L'oeil MAGAZINE
L'information environnementale accessible à tous

OEIL
Observatoire de l'environnement
Province Sud
Nouvelle-Calédonie

Hors-série • novembre 2014

hors-série

Quel bilan pour l'environnement dans le Grand Sud ?

COMMUNES DE YATÉ, DU MONT-DORE ET DE L'ÎLE DES PINS | 2013 - 2014

sommaire

Les milieux terrestres
> page 4

Les lacs et les rivières
> page 8

Le lagon et les récifs
> page 12

© M. JUNCKER

© M. DOSDANE

© M. NUGUES

Forêt gérée durablement et certifiée PEFC
Encres sans huile minérale

Un grand merci :

aux rédacteurs de ce magazine

Guénolé Bouvet (Melanopus) - Yannick Dominique (Bioeko) - Adrien Wulff (SoREco-NC)

aux référents scientifiques ayant contribué à ce magazine

Jean Chazeau (Conseil Scientifique OEIL) - Michel Coste (IRSTEA) - François Galgani (Conseil Scientifique OEIL) - Sylvain Gleye (Scal'Air) - Jean-Brice Herrenschmidt (Conseil Scientifique OEIL) - Sandrine Job (CORTEX) - Claude Lascombe (Conseil Scientifique OEIL) - Thierry Laugier (Conseil Scientifique OEIL) - Julien Le Breton (BIODICAL) - Laurent L'Huillier (Conseil Scientifique OEIL) - Eric Le Plomb (Scal'Air) - Nathalie Mary (ETHYC'O) - Morgane Viviant (SCO) - Laurent Wantiez (Conseil Scientifique OEIL)

aux agents de l'OEIL pour leur participation à la rédaction de ce magazine

Fabien Albouy - Adrien Bertaud - Matthieu Juncker - Céline Muron - Jean-François N'Guyen Van Soc - Lolita Righetti

Numéro hors-série de l'OEIL Magazine - Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie - 11 rue Guynemer - 98800 NOUMÉA - Tél : +687 23 69 69
Directeur de publication : Raphaël Mapou - Rédacteur en chef : Céline Muron - Impression : Artypo - Maquette : EUDANLA - Tirage : 25 000 ex.
Date de parution et dépôt légal : novembre 2014 - Gratuit - ISSN 2119-0305 (version imprimée) - eISSN 2119-2758 (version web). Photo de couverture : © M. Juncker

édito

Jean-Brice Herrenschmidt
Président du Conseil Scientifique de l'OEIL

© OEIL

« L'Observatoire répond à sa mission de surveillance de l'évolution des milieux naturels en fournissant aux décideurs et au grand public une information transparente, fiable et indépendante.

C'est dans cette logique qu'a été préparé, pour vous, cet hors-série de l'OEIL Magazine. Plus de 80 études scientifiques ont été « épluchées » et synthétisées pour vous donner une image la plus objective possible de l'état de l'environnement dans la région sous influence des activités minières et industrielles du Grand Sud.

Terre, rivières lagon… Chacun de ces milieux naturels est détaillé afin que tout lecteur puisse se faire un avis en réponse à ses préoccupations, selon deux niveaux d'information : une carte simple de bilan environnemental par thème et une double page plus approfondie et plus technique sur l'état de santé de l'environnement par grande zone étudiée.

Je vous invite à utiliser cette information et à la partager dans votre entourage.

Bonne lecture ! »

Quel est l'objectif de ce bilan ?

Le Grand Sud (Yaté, Mont-Dore et île des Pins), qui abrite des trésors de biodiversité, est surveillé de près par de nombreux professionnels (collectivités, industriels, associations, etc.) afin de détecter le plus rapidement possible les éventuelles atteintes faites à l'environnement. L'objectif de ce bilan est de rendre accessible et compréhensible le résultat de ces observations.

Comment ce bilan du Grand Sud a-t-il été réalisé ?

Ce bilan annuel est rédigé à partir des informations environnementales disponibles et portées à la connaissance de l'OEIL sur la zone du Grand Sud. Ce sont principalement les rapports issus du suivi réglementaire du projet industriel et miner de Vale NC pour l'année 2013, associés aux rapports d'expertise de l'OEIL et de ses partenaires. Les événements marquants de l'année 2014 sont succinctement exposés dans des encarts dédiés.

Les textes de cet hors-série ont été revus par de nombreux référents scientifiques, membres du Conseil Scientifique de l'OEIL ou autres experts des thématiques abordées.

Par défaut dans le texte, les résultats décrits sont ceux issus des suivis réglementaires de Vale NC. Lorsqu'il s'agit d'une autre source d'information, cela est précisé par une note de bas de page.

Quelle méthode a été utilisée pour donner l'état des milieux ?

Pour les rivières et le lagon, l'état écologique combine plusieurs variables telles que l'abondance des poissons et des invertébrés. Quand cela est possible, il est complété par un état chimique obtenu, par exemple, par la mesure de concentration en métaux dissous dans l'eau.

Pour les milieux terrestres, il n'existe actuellement aucun indicateur écologique global permettant de définir le bon ou le mauvais état des écosystèmes, de par leur complexité mais aussi le manque de connaissances. Le résultat de plusieurs suivis environnementaux a néanmoins été synthétisé et permet d'apprécier l'état de la flore, des oiseaux ou l'évolution de certaines espèces envahissantes.

Pour chaque milieu, les experts ont établi leurs appréciations (très bonne, bonne, moyenne, médiocre, mauvaise) en prenant en compte les conclusions disponibles dans les rapports et en comparant les valeurs à des normes existantes lorsque cela est possible. Quand deux résultats sont obtenus, la valeur la moins bonne est retenue pour caractériser l'état du milieu : c'est le principe de l'élément déclassant.

Quelles sont les limites de la méthode utilisée ?

Les résultats sont à prendre avec précaution. Ils constituent une appréciation basée sur l'analyse des résultats des suivis environnementaux.

- Tout d'abord, il s'agit d'une simplification de la réalité. Pour faciliter la lecture, les résultats sont présentés par grandes zones. Mais pour conclure fermement à ce niveau d'échelle géographique, les points d'observations devraient être souvent plus nombreux.
- De plus, pour qualifier un milieu, il est nécessaire de disposer de grilles de lecture qui ne sont pas toujours disponibles.
  - Pour les rivières par exemple, les valeurs des paramètres physico-chimiques sont comparées à des valeurs seuils qui ne sont pas encore adaptées au contexte géochimique naturel du Territoire.
  - Pour le lagon, les seuils de références utilisés sont peu nombreux et assez généralistes. Ils concernent l'état chimique de l'eau et des sédiments. Comme préconisé dans le guide pour le suivi de la qualité du milieu marin (CNRT « Nickel et son environnement » - ZoNéCo, 2011[1]), il serait utile de pouvoir disposer de seuils adaptés à la zone d'étude.
- Enfin, les rapports environnementaux disponibles n'ont pas systématiquement fait l'objet de tests statistiques sur les données. La significativité des résultats d'état ou des tendances d'évolution n'est alors pas connue. ■

[1] Guide pour le suivi de la qualité du milieu marin en Nouvelle-Calédonie (2011). B. Beliaeff (IFREMER), G. Bouvet (MELANOPUS), J.M. Fernandez (IRD), C. David (UNC) et T. Laugier (IFREMER) | CNRT « Nickel et son environnement » et ZoNéCo.

Les milieux terrestres

dans le Grand Sud

les oiseaux
4 zones étudiées

50 % en très bon état écologique

25 % en bon état écologique

25 % en état écologique moyen

(suivi Vale NC de l'avifaune, 2008 - 2013)

Le Bois de fer du Sud, *Gymnostoma deplancheanum*.

la flore
4 zones étudiées

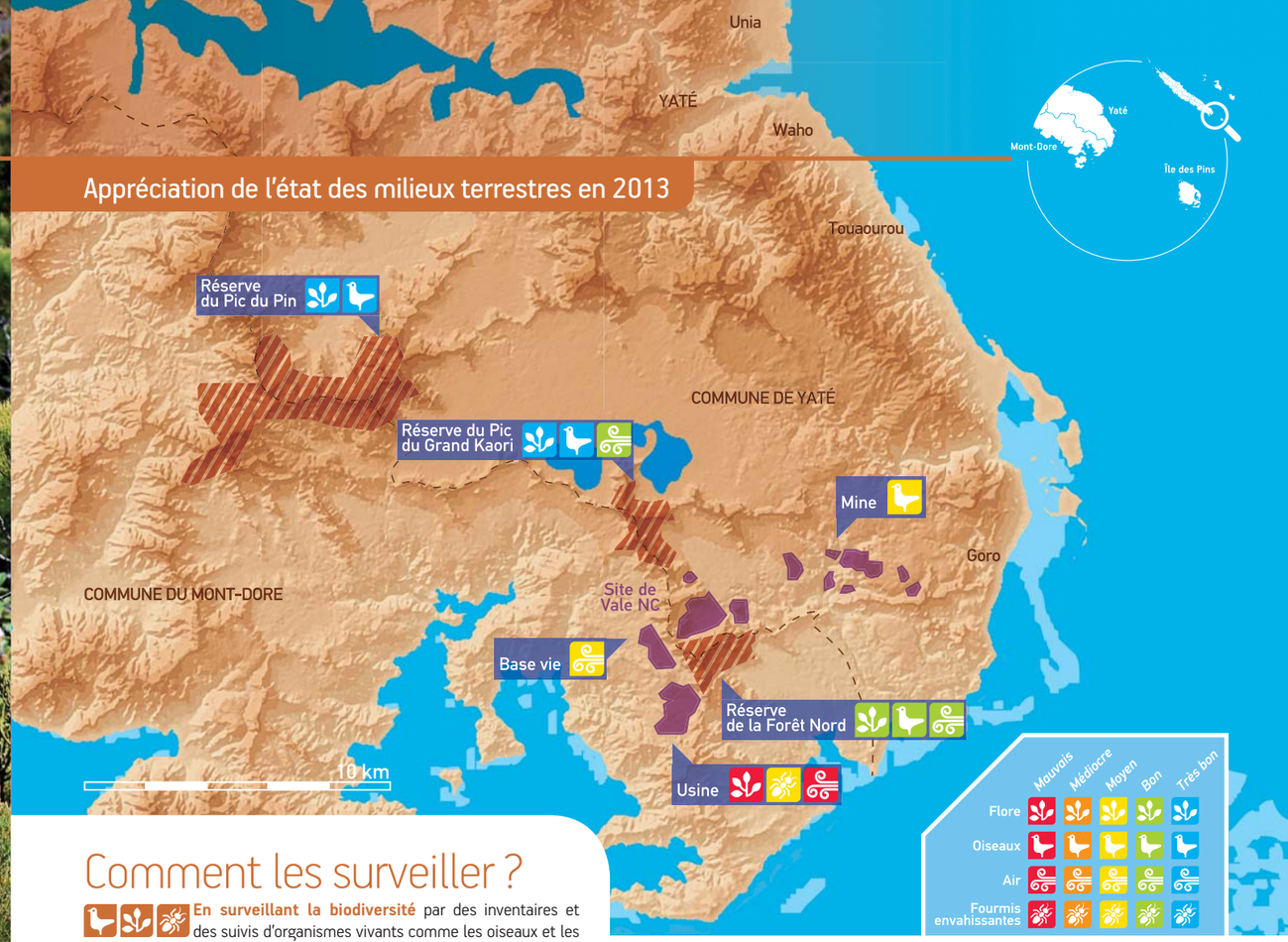
50 % en très bon état écologique

25 % en bon état écologique

25 % en mauvais état écologique

(suivi Vale NC de la flore dans les réserves terrestres en 2011 et suivi des symptômes de la flore en 2012-2013)

Appréciation de l'état des milieux terrestres en 2013



Comment les surveiller ?

En surveillant la biodiversité par des inventaires et des suivis d'organismes vivants comme les oiseaux et les lézards, la flore, les espèces envahissantes.

Le suivi des oiseaux permet notamment le calcul de l'indice patrimonial[1] qui prend en compte le nombre d'oiseaux détectés, le nombre d'espèces endémiques et le nombre d'espèces patrimoniales référencées par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). L'indice est compris entre 1 et 10.

En surveillant l'état de l'air par la mesure des concentrations en dioxyde de soufre (SO_2), dioxyde d'azote (NO_2) et en particules fines présents dans l'air ambiant. Cela permet notamment à Scal'Air[2] de calculer les indices de qualité de l'air (IQA).

En analysant les images satellites. Cette technique de télédétection permet, par exemple, de suivre l'évolution des surfaces impactées par des perturbations telles que les incendies, le défrichage, l'érosion et même le dépérissement de la végétation causé par des pollutions atmosphériques.

Quel est le bilan dans le Grand Sud ?

Les zones forestières des aires protégées du Pic du Grand Kaori et du Pic du Pin sont éloignées des mines et du site industriel et ne montrent pas de perturbation liée à l'Homme en 2013. Dans ces zones, la forte diversité d'oiseaux et la stabilité des populations sont signes d'un bon état. Par ailleurs, sur la végétation, aucun impact significatif de polluants atmosphériques n'a été mis en évidence en 2013.

En revanche, certaines zones forestières à proximité du site industriel de Vale NC présentent de fortes dégradations ou des symptômes à surveiller :

- C'est le cas de la Forêt Nord où les mesures effectuées entre 2008 et 2010 témoignent d'une augmentation significative des teneurs en soufre dans la litière (les feuilles mortes en sous-bois). Ces variations peuvent être attribuées à des pollutions atmosphériques mais aussi au cycle naturel de cet élément. Même si la tendance commençait à s'inverser lors de la dernière mesure, il convient de poursuivre la surveillance de ce secteur.
- Une parcelle de 55 hectares, située à la limite Ouest des installations industrielles de Vale NC, sous le vent de celles-ci, montrait en 2011 une mortalité importante de chênes gommes. En regardant plus globalement les dégradations sur l'ensemble de la végétation, on observe qu'elles diminuent progressivement en s'éloignant du site industriel. Les impacts sur la végétation sont perceptibles jusqu'à plus de 2,5 kilomètres de l'usine mais il faut attendre le résultat des études de télédétection de Vale NC pour identifier la limite géographique des ces dégradations.

Au niveau du site minier, de l'usine et du port de Vale NC, comme pour les autres zones artificialisées du Territoire, l'activité humaine engendre des perturbations : outre la destruction des habitats dans les zones défrichées, la pollution lumineuse issue des éclairages peut entraîner des échouages d'oiseaux marins et l'intensification du trafic routier favorise la circulation et l'expansion des espèces envahissantes.

- Des échouages d'oiseaux marins ont été recensés en 2013. Les employés de Vale NC ont été sensibilisés à la thématique de la pollution lumineuse et assurent, en collaboration avec la Société calédonienne d'ornithologie (SCO), les premiers secours des puffins ou pétrels échoués et détectés sur site.
- Les opérations minières et industrielles n'ont pas introduit de nouvelles espèces envahissantes de fourmis. Toutefois, des augmentations de la densité de certaines espèces, qui méritent d'être surveillées sur le long terme, ont été observées en 2013.
- Pour l'heure, les résultats du suivi annuel des lézards de la zone n'ont pas été transmis à l'OEIL. Ces éléments importants de la biodiversité du Territoire nécessitent une attention particulière à cause de leur fragilité face aux perturbations de leur environnement. ■

[1] Indice établi par le bureau d'études ECCET (Études consultation et communication en environnements terrestres).
[2] **www.scalair.nc** - La qualité de l'air à Nouméa et dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie - Bilan 2013 (2014). Scal'Air.

Bilan par grandes zones

LÉGENDE

Très bon
Bon
Moyen
Médiocre
Mauvais
Inconnu ou en cours

1,2 Pic du Pin et Pic du Grand Kaori

Pic du Pin Pic du Grand Kaori	Oiseaux	Flore	Air

pour le Pic du Grand Kaori
75,7 % >> Très bon
23,3 % >> Bon

Ces réserves naturelles terrestres présentent une flore et une communauté d'oiseaux en très bon état.

- La diversité des oiseaux est importante avec une vingtaine d'espèces différentes et un très bon indice patrimonial (compris entre 8,25 et 8,75). Aucune variation en termes d'espèces et du nombre d'oiseaux inventoriés n'a pu être observée entre 2013 et les autres relevés effectués sur ces zones (entre 2008 et 2012).
- Les derniers relevés sur la flore datent de 2010 pour le Pic du Pin et de 2011 pour le Pic du Grand Kaori : ils montrent une végétation en très bon état. En effet, aucune trace d'augmentation en soufre et en azote (pouvant provenir de polluants atmosphériques comme le SO_2 ou le NO_2) n'y a été observée dans l'habitat. Par ailleurs, l'activité photosynthétique de ces zones est optimale. Aucune espèce végétale ne présente de symptômes particuliers liés à des polluants atmosphériques.
- L'état de l'air de la zone du Pic du Grand Kaori est excellent : aucun polluant atmosphérique n'a été mis en évidence dans la réserve selon les relevés de Scal'Air. Toutefois, ces résultats n'ont été réalisés que sur 60 % de l'année.

>> Ces zones sont des aires protégées provinciales.

© OEIL / M. JUNCKER

L'Araucaria muelleri du Sud de la Grande Terre.

© OEIL / M. JUNCKER

Le chêne gomme *Arillastrum gummiferum*.

ÉVÉNEMENTS MARQUANTS EN 2014

Un programme de suivi de la dégradation de la forêt de chênes gommes située sous le vent de l'usine a été mis en place à partir de télédétection (imagerie satellite). Cette technique moderne de suivi de l'évolution du couvert végétal devrait permettre de détecter des changements de la végétation et de suivre l'évolution de cette perturbation au cours du temps. Les résultats de ce programme seront disponibles à la fin de l'année 2014.

3 Mine

Mine	Oiseaux

Sur cette zone, seuls les inventaires de la communauté d'oiseaux ont été réalisés.

- La communauté d'oiseaux semble être stable dans le temps. Toutefois, l'indice patrimonial (6,35 en moyenne pour les cinq sites étudiés de la mine) est inférieur aux zones de référence. En effet, les lambeaux forestiers « Carrière » et « Kwë Nord » ont des indices faibles qui peuvent s'expliquer par la proximité de ces forêts aux installations industrielles et minières.
- Entre 1998 et 2010, les mines et infrastructures se sont développées sur plus de 700 hectares (aux dépens essentiellement du maquis minier).

>> En 2013, 68 000 plants de 67 espèces différentes ont été produits à la pépinière du Grand Sud de Vale NC et 11,3 hectares ont été revégétalisés sur différentes zones (95 hectares au total sur la période 2002-2013). Cette démarche de restauration écologique entre dans le cadre de la convention pour la biodiversité entre Vale NC et la province Sud.

© OEIL / A. BERTAUD

Le zostérops à dos vert, *Zosterops xanthochroa*, est aussi appelé Lunette. C'est une espèce endémique présente sur la Grande Terre, l'île des Pins et Maré.

4 Forêt Nord

Forêt Nord	Oiseaux	Flore	Air

70 % >> Très bon
27,5 % >> Bon
2,5 % >> Moyen à médiocre

Cette zone présente un bon état de conservation, toutefois inférieur à celui des réserves naturelles du Pic du Pin et du Pic du Grand Kaori.

- L'indice patrimonial des oiseaux est bon (7,25 en moyenne sur deux sites). La fréquentation des oiseaux semble diminuer sur le long terme (entre 2008 et 2012). Il est pourtant difficile de savoir si cette diminution est liée aux activités de l'usine ou à la difficulté de recenser tous les oiseaux par leur chant à cause du bruit environnant.
- L'analyse des éléments chimiques montre que le soufre s'est accumulé dans la litière, augmentant progressivement entre 2007 et 2010. Toutefois, une baisse est perceptible en 2011, sans pour autant revenir aux concentrations initiales. Cette accumulation est peut-être liée à des rejets atmosphériques de l'usine ou au cycle naturel de cet élément.
- Au niveau des polluants atmosphériques tels que le SO_2 ou le NO_2, les valeurs sont un peu plus élevées que la normale sans toutefois dépasser les seuils réglementaires. On peut quand même noter la présence de plusieurs pics avec des concentrations significatives en particules fines dans la zone selon les relevés de Scal'Air, qui ne dépassent pas les limites de la réglementation.
- La flore ne présente pas de signe de dégradation directe en lien avec les polluants atmosphériques.

>> Cette zone est une aire protégée provinciale.

© BUDCAL / J.-L. BRETON

LES ESPÈCES ENVAHISSANTES ANIMALES

Elles peuvent avoir un impact négatif très fort sur la biodiversité terrestre du Territoire. Pour exemple, les fourmis électriques peuvent anéantir complètement la communauté de reptiles ou coloniser la lisière des forêts. Dans le même ordre d'idée, l'introduction du crapaud buffle sur le Territoire pourrait avoir un impact très significatif sur les populations de reptiles ou de tout autre petit animal passant à sa portée. Heureusement, ni ce batracien, ni de nouvelles espèces envahissantes de fourmis telles que la fourmi de feu importée et la fourmi d'Argentine n'ont été localisées sur le site industriel de Vale NC. Les autres espèces animales envahissantes, telles que les chats et les rats ont, par leur prédation sur les œufs et les adultes, un impact significatif sur les oiseaux. De même, les cochons sauvages et les cerfs ont un effet néfaste sur la régénération naturelle de la forêt et peuvent, dans certains cas, nuire aux travaux de revégétalisation menés par les industriels.

5 Usine

Usine	Flore	Fourmis envahissantes	Air

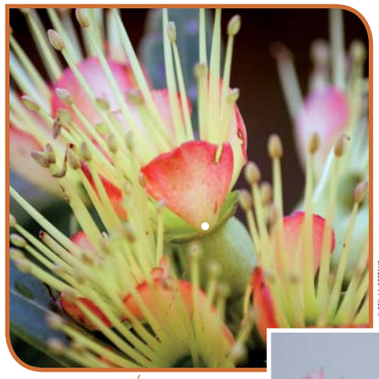
Données détaillées des indices de qualité de l'air non communiquées à l'OEIL

Les seuils autorisés en termes de concentration en SO_2 ont été dépassés selon les relevés de Scal'Air sur la station des utilités, située sous le vent de l'usine.

- Cette station a été installée en septembre 2012 afin d'expliquer le dépérissement de la flore située sous le vent de l'usine. Sur l'année 2013, neuf dépassements du seuil limite journalier ont été enregistrés avec une concentration journalière maximale enregistrée de 290 µg/m^3.
- Parallèlement, Vale NC effectue le suivi des symptômes de la fore à proximité de l'usine depuis 2012. Des dépérissements, des mortalités ou des signes de déformation et de brûlure peuvent être observés sur la végétation : sur 13 sites suivis en 2013 à proximité immédiate de l'usine, neuf avaient au moins deux espèces présentant des nécroses ou des déformations.

Une surveillance est réalisée au niveau de la prolifération et de l'introduction d'espèces animales envahissantes.

- Parmi les pestes majeures, deux espèces, introduites par l'Homme avant 1998, sont présentes sur site : la fourmi électrique et la fourmi folle jaune. Ces deux espèces sont stables : elles ne gagnent pas de terrain, comme l'attestent les relevés de 2013. À ce jour, la fourmi de feu et la fourmi d'Argentine, deux espèces extrêmement envahissantes, n'ont pas été repérées dans les installations.
  Une autre fourmi beaucoup moins dangereuse, la fourmi *Paratrechina vaga*, est, elle, en forte augmentation. Il ne s'agit pas d'une peste majeure mais il est nécessaire de la surveiller.
- Aucune nouvelle introduction de crapauds buffles n'a été relevée depuis 2009.



© OEIL / A. BERTAUD

Fleurs de l'arbrisseau *Xanthostemon aurantiacus*, espèce endémique des maquis minier de la Grande Terre.

© OEIL / A. BERTAUD

L'arbuste *Cunonia atrorubens*

6 Base-vie

Base vie	Air

32,3 % >> Très bon
56,3 % >> Bon
10,6 % >> Moyen à médiocre
0,3 % >> Mauvais

La station de la base vie affiche un taux de 11 % d'indice moyen à médiocre sur l'année 2013 selon les mesures de Scal'Air car les concentrations en particules fines sont relativement élevées. En termes de pollution de pointe en 2013, cela se traduit par un pic à 60 µg/m^3 (supérieur à la valeur limite journalière de 50 µg/m^3) enregistré début janvier, ainsi qu'une dizaine de pics au-dessus de 30 µg/m^3 en moyenne journalière durant l'année.

© OEIL / L. BIGOTTI

LES ESPÈCES ENVAHISSANTES VÉGÉTALES

Plusieurs espèces envahissantes végétales sont présentes dans le Grand Sud. Par exemple, le pin des caraïbes *Pinus caribaea* et l'arbuste *Pluchea odorata*, une espèce introduite il y a une trentaine d'années sur le Territoire, qui se développe aux abords de routes et pistes minières ainsi que le long du creek de la Baie Nord. Ces espèces extrêmement envahissantes nécessitent d'être contrôlées pour limiter leur propagation.
Au terme de la campagne de contrôle des végétaux envahissants de 2013, mise en place par Vale NC sur son site industriel, environ 151 m^3 de végétaux ont été arrachés sur une surface totale de 13,3 hectares. Tout comme en 2012, l'accent a été mis sur la lutte contre le *Pluchea odorata*.

L'arbrisseau *Cyathopsis albicans* se trouve principalement dans le Sud de la Grande Terre et à l'île des Pins.

© OEIL / A. BERTAUD

Les lacs et les rivières

dans le Grand Sud

les rivières
sur 40 stations de suivi

48 % en bon état écologique

22 % en état écologique moyen

18 % en état écologique médiocre

12 % en état écologique inconnu

(suivis Vale NC 2013, inventaires Vale NC 2011-2013, étude du suivi comparatif de la qualité de certains cours d'eau dans le périmètre d'influence du projet minier et industriel de Vale NC - Hytec et ETHYC'O pour l'OEIL et rapport sur la gestion et protection des eaux superficielles et souterraines : Volet E - Vale NC)

Plaine des Lacs

© N. DOSSMANN

Appréciation de l'état des cours d'eau en 2013

État écologique	État chimique
Très bon	Très bon
Bon	Bon
Moyen	Moyen
Médiocre	Médiocre
Mauvais	Mauvais
Inconnu	Inconnu

Comment les surveiller ?

En surveillant l'état écologique

Il est déterminé grâce à :

- **des informations biologiques basées sur l'étude d'organismes vivants :** les poissons, les invertébrés, des micro-algues appelées diatomées.
- **des éléments physico-chimiques :** la température, les nutriments, la salinité.

En surveillant l'état chimique

L'état chimique est déterminé à partir d'une liste de polluants pour lesquels une valeur seuil à ne pas dépasser est fixée pour contrôler que les cours d'eau ne sont pas altérés par les activités humaines (engrais, pesticides, rejets, etc.).

© OEIL / M. JUNCKER

L'espèce endémique *Protogobius attiti* est considérée « en danger » par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

Quel est le bilan dans le Grand Sud ?

L'analyse des suivis effectués entre 2011 et 2013 dans le Grand Sud[1] et dans la zone d'influence de Vale NC[2] montre un état écologique globalement satisfaisant :

- Toutes les stations de suivi des eaux souterraines présentent un état chimique conforme à l'arrêté de janvier 2007 relatif aux eaux brutes destinées à la consommation humaine.
- Près de la moitié des stations suivies sur les 11 rivières étudiées sont en bon état écologique.

Quatre cours d'eau ont des stations ayant des indicateurs écologiques moyens et médiocres :

- **La rivière des Lacs :** malgré un très bon état physico-chimique, elle est peu habitée par les poissons indigènes, probablement car cette rivière n'est plus connectée avec le lagon depuis la création du barrage de Yaté. De plus, on y trouve deux espèces envahissantes de poissons : le black-bass et le tilapia.
- **La rivière Kuébini :** des apports de sédiments semblent avoir altéré les populations de poissons sur sa partie basse.
- **La rivière Kwë :** des apports de sédiments semblent être à l'origine de la dégradation de l'état biologique du bras Ouest (état moyen) et du bras principal (état médiocre) depuis de nombreuses années. L'indicateur sur les invertébrés, qui oscillait déjà entre moyen et médiocre en 2000, est similaire en 2013. Le bras Nord, localisé en plein cœur de l'exploitation minière, a subi ces dernières années de profondes modifications morphologiques qui l'ont rendu inhabitable pour les populations de poissons autochtones.
- **Le creek de la Baie Nord :** le bras principal du creek, avec un état écologique moyen, subissait encore en 2013 les effets des enrichissements passés en nutriments.

[1] Suivi comparatif de la qualité de certains cours d'eau dans le périmètre d'influence du projet minier et industriel de Vale Nouvelle-Calédonie - Phase 1 : rapport de terrain et résultats d'analyses 2011-2013 (2013). C. Flouhr (Hytec) et N. Mary (ETHYC'O) | OEIL.

[2] Suivis environnementaux - Eaux douces de surface (2013). Vale NC et Suivis environnementaux - Eaux souterraines (2013). Vale NC.

Bilan par grandes zones

LÉGENDE

Très bon

Bon

Moyen

Médiocre

Mauvais

Inconnu ou en cours

Les rivières de référence

❶Rivière Wadjana, ❷rivière Mamié, ❸rivière du Carénage, ❹rivière des Kaoris, ❺rivière du Trou Bleu et ❻rivière Kadji

	Diatomées	Invertébrés	Poissons	Physico-Chimie
État écologique	pas de données pour la rivière du Carénage		pas de données pour la rivière Mamié	

Ces rivières ne subissent pas de pression majeure liée à une activité humaine récente et leur état écologique est bon. Elles peuvent donc être prises comme référence pour comparer les données relevées sur d'autres rivières.

- Les études menées pour le compte de l'OEIL sur le suivi de cours d'eau dans la zone de Vale NC[1] et dans le cadre de l'étude sur les diatomées[3] ont permis de mettre en lumière un très bon état physico-chimique de ces eaux entre 2011 et 2014. En fonction des zones et des saisons, les eaux des nappes souterraines, connectées de manière complexe aux eaux de surface, influencent plus ou moins fortement les eaux des rivières qui voient ainsi leurs caractéristiques fluctuer.
- Entre 2011 et 2013, l'état écologique de ces rivières est globalement bon à très bon[1,3]. Ponctuellement, sous l'effet des fortes pluies, des dégradations de l'état biologique peuvent être observées comme sur la rivière du Trou Bleu en juin 2012 où l'indicateur sur les invertébrés était passé de bon à moyen.

7 La rivière des Lacs

	Diatomées	Invertébrés	Poissons	Physico-Chimie
État écologique				

La rivière des Lacs présente un profil physico-chimique atypique du fait de son alimentation par les Grands Lacs.

- Aucun signe d'altération n'y a été observé et son état physico-chimique est très bon.
- Les analyses biologiques réalisées sur cette rivière entre 2012 et 2014 ont mis en évidence des communautés de diatomées et d'invertébrés riches et diversifiées, synonymes de bon état biologique. Toutefois, seules trois espèces de poissons indigènes, dont l'espèce endémique *Galaxia neocaledonicus*, y ont été observées, aux côtés de nombreux spécimens de black-bass et de tilapias, deux espèces envahissantes. La présence du barrage de Yaté semble avoir rendu cette rivière peu propice à l'installation d'autres espèces indigènes en empêchant leurs migrations. L'analyse des communautés de poissons abaissent l'état biologique à médiocre.

8 La Kuébini

	Diatomées	Invertébrés	Poissons	Physico-Chimie
État écologique				

- Aucune détérioration de l'état physico-chimique des eaux de la Kuébini n'est observée sur les paramètres suivis. Son état physico-chimique apparaît donc très bon. Une attention particulière serait cependant à apporter au transport de matières solides sur lequel peu de données sont disponibles.
- Un état écologique moyen est observé pour ce cours d'eau. Sa partie aval abrite des communautés de poissons moins diversifiées que sur les cours d'eau de référence indiquant une baisse de qualité de l'habitat probablement liée à la présence d'anciennes mines.

9 La Kwë

Selon l'indicateur sur les invertébrés, la rivière Kwë présentait déjà, entre 2000 et 2002, un état écologique variant de moyen à médiocre sur son bras principal et un état bon à moyen sur son bras Ouest. Ces résultats indiquent la présence d'une altération sédimentaire ancienne. Depuis 2006, elle est sous l'influence du site minier de Vale NC.

Rivière Kwë - branche Nord

	Diatomées	Invertébrés	Poissons	Physico-Chimie
État écologique				

La branche Nord héberge le plus gros des installations minières. Afin de protéger le bras principal de la Kwë et le lagon des apports en particules de terre liés à l'activité minière, un bassin de sédimentation a été aménagé sur sa partie aval. Ces modifications, en réduisant sa capacité à héberger les poissons autochtones, ont entraîné une chute de sa qualité écologique à un état médiocre.

Rivière Kwë - branche Ouest

	Diatomées	Invertébrés	Poissons	Physico-Chimie
État écologique				
État chimique	globalement bon mauvais pour la station 3D			

- L'état chimique de la branche Ouest a été marqué en 2013 par le dépassement temporaire de la valeur seuil maximale imposée pour le manganèse. Seule la partie du cours d'eau la plus proche du parc de stockage à résidus solides de la Kwë Ouest a été concernée par cette non-conformité. Le reste du bras a présenté un état chimique conforme.
- L'année 2013 est également marquée par des augmentations notables de la conductivité et des concentrations en sulfates et soufre dans les eaux souterraines à proximité du parc à résidus, mais également dans les eaux de la source présente à proximité et les eaux de la Kwë Ouest. Ces valeurs, bien qu'inférieures aux seuils réglementaires en vigueur et n'entraînant donc pas de déclassement de l'état chimique, sont à surveiller.
- Les indicateurs biologiques n'ont par ailleurs montré aucune évolution notable depuis 2002.
- Un état écologique moyen se maintient jusqu'en 2013.

Rivière Kwë - branche principale

	Diatomées	Invertébrés	Poissons	Physico-Chimie
État écologique				

- Le bras principal de la Kwë présente un habitat dégradé pour les poissons et invertébrés ; il conserve en 2013 un état écologique médiocre semblable à celui des années 2000 à 2002.

[3] Diatomées des rivières de Nouvelle-Calédonie : Conception d'un atlas taxinomique et d'un indice de bio-évaluation de la qualité écologique des cours d'eau à partir des diatomées benthiques.
- Phase 1 Etude de faisabilité (2013). J. Marquié (Asconit Consultants) et Irstea | OEIL
- Phase 2 rapport annuel (2014). J. Marquié (Asconit Consultants) et Irstea | OEIL (rapport en cours de finalisation).

L'herbacée *Eriocaulon neocaledonicum* est une espèce endémique qui pousse spécifiquement sur la plaine des Lacs et en périphérie. Cette espèce est communément appelée cotons-tiges.

© BERNARD SOPRIN

10 La Truu

	Diatomées	Invertébrés	Poissons	Physico-Chimie
État écologique				

L'existence de connexions souterraines entre la Truu et le site minier de Vale NC a été mise en lumière en 2012.

- Les suivis volontaires effectués en 2013 par l'opérateur minier révèlent un très bon état physico-chimique. Néanmoins, sur la partie basse de la rivière, des travaux effectués autour d'un radier semblent à l'origine de l'augmentation d'un colmatage.
- Ceci n'a pas eu d'impact notoire sur les populations de poissons de la zone estuarienne qui sont similaires au creek de référence Trou Bleu. L'état écologique global pourra être déterminé avec le résultat des prochains suivis d'invertébrés.

11 Le creek de la Baie Nord

	Diatomées	Invertébrés	Poissons	Physico-Chimie
État écologique				
État chimique				

La zone terrestre autour du creek de la Baie Nord, qui abrite le complexe industriel de Vale NC, a subi par le passé des rejets d'effluents industriels qui ont eu un impact sur l'état de ses eaux. Avant la pollution accidentelle de mai 2014, les différents facteurs indiquaient un état écologique global moyen.

- Les analyses effectuées entre fin 2012 et fin 2013[1] mettent en lumière le mauvais état chimique du creek lié aux signes encore visibles de l'enrichissement anormal en nutriments, subi jusqu'en 2012 (rejets domestiques et industriels du site).
- Ceci a augmenté la productivité du creek : les algues ont pu se développer plus fortement et ainsi modifier l'habitat des invertébrés et poissons.

Au niveau des eaux souterraines, les analyses chimiques révèlent des valeurs élevées en ions sulfates, calcium et chlorures sur un point de suivi au milieu de l'usine. Si cela était encore faible début 2013, une augmentation significative des concentrations de ces différents éléments est observée en fin d'année, avec notamment des concentrations en sulfates se rapprochant de la valeur seuil. Les 15 autres stations de suivi sont stables.

Les dolines

Les dolines sont des petits bassins d'eau douce formés par des effondrements du sous-sol.

⓬Dolines de la Plaine des lacs

État chimique	

En 2013, le suivi de plusieurs dolines[4] de la Plaine des Lacs a permis de dresser un état de référence de ces plans d'eau typiques de la région du Grand Sud :

- De manière générale les eaux des lacs et dolines du Grand Sud présentent un bon état chimique. Elles sont très faiblement minéralisées, ont de très faibles teneurs en nutriments et produisent peu d'algues.
- Ces dolines voient parfois leur fond recouvert d'un tapis biologique épais composé par une flore microbienne et des micro-algues. Ces tapis servent de nutriments aux végétaux de plus grande taille tels l'espèce endémique *Eriocaulon neocaledonicum*.

⓭Dolines sur la zone d'influence de Vale NC

État chimique	

Vale NC assure le suivi de trois dolines situées à l'aval du site industriel ainsi que de dolines de référence au niveau de la Plaine des Lacs :

- La doline située au sein du bassin de la baie Nord présente un état chimique similaire à celui des dolines de référence de la Plaine des Lacs. Son état est considéré comme bon.

Les deux autres dolines ont des états chimiques mauvais :

- La doline localisée à proximité de la station d'épuration de la base vie présente une conductivité anormalement élevée, signe d'une altération. Il est à noter que les eaux de la base vie sont traitées dans la station d'épuration et rejetées en mer.
- La doline ayant reçu les effluents de l'usine pilote montre encore une conductivité élevée liée à un enrichissement en soufre et sulfates. Les tendances sont à la baisse.

POLLUTION ACCIDENTELLE DE MAI 2014

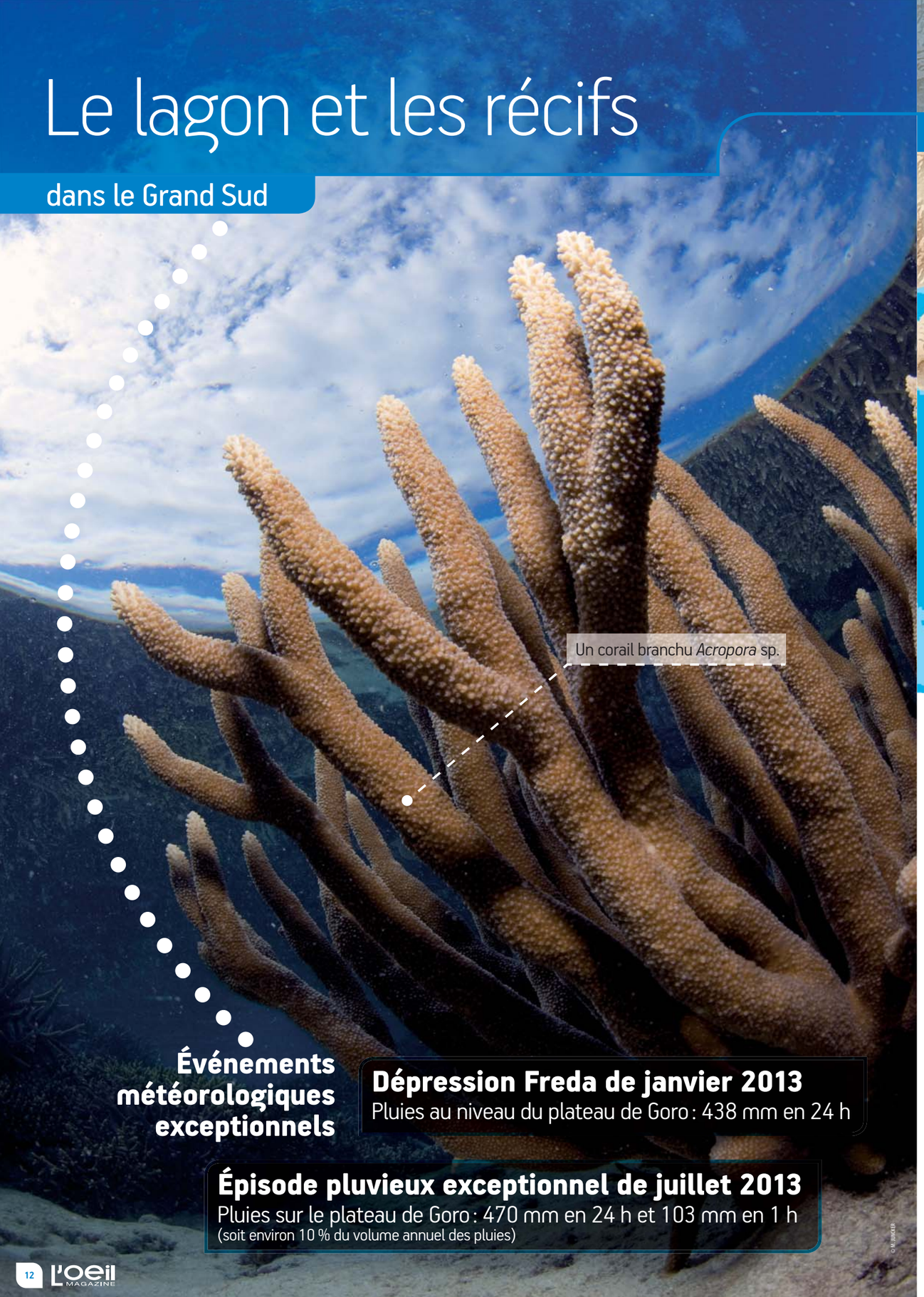
Le 7 mai 2014, un déversement accidentel de 96 m³ de solution acide contenant de l'acide chlorhydrique, du nickel et du cobalt, ainsi que des traces de solvants s'est produit dans le creek de la Baie Nord. Le passage de cet effluent durant une vingtaine d'heures a entraîné une chute drastique du pH (valeur minimale de 2,5 mesurée au sein du creek) et une augmentation des concentrations en chlorures et métaux, pouvant être toxiques pour les organismes aquatiques. Une forte mortalité au sein des communautés de poissons, de crustacés, de mollusques a été observée : un échantillon de 1 362 poissons morts a été ramassé entre le 7 et 8 mai[5].
Le suivi environnemental du creek est, depuis 2009, réalisé par Vale NC et a été complété après l'accident par des campagnes ponctuelles.
Un premier inventaire a été effectué 15 jours après l'accident. 13 espèces différentes dont le poisson endémique *Protogobius attiti* ont été observées au sein du creek. D'autres études sont en cours afin d'analyser la recolonisation par les poissons sur le long terme[6].

[4] Diagnose des dolines - Rapport Année 2012/2013. (2014). N. Bargier, P. Genton, J. Jeanpert, M. Vendé-Leclerc, B. Lacroix, Y. Dominique et J.F. Humbert | Programme de recherche CNRT « Nickel et son environnement ».
[5] Constat de pollution suite à un déversement d'effluent industriel au sein du creek de la Baie Nord (2014). Y. Dominique (BIOTOP) | OEIL.
[6] État des lieux de la flore et la faune du creek de la Baie Nord suite à un déversement accidentel d'effluent industriel (2014). Y. Dominique (BIOEKO) | Province Sud - DENV.

© OEIL / M. JUNKER

Le lagon et les récifs

dans le Grand Sud



Un corail branchu *Acropora* sp.

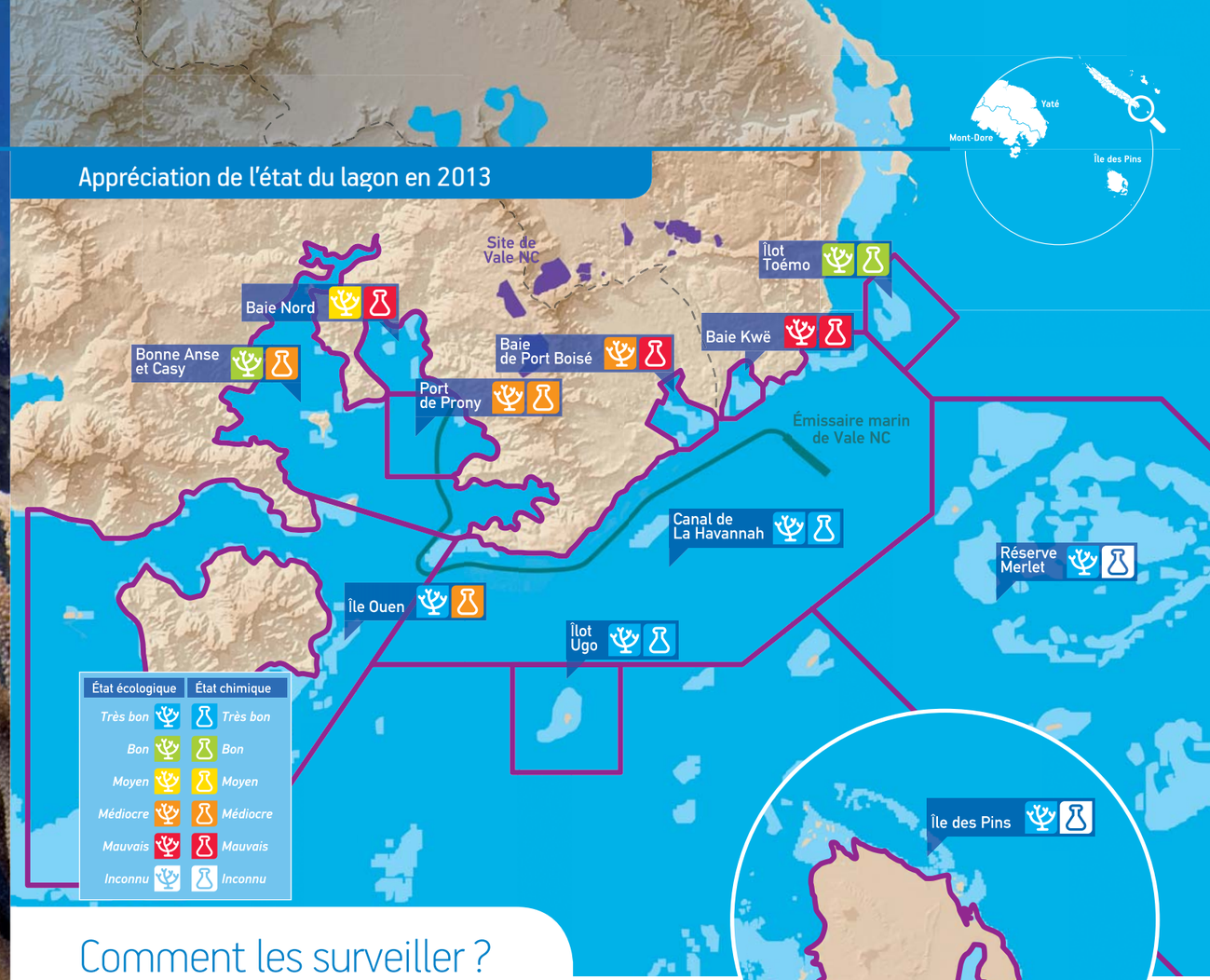
Événements météorologiques exceptionnels

Dépression Freda de janvier 2013
Pluies au niveau du plateau de Goro : 438 mm en 24 h

Épisode pluvieux exceptionnel de juillet 2013
Pluies sur le plateau de Goro : 470 mm en 24 h et 103 mm en 1 h
(soit environ 10 % du volume annuel des pluies)

© M. JUNKER

Appréciation de l'état du lagon en 2013



Comment les surveiller ?

En évaluant l'état écologique du milieu marin sur la base des observations en plongée sur les habitats (le sable, la roche, les coraux, etc.) et ses habitants (poissons et invertébrés).

En évaluant son état chimique par des analyses d'eau et de sédiments. Des analyses sont également réalisées dans les organismes vivants (végétaux et animaux) capables d'accumuler les polluants, soit sur des individus pêchés soit sur des organismes extraits de leur milieu temporairement.

Quel est le bilan dans le Grand Sud ?

- L'état écologique des zones de l'île Ouen, du canal de la Havannah, de l'île des Pins et de la réserve Merlet est bon à très bon. Les couvertures coralliennes sont caractéristiques de récifs en bon état. Les peuplements de poissons et d'invertébrés qui vivent sur le fond le sont aussi.
- En revanche, les indicateurs environnementaux sont moins bons pour les baies (Prony, Kwë, Port Boisé) qui subissent des apports terrestres (grande quantité d'eau douce, particules de terre et métaux associés). Les résultats de bioaccumulation montrent qu'en 2013 les organismes utilisés (mollusques et algues) ont accumulé certains métaux comme le chrome, le manganèse et le cobalt. Cette accumulation est en moyenne une fois et demi plus forte dans les baies que dans les zones plus océaniques du canal de la Havannah. Les analyses d'eau du mois d'août 2013 font aussi apparaître des différences encore plus fortes pour ces baies comparées aux zones éloignées : 10 fois plus pour le chrome et 20 fois plus pour le nickel.
- Cette influence terrestre est renforcée dans la baie Kwë et la baie Nord par les activités de Vale NC ainsi qu'en baie de Port Boisé par les anciennes mines.

Ces résultats sont en partie liés à des conditions météorologiques exceptionnelles pendant l'année 2013 : la dépression Freda en janvier et l'épisode pluvieux intense de début juillet. Ces perturbations naturelles ont eu des conséquences sévères sur l'environnement (mauvais état de l'eau, mortalités d'organismes, blanchissement du corail), notamment dans les baies. Pour autant, les données récoltées suite à ces événements et les observations plus anciennes laissent à penser que le milieu naturel devrait rapidement récupérer.

Par ailleurs, aucune donnée ne montre que la rupture du tuyau survenue en novembre 2013 ait eu un impact notable sur l'état de l'environnement.

LES APPORTS TERRESTRES : INFLUENCE DE LA TERRE SUR LA MER

Les apports de particules de terre, de métaux et d'eau douce peuvent être renforcés par l'existence de zones sur lesquelles la végétation a été supprimée par les exploitations minières et les feux. L'absence de végétation a plusieurs effets : une mauvaise rétention des eaux de pluie et une augmentation de la quantité de particules de terre arrachées au sol, charriées par les rivières et finalement déposées sur les fonds marins.
Les indicateurs chimiques utilisés classent toutes les baies de la zone en état médiocre ou mauvais car elles reçoivent d'importantes quantités de particules de terre (et de métaux associés) par rapport aux zones éloignées océaniques. Il sera intéressant à l'avenir de disposer de seuils plus adaptés aux baies.

Bilan par grandes zones

LÉGENDE

- Très bon
- Bon
- Moyen
- Médiocre
- Mauvais
- Inconnu ou en cours

1 Baie de Prony : Baie Nord

État écologique | État chimique

Les creeks se jetant dans la baie Nord y apportent des particules de terre, en grande quantité quand les pluies sont fortes. Cette baie reçoit en effet les eaux ruisselant sur des zones sans végétation : les zones décapées par Vale NC pour les installations industrielles et la base vie ou les zones antérieurement mises à nue (anciennes mines ou zones de prospection minière).

- L'état chimique de l'eau dans la baie n'est pas bon : l'eau a des concentrations souvent élevées en manganèse, nickel, chrome VI et cobalt (supérieures à 0,80 µg/L). Dans les sédiments aussi les métaux sont présents et en forte concentration. La proportion de particules fines a tendance à augmenter depuis 2006.
- Les communautés récifales sont dans un état moyen même si la tendance est à l'envasement. La diversité des coraux est élevée comparée aux autres stations de la baie de Prony.

Îlot Casy

LE DÉVERSEMENT DANS LE CREEK DE LA BAIE NORD (MAI 2014)

Le 7 mai 2014, 96 m³ d'une solution acide s'est déversée dans le creek de la Baie Nord. Sur le milieu marin, le jour de l'accident (et les jours suivants), l'acidité de l'eau était normale. À l'embouchure du creek, les habitats coralliens n'ont pas été affectés (pas de blanchissement de coraux, pas de mortalité de poissons ou d'invertébrés). Les concentrations en métaux dissous (nickel, cobalt, manganèse et zinc) étaient cependant jusqu'à 300 fois plus élevées que les concentrations maximales enregistrées ces dernières années pour les eaux de surface. 15 jours plus tard, les concentrations étaient redevenues normales[2,3].

3 Port de Prony

État écologique | État chimique

En 2013, la concentration en soufre dans les sédiments y est la plus forte mesurée à ce jour à cet endroit.

- En octobre 2013, une mission de l'OEIL[4] a révélé la présence de soufre et de charbon à l'aplomb du quai de déchargement de vracs solides. Dans le port, le taux d'accumulation des sédiments peut être qualifié de normal mais la tendance est à l'augmentation des particules fines. Aucun hydrocarbure n'a été détecté dans l'eau.
- La diversité des coraux semble augmenter mais la couverture en algues est élevée.

>> Suite aux recommandations adressées par le CCCE à Vale NC, de nouveaux outils et procédures ont été mis en place par Vale NC afin de minimiser les impacts des déchargements de vracs avec notamment l'utilisation de jupes entre le navire et le quai lors des déchargements. Le nettoyage des fonds marins du port a commencé.

2 Bonne Anse et Casy

État écologique | État chimique

Cette zone subit l'influence des rivières qui s'y déversent.

- L'état de l'eau est globalement moyen et les fortes pluies l'abaissent temporairement à un niveau mauvais.
- Sur la façade de l'îlot Casy exposée au vent, les stations de la zone montrent un recouvrement corallien faible (entre 6 % et 10 % selon les stations) mais stable sur les 10 dernières années[1]. Sur le récif de Bonne Anse, suivi dans le cadre du Réseau d'Observation des Récifs Coralliens (RORC), la couverture corallienne est croissante et l'état global est bon.

4,5 Canal de la Havannah, Réserve Merlet

Canal de la Havannah : État écologique | État chimique
Réserve Merlet : État écologique | État chimique

L'état de l'eau est très bon, y compris dans la zone proche de l'émissaire de rejet des effluents de l'usine.

- Les concentrations en métaux sont très faibles dans l'eau et dans les sédiments.
- Les communautés récifales sont en très bon état, notamment en réserve Merlet et sur la station de Ionontéa (station de suivi biologique la plus proche du diffuseur de l'effluent). La diversité des poissons sur cette dernière station est la plus forte observée en 2013.

LES PLUIES (JANVIER ET JUILLET 2013)

En 2013, deux événements pluvieux ont provoqué un apport massif d'eau douce et de particules de terre dans le lagon. En janvier, dans la baie Nord, les concentrations en métaux dissous dans l'eau (cobalt, nickel et manganèse) se sont révélées supérieures aux valeurs habituelles. Ces valeurs étaient par ailleurs caractéristiques d'un milieu fortement perturbé. Dans les sédiments également, le manganèse et le cuivre étaient à des niveaux élevés de concentration. L'eau douce a eu tendance à stagner dans la baie en raison de la persistance de vents de sud-est. Certains coraux ont blanchi. De nombreux organismes sont morts (étoiles de mer, oursins, bêches de mer, bénitiers). En revanche, les poissons ne semblent pas avoir été affectés. En juillet, deux jours après les pluies, les concentrations en cobalt et en nickel étaient respectivement 5 fois et 22 fois supérieures aux valeurs habituelles. La mort des nombreux poissons et organismes marins trouvés dans la baie de Port Boisé est très probablement due à cet apport d'eau douce, rapide et intense, associé à un apport excessif de sédiments. L'eau douce peut en effet tuer les organismes marins.

[1] Réseau d'observation des récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie, RORC campagne 2012-2013 (2013). S. Job Consultante, UNC | Ifrecor, Aquarium des Lagons.
[2] Rapport sur les conséquences environnementales du déversement accidentel d'acide intervenu le 6-7 mai 2014 sur l'usine hydro-métallurgique exploitée par Vale NC (2014). DENV/Province Sud.
[3] Impact de la fuite d'effluent acide en rade Nord (baie de Prony) Accident du 06-07 mai 2014 (2014). J.M. Fernandez, B. Moreton, H. Le Grand, H. Kaplan, C. Pousse et L. Haddad (laboratoire AEL/LEA) | Vale NC.
[4] Note concernant la plongée de prospection réalisée au pied du quai vraquier du port de Vale NC (2013). S. Sarramegna et M. Guillaume (EMR) | OEIL.

6,7 Baie Kwë, Port Boisé

Baie Kwë : État écologique | État chimique
Baie de Port Boisé : État écologique | État chimique

- L'état de l'eau en baie Kwë semble se dégrader depuis 2008. Les concentrations en métaux dissous ont augmenté sensiblement. Les apports de la rivière Kwë semblent être responsables de ce changement. Dans la baie de Port Boisé, située hors d'influence du complexe minier, la situation chimique est mauvaise également, probablement en raison de l'existence d'anciennes mines.
- Les indicateurs biologiques (invertébrés, poissons, état des fonds) se sont dégradés depuis 2011. En baie de Port Boisé, l'état biologique est médiocre et en baie Kwë, il est mauvais. Ces mauvais scores environnementaux ont déjà été constatés par le passé, notamment en 1994 et en 2005. Les experts pensent donc que la situation peut naturellement s'améliorer[5]. À la pointe Puka (la pointe située entre la baie Kwë et la baie de Port Boisé), l'état des communautés récifales s'améliore depuis le passage de la dépression Freda, mais il est encore en mauvais état. Après cette dépression, les coraux ont été attaqués par le gastéropode *Drupella cornus* et des cyanobactéries se sont installées.

LA RUPTURE DU TUYAU (NOVEMBRE 2013)

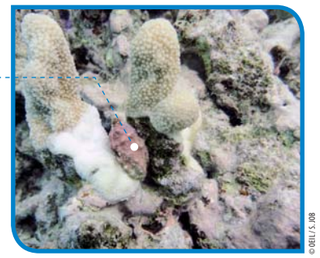
Les études ont montré que la rupture n'avait eu aucun impact détectable sur l'état de l'eau au niveau des stations du suivi réglementaire. L'absence de diffuseur a probablement freiné le mélange de l'effluent traité avec l'eau de mer mais il ne l'a pas empêché.

8 Toémo

État écologique | État chimique

- Dans cette zone, l'état de l'eau et des sédiments est bon.

L'habitat récifal est complexe et la couverture corallienne élevée. Les peuplements de poissons et d'invertébrés sont caractéristiques de récifs sains. Des dégradations naturelles et limitées sont notées : quelques maladies coralliennes et des marques de prédation par le mollusque *Drupella cornus*[6].



Prédation par le coquillage *Drupella cornus*

9 Île Ouen

État écologique | État chimique

- L'état chimique est médiocre en raison de fortes valeurs de concentration en chrome VI (0,41 µg/L), mesurées en août 2013 en baie du Iré dans le canal Woodin et de fortes concentrations en cobalt, chrome et nickel dans les sédiments.
- Les communautés récifales y sont en très bon état avec à certains endroits des recouvrements en corail vivant qui avoisinent les 80 % (Da Kumbé, à l'est de l'île Ouen)[6]. Poissons et invertébrés y sont en effectif moyen.

Îlot Bayonnaise - Île des Pins

Corail dur de la famille des Faviidae.

10 Île des Pins

État écologique | État chimique

- Les relevés effectués à l'île des Pins dans le cadre du suivi ACROPORA montrent que l'état biologique des trois récifs étudiés est très bon.

LE SUIVI SANITAIRE DES MÉTAUX DANS LES ESPÈCES PÊCHÉES

Des poissons et des invertébrés ont été pêchés et analysés pour évaluer les concentrations en métaux dans leur chair. Pour les poissons, les doses mesurées sont très inférieures aux valeurs maximales préconisées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Pour les invertébrés, il existe un risque de contamination en cadmium, pour un enfant par exemple, si sa consommation moyenne est supérieure à 395 bigorneaux par mois ou en nickel si elle est supérieure à 1200 clovisses par jour. Il n'y a pas d'évolution notable depuis 2009[7].

[5] Communautés récifales dans les baies Kué et Port Boisé : Évolution de l'état de santé des communautés en 2013 (2013). S. Sarramegna, M. Guillaume (EMR) | OEIL.
[6] Suivi participatif des récifs du Grand Sud – Projet ACROPORA – Campagne 2012-2013 (2013). S. Job Consultante | OEIL.
[7] Impact potentiel des activités industrielles de Vale-NC : Volume 3/3 : Suivi physico-chimique du milieu marin (2009-2013). Synthèse des études (2014). J.M. Fernandez (laboratoire AEL/LEA) | OEIL.

www.oeil.nc

Consultez les outils en ligne de l'OEIL

© OEIL / A. BERTAUD

La Bibliothèque numérique

80 rapports scientifiques ont été compilés dans ce magazine

Retrouvez la bibliographie complète et téléchargez les documents sur :
www.oeil.nc/fr/page/bilan-2014

Extrait de la bibliographie

Titre du document **(année de publication)**. *Auteurs* I *pour le compte de*

▶ Les milieux terrestres

- Suivi de l'avifaune forestière du plateau de Goro et lacustre de la Plaine des Lacs - Rapport saison 2012-2013 **(2013)**. *F. Desmoulins (ECCET)* I *Vale NC*
- Suivi de l'état de santé de la flore des réserves forestières provinciales à proximité de l'usine de Vale NC - Bilan 2011 **(2012)**. *Vale NC*
- Surveillance des fourmis envahissantes sur les zones à risques du site industriel de Vale NC à Prony - Suivi n° 10 **(2013)**. *F. Ravary et J. Le Breton (BIODICAL)* I *Vale NC*
- Surveillance symptomologique de la flore endémique sur 27 stations d'observation situées aux alentours de l'usine de Vale NC : Bilan de février 2012 à mars 2013 **(2013)**. *Vale NC*

▶ Les lacs et les rivières

- Constat de pollution suite à un déversement d'effluent industriel au sein du creek de la Baie Nord **(2014)**. *Y. Dominique (BIOTOP)* I *OEIL*
- Suivi comparatif de la qualité de certains cours d'eau dans le périmètre d'influence du projet minier et industriel de Vale NC **(2013)**. *C. Flouhr (Hytec) et N. Mary (ETHYC'O)* I *OEIL*
  - Phase 1 : rapport de terrain et résultats d'analyses 2011-2013
  - Phase 2 : exploitation des données recueillies en vue de l'élaboration d'un état de référence de la qualité des cours d'eau
- Suivi environnemental - Rapport annuel 2013 - Eaux douces de surface **(2014)**. *Vale NC*
- Suivi environnemental - Rapport annuel 2013 - Eaux souterraines **(2014)**. *Vale NC*

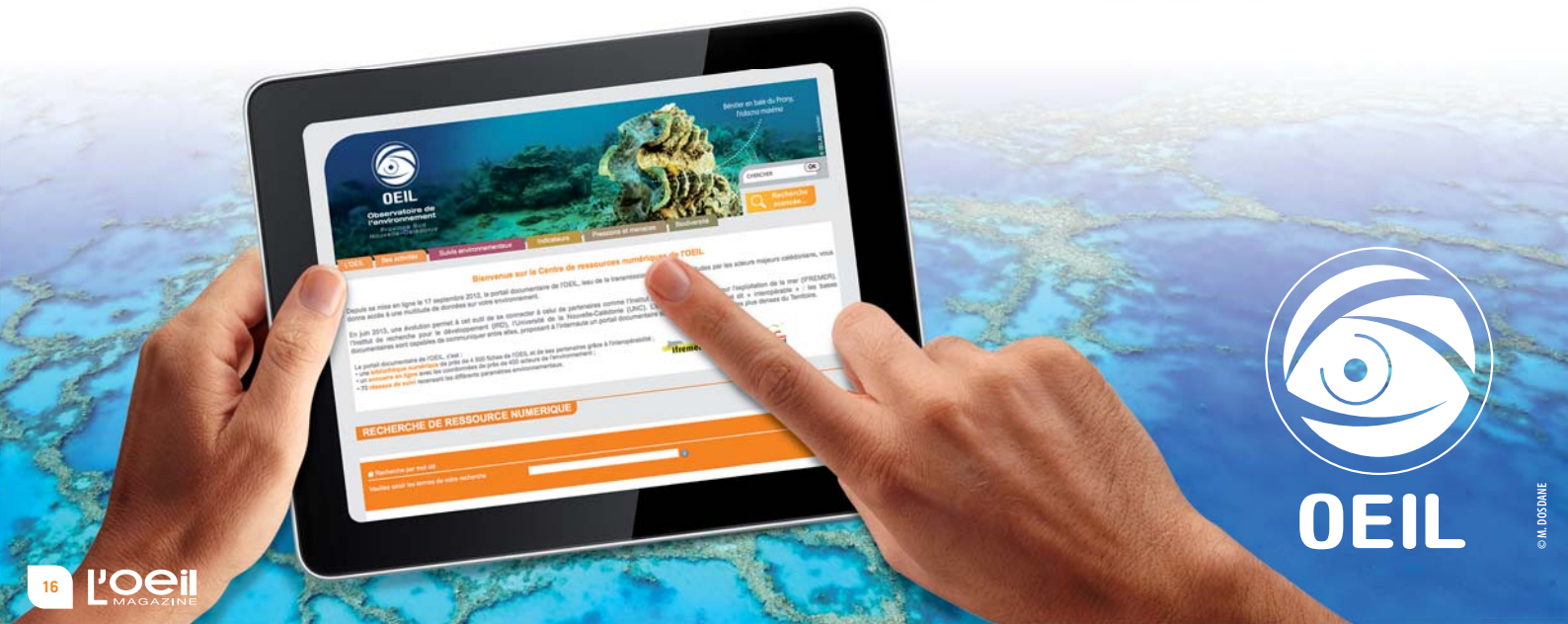
▶ Le lagon et les récifs

- Guide pour le suivi de la qualité du milieu marin en Nouvelle-Calédonie **(2011)**. *B. Beliaeff (IFREMER), G. Bouvet (MELANOPUS), J.M. Fernandez (IRD), C. David (UNC) et T. Laugier (IFREMER)* I *CNRT « Nickel et son environnement » et ZoNéCo*
- Réseau d'Observation des Récifs Coralliens de Nouvelle-Calédonie (RORC) - campagne 2012-2013 **(2013)**. *S. Job Consultante, L. Wantiez (UNC)* I *Aquarium des lagons et IFRECOR*
- Communautés récifales dans les baies Kué et Port Boisé : Évolution de l'état de santé des communautés en 2013 **(2013)**. *S. Sarramegna, M. Guillaume (EMR)* I *OEIL*
- Suivi environnemental - Second semestre 2013 - Milieu marin **(2014)**. *Vale NC*
- Suivi de la qualité physico-chimique de l'eau de mer de la zone sud du lagon de Nouvelle-Calédonie - 1er semestre 2013 **(2013)**. *H. Le Grand, H Kaplan, L. Haddad, A Goyaud, B. Moreton, S. Kumar-Roiné et J.M. Fernandez (laboratoire AEL/LEA)* I *Vale NC*

Le Géoportail

Accédez aux données environnementales à partir des portails cartographiques

www.oeil.nc/geoportail



© M. DOSDANE