

L'oeil MAGAZINE

L'information environnementale accessible à tous



OEIL

**Observatoire de
l'environnement**
Province Sud
Nouvelle-Calédonie

N°2 • oct./nov./déc. 2011



06

zoom sur

Surveillance du milieu marin dans le Sud

04

Un parc à résidus à surveiller

10

Des bio-indicateurs pour évaluer les
concentrations des métaux dans le lagon



édito

Matthieu Juncker
Directeur de l'OEIL

80 % de la biodiversité marine du territoire français est en Outre-Mer.

Ainsi, si 2011 est l'année des Outre-mer, c'est également (et avant tout !) celle de la Nouvelle-Calédonie. Quelques kilomètres carrés de nos récifs accueillent plus d'espèces que l'ensemble des littoraux européens !

Les inventaires les plus récents dénombrent 3 392 mollusques, 2 391 crustacés, 1 695 poissons côtiers et 310 coraux durs. Les scientifiques pensent que de nombreuses espèces sont encore à découvrir : il existerait par exemple entre 8 000 et 10 000 mollusques.

Au regard de cette biodiversité marine exceptionnelle, la Nouvelle-Calédonie détient une responsabilité mondiale en matière de conservation et de gestion durable de ses récifs ainsi que des mangroves et herbiers qui leur sont associés.

Dans ce sens, pour s'assurer du maintien de l'intégrité de ces milieux, la province Sud impose dans les zones d'influence des complexes miniers et industriels des plans de suivi de l'environnement.

L'OEIL s'interroge, analyse et informe : quels sont ces réseaux de suivis marins autour de l'usine du Grand Sud ? Permettent-ils de bien évaluer l'ensemble des pressions qui s'y exercent ? Faut-il faire évoluer ces réseaux ? Existe-t-il des contrôles indépendants qui garantissent la fiabilité des données environnementales de Vale Nouvelle-Calédonie ?

Ce numéro de l'OEIL Magazine vous propose de porter un éclairage objectif sur le suivi du milieu marin dans le Grand Sud.

Bonne lecture !



sommaire

n° 2 • octobre/novembre/décembre 2011

en bref

page 3

l'essentiel

pages 4 à 5

- Un parc à résidus à surveiller
- Vers une meilleure gestion des eaux et des sédiments sur mine
- Mi-2011 : pas de gratte à Prony

zoom sur

pages 6 à 9

Surveillance du milieu marin dans le Sud

- Surveiller le lagon : une priorité
- Quelles pressions sur l'environnement marin de Vale Nouvelle-Calédonie ?
- [REGARDS CROISÉS] Le réseau de suivi marin de Vale Nouvelle-Calédonie vous semble-t-il pertinent ?

décryptage

page 10

- Des bio-indicateurs pour évaluer les concentrations des métaux dans le lagon

paroles

page 11

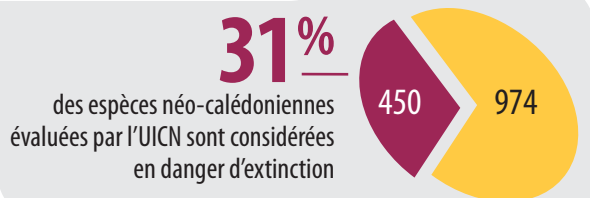
[BIODIVERSITÉ]

Liste rouge des espèces menacées

Depuis 1994, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) publie une liste des espèces menacées d'extinction, à travers le monde. Cette liste a été récemment révisée pour la Nouvelle-Calédonie :



aujourd'hui, parmi les 1 424 espèces néo-calédoniennes évaluées par l'UICN, 450 sont considérées comme menacées. Les plantes à fleur, les coraux et les reptiles représentent plus des trois quarts de ces espèces.



[ÉROSION]

Un œil sur l'érosion

Quand il pleut, des particules de terre se détachent du sol et sont transportées via les creeks jusqu'au lagon. Cette problématique, l'érosion, est récurrente en Nouvelle-Calédonie. Elle est à l'origine de perturbations environnementales majeures. C'est un phénomène naturel, souvent amplifié ou déclenché par les activités humaines comme les mines, les feux, l'agriculture...

Pour définir une méthodologie de suivi adaptée au contexte local et observer de près l'érosion dans le Sud calédonien, l'OEIL vient d'engager une étude scientifique, qui consiste à dresser un inventaire des méthodes de suivi existantes, avant d'identifier la plus pertinente à développer en Province Sud.



[INFORMATION]

Pour tous les publics

Pour intéresser le plus grand nombre à la surveillance de l'environnement, l'OEIL alimente petit à petit une gamme de supports écrits adaptés à différents types de public.

Pour les plus jeunes, les actions sont pédagogiques et ludiques : un jeu sur l'évaluation de l'état de santé des coraux par leur couleur, un « octoquizz » sur la biodiversité...

Pour le grand public, un effort de vulgarisation particulier est fourni dans les articles édités dans l'OEIL Magazine, sur le site internet mais aussi dans les plaquettes thématiques : l'état de santé du creek de la baie Nord, les concentrations en métaux dans la chaîne alimentaire...

D'autres rapports, sur la Kué ou sur l'effluent marin de Vale, sont adressés à un public plus averti.

Objectif commun : partager et diffuser les informations sur l'environnement en province Sud.

Retrouvez ces plaquettes, jeux et rapports sur www.oeil.nc



[CONTRÔLE]

Assurer la fiabilité des données environnementales

Pour quantifier les effets des activités industrielles et minières sur la biodiversité, la province Sud impose à Vale Nouvelle-Calédonie d'observer l'évolution des milieux naturels, dans sa zone d'influence.

Ces plans de suivi concernent :

- les effets des émissions atmosphériques sur la diversité biologique,
- les eaux superficielles,
- les eaux souterraines,
- le milieu marin,
- la faune et la flore terrestres.

L'Observatoire s'appuie, entre autre, sur ces suivis réalisés par l'industriel pour évaluer l'état de l'environnement. Pour s'assurer de la fiabilité et de l'objectivité de ces informations, l'OEIL mène en parallèle des contrôles indépendants.

Les premiers résultats de ces contrôles sur les eaux superficielles et marines autour de Vale Nouvelle-Calédonie seront communiqués en 2012.



[RÉSIDUS]

Un parc à résidus à surveiller

Sur le site de Vale Nouvelle-Calédonie, les résidus issus du traitement de la terre pour l'extraction du nickel et du cobalt sont stockés dans la vallée de la Kué Ouest.

Une installation importante par sa taille

Les dimensions du parc à résidus sont impressionnantes : une surface de 1,4 km² (environ 200 terrains de football) pour un volume de 45 millions de m³ (environ 15 000 piscines olympiques).

Des résidus contenant du gypse (plâtre) et des métaux

Le gypse

A la différence des scories issues de la pyroméallurgie, les résidus produits par le procédé hydroméallurgique de l'usine du Sud contiennent du gypse. Ce gypse, communément appelé pierre à plâtre, est issu de la neutralisation de l'acide par le calcaire. Les substances issues de sa dissolution ne sont pas dangereuses pour l'homme. Elles sont cependant susceptibles de modifier significativement la composition chimique des eaux douces. Elles pourraient, au final, impacter le milieu naturel, en favorisant par exemple le développement d'espèces envahissantes.

Les métaux

Les métaux (manganèse, chrome...), naturellement présents dans le minerai, se retrouvent logiquement dans les résidus à stocker. S'ils sont entraînés par les eaux de pluie, ces métaux peuvent être dangereux à faible dose pour les organismes



© M. Jander/VEEL

aquatiques. Ils peuvent également s'accumuler tout le long de la chaîne alimentaire.

Des mesures pour prévenir tout impact environnemental

Pour éviter toute perturbation de l'environnement, il est nécessaire de stocker ces résidus dans des conditions contrôlées, au sein d'une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE). L'industriel a ainsi mis en place plusieurs dispositifs à caractère préventif et curatif, pour limiter tout risque de perturbation :

- sous les résidus, une géomembrane* couvre le fond et les pentes du parc pour en assurer l'étanchéité, comme un linoléum de piscine.
- Les eaux interstitielles, qui remontent en surface lors de la sédimentation et de la consolidation des résidus, sont récupérées et traitées.
- Les eaux collectées sous l'aire de stockage, par un réseau de drainage, sont contrôlées et traitées si elles ne sont pas conformes aux normes fixées.
- Dans le milieu naturel, aux environs de l'infrastructure, des mesures sont effectuées en continu

par un réseau de stations automatiques pour détecter d'éventuelles pollutions des eaux de surface et souterraines.

- En cas de contamination avérée, un système de puits d'interception doit être déployé afin d'empêcher la pollution de la rivière située en aval de l'aire de stockage, la Kué Ouest.

Malgré ces dispositifs, des interrogations demeurent sur les impacts à court, mais surtout à moyen et long terme de ce stock à résidus : la couverture de la géomembrane est-elle suffisante ? Comment se comportera-t-elle dans 20, 30 ou 50 ans ? L'efficacité des systèmes de gestion des eaux est-elle garantie pour des pluies centennales ?

Vers un nouveau parc à résidu

L'aire de stockage, fonctionnelle depuis juillet 2009, devrait être comblée en 2017. Vale Nouvelle-Calédonie prévoit de construire un nouvel ouvrage en 2013-2014, pour stocker les résidus des prochaines années d'exploitation. Les études sont en cours. ■

* Cette géomembrane est en polyéthylène linéaire à faible densité (LLDPE). Cet épais film plastique bénéficie d'une grande résistance aux tractions et torsions. Son imperméabilité est calibrée.

“Ces résidus nécessitent d'être stockés dans des conditions contrôlées”



© C. Dupuch/VEEL

Pour 1 tonne d'oxyde de nickel produite, 182 tonnes de résidus humides sortent des circuits de production.

Parc à résidus de Vale Nouvelle-Calédonie.

[ÉROSION]

Vers une meilleure gestion des eaux et des sédiments sur mine

Lorsque l'eau de pluie ruisselle sur des sols latéritiques faiblement végétalisés, elle entraîne avec elle des particules de terre, dites « terrigènes ». Ces particules, mélangées aux eaux qui dévalent les pentes des montagnes, forment les « eaux rouges » si typiques du Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie. Outre la coloration des creeks et du lagon, ces particules, en forte concentration, étouffent et contaminent les milieux aquatiques.

Ce phénomène est accru sur terrain minier, où de grandes surfaces de sol sont mises à nu. Pour limiter cette érosion, les exploitants miniers sont règlementairement contraints à maîtriser les eaux de pluie sur les sites d'exploitation. Cette « gestion des eaux » s'opère avec la construction d'aménagements (canaux, fossés, bassins de décantation...) qui permettent de retenir les particules de terre. Mais aujourd'hui, par manque de connaissances, aucune norme n'existe pour dimensionner ces ouvrages.

Face à cette problématique, le CNRT¹ a initié une



étude pour évaluer les quantités de matière terrigène qui transitent dans divers bassins versants miniers, de la terre vers la mer, via les eaux de ruissellement. Le projet est mené par le PPME² et le CEMAGREF³ en collaboration avec le DAVARD⁴ les entreprises : SLN, Vale Nouvelle-Calédonie et KNS. À terme, les résultats aideront les mineurs à adapter la taille des ouvrages pour réduire de manière optimale l'impact sur l'environnement. ■

Référent scientifique : Bernard Robineau

1 - Le CNRT Nickel et son environnement qui est une agence nationale, a lancé un appel à projet en 2009, « Fonctionnement des petits bassins versants miniers ».

2 - Le PPME (Pôle Pluridisciplinaire de la Matière et de l'Environnement) est un laboratoire de recherche de l'Université de Nouvelle-Calédonie.

3 - Le CEMAGREF* est un organisme de recherche spécialisé en sciences et technologies pour l'environnement. Il fonde sa stratégie sur une double compétence dans les domaines de l'eau et des agro-procédés.

4 - La DAVAR est la Direction des Affaires Vétérinaires Alimentaires et Rurales du Gouvernement.

[MER]

Mi-2011 : pas de gratte à Prony

Sur plus de 200 échantillons d'algues, aucun ne révèle un développement des micro-organismes à l'origine de la gratte.

Depuis 2011, l'OEIL* observe les algues vectrices de la ciguatera, dans la zone d'influence marine de Vale Nouvelle-Calédonie en baie du Prony. De janvier à juillet, 201 échantillons ont été collectés, en apnée, lors de missions sur le terrain. Les analyses de ces algues ne mettent pas en évidence d'efflorescence de micro-organismes à l'origine de la gratte. En clair : les études n'ont décelé aucune multiplication rapide de ces organismes toxiques, dans la zone étudiée. Ces résultats montrent que le risque ciguatérique dans le Sud peut être considéré comme faible, durant la période de janvier à juillet 2011.

Ce suivi, réalisé sur 14 sites (ou stations) fait suite à des études réalisées entre 2005 et 2010 par l'IRD et Vale Nouvelle-Calédonie. Neuf sites sont observés depuis 2005 et trois depuis 2007. La reprise de ces études par l'OEIL permet de suivre l'évolution du risque ciguatérique sur le long terme. ■

* L'observatoire a mandaté le laboratoire AEL pour cette étude de la ciguatera en 2011.

Fin 2010, le Conseil Scientifique de l'OEIL a rendu un avis favorable pour lancer cette étude de suivi des populations de micro-organismes* afin d'anticiper le risque ciguatérique. Le Conseil scientifique a préféré l'étude des micro-organismes à celle des poissons car ces derniers présentent une telle variabilité (migration des espèces, phénomène de bioaccumulation) que détecter une éventuelle tendance du risque serait difficile.

* Dinoflagellés et cyanobactéries.

Source : Kerbrat AS (2011). Développement ciguatérique : suivi des populations ciguatérogènes dans la région de la Baie du Prony et du canal de la Havannah - Campagne janv-juil 2011. Rapport d'étape d'AEL pour l'Observatoire de l'environnement.



[MER]

Surveillance du milieu marin dans le Sud

Le lagon calédonien est une richesse patrimoniale reconnue localement et à l'échelle internationale. Il mérite une attention extrême et des précautions d'usage afin d'en préserver l'intégrité.



© Photo AEL/EA

Réseau de surveillance réglementaire du milieu marin de Vale Nouvelle-Calédonie



Sources :
Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie,
Vale Nouvelle-Calédonie, OEIL
07/09/2011

Surveiller le lagon : une priorité

Vale Nouvelle-Calédonie a développé un plan de suivi du milieu marin, défini dans une convention : la Convention pour la Conservation de la Biodiversité signée entre l'industriel et la province Sud en 2009.



Le Canal Woodin.

Les bivalves bio-indicateurs sont placés dans des cages.



© Mariti Doudane / Province Sud.

Pour suivre l'évolution de l'état de santé du lagon, l'industriel a déployé dans la baie du Prony, dans le canal de la Havannah et le canal Woodin, un réseau de stations de suivi. Au total, près d'une cinquantaine de paramètres sont régulièrement mesurés pour surveiller la qualité de l'eau de mer, les sédiments et les organismes vivants. L'objectif est de détecter précocement toute perturbation du milieu pour réagir au plus vite et limiter les impacts environnementaux sinon viser à les compenser.

La coexistence de paramètres physico-chimiques et biologiques

Les études descriptives et les « états de référence » menés au cours des années 2000 ont permis de déterminer quels paramètres surveiller, à quel endroit et à quelle fréquence.

Certains paramètres étudiés sont physiques : la température, la salinité, la turbidité de la colonne d'eau (du fond de l'eau jusqu'à la surface), la vitesse d'accumulation des sédiments. D'autres variables mesurées sont chimiques : le pH, les teneurs en métaux ou en éléments nutritifs de l'eau et des sédiments. En parallèle sont étudiés un certain nombre de paramètres basés sur le vivant : les poissons, les invertébrés et l'habitat (comme le corail, les algues), ou encore des organismes bio-indicateurs élevés en cage, comme les bivalves (voir *Décryptage* p.11).

Des protocoles de suivi décrits et imposés par les institutions

Pour les écosystèmes récifaux, la méthodologie de surveillance sous-marine a été décrite en 2006 lors d'un atelier organisé par la Direction de

Les stations témoins

Le réseau de surveillance s'étend du canal Woodin à la réserve Merlet. La majorité des mesures est réalisée dans la zone d'influence du projet industriel et minier. Mais certaines stations, dites stations témoins, sont hors influence directe : elles servent de référence pour comparer les résultats des suivis biologiques et physico-chimiques.

l'environnement de la Province Sud (DENV). Ces travaux ont permis de déterminer les méthodes de suivi. Pour exemple : le substrat (les matériaux composant le fond du lagon) et le benthos (la faune vivant au fond de l'eau) sont étudiés sur des couloirs à largeurs fixes, alors que les populations de poissons sont dénombrées sur des couloirs à largeur variable.

“ Près d'une cinquantaine de paramètres sont régulièrement suivis ”

La vie du réseau de surveillance

Le plan de suivi ainsi élaboré doit être strictement appliqué par l'industriel qui confie les missions de suivi en mer à des scientifiques et des bureaux d'études. Le plan est ajusté et amélioré grâce au retour d'expérience : le nombre et la position des stations, les paramètres étudiés, leur fréquence de mesure sont régulièrement réévalués. Le réseau de surveillance est donc évolutif. ■

Stations de suivi du milieu marin :

Paramètres physico-chimiques

 Sédiment

 Eau de mer

Paramètres biologiques

 Ecosystème (corail, poisson...)

 Bio-indicateur (coquillage)

Pipeline marin :

 Diffuseur

 Tuyau

Les aires protégées :

 Réserve marine

 Sites de Vale NC

Quelles pressions sur l'environnement marin de Vale Nouvelle-Calédonie ?

Mieux connaître le lagon et bien identifier les pressions qu'il subit sont des étapes indispensables pour atténuer de potentielles perturbations.



© Province Sud



Port de Prony

Les activités humaines, industrielles et minières engendrent des pressions sur l'environnement.

Deux types de perturbations potentielles sont identifiées : les perturbations accidentelles (brutales) et les perturbations chroniques (lentes et sur le long terme). Les unes et les autres doivent pouvoir être détectées précocement par les réseaux de suivi mis en place par Vale Nouvelle-Calédonie et par l'OEIL.

Des pressions d'origines diverses

D'une manière globale, le milieu marin est soumis à de nombreuses pressions qui trouvent leur origine :

- à terre : l'extraction minière, l'activité industrielle, les feux, la production électrique, l'urbanisation, les aménagements, l'élevage, l'agriculture, les décharges...
- en mer : la pêche, les activités de plaisance (*whale watching*), le trafic maritime...

Les pressions propres à Vale Nouvelle-Calédonie

L'usine et la mine peuvent potentiellement perturber

le lagon, tant sur un plan biologique que physico-chimique. A l'origine de ces pressions :

" Ces actions préventives diminuent les risques de perturbations "

- le port de Prony (via sa construction et le chargement/déchargement de matériaux)
- le trafic maritime (par les eaux de ballast, l'antifouling des bateaux)
- la pose du « grand tuyau », long de 21 km
- le rejet de l'effluent marin traité, contenant des métaux, du gypse...
- les pollutions sédimentaires, chimiques et organiques drainées par les creeks de la Baie Nord et Kué jusqu'au lagon.

A chaque pression : une réponse

L'exploitant, pour atténuer les différentes pressions qu'il exerce sur l'environnement, met en œuvre des plans de gestion. Ainsi :

- au niveau du port, le choix d'infrastructures sur pilotis a permis de minimiser les remblais et de préserver les récifs environnants. La position du port en eaux profondes a évité le creusement d'un chenal.

- les eaux usées de la base vie sont traitées, les eaux de pluie et les effluents de toute nature sont captés et également traités avant rejet via l'émissaire marin.
- des drains et des bassins de sédimentation ont été construits sur le site industriel et minier pour limiter respectivement les fuites de substances liquides polluantes et les apports en sédiment.
- les terres souillées sont récupérées.
- des actions de revégétalisation sont entreprises pour tenter de restaurer les sols mis à nu.

Des indices de perturbation

Ces actions préventives et curatives mises en place par l'exploitant diminuent les risques de perturbations chroniques ou accidentelles mais ne les circonscrivent pas totalement.

Par exemple, en baie Kué, les scientifiques ont observé une modification de la nature du sédiment entre 2006 et 2009 (Fernandez et Breau, en cours)¹. L'augmentation des taux de manganèse et de nickel dans ces sédiments pourrait être liée à des travaux d'excavation réalisés en amont par le minier. La prochaine campagne triennale permettra de statuer plus clairement sur l'influence de l'ouverture de la mine sur la composition des sédiments et donc les phénomènes d'érosion.

Une démarche d'amélioration permanente et collaborative

Les mesures de gestion déployées par Vale Nouvelle-Calédonie pour limiter les impacts environnementaux méritent d'être poursuivies et encore améliorées. Les suivis doivent permettre de déceler au plus tôt toute variation, pour se mettre en capacité de réagir au plus vite. Dans cette démarche d'amélioration continue, l'Observatoire lance en fin d'année le plus vaste état de référence des communautés récifales dans le lagon Sud (42 stations sont échantillonnées). Cette étude contribuera à optimiser le suivi biologique marin mis en place aujourd'hui. ■

1- Fernandez J-M, Breau L (en cours) Impact potentiel de l'effluent de Vale NC sur le milieu marin (2005-2011). Rapport d'AEL pour l'Observatoire de l'environnement

Le réseau de suivi marin de Vale Nouvelle-Calédonie vous semble-t-il pertinent ?

zoom sur



Laurent Wantiez,
Maitre de conférences
en écologie marine à l'UNC*



Céline Casalis
Ingénieur environnement
Vale Nouvelle-Calédonie



A ma connaissance, le suivi physico-chimique de l'eau de mer et des sédiments mis en place par l'industriel est adapté. Les études écotoxicologiques mises en place me semblent également pertinentes.

Au niveau biologique, le suivi des écosystèmes coralliens concerne à la fois les poissons, les invertébrés et l'habitat (corail, algues, etc.). Observer ces trois compartiments simultanément est intéressant, car ils ont des sensibilités et des temps de réponse aux pressions différents. Les paramètres étudiés, qui permettent de définir les caractéristiques du milieu, sont judicieusement choisis.

Mais pour obtenir une image représentative de la zone géographique étudiée, le choix des indicateurs doit être accompagné d'une stratégie d'échantillonnage adéquate. Concrètement, il faut définir où et quand mesurer ces paramètres : fixer le nombre et la localisation des sites suivis (stations), choisir la périodicité des campagnes (tous les six mois ? tous les ans ? tous les deux ans ?). Cette stratégie doit également prendre en compte les sources potentielles d'impact environnemental ainsi que les variations naturelles du milieu.

Pour être en capacité de déceler de faibles perturbations le plus tôt possible, l'effort d'échantillonnage doit être significativement augmenté pour le suivi biologique. Suivre plus de stations dans les zones susceptibles d'être affectées par le projet et dans des zones témoins permettraient de pourvoir discerner plus finement un impact environnemental d'une variation naturelle. Un choix doit être fait sur le niveau d'impact que l'on souhaite pouvoir mettre en évidence. Aujourd'hui seule une perturbation biologique majeure pourrait être décelée. ■

“ Un choix doit être fait sur le niveau d'impact que l'on souhaite ”

Le réseau de suivi n'a pas été mis en place par Vale Nouvelle-Calédonie, il est l'aboutissement d'un long processus validé par les experts scientifiques et la Province Sud. Il est basé sur un état de référence et des études qui ont demandé le travail des meilleurs scientifiques, quasi tous les chercheurs calédoniens de spécialité marine ont participé aux missions depuis 1994. Il a donc été imposé à l'exploitant après mûre réflexion des experts. Il est solide et évolutif.

L'expertise demandée par la Province Sud au MEEDAT* en 2008 cite ces termes : « le Lagon Sud est exceptionnel, sa valeur environnementale vient d'être reconnue par l'UNESCO avec son inscription au patrimoine de l'humanité. Tout doit être fait pour ne porter atteinte en aucune manière à ce lagon ». L'expert a également écrit : « Les travaux d'études et de contre-expertise qui ont conduit l'exploitant à retenir cette solution et qui ont nourri l'étude d'impact de ces rejets sur le milieu sont impressionnants par la qualité de leur niveau scientifique et par leur ampleur ».

Je me réfère à ces paroles d'expert rigoureux qui a consulté toutes les parties prenantes sur le territoire. Oui, le plan de suivi qui découle d'une somme d'études considérable est pertinent.

La Convention pour la Biodiversité signée avec la Province Sud codifie ce plan, c'est un effort partagé de cogestion responsable.

La surveillance effectuée permettra de détecter, à coup sûr, une modification non naturelle du milieu marin, c'est une garantie pour la bonne santé du lagon qui nous est cher. ■

“ C'est un effort partagé de cogestion responsable ”

* UNC : Université de Nouvelle-Calédonie

* MEEDAT : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire



Les scientifiques repêchent les bivalves bio-indicateurs après 3 mois d'immersion.

[MER]

Des bio-indicateurs pour évaluer les concentrations des métaux dans le lagon

Les métaux, naturellement abondants dans les sols calédoniens, transitent par érosion vers le lagon. Pour mesurer et suivre leurs concentrations dans l'eau de mer, les scientifiques utilisent... des mollusques !

Les coquillages, excellents indicateurs pour les métaux

Les mollusques bivalves, comme les bénitiers ou les palourdes, se nourrissent de minuscules particules présentes dans l'eau de mer. Ils filtrent quotidiennement de grands volumes d'eau et stockent dans leurs organismes une grande partie des métaux présents dans l'eau de mer*. Ces coquillages bivalves, en accumulant ces métaux dans leur chair, donnent une bonne représentation des concentrations moyennes en métaux du milieu où ils vivent.

Deux espèces transplantées dans des cages

Sur le terrain, pour suivre les variations des concentrations en métaux dans le temps, les scientifiques récoltent des spécimens de bio-indicateurs dans des zones où ils sont abondants. Ils les transplantent à l'abri de leurs prédateurs, dans des cages ressemblant à des nasses métalliques, à des endroits où ils souhaitent évaluer le niveau de contamination en métaux (voir encadré). Ce sont toujours les mêmes espèces de coquillages, jugées les plus efficaces, qui sont utilisées. En Nouvelle-Calédonie, deux espèces de bivalves sont régulièrement transplantées : un bivalve (*Gafrarium tumidum*) et une huître, encore appelée marteau (*Isognomon isognomon*). Des macroalgues peuvent également se révéler de bons bio-indicateurs, car elles sont aussi capables d'accumuler des composés présents dans leur milieu.

Des phénomènes intégrés dans le temps

Le recours à ces organismes vivants présente d'importants avantages par rapport à des méthodes plus classiques. Les analyses physico-chimiques, effectuées sur des prélèvements d'eau à un instant précis, donnent une photographie instantanée de la composition en métaux de l'eau de mer, sans tenir compte de l'histoire du milieu. Les bio-indicateurs, eux, intègrent toutes les variations à moyen et long terme de leur milieu environnant. Ils permettent d'évaluer la toxicité chronique auxquels sont soumis bon nombre d'organismes marins.

De plus, les analyses physico-chimiques sont techniquement complexes, car les concentrations en métaux dans l'eau de mer sont très faibles, parfois trop faibles pour être détectées (on parle de traces).

Comme les bio-indicateurs accumulent les métaux dans leur chair, les concentrations sont plus élevées et donc techniquement plus faciles à mesurer.

Ces mollusques bivalves se révèlent donc d'excellents bio-indicateurs, qui donnent des informations sur leur milieu environnant, en tenant compte de toutes les variations, naturelles ou accidentelles, sur un long laps de temps : ils intègrent beaucoup plus d'informations. ■

* Les métaux sont soit dissous sous forme d'ions dans l'eau de mer, soit liés à des particules.

Référent scientifique : Thierry Laugier, vice-président du Conseil Scientifique de l'OEIL



Comment ça marche ?

Plusieurs spécimens du coquillage bio-indicateur sont récoltés dans une zone témoin, à priori indemne de pollution. Tous sont choisis de taille identique, dans un site où ils sont particulièrement abondants. Ils sont ensuite immergés pendant trois mois dans des cages, à une profondeur fixée, dans la zone à étudier. Les cages sont généralement lestées et reliées à des bouées, pour s'assurer qu'elles ne dériveront pas et seront facilement récupérables. Après trois mois d'immersion, les coquillages sont récupérés, diverses mesures biométriques sont réalisées : longueur, poids de chair et poids total... Les chairs des organismes sacrifiés sont ensuite analysées pour déterminer les concentrations en métaux. Le protocole expérimental est relativement simple à mettre en œuvre (mais coûteux !). Cette ultime étape d'analyse des concentrations en métaux dans les chairs est primordiale pour le résultat final. Elle demeure néanmoins une phase délicate, réalisable uniquement par des structures et techniciens spécialisés.



© C. Dupuch/OEIL

Les algues envahissent le creek de la baie Nord.

paroles

[EAU DOUCE]

Irène de Thio :

“Pourquoi les rivières sont-elle parfois envahies par des végétaux ?”

Réponse de Clémentine Flouhr, hydrobiologiste - Hytec

Les algues et les végétaux sont indispensables au fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Lorsque le milieu est équilibré et préservé, leurs peuplements sont diversifiés dans nos rivières et plans d'eau. Lorsque la qualité de l'eau se dégrade (avec des apports d'eaux usées domestiques ou provenant de l'agriculture et l'élevage), certaines espèces d'algues ont tendance à proliférer et à coloniser le fond du cours d'eau. Ce phénomène est d'autant plus marqué l'été, lorsque le courant est faible et l'eau est chaude.

Parfois, ce sont certaines plantes à fleurs qui enva-

hissent le cours d'eau. Elles peuvent être confondues avec les algues. C'est notamment le cas de l'hydrille verticillée que l'on retrouve dans de nombreux creeks de la Grande Terre. Cette plante est classée parmi les 100 espèces envahissantes les plus nuisibles au niveau mondial par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Elle est interdite à l'importation en Nouvelle-Calédonie.

L'hydrille verticillée (photo de gauche)

Cette plante envahissante se développe en herbier dense lorsque les conditions propices à son enracinement et à sa prolifération sont regroupées. Un simple fragment de tige suffit à redonner naissance à une plante entière, pouvant atteindre plusieurs mètres de long, par reproduction végétative. ■



© M. Jander/OEIL



© Hytec

Les hydrilles se développent vers Thio.

[EAU DOUCE]

Robert Atiti, habitant de Port Boisé : “Pourquoi construire un barrage sur un creek en terrain minier ?”

Réponse de Maël Imirizaldu, ancien chargé d'études à l'OEIL :

Un barrage doit être considéré comme un ouvrage de gestion des eaux. En terrain minier, un barrage comme celui que l'on trouve sur la Kué Nord (sur le site minier de Vale Nouvelle-Calédonie) permet de contenir les eaux de pluies fortement chargées en terre. Les particules se déposent au fond du barrage et l'eau qui en ressort contient beaucoup moins de particules. Un barrage limite efficacement l'apport de terre dans le cours d'eau et par conséquent dans l'estuaire et le lagon.



© C. Dupuch/OEIL



© Vale Nouvelle-Calédonie

Barrage de la Kué Nord.

En revanche, parce qu'il est construit directement sur le lit de la rivière, le barrage constitue un véritable obstacle à la libre circulation des poissons et autres animaux aquatiques. Certaines espèces migratrices, qui remontent en amont pour grandir et se reproduire, peuvent être mises en danger.

Leurs populations peuvent être amenées à disparaître complètement de la rivière, le barrage empêchant tout processus de recolonisation. La décision de construire un barrage doit être mûrement réfléchie et prendre en compte l'ensemble de ces facteurs, qui peuvent préserver la rivière ou au contraire la dégrader davantage. ■

Le Conseil Scientifique de l'OEIL

Expertise et indépendance

Pour assurer la fiabilité de ses travaux, l'OEIL s'appuie sur seize spécialistes indépendants, issus de disciplines des Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Homme.

Fort de cette approche pluridisciplinaire, le Conseil Scientifique émet des avis et des recommandations collégiaux sur la surveillance de l'environnement. Il accompagne l'Observatoire dans l'interprétation des données environnementales.

En savoir plus ➤ www.oeil.nc
rubrique observatoire



Président :
Laurent Wantiez



Vice-président :
Thierry Laugier

Les 16 membres du Conseil Scientifique

Morgan Mangeas

Téledétection
(surveillance terrestre par images satellites)

Jean Chazeau

Biologie terrestre

Laurent L'Huilier

Botanique

Laurent Wantiez

Ecologie marine

Marc Léopold

Halieutique (pêche)

Michel Allenbach

Géologie et
sédimentologie marine

Claude Lascombe

Hydroécologie

Jean-Lambert Join

Hydrogéologie

Jean-Paul Ambrosi

Géochimie

André Picot

Chimie et toxicologie

Benoît Beliaeff

Modélisation et
indicateur

Thierry Laugier

Surveillance
des milieux côtiers

François Ramade

Ecologie générale

Bertrand Dautzenberg

Médecine

Carine David

Droit de l'environnement

Jean-Brice Herrenschmidt

Sciences humaines
et sociales



OEIL

**Observatoire
de l'environnement**

Province Sud • Nouvelle-Calédonie