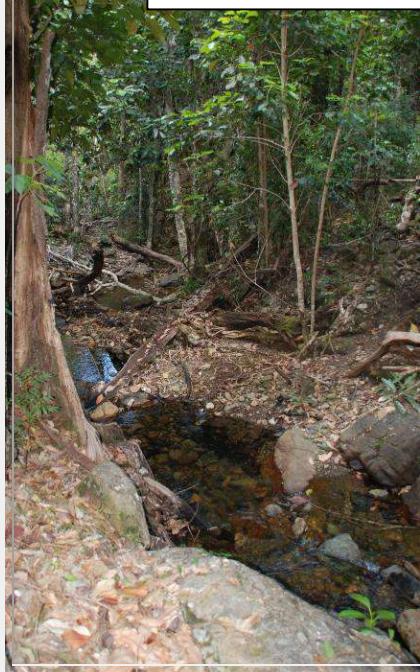
**Vue sur la partie du bassin versant, côté versant Eric**



**Vue sur l'ancienne piste d'Amyk bas**



**Lit du creek en pied du versant (en amont du gîte de chasseur de M. Fessard)**



**Planche photographique 17 : Le creek Oué Ponou**

#### **4.1.2.4. Caractéristiques de l'affluent 4 de la rivière Moindah**

##### **➊ Présentation synthétique**



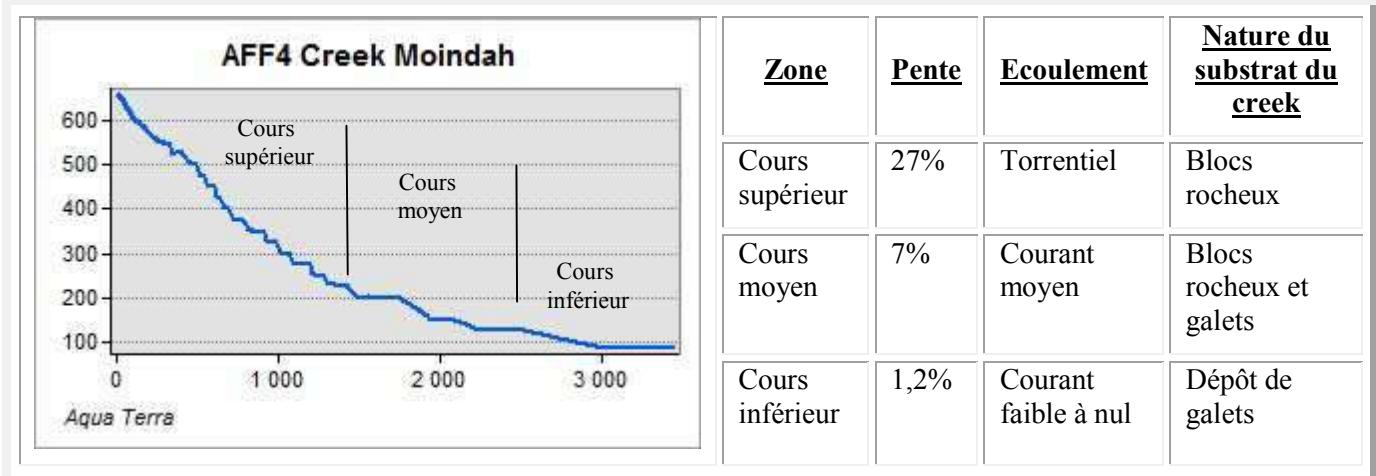
##### **Présentation synthétique de l'affluent 4 de la rivière Moindah**

Point le plus haut :	+ 846 m NGNC
Point le plus bas :	+ 61 m NGNC à la confluence avec la Rivière Moindah
Lieu de l'embouchure :	La rivière Moindah
Longueur du creek :	3 641 m jusqu'à l'embouchure
Type d'écoulement :	Temporaire
Réseau hydrographique :	En amont 2 talwegs : - talweg 1 ouest - talweg 2 est
Superficie du BV :	186 ha
Occupation du sol :	85 % du bassin versant a un couvert végétal.  Exploitation minière en partie haute du bassin versant : - Zone de Amyk : piste sous la verse - Zone AC1 : carrière et verse AC1 - Barrage PIN1B_BAR5 situé dans la partie basse de la carrière AC1 - Barrage PIN1B_BAR3 situé dans le talweg entre les zones AC1 et Amyk
Utilisation de l'eau :	Aucun prélèvement d'eau

##### **➋ Caractéristiques hydrauliques**

Pour information le débit de pointe centennale a été estimé à 75 m<sup>3</sup>/s juste en amont de la confluence avec la Rivière Moindah.

### ✓ Géomorphologie du creek



### ✓ Impacts déjà présents

L'affluent 4 est impacté depuis de nombreuses années (depuis plus de 50 ans) par l'activité minière présente dans la partie amont du bassin versant.

Aucun état des lieux n'ayant été fait précédemment il n'est donc pas possible de mesurer précisément cet impact.

Dans la partie haute du bassin versant, l'affluent 4 se décompose en 2 talwegs :

- ✓ **A l'ouest, le talweg 1** draine les eaux de ruissellement issues de la piste descendant sous Amyk et de la partie ouest de la verre AC1. Le bassin versant de ce talweg présente des ravinements et des arrachements liés à l'exploitation minière mais également aux phénomènes karstiques affectant les terrains latéritiques. Un barrage (PIN1B\_BAR3) a été positionné dans la partie haute de ce talweg.
- ✓ **A l'est le talweg 2** draine les eaux de ruissellement issues de la carrière AC1. Le talweg 2 se décompose encore en deux talwegs :
  - A l'ouest le talweg est le lieu de rejet principal de la carrière AC1. Un barrage y a été positionné (PIN1A\_BAR5). L'exploitation avançant rapidement dans ce secteur, le barrage va se situer rapidement d'un point de vue topographique au-dessus de l'exploitation. Un décanteur en amont a été réalisé afin de d'augmenter la capacité de rétention (PIN1B\_BAR4). Le lit du talweg est bien marqué et cela est dû à l'exploitation ancienne sur la zone sans ouvrage de gestion des eaux et à la présence de figures d'arasement.
  - A l'est le talweg ne reçoit aucun rejet d'eau de ruissellement. La partie haute présente des figures d'érosion importantes (arrachements et ravines dans une ancienne décharge).

**Bassin versant de l'affluent 4 de la Rivière Moindah**



**Vue sur la partie haute du BV, talweg ouest**



*Le versant présente des arrachements liés aux phénomènes karstiques*



*Retenue du barrage PINIB\_BAR3*



*Arasement sous la carrière AC1*

*Barrage PINIB\_BAR5*

*Erosion de type lavaka ayant été reprise par l'exploitation qui est descendue depuis*

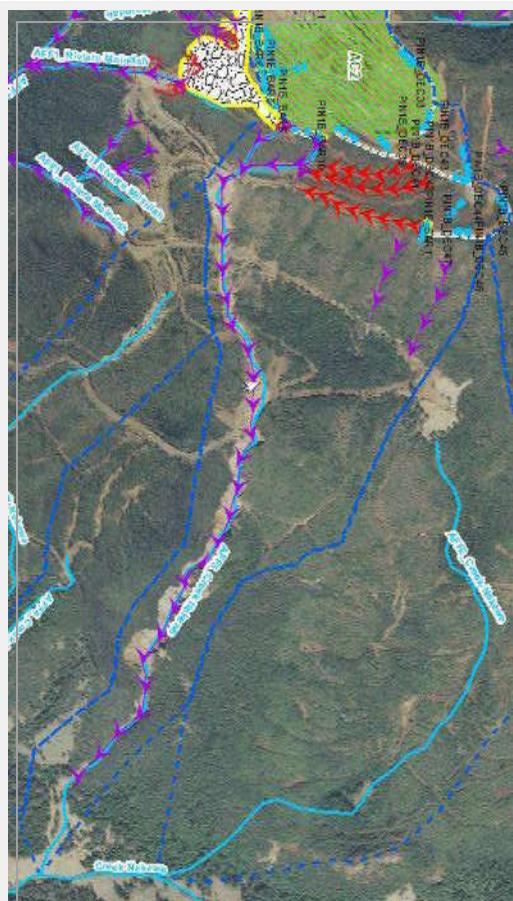
*Arrachement dans une ancienne décharge et création d'une ravine*

*Vues sur le lit du talweg est de l'affluent 4 de la rivière Moindah. Sous AC1, le lit du talweg présente un engravement visible. Avant la rupture de pente, la végétation dense permet la rétention des matériaux.*

Planche photographique 18 : L'affluent 4 du creek de la rivière Moindah

#### **4.1.2.5. Caractéristiques de l'affluent 3 du creek Nékewé**

##### **❶ Présentation synthétique**



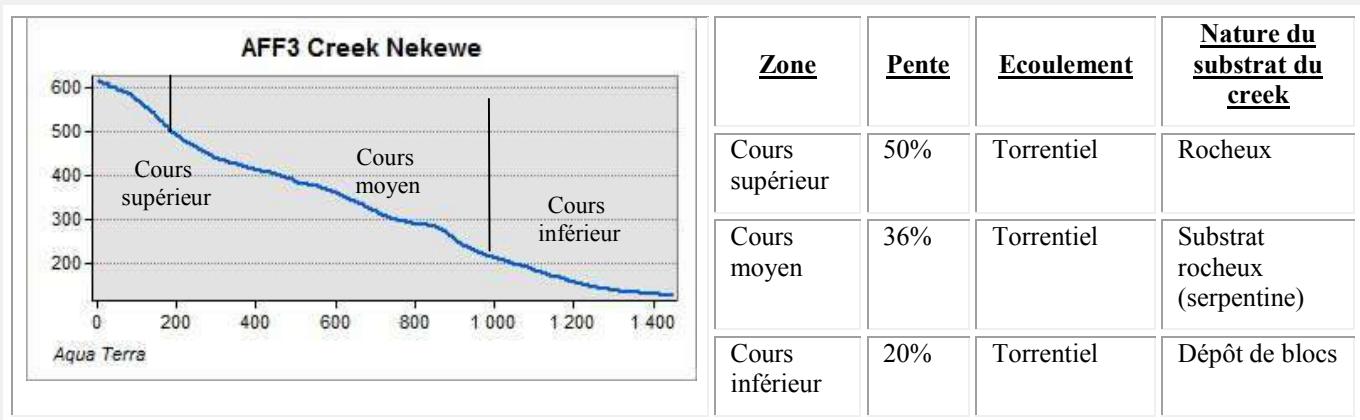
##### **Présentation synthétique de l'affluent 3 du creek Nékewé**

Point le plus haut :	+ 830 m NGNC
Point le plus bas :	+ 127 m NGNC à la confluence avec le creek Nékewé
Lieu de l'embouchure :	Creek Nékewé
Longueur du creek :	1 349 m jusqu'à l'embouchure
Type d'écoulement :	Temporaire
Réseau hydrographique :	Un seul affluent
Superficie du BV :	51,9 ha
Occupation du sol :	70 % du bassin versant a un couvert végétal. Ce creek reçoit la majorité des eaux de ruissellement issues des zones AC1 haut et AC2
Utilisation de l'eau :	Aucun prélèvement d'eau

##### **❷ Caractéristiques hydrauliques**

Pour information le débit de pointe centennale a été estimé à 23,1 m<sup>3</sup>/s en pied de versant.

##### **❸ Géomorphologie du creek**

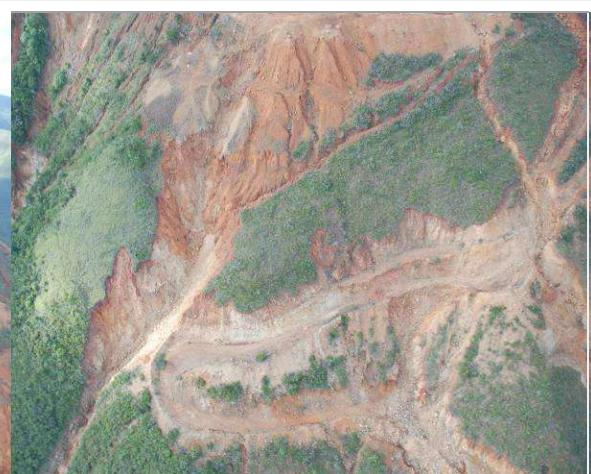


### ✓ *Impacts déjà présents*

L'affluent 3 du creek Nékewé est fortement impacté par l'activité minière. La présence d'anciennes décharges sous la zone AC2 et l'absence de gestion des eaux durant un moment ont entaillé fortement l'affluent 3. La conséquence en a été un important élargissement du talweg d'origine. Les phénomènes érosifs liés à la ravine ont provoqué de nombreux arrachements dans le versant alimentant le lit du talweg et contribuant donc à son élargissement. Dans la partie haute, un jeu de pistes de prospection concentre également les eaux vers ce talweg.



*La partie haute du bassin versant (sous AC2) présente des arasements et des ravinements importants dans des anciennes décharges*



*Le lit de l'affluent 3 du creek Nékewé est une ravine profonde entaillant le versant. La présence de décharges de matériaux, l'absence de gestion des eaux de l'ancienne piste et la concentration des eaux de ruissellement a entaillé le versant*

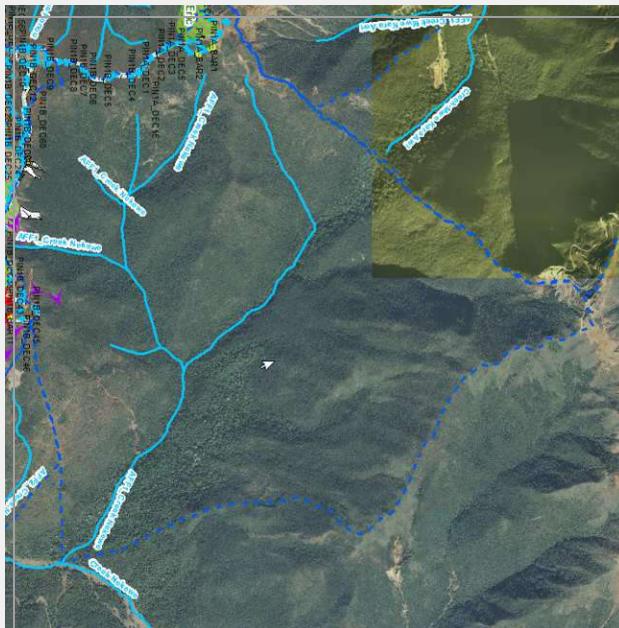


*Sous AC2, l'affluent 03 du creek Nékewé est une ravine importante*

### Planche photographique 19 : L'affluent 3 du creek Nékewé

#### **4.1.2.6. Caractéristiques de l'affluent 1 du creek Nékéwé**

## ✓ Présentation synthétique

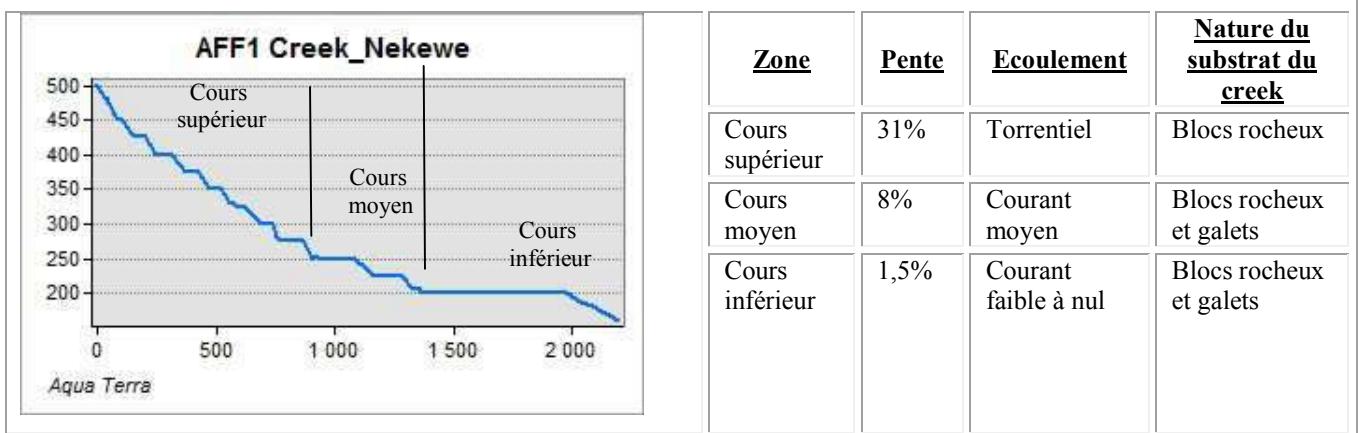


<u><b>Présentation synthétique de l'affluent 1 du creek Nékéwé</b></u>	
Point le plus haut :	+ 850 m NGNC
Point le plus bas :	+ 150 m NGNC à la confluence avec le creek Nékéwé
Lieu de l'embouchure :	Le creek Nékéwé en pied de versant
Longueur du creek :	2 910 m jusqu'au pied de versant
Type d'écoulement :	Permanent en partie basse
Réseau hydrographique :	Le bassin versant est large avec de nombreux talweg drainant les versants
Superficie du BV :	427,5 ha
Occupation du sol :	95 % du bassin versant a un couvert végétal.  Exploitation minière se situe sur le versant ouest (piste descendant à AC1 et verse GRAC) et sur le versant est (ancienne mine Philophèle)
Utilisation de l'eau :	Aucune

## ❶ Caractéristiques hydrauliques

Pour information le débit de pointe centennale a été estimé à 175,1 m<sup>3</sup>/s juste en amont de la confluence avec le lit principal du creek Nékéwé.

**✓ Géomorphologie du creek**



**⌚ Impacts déjà présents**

Le bassin versant de cet affluent est bien protégé des activités minières. Les seuls rejets d'eau de ruissellement sont issus de la piste reliant la zone Doline à AC1. Des décanteurs sont présents avant tous rejets. Des ravines sont présentes sous la verve GRAC et des déblais routiers sont également présents.



Vu sur le fond du bassin versant de l'affluent 1 du creek Nékewé



Planche photographique 20 : L'affluent 1 du creek Nékewé

## 4.2 Qualité des eaux

### 4.2.1 Contexte hydrobiologique

Un **écosystème** comprend un milieu (le **biotope**<sup>13</sup>) et les êtres vivants qui le composent (**biocénose**) et toutes les relations qui peuvent exister et se développer à l'intérieur de ce système.

#### 4.2.1.1. Le biotope

L'habitat aquatique (biotope) correspond à l'environnement physique conditionnant la vie d'une espèce à un stade donné. Quatre facteurs, eux-mêmes interdépendants, vont être déterminants :

- ↳ **L'hydrologie même du cours d'eau :** Un cours d'eau peut être de type rivière ou cascade selon ses caractéristiques hydrologiques telles que : la hauteur d'eau, la vitesse moyenne du courant et la granulométrie du substrat etc. Les populations sont différentes et se succèdent selon un gradient amont-aval lié à la zonation du cours d'eau. La majorité des espèces sont présentes dans les faciès où la vitesse de l'écoulement n'est pas trop rapide. En effet, les peuplements des faciès caractérisés par un fort courant (de type rapide ou escalier) ne comptent souvent que des espèces présentant des adaptations spécifiques (ventouses, griffes...).
- ↳ **La composition chimique du substrat du cours d'eau et du bassin versant :** Le substrat du bassin versant va être un des éléments influant sur la composition des populations dulçaquicoles notamment par son influence directe sur la composition chimique des eaux et indirectement par les activités humaines qu'il va permettre (type agro-pastoral ou minier par exemple).
- ↳ **La végétation des berges :** La végétation rivulaire est très importante, notamment car :
  - elle détermine le faciès ouvert ou fermé d'un cours d'eau (sa proportion d'ombre), ce qui influence la répartition des espèces héliophiles<sup>14</sup>/sciaaphiles<sup>15</sup>,
  - elle est source de matière organique pouvant permettre la mise en place des premiers maillons de la chaîne alimentaire (herbivores, détritivores),
  - elle est l'habitat d'un certain nombre d'animaux (les insectes) dont le cycle de vie comporte des phases larvaires aquatiques intégrant ainsi la chaîne alimentaire.
- ↳ **Les pollutions éventuelles.** Les pollutions sont de natures diverses et variées et présentent une menace pour les populations dulçaquicoles. Parmi les pollutions, la pollution anthropique est notamment importante et liée en autre en Nouvelle-Calédonie :
  - aux activités minières (engravement des creeks, augmentation des matières en suspension, destruction de l'habitat, etc.),
  - aux activités agricoles (déforestation, utilisation d'engrais, présence de bétail..),
  - à l'urbanisation (pollution organique).

#### 4.2.1.2. Les biocénoses

La faune des cours d'eau peut être classée en trois grands groupes faunistiques :

<sup>13</sup> Biotope : "lieu de vie" relativement stable identifié par un certain nombre de caractéristiques géologiques, géographiques et climatologiques qui vont déterminer les conditions de vie des êtres qui y vivront

<sup>14</sup> Héliophile : Adjectif utilisé en botanique pour désigner les végétaux qui aiment la lumière et qui se développent dans des biotopes ensoleillés.

<sup>15</sup> Sciaaphile : se dit d'un organisme qui apprécie les zones d'ombre.

✓ **Les macro-invertébrés :** L'essentiel des macroinvertébrés aquatiques est composé par des insectes (75% des taxons identifiés) et plus particulièrement par leurs larves. Les larves d'insectes sont donc à la base du réseau trophique des carnivores. Or, ces larves dépendent du bon état des populations adultes qui sont elles-mêmes inféodées aux bonnes conditions du milieu naturel terrestre et notamment des végétations rivulaires.

En dehors des insectes, les autres macro-invertébrés que l'on trouve dans les rivières calédoniennes sont :

- ✗ les spongiaires : 4 espèces dont 2 espèces endémiques,
- ✗ les vers représentés par les Hirudinées, Oligochètes et Turbellariés,
- ✗ les mollusques représentés par deux classes :
  - la classe des Gastéropodes se compose en Nouvelle-Calédonie de 19 genres et de 90 espèces de Prosobranches,
  - la classe des Bivalves est presque totalement absente des eaux douces de Nouvelle-Calédonie. Une seule espèce de la famille des Mytilidae a été recensée,
- ✗ les arthropodes en dehors des insectes, les araignées aquatiques et les acariens sont représentés par la famille des Hydracaridinés et le genre *Aspidobates* (5 espèces endémiques).

✓ **Les crustacés :** Les macro-crustacés (crustacés décapodes), constituent l'essentiel du groupe. Ce sont les crevettes et les crabes. 37 espèces sont connues, dont 37.8% sont endémiques. Les crabes se distribuent en 3 familles ne comprenant chacune qu'une espèce (dont 2 endémiques). La majorité des crustacés décapodes trouvée est donc constituée par les crevettes. Elles se distribuent en 3 familles, dont une ne comprend qu'une espèce endémique à l'île des Pins. Les deux familles restantes comptent 21 et 12 espèces différentes.

✓ **Les poissons :** Il y a actuellement 64 espèces de poissons décrites dans les eaux douces (hors espèces marines opportunistes), réparties en 19 familles, avec un taux d'endémisme de 17.2 % [05]. 13 espèces ont été introduites (entre 1950 et 1970) pour diverses raisons : la consommation, la lutte contre les moustiques, l'ornementation, voire la pêche sportive. Huit espèces se sont acclimatées dont deux sont envahissantes et particulièrement menaçantes pour les poissons endémiques (le Tilapia Oreochromis mossambicus et le Blackbass Micropterus salmoides).

11 espèces sont endémiques, dont certaines endémiques d'une province, voire d'un creek. De plus, de très nombreuses espèces endémiques sont inféodées au substrat ultramafique (comme beaucoup d'insectes et de reptiles), ce qui les soumet potentiellement à la pression des exploitations minières.

Les rivières sont surtout colonisées par des poissons dits diadromes c'est-à-dire migrant alternativement entre l'eau salée et l'eau douce selon la période de leur vie. Selon le lieu de la phase majeure, ils se répartissent en :

- anadromes : majorité de leur vie en mer et migrent en eau douce pour s'y reproduire,
- catadromes : inverse,
- amphidromes : majorité de leur vie en eau douce, car reproduction en eau douce, mais les larves sont entraînées en mer par le courant. Après une durée de séjour variable, les alevins reviennent dans l'eau douce pour y poursuivre leur croissance.

Cette dernière catégorie forme l'essentiel des poissons indigènes calédoniens.

#### **4.2.2 Méthode utilisée pour déterminer la qualité des eaux**

Les **indices biotiques** sont des méthodes biologiques d'évaluation de la qualité de l'eau. Ces méthodes se basent sur l'étude des organismes vivants inféodés aux milieux aquatiques. Elles sont fondées sur le fait que des formes animales ou végétales de sensibilités différentes vis-à-vis de facteurs environnementaux, coexistent dans les eaux courantes. Si la pollution fait varier ces paramètres, les organismes les plus sensibles ou **bio indicateurs** régressent au profit des plus résistants. En rivière, ces méthodes s'appuient généralement sur l'organisation des communautés de **macro invertébrés** (mollusques, oligochètes, larves d'insectes, crustacés, ...) qui colonisent le substrat.

En effet, ceux-ci présentent des intérêts divers :

- l'abondance,
- ils sont généralement faciles à échantillonner et à identifier et sont présents à plusieurs niveaux trophiques des biocénoses (consommateurs primaires et secondaires, décomposeurs),
- vivant à l'interface substrat/eau, ils intègrent sur le long terme les altérations du biotope (pollutions) et leur cycle de vie est suffisamment long pour qu'ils puissent être affectés par les modifications des conditions environnementales,
- leur sensibilité aux polluants est souvent connue et ils regroupent ainsi de nombreuses espèces bioindicatrices.

Dans les milieux aquatiques, **ces indices biotiques sont intéressants car ils intègrent et mémorisent, sur des périodes plus ou moins longues, l'impact des variations passées et présentes du milieu sur les espèces vivantes**. Ils sont complémentaires des analyses chimiques dont les données sont ponctuelles et susceptibles de variations rapides au cours du temps. En effet, **les résultats des analyses physico-chimiques témoignent de la composition de l'eau au moment de l'échantillonnage, alors que les analyses biologiques reflètent elles, la composition moyenne de l'eau de la période précédente** (durée de quelques mois, variable selon les espèces et surtout les milieux).

La méthodologie employée est présentée en *Annexe 02*.

##### **4.2.2.1. Constitution de la macrofaune benthique dulçaquicole en Nouvelle-Calédonie**

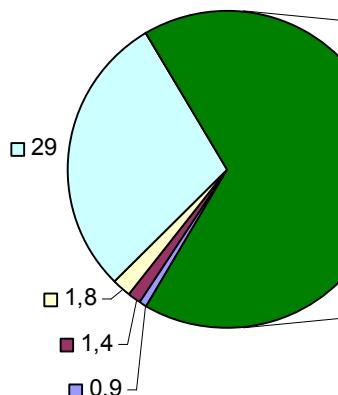
En Nouvelle-Calédonie, dans la macrofaune benthique dulçaquicole, les grands groupes faunistiques pouvant être représentés sont les suivants :

- la classe des insectes (embranchements des arthropodes),
- la classe des crustacés (embranchements des arthropodes),
- l'embranchemennt des mollusques,
- le groupe « divers » qui regroupe les embranchements des plathelminthes, émathelminthes et la classe des arachnides (embranchements des arthropodes).

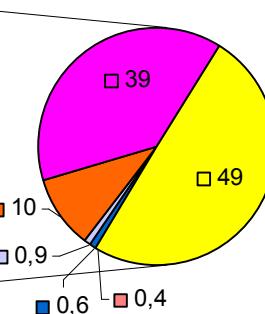
En moyenne, sur les rivières calédoniennes, environ 75% des taxons identifiés et 65% des individus prélevés sont des insectes<sup>16</sup> (cf. *Figure 14*). Ceux-ci appartiennent à 8 ordres, qui sont par ordre d'abondance décroissant : les Diptères, les Trichoptères, les Ephéméroptères, les Coléoptères, les Hétéroptères, les Odonates, les Collemboles et les Lépidoptères. Ces derniers sont rares et l'absence de Plécoptères est à noter.

<sup>16</sup> Mary N., 1999. Caractérisations physico-chimique et biologique des cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie, proposition d'un indice biotique fondé sur l'étude des macroinvertébrés benthiques. Thèse de doctorat, Nouméa, Nouvelle-Calédonie: Université Français

Abondance relative des principaux groupes faunistiques prélevés



Pourcentages relatifs des différents ordres d'insectes



Mollusques
Divers
Crustacés
Oligochètes
Insectes
Odonates
Hétéroptères
Coléoptères
Ephéméroptères
Trichoptères
Diptères

Figure 14 : Abondance relative des principaux groupes faunistiques et pourcentages relatifs des différents ordres d'insectes prélevés, en moyenne en Nouvelle-Calédonie

#### 4.2.2.2. Spécification de la macrofaune benthique dulçaquicole en Nouvelle-Calédonie

Sur l'ensemble des espèces d'insectes aquatiques connues, plus de 75% d'entre elles seraient endémiques à la Nouvelle-Calédonie, ce qui est comparable à celui de la flore phanérogame. Ainsi, toutes les espèces connues d'Ephéméroptères sont endémiques à la Nouvelle Calédonie. Cela est aussi presque le cas pour les 10 familles de Trichoptères répertoriées qui seraient toutes endémiques à la Nouvelle Calédonie à l'exception de 2 espèces d'*Hydroptilidae* introduites.

Chez les Odonatoptères, les Hétéroptères et les Coléoptères, l'endémisme est proche de 40%. Par exemple, pour les Odonatoptères, sur les 41 espèces répertoriées, 16 sont endémiques à la Nouvelle Calédonie, les autres ayant une large répartition dans le Pacifique.

Les taxons les plus polluo-sensibles sont les plus susceptibles d'être affectés par des perturbations du milieu. Il s'agit des insectes :

- Ephéméroptères *Leptophlebiidae* : *Celiphlebia*, *Fasciamirus*, *Notachalcus*, *Ounia*, *Simulacala*, *Tenagophila*, N.gen.4, *Papposa* ;
- Trichoptères : *Polycentropodidae*, *Philipotamidae*, *Ecnomidae*, *Helicopsychidae*, *Hydrobiosidae*, *Leptoceridae* : *Oecetis* sp.2,
- Diptères : *Dixidae*, *Blephariceridae*, *Empididae*, *Limoniidae*, *Chironomidae* : *Pseudochironomini*, *Ceratopogonidae* : *Forcipomyinae* ;
- Odonatoptères : *Megapodagrionidae* et *Isostictidae*;
- Coléoptères : *Helodidae* et *Hydraenidae*.

En ce qui concerne la faune benthique (arthropodes et mollusques) des rivières calédoniennes, 5 espèces sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN (cf. Tableau 17).

Il s'agit de 3 espèces de mollusques *Hydrobiidae* des zones de sources (classées En Danger) et deux insectes coléoptères de la famille des *Dytiscidae*, qui vivent généralement dans des vasques d'eau (mouilles) (classées En Danger et Eteint).

Tableau 17 : Espèces benthiques dulçaquicoles menacées en Nouvelle-Calédonie (d'après la liste rouge de l'IUCN)

GROUPE	FAMILLE	GENRE ET ESPECE	CLASSEMENT
Mollusque Gastéropode	Hydrobiidae	<i>Glyptophysa petiti</i>	EN A1ce ver 2.3 1994
Mollusque Gastéropode	Hydrobiidae	<i>Heterocyclus perroquini</i>	EN A2e ver 2.3 1994
Mollusque Gastéropode	Hydrobiidae	<i>Heterocyclus petiti</i>	EN A2e ver 2.3 1994
Insecte Coléoptère	Dytiscidae	<i>Rhantus alutaceus</i>	EN A2c ver 2.3 1994
Insecte Coléoptère	Dytiscidae	<i>Rhantus novacaledoniae</i>	EX ver 2.3 1994

#### **4.2.3 Présentation des stations échantillonnées**

##### **4.2.3.1. Localisation des stations**

Pour établir un état des lieux et ensuite effectuer un suivi de la qualité des eaux, le choix s'est porté sur :

- le creek Oué Ponou qui dans le projet de séquence minière recevra des eaux issues de l'exploitation,
- l'affluent 6 de la Rivière Moindah qui est concerné par l'exploitation de la zone Amyk
- les trois stations sur la Moindah pour évaluer la qualité des eaux en amont des rejets des eaux de ruissellement de la mine Pinpin puis en aval.

Aucune station n'a été positionnée sur le Mwé Kara Awi car l'exploitation de la NMC n'affecte pas ce creek.

##### **❶ Localisation des stations**

Pour réaliser un état des lieux des creeks, cinq stations ont été échantillonnées :

- **Bassin versant du creek Amik :**
  - **Station PONO 020** a été positionnée sur le creek Oué Ponou affluent du creek Amik, en pied du versant ouest du massif du Mont Krapé. Le bassin versant situé au-dessus de cette station comprend la zone de Forêt (zone exploitée par la SLN et comprenant des pistes de prospection et une verse), la piste reliant la zone Doline à AC1-AC2, la partie nord de la zone Amyk (pistes de prospection).
- **Bassin versant de la rivière Moindah :**
  - **Station NEKE 030** a été positionnée sur le creek Nékewé en amont de tout rejet d'eaux de ruissellement issues de la mine Pinpin. Cependant le creek en ce point présente un engravement important lié à l'exploitation ancienne de la mine Emma.
  - **Station YOMA 030** a été positionnée sur le creek Yomaa juste en amont de la confluence du creek avec le creek Nékewé. Cette station a pour objectif de connaître la qualité des eaux en amont des rejets des eaux de ruissellement issues de la mine Pinpin.
  - **Station MOIN 250** a été positionnée sur la rivière Moindah en aval de la confluence des creeks Nékewé et Yomaa et en aval de l'ensemble des rejets des eaux de ruissellements issues de la mine Pinpin au niveau de AC1 et AC2.

- **Station AFF MOIN 020** a été positionnée sur l'affluent 6 de la rivière Moindah. Cet affluent reçoit les eaux de ruissellement de la zone Amyk de la mine Pinpin.

Sur les creeks ou affluents concernés par l'activité minière sur le site de Pinpin, les stations suivantes ont été positionnées par la DAVAR afin de suivre la qualité des eaux (cf. *Carte 13*) :

- station MOIN 100
- station MOIN 200
- station MOIN 300
- station MOIN 400

Aucune station DAVAR de suivi de la qualité des eaux n'a été positionnée sur le creek Amik et le creek Mwé Kara Awi.

#### **4.2.3.2. Caractéristiques des stations**

Chaque station a été caractérisée sur le terrain par :

- **Ses paramètres de type mésologique** (cf. *Annexe 04*) : les dimensions de la rivière, la vitesse du courant, le type de substrat, l'état des berges, la présence ou non de végétation, etc. ont été décrits.
- **Ses paramètres de type physico-chimique** : les données physico-chimiques mesurées *in situ* sont : pH, température, conductivité, oxygène dissous en % et en mg/l et turbidité.

Les données brutes issues de cette mission se présentent sous forme de fiches qui ont été remplies sur le terrain : fiches d'accès à la station et fiches descriptives de la station et de l'échantillonnage (cf. *Annexe 03*).

Les caractéristiques des cinq stations échantillonnées sont rappelées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 18 : Principales caractéristiques des stations de suivi biologique de l'eau

Station	<u>PONO 020</u>	<u>NEKE 030</u>	<u>YOMA 030</u>	<u>MOIN250</u>	<u>AFF MOIN 020</u>
Creek :	Creek Oué Ponou	Creek Nékewé	Creek Yomaa	Rivière Moindah	Affluent 06 de la Moindah
Surface du bassin versant :	426,5 ha	2 200 ha	3 796 ha	7 120 ha	220 ha
Localisation par rapport à la mine Pinpin :	Zone de Forêt (zone exploitée par la SLN et comprenant des pistes de prospection et une verste), la piste reliant la zone Doline à AC1-AC2, la partie nord de la zone Amyk (pistes de prospection)	Amont de tout rejet d'eaux de ruissellement issues de la mine Pinpin. Cependant le creek en ce point présente un engravement important lié à l'exploitation ancienne de la mine Emma.	Amont de la confluence avec le creek Nékewé. Rejet d'eaux issues de la mine Emma	Aval de l'ensemble des rejets des eaux de ruissellement issues de la mine Pinpin au niveau de AC1 et AC2	Zone Amyk de la mine Pinpin
Altitude approximative :	+ 143 m	+ 169 m	+ 121 m	+ 60 m	+ 87 m
Coordonnées (RGNC91 Lambert) :	321 564 313 106	326 412 313 664	326 071 311 509	323 722 309 795	322 366 311 268
Description succincte :	Station située en amont du gîte de chasseur de M. Fessard	Station située en amont de la maison de M. Newland	Station située 100 m en amont du gué de la piste menant à Emma	Station située dans la rivière, 650 m en amont d'une petite baraque en tôle	Station située 200 m en amont de la maison de M. Mercier
Typologie mésologique des stations (cf. Annexe 04)	Habitat aquatique :	MR	MR	MR	RG
	Substrat :	P	VS	VS	VS
	Utilisation du territoire :	N	MH	MH	MH
	Impacts potentiels miniers :	Non à l'heure actuelle	Oui (zone Amyk)	Oui (mine Emma)	Oui (mine Pinpin, zone AC1 et AC2) et mine Emma
	Date de prélèvement :	16/11/2011	15/11/2011	15/11/2011	16/11/2011
					15/11/2011

#### **4.2.4 Résultats et commentaires**

##### **4.2.4.1. Les résultats des paramètres physico-chimiques analysés en laboratoire**

Des prélèvements d'eau ont été réalisés sur chaque station, préalablement aux autres mesures physico-chimiques réalisées *in situ*. Les résultats des mesures réalisées par le laboratoire agréé (ici Lab'Eau) sont fournis en *Annexe 05* et résumés dans le *tableau 19*.

*Tableau 19 : Paramètres physico-chimiques mesurés en laboratoire*

Paramètres / stations	<u>PONO</u> <u>020</u>	<u>NEKE</u> <u>030</u>	<u>YOMA</u> <u>030</u>	<u>MOIN</u> <u>250</u>	<u>AFF</u> <u>MOIN</u> <u>020</u>	Norme française (arrêté du 11/01/2007) <sup>17</sup>
<b>Paramètres toxiques</b>						
Chrome dissous (mg Cr/l)	0,014	0,019	0,012	0,015	0,008	0,05
Chrome 6 (mg Cr6/l)	0,025	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	
Mercure (µg/l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Nickel (mg Ni/l)	0,003	0,002	0,002	0,004	< 0,001	
Plomb (mg Pb/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
<b>Paramètres indésirables</b>						
Cobalt (mg Co/l)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
Hydrocarbures totaux (mg/l)	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,2
Manganèse (mg Mn/l)	0,002	0,002	0,005	0,021	<b>0,090</b>	0,05
Matières en suspension MES (mg/l)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	25
Nitrates dissous (mg NO <sub>3</sub> /l)	0,65	1,17	0,83	< 0,5	< 0,5	25
Nitrites dissous (mg NO <sub>2</sub> /l)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Phosphates dissous (mg PO <sub>4</sub> /l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	

N.B : la valeur en rouge dans le tableau est au-dessus de la norme

Pour la majorité des paramètres mesurés, les résultats d'analyses donnent des concentrations qui sont soit sous les limites de détection, soit sous les seuils de la norme française (en référence à la qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine), sauf au niveau du manganèse de la station AFF\_MOIN 020. La teneur en manganèse est très légèrement au dessus du seuil mais sans que cela puisse être attribué avec certitude à une pollution minière (ou au fond géochimique calédonien : « La présence de métaux dans les cours d'eau calédoniens est avant tout d'origine naturelle, les péridotites présentant une richesse exceptionnelle en hydroxydes de fer, en nickel, en chrome et en manganèse<sup>18</sup>).

<sup>17</sup> Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine

<sup>18</sup> Mary N., 1999. Caractérisations physico-chimique et biologique des cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie, proposition d'un indice biotique fondé sur l'étude des macroinvertébrés benthiques. Thèse de doctorat, Nouméa, Nouvelle-Calédonie: Université Français

#### **4.2.4.2. Les résultats des paramètres physico-chimiques in situ**

Les paramètres ambients de l'eau de la rivière mesurés par sondes multiparamètres *in situ* à chacune des stations sont donnés dans le *tableau 20*.

*Tableau 20 : Paramètres physico-chimiques mesurés in situ*

Station	<b>PONO <u>020</u></b>	<b>NEKE <u>030</u></b>	<b>YOMA <u>030</u></b>	<b>MOIN <u>250</u></b>	<b>AFF <u>MOIN 020</u></b>	Commentaires <sup>19</sup>
Couleur de l'eau	Claire	Claire	Claire	Claire	Claire	
Température (°C)	19,7	25,0	27,5	24,9	22,1	Les valeurs mesurées sont dans les normales calédoniennes, au vu de l'altitude, de leur ombrage et de la saison de prélèvement.
pH	8,03	8,11	8,28	8,29	7,61	Les pH mesurés au niveau des stations sont légèrement basiques et tout à fait normaux.
Oxygène dissous (mg/l)	8,19	7,9	7,8	8,23	4,69	Les valeurs mesurées paraissent normales au vu de l'altitude, des débits et de la quantité faible à moyenne de matières organiques présente. Valeur cependant un peu basse pour AFF_MOIN 020.
Oxygène dissous (%)	91,8	98,3	101,0	101,0	54,7	
Conductivité <sup>20</sup> (µS/cm)	194,9	165,9	189,7	213,7	511	Les valeurs des 4 premières stations sont sensiblement au-dessus des moyennes calédoniennes : cela peut provenir du substrat (volcano-sédimentaire) ou traduire une influence agricole. La station AFF_MOIN 020 présente quant à elle une conductivité forte : il y a un enrichissement en nutriments certain. Cette valeur devra être confirmée dans le cadre de la mise en place du suivi.
Turbidité (NTU)	0,77	0,32	0,51	1,13	2,02	Les turbidités sont faibles ce qui confirme les observations terrain où les eaux étaient claires et est corroboré par les résultats sur les analyses de concentrations en MES (nulles).

<sup>19</sup> Les données générales citées proviennent des campagnes d'échantillonnages réalisées dans différentes rivières calédoniennes en 1993-1996 par N. MARY dans le cadre de sa thèse, complétées par celles récoltées par les opérateurs lors de missions réalisées tant pour l'ORE (DAVAR) que pour des promoteurs privés et notamment issues du suivi des rivières du massif du Koniambo et alentours (zone Voh-Koné-Pouembout) [Rapports Aqua Terra pour le projet Koniambo].

<sup>20</sup> La conductivité électrique traduit la capacité d'une solution aqueuse à conduire le courant électrique. L'unité de mesure communément utilisée est le Siemens (S/cm) exprimé souvent en micro siemens/cm ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ). La conductivité est directement proportionnelle à la quantité de solides (les sels minéraux) dissous dans l'eau. Ainsi, plus la concentration en solide dissous sera importante, plus la conductivité sera élevée.

#### **4.2.5 Résultats et commentaires des paramètres biologiques**

Les indices de diversité et les indices biotiques expriment divers aspects de la structure des communautés benthiques.

**Les indices de diversité** prennent en compte la richesse spécifique et l'abondance relative des taxons au sein d'un échantillon. Des valeurs faibles sont souvent le reflet d'une perturbation.

En revanche, les **indices biotiques**, fondés sur l'utilisation d'espèces indicatrices de pollutions, témoignent généralement de perturbations particulières (pollutions organiques ou par des métaux lourds, ...).

L'**indice Biotique de Nouvelle-Calédonie**<sup>21</sup> est un outil spécifique pour déterminer la qualité des eaux des rivières calédoniennes notamment par rapport aux **pollutions organiques**.

L'**indice BioSédimentaire**<sup>22</sup> est un outil développé pour déterminer la qualité des eaux des rivières calédoniennes notamment par rapport aux **perturbations de type mécanique générées par les particules sédimentaires**, fines en particulier, dans les cours d'eau drainant des terrains à dominante ultrabasique.

Les seuils de ces indices sont présentés dans le tableau ci-dessous.

*Tableau 21 : Seuils des indices biotiques*

<b>Indice Biotique NC (IBNC)</b>	<b>Indice BioSédimentaire (IBS)</b>	<b>Qualité de l'eau</b>
IBNC ≤ 3,50	IBS ≤ 4,25	Très mauvaise
3,50 < IBNC ≤ 4,50	4,25 < IBS ≤ 5,00	Mauvaise
4,50 < IBNC ≤ 5,50	5,00 < IBS ≤ 5,75	Passable
5,50 < IBNC ≤ 6,50	5,75 < IBS ≤ 6,50	Bonne
IBNC > 6,50	IBS > 6,50	Excellente

**NB important :** La richesse taxonomique est un élément indispensable à considérer pour expliquer une note indicelle. L'expérience en Nouvelle-Calédonie montre que dans les stations où un faible nombre de taxon indicateurs est récolté, les notes indicielles IBNC et IBS peuvent être incohérentes et difficilement interprétables. Un seuil empirique de 7 taxa indicateurs a donc été fixé pour le calcul des notes IBNC et IBS : si le nombre de taxons indicateurs prélevé sur une station est strictement inférieur à 7, il n'est pas conseillé de calculer les indices IBNC et IBS.

Les paramètres biologiques mesurés suite au prélèvement de la macrofaune benthique, leur tri et leur analyse (comptage, détermination) sont présentés dans le Tableau 22. La liste brute est donnée en Annexe 06.

<sup>21</sup> Mary N., 2000. Protocole de détermination de l'Indice Biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC). Ministère de l'Environnement, Provinces Nord et Sud de la Nouvelle-Calédonie. 6 p

<sup>22</sup> Mary N. & Hytec, 2007. Mise en place d'un indice biologique spécifique aux terrains miniers en Nouvelle-Calédonie. Rapport réalisé pour la Province Sud, la Province Nord et la DAVAR. 120p

Tableau 22 : Paramètres biologiques

STATION	<u>PONO 020</u>	<u>NEKE 030</u>	<u>YOMA 030</u>	<u>MOIN250</u>	<u>AFF MOIN 020</u>											
<b>INDICE DE DIVERSITE DE PEUPLEMENT</b>																
Abondance	563	1 092	350	810	450											
Densité (ind/m <sup>2</sup> )	2 252	4 368	1 400	3 240	1 800											
Remarques : moyenne dans les rivières calédoniennes <sup>23</sup> : de 3 160 à 12 720 individus/m <sup>2</sup>	Ces valeurs sont dans la fourchette basse des moyennes calédoniennes, mais peuvent être normales au vu de la particularité des stations : plutôt des creeks, en cours supérieur...															
Richesse taxonomique	36	17	16	21	24											
<i>dont taxon indicateur pour l'IBNC</i>	26	14	11	16	13											
<i>dont taxon indicateur pour l'IBS</i>	25	15	11	18	12											
Conclusion :	Le nombre total de taxons est une mesure simple de la qualité d'un milieu. La diversité biologique est ici plutôt bonne, particulièrement en PONO 020.															
Indice EPT (cf. Annexe 02 pour la compréhension de l'indice)	16	10	8	12	9											
Conclusion :	Les valeurs relevées ici traduisent une bonne richesse spécifique ainsi que l'absence de pollution organique. La station PONO 020 présente une note indicielle particulièrement élevée.															
<b>INDICE BIOTIQUE</b>																
<b>IBNC (indicateur de pollution organique)</b>	<b>6.73 = excellente</b>	<b>6.36 = bonne</b>	<b>6.00 = bonne</b>	<b>6.25 = bonne</b>	<b>6.69 = excellente</b>											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Station</th> <th>Score IBNC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PONO20</td> <td>6,73</td> </tr> <tr> <td>NEKE30</td> <td>6,36</td> </tr> <tr> <td>YOMA30</td> <td>6,00</td> </tr> <tr> <td>MOIN30</td> <td>6,25</td> </tr> <tr> <td>AFF_MOIN20</td> <td>6,69</td> </tr> </tbody> </table>					Station	Score IBNC	PONO20	6,73	NEKE30	6,36	YOMA30	6,00	MOIN30	6,25	AFF_MOIN20
Station	Score IBNC															
PONO20	6,73															
NEKE30	6,36															
YOMA30	6,00															
MOIN30	6,25															
AFF_MOIN20	6,69															
<b>IBS (indicateur de perturbations de type mécanique générées par les particules sédimentaires)</b>	<b>6.44 = bonne</b>	<b>6.07 = bonne</b>	<b>5.82 = bonne</b>	<b>5.78 = bonne</b>	<b>6.08 = bonne</b>											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Station</th> <th>Score IBS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PONO20</td> <td>6,44</td> </tr> <tr> <td>NEKE30</td> <td>6,07</td> </tr> <tr> <td>YOMA30</td> <td>5,82</td> </tr> <tr> <td>MOIN30</td> <td>5,78</td> </tr> <tr> <td>AFF_MOIN20</td> <td>6,08</td> </tr> </tbody> </table>					Station	Score IBS	PONO20	6,44	NEKE30	6,07	YOMA30	5,82	MOIN30	5,78	AFF_MOIN20
Station	Score IBS															
PONO20	6,44															
NEKE30	6,07															
YOMA30	5,82															
MOIN30	5,78															
AFF_MOIN20	6,08															
Remarque :	<i>Les indices biotiques donnent une qualité de l'eau de ces creeks excellente à bonne. Ils n'indiquent donc aucune pollution d'origine organique ou sédimentaire.</i>															

<sup>23</sup> Mary N., 1999. Caractérisations physico-chimique et biologique des cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie, proposition d'un indice biotique fondé sur l'étude des macroinvertébrés benthiques. Thèse de doctorat, Nouméa, Nouvelle-Calédonie: Université Français

#### **4.2.6 Conclusions**

Les milieux les plus propices au développement de la macrofaune benthique et qui présentent donc la diversité spécifique maximale sont les ruisseaux forestiers.

La majorité des taxons sont présents indifféremment dans les cours d'eau drainant des péridotites et dans ceux s'écoulant sur des substrats volcano-sédimentaires. Cependant, il existe certaines particularités de peuplement en relation avec les caractéristiques édaphiques des rivières. Ainsi, les cours d'eau sur péridotites (cas ici), pauvres en matières organiques, hébergent peu de taxons saprophiles (Oligochètes, Achètes, Nématodes, Planorbiidae) et peu d'organismes collecteurs de matières organiques fines.

En outre, les exploitations minières qui se sont accompagnées de dévégétalisations massives ont provoqué, par une érosion accélérée des sols, une dégradation de l'habitat de la faune benthique et ont réduit leurs ressources trophiques. Ces phénomènes se traduisent par un appauvrissement des peuplements benthiques (faibles diversités spécifiques et abondance) dans les cours d'eau drainant des péridotites altérées et éloignées de toute occupation humaine.

Pour cette mission, les divers éléments de structure des communautés benthiques (l'abondance et la richesse taxonomique correctes, une bonne représentativité des éphéméroptères et des trichoptères...) conduisent à penser que les 5 stations présentent des eaux de bonnes qualités pour la vie aquatique.

Cela est confirmé par les indices biotiques qui indiquent des eaux de qualité excellente à bonne, ce qui traduit l'absence de pollution organique et sédimentaire.

Les résultats sur les analyses d'eau et des mesures *in situ* ne montrent pas de pollution pour les paramètres mesurés.

Une petite remarque cependant pour la station AFF\_MOIN 020 qui présente une concentration de manganèse dissous ainsi qu'un taux de conductivité élevés, accompagnés d'un taux d'oxygénation un peu bas.

#### **4.3 Utilisation des eaux**

Les données issues de ce paragraphe proviennent des dossiers de demande de régularisation du captage de la NMC dans la rivière Moindah<sup>24</sup> et du captage de la NMC dans le creek Mwé Kara Awi<sup>25</sup> et des informations transmises par la DAVAR (24/11/2011).

##### **4.3.1 Captage des eaux superficielles**

###### **4.3.1.1. Captages pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP)**

Les captages utilisés pour l'alimentation en eau potable ne sont pas implantés dans les bassins versants des creeks et rivières concernés par la mine Pinpin.

###### **4.3.1.2. Captages de la NMC**

La NMC pour ses besoins dispose de deux captages (cf. *Carte 11 et Carte 13*).

- ➊ **Le captage dans le creek Mwé Kara Awi**
- ➋ **Le captage dans la rivière Moindah**

<sup>24</sup> NMC, Aline Loricourt, 2011, Demande d'autorisation de prélèvement d'eau dans la Rivière Moindah, 2011-04/DT/ENV/AL/009-V01, 17 pages.

<sup>25</sup> NMC, Aline Loricourt, 2011, Demande d'autorisation de prélèvement d'eau dans le creek Mwé Kara Awi, affluent de la Rivière Poya, 2011-02/DT/ENV/AL/002-V01, 28 pages.

Le tableau ci-dessous fait un point sur les autorisations administratives.

*Tableau 23 : Autorisations administratives des captages*

Infrastructures	Désignation	Type d'autorisation	Date d'obtention
<b>Captage du Creek Mwé Kara Awi</b>	Prélèvement d'eau dans le Creek Mwé Kara Awi	Autorisation de prélèvement d'eau  Autorisation d'occupation du Domaine Public Fluvial (DPF)	Arrêté n°2011-302/PN du 9 Août 2011  Arrêté 2012-409/GNC du 28/02/2012 pour l'autorisation de passation d'occupation domaniale entre la NC et la NMC pour la digue et les enrochements sur le Creek Mwé Kara Awi
<b>Captage de la Rivière Moindah</b>	Prélèvement d'eau dans la Rivière Moindah	Autorisation de prélèvement d'eau  Autorisation d'occupation du DPF	Arrêté n° 2470-2011/ARR/DDR du 22 septembre 2011 portant ouverture de l'enquête publique du 2 au 18 novembre 2011  Arrêté 2012-407/GNC du 28/02/2012 pour l'autorisation de passation d'occupation domaniale entre la NC et la NMC pour l'enrochement sur la Rivière Moindah

L'eau sur le centre de Poya est utilisée pour :

- l'arrosage des pistes de roulage entre la mine et le bord de mer,
- l'arrosage des pistes et chantiers sur mine,
- l'arrosage de la plateforme de stockage de minerai,
- l'arrosage du wharf notamment lors des phases de chargement,
- les besoins de l'atelier mécanique (lavage des engins, sanitaires),
- les besoins du personnel au niveau de la prise de poste, de la grille (sanitaires, réfectoire) et du labo (sanitaires).

Tableau 24: Utilisation et quantité d'eau nécessaire

Utilisation de l'eau	Quantité estimée	Matériel nécessaire	Origine de l'eau
Besoins de l'atelier	6 m <sup>3</sup> /j	▪ 1 cuve de 15 m <sup>3</sup> au niveau de l'atelier mécanique remplie 2 fois par semaine par 1 camion-citerne	Captage du Creek Mwé Kara Awi
Besoins du personnel	12 m <sup>3</sup> /j	▪ 2 cuves de 15 m <sup>3</sup> dont une au niveau de la prise de poste et une au niveau de la grille. Chaque cuve est remplie 2 fois par semaine par 1 camion-citerne	Captage du Creek Mwé Kara Awi
	9 m <sup>3</sup> /j	▪ 1 cuve de 15 m <sup>3</sup> au niveau du laboratoire remplie 3 fois par semaine par 1 camion-citerne	Captage de la Rivière Moindah
Arrosage	280 m <sup>3</sup> /j	▪ 2 arroseuses de 20 m <sup>3</sup> => Remplissage 7 fois par jour en moyenne pour arrosage de la piste entre le pied de la mine Pinpin et le bord de mer, la PFS et le wharf lors de phases de chargement notamment	Captage de la Rivière Moindah
	335 m <sup>3</sup> /j	▪ 1 bâche de 100 m <sup>3</sup> au niveau de la mine remplie 2 fois par semaine par 1 camion-citerne ▪ 3 arroseuses d'une capacité comprise entre 20 et 25 m <sup>3</sup> => Pompage 14 fois par jour en moyenne pour arrosage chantiers et pistes de la mine Pinpin	Captage du Creek Mwé Kara Awi

Pour les besoins en eau de l'exploitation de Pinpin, 642 m<sup>3</sup>/j sont nécessaires et deux captages ont été installés au niveau de : du Creek Mwé Kara Awi (353 m<sup>3</sup>/j) et de la Rivière Moindah (289 m<sup>3</sup>/j). Pour cela 5 camions citerne permettent le ravitaillement des différents points (4 cuves de 15 m<sup>3</sup> et une bâche de 100 m<sup>3</sup>) aussi bien sur mine que sur le bord de mer et pour l'arrosage des pistes et des chantiers.

**Les eaux captées ne sont pas bues. Le personnel est ravitaillé en bouteilles d'eau.**

Les caractéristiques du captage sont reprises dans le tableau ci-dessous.

Tableau 25: Caractéristiques des captages de la NMC dans le creek Mwé Kara Awi et dans la Rivière Moindah

Caractéristiques du captage du de la Rivière Moindah	
<b>Localisation du captage (RGNC 91 Lambert)</b>	X = 314 700 m Y = 311 295 m Z = 12 m
<b>Nom de la rivière captée</b>	Rivière Moindah
<b>Description de l'installation destinée à prélever les eaux par gravité ou par pompage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucune installation fixe.</li> <li>▪ Tuyau muni de crêpine + 2 camions citerne de 20 m<sup>3</sup> équipés d'une pompe autonome.</li> <li>▪ 6 à 7 pompages par jour pour chaque camion-citerne.</li> <li>▪ Débit moyen des pompes équipant les camions ≈ 40 m<sup>3</sup>/h.</li> </ul>
<b>Utilisation prévue pour l'eau prélevée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Utilisation directe</b> : Arrosage des installations du bord de mer du centre minier de Poya : piste de roulage, pistes de la plateforme de stockage et du wharf lors des phases de chargement notamment</li> <li>▪ <b>Stockage avant utilisation</b> : 1 cuve à eau de 15 m<sup>3</sup> pour l'alimentation en eau brute du laboratoire (sanitaires) =&gt; Remplissage 3 fois par semaine.</li> </ul>
<b>Débit horaire et journalier prélevé</b>	300 m <sup>3</sup> /j soit 12.5m <sup>3</sup> /h
<b>Mois durant lesquels sont effectués les prélèvements</b>	12 mois/an excepté par temps pluvieux

Caractéristiques du captage du Creek Mwé Kara Awi	
<b>Localisation du captage (RGNC 91 Lambert)</b>	X = 320 790 m Y = 315 915 m Z = 60 m
<b>Nom de la rivière captée</b>	Creek Mwé Kara Awi (affluent de la Rivière Poya)
<b>Description de l'installation destinée à prélever les eaux par gravité ou par pompage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tuyau muni de crêpine + camion-citerne équipé d'une pompe.</li> <li>▪ Débit moyen des pompes équipant les camions ≈ 40 m<sup>3</sup>/h.</li> </ul>
<b>Description de la retenue</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dimensions L x l x h = 23 x 11 x 1 m</li> </ul>
<b>Utilisation prévue pour l'eau prélevée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilisation directe : Arrosage des chantiers et des pistes de la mine de Pinpin</li> <li>▪ Stockage avant utilisation : <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ bâche de 100 000 L sur mine, à côté de la prise de poste, servant d'appoint pour l'arrosage des chantiers</li> <li>⇒ 3 cuves à eau d'environ 15 m<sup>3</sup> pour l'alimentation en eau brute de l'atelier maintenance, de la prise de poste mine et des toilettes-réfectoires à la grille de la mine</li> </ul> </li> </ul> 
<b>Débit horaire et journalier prélevé</b>	350 m <sup>3</sup> /j soit 14.6 m <sup>3</sup> /h
<b>Mois durant lesquels sont effectués les prélèvements</b>	12 mois/an excepté par temps pluvieux

Le prélèvement réalisé par la NMC dans le creek Mwé Kara Awi représente un débit de 350 m<sup>3</sup>/j soit 6,1 % de la réserve annuelle du creek ( $Q_{\text{éti}} \approx 5\ 737\ \text{m}^3/\text{j}$ <sup>26</sup>).

<sup>26</sup> Sur la base du rapport DAVAR/SESER/ORE, janvier 2008 ; « Caractérisation des régimes d'étiage de la Nouvelle-Calédonie »

#### **4.3.1.3. Autres types de captage**

Selon les informations fournies par la DAVAR (novembre 2011), on dénombre (cf. *Carte 13*) :

- ➊ **Un point de captage des eaux du creek Oué Ponou**, ce captage connu sous le numéro ORE 1021800005 est utilisé par M. Fessard pour alimenter en eau son gîte situé à proximité du creek, en pied de versant.
- ➋ **Un point de captage des eaux du creek Amik**, ce captage est connu sous le numéro ORE 1021800001.
- ➌ **Quatre points de captages des eaux de la rivière Moindah** sont existants. Ils servent à l'alimentation des maisons situées dans le secteur et à l'abreuvement du bétail :
  - captage n° ORE 1021800008 situé dans l'affluent 2 de la rivière Moindah,
  - captage n° ORE 1021800004 situé dans la rivière Moindah,
  - captage n° ORE 1021800003 situé dans la rivière Moindah,
  - captage n° ORE 1021800002 situé dans la rivière Moindah,

#### **4.3.2 Prélèvement dans les eaux souterraines**

Selon les informations fournies par la DAVAR (novembre 2011), la nappe d'eau située en pied de versant de la mine Pinpin est pompée pour des fins agricoles. On peut dénombrer 10 forages d'eau implantés en pied du Mont Krapé (cf. *Carte 13*).

## Demande d'exploitation de la mine Pinpin à Poya

### Carte 13 : Utilisation des eaux dans le secteur de la mine Pinpin

