

Type de mesures	Milieu concerné	Détail succinct de la mesure	Coût estimatif (XPF) sur la durée de vie de la mine (8 ans)	
			Interne (moyens mis en œuvre)	Externe
		verse AC1-AC2 ⇒ Mission d'audit par un géotechnicien confirmé		
✓ Etude de réhabilitation de la zone sous AC2		⇒ Lancement d'étude de réhabilitation de la zone située sous AC2	⇒ Pilotage de l'étude par un ingénieur environnement	3 MXPF
✓ Revégétalisation		⇒ Revégétalisation des talus et des banquettes des verses AC1-AC2 et Amyk tous les ans afin de protéger les talus de l'érosion de surface. Les talus intermédiaires seront également protégés ⇒ Remise en état du site et du bord de mer	⇒ 1 ingénieur environnement : lancement /coordination des travaux et suivi des actions ⇒ 1 technicien environnement : suivi des travaux et reporting hebdomadaire à l'ingénieur	401 M XPF
✓ Suivi du taux de sédimentation		⇒ Mise en place d'échelle graduée dans les décanteurs majeurs (courant 2012)	⇒ Bâton gradué (ou graduation à la peinture dans les décanteurs), GPS, Logiciel carto + une trentaine d'ouvrages ⇒ 1 technicien environnement : suivi des échelles graduées et reporting mensuel à l'ingénieur : intégration mensuelle des données dans registre ouvrages GDE (BD Access/ArcGIS) et analyse sous ArcGIS par l'ingénieur.	/
✓ Suivi de la pluviométrie		⇒ Remise en fonctionnement des 2 pluviomètres présent sur le site de Pinpin (courant 2012)	⇒ 1 ingénieur environnement : gestion de la remise en fonctionnement du matériel et suivi des actions ⇒ 1 technicien environnement : suivi du pluviomètre et reporting hebdomadaire à l'ingénieur	/
✓ Programme de suivi de la qualité biologique des	Impacts directs sur les eaux douces,	⇒ Fréquence semestrielle : paramètres ambients,	/	11,6 M XPF

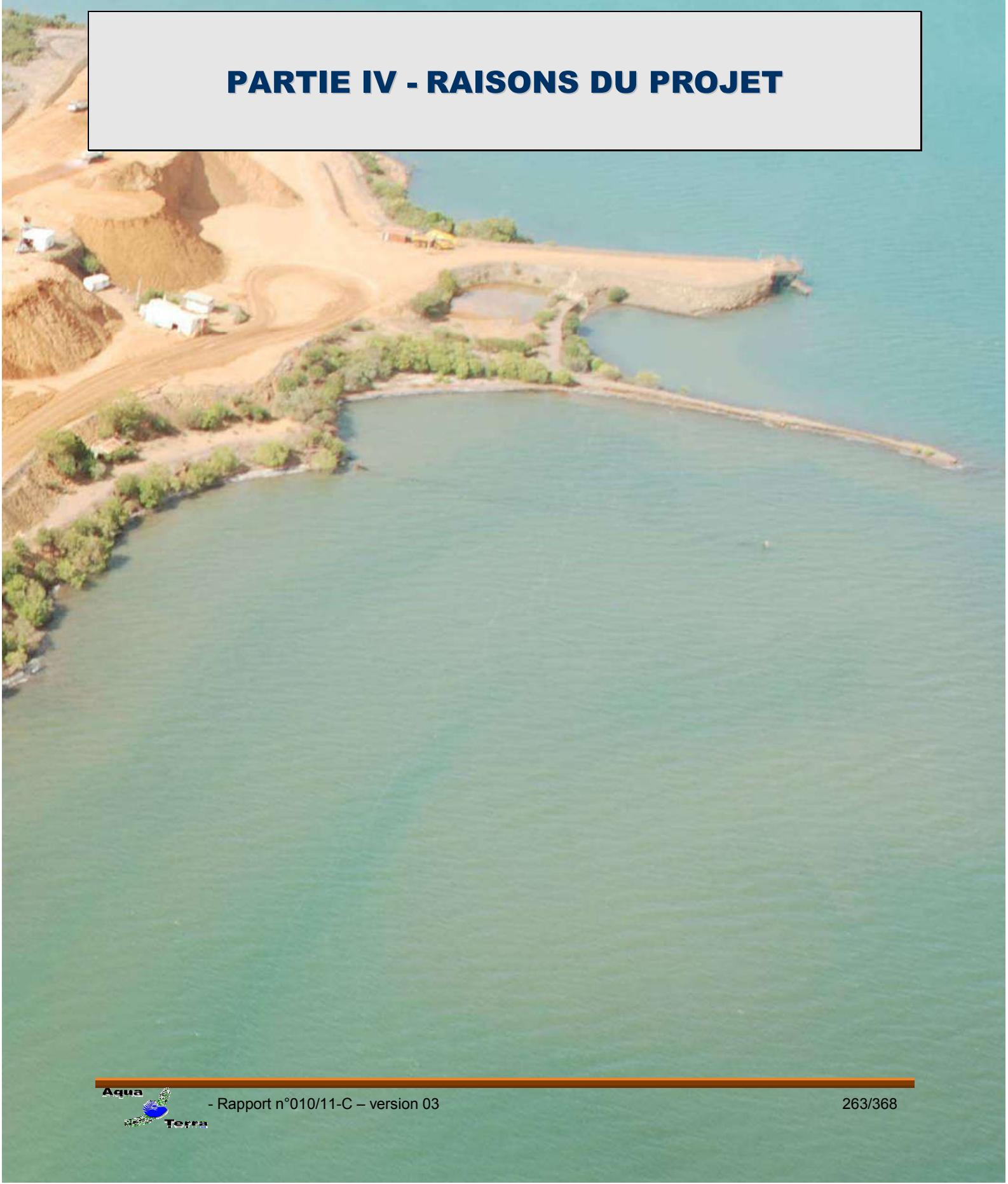
<b>Type de mesures</b>	<b>Milieu concerné</b>	<b>Détail succinct de la mesure</b>	<b>Coût estimatif (XPF) sur la durée de vie de la mine (8 ans)</b>	
			<b>Interne (moyens mis en œuvre)</b>	<b>Externe</b>
eaux douces	indirects sur le milieu marin	indices biotiques et des concentrations en chrome et chrome VI des stations PONO 020, NEKE 030 ; MOIN 250 et AFF_MOIN20. Sur la station AFF_MOIN20 suivi du manganèse dissous ⇒ Fréquence tous les 2 ans : sur les 4 stations suivis de l'ensemble des paramètres de la campagne initial		
✓ Suivi physico-chimique de l'eau et des sédiments marins	Milieu marin	1 station, fréquence annuelle, mêmes paramètres que lors de la DAODPM + paramètres ambients		0,31 M XPF/an
✓ Récupération du top-soil	Flore	⇒ Régalage du top soil des zones défrichées sur les verses en cours de réalisation	Utilisation des engins de l'exploitation (pelles, dumpers et bulls) et mise en œuvre par l'exploitation pour récup top soil sur Pinpin	/
✓ Reproduction des espèces protégées	Flore	⇒ Collecte des graines et mise en production des espèces sensibles (essais en pépinières). Cela concerne 9 espèces dont 7 orchidées, 1 fougère arborescente et 1 Araucaria.		3 M XPF/an
✓ Restauration d'habitat sensible	Flore et faune	⇒ Réalisation d'un plan de restauration ⇒ Mise en place du plan ⇒ Suivi du plan de restauration	→ 1,5 M XPF → 5 M XPF/an (environ 5000 plants/an) → Visite annuelle : 0,3 M XPF	
✓ Préservation de la biodiversité faunistique et floristique	Flore et faune	⇒ Balisage des zones en travail afin d'éviter tout débordement des zones défrichées ⇒ Contrôle de la population des cerfs	⇒ 1 technicien environnement : mise en place du piquetage ⇒ 1 technicien environnement : suivi revégétalisation/traces de	/ Au besoin sollicitation du

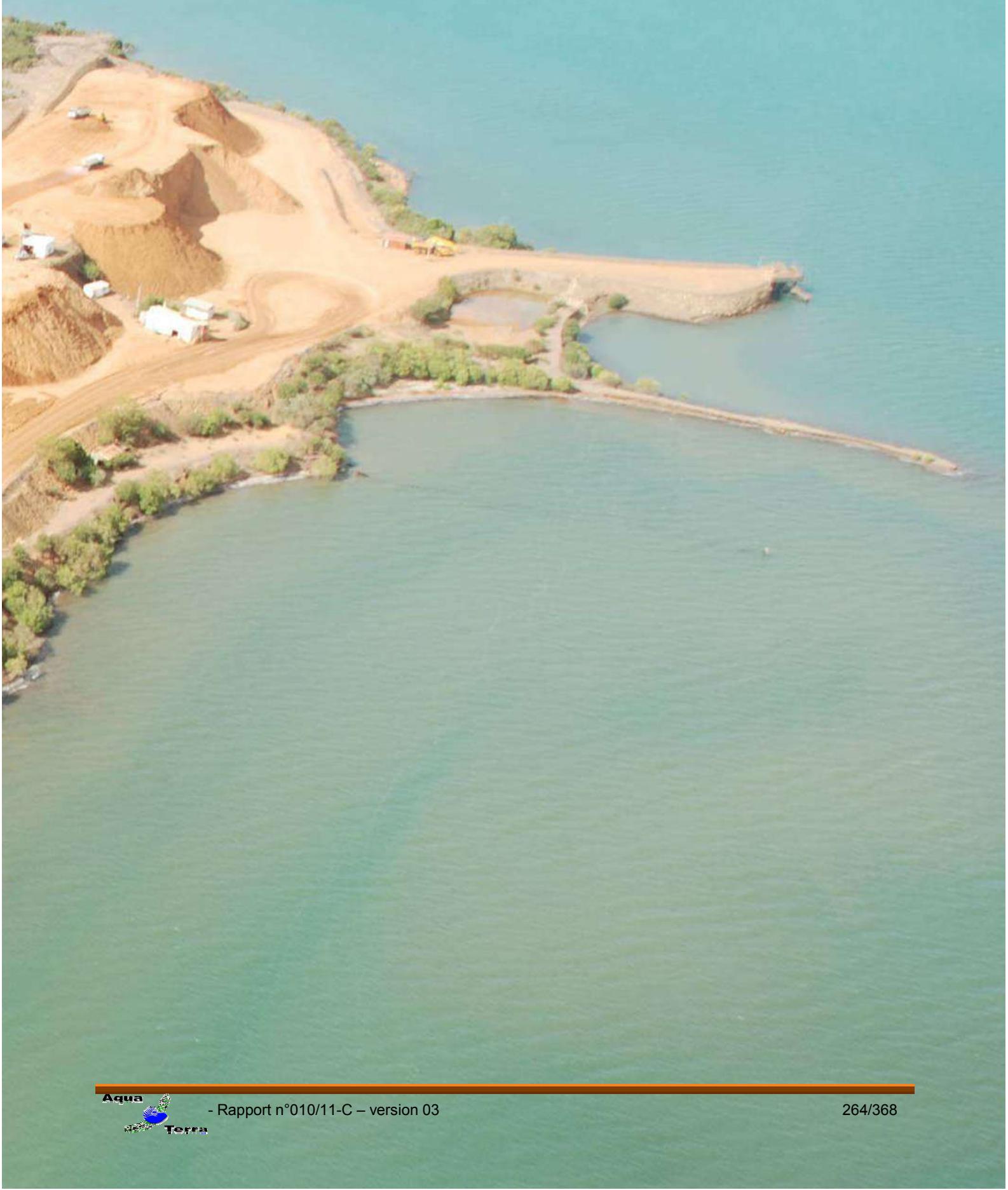
<b>Type de mesures</b>	<b>Milieu concerné</b>	<b>Détail succinct de la mesure</b>	<b>Coût estimatif (XPF) sur la durée de vie de la mine (8 ans)</b>	
			<b>Interne (moyens mis en œuvre)</b>	<b>Externe</b>
		dès le début de la revégétalisation du site. ⇒ Sensibilisation du personnel sur le problème des espèces envahissantes.	<u>cerfs et reporting</u> hebdomadaire à l'ingénieur ⇒ 1 ingénieur environnement : analyse et lancement/coordination des actions	CREG 0,2 MXF
✓ Suivi de l'avifaune présente dans les versants non impactés	Faune	⇒ Réalisation des points d'écoute aux mêmes endroits. Une surveillance particulière des populations de Perruche cornue est conseillée (une fois par an).		1 M XPF/an
✓ Suivi du degré d'invasion des fourmis électriques	Faune	⇒ Réalisation d'une étude sur les fourmis au niveau de la zone comprise entre Doline et AC1		1 M XPF/an
✓ Préservation l'avifaune et des insectes de par la présence de lumière	Faune	⇒ Mise en place de lampes à vapeur de sodium basse tension ⇒ Orientation des éclairages vers le sol		0,50 M XPF
✓ Amélioration des connaissances	Faune	⇒ Participation et soutien à l'étude de recherche génétique sur le Gecko " <i>Bavayia sauvagii</i> ", dans un but d'amélioration des connaissances scientifiques et par la suite de protection de cette espèce.		0,20 M XPF
✓ Plan de réhabilitation et suivi des actions de revégétalisation	Paysage et flore	⇒ Cf. volet E de la réhabilitation ⇒ Suivi des zones réhabilitées ⇒ Suivi du régâlage du top soil, du taux de reprise des végétaux et de la diversité des espèces (éventuellement en collaboration avec l'IAC)	⇒ 1 ingénieur environnement : lancement /coordination des travaux et suivi des actions ⇒ 1 technicien environnement : suivi des travaux et reporting hebdomadaire à l'ingénieur	Assistance externe : 0,5 MXPF/an

<b>Type de mesures</b>	<b>Milieu concerné</b>	<b>Détail succinct de la mesure</b>	<b>Coût estimatif (XPF) sur la durée de vie de la mine (8 ans)</b>	
			<b>Interne (moyens mis en œuvre)</b>	<b>Externe</b>
✓ Arrosage des pistes	Air et flore-faune	⇒ Continuer l'arrosage des zones en chantiers et des pistes avec une attention particulière sur la portion de piste reliant la zone Doline à la zone AC1.	Déjà en place	/
✓ Suivi de l'empoussièrememt	Air et flore-faune	⇒ Suivi de l'empoussièrememt de la végétation sur la portion de piste Doline / AC1.	⇒ 1 ingénieur environnement : analyse et lancement/coordination des actions ⇒ 1 technicien environnement : reporting mensuel à l'ingénieur	/



## PARTIE IV - RAISONS DU PROJET





## 1. Pour la valorisation de la ressource minière

La société NMC exploite actuellement quatre centres miniers respectivement situés à Poya, Ouaco, Nakéty et Kouaoua en Nouvelle Calédonie.

Suite à la concrétisation du partenariat avec POSCO fin 2006 et des caractéristiques techniques des fours dont s'est dotée l'usine coréenne de Gwangyang, exploitée par la société SNNC (autre filiale de la SMSP), la SMSP s'est engagée dans un processus de développement durable permettant de valoriser son patrimoine minier en prolongeant la durée de vie de ses réserves par la réduction de la teneur en nickel du mineraï.

Compte tenu des objectifs fixés à la NMC en termes de production de d'expédition de minerais à destination de la Corée du Sud (1,8 millions de tonnes par an d'une teneur moyenne en Nickel de 2,27 %), la ressource visée dans le cadre de cette exploitation autour des zones actuellement exploitées sur la mine Pinpin (concessions Pinpin 1B) permettra de concourir à l'approvisionnement de l'usine de Gwangyang et donc à des revenus supplémentaires pour le Territoire grâce à la rente métallurgique.

Dans la mesure où le mineraï à faible teneur ne peut être traité par les usines calédoniennes, l'exploitation de cette ressource en vue de son exportation pour traitement dans une usine détenue en majorité par un groupe calédonien s'intègre complètement dans l'esprit du Schéma de Mise en Valeur des Ressources Minières et du Code Minier.

## 2. Pour le développement durable et les retombées économiques et sociales

A l'heure de la démobilisation des grands projets miniers du Nord et du Sud, la NMC entend participer activement au soutien des entreprises ayant participé à ces projets, grâce à l'extension de ses exploitations actuelles.

La poursuite de l'exploitation de la mine Pinpin s'inscrit dans cette volonté.

Cette poursuite de l'activité aura des répercussions positives puisqu'il permettra d'assurer la pérennité des emplois directs et indirects actuellement existant au sein de la NMC, voire d'en créer.

## 3. Etudes des variantes et choix du site

Parmi les variantes envisagées sur le site, les critères de choix pour l'emplacement des zones d'exploitation ont été définis afin d'identifier des secteurs de moindre impact et de faisabilité technique et économique raisonnable en permettant d'atteindre des objectifs maximum de rendement. Ces critères principaux sont :

- La maîtrise foncière ;
- Le potentiel minier en termes de teneur de nickel ;
- La faisabilité technico-économique ;
- L'accessibilité des zones du projet ;
- L'intégration paysagère et environnementale.

En vertu de cette analyse, et compte tenu du fait que :

- ⇒ les contraintes foncières sont levées car le projet se situe dans des concessions détenues par la NMC et celle-ci dispose des autorisations d'occupation des sols ;
- ⇒ le pétitionnaire détient une connaissance avérée de la géologie et à la ressource minière de la mine Pinpin ;
- ⇒ il est nécessaire de pérenniser l'activité du site minier de Pinpin qui est le site minier principal à l'heure actuelle du centre minier de Poya de la NMC ;
- ⇒ l'accessibilité est bonne et le projet minier a été aménagé pour permettre une gestion des eaux adaptée et efficace et pour limiter voire supprimer les impacts potentiels sur les formations végétales potentiellement sensibles ;
- ⇒ une exploitation rationnelle de l'ensemble du centre minier est possible.

**La poursuite de l'activité minière sur la mine Pinpin ainsi que le projet minier proposé est donc le plus adapté des points de vue environnemental et réglementaire et en accord avec la stratégie géologique et socio-économique menée.**

## PARTIE V - ANALYSE DES MÉTHODES



Ce chapitre a pour but de présenter une analyse des méthodes qui ont été utilisées pour évaluer les effets du site sur l'environnement. Il doit en outre mentionner les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées lors de cette évaluation.

Ce n'est donc pas un exposé de la méthodologie appliquée ; méthodologie qui est par ailleurs le reflet d'un savoir-faire propre à la société.

Les méthodologies employées pour les inventaires sur le terrain par les différents intervenants sont consultables dans les rapports respectifs.

## 1. Analyse des méthodes pour les différents chapitres

La description de l'exploitation minière et des activités envisagées sur le site a été établie à partir :

- ✖ d'informations orales et écrites fournies par la NMC,
- ✖ de documents et plans fournis par la NMC.

Le rapport a été relu, avant dépôt, par la NMC pour vérifier la véracité des données transcrites.

La description de l'état actuel du site a été établie suite à plusieurs visites du site :

- ✖ les 23 décembre 2010, 27 octobre 2011 et 24 novembre 2011, pour établir l'état des lieux du milieu physique de la mine Pinpin, la description des activités t observations générales (AQUA TERRA),
- ✖ les 15 et 16 novembre 2011 pour les états initiaux des milieux dulçaquicoles,
- ✖ 12 et 13 juillet 2010 pour la zonation des formations végétales (Rapport Aqua Terra n°003/10 - F – version 01, mise à disposition décembre 2010),
- ✖ 4 novembre 2010 pour les zones Nord et Sud et le 7 février 2011 pour les 4 zones supplémentaires (cf. rapport 087-10) : Rapport Aqua Terra n°087/10 – version 02 - Mise à disposition : Mars 2011,
- ✖ le 02 juin 2011 pour l'inventaire floristique au niveau du projet de l'atelier mécanique,
- ✖ le 18 et 19 novembre 2011 pour l'inventaire floristique au niveau de la zone Amyk ;
- ✖ les 01, 02 et 03 septembre 2011 pour l'inventaire des fourmis, lézards, mammifères et du 20 au 30 octobre 2011 pour les oiseaux.

La description de l'environnement du site, sa situation géographique et l'accès au site sont déterminés à l'aide des informations suivantes :

- ✖ les cartes de l'Institut Géographique National (IGN) 2005,
- ✖ un extrait de la topographie au 1/10 000° du secteur issu de la BDTopo de la DI3T et fourni par la NMC 2009,
- ✖ un levé topographique de la zone datant du 30/11/2011,
- ✖ les ortho photographies datant de 2002 et 2008.

Toutes ces informations ont été vérifiées et complétées par des visites terrain.

## 2. Analyse des effets / interactions avec le projet envisagé

### 2.1 Méthode générale employée

La collecte des informations résulte de la récolte de données bibliographiques, des données disponibles auprès des différentes administrations et de la compilation des données fournies par le Client (topographie, projet, bathymétrie, ...) ainsi que celles des études déjà réalisées dans la zone.

Cette analyse se base sur les différents thèmes explicités et analysés au cours des phases :

- analyse du phasage de l'exploitation (séquence minière) et des installations annexes envisagées,
- analyse du milieu existant environnant.

Les **effets** y sont repris par thèmes selon un critère d'appréciation à deux dimensions : gravité (selon une grille d'évaluation) et durée (temporaire ou permanent), ainsi que sur le type d'impact : direct ou indirect (transfert à long terme, changement de milieu, transformations physico-chimiques...).

La détermination des effets s'est faite :

❶ **Pour le milieu physique** par analyse du projet envisagé sur la topographie, la géologie par lectures des séquences minières couplées aux données de l'état initial, pour le sol et l'eau par à la fois des données bibliographiques et une connaissance des impacts miniers par l'expérience du personnel du bureau d'études,

❷ **Pour l'identification de la biologie terrestre (flore et faune), l'analyse se base sur :**

- La détermination des intérêts et de la sensibilité du milieu naturel lors de notre venue sur site,
- les photographies des espèces sur le site,
- les données du Code de la Province Nord,
- la liste IUCN.

❸ **Site et paysage** : l'étude paysagère est réalisée en fonction de l'importance de la dimension sensible du paysage. Une étude de covisibilité est effectuée.

❹ **Commodités du voisinage** : les effets du projet sur la qualité de l'air, sur les odeurs, les bruits et vibration et les émissions lumineuses ont été abordés par une bonne compréhension du projet envisagé, une recherche bibliographique et une bonne connaissance des impacts miniers et du site. Aucune mesure n'a été réalisée.

Les **mesures** pour supprimer, diminuer ou compenser les effets du projet ont été proposées à partir de différentes données :

- les conseils d'entreprises spécialisées pour certaines problématiques,
- l'expertise du bureau,
- de discussions avec l'exploitant pour qu'il les approuve.

Les mesures de suivi ont été choisies en fonction : d'une part de la sensibilité du site et d'autre part du niveau d'impact prévisible des travaux. Leur complexité, les méthodes à mettre en œuvre, leur fréquence, etc. ont donc été adaptées au site et au projet. Ainsi, elles répondent tout à fait à la problématique et correspondent à ce qui est couramment appliqué (et applicable) sur le Territoire.

Il est important de souligner, que pour cette étude en particulier, les mesures proposées par les experts ont toutes été validées par l'exploitant : les mesures de réduction, les mesures préventives et les mesures compensatoires ne sont donc pas des propositions mais des engagements réels.

## 2.2 Méthodes mises en place dans le cadre de cette étude

Milieu concerné	Mesure de suivi proposée	Périodicité	Nature de la mesure	Difficulté rencontrée	Discussion / intérêt du suivi
Sol, hydrologie/ hydrogologie	Achat de kits anti-pollution Mise en place d'une procédure d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures	/	/	Aucune difficulté rencontrée.	Pouvoir limiter rapidement toute dispersion d'hydrocarbures dans le sol. Information et formation du personnel.
Hydrologie/ érosion	Mise à jour du plan de gestion des eaux Registre contenant les caractéristiques des ouvrages de gde et état de leur suivi (entretien, inspection)	Mensuelle	Qualitatif	Aucune difficulté rencontrée pour ce suivi. Mesure de suivi déjà en place dans la société.	Le suivi a pour objectif la correction rapide des mauvais écoulements et protection des versants.
	Surveillance de la stabilité des carrières et verses	Hebdomadaire	Qualitatif	Aucune difficulté rencontrée pour ce suivi. Mesure en cours de mise en place dans la société.	Le suivi a pour objectif la reprise des ouvrages présentant des désordres et donc la protection des versants.
Hydrologie	Suivi des taux de sédimentation Suivi des précipitations	Mensuelle	Quantitatif et quantitatif	Aucune difficulté rencontrée pour ce suivi. Mesure de suivi en cours de mise en place dans la société. Réalisation d'une à deux missions par an d'audit par un géotechnicien expérimenté.	Le suivi a pour objectif de prévenir de tout désordre majeur dans une carrière ou une vesse. L'instrumentation concerne la versa AC1-AC2. La fréquence de relevé des inclinomètres sera déterminée par le géotechnicien.
	Programme de suivi de la qualité des eaux en sortie du séparateur à hydrocarbures (zone de la prise de poste actuelle et future et zone de l'atelier)	Semestrielle	Quantitatif	La difficulté pour la mise en œuvre de ce suivi sera d'ordre technique : choix de l'emplacement pour mettre en place l'échelle graduée.	Le suivi a pour objectif de connaître le taux de sédimentation des décaneurs et ainsi de pouvoir déclencher le curage et suivre la fréquence de curage des ouvrages.
Impacts directs sur les eaux douces, indirects sur le milieu marin	Programme de suivi de la qualité des eaux biologique et physico-chimique des eaux douces	Semestrielle	Quantitatif	Sera celle de l'appareil de mesure soit un pas d'enregistrement au moins horaire	Le suivi a pour objectif de connaître la pluviosité du site
					Le suivi a pour objectif de vérifier le bon fonctionnement des cuves de rétention et du séparateur à hydrocarbures.
					Le suivi a pour objectif de vérifier le bon fonctionnement des cuves de rétention et du séparateur à hydrocarbures.
					Le suivi de la qualité des eaux des creeks par le calcul des indices biotiques est plus intéressant que le suivi de la qualité des eaux par des mesures physico-chimiques et biologiques. Dans les meilleurs 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. 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).
Préservation des formations et espèces végétales sensibles, maintien de la biodiversité	Protection de la végétation par balisage des zones de chantier afin de limiter le défrichement Suivi de l'avifaune dans les versants non impactés	Quotidien Annuel	Qualitatif Quantitatif	Cette action ne présente pas de difficulté si ce n'est la transmission de l'information aux équipes de terrain.	L'intérêt est de protéger directement une partie du patrimoine floristique identifié.
					L'intérêt est de suivre la population de l'avifaune en effectuant les mêmes points d'écoute afin de voir l'impact que peut avoir l'exploitation sur l'avifaune.

Milieu concerné	Mesure de suivi proposée	Périodicité	Nature de la mesure	Difficulté rencontrée	Discussion / intérêt du suivi
(flore et faune), limitation de l'érosion,	Suivi du degré d'invasion des fourmis envahissantes	Annuel	Quantitatif	Aucune difficulté si ce n'est la disponibilité d'experts sur le Territoire.	L'intérêt est de surveiller la non prolifération des fourmis envahissantes sur les zones indennées.
	Suivi de l'empoussière de la végétation sur la piste entre Doline et AC1	Mensuel	Qualitatif Quantitatif	La difficulté résulte en la mise en place d'une technique de suivi du type plaque et dans son analyse (pesée).	Vérifier l'efficacité de l'arrosage.
	Réutilisation du top sol et suivi du régâlage du top sol	Durant l'exploitation	Qualitatif Quantitatif	Concernant la réutilisation du top sol, l'engin qui récupère le top sol doit être « délicat » et ne prélever que les premiers centimètres du sol. Le top sol ne doit pas être stocké longtemps (quelques jours) et doit donc être réglé rapidement sur des zones. Ces dernières doivent être prêtes à recevoir.	L'utilisation du top sol est conseillée mais souvent délicate. Elle permet néanmoins de récupérer toutes les substances nutritives du sol ainsi que la micro-faune et le stock de graines contenu dans le sol.
Maintien de la biodiversité	Contrôle des populations de cerfs	Quotidienne dès la réhabilitation commencée	Quantitatif	La difficulté sera de mettre en place la mesure de régulation des populations de cochons sauvages et de cerfs. En effet, nous sommes sur un site minier en exploitation, donc la mise en place de battues devra se faire dans des conditions de sécurité optimales.	Le cerf et le cochon sauvage ont un impact négatif sur la biodiversité en empêchant la régénération des milieux forestiers par le brouillage incessant des jeunes arbustes. Ils sont des prédateurs de bulimes et d'œufs au niveau du sol et perturbent les communautés d'insectes si les feuilles sont trop importantes.
Paysage	Plan de réhabilitation	Annuel	Qualitatif Quantitatif	La réhabilitation des zones exploitées au fur et à mesure de l'exploitation demande une organisation préalable avec les intervenants : collecte de graines, production des plants 18 mois avant la plantation, etc. Cela demande également d'avoir des zones prêtes à recevoir les plants en coordination avec la croissance des végétaux utilisés.	L'intérêt de réhabiliter au fur et à mesure de l'exploitation permet d'étaler la collecte des graines et la production des végétaux sur la durée de vie de la mine. Cela donne du travail dans ce domaine sur cette même durée. La réhabilitation permettra de stabiliser les zones exploitées, et de suivre les résultats de la réhabilitation au fur et à mesure.

### 3. Moyens humains et techniques mis en œuvre dans le cadre de cette étude

#### 3.1 Qualité

Dans un souci de qualité, un recensement de toutes les activités effectuées au sein de la société AQUA TERRA a été réalisé et pour chacune, une recherche de **mise aux normes** a été faite. Ainsi, des protocoles de prélèvements, des modes opératoires pour les analyses, des feuilles d'essai pour les résultats et des PV ou des comptes-rendus globaux ont été créés. Ils peuvent être consultés et permettent un suivi et un contrôle du travail.

#### 3.2 Moyens humains

Dans le cas présent, l'étude a été menée par :

- » un ingénieur en géosciences appliquée ayant plus de 11 ans d'expérience qui a eu en charge de piloter l'étude et de rédiger les volets sur le milieu physique, l'hydrologie, hydrogéologie, érosion, compréhension des séquences minières, etc.,
- » un ingénier écologue ayant plus de 6 ans d'expérience accompagné d'un spécialiste de la flore calédonienne : Bernard Suprin,
- » un ingénieur biologiste, spécialisé en océanologie et indices biotiques, ayant plus de 12 ans d'expérience, pour les états initiaux des creeks,
- » un technicien environnement.

Ainsi qu'avec l'aide de sous-traitants :

- un spécialiste de la flore calédonienne : Bernard SUPRIN,
- des spécialistes de la faune terrestre : Stéphane ASTRONGATT et Warren Kotopeu (fourmis, lézards, mammifères) et Frédéric DESMOULINS (oiseaux).

#### 3.3 Moyens techniques

La société dispose de moyens techniques appropriés tant pour les mesures terrain que pour les analyses en laboratoire et pour le traitement des informations au bureau.

Quelques exemples, pour cette étude :

- véhicules tout-terrain,
- GPS,
- appareils photos numériques terrestres,
- clinomètre,
- matériel de prélèvement normalisé pour les prélèvements de faune benthique aquacole,
- sondes multiparamètres de terrain,
- outils informatiques : logiciels de dessin et cartographie,
- connaissances propres à chaque ingénieur et au bureau d'étude.

## 4. Difficultés rencontrées pour évaluer les effets du projet

Seule la qualité de la coordination et de la réalisation des différentes investigations conditionne la difficulté du montage d'un dossier exhaustif.

Differentes expertises sur les principaux compartiments du milieu naturel (faune & flore terrestre, creeks) ont pu être déclenchée et permettre de réaliser un état initial du site relativement complet.

Ces choix méthodologiques ont permis de répondre au mieux à l'objectif de réalisation du dossier d'étude d'impact.

Notons toutefois que les effets du projet sur l'hydrogéologie voire même sur l'hydrologie restent difficiles à évaluer pleinement.

Cela est dû :

- aux manques de données existantes tant sur ce site que sur le Territoire ; celles-ci demandant de mettre en œuvre des techniques coûteuses et sur de longue durée d'acquisition,
- la complexité des différents réseaux.

Cependant, conscient de cette faiblesse, l'exploitant s'est engagé à mettre en œuvre différentes instrumentation et programmes de suivis afin d'acquérir des données qui permettront ainsi d'affiner dans le futur les niveaux des impacts potentiels du projet pour ces thèmes.

## 5. Sources / bibliographie

Les différentes sources utilisées pour ce document sont présentées ci-dessous. Les numéros rappellent les références citées dans le texte de cette étude. Les autres sources sont extraites de la bibliographie ayant servi à la rédaction du rapport.

Source
Agences de l'eau, 1993. Etude bibliographique des méthodes biologiques d'évaluation de la qualité des eaux de surfaces continentales. Synthèse bibliographique. Etudes Inter-Agences 35, 259p + annexes
Agences de l'eau, 2000. Indice Biologique Global Normalisé I.B.G.N. – Guide technique. Etudes des Agences de l'eau n°00. 36p
Arrignon J., 1991. Aménagement piscicole des eaux douces (4e édition). Technique et Documentation Lavoisier, Paris. 631p
Atlas de Nouvelle-Calédonie, 1992. Editions du Cagou. 91p
Aqua Terra, 2007. Rapport de collecte des données brutes de la saison sèche pour l'étude Eaux Douces. Projet Koniambo : document C214-RapCDB-SS-Ver C : 18 pages + annexes : 159p
Aqua Terra, 2007. Rapport d'interprétation intermédiaire de la saison sèche pour l'étude Eaux Douces. Projet Koniambo : document C214-RapII-SS-Ver C : 102 pages + annexes : 134p
Aqua Terra, 2007. Rapport de collecte des données brutes de la saison humide pour l'étude Eaux Douces. Projet Koniambo : document C214-RapCDB-SH-Ver B : 18 pages + annexes : 185p
Aqua Terra, 2008. Rapport d'interprétation intermédiaire de la saison humide pour l'étude Eaux Douces. Projet

- Koniombo : document C214-RapII-SH-Ver B : 117 pages + annexes : 136p
- Rapport AQUA TERRA n°003/10 - F – version 01 - Mise à disposition : décembre 2010 - Zonation des formations végétales, massif minier de pinpin"
- Rapport AQUA TERRA n°063/10 – version 02 - Mise à disposition : décembre 2010 - "Inventaire floristique, projet de recherches minières"
- Rapport AQUA TERRA n°087/10 – version 02 - Mise à disposition : mars 2011 - "Inventaire floristique, projet de recherches minières"
- Rapport AQUA TERRA n°025/11 – version 01 - Mise à disposition Juin 2011 - "Inventaire floristique d'un site en projet de déplacement d'atelier"
- Aqua Terra, 2008. Rapport final pour l'étude Eaux Douces. Projet Koniombo : document C214-RapFinal-Ver C : 194p
- Aqua Terra, n°008/09-version 02, 2009. « Demande d'Autorisation d'Occupation du Domaine Public Maritime (DAODPM) du site de chargement de minerai de Porwi (étude Aqua Terra).
- Ballance L. T., Pitman R. L., Spear L. B. et Fielder P. C., 2002. Investigations into temporal patterns in distribution, abundance and habitat relationships within seabirds communities of the eastern tropical pacific. La Jolla, California, Southwest Fishes
- Balouet J.-C. et Olson S.L., 1989. Fossil birds from late quaternary deposits in New Caledonia. Smithsonian contribution to Zoology. 469: 1-35
- Barrière R. et al., 2007. Caractérisation et cartographie de la végétation des milieux ultramafiques de la côte Nord-Ouest. Rapport de convention IRD/DDEE province Nord n°32/2005, Nouméa août 2007
- Barrière R. et al., 2009. Caractérisation et cartographie des végétations des milieux ultramafiques de la côte Est de la Province Nord. Rapport de convention IRD/DDEE province Nord n°162/2006, Nouméa juillet 2008
- Bauer A. M. et Sadlier R. A., 2000. The herpetofauna of New-Caledonia. New York, Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 325p
- Bauer A.M. et Jackman T.R., 2006. A New Genus and Species of Diplodactylid Gecko (Reptilia: Squamata : Diplodactylidae) from Northwestern New Caledonia. Pacific Science. 60:125-135
- BirdLife International, 2007. BirdLife's online World Bird Database: the site for bird conservation. Version 2.1. Cambridge, UK: BirdLife International. Available : <http://www.birdlife.org> (printed 12th June 2010)
- BRGM 1962-1967 Jean-Jacques Espirat, Etude hydrogéologique de la côte ouest de la Nouvelle-Calédonie, 178 p.
- Caut S., Angulo E., et Courchamp F., 2008. Dietary shift of an invasive predator: rats, seabirds and sea turtles. Journal of Applied Ecology 45: 428-437
- Chazeau J., 1993. Research on New Caledonian terrestrial fauna: achievements and prospects. Biodiversity letters 1: 123-129
- Chazeau J., 1997. Caractères de la faune de quelques milieux naturels sur sols ultramafiques en Nouvelle-Calédonie. Proceedings of the 2nd International Conference on Serpentine Ecology. T. Jaffré, R. D. Reeves and T. Becquer. Nouméa, ORSTOM. 3: 95-106
- Conseil Supérieur de la Pêche, 2003. Eaux libres - n°34/35 - septembre 2003
- Dagostini G., Veillon J.-M. et Jaffré T., 1996. Inventaire et caractérisation de la flore et des groupements végétaux du massif de la Tiebaghi. Nouméa, Institut de Recherche pour le Développement (IRD) : 15p + annexes
- Dale V. et Beyeler S., 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. Ecological indicators. 1: 3-10
- Davis Christidis, 1997. A guide to wetland invertabrates of southwestern Australia
- Desmoulins F. et Barré N., 2005. Oiseaux des forêts sèches de Nouvelle-Calédonie, Guide d'identification. Programme forêt sèche et Société Calédonienne d'Ornithologie. Nouméa. 106p
- Drescher J., Feldhaar H. et Blüthgen N., 2010. Interspecific Aggression and Resource Monopolization of the Invasive Ant Anoplolepis gracilipes in Malaysian Borneo. BIOTROPICA: 1-7
- Drescher J., Blüthgen N., Schmitt T., Bühler J. et Feldhaar H., 2010. Societies Drifting Apart? Behavioural, Genetic and Chemical Differentiation between Supercolonies in the Yellow Crazy Ant Anoplolepis gracilipes. Plos One. 5: issue 10 ([www.plosone.org](http://www.plosone.org))

Earle T., Callaghan T., 1998. Impacts of mine drainage on aquatic life, water uses, and man-made structure. In Coal Mine Drainage Prediction and Pollution Prevention in Pennsylvania. DEP, Chap. 4, 11 p

Envie SARL Bureau d'études, juillet 2010, Dossiers d'autorisation simplifiée et de déclaration, centre minier NMC de Kouaoua, mine de Kadjitra, 63 pages

Environmental Law Alliance Worldwide (ELAW), Eugene OR 97403, Juillet 2010, 1<sup>ère</sup> édition, Guide pour l'évaluation des EIE de projets miniers, 130 pages.

Hartl Martina, janvier 2011, « Etude d'impact socio-économique de la minePinpin », rapport n°DAE/PYA/PIN/001/G- ESE – Version 1.0

Holway D., Lach L., Suarez A., Tsutsui N. D. et Case T., 2002. The Causes and Consequences of Ant Invasions. Ann. Rev. Ecol. Syst. 33: 181-233

Institut Archéologique de la Nouvelle-Calédonie et du Pacifique (IANCP), M. Wadrawane Jean-Marie et Mme Domergue Stéphanie, Novembre 2011, « Rapport de prospection archéologique, Mine Pinpin, Poya », 7 pages.

Institut scientifique de Madagascar, J. Riquier, 1954, Etude sur les « Lavaka », p169 à 189

Jaffré 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, 228p + annexes

Jaffré T. et al., 2004. Composition et caractérisation de la flore indigène de la Nouvelle-Calédonie. Editions IRD - Référence ISSN : 1297-9635, 121p et erratum

Jeanpert, 2010, « Hydrogéologie des massifs de péridotites-CNRT »

Join Jean-Lambert, 2005. Système hydrogéologique d'un massif minier ultrabasique de Nouvelle-Calédonie

Jourdan H., 1999. Dynamique de la biodiversité de quelques écosystèmes terrestres néo-calédoniens sous l'effet de l'invasion de la fourmi peste *Wasmannia auropunctata*. Entomologie/Ecologie tropicale. Toulouse, Université Paul Sabatier: 463

Jourdan H. et Chazeau J., 1999. Les fourmis comme bio-indicateurs : l'exemple de la myrmécofaune néo-calédonienne. Actes des Colloques des Insectes sociaux, 12, 165-170

Keith P., Vigneux E., Marquet G., 2002. Atlas des poissons et crustacés d'eau douce de la Polynésie française. Patrimoines naturels, (MNHN), 55 : 1-175

Kier G., Kreft H., Lee T. M., Jetz W., Ibisch P. L., Nowicki C., Mutke J. et Barthlott W., 2009. A global assessment of endemism and species richness across island and mainland regions. PNAS 106, 9322-9327

King J., Andersen A. et Cutter A., 1998. Ants as bioindicators of habitat disturbance: validation of the functional group model for Australia's humid tropics. Biodiversity and Conservation. 7: 1627-1638

Kirch P.V., 1996. Late Holocene human-induced modifications to a central Polynesian island ecosystem. Proceedings of the National Academy of Sciences USA. Vol. 93, pp. 5296–5300

Laboratoire Géotechnique Calédonien (LGC) Mine Pinpin, Poya, vers AC1-AC2, janvier 2012 – Etude géotechnique, rapport de synthèse - Rapport = Al-11-0043\_1, 13 pages

Laboratoire Géotechnique Calédonien (LGC) Mine Pinpin, Poya, vers AC1-AC2, février 2012 – Etude géotechnique, rapport de synthèse - Rapport = Al-12-0055\_1, 12 pages

Laboratoire Géotechnique Calédonien (LGC) Mine Pinpin, Poya, vers Amyk, février 2012 – Etude géotechnique, rapport de synthèse - Rapport = Al-12-0055\_2, 15 pages

Le Breton J., 2003. Interactions entre la fourmi peste *Wasmannia auropunctata* et le reste de la myrmécofaune. Comparaison de la situation dans une zone envahie : la Nouvelle-Calédonie et dans sa zone d'origine : la Guyane. Thèse de Doctorat. Université Pa

Le Breton J., Chazeau J. et Jourdan H., 2003. Immediate impacts of invasion by *Wasmannia auropunctata* (Hymenoptera: Formicidae) on native litter ant fauna in a New Caledonian rainforest. Austral Ecology 28: 204-209

Le Breton J., Jourdan H., Chazeau J., Orivel J. et Dejean A., 2005. Niche opportunity and ant invasion : the case of *Wasmannia auropunctata* (Roger) in a New Caledonian rainforest. Journal of Tropical Ecology 21: 93-98

Le Breton J., 2007. Inventaire ornithologique et myrmécologique du massif de Poum. Rapport Biocidal pour la SLN. 54p

Le Breton J., 2008. Inventaire ornithologique et myrmécologique du massif de Tiebaghi. Rapport Biocidal pour la SLN. 70p

Le Breton J., 2010. Inventaire Faunistique partiel du massif de Cap Bocage, Zone P1 et bureaux. Etat initial. Rapport Biocial pour Aqua Terra. 25p

Le Corre M., Ollivier A., Ribes S. et Jouventin P., 2002. Light-induced mortality of petrels: a 4-year study from Réunion Island (Indian Ocean). Biological Conservation 105: 93-102

Levrel H., 2007. Quels indicateurs pour la gestion de la Biodiversité? Paris. Les cahiers de l'IFB. Institut Français de la Biodiversité. 99p

Malavoi J.R., 1989. Méthodologie de sectorisation et de description des cours d'eau à pente forte et moyenne. Application à une gestion intégrée des écosystèmes d'eau courante. 1ère partie: Méthodologie. Thèse de l'Université de Lyon 3. 103p

Malavoi J.R., 1989. Typologie des faciès d'écoulement ou unités morphodynamiques des cours d'eau à haute énergie. Bull. Fr. Pêche Piscic. 315. pp 189-210

Malavoi J.R. and Souchon Y., 1989. Méthodologie de description et quantification des variables morphodynamiques d'un cours d'eau à fond caillouteux. Exemple d'une station sur la Filière (Haute Savoie). Revue de géographie de Lyon, 64(4):252-259

Malavoi J.R. and Souchon Y., 2001. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. Bull. Fr. Pêche Piscic. (2002) 365/366 : 357-372

Manauta J. et al., 2003. « Revue des Araucariaceae de Nouvelle-Calédonie », publication IRD/province Sud de la Nouvelle-Calédonie. 28p

Marquet G., Keith P. et Vigneux E., 2003. Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de Nouvelle-Calédonie. Patrimoines Naturels, 58 : 282p

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

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

Mary N., 2000. Guide d'identification de la macrofaune des invertébrés benthiques des rivières de la Nouvelle-Calédonie. Ministère de l'Environnement, Service de l'Eau (Paris), Province Nord et Province Sud de la Nouvelle-Calédonie. 92p

Mary N., 2001. Etude environnementale de base de la faune des invertébrés benthiques du Massif du Koniambo (campagne d'étiage 2000). Rapport réalisé pour la société Falconbridge dans le cadre du projet minier Koniambo. 105p + annexes

Mary N., 2002. Qualité biologique des rivières du massif du Koniambo durant l'étiage 2001. Rapport réalisé pour la société Falconbridge dans le cadre du projet minier Koniambo. 37p

Mary N., 2004. Qualité biologique de la rivière Pouembout. Campagne d'échantillonnage de janvier 2004. Rapport réalisé pour la société Falconbridge dans le cadre du projet minier Koniambo. 36p

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

Maurizot Pierre - BRGM/DIMENC, 2001. Carte de la géologie de la Nouvelle-Calédonie au 1/1 000 000

McPherson G., Schmidt M., Morat P. (éditeur scientifique), MacKee H.S., 1991. Flore de la Nouvelle-Calédonie et dépendances : 17 : Euphorbiacées - Phyllanthoideae : antidesma, bischofia, breynia - cleistanthus, drypetes, glochidion, phyllanthus. Paris: MN

Météo France, Décembre 2001. Rapport « conditions climatiques en Nouvelle-Calédonie »

Météo France, Mars 2010. Rapport « Résumé climatologique annuel 2009 »

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

Minatchy N. et Salamolard M., 2004. Mortalité des Pétrels induite par les éclairages publics. Saint-André, Société d'Etudes Ornithologiques de la Réunion (SEOR): 25

Morat P. et al., 1999. Menaces sur les taxons rares et endémiques de la Nouvelle-Calédonie. Bulletin de la Société botanique du centre-ouest, numéro spécial 19, fond documentaire ORSTOM 010020282, 16p

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

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.

Orloff, 1968, « Etude géologique et géomorphologique des massifs d'ultrabasites »,

ORSTOM, J. Danloux, R. Laganier, Classification et quantification des phénomènes d'érosion, de transport et de sédimentation sur les basins touchés par l'exploitation minière en Nouvelle-Calédonie, 21 p.

Pandolfi Benoît M. and Bretagnolle V., 2002. Seabirds of the southern lagoon of New Caledonia; Distribution, Abundance and Threats. *Waterbirds* 25: 202-213

Pascal M., 1994. « Je suis le chat qui s'en va tout seul et tous lieux se valent pour moi ». *Le Courrier de l'Environnement de l'INRA*, 23 : 68-70

Pascal M., Lorvelec O., Vigne J.D., 2006. Invasions Biologiques et Extinctions : 11000 ans d'histoire des Vertébrés en France. Belin, Paris

Passera L., 1994. Characteristics of tramp species in Exotic ants: Biology, impact, and control of introduced species. Boulder, CO. Westview Press. 23-43

Pelletier B., 1990. Techniques minières permettant de préserver l'environnement autour des gisements de nickel néo-calédoniens. Proceedings ISRS, SLN, 27-34

Picard, Michel, L'archipel néo-calédonien 300 millions d'années pour assembler les pièces d'un puzzle géologique, août 1999, 102 p

Pouilly M., Valentin S., Capra H., Ginot V. and Souchon Y. 1995. Note technique: méthode des microhabitats, principes et protocoles d'application. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*. 336: 41-54

Probst J.-M., Le Corre M. et Thébaud C., 2000. Breeding habitat and conservation priorities in *Pterodroma baraui*, an endangered gadfly petrel of the Mascarene archipelago. *Biological Conservation* 93 : 135-138

Pusey B., Kennard M. et Arthington A., 2004. Freshwater Fishes of North-Eastern Australia. CSIRO Publishing

Reijnen R., Foppen R. et MeeuwesenH., 1996. The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological Conservation* 75 : 255-260

Resh V.H. & Jackson J.K., 1993. Rapid assessment approaches to biomonitoring using macroinvertebrates. In : Rosenberg D.M. & Resh V.H. (eds) Freshwater Biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall NY, 195-233

Robineau, 2007, Geoelectrical imaging of a thick regolith developed on ultramafic rocks - groundwater influence

Robinet O., Craig J. L. et Chardonnet L., 1998. Impacts of rat species in Ouvéa and Lifou (Loyalty Islands) and their consequences for conserving the endangered Ouvea Parakeet. *Biological Conservation* 86 : 223-232

Roche, 2001. Étude environnementale de base, projet Koniambo. Rapport réalisé pour Falconbridge NC SAS

Rouys S. et Theurkauf J., 2003. Factors determining the distribution of introduced mammals in nature reserves of the southern province, New Caledonia. *Wildlife Research*, 30(2): 187-191

Roux J., 1926. Crustacés décapodes d'eau douce de la Nouvelle-Calédonie. In : F. Sarasin, J. Roux, Nova Caledonia, Kriedels Verl., München, A. Zool., 4(2) : 181-240

Sadlier R.A., Smith S.A. § Bauer A.M., 2006. A New genys for the New Caldeonian Scrind Lizard *lygosoma euruotis* Werner 1909, and the Description of a New Specie. *Records of the Australian Museum* 58: 19-28

Service des mines et de la géologie de la Nouvelle-Calédonie, 1979, Rapport sur la pollution minière en Nouvelle-Calédonie, 29 pages.

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

Shattuck S. O., 1999. Australian ants: their biology and identification. Collingwood, Vic., CSIRO

Short J. and Marquet G., 1998. New records of freshwater Palaemonidae (Crustacea: Decapoda) from New Caledonia. *Zoosystema* 20 (2): 401-410

Siras Pacifique et Micas Environnement, Octobre 2001 – Réaménagement des sites miniers de Thio Plateau et Saint-Louis, données générales, 51 pages.

- Souchon Y. Ginot V., Capra H., Breil P. & Valentin S., 1998. EHVA 2.0 Evaluation de l'habitat physique des poissons en rivière. Guide méthodologique. Cemagref, Ministère de l'Environnement 82p + annexes
- Spaggiari J. et Barré N., 2003. Dénombrement des puffins du Pacifique (*Puffinus pacificus chlororhynchus*) nichant dans la colonie de la presqu'île de Pindaï. Nouméa, Nouvelle Calédonie, Société Calédonienne d'Ornithologie: 23p
- Spaggiari J. et Barré N., 2004. Inventaire complémentaire des sites de nidification du Pétrel de Tahiti *Pseudobulweria rostrata* trouessartii sur le massif du Koniambo. Rapport d'étude SCO/ IAC : 29p
- Spaggiari J., Chartendrault V. et Barré N., 2007. Zones importantes pour la conservation des oiseaux de Nouvelle-Calédonie. Nouméa, Nouvelle-Calédonie
- Stéphane Astrongatt et le bureau d'étude ECCET (Frédéric Desmoulins), novembre 2011. Inventaire faunistique des zones 2 et 3 de la mine Pipin.
- Starmühlner F., 1968. Etudes hydrobiologiques en Nouvelle-Calédonie (Mission 1965 du Premier Institut de Zoologie de l'Université de Vienne). Généralités et descriptions des stations. Cah. ORSTOM, Sér. Hydrobiol. II (1) : pp. 3-33
- Trescases, 1975, « L'évolution géochimique supergène des roches ultrabasiques en zone tropicale ».
- IUCN, 2001. Catégories et Critères de l'IUCN pour la Liste Rouge : Version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'IUCN. IUCN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. ii + 32 p
- Venter F., 2006. Protection du ciel nocturne. La pollution lumineuse en Belgique. Messancy, Centre Ardenne Astronomie : 77p
- Villard P. et Barré N., 2002. Inventaire et statut des oiseaux dans la zone d'emprise du projet Koniambo (Province Nord, Nouvelle-Calédonie). Port-Laguerre, Nouvelle-Calédonie, Institut Agronomique néo-Calédonien & Société Calédonienne d'Ornithologie : 5
- Villard P., Dano S. et Bretagnolle V., 2006. Morphometrics and the breeding biology of the Tahiti Petrel *Pseudobulweria rostrata*. Ibis 148: 285-291
- Ward P. S., 1985. Taxonomic congruence and disparity in an insular ant fauna: *Rhytidoponera* in New Caledonia. Syst. Zool. 34: 140-151
- Weninger G., 1968. Etudes hydrobiologique en Nouvelle-Calédonie (mission 1965 du premier institut de zoologie de l'Université de Vienne) : Beiträge zum chemismus der gewässer von Neukaledonien (SW-Pacific). Cah. ORSTOM, Sér. Hydrobiol. 11(1) 35-55
- Whitaker, A.H, R.A, Sadlier, A.M. Bauer, AND VA. Whitajer, 2004. Biodiversity and conservation Status of Lizards in Threatened and Restricted Habitats of North-Western New Caledonia. Rapport de Whitaker Consultants Limited to DDE, Province Nord, Koné, New Caledonia, vi+105 pp.
- Wichard W. et al., 2002. Atlas de biologie des insectes aquatiques du monde
- Wilson E. O., 1959. Adaptive shift and dispersal in a tropical ant fauna. Evolution 13: 122-144
- <http://www.issg.org/>
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Taxon>
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Esp%C3%A8ce\\_\(biologie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Esp%C3%A8ce_(biologie))
- <http://endemia.nc>
- <http://www.iucnredlist.org> - IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species.
- [http://publications.cirad.fr/une\\_notice.php?dk=403716](http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=403716) – extrait de la revue « Bois et Forêts des Tropiques, n°230, 4ème trimestre 1991, J-F. Cherrier.
- [http://biodiv.mnhn.fr/information/ouvre\\_mer/fol088503/11\\_Nuelle\\_Caledonie.pdf](http://biodiv.mnhn.fr/information/ouvre_mer/fol088503/11_Nuelle_Caledonie.pdf)



## PARTIE VI - PLANS A LA FIN DE L'EXPLOITATION ET APRES REMISE EN ETAT

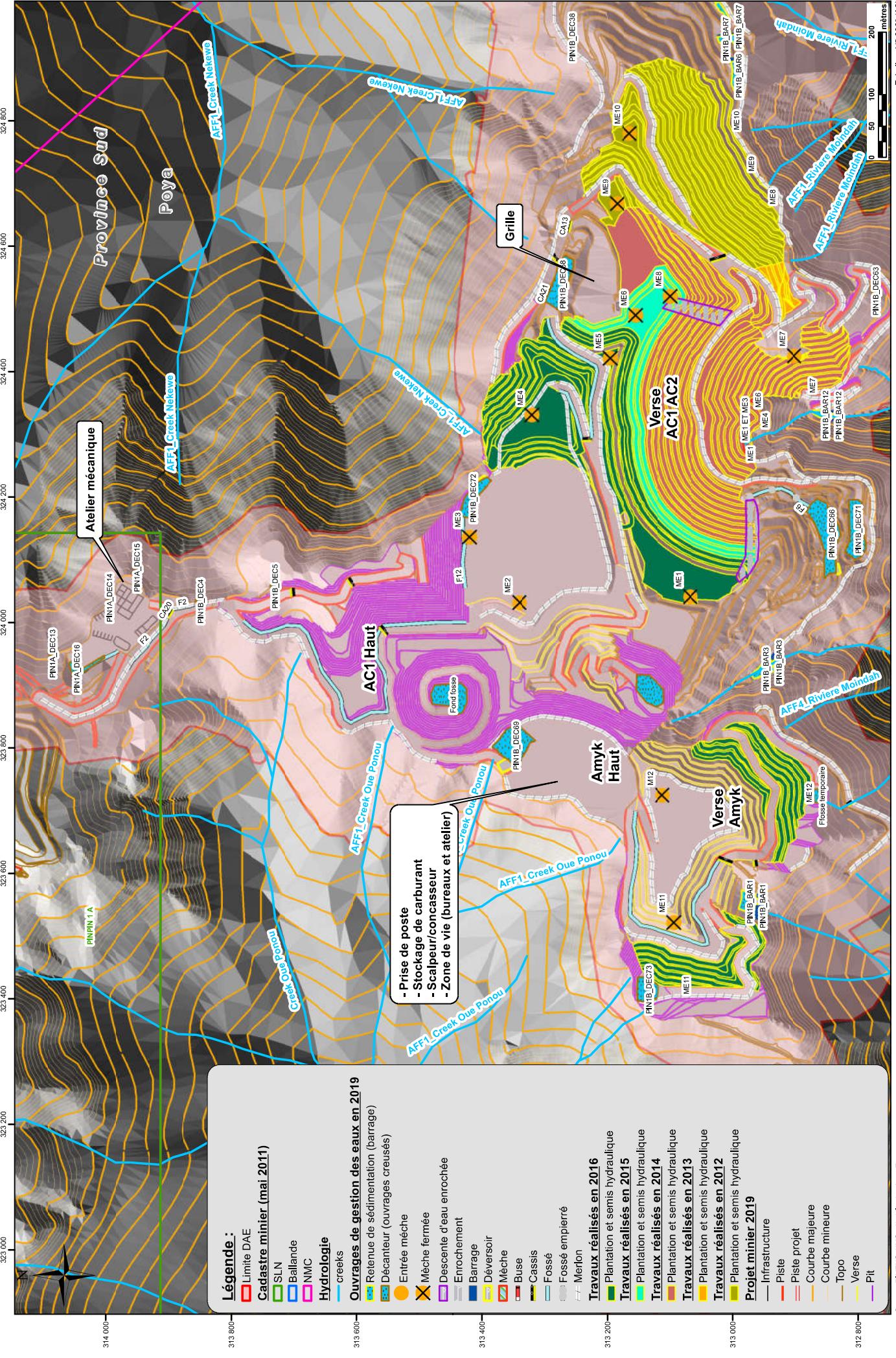
*Au fur et à mesure de l'avancée de l'exploitation, le site sera remis en état. Le schéma de réhabilitation des zones dégradées complété par le plan de restauration et de fermeture sont détaillés dans le volet E de la demande initiale.*

*Les travaux consisteront essentiellement à maintenir une bonne gestion des eaux sur le massif afin d'éviter l'érosion et à procéder à des travaux de revégétalisation (plantations, hydroseeding) afin de compléter ce point, de recréer des formations végétales pour qu'une restauration naturelle puisse se déclencher et d'améliorer le paysage.*

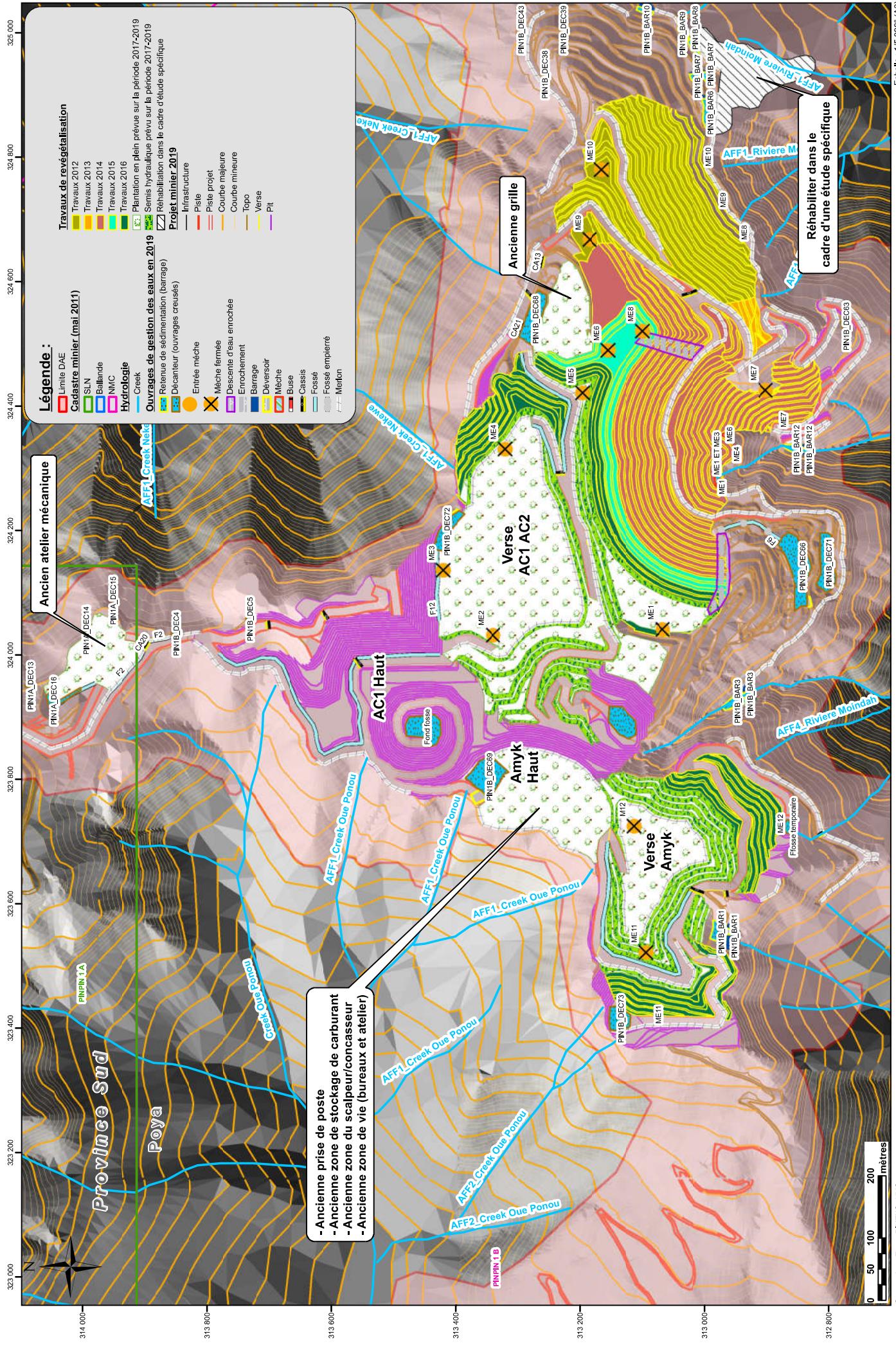
*Ici, nous vous rappelons le plan illustrant l'état prévisionnel des lieux à l'issue des travaux d'exploitation et après remise en état des zones exploitées.*



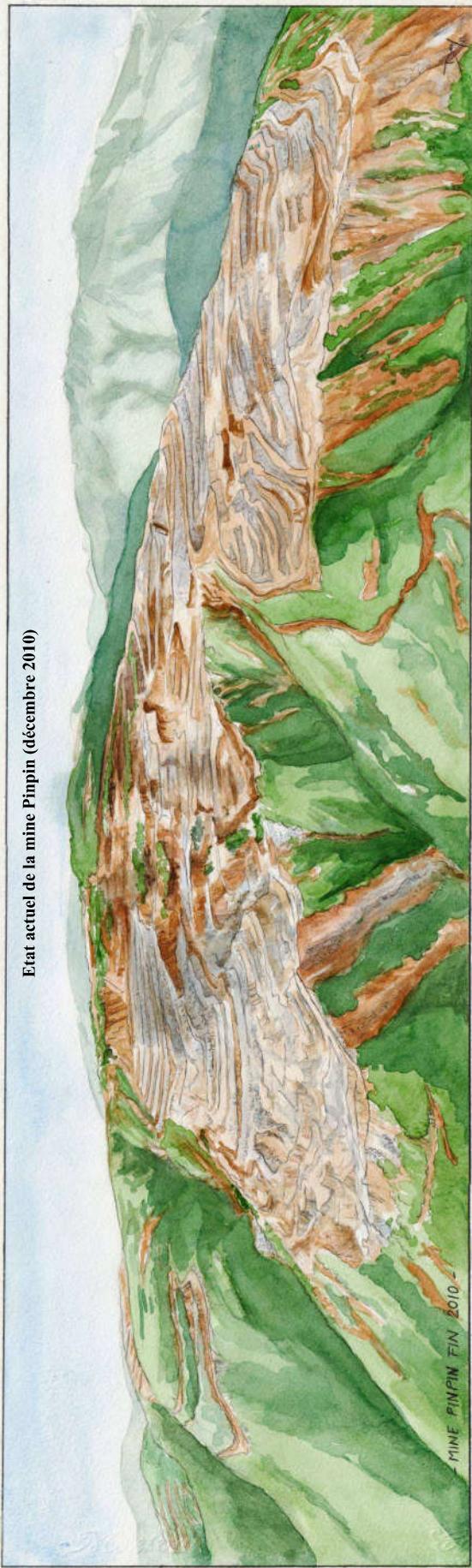
## **Carte 21 : Plan de la mine Pimpin après exploitation et avant remise en état**



## Carte 22 : Plan de la mine Pinpin après exploitation et après remise en état



Etat actuel de la mine Pinpin (décembre 2010)



MINE PINPIN FIN 2010

Figure 32 : Illustrations de la mine à l'heure actuelle et quelques années après sa remise en état à la fin de l'exploitation



MINE PINPIN APRÈS 8 ANS D'EXPLOITATION ET TRAVAUX DE TERRENUDE

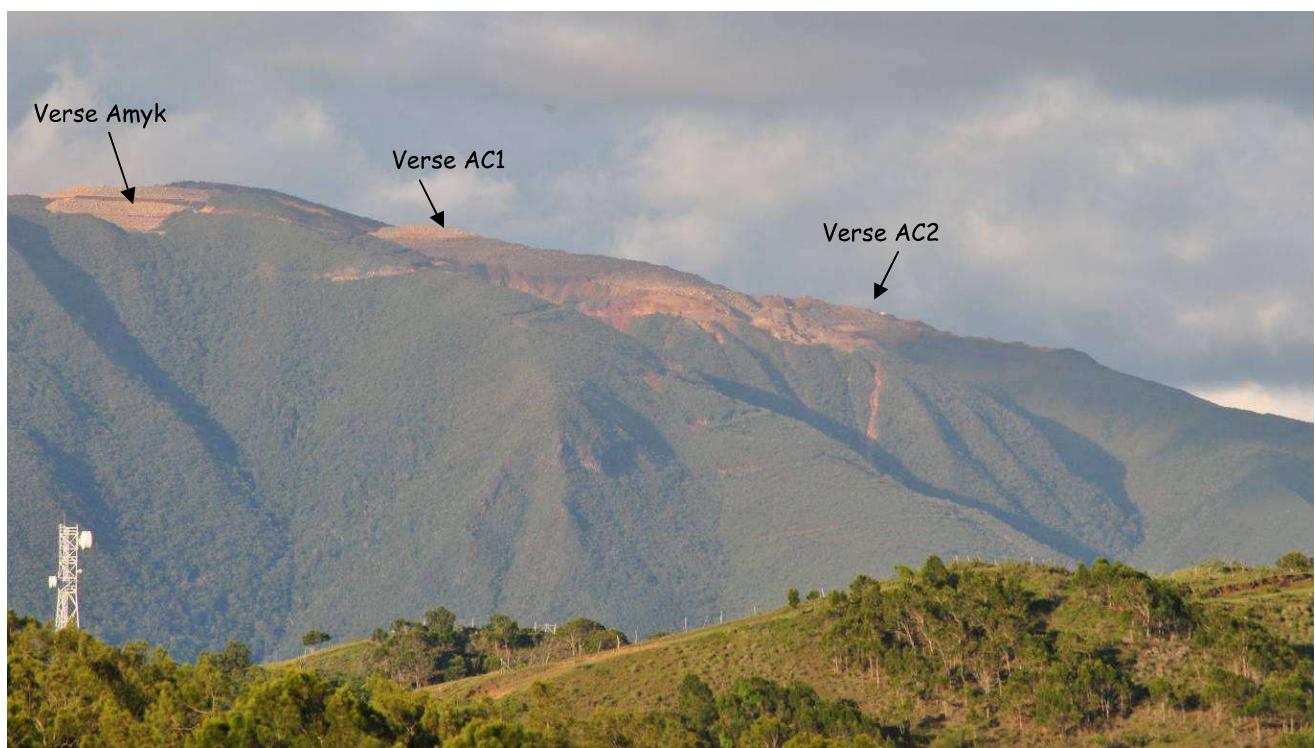
## PARTIE VII - ANNEXES





**Annexe 01: Reportage photographique de la mine Pinpin et du bord de mer**

✓ **Vue d'ensemble Massif du Mont Krapé**



✓ **Zone Amyk**



✓ **Zone AC1**





*Verse AC1*



❶ **Plateforme de tri**



✓ **Verse GRAC**



✓ **Zone AC2 (verse AC2)**

Zone AC2 avant comblement de la fosse par la verse AC2 (décembre 2010)



Verse AC2 comblant la fosse d'exploitation (novembre 2011)



❶ **Bord de mer**



**Annexe 02 : Méthodologie pour le prélevement de macrofaune benthique et le calcul de l'IBNC et de l'IBS****Généralité**

Les indices biotiques sont des **méthodes biologiques d'évaluation de la qualité de l'eau** des rivières. 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 **bioindicateurs** régressent au profit des plus résistants. Ces méthodes s'appuient généralement sur l'**organisation des communautés de macroinvertébrés** (mollusques, oligochètes, larves d'insectes, crustacés, ...) qui colonisent le substrat des rivières.

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).

Les méthodes biologiques d'évaluation de la qualité des eaux sont généralement employées pour contrôler et suivre la qualité d'un cours d'eau. Elles peuvent également servir lors de l'aménagement de sites et au cours d'études d'impact d'une industrie ou d'une installation classée en milieux aquatiques. **Appliquée comparativement (par exemple en amont et en aval d'un rejet ; avant puis pendant l'exploitation), la méthode permet d'évaluer, dans les limites de sa sensibilité, l'effet d'une perturbation sur le milieu receiteur.**

**Terrain**

Le protocole d'échantillonnage des communautés benthiques est strict et précis et a été effectué en respectant toutes les préconisations du document n° 99 PACI 0027<sup>58</sup> ainsi que celui édité par les Directions de l'environnement des Provinces Nord et Sud<sup>59</sup>.

Les étapes clés sont :

- l'utilisation de filets Surber (maille de diamètre 250 µm ; surface unitaire d'échantillonnage 0,05 m<sup>2</sup>) dans les environnements lotiques (cf. figure A),
- l'échantillonnage de 5 micro-stations par station (multiplicité des habitats et des débits),
- la fixation et la conservation des échantillons par addition de formol.

Sur le terrain, à chaque station d'étude, plusieurs paramètres physiques, chimiques et mésologiques permettant de définir les conditions environnementales du milieu sont relevés.

<sup>58</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

<sup>59</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

Une fiche normalisée est alors remplie décrivant la station et reprenant ces paramètres au moment de l'échantillonnage (conditions climatiques, préleur, granulométrie du substrat, pente, vitesse du courant, recouvrement des berges, etc) ainsi que les mesures *in situ* des paramètres ambients de l'eau.

En effet, en préalable aux échantillonnages de macro-faune, des mesures *in situ* sont réalisées en sub-surface (pH, température, conductivité, oxygène dissous en % et en mg/l et turbidité).

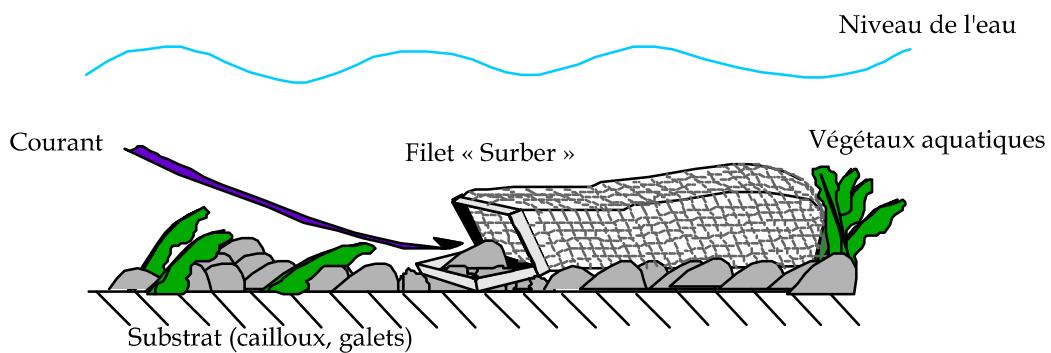


Figure A : Schéma de principe et photographie sur le terrain de prélèvement de macrofaune benthique avec l'échantillonneur de type « Surber »

## Laboratoire

### ✓ Etape 1 = le tri

Au laboratoire, dans un premier temps, les invertébrés récoltés (de taille supérieure à 250 µm) sont triés (séparation avec la matière organique ou minérale prélevée en même temps sur le terrain : cf. *figure B*) au moyen d'une loupe trinoculaire (appareil avec un troisième objectif permettant le montage d'un appareil numérique pour la projection sur ordinateur et la prise de photographies ou de films).

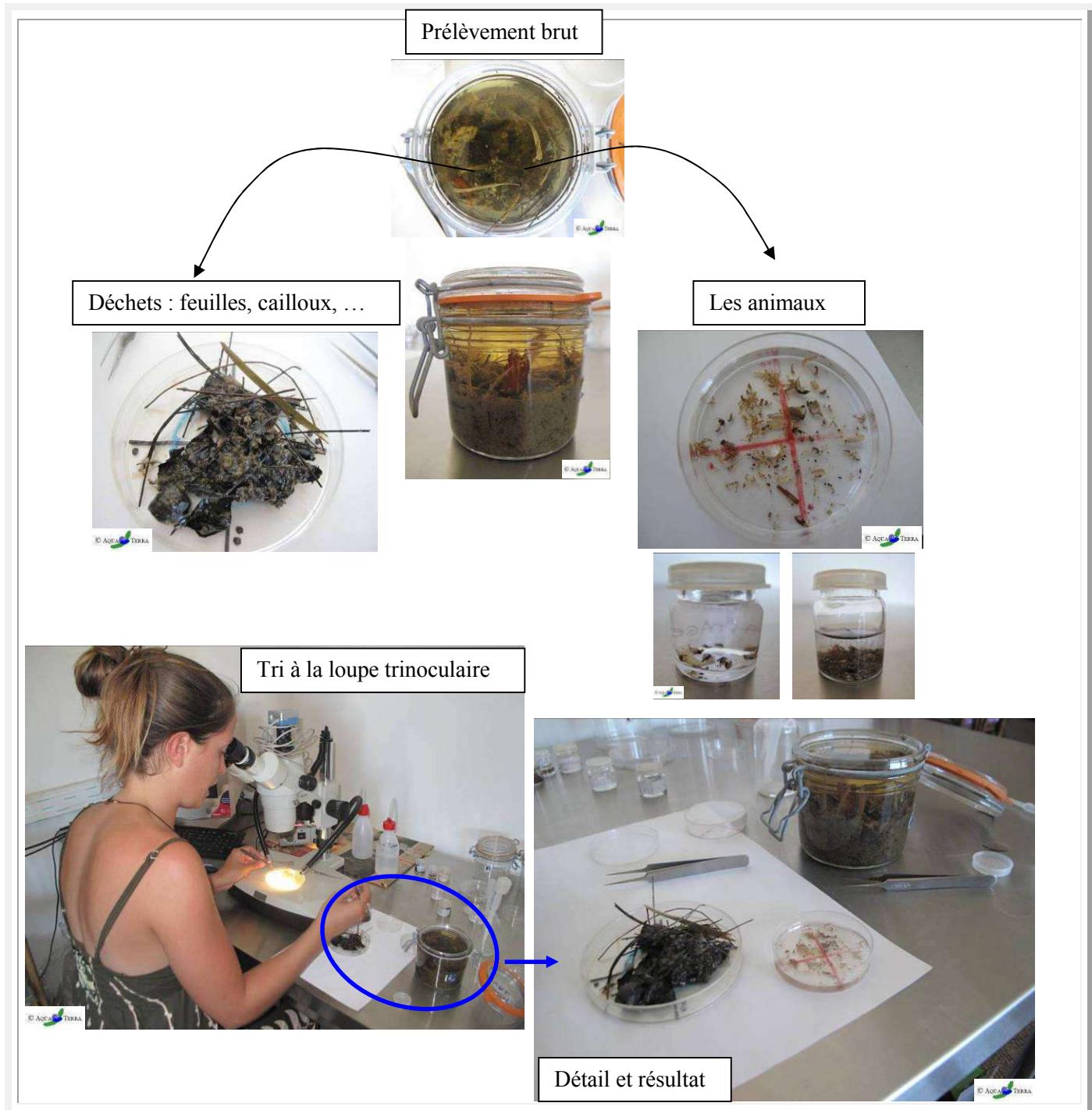


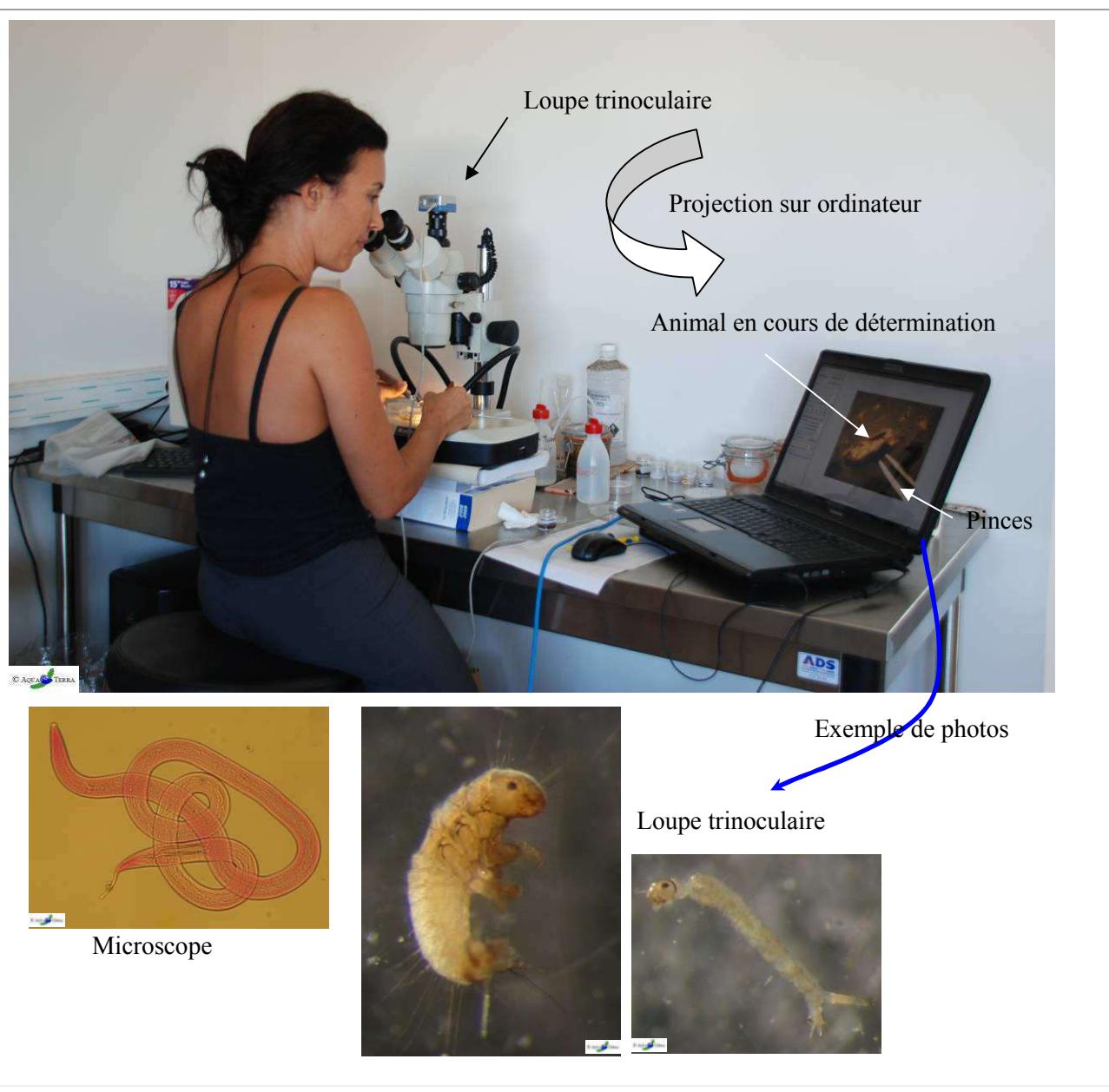
Figure B : Principes de l'étape du tri

### Laboratoire

#### ➊ Etape 2 = la détermination

Les spécimens sont ensuite comptés et déterminés (cf. *figure C*).

Ils sont identifiés au niveau taxinomique le plus bas possible (ordre, famille, genre ou espèce, cf. *tableau A* = qui est la liste de référence<sup>60</sup>) grâce à une loupe trinoculaire ou à un microscope le cas échéant.



*Figure C : Principes de l'étape de la détermination*

<sup>60</sup> Mary N., 2000. Guide d'identification de la macrofaune des invertébrés benthiques des rivières de la Nouvelle-Calédonie. Ministère de l'Environnement, Service de l'Eau (Paris), Province Nord et Province Sud de la Nouvelle-Calédonie. 92p

*Tableau A : Liste de référence des taxons connus*

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce
Plathelminthes				
Némathelminthes	Nématodes			
Némertiens				
Annélides	Oligochètes		Naididae	
	Achètes			
Mollusques	Gastéropodes Prosobranches		Neritidae	
			Hydrobiidae	
			Thiaridae	<i>Melanopsis</i>
				<i>Melanoïdes</i>
	Gastéropodes Pulmonés		Planorbidae	<i>Gyraulus</i>
				<i>Physastra</i>
Arthropodes	Crustacés Ostracodes			
	Crustacés Copépodes			
	Crustacés Malacostracés	Isopodes		
		Amphipodes		
		Décapodes	Atyidae	
			Grapsidae	
			Hymenostomatidae	
			Palaemonidae	
	Hydracariens			
	Insectes Aptérygotes	Collembole		
	Insectes Ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	<i>Amoa spp.</i>
				<i>Celiphlebia</i>
				<i>Fasciamirus</i>
				<i>Kariona</i>
				<i>Kouma</i>
				<i>Lepegenia</i>
				<i>Lepeorus</i>
				<i>NG 4</i>
				<i>NG A</i>
				<i>NG B</i>
				<i>Notachalcus corbassoni</i>
				<i>Ouma</i>
				<i>Ounia loisoni</i>
				<i>Papposa</i>
				<i>Paraluma</i>
				<i>Peloracantha</i>
				<i>Poya</i>
				<i>Simulacala</i>
				<i>Tenagophila</i>
				<i>Tindea</i>
	Lépidoptères			

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce
Arthropodes	Insectes Ptérygotes	Odonatoptères	Aeshnidae	
			Coenagrionidae	
			Corduliidae	
			Isostictidae	<i>Isosticta spp.</i>
			Lestidae	
			Libellulidae	
			Megapodagrionidae	
			Synthemistidae	
	Diptères	Hétéroptères	Belostomatidae	
			Corixidae	
			Gerridae	
			Hydrometridae	
			Leptopodidae	
			Mesoveliidae	
			Notonectidae	
			Ochteridae	
			Pleidae	
			Veliidae	
		Blephariceridae*		
			Ceratopogonidae	<i>Ceratopogoninae spp.</i>
				Forcipomyiinae
			Chironomidae	Chironomini indéterminés
				<i>Chironomus</i>
				Chironomini <i>Harrisius spp.</i>
				<i>Corynoneura spp.</i>
				Orthocladiinae spp.
				Pseudochironomini
				Tanypodinae spp.
				Tanytarsini
			Culicidae	
			Dixidae	
			Dolichopodidae	
			Empididae	
			Ephydriidae	
			Limoniidae	
			Psychodidae	
			Simuliidae	<i>Simulium neornatipes</i>
			Stratiomyidae	
			Syrphidae	
			Tabanidae	
			Tipulidae	
	Trichoptères	Ecnomidae		
			Hydroptilidae	
			Helicophidae	
			Helicopsychidae	
			Hydrobiosidae	

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Genre et espèce
			Hydropsychidae	
			Kokiriidae	
			Leptoceridae	<i>N. gen. D sp.</i>
				<i>N. gen. F sp.</i>
				<i>Gracilipsodes sp.</i>
				<i>Symphitoneuria sp.</i>
				<i>Oecetis sp.</i>
				<i>Triplectides sp.</i>
			Philopotamidae	
			Polycentropodidae	
	Coléoptères	Curculionidae		
		Dytiscidae		
		Gyrinidae		
		Scirtidae/Heleodidae		
		Hydraenidae		
		Hydrophilidae		

La cellule en jaune est un nouveau taxon ajouté à la liste de base.

Les abondances brutes (nombre d'individus) sont ensuite regroupées en classe d'abondance (cf. *tableau B*).

Tableau B : Classe d'abondance pour les macro-invertébrés benthiques

ABONDANCE BRUTE (NB. INDIVIDUS)	CLASSE D'ABONDANCE
1 à 3	1
4 à 20	2
21 à 100	3
100 à 500	4
> 500	5

### Calculs

Une fois le listing établi, différents calculs peuvent alors être réalisés.

Ils se classent en deux grandes catégories : les indices de diversité des peuplements et les indices biotiques. Quelques exemples et explications sont donnés ci-dessus.

#### ❶ Indices de diversité des peuplements

##### ❶ Le nombre total de taxons (richesse taxonomique)

C'est une mesure simple de la qualité d'un milieu. Une augmentation de ce paramètre suggère que le biotope est favorable au développement de nombreuses espèces<sup>61</sup>. En effet, dans un milieu non perturbé, les communautés sont relativement diversifiées (richesse spécifique élevée et uniformité de distribution). A l'inverse, les stress qui surviennent (pollutions diverses, aménagement du lit de la rivière, ...) ont en général

<sup>61</sup> Resh V.H. & Jackson J.K., 1993. Rapid assessment approaches to biomonitoring using macroinvertebrates. In : Rosenberg D.M. & Resh V.H. (eds) Freshwater Biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall NY, 195-233

pour conséquence la réduction de la diversité spécifique, les conditions de vie devenant difficiles pour certaines espèces.

On parle ici de richesse « taxonomique » plutôt que « spécifique », car la détermination des individus ne descend pas jusqu'à l'espèce le plus souvent et s'arrête à différents niveaux taxonomiques (famille, genre, ... selon les groupes).

#### ☛ Le nombre de taxons en Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères (indice EPT)

Cet indice est couramment utilisé par les Anglo-saxons en matière de bioindication dans l'évaluation de la qualité des milieux<sup>62</sup>. Une diminution du nombre de ces taxons généralement considérés comme sensibles à la pollution indique une perturbation. Aucune larve de Plécoptère n'ayant été récoltée en Nouvelle-Calédonie, l'indice ETP ne totalise en fait que le nombre de taxons en Ephéméroptères et en Trichoptères.

Les valeurs moyennes en ET(P) (Ephémères et Trichoptères) les plus élevées (12 à 18 taxons) se situent au niveau des stations où la richesse spécifique est la plus importante (ruisseaux forestiers) et sur les stations peu perturbées par les pollutions organiques. Les cours inférieurs des rivières et les stations sur des péridotites altérées présentent des valeurs faibles (inférieures à 5), les stations urbaines polluées des valeurs nulles.

Par ailleurs, l'ETP et la richesse spécifique ont une relation linéaire négative avec l'altitude.

C'est un indice qui est simplement qualitatif et permet donc une évaluation temporelle : une diminution du nombre de ces taxons, généralement considérés comme sensibles à la pollution organique, indique une perturbation.

Cet indice ainsi que la richesse taxonomique permettent une différenciation globale des sites : les plus fortes valeurs ont été relevées sur les stations les moins perturbées des rivières (cours supérieurs). Cependant, les stations non perturbées du nord-est du Territoire ont des indices équivalents à ceux de certains cours inférieurs et moyens proches d'habitations ou de tribus.

#### ☛ Indices biotiques

##### ☛ L'IBNC

L'IBNC (Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie) a été élaboré lors d'un travail de thèse présentée en 1999, par N. MARY<sup>63</sup>. Ce travail s'est appuyé sur différents indices (de diversité et biotiques) existants déjà (dont l'IBGN français, le MCI de Nouvelle-Zélande et le SIGNAL d'Australie). Il a été adapté afin d'être directement applicable aux rivières de Nouvelle-Calédonie. C'est donc un indice biotique original et spécifique au Territoire.

L'IBNC se réfère à 66 taxons fréquemment rencontrés auxquels il a été attribué un score en fonction de leur sensibilité aux matières organiques. Il permet donc de détecter des pollutions organiques, en milieu courant. C'est donc une méthode biologique d'évaluation indirecte de la qualité des eaux des rivières.

Une fois le listing taxonomique réalisé, un score est attribué aux taxons pris en compte pour l'IBNC (cf. tableau C).

<sup>62</sup> Resh V.H. & Jackson J.K., 1993. Rapid assessment approaches to biomonitoring using macroinvertebrates. In : Rosenberg D.M. & Resh V.H. (eds) Freshwater Biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall NY, 195-233

<sup>63</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

Ce score (compris entre 1 et 10) est fonction de leur sensibilité aux teneurs en matières organiques dans les eaux et à différents paramètres indicateurs de pollution organique (chlorures, sulfates, sodium, potassium, ammonium, phosphates, MES, DBO<sub>5</sub>). Les taxons les plus polluo-sensibles ont les scores les plus élevés.

### ✿ L'IBS (Indice BioSédimentaire)

Ce nouvel indicateur a été développé en 2007 par N. MARY et HYTEC<sup>64</sup> afin de pouvoir répondre à la problématique de la dégradation possible de la qualité de l'eau des rivières calédoniennes par le transport solide sédimentaire.

L'IBS concerne les milieux d'eau courante peu profonds (de l'ensemble de la Grande Terre et des îles Bélep) et il repose sur la même procédure d'échantillonnage que l'IBNC en se basant également sur le principe des scores : L'IBS se réfère à 56 taxons fréquemment rencontrés auxquels un score a été attribué en fonction de leur sensibilité à la présence de dépôts latéritiques sur le substrat.

Comme pour l'IBNC, une fois le listing taxonomique réalisé, un score est attribué aux taxons pris en compte pour l'IBS (cf. *tableau C*).

L'IBS est élaboré pour évaluer les perturbations de type mécanique générées par les particules sédimentaires, fines en particulier, dans les cours d'eau drainant des terrains à dominante ultrabasique.

<sup>64</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 C : Scores de sensibilité des taxons indicateurs des indices biotiques

Taxon	Score IBNC	Score IBS	Taxon	Score IBNC	Score IBS	Taxon	Score IBNC	Score IBS
Plathelminthes	3	9	<i>Papposa</i>	/	10	Limoniidae	4	5
Nématodes	1	3	<i>Paraluma</i>	/	4	Psychodidae	4	10
Némertiens	3	7	<i>Poya</i>	10	/	Simulidae	/	6
Oligochètes	3	2	<i>Simulacala</i>	7	7	Syrphidae	1	/
Achêtes	2	/	<i>Tenagophila</i>	10	9	Tabanidae	5	3
Mollusques			<i>Tindea</i>	9	7	Trichoptères		
Neritidae	5	/	Odonatoptères			Ecnomidae	8	4
Hydrobiidae	5	4	Corduliidae	5	/	Hydroptilidae	5	3
<i>Melanopsis</i>	6	5	Isostictidae	7	7	Helicophidae	9	/
<i>Melanoides</i>	3	/	Libellulidae	5	3	Helicopsychidae	8	8
<i>Gyraulus</i>	6	/	Megapodagrionidae	9	6	Hydrobiosidae	7	6
<i>Physastra</i>	3	/	Synthemistidae	6	8	Kokiriidae	10	/
Crustacés			Hétéroptères			Leptoceridae		
Amphipodes	8	7	Veliidae	7	6	<i>N. gen. D sp.</i>	9	/
Atyidae	5	/	Diptères			<i>N. gen. F sp.</i>	/	10
Hymenostomatidae	5	/	Blephariceridae	10	4	<i>Gracilipsodes</i>	7	8
Ephéméroptères			Ceratopogoninae	6	3	<i>Symphitoneuria</i>	9	9
<i>Amoa</i>	8	9	Forcipomyiinae	8	8	<i>Oecetis</i>	6	6
<i>Celiphlebia</i>	7	8	Chironomini	4	4	<i>Triplectides</i>	6	8
<i>Fasciamirus</i>	7	9	<i>Chironomus</i>	1	4	Philopotamidae	9	9
<i>Kouma</i>	8	9	<i>Harrisius</i>	6	4	Polycentropodidae	8	6
<i>Lepegenia</i>	10	8	<i>Corynoneura</i>	6	7	Coléoptères		
<i>Lepeorus</i>	6	7	Orthocladiinae	2	4	Dytiscidae	8	/
NG4	7	10	Pseudochironomini	8	9	Scirtidae/Helodidae	/	7
<i>Notachalcus</i>	6	8	Tanypodinae	5	/	Hydraenidae	8	7
<i>Oumas</i>	9	7	Dixidae	9	9	Hydrophilidae	5	5
<i>Ounia</i>	9	9	Empididae	8	6			

L'IBNC comme l'IBS peut alors être calculé :

$$\text{indice} = 1/n \sum_{i=n}^{i=1} S_i$$

avec n : nombre de taxons indicateurs et Si: score du taxon i

**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.**

**A n n e x e   0 3 :   D o n n é e s   d e   l a   c a m p a g n e   I B N C**

**✓ STATION :AFF6\_MOIN020**

**Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage**
**0 – Conditions générales**

Rivière :	AFF6_Rivière Moindah	Station :	AFF_MOIN20
Coordonnées GPS (RGNC91) :		X : 322 366	Y : 311 267
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Beau
Date :	15/11/2011	Heure :	09h40

**1 - Environnement général**

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Bois de fer et zone d'élevage
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Faible
Granulométrie dominante	Graviers
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	87 mètres
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anormal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Présence de volaille

**2 – Caractéristiques des prélevements**

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	Voir feuille de demande d'analyse
Laboratoire	

**3 – Caractéristiques physico-chimique de la station**

Date dernier étalonnage : 11/11/2011

Qualité des données mesurées : +++, ++, +

**Température pour chaque sonde**

Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	4.69	54.7%	22.1°
Turbidité (NTU)	2.02	Conductivité (µs/cm)	511	22.3°	
		pH	7.61	22.0°	

**4 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)**

Support	Vitesse du courant	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1- Bryophytes					
2- Autres plantes aquatiques					
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)	4			2	1 - 5
4- Cailloux / galets			3		
5- Graviers					
6- Roche mère / Blocs					
7- Vase					
8- Sable et limon					

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	20 cm	5 cm	5 cm	< 5 cm	25 cm
Précision sur substrat					
N° photo					
Remarque	Racines	Racines/feuilles	Galets/racines	Racines	Racines



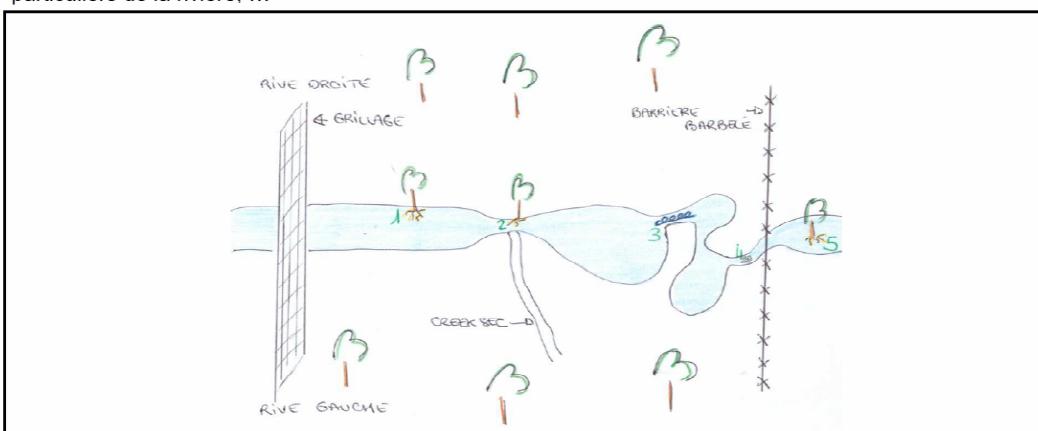
FE ENV 02  
INDICE BIOTIQUE  
ECHANTILLONNAGE DE LA STATION

## 5 – Description de l'ensemble de la station

<b>Longueur approximative du bief échantillonné (m)</b>	25 m
<b>Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale</b>	0.15 m
<b>- maximale</b>	1.5 m
<b>Profondeur à la station (m) : - minimale</b>	0 cm
<b>- maximale</b>	0.25 m
<b>Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)</b>	2 m
<b>Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)</b>	Galets et graviers

<u>Structure de la berge droite</u>	<u>Structure de la berge gauche</u>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturelle / Artificielle</li> <li>Nature du substrat prédominant : Graviers</li> <li>Végétation des berges : Bois de fer</li> <li>Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 100%</li> <li>Pente : 25%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturelle / Artificielle</li> <li>Nature du substrat prédominant : Galets</li> <li>Végétation des berges : Bois de fer et jamelonier</li> <li>Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 80%</li> <li>Pente : 40%</li> </ul>	
<b>Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)</b>	Milieu fermé	
<b>Vitesse du courant à la station (Si représentatif)</b>	rapide	
<b>Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)</b>	0 % roches/blocs 30 % cailloux/galets	50 % graviers/sable 20 % vase/limon
<b>Etat du substrat</b> (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton...à préciser)	Couvert de débris végétaux	
<b>Végétaux aquatiques et algues vertes</b> filamentées (à définir)	0 % de recouvrement	
<b>Matière organique végétale</b> : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Moyenne (feuilles et branches)	
<b>Fréquentation animale ou humaine ? à préciser</b> (pâturages, zone de baignade,...)	Quelques habitats autour + pâturages + poissons, crevettes et punaises d'eau	
<b>Observations complémentaires</b> : Traces d'hydrocarbures, déchets, .... <b>Remarque</b>	Plusieurs barrières traversent le creek	

**6 - Schéma général : emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d'eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...**



Version 04 - VV- Août 2010

page 2/2

**❶ STATION : MOIN 250**



**Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage**

**0 – Conditions générales**

Rivière :	Moindah	Station :	<b>MOIN30</b>
Coordonnées GPS (RGNC91) :		X : 323 722	Y : 309 795
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Beau
Date :	16/11/2011	Heure :	09h50

**1 - Environnement général**

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Savane (bois de fer et jamelonier)
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Moyenne
Granulométrie dominante	Galets
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anormal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Cerfs

**2 – Caractéristiques des prélèvements**

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	Voir feuille de demande d'analyse
Laboratoire	

**3 – Caractéristiques physico-chimique de la station**

Date dernier étalonnage : 11/11/2011

Qualité des données mesurées : +++, ++, +

Température pour chaque sonde					
Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	8.23	101.0%	24.9°
Turbidité (NTU)	1.13	Conductivité (µs/cm)	213.7	24.8°	
		pH	8.29	24.9°	

**4 – Echantillonnage de la faune benthique** (noter l'ordre des 5 prélèvements)

Support	Vitesse du courant	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1- Bryophytes					
2- Autres plantes aquatiques					
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)					1
4- Cailloux / galets			4 - 5	2	
5- Graviers					
6- Roche mère / Blocs		3			
7- Vase					
8- Sable et limon					

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	30 cm	20 cm	5 cm	15 cm	20 cm
Précision sur substrat					
N°photo					
Remarque	Racines	Cailloux	Blocs	Galets	Galets



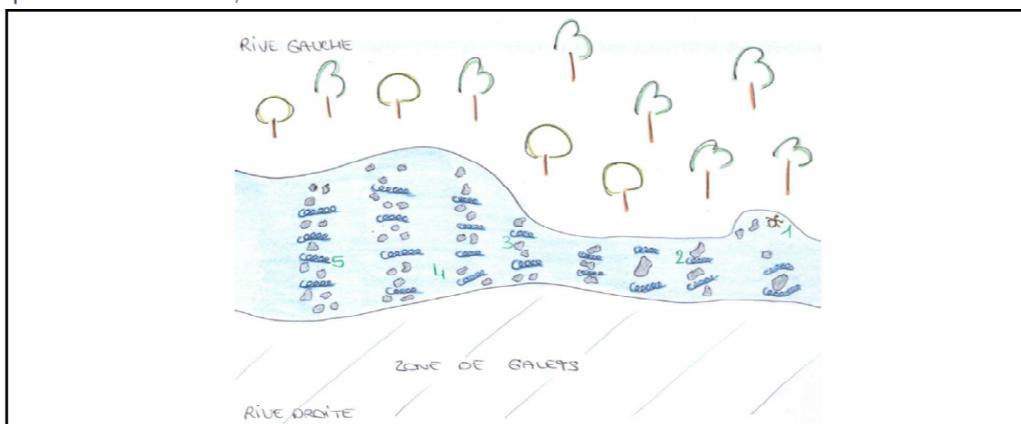
FE ENV 02  
INDICE BIOTIQUE  
ECHANTILLONNAGE DE LA STATION

## 5 – Description de l'ensemble de la station

<b>Longueur approximative du bief échantillonné (m)</b>	30 m
<b>Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale</b>	2 m
<b>- maximale</b>	15 m
<b>Profondeur à la station (m) : - minimale</b>	0 cm
<b>- maximale</b>	1 m
<b>Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)</b>	25 m en amont et 5 m en aval
<b>Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)</b>	Galets

<u>Structure de la berge droite</u>	<u>Structure de la berge gauche</u>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturelle / Artificielle</li> <li>Nature du substrat prédominant : Galets</li> <li>Végétation des berges : Nue</li> <li>Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 0%</li> <li>Pente : 30%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturelle / Artificielle</li> <li>Nature du substrat prédominant : Galets</li> <li>Végétation des berges : Bois de fer et jambelonier</li> <li>Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 80%</li> <li>Pente : 40%</li> </ul>	
<b>Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)</b>	Milieu ouvert	
<b>Vitesse du courant à la station (Si représentatif)</b>	rapide	
<b>Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)</b>	10 % roches/blocs 90 % cailloux/galets	% graviers/sable % vase/limon
<b>Etat du substrat</b> (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Dépôts latéritiques	
<b>Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses</b> (à définir)	< 5 % de recouvrement d'algues vertes filamenteuses	
<b>Matière organique végétale</b> : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Faible (feuilles et branches)	
<b>Fréquentation animale ou humaine ? à préciser</b> (paturages, zone de baignade,...)	Néant	
<b>Observations complémentaires</b> : Traces d'hydrocarbures, déchets, .... <b>Remarque</b>	Néant	

6 - Schéma général : emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d'eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...



**✓ STATION : NEKE 030**

**Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage**
**0 – Conditions générales**

Rivière :	Creek Nekewe	Station :	NEKE30
Coordonnées GPS (RGNC91) :	X : 326 412	Y :	313 664
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Beau
Date :	15/11/2011	Heure :	13h47

**1 - Environnement général**

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Forêt
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Faible
Granulométrie dominante	Blocs
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	169 mètres
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anomal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Néant

**2 – Caractéristiques des prélèvements**

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	Voir feuille de demande d'analyse
Laboratoire	

**3 – Caractéristiques physico-chimique de la station**

Date dernier étalonnage : 11/11/2011

 Qualité des données mesurées : +++, ++, +

Température pour chaque sonde					
Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	7.90	98.3%	25.0°
Turbidité (NTU)	0.32	Conductivité (µs/cm)	165.9	24.7°	
		pH	8.11	24.8°	

**4 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)**

Support	Vitesse du courant	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1- Bryophytes					
2- Autres plantes aquatiques					
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)			2		5
4- Cailloux / galets		4			
5- Graviers					
6- Roche mère / Blocs		1		3	
7- Vase					
8- Sable et limon					

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	< 5 cm	25 cm	5 cm	< 5 cm	20 cm
Précision sur substrat					
N° photo					
Remarque	Blocs	Feuilles	Blocs	Galets	Feuilles



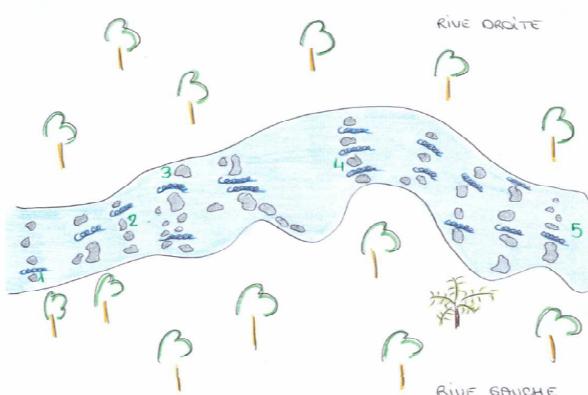
FE ENV 02  
INDICE BIOTIQUE  
ECHANTILLONNAGE DE LA STATION

## 5 – Description de l'ensemble de la station

<b>Longueur approximative du bief échantillonné (m)</b>	35 m
<b>Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale</b>	1.2 m
<b>- maximale</b>	3 m
<b>Profondeur à la station (m) : - minimale</b>	0 cm
<b>- maximale</b>	0.4 m
<b>Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)</b>	4 m
<b>Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)</b>	Blocs et galets

<u>Structure de la berge droite</u>	<u>Structure de la berge gauche</u>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturelle / Artificielle</li> <li>Nature du substrat prédominant : Terre (en amont) et blocs (en aval)</li> <li>Végétation des berges : Forêt</li> <li>Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 90%</li> <li>Pente : 70%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturelle / Artificielle</li> <li>Nature du substrat prédominant : Blocs</li> <li>Végétation des berges : Forêt</li> <li>Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 10%</li> <li>Pente : 40%</li> </ul>	
<b>Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)</b>	Milieu mi-ouvert	
<b>Vitesse du courant à la station (Si représentatif)</b>	Moyen	
<b>Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)</b>	50 % roches/blocs 40 % cailloux/galets	10 % graviers/sable % vase/limon
<b>Etat du substrat</b> (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton...à préciser)	Dépôts latéritiques	
<b>Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses</b> (à définir)	0% de recouvrement	
<b>Matière organique végétale</b> : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Faible (feuilles et branches)	
<b>Fréquentation animale ou humaine</b> ? à préciser (pâturages, zone de baignade,...)	Beaucoup de traces de cerfs et de cochons	
<b>Observations complémentaires</b> : Traces d'hydrocarbures, déchets, .... <b>Remarque</b>	Néant	

**6 - Schéma général :** emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d'eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...



STATION : PONO 020



**Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage**

**0 – Conditions générales**

Rivière :	Creek Oue Ponou	Station :	<b>PONO20</b>
Coordonnées GPS (RGNC91) :	X : 321 564	Y :	313 106
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Beau
Date :	16/11/2011	Heure :	07h05

**1 - Environnement général**

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Forêt
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Moyenne
Granulométrie dominante	Blocs / galets
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	143 mètres
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anormal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Néant

**2 – Caractéristiques des prélèvements**

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	Voir feuille de demande d'analyse
Laboratoire	

**3 – Caractéristiques physico-chimique de la station**

Date dernier étalonnage : 11/11/2011

Qualité des données mesurées : +++, ++, +

*Température pour chaque sonde*

Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	8.19	91.8%	19.7°
Turbidité (NTU)	0.77	Conductivité (µs/cm) pH	194.9 8.03	19.4° 19.5°	

**4 – Echantillonnage de la faune benthique** (noter l'ordre des 5 prélèvements)

Support	Vitesse du courant	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1- Bryophytes					
2- Autres plantes aquatiques					
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)			2		
4- Cailloux / galets	5			4	
5- Graviers					
6- Roche mère / Blocs	3				1
7- Vase					
8- Sable et limon					

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	15 cm	5 cm	< 5 cm	5 cm	< 5 cm
Précision sur substrat					
Nºphoto	Blocs	Feuilles	Roches	Galets	Cailloux
Remarque					



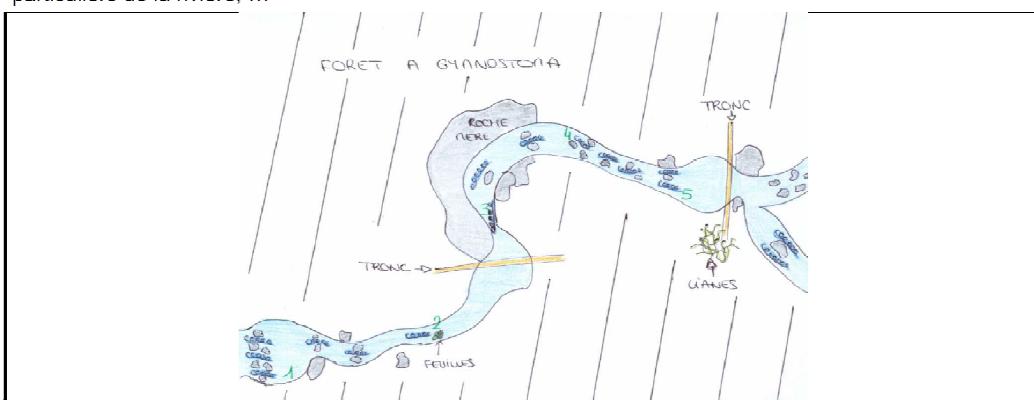
**FE ENV 02  
INDICE BIOTIQUE  
ECHANTILLONNAGE DE LA STATION**

## 5 – Description de l'ensemble de la station

<b>Longueur approximative du bief échantillonné (m)</b>	25 m
<b>Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale</b>	0.4 m
<b>- maximale</b>	1.5 m
<b>Profondeur à la station (m) : - minimale</b>	0 cm
<b>- maximale</b>	0.35 m
<b>Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)</b>	3.5 m
<b>Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)</b>	Blocs et galets

<u>Structure de la berge droite</u>	<u>Structure de la berge gauche</u>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturelle / Artificielle</li> <li>Nature du substrat prédominant : Roche et blocs</li> <li>Végétation des berges : Quelques fougères</li> <li>Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 5%</li> <li>Pente : 70%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturelle / Artificielle</li> <li>Nature du substrat prédominant : blocs et galets</li> <li>Végétation des berges : quelques arbres</li> <li>Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 25%</li> <li>Pente : 30%</li> </ul>	
<u>Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)</u>	Milieu fermé	
<u>Vitesse du courant à la station (Si représentatif)</u>	Moyen	
<u>Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)</u>	70 % roches/blocs 20 % cailloux/galets	10 % graviers/sable 0 % vase/limon
<u>Etat du substrat</u> (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton...à préciser)	Propre	
<u>Végétaux aquatiques et algues vertes filamentueuses</u> (à définir)	0 % de recouvrement	
<u>Matière organique végétale</u> : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Moyenne (feuilles, branches et troncs)	
<u>Fréquentation animale ou humaine ?</u> à préciser (pâturages, zone de baignade,...)	3 maisons au bord du creek	
<u>Observations complémentaires</u> : Traces d'hydrocarbures, déchets, .... <u>Remarque</u>	Néant	

6 - Schéma général : emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d'eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...



**✓ STATION : YOMA 030**

**Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage**
**0 – Conditions générales**

Rivière :	Creek Yomaa	Station :	<b>YOMA30</b>
Coordonnées GPS (RGNC91) :	X : 326 071		Y : 311 509
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Beau
Date :	15/11/2011	Heure :	16h00

**1 - Environnement général**

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Savane (bois de fer)
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Moyenne
Granulométrie dominante	Blocs
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	121 mètres
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anormal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Néant

**2 – Caractéristiques des prélèvements**

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	Voir feuille de demande d'analyse
Laboratoire	

**3 – Caractéristiques physico-chimique de la station**

Date dernier étalonnage : 11/11/2011

 Qualité des données mesurées : **+++**, ++, +

**Température pour chaque sonde**

Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	7.80	101.0%	27.5°
Turbidité (NTU)	0.51	Conductivité (µs/cm)	189.7	27.3°	
		pH	8.28	27.7°	

**4 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)**

Support	Vitesse du courant		Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
	1	2	3	4	5	6
1- Bryophytes						
2- Autres plantes aquatiques						5
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)						
4- Cailloux / galets			3		2 - 4	
5- Graviers						
6- Roche mère / Blocs				1		
7- Vase						
8- Sable et limon						

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	5 cm	10 cm	5 cm	10 cm	40 cm
Précision sur substrat					
N° photo					
Remarque	Blocs	Galets	Galets	Galets	Cypéracées

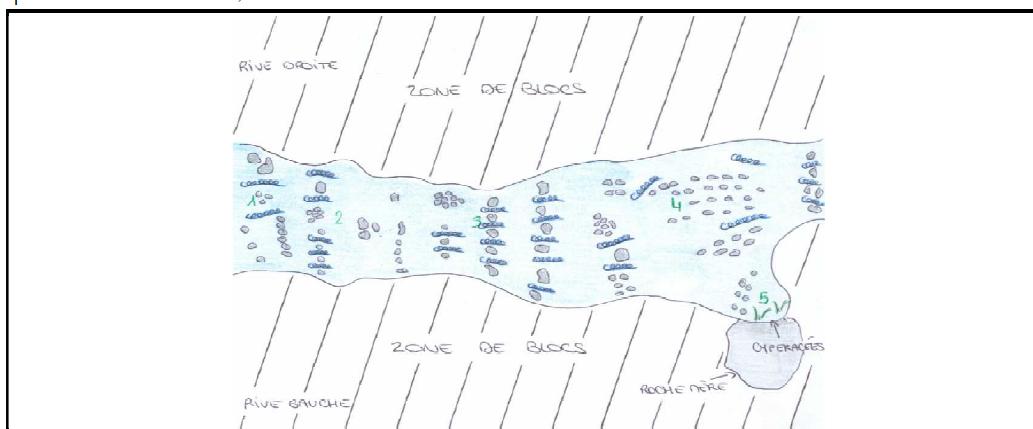


## 5 – Description de l'ensemble de la station

<b>Longueur approximative du bief échantillonné (m)</b>	30 m
<b>Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale</b>	3 m
<b>- maximale</b>	15 m
<b>Profondeur à la station (m) : - minimale</b>	0 cm
<b>- maximale</b>	0,4 m
<b>Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)</b>	20 m
<b>Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)</b>	Blocs

<u>Structure de la berge droite</u>	<u>Structure de la berge gauche</u>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturelle / Artificielle</li> <li>Nature du substrat prédominant : Blocs</li> <li>Végétation des berges : Nue</li> <li>Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 0%</li> <li>Pente : 20%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naturelle / Artificielle</li> <li>Nature du substrat prédominant : Blocs</li> <li>Végétation des berges : Bois de fer et gaïacs</li> <li>Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 10%</li> <li>Pente : 50%</li> </ul>	
<b>Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)</b>	Milieu ouvert	
<b>Vitesse du courant à la station (Si représentatif)</b>	Moyen	
<b>Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)</b>	60 % roches/blocs 30 % cailloux/galets	10 % graviers/sable % vase/limon
<b>Etat du substrat</b> (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton...à préciser)	Un peu de dépôts latéritiques	
<b>Végétaux aquatiques et algues vertes</b> filamenteuses (à définir)	10% de recouvrement	
<b>Matière organique végétale</b> : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Faible (feuilles)	
<b>Fréquentation animale ou humaine ? à préciser</b> (pâturages, zone de baignade,...)	Traces de cerfs et de cochons	
<b>Observations complémentaires</b> : Traces d'hydrocarbures, déchets, .... <b>Remarque</b>	Berges remaniées en aval	

6 - Schéma général : emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d'eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...



Version 04 – VV-Août 2010

page 2/2

**Annexe 04 : Typologie mésologique des stations échantillonées dans les creeks aux alentours de la mine Pinpin**

Sur la base des observations effectuées lors de la présente campagne de terrain, une typologie mésologique des stations peu être mise en place.

Les stations peuvent être caractérisées selon différents items correspondant à la typologie mésologique des stations :

- les habitats aquatiques,
- leur substratum géologique,
- l'utilisation du territoire,
- leur potentiel à être impactées par le projet.

*Les habitats aquatiques*

Une variable habitat définie par ROCHE<sup>65</sup> pour l'étude des rivières du massif Koniambo est reprise ici. Sa codification est basée sur 2 caractères dont les modalités sont les suivantes :

Le 1<sup>er</sup> est la vitesse d'écoulement :

- ✗ R = rapide,
- ✗ M = moyenne,
- ✗ L = lente ;

Le 2<sup>ème</sup> est la granulométrie du substrat prédominant :

- ✗ R = rocheux et blocs de pierre,
- ✗ G = graveleux à sableux,
- ✗ V = vaseux à argileux.

Six grands types d'habitats aquatiques d'eau douce sont ainsi définis.

*Tableau A : Les classes d'habitats d'eau douce, selon ROCHE*

Substrat	Vitesse d'écoulement		
	R	M	L
R	RR	MR	
G	RG	MG	LG
V			LV

<sup>65</sup> Roche, 2001. Étude environnementale de base, projet Koniambo. Rapport réalisé pour Falconbridge NC SAS

---

*Le substratum géologique*

---

Le substratum des bassins versants peut être de 2 grands types :

- ✖ P = péridotitique,
- ✖ VS = volcano-sédimentaire.

Les stations situées sur des terrains péridotitiques peuvent avoir été influencés par des activités minières ou pas.

Les stations qui appartiennent à des rivières dont le substratum est de type volcano-sédimentaire ont généralement la partie basse des vallées constituée de vastes étendues de pâturage et qui est habitée.

---

*Les utilisations du territoire*

---

Trois classes ont été définies selon l'utilisation du territoire et les différentes perturbations que subissent les stations :

- ✖ N = secteur peu ou non perturbé par des activités minières et des interventions humaines,
- ✖ M = secteur influencé par des activités minières passées, mais peu perturbé par les activités humaines,
- ✖ H = secteur perturbé par des activités humaines (tribus, village, bétail).

**A n n e x e   0 5 : R é s u l t a t s   b r u t s   d e s   a n a l y s e s  
d ' e a u**

✓ Station PONO 020 (=station 05)



Rapport d'analyse 2011/12/R0098

BC n°  
Aff n°  
Devis n° 2011/10/D0016

AQUATERRA  
Véronique FORLACROIX

BP 1555998804 Nouméa Cédex  
Tel : - 76 83 45  
v.forlacroix@aquaterra-nc.com

Echantillon : 2011/11/E0088

Lieu du prélèvement: POYA  
Date de début d'analyse : 15/11/2011  
Nature de l'échantillon : Eau superficielle  
Référence Client : Prélèvement 5  
Température à réception : 15°C

Date de prélèvement : 15/11/2011  
Date de réception : 16/11/2011 14h30  
Date de fin d'analyse : 09/12/2011  
Préleveur : Le client  
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Normes Françaises arrêté du 11/01/2007 eaux superficielles	Limite de quantification
<u>Paramètre concernant les substances toxiques</u>					
Chrome	NF EN ISO 11885	0.014	mg Cr/l	0.05	0.001
Chrome VI	NF T 90-043	0.025	mg CrVI/L		0,02
Mercure *	NF EN 1483	<0.05	µg Hg/l	0,5	0,05
Nickel	NF EN ISO 11885	0.003	mg Ni/l		0.001
Plomb	NF EN ISO 11885	<0.010	mg Pb/l	0.01	0.010
<u>Paramètre indésirable</u>					
Cobalt	NF EN ISO 11885	<0.001	mg Co/l		0.001
Hydrocarbures totaux *	NF EN ISO 9377-2	<0.10	mg/L	0,2	0,1
Manganèse	NF EN ISO 11885	0.002	mg Mn/l	0.05	0.001
Matières en suspension MES	NF EN 872	<2	mg/L	25	2
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	0.65	mg NO3/L	25	0,5
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.05	mg NO2/L		0,05
Phosphates dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg PO4/L		0,5

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.  
(2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.  
(3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.  
(4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...)  
(5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.  
(6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 13/12/2011  
Isabelle GALY  
Responsable de laboratoire

**✓ Station NEKE 030 (=station 01)**

**Rapport d'analyse 2011/12/R0094**

**BC n°**  
**Aff n°**  
**Devis n° 2011/10/D0016**

**AQUATERRA**  
**Véronique FORLACROIX**  
**BP 1555998804 Nouméa Cédex**  
**Tel : - 76 83 45**  
**v.forlacroix@aquaterra-nc.com**

**Echantillon : 2011/11/E0084**  
Lieu du prélèvement: POYA  
Date de début d'analyse : 15/11/2011  
Nature de l'échantillon : Eau superficielle  
Référence Client : Prélèvement 1  
Température à réception : 15°C

Date de prélèvement : 15/11/2011 Non précisée  
Date de réception : 16/11/2011 14h30  
Date de fin d'analyse : 09/12/2011  
Préleveur : Le client  
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Normes Françaises arrêté du 11/01/2007 eaux superficielles	Limite de quantification
<b>Paramètre concernant les substances toxiques</b>					
Chrome	NF EN ISO 11885	0.019	mg Cr/l	0.05	0,001
Chrome VI	NF T 90-043	<0.02	mg CrVI/L		0,02
Mercurie *	NF EN 1483	<0.05	µg Hg/l	0,5	0,05
Nickel	NF EN ISO 11885	0.002	mg Ni/l		0.001
Plomb	NF EN ISO 11885	<0.010	mg Pb/l	0.01	0.010
<b>Paramètre indésirable</b>					
Cobalt	NF EN ISO 11885	<0.001	mg Co/l		0.001
Hydrocarbures totaux *	NF EN ISO 9377-2	<0.10	mg/L	0,2	0,1
Manganèse	NF EN ISO 11885	0.002	mg Mn/l	0.05	0.001
Matières en suspension MES	NF EN 872	<2	mg/L	25	2
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	1.17	mg NO3/L	25	0,5
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.05	mg NO2/L		0,05
Phosphates dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg PO4/L		0,5

**Remarques/Commentaires :**

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.  
(2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.  
(3) Les limites de quantification indiquées sont celles obtenues par nos procédés du signe « < ». Correspondent aux limites de quantification. NC = valeur non calculable.  
(4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...).  
(5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.  
(6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m<sup>2</sup> et 100 g/m<sup>2</sup>.

Nouméa le 13/12/2011  
Isabelle GALY  
Responsable de laboratoire

**✓ Station YOMA 030 (= station 2)**



**Rapport d'analyse 2011/12/R0095**

**BC n°**  
**Aff n°**  
**Devis n° 2011/10/D0016**

**AQUATERRA**  
**Véronique FORLACROIX**  
**BP 1555998804 Nouméa Cédex**  
**Tel : - 76 83 45**  
**v.forlacroix@aquaterra-nc.com**

**Echantillon : 2011/11/E0085**  
Lieu du prélèvement: POYA  
Date de début d'analyse : 15/11/2011  
Nature de l'échantillon : Eau superficielle  
Référence Client : Prélevement 2  
Température à réception : 15°C

Date de prélèvement : 15/11/2011  
Date de réception : 16/11/2011 14h30  
Date de fin d'analyse : 09/12/2011  
Préleveur : Le client  
Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Normes Françaises arrêté du 11/01/2007 eaux superficielles	Limite de quantification
<b>Paramètre concernant les substances toxiques</b>					
Chrome	NF EN ISO 11885	0.012	mg Cr/l	0.05	0.001
Chrome VI	NF T 90-043	<0.02	mg CrVI/L		0,02
Mercure *	NF EN 1483	<0.05	µg Hg/l	0,5	0,05
Nickel	NF EN ISO 11885	0.002	mg Ni/l		0.001
Plomb	NF EN ISO 11885	<0.010	mg Pb/l	0.01	0.010
<b>Paramètre indésirable</b>					
Cobalt	NF EN ISO 11885	<0.001	mg Co/l		0.001
Hydrocarbures totaux *	NF EN ISO 9377-2	<0.10	mg/L	0,2	0,1
Manganèse	NF EN ISO 11885	0.005	mg Mn/l	0.05	0.001
Matières en suspension MES	NF EN 872	<2	mg/L	25	2
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	0.83	mg NO3/L	25	0,5
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.05	mg NO2/L		0,05
Phosphates dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg PO4/L		0,5

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.  
(2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.  
(3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.  
(4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (Incertitudes,...)  
(5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.  
(6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m<sup>2</sup> et 100 g/m<sup>2</sup>.

Nouméa le 13/12/2011  
Isabelle GALY  
Responsable de laboratoire

**✓ Station MOIN 250 (= station 3)**

**Rapport d'analyse 2011/12/R0096**

BC n°  
Aff n°  
Devis n° 2011/10/D0016

**AQUATERRA**  
Véronique FORLACROIX  
  
BP 1555998804 Nouméa Cédex  
Tel : - 76 83 45  
v.forlacroix@aquaterra-nc.com

**Echantillon : 2011/11/E0086**

Lieu du prélèvement: POYA

Date de début d'analyse : 15/11/2011

Nature de l'échantillon : Eau superficielle

Référence Client : Prélèvement 3

Température à réception : 15°C

Date de prélèvement : 15/11/2011

Date de réception : 16/11/2011 14h30

Date de fin d'analyse : 09/12/2011

Préleveur : Le client

Flaconnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Normes Françaises arrêté du 11/01/2007 eaux superficielles	Limite de quantification
<u>Paramètre concernant les substances toxiques</u>					
Chrome	NF EN ISO 11885	0.015	mg Cr/l	0.05	0.001
Chrome VI	NF T 90-043	<0.02	mg CrVI/l		0,02
Mercure *	NF EN 1483	<0.05	µg Hg/l	0,5	0,05
Nickel	NF EN ISO 11885	0.004	mg Ni/l		0.001
Plomb	NF EN ISO 11885	<0.010	mg Pb/l	0.01	0.010
<u>Paramètre indésirable</u>					
Cobalt	NF EN ISO 11885	<0.001	mg Co/l		0.001
Hydrocarbures totaux *	NF EN ISO 9377-2	<0.10	mg/L	0,2	0.1
Manganèse	NF EN ISO 11885	0.021	mg Mn/l	0.05	0.001
Matières en suspension MES	NF EN 872	<2	mg/L	25	2
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg NO3/L	25	0,5
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.05	mg NO2/L		0,05
Phosphates dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg PO4/L		0,5

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Pour déclarer ou non la conformité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...).
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 13/12/2011  
Isabelle GALY  
Responsable de laboratoire

✓ **Station AFF\_MOIN 020 (= station 4)**



Rapport d'analyse 2011/12/R0097

BC n°  
 Aff n°  
 Devis n° 2011/10/D0016

<b>AQUATERRA</b> Véronique FORLACROIX
BP 1555998804 Nouméa Cédex
Tel : - 76 83 45
v.forlacroix@aquaterra-nc.com

**Echantillon : 2011/11/E0087**

Lieu du prélèvement: POYA

Date de début d'analyse : 15/11/2011

Nature de l'échantillon : Eau superficielle

Référence Client : Prélèvement 4

Température à réception : 15°C

Date de prélèvement : 15/11/2011

Date de réception : 16/11/2011 14h30

Date de fin d'analyse : 09/12/2011

Préleveur : Le client

Façonnage : labeau

Analyse	Méthode	Résultat	Unité	Normes Françaises arrêté du 11/01/2007 eaux superficielles	Limite de quantification
<u>Paramètre concernant les substances toxiques</u>					
Chrome	NF EN ISO 11885	0.008	mg Cr/l	0.05	0.001
Chrome VI	NF T 90-043	<0.02	mg CrVI/l		0,02
Mercure *	NF EN 1483	<0.05	µg Hg/l	0,5	0,05
Nickel	NF EN ISO 11885	<0.001	mg Ni/l		0.001
Plomb	NF EN ISO 11885	<0.010	mg Pb/l	0.01	0.010
<u>Paramètre indésirable</u>					
Cobalt	NF EN ISO 11885	<0.001	mg Co/l		0.001
Hydrocarbures totaux *	NF EN ISO 9377-2	<0.10	mg/L	0,2	0.1
Manganèse	NF EN ISO 11885	0.090	mg Mn/l	0.05	0.001
Matières en suspension MES	NF EN 872	<2	mg/L	25	2
Nitrates dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg NO3/L	25	0,5
Nitrites dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.05	mg NO2/L		0,05
Phosphates dissous	NF EN ISO 10304-1	<0.5	mg PO4/L		0,5

Remarques/Commentaires :

- (1) Les résultats se rapportent uniquement à cet échantillon.
- (2) Les déclinaisons non la combinaison, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée aux résultats.
- (3) Les résultats précédés du signe « < » correspondent aux limites de quantification. NC = somme non calculable.
- (4) Toutes les informations relatives aux analyses sont disponibles au laboratoire sur demande (incertitudes...).
- (5) Les limites de quantifications indiquées expriment les capacités optimales de nos procédés et n'ont à ce titre qu'une valeur indicative. Des variations de ces seuils sont susceptibles d'être observées lors de l'analyse d'échantillons de nature particulière.
- (6) Les types de filtres utilisés pour l'analyse des MES sont en microfibre de verre sans liant. Leur masse surfacique est comprise entre 50 g/m² et 100 g/m².

Nouméa le 13/12/2011  
 Isabelle GALY  
 Responsable de laboratoire

**A n n e x e 0 6 : Listing détaillé de la faune prélevée**

Groupe faunistique	Taxon	Score IBNC	Score IBS	Abondance				
				PONO 020	NEKE 030	YOMA 030	MOIN250	AFF_MOIN 020
Annélides	Oligochètes	3	2	1			7	1
Crustacés	Ostracodes							109
	Copépodes							2
	Atyidae	5				8		8
Arachnides	Hydracariens			4			5	5
Insectes	Collembole			1				3
Ephéméroptères	<i>Amoa</i>	8	9	3				
	<i>Celiphlebia</i>	7	8				1	6
	<i>Lepeorus</i>	6	7	43	45	146	138	
	<i>Notachalcus</i>	6	8	5	15		35	
	<i>Ounia</i>	9	9	14	26			13
	<i>Paraluma</i>		4	6		31	10	31
	<i>Tenagophila</i>	10	9	2	2			4
Odonatoptères	Corduliidae	5		1				
	Lestidae			1				2
Hétéroptères	Mesovelidiidae			1				
	Velidiidae	7	6	43	2			2
Diptères	Ceratopogoninae	6	3		2	14	1	
	<i>Forcipomyiinae</i>	8	8	1				
	<i>Harrisius</i>	6	4	3			1	
	<i>Corynoneura</i>	6	7	1	7			
	Orthocladiinae	2	4	3	15	49	4	1
	<i>Pseudochironomini</i>	8	9	3		3	4	2
	Tanypodinae	5		1		19		7
	Tanytarsini			1	24	3	14	39
	Culicidae					2		
	<i>Empididae</i>	8	6	3				
	<i>Limoniidae</i>	4	5		2			
	<i>Simulium</i>		6	354	849	2	2	184
	Stratiomyidae							1
	Tabanidae	5	3	1				
	Tipulidae			1				
Trichoptères	<i>Ecnomidae</i>	8	4	1	4		8	3
	<i>Helicophidae</i>	9		2				2
	<i>Helicopsychidae</i>	8	8	2		1	2	
	<i>Hydrobiosidae</i>	7	6	2	2			
	<i>Hydropsychidae</i>			4	18	5	398	15

Groupe faunistique	Taxon	Score IBNC	Score IBS	Abondance				
				PONO 020	NEKE 030	YOMA 030	MOIN250	AFF MOIN 020
	Hydroptilidae	5	3		22	52	51	4
	Kokiriidae	10						
	<i>Gracilipsodes</i>	7	8	14	50	12	106	
	<i>Symphitoneuria</i>	9	9				1	1
	<i>Oecetis</i>	6	6	9	7	2	18	
	<i>Triplectides</i>	6	8	1				
	Philopotamidae	9	9	5				
	Polycentropodidae	8	6	6		1	2	
Coléoptères	Hydrophilidae	5	5	18			2	
	spp.			2				5

Les taxons en rouge sont les plus polluo-sensibles.

**A n n e x e   0 7 : R é s u l t a t s   d e s   a n a l y s e s   s u r  
l ' e a u   d e   m e r   e t   l e s   s é d i m e n t s**



SARL au capital de 400.000 F CFP  
 RCS Nouméa 2005 B 774455  
 Ridet : 774455.001 - NAF 743B

N° Echantillon : 04/229

Nom du client :	NMC	Nature du prélèvement :	eau de mer
Adresse :		Références client :	eau de mer
Fax :		Lieu du prélèvement :	Non précisé
N° Téléphone :	76 83 45	Préleveur :	Le client
N° Mobilis :		Prélèvement effectué le :	21/04/2009
E mail :		Prélèvement déposé le :	22/04/2009
Interlocuteur :	Mélissandre Thoreau	Analyses effectuées le :	du 22/04/2009 au 29/05/2009

Type	Analyse	Résultats	Unité	Normes Françaises décret du 11/01/2007 eaux potables	Méthode
Paramètre concernant les substances toxiques	Chrome	0,04	mg Cr/L	NF EN ISO 11885	
Paramètre concernant les substances toxiques	Mercure *	<0,05	µg Hg/L	NF EN 13506/NF EN ISO 17852	
Paramètre concernant les substances toxiques	Nickel	0,026	mg Ni/L	NF EN ISO 11885	
Paramètre concernant les substances toxiques	Plomb	0,003	mg Pb/L	NF EN ISO 11885	
Paramètre indésirable	Cobalt	0,047	mg Co/L	NF EN ISO 11885	
Paramètre indésirable	Fer	11	mg Fe/L	NF EN ISO 11885	
Paramètre indésirable	Matières en suspension	392	mg/L	NF EN 872	
Bactériologique	Escherichia coli	233	UFC/100mL	NF EN ISO 17994 équivalent EPA 40 CFR part 141,74	
Bactériologique	Entérococcines	0	UFC/100mL	NF EN ISO 17994 équivalent/EPA 40 CFR part 141,74	

Remarques :

Le responsable de laboratoire

Gaëla MARCHAL

**LAB'EAU SARL**  
 Capital de 400.000 F CFP  
 Ridet 774455-001  
 BP 386 - 98846 NOUMÉA  
 Tél. : 24 94 12 - Fax : 24 12 29

20 Bis rue Descartes - Ducois - BP 386 - 98845 Nouméa Cedex  
 Tél. : (687) 24.94.12 - Fax : (687) 24.12.29  
 E-mail : labeaus@mls.nc  
 BNC 14889 - 00081 - 08767577392 - 05



N° Echantillon : 04/228

Nom du client :	NMC	Nature du prélèvement :	sédiments
Adresse :		Références client :	sédiments
Fax :		Lieu du prélèvement :	Non précisé
N° Téléphone :	76 83 45	Préleveur :	Le client
N° Mobilis :		Prélèvement effectué le :	21/04/2009
E-mail :		Prélèvement déposé le :	22/04/2009
Interlocuteur :	Mélissandre Thoreau	Analyses effectuées le :	du 22/04/2009 au 29/05/2009

Type	Analyse	Résultats	Unité	Normes Françaises décret du 11/01/2007 eaux potables	Méthode
Paramètre concernant les substances toxiques	Chrome	79	mg Cr/kg MS	NF EN ISO 11885	
Paramètre concernant les substances toxiques	Mercure *	< 0,05	mg Cr/kg MS	NF EN 1483	
Paramètre concernant les substances toxiques	Nickel	740	mg Ni/kg MS	NF EN ISO 11885	
Paramètre concernant les substances toxiques	Plomb	4,7	mg Pb/kg MS	NF EN ISO 11885	
Paramètre indésirable	Cobalt	44	mg Co/kg MS	NF EN ISO 11885	
Paramètre indésirable	Fer	35000	mg Fe/kg MS	NF EN ISO 11885	
Paramètre indésirable	Hydrocarbures totaux *	<200	mg /kg MS	ISO DIS 16703	
	Granulométrie >2mm	<0,1	%	NF ISO 11464	
Paramètre indésirable	Matières sèches (MS)	60,9	%	NF EN 12880	

Remarques :

Le responsable de laboratoire

Gaëla MARCHAL

  
**LAB'EAU SARL**  
 Capital de 400.000 F CFP  
 Ridet 774455-001  
 BP 386 - 98846 NOUMÉA  
 Tél. : 24 94 12 - Fax : 24 12 29

20 Bis rue Descartes - Ducos - BP 386 - 98845 Nouméa Cedex  
 Tél. : (687) 24.94.12 - Fax : (687) 24.12.29  
 E-mail : lab'eau@mls.nc  
 BNC 14889 - 00081 - 08767577392 - 05

**A n n e x e 0 8 : E t a t d e s c o n n a i s s a n c e s  
b o t a n i q u e s e n N o u v e l l e - C a l é d o n i e****❶ Historique<sup>66</sup>**

La flore de la Nouvelle-Calédonie a intéressé de nombreux botanistes et a fait l'objet de nombreux ouvrages. Les 1ères publications remontent à l'époque de James Cook (1774) avec le scientifique Forster qui accompagnait Cook lors de son deuxième voyage dans le Pacifique. Le premier ouvrage important consacré entièrement à la flore néo-calédonienne fut publié par Labillardière en 1824-25. De nombreux ouvrages se succèdent alors avec les visites de Montrouzier, Vieillard et Deplanche (1863), Balansa (1873), Pancher entre 1860 et 1880, Schlechter (1905), Sarasin et Roux (1914-1921), Baker, Rendle et Moore (1921). Tous ont herborisé leurs récoltes et beaucoup d'échantillons ont été étudiés notamment au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN). Guillaumin, chargé dès 1909 au Muséum du classement des herbiers néocalédoniens, a publié en 1948 la 1ère Flore de Nouvelle-Calédonie. Très vite, les connaissances se sont accumulées et en 1967, le premier volume (Sapotaceae) de cette flore paraît.

**❷ Mise à jour par l'IRD de la liste d'espèces**

La liste des espèces autochtones validement publiée par l'IRD en 2001 rend compte de l'état actuel des connaissances de cette flore de Nouvelle-Calédonie. « **Bien que de nombreux travaux lui aient été consacrés, la flore de Nouvelle-Calédonie demeure encore imparfaitement connue**, seulement 63 % des espèces actuellement décrites ont fait l'objet d'une révision récente, postérieure à 1967. Selon Morat (1993), 5-10 % des espèces sont vraisemblablement encore à découvrir. **En outre, bien des zones d'ombre existent sur la répartition et l'écologie de la majorité des espèces.** »

La flore indigène comprend selon cette liste 3 344 espèces inventoriées réparties dans les 4 taxa qui représentent les plantes vasculaires (trachéobiontes) :

- **Ptéridophytes** (fougères) : 259 espèces réparties en 26 familles et 84 genres, avec un taux d'endémisme spécifique de 39,8% ;
- **Gymnospermes** (les plantes à cônes, ex : Araucaria) : 43 espèces réparties en 4 familles et 14 genres, 13 espèces d'Araucaria sont endémiques au territoire sur 19 espèces trouvées au monde ;
- **Angiospermes** (les plantes à fleurs) **monocotylédones** (ex : Cypéracées) : 536 espèces réparties en 31 familles et 209 genres, avec un taux d'endémisme spécifique de 45,5%, les orchidacées comprennent le plus grand nombre de genres et d'espèces ;
- **Angiospermes dicotylédones** (ex : Myrtacées) : 2 422 espèces réparties en 132 familles et 498 genres, avec un taux d'endémisme spécifique de 83,9%, la famille des Myrtacées comprend le plus grand nombre d'espèces. De nombreuses familles appartiennent au fond floristique d'origine Gondwanienne (Cunoniacée, Lauracée, Elaeocarpacée, ...).

Les espèces introduites<sup>67</sup> (pour la plupart pantropicales) sur le Territoire sont au nombre de 1 600, dont une bonne partie est naturalisée<sup>68</sup>.

<sup>66</sup> Jaffré T. et al., 2004. Composition et caractérisation de la flore indigène de la Nouvelle-Calédonie. Editions IRD - Référence ISSN : 1297-9635, 121p et erratum

<sup>67</sup> Espèce qui n'est pas originaire ou présente, à l'état naturel, dans une région donnée. Généralement introduite par l'homme.

<sup>68</sup> Espèce non-autochtone qui s'est adaptée à un nouveau biotope, à une nouvelle région, sans pour autant l'envahir.

## ✓ Quelques notions de botaniques

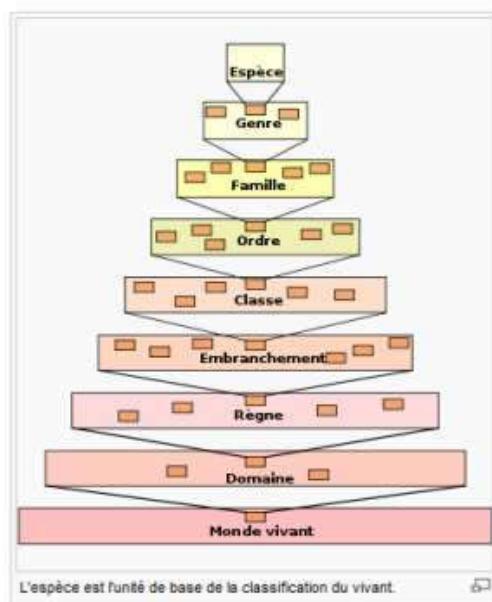
### ✓ La taxonomie<sup>69</sup>

En taxonomie, un **taxon** (du grec τάξις / *taxis*, « placement », « mise en ordre ». Pluriel grec : *taxa* ; pluriel français : taxons) est une entité conceptuelle qui est censée regrouper tous les organismes vivants possédant en commun certains caractères taxonomiques ou diagnostiques bien définis.

Dans la classification classique ces caractères sont réputés homogènes en fonction de leur rang taxinomique, leur « poids » (valeur taxinomique relative) étant laissé à l'appréciation des systématiciens.

Dans les classifications plus modernes, comme la classification phylogénétique, les taxons ne sont pas exploités, car ils recouvrent notamment des désignations vernaculaires (ex: reptile) insuffisamment structurées : ils sont donc remplacés par des clades qui s'emboîtent les uns à l'intérieur des autres, correspondant en fait à des taxons purement monophylétiques.

L'espèce constitue le taxon de base de la classification systématique. Plus le rang du taxon est élevé et plus le degré de ressemblance (le nombre de caractères qu'ils ont en commun) entre les individus concernés (plantes, animaux, champignons, bactéries) diminue, et inversement<sup>70</sup>.



Dans les sciences du vivant, l'**espèce** (du latin *species*, « type » ou « apparence ») est le taxon de base de la systématique. L'espèce est un concept flou dont il existe une multitude de définitions dans la littérature scientifique. La définition la plus communément admise est celle du concept biologique de l'espèce énoncé par Ernst Mayr (1942) : une espèce est une population ou un ensemble de populations dont les individus peuvent effectivement ou potentiellement se reproduire entre eux et engendrer une descendance viable et féconde, dans des conditions naturelles. Ainsi, l'espèce est la plus grande unité de population au sein de laquelle le flux génétique est possible alors que les individus d'une même espèce sont génétiquement isolés d'autres ensembles équivalents du point de vue reproductif.

### ✓ Ecriture du nom scientifique des organismes vivants

Dans la classification scientifique, une espèce vivante ou ayant vécu est désignée suivant les règles de la nomenclature binominale, établie par Carl von Linné au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle. Suivant cette classification, le nom d'une espèce est constitué d'un binôme latin qui combine le nom du genre avec une ou deux épithètes spécifiques. Autant que possible, le nom est suivi de la citation du nom de l'auteur, abrégé (en botanique) ou complet (en zoologie), qui a le premier décrit l'espèce sous ce nom. Le nom de l'espèce est l'ensemble du binôme et non pas seulement l'épithète spécifique.

Par exemple, les êtres humains appartiennent au genre *Homo* et à l'espèce *Homo sapiens*.

Les noms scientifiques sont « réputés » latins et s'écrivent en italique. Le genre prend une majuscule initiale tandis que l'épithète spécifique reste entièrement en minuscule. Lorsque le nom de l'auteur est cité en entier, il est en italique.

<sup>69</sup> <http://fr.wikipedia.org/wiki/Taxon>

<sup>70</sup> [http://fr.wikipedia.org/wiki/Esp%C3%A8ce\\_\(biologie\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Esp%C3%A8ce_(biologie))

Quand le genre est connu mais que l'espèce n'est pas déterminée, il est d'usage d'utiliser comme épithète provisoire l'abréviation du latin *species* : « sp. », à la suite du nom du genre. Quand on veut désigner plusieurs espèces ou toutes les espèces d'un même genre, c'est l'abréviation « spp. » (pour *species pluralis*) qui est ajoutée. De même, « sous-espèce » est abrégée en « ssp. » (pour *sub-species*) et « sspp. » au pluriel (pour *sub-species pluralis*). Ces abréviations sont toujours écrites en caractères romains.

#### Exemple de filiation pour le chêne gomme :

Embranchement > Classe > Sous-Classe > Famille > Genre > *Espèce*

[Tracheophytes](#) > [Angiospermes](#) > [Dicotyledones](#) > [Myrtaceae](#) > [Arillastrum](#) >*Arillastrum gummiferum*

#### **Statuts des plantes calédoniennes**

Pour chaque espèce peuvent être données des indications sur leur statut (endémique ou non). Dans leur recueil « Composition et caractérisation de la flore indigène de la Nouvelle-Calédonie »<sup>71</sup>, les scientifiques de l'IRD ont donné un statut aux espèces endémiques (qui n'existent que sur le Territoire) et indigènes (se trouvant sur le territoire néo-calédonien et également en dehors). Les espèces introduites (envahissantes et naturalisées/cultivées) n'ont pas encore de statut.

Indication de ce statut au niveau de la liste d'espèces :

- Espèce endémique : E
- Genre endémique : G
- Espèce Indigène : A

<sup>71</sup> Jaffré T. et al., 2004. Composition et caractérisation de la flore indigène de la Nouvelle-Calédonie. Editions IRD - Référence ISSN : 1297-9635, 121p et erratum

**A n n e x e 0 9 : M é t h o d o l o g i e d ' A q u a T e r r a p o u r  
l e s i n v e n t a i r e s f l o r i s t i q u e s****1 Dénomination des formations végétales**

La dénomination et la délimitation précise d'une formation végétale sont complexes et subjectivement liées à la personne qui en est chargée.

Contrairement à la classification des formations végétales de l'IRD qui associe le substrat à la végétation, la classification que nous avons privilégiée donne des indications uniquement liées à la végétation. En effet, un même type de végétation peut se retrouver sur des substrats différents donnant lieu à de nombreuses dénominations qui ne sont pas utiles dans le contexte de l'étude. Des formations végétales définies par T. Jaffré dans sa thèse<sup>72</sup> n'ont pas toutes été reprises, tel que le maquis buissonnant (qui ne comprend que des espèces ligneuses et rarement de cypéracées) que nous avons plutôt qualifié de maquis ligno-herbacé haut « fermé » c'est-à-dire impénétrable et dont la strate herbacée est définie dans le texte du rapport comme quasi-nulle. En effet, un maquis ligno-herbacé peut être plus ou moins ligneux, plus ou moins herbacé. Il s'agit après de le définir dans la description de la formation végétale concernée.

Cette simplification, nécessaire pour une meilleure compréhension de tous et une standardisation des différentes études dans une optique de suivi temporel, est explicitée dans le [tableau A](#).

<sup>72</sup> Jaffré 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, 228p + annexes

Tableau A : Les différentes formations végétales décrites dans la littérature et la typologie utilisée par Aqua Terra

<b>Types de formations végétales définies dans la thèse de T. Jaffré</b>	<b>Formations végétales définies par l'IRD<sup>73</sup></b>	<b>Typologie utilisée par l'équipe AQUA TERRA</b>
Maquis arbustif de bas de versant	Maquis arbustif sur sols bruns hypermagnésiens	Formation arbustive à paraforestière à <i>Gymnostoma</i>
Maquis buissonnant	Maquis arbustif sur cuirasse ferrallitique	Maquis arbustif
	Maquis arbustif sur pente	
Maquis ligno-herbacé	Maquis ligno-herbacé des pentes érodées	Maquis ligno-herbacé
	Maquis paraforestier et formation rivulaire	Maquis paraforestier
Forêt sempervirente de basse et moyenne altitude	Forêt dense humide	Forêt dense humide
Forêt sempervirente d'altitude	Forêt dense humide	Forêt dense humide d'altitude
		Forêt dense humide de talweg
		Formation rivulaire

L'ensemble des formations végétales identifiées sur les massifs miniers comprend 5 grands types (cf. figure A).

Lorsqu'une espèce domine (de manière générale ou en populations) dans la formation, elle est indiquée dans l'intitulé.

Le maquis ligno-herbacé est classé en 4 sous formations selon sa hauteur et la densité de chaque strate (herbacée / ligneuse).

Le maquis arbustif est classé selon sa densité arbustive (faible : ouvert ou fort : fermé).

Le maquis paraforestier est décrit selon les espèces dominantes ou caractéristiques (par exemple, l'Araucaria) qui le compose.

La forêt dense humide, elle, peut être cantonnée à un talweg (lié à la dégradation par les feux) ou bien s'étendre à un pan de versant voire plus.

La formation rivulaire peut être arbustive ou arborescente, elle se caractérise par son cortège d'espèces aquaphiles.

De manière générale, lorsqu'une espèce domine dans une formation, elle est indiquée dans son intitulé.

<sup>73</sup> Barrière R. et al., 2007. Caractérisation et cartographie de la végétation des milieux ultramafiques de la côte Nord-Ouest. Rapport de convention IRD/DDEE province Nord n°32/2005, Nouméa août 2007

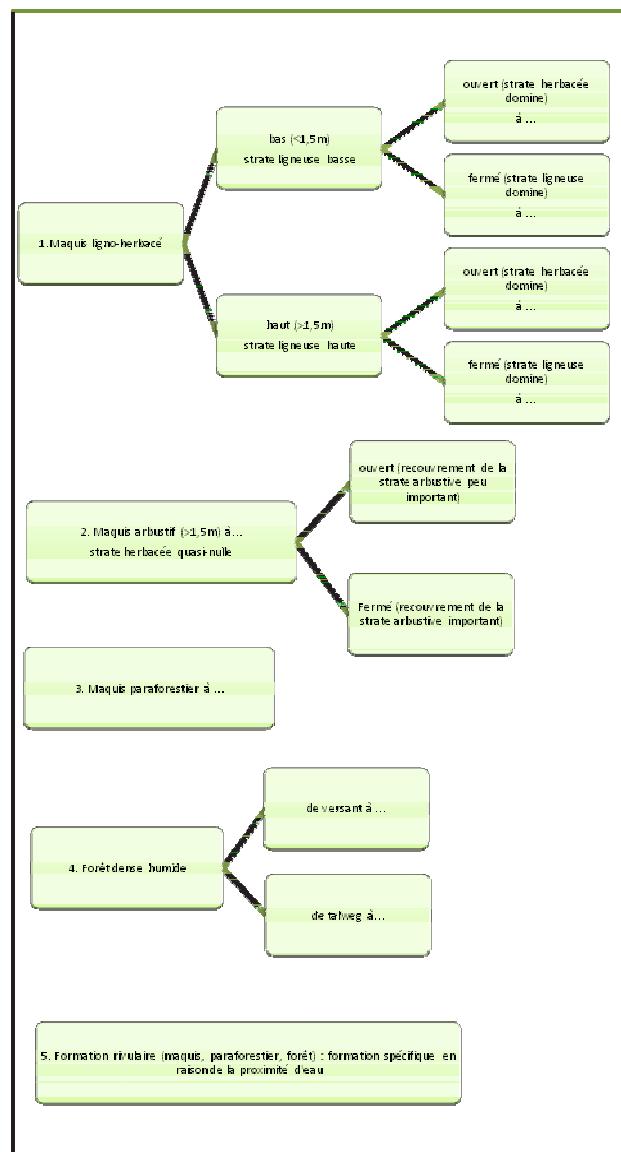


Figure A : Schéma des 5 grands types de formations végétales utilisés par AQUA TERRA

### ➤ La délimitation des formations végétales

Les limites entre les formations ne sont pas évidentes à cartographier. Ce sont généralement des zones de transition dans lesquelles la végétation se transforme progressivement. Par exemple, entre le maquis ligno-herbacé et la forêt dense humide, peuvent exister plusieurs formations transitoires telles que le maquis arbustif puis le maquis paraforestier. Cette lisière, pour simplifier le travail de cartographie, est appelée « zone de transition ». Dans un souci de simplification cartographique, cette zone n'a pas été indiquée. En outre, cette zone de lisière est importante à sauvegarder, car elle protège la formation la plus riche (forêt, maquis paraforestier). Elle fait le lien entre le maquis ligno-herbacé dont le cortège des espèces est héliophile et celui de la forêt dont le cortège est sciaphile (espèces qui aiment l'ombre). La destruction de la lisière d'une formation paraforestière ou forestière entraîne obligatoirement le recul de la formation en question. La lisière présente des conditions climatiques et écologiques particulières. Elle est pour cette raison soumise à une dynamique écologique propre. On parle d'**effet-lisière** (ou effet-bordure) pour décrire les impacts négatifs des lisières artificielles créées dans les milieux naturels, par exemple par la fragmentation.

**Attention :** les limites des formations végétales sur les cartes ne constituent pas les limites géographiques des formations mais celles de la zone d'étude.

### ☛ L'état de santé des formations végétales

L'état de santé des formations est un élément important que nous avons privilégié à indiquer lorsque nous le pouvons. Une formation végétale peut être en cours de régénération ou bien au contraire en cours de dégradation. Les indicateurs sont le taux de régénération des espèces et le type des espèces présentes.

### ☛ L'inventaire des formations végétales

La liste des espèces végétales citées dans une formation est loin d'être exhaustive. Tout d'abord, parce que ce n'est pas un inventaire détaillé qui est réalisé pour décrire la formation végétale. D'autre part la liste des espèces établie comprend très souvent les espèces connues par le botaniste qui décrit la formation. Ce sont des espèces qu'il repère immédiatement de par ses connaissances, leur prédominance sur le site (taille, abondance...), la saison à laquelle l'inventaire est réalisé... Les autres espèces qui ne sont pas listées, le sont parce :

- Qu'il ne les a pas vues (petite taille, faible abondance, passe inaperçue sans ses fleurs/fruits, etc.) ;
- Qu'il ne les connaît pas ;
- Que la formation est très riche et que cela nécessiterait beaucoup plus de temps à la détermination et à la recherche des espèces présentes.

Il faut savoir que les espèces ubiquistes (présentes sur un grand nombre de localisations) sont rapidement repérées. L'identification des autres prend plus de temps sauf si elles prédominent en termes d'individus sur le site.

Il faut donc faire attention à ces paramètres quant aux listes établies lors de la caractérisation des formations végétales. Cette liste vaut pour une personne (le botaniste), une saison, avec une méthode d'inventaire particulière. Sauf, formation très pauvre où la quasi-totalité des espèces présentes est établie rapidement, les autres listes doivent être complétées. De plus, la flore n'est pas une donnée figée, mais au contraire une donnée qui est appelée à évoluer au fur et à mesure de l'acquisition de connaissances nouvelles. La base de références pour le botaniste en Nouvelle-Calédonie est l'ensemble des tomes de la Flore. Ils ont été édités dans les années 50. Depuis, de nombreuses informations ont été récoltées mais n'ont pas été mises à jour dans la flore. Heureusement, l'IRD a réalisé un immense herbier dans ses locaux à Nouméa. Il regroupe l'ensemble des échantillons récoltés depuis des dizaines d'années par les scientifiques s'intéressant au domaine. La comparaison des échantillons récoltés sur site avec ceux de l'herbier permet souvent de déterminer le genre et l'espèce. L'importance de respecter au maximum la période de floraison/fructification (Août à Mars) permet d'avoir des échantillons avec des pièces florales aidant à la détermination de l'espèce.

## **A n n e x e 1 0 : S t a t u t d e p r o t e c t i o n d e s e s p è c e s f a u n i s t i q u e s e t f l o r i s t i q u e s**

Le site minier de Pinpin est situé pour sa grande majorité en Province Sud mais est à la limite des deux provinces. De ce fait, les réglementations des deux provinces sont présentées.

### **Réglementation en Province Sud**

- ➊ **la liste des espèces protégées avec le titre IV** consacre 12 articles sur le sujet de la protection des espèces figurant sur une liste établie par ses soins (167 taxons -espèces ou genres complets- sont actuellement listés).

Cette liste a été récemment revue par la délibération n°113-2010/BAPS/DENV du 1<sup>er</sup> avril 2010. L'article 1<sup>er</sup> enlève *Nepenthes vieillardii* (Nepenthaceae) et *Eriaxis rigida* (Orchidaceae) de la liste. Le 2<sup>nd</sup> article modifie la liste des orchidées protégées : une espèce est retirée aussi pour 4 genres qui restent protégés (*Gonatostylis* spp. à l'exception de *Gonatostylis vieillardii*, *Liparis* spp. à l'exception de *Liparis chalandei*, *Malaxis* spp. à l'exception de *Malaxis taurina*, *Megastylis* spp. à l'exception de *Megastylis gigas*).

La Province Sud stipule notamment que (art. 240-2) :

« sont interdits :

- La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement des spécimens des espèces végétales mentionnées à l'article 240-1, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;
- Le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tous produits ou toutes parties issus d'un spécimen de ces espèces ;
- La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces végétales. »

La liste annexée à l'article 240-1 des espèces végétales et animales protégées en province Sud comprend :

- ✓ **172 espèces végétales** réparties en 115 genres et 37 familles ;
- ✓ Pour les **espèces animales** : 4 chauves-souris et 3 roussettes, tous les cétacés et les siréniens (Dugong), tous les lézards Diplodactylidae, Gekkonidae et Scincidae, 1 espèce de Boidae et de Typhlopidae, ainsi que 6 espèces de tortues marines. A cette liste s'ajoute 158 espèces d'oiseaux, 12 espèces de poissons d'eau douce et 1 espèce marine, 13 espèces de crustacés d'eau douce, toutes les espèces de mollusques appartenant aux genres *Placostylus* (Bulimes) et *Cymbiola*, ainsi que 6 autres espèces, et 1 espèce d'insecte (papillon bleu).

- ➊ **le titre V « lutte contre les espèces envahissantes » consacre 9 articles (article 250-1 à 250-9) sur le sujet des espèces envahissantes figurant sur une liste établie par ses soins.**

La Province Sud stipule notamment dans son article 250-2, relatif aux espèces animales et végétales envahissantes, « afin de ne porter préjudice ni au patrimoine biologique, ni aux milieux naturels, ni aux usages qui leur sont associés, ni à la faune et à la flore sauvages », que sont interdits :

1. L'introduction dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence, la production, la détention, le transport, l'utilisation, la cession à titre gratuit ou onéreux, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie d'un spécimen vivant d'une espèce animale exotique envahissante, ainsi que de ses produits ;

2. L'introduction dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence, la production, le transport, l'utilisation, le colportage, la cession à titre gratuit ou onéreux, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie d'un spécimen vivant d'une espèce végétale exotique envahissante ainsi que de ses semences.

### ➤ Réglementation en Province Nord

Dans le code de l'environnement de la province Nord, le livre II « Protection et valorisation du patrimoine naturel » comprend :

- **le titre V « protection des espèces » consacre 2 chapitres et 9 articles sur le sujet de la protection des espèces figurant sur une liste établie par ses soins.**

La Province Nord stipule notamment (article 251-2) que :

« Sont interdits pour tout spécimen ou partie de spécimen des espèces inscrites sur la « liste des espèces protégées en province Nord », sur toute l'étendue de la province Nord :

- la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le ramassage de leur fructification ou de toute autre forme prise lors du cycle biologique, le prélèvement de cellules ou de matériel génétique, ainsi que le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat, la détention de spécimens ou parties de spécimens des espèces végétales ;
- La destruction ou l'enlèvement des œufs, des nids ou des agrégations, la chasse, la pêche, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux, ainsi que le transport, le colportage, l'utilisation, la détention, la mise en vente, la vente ou l'achat, de spécimens vivants ou morts, ou parties de spécimens des espèces animales ;
- La destruction, la modification, l'altération ou la dégradation des habitats particuliers à ces espèces.

Les dispositions des 1er, 2ème et 3ème ci-dessus s'appliquent par défaut aux espèces animales ou végétales non décrites ou en cours de description, et ce jusqu'à 6 mois après la publication de leur description dans une publication scientifique de diffusion internationale. »

La liste annexée à l'article 251-1 : « liste des espèces protégées en province Nord » comprend :

- ✓ Pour la flore, 63 espèces réparties dans 49 familles ainsi que 41 genres qui sont entièrement protégés ;
- ✓ Pour la faune : toutes les espèces des Gekkonidae (sauf *Hemidactylus Frenatus* et *Hemidactylus Garnotii*), des Diplodactylidae, des Scincidae, 170 espèces d'oiseaux, 5 espèces de chauves-souris, 4 espèces de roussettes. Par contre aucune espèce de fourmi n'est protégée.

- **le titre VI « espèces envahissantes » consacre 2 chapitres et 9 articles sur le sujet des espèces envahissantes figurant sur une liste établie par ses soins.**

La province Nord stipule notamment (article 261-2) que :

« Sont interdits pour tout spécimen des espèces inscrites sur la « liste de espèces envahissantes en province Nord », y compris toutes les parties, gamètes, graines, œufs ou propagules qui pourraient survivre et se reproduire :

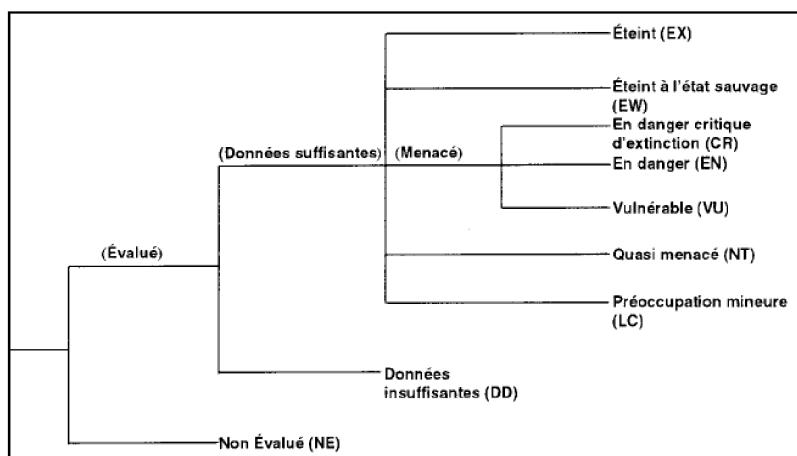
1. la culture, l'élevage ou la multiplication par quelque moyen que ce soit, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat,
2. l'introduction intentionnelle ou non intentionnelle par négligence ou par imprudence dans le milieu naturel, de tout spécimen de l'une des espèces animales ou végétales inscrites sur la liste dite « liste des espèces envahissantes en province Nord ».

### ✓ La liste rouge de l'IUCN

La liste date de 1994 mais a été mise à jour régulièrement depuis en fonction des nouvelles données récoltées. Il est important de se référer à cette liste bien qu'elle n'ait aucun caractère légal. En effet :

« Les Catégories et Critères de l'IUCN pour la Liste Rouge se veulent un système simple et facile à comprendre pour classer les espèces qui risquent de s'éteindre à l'échelle mondiale. L'objectif général du système consiste à fournir un cadre explicite et objectif de classification de la plus large gamme possible d'espèces, selon leur risque d'extinction. Toutefois, si la Liste Rouge attire l'attention sur les taxons qui courent le risque le plus élevé, elle n'est pas le seul moyen d'établir des priorités dans les mesures de conservation visant leur protection. »<sup>74</sup>

La mise au point s'est faite dans le cadre d'un vaste processus de consultation et de validation et l'on peut raisonnablement penser que le système est fiable pour la plupart des organismes. Il convient de noter que bien que le système classe les espèces dans les catégories de menace avec une logique remarquable, les critères ne tiennent pas compte du cycle biologique de chaque espèce. En conséquence, il est possible que le risque d'extinction soit sous-estimé ou surestimé dans quelques cas particuliers. »<sup>74</sup>



**Les espèces végétales endémiques à la Nouvelle-Calédonie qui sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN sont actuellement au nombre de 360. De plus, depuis 2011, 88 espèces de lézards (scinques et geckos confondus) sont également inscrites sur cette liste.**

### ✓ Le classement proposé par l'IRD pour la flore

La Province Nord a commandé en 2007<sup>75</sup> puis en 2009<sup>76</sup> deux études auprès de l'IRD afin de caractériser et cartographier les formations végétales des massifs miniers du Nord Ouest et du Nord Est de la Nouvelle-Calédonie

En plus de la zonation des formations végétales (à l'échelle des cartes IGN au 1 : 50 000ème) au niveau de ces massifs, elles font le point sur les taxons rares et menacés et proposent, en fonction de l'état des connaissances de l'époque et des relevés terrains réalisés par leur soin, une nouvelle classification avec quatre critères de classement :

- A : En danger critique d'extinction
- B : En danger
- C : Vulnérable
- D : Préoccupation mineure

<sup>74</sup> <http://www.iucnredlist.org> - IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species.

<sup>75</sup> Barrière R. et al., 2007. Caractérisation et cartographie de la végétation des milieux ultramafiques de la côte Nord-Ouest. Rapport de convention IRD/DDEE province Nord n°32/2005, Nouméa août 2007

<sup>76</sup> Barrière R. et al., 2009. Caractérisation et cartographie des végétations des milieux ultramafiques de la côte Est de la Province Nord. Rapport de convention IRD/DDEE province Nord n°162/2006, Nouméa juillet 2008

**A n n e x e 1 1 : L i s t e d e s e s p è c e s f l o r i s t i q u e s  
i n v e n t o r i é e s s u r l e s e n v i r o n s d e l a m i n e  
P i n p i n**

**Légende du tableau :**

Taxonomie	Endémicité	Types de formation	Statut : Classification IUCN	Liste des espèces protégées de la province Sud
Famille > Genre > Espèce	E	Espèce endémique	Ce sont toutes les formations végétales rencontrées avec les espèces qui y ont été rencontrées durant l'étude. La liste des espèces par formation n'est pas exhaustive.	LR Faible risque x : présente sur la liste
	G	Gente endémique		VU Vulnérable spp. : toute le genre est protégé
	A	Espèce indigène		EN Menacé d'extinction CR Gravement menacé d'extinction
			EW Eteint à l'état sauvage	
			EX Eteint	

**Abréviations dans le tableau :**

MLH : Maquis Ligno-Herbacé

**NB :** Ces deux tableaux (A et B), qui regroupent les espèces recensées par formation, présentent un total de 13 sous catégories de formations végétales. N'ont pas fait l'objet d'inventaire détaillé les formations n°5.b. et 5.c.

**Attention :** les espèces répertoriées dans le tableau 03 ne représentent pas la liste totale des espèces présentes pour les formations plus complexes :

1.a. maquis arbustif à *Gymnostoma*, 4.a. maquis arbustif fermé, 5.a. maquis paraforestier. La méthode des quadrats a été réalisée pour ces formations.

Tableau A: Liste des espèces inventoriées lors de la mission du 4/11/2010 (affaire n°063/10)

Taxonomie		Endémicité		Inventaire floristique du 4.11.2010 (aff. N°063/10)						Protection			
Famille	Genre espèce	Zone nord						Zone sud					
		2.c. MLH ouvert <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> Inventaire	2.c. MLH +/- haut ouvert <i>Inventaire</i>	2.d. MLH haut ouvert à <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> <i>Inventaire</i>	3.a. MLH fermé à <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> <i>Inventaire</i>	4.a. Maquis arbustif fermé quadrat	5.a. Reliquat paraforestier quadrat	1.a. Maquis arbustif à <i>Gymnostoma quadrat</i>	2.a. MLH ouvert dégradé Inventaire	2.b. MLH ouvert à <i>T. guillainii</i> Inventaire	UICN	Province Sud	
Points GPS		04	07	05	06	08	02	01	03				
Apocynaceae	<i>Alyxia tisserantii</i>	E							1				
Aquifoliaceae	<i>Ilex sebertii</i>	E		0									
Araliaceae	<i>Polyscias dioicus</i>	E							0				
Araliaceae	<i>Polyscias pancheri</i>	E		1	2	1	1	1					
Araucariaceae	<i>Araucaria rulei</i>	E					0		0				
Arecaceae	<i>Basselinia pancheri</i>	EE					0	1					
Bignoniaceae	<i>Deplanchea sessilifolia</i>	E							0				
Casuarinaceae	<i>Gymnostoma chamaecyparis</i>	E	0	2									
Casuarinaceae	<i>Gymnostoma intermedium</i>	E		2	1					1	1		
Celastraceae	<i>Peripterygia marginata</i>	EE		1			1		1		2		
Cladoniaceae	<i>Cladonia pycnoclada</i>										1		
Clusiaceae	<i>Montrouziera sphaeroidea</i>	EE		2	1	1	0	1	1		1		
Cunoniaceae	<i>Geissosia pruinosa</i>	E		3	4	3	2	2	3	0			
Cunoniaceae	<i>Codia montana</i>	EE	4	3	4	3	2	2	3	3	2		

Taxonomie		Inventaire floristique du 4.11.2010 (aff. N°063/10)						Protection	
Famille	Genre espèce	Zone nord			Zone sud			UICN	Province Sud
		2.c. MLH ouvert <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> Inventaire	2.c. MLH +/- haut ouvert Inventaire	2.d. MLH haut ouvert à <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> Inventaire	4.a. Maquis arbustif fermé quadrat	5.a. Reliquat paraforestier quadrat	1.a. Maquis arbustif à <i>Gymnostoma quadrat</i>	2.a. MLH ouvert dégradé Inventaire	2.b. MLH ouvert à <i>T. guillainii</i> Inventaire
Cunoniaceae	<i>Panheria billiadieri</i>	EE	1			1		1	1
Cunoniaceae	<i>Panheria confusa</i>	EE				1			1
Cunoniaceae	<i>Panheria seberti</i>	EE	0						
Cyatheaceae	<i>Shaeropteris intermedia</i>	E			0				x
Cyperaceae	<i>Costularia arundinacea</i>	E		1	2				
Cyperaceae	<i>Costularia cornosa</i>	E	3	1	2	2			
Cyperaceae	<i>Costularia nervosa</i>	E					2	1	3
Cyperaceae	<i>Costularia pubescens</i>	E		2		1	3	1	
Cyperaceae	<i>Gahnia</i> sp.					1			
Cyperaceae	<i>Lepidosperma perteres</i>	E	3	2	3	2	2	3	3
Cyperaceae	<i>Schoenus neocaledonica</i>	E			0	0			
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium esculentum</i>	A	2	2	2	1		2	1
Dilleniaceae	<i>Hibbertia deplancheana</i>	E				1	0		
Dilleniaceae	<i>Hibbertia pantheri</i>	E		2	2		1		0
Dilleniaceae	<i>Hibbertia pulchella</i>	E		2	1	2	2	1	1
Ericaceae	<i>Dracophyllum ramosum</i>	E			2	1		2	1
Ericaceae	<i>Dracophyllum verticillatum</i>	E					2	1	

Taxonomie		Endémicité		Inventaire floristique du 4.11.2010 (aff. N°063/10)				Protection			
Famille	Genre espèce	2.c. MLH ouvert <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> Inventaire	2.c. MLH +/- haut ouvert <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> Inventaire	Zone nord	2.d. MLH haut ouvert à <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> Inventaire	4.a. Maquis arbustif fermé quadrat	5.a. Reliquat paraforestier quadrat	1.a. Maquis arbustif à <i>Gymnostoma quadrat</i>	2.b. MLH ouvert dégradé Inventaire	UICN	Province Sud
Ericaceae	<i>Styphelia cymbulae</i>	A	0	1	1	1	1	2	2	1	0
Ericaceae	<i>Styphelia dammarifolia</i>		E				0	2			
Ericaceae	<i>Styphelia veillonii</i>		E							0	
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus chrysanthus</i>		E								
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris linearis</i>	A					1			2	
Gleicheniaceae	<i>Gleichenia dicarpa</i>		A							3	
Gleicheniaceae	<i>Sticherus flabellatus</i>		A	3	2						
Goodeniaceae	<i>Scaevola cylindrica</i>		A	1		2		2		1	
Goodeniaceae	<i>Scaevola montana</i>		A						2	2	
Guttiferae	<i>Garcinia balansae</i>		E					0			
Icacinaceae	<i>Gastrolepis austrocaledonica</i>		EE					0			
Sapotaceae	éch. feuilles rouilles dessous							0			
Laxmanniaceae	<i>Lomandra insularis</i>		E					1			
Loganiaceae	<i>Genistoma</i> sp.								0	1	
Malpighiaceae	<i>Acridocarpus austrocaledonica</i>		E	0				1	1		
Myrsinaceae	<i>Rapanea asymetrica</i>	0	1				0	0	1	0	

Taxonomie		Inventaire floristique du 4.11.2010 (aff. N°063/10)						Protection	
Famille	Genre espèce	Zone nord			Zone sud			UICN	Province Sud
		2.c. MLH ouvert <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> Inventaire	2.c. MLH +/- haut ouvert Inventaire	2.d. MLH haut ouvert à <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> Inventaire	4.a. Maquis arbustif fermé quadrat	5.a. Reliquat paraforestier quadrat	1.a. Maquis arbustif à <i>Gymnostoma quadrat</i>	2.a. MLH ouvert dégradé Inventaire	
Myrtaceae	<i>Carpolepis laurifolia</i>	EE	0	0			0		4 espèces EN, 6 VU, 1 bientôt menacée sur 34
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.								3 espèces protégées sur 34
Myrtaceae	indéterminé - ech		0						
Myrtaceae	<i>Metrosideros operculata</i>	E				0			
Myrtaceae	<i>Sannantha leratii</i>	E	2		1	1	3	2	2
Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp.					0			
Myrtaceae	<i>Tristaniopsis calobuxus</i>	E	4	3	3	4	2	2	
Myrtaceae	<i>Tristaniopsis guillainii</i>	E		2			2	2	3
Myrtaceae	<i>Uromyrtus</i> sp.					0		1	
Nepenthaceae	<i>Nepenthes vieillardii</i>	A	2	1	2			0	
Orchidaceae	<i>Dipodium punctatum</i> var. <i>squamatum</i>	A			0				
Orchidaceae	<i>Eriaxis rigidia</i>	EE	1	2			1	1	1
Pittosporaceae	<i>Pittosporum cf. gracile</i>	E		1	0	1	0		
Pittosporaceae	<i>Pittosporum dumosense</i>	E			0	1	1	2	0
Proteaceae	<i>Grevillea exul exul</i>	E				0		1	

Taxonomie		Inventaire floristique du 4.11.2010 (aff. N°063/10)						Protection	
Famille	Genre espèce	Zone nord			Zone sud			UICN	Province Sud
		2.c. MLH ouvert <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> Inventaire	2.c. MLH +/- haut ouvert Inventaire	2.d. MLH haut ouvert à <i>T. calobuxus</i> et <i>C. montana</i> Inventaire	4.a. Maquis arbustif fermé quadrat	5.a. Reliquat paraforestier quadrat	1.a. Maquis arbustif à <i>Gymnostoma quadrat</i>	2.a. MLH ouvert dégradé Inventaire	2.b. MLH ouvert à <i>T. guillainii</i> Inventaire
Proteaceae	<i>Grevillea gillivrayi</i>	E	1	1	1	2	0	0	
Proteaceae	<i>Stenocarpus umbelliferus</i>	E		1					
Rubiaceae	<i>Ixora francii</i> var. <i>angustifolia</i>	E		1					
Rubiaceae	<i>Ixora</i> sp.				0				
Rubiaceae	<i>Normandia neocaledonica</i>	EE					0		
Rubiaceae	<i>Psychotria collina</i>	A		0					
Rubiaceae	<i>Psychotria poissoniana</i>	E			0				
Rutaceae	<i>Comptonella drupacea</i>	EE				1			
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	A	1	3	2	1	2	1	
Sapindaceae	<i>Guioa glauca</i>	E				1	1	1	
Sapindaceae	<i>Guioa villosa</i>	E	1		1	1	1	1	
Shizeaceae	<i>Shizaea dichotoma</i>	A			1				
Smilacaceae	<i>Smilax orbiculata</i>	E			0				
Solanaceae	<i>Duboisia myoporoides</i>	A			1	0	1	1	
Thymelaeaceae	<i>Lethedon tannensis</i>	E	0			1			

Tableau B : Liste des espèces inventoriées lors de la mission du 7/02/2011 (affaire n°087/10)

Inventaire floristique du 7.02.2011 (aff. N°063/10)										Protection	
<b>Formations végétales</b>		<b>3.c. / 4.a. Maquis arbustif fermé</b>		<b>3.d. / 4.b. Maquis arbustif fermé à A. rulei</b>		<b>3.e. / 3.a. MLH ouvert à fermé à <i>Tristaniapis</i> spp.</b>		<b>2.b. / 3.b. MLH ouvert à fermé à T. guillainii</b>		<b>IUCN</b>	<b>PS</b>
<b>Inventaire</b>		<b>Inventaire</b>		<b>Inventaire</b>		<b>Inventaire</b>		<b>Inventaire</b>			
<b>Zone</b>		<b>zone 1</b>		<b>zone 2</b>		<b>zone 3</b>		<b>zone 4</b>			
<b>Points GPS</b>		<b>651</b>		<b>655</b>		<b>Latérite gravillonnaire</b>		<b>Latérite gravillonnaire / périodites démantelées</b>			
<b>Substrat</b>		<b>éboulis rocheux penté</b>		<b>Latérite gravillonnaire</b>		<b>Latérite gravillonnaire</b>		<b>Latérite</b>			
<b>hauteur</b>		<b>3 à 4 m</b>		<b>3 à 4 m</b>		<b>3 à 4 m</b>		<b>1 à 2 m</b>			
<b>sp dominante</b>		<b><i>T. guillainii</i></b>		<b><i>T. guillainii</i>, <i>T. calobuxus</i></b>		<b><i>T. guillainii</i>, <i>T. calobuxus</i>, <i>Codia montana</i></b>		<b><i>T. guillainii</i></b>			
<b>Rtmoy</b>		<b>100</b>		<b>100</b>		<b>100</b>		<b>80</b>			
<b>Commentaires</b>		<b>très poussiéreux, sous bois clair</b>		<b>Araucaria rulei surcrème plus de 20 m</b>		<b>Recree forestier, bois brûlé</b>		<b>Rh:30 Ra:70</b>			
<b>Taxonomie</b>		<b>Strates</b>		<b>herb.</b>		<b>arb. bas</b>		<b>arb. Haut</b>			
<b>Genre espèce</b>		<b>Endémicité</b>		<b>herb.</b>		<b>arboresc.</b>		<b>arb. Haut</b>			
<b>Famille</b>	<b>Apocynaceae</b>		<b><i>Artia brachycarpa</i></b>		<b>E</b>		<b>arboresc.</b>		<b>arb. Haut</b>		
	<b>Apocynaceae</b>		<b><i>Marsdenia billardieri</i></b>				<b>arboresc.</b>		<b>arb. Haut</b>		
<b>Araliaceae</b>	<b><i>Myodocarpus involucratus</i></b>		<b>E</b>				<b>arboresc.</b>		<b>arb. Haut</b>		
	<b><i>Polliscias dioicus</i></b>		<b>E</b>				<b>arboresc.</b>		<b>arb. Haut</b>		
<b>Araliaceae</b>	<b><i>Polliscias pantheri</i></b>		<b>E</b>				<b>arboresc.</b>		<b>arb. Haut</b>		
	<b><i>Araucaria rulei</i></b>		<b>E</b>				<b>arboresc.</b>		<b>arb. Haut</b>		
<b>Arecaceae</b>	<b><i>Basselinia pancheri</i></b>		<b>G</b>								
	<b><i>Basselinia deplanchei</i></b>		<b>G</b>								
<b>Argophyllaceae</b>	<b><i>Argophyllum laxum</i></b>		<b>E</b>								
	<b><i>Deplanchea sessilifolia</i></b>		<b>E</b>								
<b>Bignoniaceae</b>	<b><i>Gymnostoma chamecyparis</i></b>		<b>E</b>								
	<b><i>Gymnostoma poissonianum</i></b>		<b>E</b>								
<b>Casuarinaceae</b>	<b><i>Gymnostoma poissonianum</i></b>		<b>E</b>								
	<b><i>Gymnostoma poissonianum</i></b>		<b>E</b>								
										<b>EN</b>	<b>x</b>

		Inventaire floristique du 7.02.2011 (aff. N°063/10)						Protection		
		3.c. / 4.a. Maquis arbustif fermé Inventaire			3.d. / 4.b. Maquis arbustif fermé à A. rulei Inventaire			2.b. / 3.b. MLH ouvert à fermé à T. <i>guillainii</i> Inventaire		
Taxonomie	Formations végétales	Zone	zone 1	zone 2	zone 3	zone 4	zone 1	zone 2	zone 3	PS
Celastraceae	<i>Peripterygia marginata</i>	G	2					1		
Cladoniaeae	<i>Cladonia pyxidata</i>									
Clusiaceae	<i>Montrouzieria spheroidea</i>	G	1				2	1		1
Cunoniaceae	<i>Cordia montana</i>	G	1	2			3		4	
Cunoniaceae	<i>Geissosia pruinosa</i>	E	1					4		
Cunoniaceae	<i>Panzeria billardieri</i>	G					3		2	
Cunoniaceae	<i>Panzeria confusa</i>	G	2				2			
Cyatheaceae	<i>Sphaeropteris intermedia</i>	E	1				1			x
Cyperaceae	<i>Costularia nervosa</i>	E	3				3		2	
Cyperaceae	<i>Costularia pubescens</i>	E	2				3		3	
Cyperaceae	<i>Lepidosperma perteres</i>	E	2				2		2	
Cyperaceae	<i>Machaerina deplanchei</i>	E	1				1		1	
Cyperaceae	<i>Schoenus neocalodoidica</i>	E					2			
Cyperaceae	<i>Schoenus juvenis</i>	E					1			
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium esculentum</i>	A	2				2			
Dilleniaceae	<i>Hibbertia depilachema</i>	E	1						1	
Dilleniaceae	<i>Hibbertia panchari</i>	E	2				2		1	
Dilleniaceae	<i>Hibbertia sp.</i>		2						1	
Dilleniaceae	<i>Hibbertia vieillardii</i>	E						0		
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum sp.</i>						1			
Ericaceae	<i>Dracophyllum ramosum</i>	E					2		3	

		Inventaire floristique du 7.02.2011 (aff. N°063/10)				Protection	
		3.c. / 4.a. Maquis arbustif fermé Inventaire		3.d. / 4.b. Maquis arbustif fermé à A. rulei Inventaire		2.b. / 3.b. MLH ouvert à fermé à T. <i>guillaumii</i> Inventaire	
Taxonomie	Formations végétales	Zone	zone 1	zone 2	zone 3	zone 4	PS
Ericaceae	<i>Styphelia cymbulae</i>	A	2	1	4	3	2
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus chrysanthus</i>	E	1			1	
Gleicheniaceae	<i>Dicranopteris linearis</i>	A					1
Gleicheniaceae	<i>Gleichenia dicarpa</i>	A	2		2		
Goodeniaceae	<i>Scnevelia cylindrica</i>	A	2		3	3	1
Guttiferae	<i>Garcinia balansae</i>	E		2			
Icacinaceae	<i>Gastrolepis austrocaledonica</i>	G			1		
Joinvilleaceae	<i>Joinvillea plicata</i> spp. <i>plicata</i>	A			0		
Labiaceae	<i>Oxera nerifolia</i>				2		
Lauraceae	<i>Cassytha filiformis</i>	A					1
Laxmanniaceae	<i>Lomandra insularis</i>	E	0				1
Lindsaeaceae	<i>Sphenomeris deltoidea</i>	A					1
Loganiaceae	<i>Genistoma sp.</i>		1				2
Malpighiaceae	<i>Acridocarpus austrocaledonica</i>	E					2
Myrsinaceae	<i>Rapanea asymetrica</i>		1		2		
Myrsinaceae	<i>Rapanea sp.</i>				1		
Myrtaceae	<i>Carpolepis laurifolia</i>	G	1				
Myrtaceae	<i>Cloezia artensis</i>	G				0	
Myrtaceae	indéterminé - ech						
Myrtaceae	<i>Melaleuca quinquenervia</i>	A					
Myrtaceae	<i>Sannantha leratii</i>	E		1			2
Myrtaceae	<i>Uromyrtus sp.</i>			1		3	

		Inventaire floristique du 7.02.2011 (aff. N°063/10)				Protection	
		3.c. / 4.a. Maquis arbustif fermé Inventaire		3.d. / 4.b. Maquis arbustif fermé à A. rulei Inventaire		2.b. / 3.b. MLH ouvert à fermé à T. <i>guillaumii</i> Inventaire	
Taxonomie	Formations végétales	Zone	zone 1	Zone	zone 2	Zone	zone 3
Myrtaceae	<i>Syzygium</i> sp.2				0		
Myrtaceae	<i>Tristania calophylla</i>	E	1		4		4
Myrtaceae	<i>Tristania guillainii</i>	E	4	x	4	4	4
Myrtaceae	<i>Uromyrtus</i> sp.					0	3
Nepenthaceae	<i>Nepenthes vieillardii</i>	A		1		1	
Oleaceae	<i>Osmanthus</i> sp.	E			0		
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum Keekeae</i>	E	3		2		x
Orchidaceae	<i>Dendrobium odontochilum</i>	E	3		3		x
Orchidaceae	<i>Dendrobium oppositifolium</i>	E			0		x
Orchidaceae	<i>Cannaeorchis</i> sp.					1	
Orchidaceae	<i>Dendrobie virtoeae</i>	E				1	
Orchidaceae	<i>Erixys rigida</i>	G				1	
Orchidaceae	<i>Earina depauperata</i>	E			0	1	x
Picrodendraceae	<i>Scaphia oligostemon</i>	G	1				
Pittosporaceae	<i>Pittosporum gracile</i>	E	1		1	1	
Pittosporaceae	<i>Pittosporum dumosae</i>	E	1		4	2	
Proteaceae	<i>Grevillea exul exul</i>	E	1			1	
Proteaceae	<i>Grevillea gillivrayi</i>	E				1	
Proteaceae	<i>Eucarpha depauperata</i>	G				1	
Rhamnaceae	<i>Alphitonia neocaledonica</i>	E					1
Rubiaceae	<i>Ihora francii var. angustifolia</i>	E		1		1	
Rubiaceae	<i>Morinda</i> sp.					1	1

Inventaire floristique du 7.02.2011 (aff. N°063/10)						Protection	
Formations végétales		3.c. / 4.a. Maquis arbustif fermé Inventaire		3.d. / 4.b. Maquis arbustif fermé à A. rulei Inventaire		2.b. / 3.b. MLH ouvert à fermé à T. <i>guillainii</i> Inventaire	
Taxonomie	Zone	zone 1	zone 2	zone 3	zone 3	UICN	PS
Rubiaceae	<i>Normandia neocaledonica</i>	G	1			3	
Rutaceae	<i>Boronia pancheri</i>	G				2	
Rutaceae	<i>Comptonella drupacea</i>	G	2		2	2	
Rutaceae	<i>Myrtopsis</i> sp.		1			1	
Rutaceae	<i>Neoschmidia pallida</i>	G				1	
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	A	2	1		2	
Sapindaceae	<i>Guioa glauca</i>	E		2			
Sapindaceae	<i>Guioa villosa</i>	E	2		2		
Sapotaceae	<i>Buccariella baueri</i>	E		2			
Schizaceae	<i>Schizaea dichotoma</i>	A	1			1	
Simaroubaceae	<i>Souamea pancheri</i>	E	1				
Thymelaeaceae	<i>Lethedon tannensis</i>	E		1			
Thymelaeaceae	<i>Solmsia calophylla</i>	G	1			2	
Thymelaeaceae	<i>Wikstroemia indica</i>	A			1		
Xanthorrhoeaceae	<i>Dianella</i> sp.					1	

**A n n e x e 1 2 : F o r m u l a i r e d e d é c l a r a t i o n d e  
d é f r i c h e m e n t e t d e s t r u c t i o n d ' e s p è c e s  
p r o t é g é e s ( C o d e d e l a P r o v i n c e S u d )**



## **REPUBLIQUE FRANCAISE**

## DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT

19, avenue Foch, immeuble Foch, 2<sup>e</sup> étage  
BP 3718 - 98846 Nouméa cedex – Nouvelle-Calédonie –  
Tél : 24 32 55 – email : [denv.contact@province-sud.nc](mailto:denv.contact@province-sud.nc)  
Fax : (687) 24 32 56

**DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRICHEMENT  
ET  
DE DEROGATION POUR LA DESTRUCTION D'ESPECES ENDEMIQUES, RARES OU MENACEES**

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

à retourner contre avis de réception ou par lettre recommandée avec accusé de réception,  
à l'attention du président de l'assemblée de province, Direction de l'Environnement.

19, avenue Foch, immeuble Foch, 2e étage  
BP 3718 - 98846 Nouméa cedex - Nouvelle Calédonie -  
Fax : (687) 24.32.56  
Email : denv.contact@province-sud.nc

Le dossier accompagnant cette demande doit être établi en quatre exemplaires

Cadre réservé à l'administration

N° de dossier : \_\_\_\_\_ Date de réception : \_\_\_\_\_

#### SECTION DU DEMANDEUR

*Je soussigné(e):*

## 1. IDENTIFICATION DU DEMANDEUR

#### **Pour les personnes physiques :**

N° CARTE D'IDENTITE :

8

N° PASSEPORT : | | | | | | | |

CIVILITÉ Madame Mademoiselle Monsieur

NOM de naissance du demandeur

NOM d'usage du demandeur

**Prénoms du demandeur**

Pour les personnes morales :

RAISON SOCIALE OU APPELLATION COMMERCIALE :

NICUEL MINING COMPANY (NMC)

NOM du représentant légal :

M. D.

Prénom du représentant legal :

Yves

NOM, prénom du responsable du projet (si différent) :

M. G.

N° RIDET : 18131980001

Attribué par l'ISEE lors de votre inscription

OU

N° RC ou RM : 1111111111111111

Attribué par la CCI ou la CMA

Aucun numéro attribué localement

(Joindre l'acte autorisant le représentant qualifié de la personne morale à déposer la demande)

## 2. COORDONNÉES DU DEMANDEUR

Adresse permanente du demandeur :

5 rue du Port Despointes  
FAUBOURG BLANCHOT

Code postal : 98810 Commune : NOUMEA

Téléphone : 215

Téléphone portable : 123456789

Fax : 123456789

Email :

## 3. SOLICITE PAR LA PRESENTE L'AUTORISATION DE REALISER LES PROJETS SUIVANTS :

Le défrichement de la végétation sur la concession Pinpin 1B permettant l'exploitation minière du nickel.  
La superficie concernée est de 26 hectares

Dans la période du | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | au | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 9 |

- sur le domaine provincial public maritime
- à l'intérieur d'une aire protégée
- sur le domaine provincial à l'extérieur du DPM et d'une aire protégée
- en dehors du domaine provincial
- autre :

(concession minier NMCC Pinpin 13)

**3.1. DETRUIRE, ARRACHER, COUPER OU MUTILER DES SPECIMENS :**  
des espèces listées ci-dessous - quelle que soit la forme prise au cours de leur cycle biologique - ou leurs nids, dans les conditions indiquées :

*Araucaria rulei, sphaeropteris albifrons, Bulbophyllum keekee, Dendrobium odontochilum, Dendrobium oppositifolium, Dendrobate ventricosus, Farina deplanchei, Dipsodium punctatum var. squamatum*

Modalités d'exécution des opérations (moyens, matériel utilisé, modalités d'intervention sur site...) et mesures compensatoires proposées

Matériel utilisé : bouteau, pelle métrale

Mesure compensatoire : (cf. étude d'impact environnemental)

- \* Réhabilitation de zone dégradée
- \* Restauration d'habitat schisteux et reproduction d'espèce détinute
- \* Reproduction d'espèce protégée détinute par le défrichement
- \* Aire en place de plant de graine
  - des zones réhabilitées
  - des zones en cours de réhabilitation
  - du régénération du sol issu du défrichement

**Caractéristiques du projet :**  
Le détail du défrichement est donné dans l'étude d'impact.

Spécies endémiques, rares ou menacées							
Nature des travaux impliquant la destruction	Site, tracé envisagé (avec indication du(s) propriétaire(s) foncier(s))	Milieu(x) traversé(s)*	Surface par milieu traversé	Dates ou périodes envisagées des travaux par milieu ou site traversé	Famille	Genre	Spécie
Exploitation + utilisation atelier menuiserie	6 Maquis #	14 ha		2012	Anaécaracée Brachidacée	Anaécaria nudicaulis	Dendrobium affine
					"	"	Bulbophyllum fleeekeae
					"	"	Cannaphachis sp
					"	"	Dendrobium nudicolum
					"	"	Dendrobium edentobulbium
					"	"	Sphacelopteris albiflora
					"	"	Gastrodiae deplanchei
					"	"	Eriaea
Exploration	Haquins	4,8 ha		2013	Anaécaracée Grichidacée	Anaécaria nudicaulis	Anaécaria nudicaulis espèce guy en 2012
					"	"	Sphaeropetalis albiflora
Exploration	Maquis	5,5 ha		2014	Glypheacée Glypheacée	Glypheacées albiflora	Glypheacées albiflora
					"	"	Anaécaracée
Exploration	Maquis	3 ha		2015	Anaécaracée Grichidacée	Dendrobium Bulbophyllum Loeskei	Dendrobium Bulbophyllum Loeskei
					"	"	Anaécaria nudicaulis
Exploration	Haquins	4,6 ha		2016	Grichidacée	Grichidacée	Grichidacée
Exploration	Haquins	2,6 ha		2017	Grichidacée	Bulbophyllum fleeekeae	Bulbophyllum fleeekeae
Exploration	Haquins	4,8 ha		2018	Grichidacée	Dendrobium punctatum var. punctatum	Dendrobium punctatum var. punctatum
Exploration					"	"	Sphaeropetalis albiflora

(\*) Forêt sèche, forêt humide, maquis...

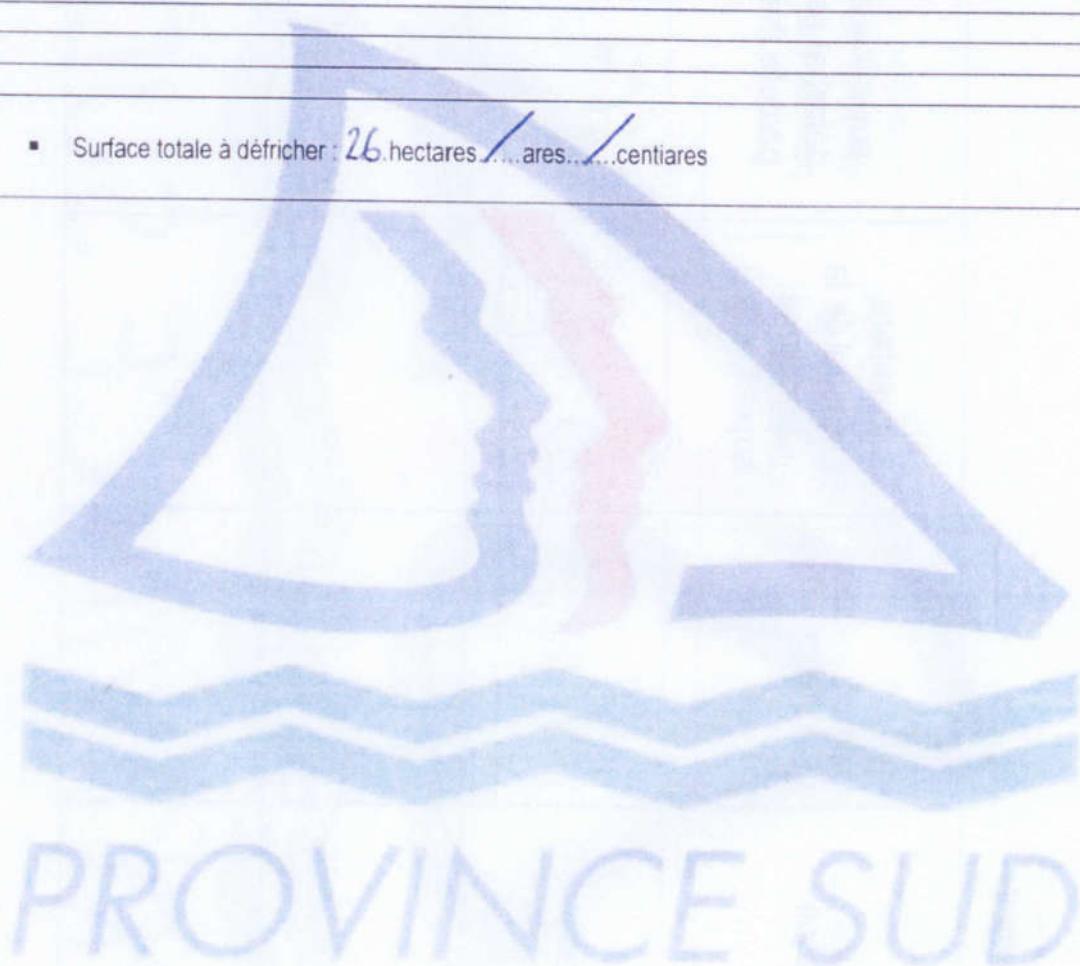
### **3.2. DEFRICHER :**

*Caractéristiques du projet de défrichement:*

- Objet des travaux :

*Exploitation minière du nickel*

- Surface totale à défricher : 26 hectares / ... ares / ... centiares



*Terrains concernés par le défrichement :*

commune	section	désignation ou lot	inventaire cadastral de la parcelle et superficie (ha)	superficie à défricher par parcelle (ha)	date prévisionnelle des travaux
Ruya sud	Me Muya	TV	5363-2484 + +16ha 34a 61ca	26 ha	2017 - 2019

J'atteste sur l'honneur l'exactitude des informations mentionnées dans la présente demande.

J'atteste avoir pris connaissance des conditions réglementaires liées à ma demande prévues aux articles 240-1 à 240-12, et 431-1 à 431-14 du code de l'environnement de la province Sud ainsi que de la notice informative jointe à cette présente demande.

A ma connaissance, les terrains, objet de la demande ont / n'ont pas (1) été parcourus par un incendie durant les dix années précédant celle de la présente demande.

(1) rayer la mention inutile

Fait à ..... Nouméa.....  
Le ..... 06/03/2012.....

Signature du demandeur

NICKEL MINING COMPANY (NMC)

SAS au capital de 33.007.130.000 F CFP

RCS Nou  
Siège social : OUACO - 98817 KAALAGOMEN  
Adresse : BP 66 - 98845 NOUMÉA  
Tél. : (687) 28.13.53 - Fax : (687) 28.15.67

PROVINCE SUD

Toute déclaration fausse ou mensongère est passible des peines prévues par l'article 441-7 du code pénal (un an d'emprisonnement et 1 819 000 F d'amende)

**DOCUMENTS COMPOSANT LES DOSSIERS A JOINDRE EN QUATRE EXEMPLAIRES :**

	<b>Pièce commune aux deux dossiers :</b> <i>cf. étude d'impact</i>	<b>Colonne réservée à l'administration</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Un plan de situation à l'échelle appropriée indiquant : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la localisation des terrains concernés ;</li> <li>• les limites de parcelles ;</li> <li>• les limites des milieux naturels des espèces protégées ;</li> <li>• la localisation de ces espèces ;</li> <li>• la position des constructions et ouvrages divers envisagés ;</li> <li>• les terrains à défricher</li> </ul>	
	<b>Pièces à joindre dans le dossier de demande de défrichement :</b> Pour tout type de demandeur : <i>cf. Etude d'impact</i>	<b>Colonne réservée à l'administration</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	- Une étude d'impact établie conformément à l'article 431-4 I du code de l'environnement de la province Sud ;	
<input checked="" type="checkbox"/>	- La description des limites et les coordonnées GPS (référentiel RGNC-91/Lambert) certifiées par un géomètre professionnel, pour l'ensemble de la parcelle concernée par le projet dans sa globalité ;	
<input checked="" type="checkbox"/>	- La ou les feuilles du plan cadastral contenant les parcelles concernées et sur laquelle le demandeur indiquera précisément les limites de la zone à défricher ;	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Un échéancier prévisionnel des travaux de défrichement	
	<b>Si le demandeur est une personne physique :</b>	
<input type="checkbox"/>	- Une copie du livret de famille ou de pièce d'identité pour les célibataires ;	
<input type="checkbox"/>	- Une copie du titre de propriété ou une attestation notariée ;	
<input type="checkbox"/>	- Les pièces justifiant de l'accord exprès du propriétaire des terrains en cause si ce dernier n'est pas le demandeur	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Si le demandeur est une personne morale autre qu'une collectivité publique :</b>	
<input type="checkbox"/>	- Une copie des statuts enregistrés ;	
<input type="checkbox"/>	- Une copie d'un extrait K-Bis récent pour les sociétés ;	
<input checked="" type="checkbox"/>	- Une copie du titre de propriété ou une attestation notariée ;	
<input type="checkbox"/>	- Les pièces justifiant que le demandeur a qualité pour présenter la demande d'autorisation de défrichement (délibération du Conseil d'Administration, statuts de la société indiquant les pouvoirs du P.D.G. ou du gérant...)	
	<b>Si le demandeur est une collectivité publique :</b>	
<input type="checkbox"/>	- Une délibération habilitant le demandeur à déposer la présente demande de défrichement	

**A n n e x e 1 3 : J u s t i f i c a t i o n d u c h o i x d e s  
 e s p è c e s a n i m a l e s r e c h e r c h é e s d a n s l ' é t u d e  
 f a u n i s t i q u e**

Stéphane Astrongatt a réalisé l'inventaire faunistique du site<sup>77</sup>.

Lors de la présente étude, 4 principaux groupes faunistiques ont été traités (cf. *Tableau A*).

Tableau A : Groupes faunistiques inventoriés, et leurs intérêts

GROUPE FAUNISTIQUE	INTERETS
L'avifaune (les oiseaux)	<p>Les oiseaux sont emblématiques en particulier sur une île comme la Nouvelle-Calédonie où la faune vertébrée est relativement pauvre (quasi-absence de mammifères).</p> <p>Du fait de caractéristiques et de comportements particuliers les oiseaux sont aisément repérables. Ils sont aussi pour la plupart d'identification relativement facile. Le nombre d'espèces est limité par rapport à d'autres groupes, et leur taxonomie est stable et acceptée de tous, ce qui facilite leur classement et la prise en compte de leur statut<sup>78</sup> [42]. Enfin l'efficacité d'une prise en compte de seuls oiseaux pour l'identification d'un réseau de sites prioritaires pour la conservation est avérée. <b>Ce sont donc des indicateurs fiables dans le cadre d'étude visant à la caractérisation d'un milieu.</b></p>
La myrmécofaune (les fourmis)	<p>Les fourmis appartiennent avec les guêpes et les abeilles à l'ordre des Hyménoptères. Ce sont des insectes sociaux organisés en colonies qui peuvent compter de quelques dizaines à plusieurs dizaines de milliers d'ouvrières. Dans les milieux tropicaux, le poids des fourmis (biomasse) peut constituer la moitié du poids total de tous les animaux. Ces impressionnantes populations et l'organisation sociale qui régule leurs comportements collectifs en font des insectes dominants des écosystèmes terrestres naturels. Elles y jouent d'ailleurs un rôle prépondérant, on parle d'espèces «clés de voûte».</p> <p>Par la prédation des insectes phytophages, la consommation de cadavres d'animaux, de nectars floraux et de graines, elles participent activement à la bonne santé des végétaux, au contrôle des organismes pathogènes, à la pollinisation et à la dissémination des graines. Plus un milieu naturel va compter d'espèces différentes de fourmis et plus ces fonctions seront mieux effectuées car elles occuperont un grand nombre de niches écologiques.</p> <p><b>De par cette importance dans le fonctionnement des écosystèmes, les fourmis sont un groupe marqueur des habitats, elles ont été retenues comme groupe indicateur de la faune invertébrée terrestre des milieux.</b></p> <p>En Australie, elles sont fréquemment utilisées comme indicateur dans le</p>

<sup>77</sup> Astrongatt S., novembre 2011. Inventaire faunistique des environs de la mine Pinpin (zones 2 et 3).

<sup>78</sup> Levrel H., 2007. Quels indicateurs pour la gestion de la Biodiversité? Paris. Les cahiers de l'IFB. Institut Français de la Biodiversité. 99p

	<p>suivi de l'évolution d'un milieu après perturbation ou dans le suivi de la réhabilitation des zones dégradées en milieu minier<sup>79</sup>.</p> <p>La Nouvelle-Calédonie compte près de 160 espèces de fourmis dont une vingtaine a été récemment introduite par l'homme. Ce nombre paraît faible comparativement aux zones tropicales continentales, ou à l'Australie toute proche qui compte 1 275 espèces décrites réparties en 101 genres<sup>80</sup>.</p> <p>Mais si on rapporte à la taille du territoire, la myrmécofaune néo-calédonienne est unique, parmi les plus originales et diverses de la planète. Cette myrmécofaune présente des caractéristiques archaïques, avec un fond faunistique ancien de type continental<sup>81</sup>. Elle se rattache à la région australasienne (Australie, Nouvelle-Zélande, Norfolk) et non pas à la région indo australienne<sup>82</sup>.</p> <p>Les espèces locales de fourmis sont très sensibles aux perturbations du milieu, particulièrement à la présence d'espèces introduites envahissantes contre lesquelles elles n'offrent que peu de résistance. L'homme est le principal vecteur de dissémination des fourmis envahissantes.</p>
La faune mammalienne (les mammifères)	<p>Avant l'arrivée de l'homme, la Nouvelle-Calédonie ne comptait pas d'espèce de mammifères autres que les chiroptères (Roussettes, Chauve-souris). Avec les différentes vagues d'arrivée des populations humaines sur le territoire de plus en plus d'espèces de mammifères ont été introduites. Douze espèces de mammifères introduits occupent les milieux naturels de Nouvelle-Calédonie. Pour différentes raisons, certaines espèces se révèlent être des envahissantes très nuisibles pour le maintien d'une biodiversité animale et végétale (c'est le cas du cerf, du cochon sauvage, du chat et du rat et dans une moindre mesure de la chèvre et du lapin).</p> <p>Cette faune est intéressante car nombre de ces espèces sont des introduites envahissantes ne nécessitant pas de mesures particulières en terme de conservation, mais par contre, parfois, des mesures de régulation.</p>
L'herpétofaune (les reptiles)	Il est étudié car c'est un compartiment de la faune que l'on peut considérer comme remarquable.

<sup>79</sup> King J., Andersen A. et Cutter A., 1998. Ants as bioindicators of habitat disturbance: validation of the functional group model for Australia's humid tropics. *Biodiversity and Conservation*. 7: 1627-1638

<sup>80</sup> Shattuck S. O., 1999. Australian ants: their biology and identification. Collingwood, Vic., CSIRO

<sup>81</sup> Ward P. S., 1985. Taxonomic congruence and disparity in an insular ant fauna: Rhytidoponera in New Caledonia. *Syst. Zool.* 34: 140-151

<sup>82</sup> Wilson E. O., 1959. Adaptive shift and dispersal in a tropical ant fauna. *Evolution* 13: 122-144

**A n n e x e 1 4 : M é t h o d o l o g i e d u b u r e a u  
d ' é t u d e B i o d i c a l p o u r l ' i n v e n t a i r e  
f a u n i s t i q u e**

Le présent paragraphe est extrait des rapports :

- Biocidal, 2010, Inventaire faunistique PARTIEL D'UNE ZONE D'EXPLOITATION DE LA NMC SUR LE MASSIF DE OUAZANGOU-TAOM, COMMUNE DE OUACO ;
- Astrongatt Stéphane, Le breton Julien, 2011, Caractérisation faunistique des concessions Paulette et Penn du massif du Ouazangou.

---

*Protocole de détection de la myrmécofaune*

---

**✓ Échantillonnage le long des pistes et sentiers**

Lors des premières campagnes d'inventaires myrmécologiques menées dans le cadre des études d'impact, l'échantillonnage se limitait à un certain nombre de transects placés plus ou moins aléatoirement dans les différents types de milieux rencontrés sur la zone d'étude. Les résultats obtenus étaient très satisfaisants pour caractériser la myrmécofaune du site mais ils l'étaient moins en ce qui concerne la délimitation d'éventuelles populations de fourmis envahissantes, de véritables menaces pour le maintien d'une biodiversité importante.

Notre expérience dans les milieux miniers nous a permis de constater que l'échantillonnage le long des pistes et des sentiers à travers une grande partie de la zone d'étude apporte des données plus pertinentes que l'échantillonnage le long d'un nombre limité de transects. Grâce à cette nouvelle méthode d'échantillonnage nous augmentons la probabilité de détection des populations de fourmis envahissantes qui rappelons le constituent une des plus importantes menaces pour le maintien d'une forte diversité d'arthropodes, voire de vertébrés dans les milieux naturels.

En terme de détection, sur les massifs miniers les fourmis envahissantes sont toujours à proximité des voies de communication, des zones de stockage de matériaux et des infrastructures, ce sont donc ces zones qui doivent faire l'objet d'une attention toute particulière. Avec le recul obtenu depuis les premières études menées dans un contexte d'aménagement (urbanisation, tracés de routes ...) ou d'exploitation des ressources minières, il est apparu que l'un des objectifs principaux des inventaires myrmécologiques est, outre la caractérisation de la faune d'arthropodes, de permettre de limiter au maximum la dissémination de fourmis envahissantes.

En effet, il serait dommage que les milieux naturels entourant les zones d'exploitation et qui ne doivent pas être impactés directement par le défrichement le soient par l'introduction accidentelles de fourmis envahissantes. Paradoxalement ce risque s'est accru avec la mise en oeuvre de nouvelles pratiques environnementales telles que la récupération du top-soil. Le top-soil issu de zones contaminées est un vecteur formidable des populations de fourmis envahissantes telle que la fourmi électrique, nous avons pu le constater à plusieurs reprises. Préalablement à tout mouvement de top soil, il est donc primordial de délimiter aussi finement que possible les populations de fourmis envahissantes sur les zones d'exploitation.

**✓ Méthode des appâts**

Compte tenu de la qualité des milieux, en particulier de la présence ou non de litière, nous avons choisi cette méthode de détection des espèces de fourmis sur toute la zone d'étude. L'appât utilisé est un mélange de miel, miettes de thon à l'huile et biscuits secs écrasés. Ce mélange contenant à la fois des sucres, des lipides et des protéines est attractif pour un large spectre d'espèces et sa texture sous forme d'une pâte permet de le faire adhérer à de nombreux substrats. Cette pâte est placée au niveau du sol ainsi que sur la végétation afin

d'y attirer les fourmis terrestres et arboricoles. Les appâts sont relevés après au moins 60 minutes, examinés sur le terrain, étiquetés et ramenés au laboratoire si un examen plus approfondi est nécessaire afin d'identifier avec certitude les espèces attirées.

Outre sa relative simplicité de mise en oeuvre, les appâts permettent de comprendre l'organisation des communautés de fourmis car nous pouvons y observer comment les espèces (locales ou introduites) exploitent les ressources alimentaires disponibles (recrutement en masse, en groupe, exploitation solitaire...) et surtout ils permettent de comprendre comment ces espèces interagissent entre elles afin de défendre ces ressources. Une des limites de cette méthode est qu'elle ne permet pas d'attirer certaines espèces cryptiques qui ont des moeurs alimentaires bien spécialisées. Les espèces appartenant aux genres *Leptogenys* et *Cerapachys* sont par exemple des fourmis légionnaires qui consomment principalement du couvain d'autres espèces de fourmis qu'elles se procurent en menant des raids au sein de leurs colonies. Ces espèces ne vont jamais être retrouvées sur nos appâts. Afin de pallier à cet inconvénient, il est important de réaliser un échantillonnage à vue.

### ❶ Échantillonnage à vue

Cette technique consiste à ramasser pendant 3 minutes, au moment du relevé des appâts, toutes les fourmis visibles dans un rayon d'un mètre autour de chaque appât. Nous notons également toutes les espèces observées lors de nos déplacements sur le site même si elles ne sont pas sur des appâts. Des fouilles sont également réalisées sous des pierres et dans le bois mort afin de mettre en évidence certaines espèces cryptiques.



### ❷ Identification des espèces échantillonnées

Il n'existe pas de clé générale d'identification pour la myrmécofaune néo-calédonienne. Sa connaissance est loin d'être exhaustive et plusieurs espèces récoltées ne sont pas encore nommées (Jourdan 1999, Le Breton et al. 2005). L'identification a toujours pu être faite au niveau du genre. Lorsque l'identification à une espèce décrite n'a pas été possible, l'espèce ou la morphospecies s'est vue attribuée un code d'identification relatif à la collection de référence de *BIODICAL*. La biogéographie des fourmis n'étant pas encore bien nette à l'échelle régionale nous avons distingué les espèces introduites des espèces locales (sans faire la distinction entre endémiques et natives).

---

### Méthode d'études des oiseaux

---

### ❸ Les points d'écoute

La méthode utilisée pour les milieux terrestres est celle des points d'écoute ou Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A). Elle consiste à recenser pendant dix minutes, sur des points d'écoute prédéterminés, les espèces présentes dans un rayon de 15 m autour dudit point et au-delà. Les doubles comptages des mêmes individus sont limités en mémorisant la localisation et la distance de chaque oiseau contacté. Les relevés se font du lever du soleil à 9h30 et de 15h30 au crépuscule (Le Breton, 2011).

L'emplacement des points d'écoute a été défini selon les principes suivants : répartition homogène sur l'ensemble de la zone d'étude, indépendance relative des unités d'échantillonnage (suffisamment distantes ou situées dans des vallées distinctes), situation favorable à l'écoute d'une vallée donnée. Les zones complètement nues n'ont bien sûr pas été échantillonnées.

Les données recueillies par les points d'écoute permettent d'évaluer la diversité de l'avifaune dans chaque zone, permettant ainsi de mieux définir les zones importantes pour la conservation des oiseaux. Elles permettent également de calculer pour chaque espèce d'oiseaux, les **fréquences d'abondance relative** (FA: rapport entre le nombre d'individus d'une espèce et le nombre total d'individus contactés) et les **fréquences d'occurrence** (FO: pourcentage de points d'écoute contenant l'espèce sur l'ensemble du site ou une zone donnée).

Une première partie de nuit fut également consacrée à l'écoute éventuelle des cris distinctifs d'un oiseau marin vulnérable, classé quasi-menacé sur la liste rouge de l'IUCN : le Pétrel de Tahiti. Cet oiseau niche sur les pentes des massifs montagneux de Nouvelle-Calédonie. Les adultes retournent au nid la nuit, peu avant 23H.

#### *Méthode d'études de l'herpétofaune*

Les geckos diplodactylidés et gekkonidés sont principalement nocturnes, alors que la quasi-totalité des scinques sont diurnes. Cependant, au moins quelques geckos se placent au soleil durant la journée (geckos du genre *Eurydactylodes*).

Parmi les scinques, beaucoup d'espèces sont héliophiles et généralement associées avec les prairies, les lisières de forêts et les taches de soleil dans la forêt. Beaucoup des espèces restantes sont des espèces dites cryptiques, vivant souvent près de la litière de feuilles, les rochers ou les souches, ou même fouisseuses dans le sol.

Malgré une abondance spécifique plus marquée durant certaines périodes annuelles (comme l'été calédonien), l'observation des reptiles peu se faire à tout moment de l'année (pas de réelle activité saisonnière marquée).

Certaines espèces sont relativement répandues, tandis que d'autres présentent différents niveaux d'endémisme régional ou local, avec des distributions très restreintes et des préférences d'habitats spécifiques, susceptibles de devenir une préoccupation particulière de préservation.

Les faunes de lézards sont généralement séparées par le type d'habitat et par l'altitude, bien que la plupart des espèces, sauf celles strictement inféodées aux hautes altitudes, se rencontrent sur un large spectre altitudinal jusqu'à environ 1000 m.

Les connaissances actuelles sur la répartition des espèces de lézards de Nouvelle-Calédonie permettent de classer la majorité des scinques et geckos dans quatre grands groupes, définis selon leurs comportements et leurs préférences d'habitat :

- Espèces discrètes, s'abritant et fourrageant dans la litière (tapis de feuilles couvrant le sol) ;
- Espèces diurnes et actives sur le sol, tendant à fourrager et à se réchauffer à la surface du sol ;
- Espèces diurnes, à tendance arboricole et actives sur le sol, fourrageant et se réchauffant sur les troncs et le feuillage des arbres, occasionnellement actives à la surface du sol ;
- Espèces nocturnes, fourrageant la nuit dans les arbustes et broussailles basses, dans de petits arbres ou dans la canopée (s'abritant dans la végétation ou dans la litière durant le jour).

Les scincidés constituent les trois premiers groupes, tandis que les geckos forment le quatrième groupe.

Après étude de la zone à partir de photos aériennes et observation *in situ*, il a été décidé de baser notre effort de recherche sur une recherche active, à vue (permettant de relever la présence de lézards actifs ou au repos),

entreprise parallèlement avec nos recherches myrmécologiques. Cette recherche opportuniste diurne, principalement réalisée dans le but de détecter les scinques, s'est vue compléter par la méthode d'échantillonnage nocturne afin de repérer les éventuels geckos de la zone d'étude.

#### **Méthodologie de recherche concernant les espèces diurnes**

La méthode d'échantillonnage par une recherche active à vue, a été réalisée en parallèle avec nos recherches myrmécologiques, permettant de relever la présence de lézards actifs ou au repos. Cette recherche active, opportuniste n'est efficace que si elle est menée sous bonnes conditions climatiques (de préférence lorsqu'il fait chaud avec un ensoleillement direct).

#### **Méthodologie de recherche concernant les espèces nocturnes**

En général, les geckos sont rencontrés de nuit sur les buissons et broussailles basses, petits arbres et dans la canopée de la forêt. Le jour, ces derniers se trouvent au sol dans la litière, en dessous les blocs rocheux et chablis, soit camouflés dans la végétation.

Les recherches nocturnes se déroulent habituellement durant les trois premières heures suivant le crépuscule. La technique principalement utilisée est basée sur la détection de la réflexion des yeux des geckos lorsqu'un faisceau lumineux est dirigé vers l'animal (par l'utilisation de jumelles modifiées, équipées d'une torche électrique), et par la détection des mouvements des geckos parmi les branches et les brindilles (avec une lampe à main de forte puissance).

Cette méthode permet une détection aisée des plus gros geckos du genre *Rhacodactylus*, et elle est particulièrement adaptée à la détection des plus petites espèces du genre *Bavayia*.

Toutefois, pour que la méthode de détection de geckos par la réflexion de l'œil soit efficace, une distance minimum de 10 à 15 m entre l'observateur et l'animal est requise. Les sites les plus propices à cette méthode de détection sont les bords de routes ou les habitats ouverts. A une telle distance, l'observation de l'espèce est souvent malaisée, et un co-équipier s'avère nécessaire pour capturer le spécimen en vue d'une identification, pendant que l'observateur le maintient dans le faisceau de sa torche. L'effort de recherche nocturne n'est réalisé, généralement, qu'une fois par site. Lorsque les conditions climatiques ne sont guère propices aux prospections nocturnes (fortes pluies), certains sites peuvent ne pas être explorés. Les transects nocturnes furent choisis en fonction des types de formations végétales rencontrées sur les zones d'études.

**A n n e x e 1 5 : F i c h e s d ' i d e n t i f i c a t i o n d e s  
e s p è c e s**



## La fourmi électrique, *Wasmannia auropunctata*, une peste majeure

Parmi la vingtaine d'espèces de fourmis introduites sur le territoire, la fourmi électrique est l'espèce la plus néfaste aussi bien au niveau écologique, économique et social. Sa dissémination inopportune sur l'ensemble du territoire constitue une véritable catastrophe écologique. Les nouveaux textes environnementaux adoptés par les Provinces devraient permettre de limiter cette dissémination à grande échelle mais également de réduire son expansion dans les milieux naturels dont l'importante valeur écologique est démontrée.

### Fiche d'identité de la fourmi électrique



Origine : Le long des cours d'eaux des zones tropicales d'Amérique du Sud

Distribution actuelle: Amérique du Nord Caraïbes, Afrique, Pacifique (Australie, Vanuatu, Salomon...)

Taille et coloration: 1.2 mm pour les ouvrières oranges, 4 mm pour les reines de couleur brune

Nombre de reines: Polygynie importante. Jusqu'à 90 000/ha/année. Chacune pond 90 œufs par jour.

Elles vivent un an et sont remplacées.

Organisation sociale: Supercolonies de nids interconnectés (unicolonialité). Fait unique dans la vie animale, les mâles et les femelles se clonent! Toutes les fourmis électriques de NC sont des spores qui ne s'agressent pas entre elles.

Nid: Pas de structures élaborées, toutes les cavités disponibles sont utilisées du sol à la canopée.

Déménagements fréquents pour se rapprocher de la nourriture et des sources d'humidité.

Dissémination: Pas de vol nuptial. Les jeunes reines partent en marchant pour fonder de nouveaux nids. Toutefois, des crues peuvent charrier des nids installés dans des morceaux de bois et c'est l'Homme qui la dissème à grande échelle.

Capacités individuelles de défense et d'attaque: Lors d'un contact avec une proie ou un ennemi, la fourmi électrique mord et ne desserre plus ses mandibules. A l'instar d'une guêpe, elle y injecte un puissant venin grâce à un aiguillon. Des insectes de près d'1 cm meurent rapidement après une seule piqûre. Les humains y sont très sensibles.

Capacités de recrutement: plusieurs centaines d'ouvrières en quelques minutes. Plusieurs milliers en moins d'une heure si la ressource est valable.

Régime alimentaire: omnivore. Forte propension à développer des relations mutualistes avec des insectes producteurs de miellat, un liquide riche et sucré.

Rhythme: Activité continue: 24h/24h (il manque les données fines sur la variation durant les 24 heures)

Fluctuation saisonnière de ses populations: Diminution des populations durant la saison fraîche.  
Ennemis naturels en NC: Reptiles (dont serpent aveugle: *Ramphotyphlops braminus*), oiseaux et surtout les autres fourmis envahissantes dont la fourmi noire à grosse tête (*Pheidole megacephala*).

## Impacts avérés dans les milieux naturels de Nouvelle-Calédonie

Les conséquences de la présence de la fourmi électrique au sein des milieux naturels de NC ont fait l'objet de plusieurs communications scientifiques. Bien que tous les niveaux trophiques soient touchés, c'est son impact sur les communautés natives de fourmis qui est le plus documenté. Dans les zones envahies, la très grande majorité des espèces natives de fourmis a disparu, victimes d'une préation intense. Toutes les strates sont impactées du sol à la canopée, la diminution de la richesse spécifique s'observe aussi bien chez les espèces terrestres que chez les espèces arboricoles. Lors de relevés entomologiques dans des forêts humides du mont-koghi, les ouvrières de la FE représentaient plus de 90% des insectes capturés.



Tous les insectes natifs ne sont pas éliminés des zones envahies. C'est même l'inverse pour une certaines catégorie d'entre eux. La FE pratique un élevage intensif d'insectes producteurs de miellat, dont les populations augmentent significativement dans les zones envahies. Ces insectes (puceons, cochenilles ...) sont élevés en masse sur les parties les plus tendres des végétaux, les plus riches en sucre. L'importante quantité de miellat n'est pas consommée en totalité et une partie se retrouve à la surface des végétaux. C'est un substrat idéal pour un champignon au mycélium noir qui est à l'origine de la fumagine et qui rend siligubres les zones fortement envahies. La pullulation de ces insectes favorise également la propagation de maladies cryptogamiques ou virales au sein des arbres dont la morbidité augmente.

La diminution des invertébrés a des répercussions sur les maillons supérieurs de la chaîne alimentaire. Ainsi, les populations de reptiles diminuent en particulier les geckos. Au sein du Parc de la Rivière Bleue, il également été montré que les cagous évitent les zones contaminées par la FE (J. Théuerkauf com pers.).



Ces atteintes, portées à la fois à la végétation et à la faune invertébrée et vertébrée, font peser de graves menaces sur le maintien d'une importante biodiversité au sein des milieux naturels du Territoire en particulier dans les forêts humides, des milieux sensibles car ce sont les plus riches.





## La fourmi folle jaune, *Anoplolepis gracilipes*, Situation de l'invasion en Nouvelle-Calédonie

La Fourmi Folle jaune mesure 5 mm, c'est une des plus grandes fourmis envahissante. Originaire d'Afrique ou d'Asie, l'espèce a trouvé des conditions propices à son développement dans les milieux secondaires et perturbés de Nouvelle-Calédonie. On la retrouve, formant de denses populations, depuis les îlots du lagon jusqu'aux sommets des massifs montagneux. Elle est particulièrement étendue au sein des mafous miniers du Nord au Sud de l'île. Elles forment localement des supercolonies qui s'étendent à mesure de la fondation de nouveaux nids organisés en réseaux. L'espèce est assez gracieuse (d'où son nom) et peut même apparaître comme sympathique pour les humains car elle est curieuse et ne nous est pas agressive. Toutefois l'espèce est néfaste aussi bien au niveau écologique, économique et social. Sa dissemination sur l'ensemble du territoire affecte durablement la biodiversité des milieux envahis.

### Fiche d'identité de la fourmi folle jaune



**Origine:** Zones tropicales d'Afrique ou d'Asie

**Distribution actuelle:** Amérique du Nord, Caraïbes, Asie, Afrique, Pacifique

**Taille:** 5 mm

**Nombre de reines:** Polygynie importante.

**Organisation sociale:** Supercolonies de nids interconnectés (unicolonialité).

**Nid:** Galeries creusées dans le sol ou dans des souches de bois mort. Niche rarement en hauteur.

**Dissémination:** Deux modes de dissémination, les jeunes reines partent en marchant pour fonder de nouveaux nids mais elles peuvent également réaliser des vols nuptiaux. Les crues peuvent charier des nids installés dans des morceaux de bois et c'est l'Homme qui la dissème à grande échelle.

**Capacités individuelles de défense et d'attaque:** Lors d'un contact avec une proie ou un ennemi, la fourmi folle pique son abdomen sous son thorax et projette de l'acide formique. Appartenant à la sous-famille des formicinae, elle ne possède pas d'aiguillon. Les humains ne sont pas sensibles.

**Capacités de recrutement:** plusieurs centaines d'ouvrières en quelques minutes. Plusieurs milliers en moins d'une heure si la ressource est valable.

**Régime alimentaire:** omnivore. Forte propension à développer des relations mutualistes avec des insectes producteurs de mielat, un liquide riche et sucré.

**Rhythme:** Activité continue: 24h/24H (il manque les données fines sur la variation durant les 24 heures)

**Fluctuation saisonnière de ses populations:** Diminution des populations durant la saison fraîche.

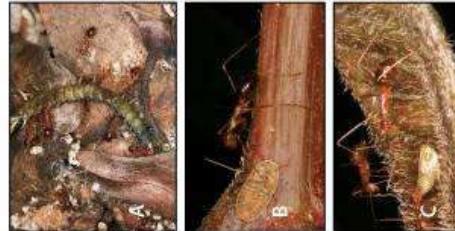
**Ennemis naturels en NC:** oiseaux et surtout les autres fourmis envahissantes.

### Impacts dans les milieux naturels

Quand ses densités de populations sont très fortes, la fourmi folle jaune peut dévaster des espèces animales endémiques indispensables au bon fonctionnement des processus naturels des écosystèmes.

L'exemple le mieux documenté concerne l'ile Christmas où *A. gracilipes* a décomposé les millions de crabes rouges endémiques, des crabes herbivores qui occupaient les forêts tropicales humides de l'île. La disparition des crabes eut des effets rapides sur la morphologie des forêts. Débarrassées de ces consommateurs endémiques de graines et de plantules, elles virèrent leurs sous-bois se refermer très vite. En Nouvelle-Calédonie, les faunes natives d'insectes et de reptiles sont impactées. Ces derniers sont délogés de leurs abris habituels (sous les roches, les troncs morts...) victimes des jets d'acide. Les conséquences de leur disparition n'a pas fait l'objet d'études spécifiques.

A cela s'ajoute la propagation de la fourmi folle jaune à élever une importante variété d'insectes producteurs de mielat. Quand le cheptel devient très important, le miellat produit en excès coule sur les végétaux qui se couvrent alors d'un voile mycélien noir (la fumagine), une moisissure du miellat produit en surplus et qui coule sur les végétaux. Outre l'aspect esthétique, elle favorise également l'épuisement des végétaux et la propagation d'agents pathogènes.



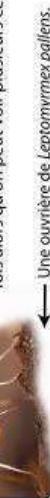
© Concepteur et réalisatrice: J. Le Breton ● BIO'DICAL



**A: quand le super-prédateur devient une proie.** Moins de 10 Fourmis Folles Jaunes ont suffit pour venir à bout d'un scolopendre de près de 4 cm. Grâce à leur puissant acide formique qu'elles projettent sur les parties tendres de leurs adversaires, les Fourmis Jaunes peuvent s'attaquer ou repousser des animaux de grande taille comme les reptiles. **B, C et D : un élevage diversifié et intensif.** Les ouvrières d'*Anoplolepis gracilipes* recoltent le précieux miellat auprès de nombreuses espèces d'insectes piqeurs. Grâce à la protection continue des fourmis, les populations explosent dans les zones envahies

### Attention !

Dans les milieux naturels, elle peut être confondue avec les fourmis locales appartenant au genre *Leptomyrmex*, qui ont également de longues pattes et la même teinte. Toutefois, ces dernières sont plus grandes (pièces d'1 cm) et il est rare d'en voir plus d'une dizaine à la fois alors qu'on peut voir plusieurs centaines de Fourmis Folles Jaunes sur un seul m<sup>2</sup>.



→ Une ouvrière de *Leptomyrmex pallens*.



Reine d'*A. gracilipes* escortée par des dizaines d'ouvrières durant la fondation de nouvelles colonies.

Plus d'infos sur le site: The Pacific Invasive Ant keys (PIAkey) <http://keys.lucidcentral.org/keys/v3/PIAkey/index.html>

## Les mammifères introduits et leurs impacts sur les massifs miniers



Avant l'arrivée de l'Homme, la Nouvelle-Calédonie ne comptait pas d'espèces de mammifères autres que les chiroptères (Roussettes et chauve-souris). Pour différentes raisons, certaines espèces introduites par les populations humaines se révèlent être envahissantes et nuisibles pour le maintien d'une biodiversité animale et végétale, c'est notamment le cas du cerf, du cochon sauvage, des chats et des rats. Ces animaux sont présents sur l'ensemble de la Grande Terre. Leur densités de populations varient selon les milieux considérés mais leur impact est important dans tous car même à faible populations ils consomment de grandes quantités de plantes et d'animaux locaux.

### Les cerfs (*Cervus timorensis*)

**Impact négatif sur la biodiversité: empêchent la régénération des milieux forestiers par le broutage incessant des jeunes arbustes**

Les cerfs sont présents sur toute la zone et les indices détectés en particulier l'abrutissement des jeunes plants dans les zones paraforestières situées sur la partie supérieure du massif laissent penser que les populations sont importantes. Du moins, elles ont un impact significatif sur l'état de conservation de la flore.



Quelques indices de présence de cerfs.

**Impact négatif sur la biodiversité:**  
Prédateurs de bulimes et d'oeufs au niveau du sol, perturbation des communautés d'insectes du sol si fouilles trop importantes

Les cochons sauvages sont présents en forte densité. De nombreux indices de présence ont été observés sur l'ensemble du site bien que ces animaux apprécient surtout les milieux forestiers où les ressources alimentaires sont plus nombreuses. Avec les cerfs, des actions de contrôle des populations de cochons doivent être envisagées.

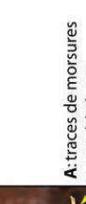
### Les cochons sauvages *Sus scrofa*



**Impact négatif sur la biodiversité:**  
Prédateurs de bulimes et d'oeufs au niveau du sol, perturbation des communautés d'insectes du sol si fouilles trop importantes

Les cochons sauvages sont présents en forte densité. De nombreux indices de présence ont été observés sur l'ensemble du site bien que ces animaux apprécient surtout les milieux forestiers où les ressources alimentaires sont plus nombreuses. Avec les cerfs, des actions de contrôle des populations de cochons doivent être envisagées.

A: traces de morsures caractéristiques  
B: Déjections  
C: Empreintes laissées au niveau du sol.



**Impact négatif sur la biodiversité:**  
Prédateurs de nombreux animaux locaux dont les bulimes, les reptiles, les couvées des oiseaux. Grands consommateurs de graines.

Les rats sont avec les chats les principaux prédateurs d'animaux locaux. L'extinction (disparition totale d'une espèce) leur est imputable suite à leur introduction sur de nombreux écosystèmes insulaires. A l'instar de ce que nous préconisons pour le chat, la régulation de leurs populations par piégeage ou empoisonnement est à envisager dans les colonies identifiées de Pétrel de Tahiti situées hors de la zone d'exploitation. Des observations ont permis de mettre en évidence l'augmentation du succès reproductive de la Perruche cornue suite à la conduite de campagnes d'empoisonnement très localisées.

### Les chats (*Felis cattus*)

**Impact négatif sur la biodiversité:**  
Prédateurs de nombreux animaux en particulier les oiseaux, les reptiles et les grands insectes.

Les chats sont présents sur l'ensemble de la zone où des crottes ont été observées. Toutefois le faible nombre de crottes observées nous laisse penser que les densités sont peu importantes. Nous avons trouvé une crotte contenant des plumes appartenant vraisemblablement à un jeune pétrel (cf. Photo). Cette observation prouve si besoin était que les chats sont des prédateurs de ces oiseaux dont les populations sont déjà menacées par la destruction de leur habitat.

La régulation de leurs populations par piégeage ou empoisonnement peut être envisagée comme mesure compensatoire dans les colonies identifiées de Pétrel de Tahiti situées hors de la zone d'exploitation.



### Les rats (*Rattus spp.*)

**Impact négatif sur la biodiversité:**  
Prédateurs de nombreux animaux locaux dont les bulimes, les reptiles, les couvées des oiseaux. Grands consommateurs de graines.



Graine d'un arbre partiellement dévorée par un rat →

## Annexe 16 : Liste des espèces faunistiques inventoriées

### Les oiseaux

#### Liste des espèces d'oiseaux détectées sur la zone d'étude N°2 de la mine Pinpin

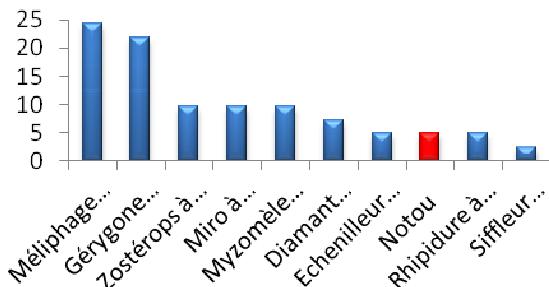
Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom commun	Répartition	Endémisme	Protection	UICN
Columbiformes	Columbidae	<i>Ducula goliath</i>	Notou	GT	EEnd	P	NT
Passériformes	Campephagidae	<i>Coracina caledonica caledonica</i>	Echenilleur calédonien	GT	SEE	P	-
	Estrildidae	<i>Erythrura psittacea</i>	Diamant psittaculaire	GT	EEnd	P	-
	Meliphagidae	<i>Myzomela caledonica</i>	Myzomèle calédonien	GT	EEnd	P	-
		<i>Phylidonyris undulata</i>	Méliphage barré	GT	EEnd	P	-
	Pachycephalidae	<i>Pachycephala caledonica</i>	Siffleur calédonien	GT	EEnd	P	-
	Pardalotidae	<i>Gerygone f. flavolateralis</i>	Gérygone mélanésienne	GT	SEE	P	-
	Petroicidae	<i>Eopsaltria flaviventris</i>	Miro à ventre jaune	GT	EEnd	P	-
	Rhipiduridae	<i>Rhipidura albiscapa bulgeri</i>	Rhipidure à collier	GT	SEE	P	-
	Zosteropidae	<i>Zosterops xanthochrous</i>	Zostérops à dos vert	NC	EEnd	P	-

#### Liste des espèces d'oiseaux détectées sur la zone d'étude N°3 de la mine Pinpin

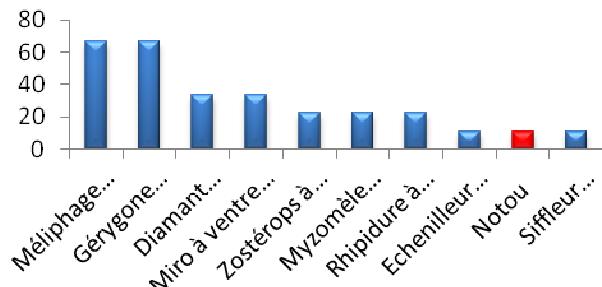
Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom commun	Répartition	Endémisme	Protection	UICN
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cacomantis flabelliformis pyrrhophanus</i>	Coucou à éventail	NC	SEE	P	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Ducula goliath</i>	Notou	NC	EEnd	P	NT
		<i>Chalcophaps indica sandwichensis</i>	Colombe turvert	NC	LR	P	-
		<i>Columba vitiensis hypoenochroa</i>	Pigeon à gorge blanche	NC	SEE	P	-
		<i>Drepanoptila holosericea</i>	Ptilope vlouvlou	GT	EEnd	P	NT
Passériformes	Campephagidae	<i>Lalage leucopyga montrosieri</i>	Echenilleur pie	GT	SEE	P	-
	Corvidae	<i>Corvus monedulaoides</i>	Corbeau calédonien	NC	EEnd	P	-
	Estrildidae	<i>Erythrura psittacea</i>	Diamant psittaculaire	GT	EEnd	P	-
	Meliphagidae	<i>Lichmera incana incana</i>	Méliphage à oreillons gris	NC	SEE	P	-
		<i>Myzomela caledonica</i>	Myzomèle calédonien	GT	EEnd	P	-
		<i>Phylidonyris undulata</i>	Méliphage barré	GT	EEnd	P	-
	Pachycephalidae	<i>Pachycephala caledonica</i>	Siffleur calédonien	GT	EEnd	P	-
		<i>Pachycephala rufiventris xanthetraea</i>	Siffleur itchong	GT	SEE	P	-
	Pardalotidae	<i>Gerygone f. flavolateralis</i>	Gérygone mélanésienne	GT	SEE	P	-
	Rhipiduridae	<i>Rhipidura albiscapa bulgeri</i>	Rhipidure à collier	GT	SEE	P	-
	Zosteropidae	<i>Zosterops xanthochrous</i>	Zostérops à dos vert	NC	EEnd	P	-
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eunymphicus cornutus</i>	Perruche cornue	GT	EEnd	P	EN

**Les tableaux ci-dessous :** Répartition : indique la répartition locale de l'espèce sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie (NC), la Grande Terre (GT) ; Endémisme : informe sur la répartition globale de l'espèce – à large répartition (LR), Endémique (EEnd), sous-espèce endémique (SEE); Protection: indique les espèces protégées inscrites sur la liste annexée à l'article 240-1 relatif à la protection des espèces du Code de l'Environnement de la Province Sud du 18 février 2009; UICN: indique l'inscription de l'espèce sur la liste rouge des espèces menacées de l'UICN (source: UICN 2010. UICN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.IUCNredlist.org>).

**Fréquences d'abondance  
(N=41) - Zone N°2**

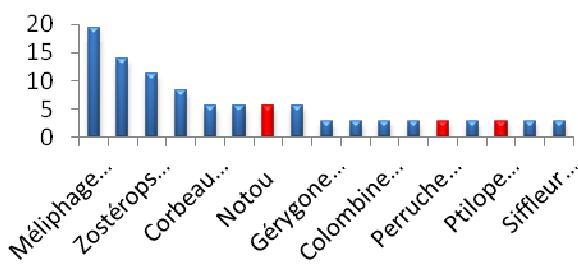


**Fréquences d'occurrence (N=9) -  
Zone N°2**

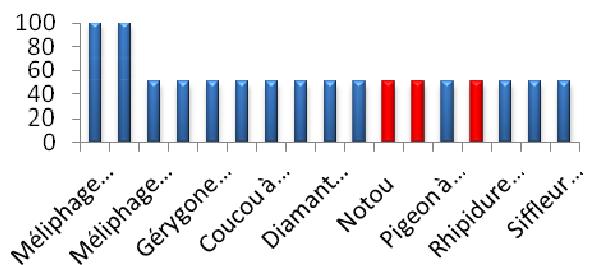


Fréquences d'abondance pour la zone n°2

**Fréquences d'abondance  
(N=36) - Zone N°3**



**Fréquences d'occurrence (N=2) -  
Zone N°3**



Fréquences d'abondance pour la zone n°3

La fréquence d'abondance (abondance relative ou coefficient d'abondance) correspond au pourcentage des individus d'une espèce par rapport au total des individus de toutes les espèces. Il rend compte de l'importance numérique des oiseaux de chaque espèce détectée sur chaque point d'écoute.

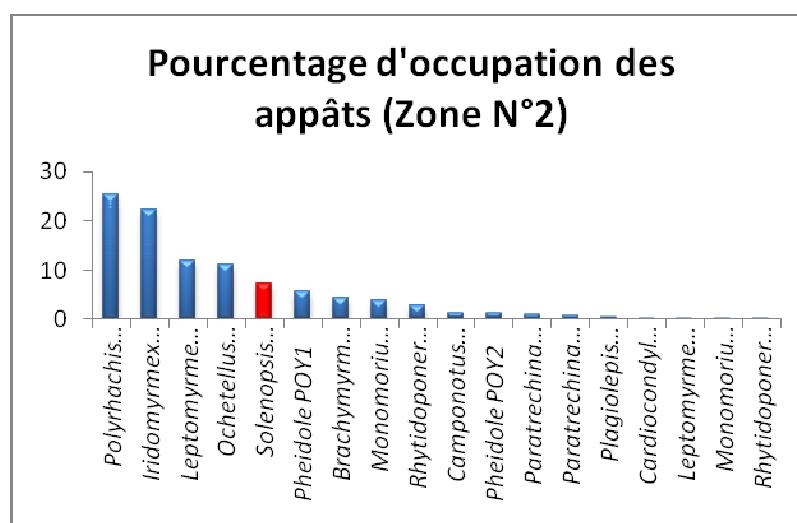
La fréquence d'occurrence (ou constance) est le rapport, exprimé sous la forme d'un pourcentage, entre le nombre total des relevés et le nombre de relevés contenant l'espèce. Les espèces constantes sont présentes dans plus de 50% des relevés (Points d'écoute), les espèces accessoires dans 25 à 50%, et les espèces accidentelles ou spécialisées dans moins de 25%.

### *Les fourmis*

#### **Liste des espèces de fourmis détectées sur la zone d'étude N°2 de la mine Pinpin**

Sous_Familles	Espèces	Statut
Dolichoderinae	<i>Iridomyrmex</i> sp.	Locale
	<i>Leptomyrmex</i> <i>geniculatus</i>	Locale
	<i>Leptomyrmex</i> <i>pallens</i>	Locale
	<i>Ochetellus</i> <i>glaber</i>	Locale
Ectatominae	<i>Rhytidoponera</i> <i>POY1</i>	Locale
	<i>Rhytidoponera</i> <i>POY2</i>	Locale
Formicinae	<i>Brachymyrmex</i> <i>obscurior</i>	Introduite
	<i>Camponotus</i> <i>gambeysi</i>	Locale
	<i>Camponotus</i> <i>POY1</i>	Locale
	<i>Paratrechina</i> <i>POY1</i>	Locale
	<i>Paratrechina</i> <i>vaga</i>	Introduite
	<i>Plagiolepis</i> <i>alluaudi</i>	Introduite
	<i>Polyrhachis</i> <i>guerini</i>	Locale
	<i>Cardiocondyla</i> <i>emeryi</i>	Introduite
	<i>Monomorium</i> <i>floricola</i>	Introduite
Myrmicinae	<i>Monomorium</i> <i>POY1</i>	Locale
	<i>Pheidole</i> <i>POY1</i>	Locale
	<i>Pheidole</i> <i>POY2</i>	Locale
	<i>Solenopsis</i> <i>geminata</i>	Introduite

Les espèces écrites en rouge sont des espèces introduites considérées comme une menace sérieuse pour le maintien de la biodiversité locale.

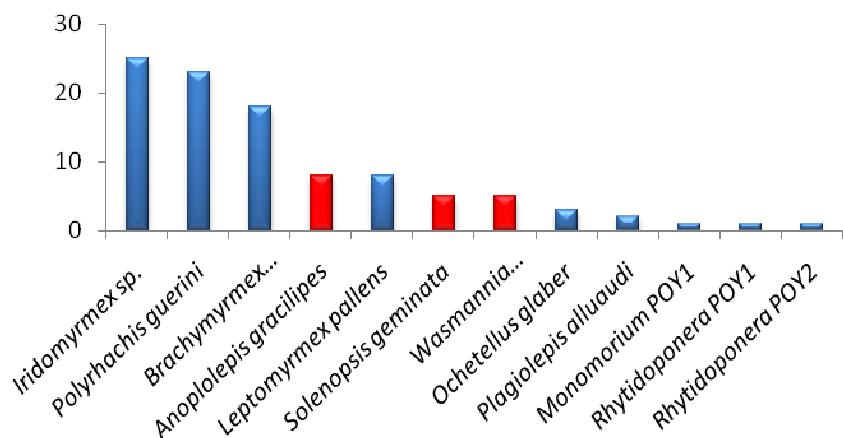


**Liste des espèces de fourmis détectées sur la zone d'étude n°3 de la mine Pinpin**

Sous_Familles	Espèces	Statut
Dolichoderinae	<i>Iridomyrmex</i> sp.	Locale
	<i>Leptomyrmex</i> pallens	Locale
	<i>Ochetellus</i> glaber	Locale
Ectatominae	<i>Rhytidoponera</i> POY1	Locale
	<i>Rhytidoponera</i> POY2	Locale
Formicinae	<i>Anoplolepis</i> gracilipes	Introduite
	<i>Brachymyrmex</i> obscurior	Introduite
	<i>Plagiolepis</i> alluaudi	Introduite
	<i>Polyrhachis</i> guerini	Locale
	<i>Monomorium</i> POY1	Locale
Myrmicinae	<i>Solenopsis</i> geminata	Introduite
	<i>Wasmannia</i> europunctata	Introduite

Les espèces écrites en rouge sont des espèces introduites considérées comme une menace sérieuse pour le maintien de la biodiversité locale.

### Pourcentage d'occupation des appâts (Zone N°3)



*Les lézards*

**Liste des espèces de lézards détectées sur les parties sommitales du massif du Krapé\***

Famille	Nom scientifique	Nom commun	Répartition	Endémisme	Protection	IUCN
Scincidae	<i>Caledoniscincus austrocaledonicus</i>	Scinque de Litière Commun	NC	EEnd	P	LC
	<i>Caledoniscincus festivus</i>	Scinque de Litière Géant	GT	EEnd	P	LC
	<i>Marmorosphax tricolor</i>	Scinque à Gorge Marbrée	GT	EEnd	P	LC
	<i>Tropidoscincus boreus</i>	Scinque à Queue en Fouet du Nord	GT	EEnd	P	LC
Diplodactylidae	<i>Bavavia montana</i>	Bavavia des Montagnes	GT	EEnd	P	DD
	<i>Bavavia aff. cyclura</i>	Bavavia des Forêts	NC	EEnd	P	DD
	<i>Bavavia aff. sauvagii</i>	Bavavia de Sauvage	NC	EEnd	P	DD
	<i>Eurydactylodes vieillardi</i>	Gecko-Caméléon de Vieillard	NC	EEnd	P	NT

\*Cette liste provient du cumule des espèces de lézards détectées lors d'un premier inventaire faunistique réalisé en juillet 2011 sur la partie Nord de la mine Pinpin (étude SLN/Eramet), et notre inventaire réalisé en septembre-octobre 2011, sur les zones d'étude n°2 & 3 (étude NMC).

PRÉOCCUPATION MINEURE	QUASI-MENACÉ	VULNÉRABLE	EN DANGER	EN DANGER CRITIQUE	ÉTEINT À L'ÉTAT SAUVAGE
LC	NT	VU	EN	CR	EW

**DD = DATA DEFICIENT (DONNEES INSUFFISANTES)** Une espèce entre dans la catégorie *Données Insuffisantes* lorsqu'on ne dispose pas assez de données pour évaluer directement ou indirectement le risque d'extinction en fonction de sa distribution et/ou de l'état de sa population. Une espèce inscrite dans cette catégorie peut avoir fait l'objet d'études approfondies et sa biologie peut être bien connue, sans que l'on dispose pour autant de données pertinentes sur l'abondance et/ou la distribution.



**Milieu marin :** états initiaux & suivis, échantillonnage terrain : courantologie, substrat (LIT), benthos & coraux, poissons (TLV), prélèvements eau & sédiment. Toutes les méthodes du guide du CNRT. Dossier DAODPM

**Milieu eaux douces :** états initiaux & suivis avec prélèvements eau & sédiment et faune benthique. Indices biotiques (dont IBNC et IBS), indice EPT, structure des populations ... .

**Plans de restauration et de réhabilitation :** milieu marin (réefs), mangroves et rivières

**Gestion de la flore et écologie :** états initiaux, inventaires floristiques, zonation de formations végétales, études d'impact, plans de conservation, **plans de restauration**, revégétalisation de sites miniers, génie végétal, valorisation du milieu naturel, **Maitrise d'œuvre / suivi de chantier** en revégétalisation

**Mines et carrières :** techniques minières, exploitation, **fermeture de site** (gestion des eaux, terrassement, revégétalisation), **gestion des eaux** (audit, conception d'ouvrages, plans), **dossiers de demande d'exploitation** nouvelle ou en régularisation selon le nouveau Code Minier, **dossier de travaux de recherche** selon le nouveau Code minier, ICPE, hydrologie et hydrogéologie, **Maitrise d'œuvre / suivi de chantier** en terrassement, gestion des eaux et revégétalisation

**Etudes Environnementales, ICPE, EFE, EI, DAODPM :** dans les domaines des déchets, des projets industriels, des projets d'aménagement, des projets en milieu naturel (maritime, dulçaquicole ou terrestre), pour la conception de projet dans un but de développement durable (aménagements aquatiques, écotourisme, épuration biologique des eaux, rédaction de plan HSE, suivi de chantier, de certification, ...)

**Formation, sensibilisation, management :** environnement, normes, réglementations, audits internes, **Management qualité** – Norme ISO 9001, **Management environnemental** – Norme ISO 14001