

L'oeil

MAGAZINE

L'information environnementale accessible à tous



OEIL

Observatoire de
l'environnement
Province Sud
Nouvelle-Calédonie

N° 5 • Mai à novembre 2013



08 **zoom sur**

Surveiller les milieux terrestres pour protéger leur biodiversité

06 **Freda : des impacts environnementaux**

16 **Missions surveillance : récifs coralliens et poissons**





Les populations du Sud, vivant de leurs ressources naturelles et de fait, détentrices de savoirs écologiques traditionnels, doivent être informées de l'état de santé de leur environnement, des menaces, des accidents ainsi que des moyens déployés pour surveiller et gérer ces milieux.

C'est justement pour acquérir, interpréter et communiquer des informations environnementales en toute impartialité que l'OEIL a été créé.

Ce numéro fait état de plusieurs perturbations environnementales, liées à l'activité industrielle et minière comme l'introduction du poisson Tilapia dans le creek de la Baie Nord, ou à des phénomènes a priori naturels comme les mortalités d'organismes marins suite aux fortes pluies en baie de Prony.

Nous consacrons ce dossier à la surveillance des écosystèmes terrestres du Sud calédonien reconnus au niveau international pour leur exceptionnelle biodiversité mais fragilisés par des pressions d'origine humaine comme le feu, les espèces envahissantes, la mine...

Même s'il n'existe aujourd'hui pas de véritable réseau de suivi environnemental à l'échelle du Grand Sud, l'OEIL a souhaité vous présenter les dispositifs existants. Gageons que ces réseaux s'étoffent et que les connaissances se développent pour aboutir à des indicateurs opérationnels, outils d'aide à la décision pour agir ensemble dans un objectif commun : préserver la qualité de notre environnement ! C'est l'objet de la feuille de route que les membres de l'OEIL ont validé à la suite du forum sur le suivi des milieux terrestres du Sud.

Bonne lecture !



sommaire

n°5 • Mai à novembre 2013

en bref pages 3 à 5

l'essentiel pages 6 à 7

- Freda : des impacts environnementaux dans le secteur de Vale Nouvelle-Calédonie
- Le feu du creek Pernod : un équilibre bouleversé

zoom sur pages 8 à 13

Surveiller les milieux terrestres pour protéger leur biodiversité

- [DÉCRYPTAGE] Comment lutter contre les espèces envahissantes ?

paroles pages 14 à 15

- La gestion des eaux de pluie sur les sites miniers est-elle efficace d'un point de vue environnemental ?
- Est-ce que les bateaux polluent ? Quelle est aujourd'hui la réglementation ?
- Pourquoi éradique-t-on les pinus à l'île des Pins ?
- Le niveau de l'eau semble avoir monté cette année à la baie de la Corbeille, à quoi est-ce lié ?

en images pages 16 et 17

- Mission surveillance des récifs coralliens - le projet « Acropora »
- Mission surveillance des poissons - les zones de rassemblements de frai

l'OEIL pages 18 et 19

- Les diatomées : petites... mais précieuses

en bref

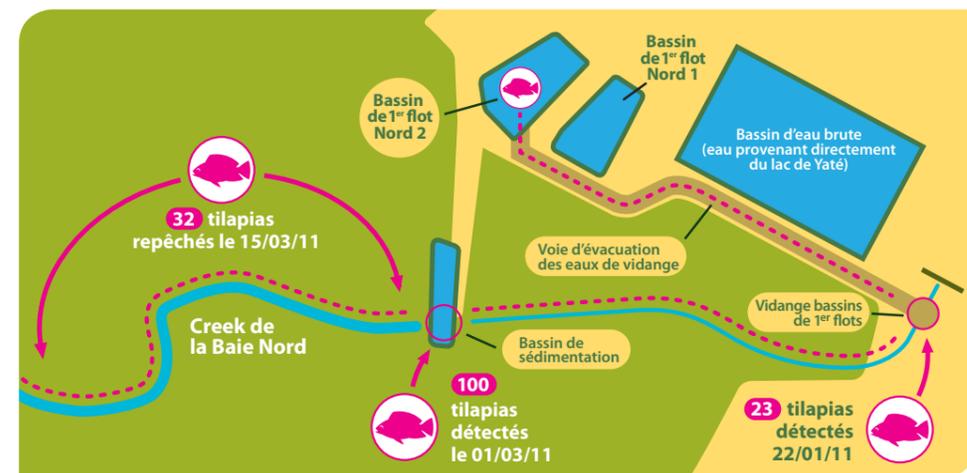


[ESPÈCES ENVAHISSANTES] Des tilapias dans le creek de la Baie Nord en 2011

Le Tilapia est un poisson comptant parmi les 100 espèces envahissantes les plus dangereuses au monde d'un point de vue environnemental. Il a été introduit à partir des années 1950 dans les îles du Pacifique et était destiné à fournir des ressources alimentaires ou à favoriser la pêche sportive. Les derniers inventaires révèlent qu'il est présent dans au moins 21 cours d'eau et 4 lacs du Territoire (lac de Yaté, Grand Lac, la Népie, la Koné, etc.). Début 2011, Vale Nouvelle-Calédonie constate la présence de tilapias dans le creek de la Baie Nord. Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer

l'arrivée de ces poissons dans le cours d'eau situé à proximité immédiate de l'usine (acte de malveillance, pompage des eaux du lac de Yaté nécessaire au processus industriel, etc.) mais Vale Nouvelle-Calédonie ne conclut pas formellement sur l'origine de cette pollution biologique. Même si le creek de la Baie Nord ne constitue pas un habitat favorable pour les tilapias, ces derniers représentent une menace majeure pour la flore des cours d'eau et la faune endémique. Des campagnes d'éradication ont donc été menées par l'opérateur minier au cours de l'année 2011. Les tilapias n'ont pas été détectés au cours des suivis environnementaux de janvier et juin 2012. Il faut toutefois attendre les résultats des campagnes de 2013 pour vérifier que la situation est revenue à la normale.

Les eaux qui débordent du bassin d'eau brute sont dirigées vers le creek de la Baie Nord. Les eaux de ruissellement (issues des eaux de pluie) sont drainées vers des bassins nommés « bassins de premiers flots ». Après analyse, si elles respectent les normes, elles sont rejetées dans le creek de la Baie Nord par vidange.

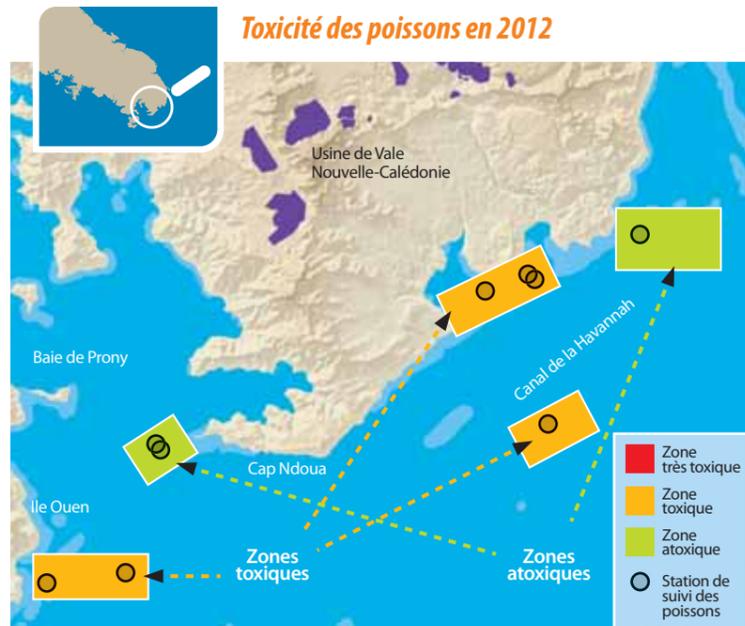


Lors d'une vidange en 2011, Vale Nouvelle-Calédonie a constaté la présence de tilapias morts à la sortie de vidange des bassins de premier flot Nord. Des investigations complémentaires ont montré que ces tilapias provenaient du bassin de premier flot Nord 2 et que les autres bassins du site industriel en étaient exempts. Ces poissons ont ensuite été détectés dans le creek de la Baie Nord, en amont d'un bassin de sédimentation et sur 500 mètres en aval de ce bassin.

[MER]
La gratte... synthèse de 8 ans de suivi

La ciguatera ou « gratte » est une intoxication due à la consommation de poissons tropicaux. Elle a pour origine l'accumulation de toxines produites par des micro-organismes. Les modifications de certains facteurs environnementaux peuvent favoriser le risque d'apparition de la ciguatera. Pour surveiller ce risque, à l'initiative de Vale Nouvelle-Calédonie, les experts ont effectué depuis 2005 des prélèvements au niveau de stations d'observation situées dans la zone d'influence de Vale Nouvelle-Calédonie. En 2012, le bureau d'études AEL a produit pour l'OEIL une synthèse sur les huit années de suivis environnementaux. Globalement, durant les suivis menés de 2005 à 2012, le risque d'apparition de la ciguatera dans la zone du Grand Sud est resté faible pour la majeure partie des zones d'études. Cependant, il a été noté :

- un pic de micro-organismes en 2009 à Bonne Anse et au port de Prony. L'endiguement au niveau du port de Prony et le mouillage d'ancre à répétition dans la zone de Bonne Anse pourraient être une des hypothèses de cette efflorescence.
 - une proportion notable de poissons toxiques en 2012 dans la baie Kué, le canal de la Havannah et à l'île Ouen (30% des spécimens collectés) suite à la première campagne de suivi décidée dans ces zones.
- D'une façon générale, il convient donc de rester vigilant pour la consommation des poissons vecteurs de la gratte dans ces trois zones, notamment les poissons carnivores tels que les loches saumonées.

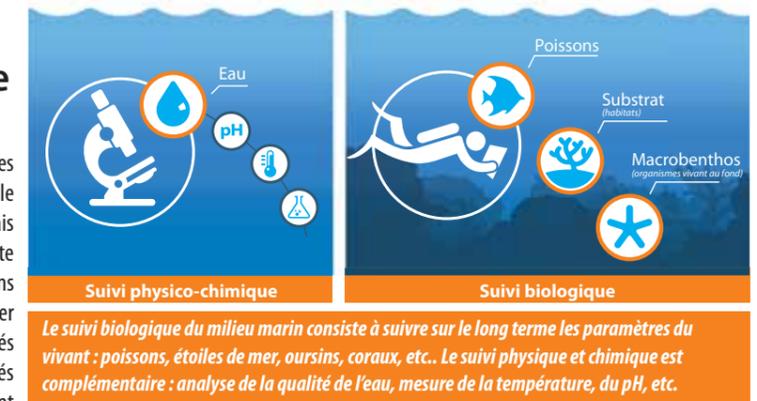


[EAU DOUCE]
Les Lacs du Grand Sud : vers un label international

Limitant les effets de crue et restituant l'eau en période de sécheresse, les zones humides (lacs, marais, dolines, etc.) constituent aussi des écosystèmes riches abritant de nombreuses espèces rares ou endémiques comme le poisson Galaxia. En avril 2013, la province Sud a finalisé un dossier d'inscription à la Convention de Ramsar sur les zones humides. Objectif : obtenir un label international favorisant les actions de conservation pour 44 000 hectares de la zone dite des « Lacs du Grand Sud ». Elle représente en effet le plus important réservoir d'eau douce de la Nouvelle-Calédonie avec notamment le lac en Huit, celui de Yaté, la rivière des Lacs, la Haute Yaté, la Fausse Yaté, etc. A la limite de ce périmètre, la zone humide du creek Pernod a un important potentiel minier. Son inclusion à la Convention de Ramsar fera l'objet d'un arbitrage ultérieur par la province Sud suite à différentes études (inventaires faunistiques et floristiques, campagnes de prospection de son potentiel minier, étude des risques hydrogéologiques en cas d'exploitation, etc).

[MER]
Dispositif de surveillance à améliorer

Fin 2011, l'OEIL a réalisé un état des lieux des fonds marins dans la zone d'influence de Vale Nouvelle-Calédonie le plus complet jamais réalisé (sur 42 stations d'observation). Cette opération a permis de décrire les récifs coralliens et autres habitats (ou substrats), réaliser l'inventaire des poissons, mollusques, crustacés et autres organismes vivant au fond (appelés macrobenthos). En 2012, ces observations ont été comparées avec les données disponibles depuis 1994, issues des suivis réglementaires et à l'initiative de Vale Nouvelle-Calédonie. Ce travail d'analyse a mis en évidence des faiblesses dans le dispositif de surveillance environnementale de l'industriel, en particulier pour détecter des perturbations fines du milieu marin. Fort de ces constats, l'OEIL a



proposé en 2013 des améliorations de ce réseau de surveillance comme couvrir des zones qui jusqu'à lors n'étaient pas étudiées et augmenter le nombre de stations d'observation sur certaines zones.

Source : Communautés récifales dans le périmètre d'influence de Vale Nouvelle-Calédonie, Rapport de EMR pour l'OEIL (mars 2013).

[MER]
Dans le sillon des tortues marines

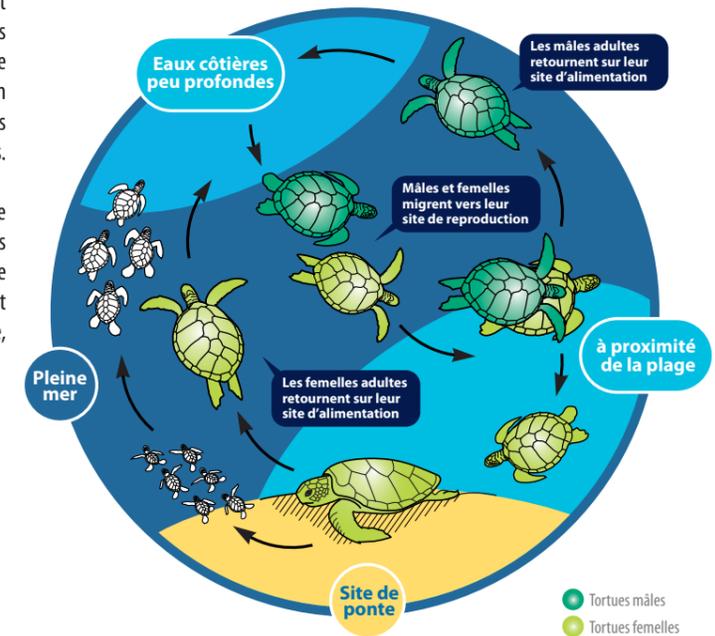
Filets, pollution, braconnage, destruction des nids, aménagements et éclairage des plages, collisions avec des bateaux, ... Les tortues marines sont menacées d'extinction en raison des activités humaines. Première en Nouvelle-Calédonie, une thèse universitaire*, menée par Tyffen Read, s'intéresse aux tortues vertes du Grand Lagon Sud, l'une des zones inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO, située de Yaté à l'île des Pins. Objectif : étudier la biologie et la migration des tortues vertes. Pour identifier les tortues, une bague en titane est placée sur une nageoire de chaque animal capturé. Au total, 800 bagues seront posées d'ici 2015. Avec l'appui des populations locales, des missions de recapture sont régulièrement entreprises afin de savoir si les tortues se déplacent beaucoup sur leur site d'alimentation. Ce baguage permettra, à terme,



Les tortues sont des animaux migrateurs. Elles vivent parfois à plus de 2 000 km des plages où elles sont nées.

*Thèse Griffith University co-encadrée par l'Université de la Nouvelle-Calédonie, basée à l'Aquarium des lagons - financement par le Conseil Coutumier Consultatif Environnemental (CCCE) et Vale Nouvelle-Calédonie au travers de la Convention Biodiversité signée avec la province Sud.

d'estimer le nombre de tortues vertes de la zone. Pour repérer les lieux de ponte, 10 balises satellites seront aussi placées sur la carapace de 10 femelles afin d'étudier leurs déplacements à grande échelle (Pacifique) pendant un an.



Cycle de vie des tortues marines :

Après deux mois d'incubation et un marathon le long de la plage et dans la mer pour éviter leurs nombreux prédateurs, les bébés tortues profitent des grands courants marins pour s'éloigner des côtes. Après une trentaine d'années, les tortues marines sont en âge de se reproduire. Elles commencent ensuite leur long voyage de retour vers la plage pour pondre à leur tour là où elles sont nées. Elles s'accouplent tous les deux à six ans



l'essentiel

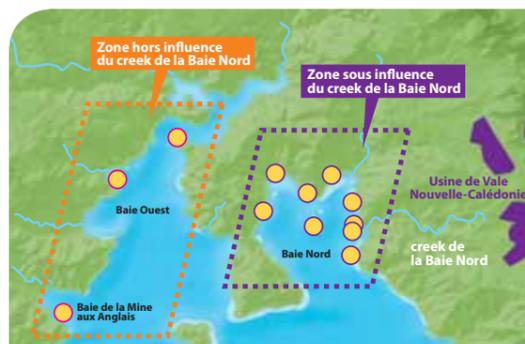
[EAU DOUCE / MER]

Freda : des impacts environnementaux dans le secteur de Vale Nouvelle-Calédonie

La dépression Freda a touché les côtes du Caillou les 2 et 3 janvier 2013. Les fortes pluies enregistrées notamment à proximité des installations de Vale Nouvelle-Calédonie ont-elles eu des impacts environnementaux ? L'OEIL a mené son enquête.



Coraux blanchis et morts.



Baie de Prony
Zones où ont été observées des mortalités importantes de coraux, coquillages et oursins, les 22 et 23 janvier 2013.



© M. Bonner

pH étant descendu à 5 (équivalent de l'acidité d'un café). Dans le même temps, il a été noté une hausse de la conductivité (traduisant les concentrations en ions conducteurs de courant). Selon Vale Nouvelle-Calédonie, ces modifications des propriétés de l'eau n'ont pas eu d'impact environnemental sur le creek de la Baie Nord.

“Des mortalités anormales d'organismes marins observées”

Des mortalités de coquillages...

Le 12 janvier, alertés par des pêcheurs, les agents de la direction de l'environnement de la province Sud ont établi un rapport d'incident en baie Nord : des mortalités anormales d'organismes marins y ont été observées (algues calcaires, coraux, oursins, bèches de mer, coquillages, éponges, etc.). Deux études ont alors été lancées par Vale Nouvelle-Calédonie dans la baie de Prony : l'une sur les propriétés physiques et chimiques des eaux marines, l'autre sur les organismes vivant dans les récifs coralliens. Les résultats révèlent l'origine des anomalies qui persistaient encore deux ou trois semaines après Freda (Cf. encart).

Une dessalure naturelle

Les fortes pluies entraînent naturellement une diminution de la concentration en sel de l'eau de mer à proximité des estuaires. Ce phénomène est appelé « dessalure ». En cas de fortes précipitations, l'érosion des sols peut aussi être aggravée : la terre est alors emmenée dans les rivières et dans le lagon sous forme de particules. Or, la vie aquatique est sensible à de telles modifications de son environnement.

Les mortalités d'organismes marins sont-elles liées à ces perturbations ? Ou sont-elles la conséquence du débordement du bassin de contrôle de soufre ?

Plusieurs éléments suggèrent qu'elles sont principalement la conséquence de la dessalure prolongée des eaux. Tous les organismes morts se trouvaient en effet dans la couche d'eau dessalée (entre 0 et 5 mètres de profondeur). Par ailleurs, certains coraux, coquillages ou oursins morts ont été retrouvés au niveau de la baie Ouest et de la baie de la Mine aux Anglais, sites éloignés du creek de la Baie Nord (Cf. carte) ainsi que sur d'autres zones calédonniennes. ■

Les principaux résultats des études de l'après Freda (baie de Prony) :

- une dessalure prolongée jusqu'à 5 mètres de profondeur.
- une fine couche de sédiments recouvrant les coraux.
- une mortalité importante des organismes peu mobiles entre la surface et 2 mètres de profondeur (coraux, coquillages, oursins).



Bêche morte

[TERRE]

Le feu du creek Pernod : un équilibre bouleversé



800 hectares de végétation sont partis en fumée pendant l'incendie qui a ravagé le creek Pernod.

L'incendie du creek Pernod a eu des impacts écologiques majeurs. Cette zone abrite l'une des plus grandes réserves de forêt humide de Nouvelle-Calédonie.

Le 12 janvier dernier, un incendie débute dans la zone du creek Pernod. Quatre jours plus tard, le plan ORSEC de niveau 2 est déclenché et les associations environnementales - notamment le WWF avec son réseau de bénévoles - sont sollicitées pour soutenir les pompiers. Le feu est définitivement circonscrit le 24 janvier. En 12 jours, pas moins de 800 hectares de maquis minier, de forêt humide et de formation marécageuse ont été touchés. Cet épisode n'est pas sans rappeler l'incendie de la montagne des Sources à l'origine de la destruction de 4 300 hectares de végétation au cours de l'été 2005-2006.

Le retour à la situation initiale nécessitera donc probablement plusieurs dizaines, voire centaines d'années. Les habitats de la faune (oiseaux, lézards, insectes) ont été en partie détruits. Sans compter que ces perturbations sont propices au développement d'espèces envahissantes. La perte de couvert végétal (tapis végétal) rend les sols plus sensibles à l'érosion accentuant notamment les apports en terre dans le creek.

Le feu du creek Pernod a également aggravé l'isolement des deux dernières réserves forestières du Grand Sud : la forêt Cachée et le pic du Pin. Celles-ci avaient déjà été considérablement réduites par d'autres incendies et deux siècles d'exploitations minières et forestières. Or, la survie de ces lambeaux de forêt humide, qui abritent 80 % d'espèces végétales endémiques, dépend de leur capacité à se connecter entre elles. C'est cette capacité (la connectivité) qui a encore été mise à mal avec ce feu. L'incendie a aussi atteint

“une surface équivalente à plus de 1200 terrains de football est partie en fumée”

Des conséquences environnementales majeures

Les formations végétales ont une croissance particulièrement lente sur les sols riches en



Pour se rendre sur l'application Carto Expert : <http://geoportail.oeil.nc/cartoexpert>

Pour plus de renseignements sur les feux : <http://www.oeil.nc/fr/cause/cause-2>



© OEIL A. Berraud

les zones marécageuses du creek Pernod. Cette zone humide joue pourtant un rôle écologique essentiel : elle retient l'eau pendant les épisodes pluvieux et la libère en période sèche.

Vers un suivi environnemental des feux

Parce que les feux représentent l'une des principales causes de destruction de la biodiversité, il est nécessaire d'en suivre les effets environnementaux à court et long terme (comme les surfaces brûlées, le type végétal touché, le développement d'espèces envahissantes, la vitesse de reprise de la végétation, etc.). Première étape de ce suivi : construire des indicateurs opérationnels et partagés par l'ensemble des acteurs concernés. C'est ce que prévoit une étude de faisabilité lancée par l'OEIL en 2013. Dans l'immédiat, tout internaute peut se rendre sur l'application en ligne Carto Expert afin d'identifier les départs de feux depuis 2001. ■



Surveiller les milieux terrestres pour protéger leur biodiversité

Avec un taux d'endémisme de plus de 80 %, les écosystèmes terrestres du sud de la Grande Terre abritent une biodiversité unique à surveiller de près. Quelques suivis environnementaux sont déjà en place. Objectif : comprendre le fonctionnement de ces milieux et leur évolution pour déployer au plus tôt des mesures de gestion adaptées.

Les suivis existants pour la surveillance des milieux terrestres sont dédiés à des projets ou à des menaces particulières (installations industrielles ou minières, aménagements urbains, etc). Mais, à l'échelle du Sud de la Nouvelle-Calédonie, il n'existe actuellement pas de véritable réseau de suivi environnemental terrestre. La compréhension de l'évolution des écosystèmes terrestres si particuliers du Sud calédonien mérite donc que soient maintenus et développés des suivis sur le long terme en coordination avec les différents acteurs concernés (gestionnaires, chercheurs, associations, industriels, etc).

Qu'est-ce que la surveillance environnementale ?

Elle a pour objectif de détecter les variations ou perturbations de l'environnement. Elle consiste à suivre une menace environnementale (comme les

espèces envahissantes), un écosystème (comme la forêt humide des réserves du Sud) ou une espèce (le Cagou par exemple). Elle s'appuie sur des réseaux de suivi et des indicateurs. Or, la faune et la flore terrestres de Nouvelle-Calédonie sont si particulières sur le Territoire qu'il reste encore beaucoup de choses à découvrir et de données à acquérir avant de mettre en place des indicateurs opérationnels.

Obligations réglementaires et conventionnelles

Dans le cadre réglementaire (pour les installations classées pour l'environnement) et de la Convention pour la conservation de la biodiversité signée en 2009 entre Vale Nouvelle-Calédonie et la province Sud, l'industriel surveille les impacts potentiels de ses émissions atmosphériques sur les réserves forestières de la forêt Nord, du pic du

Réseau de suivi

C'est un ensemble de points d'observation où des mesures sont répétées régulièrement. En comparant les données dans le temps et entre les sites, les experts suivent l'évolution des milieux. Lorsqu'il est possible de comparer les données à des normes de qualité, on parle alors d'indicateurs.

Grand Kaori et du pic du Pin, situées à proximité de l'usine. En plus du suivi de la qualité de l'air et des eaux de pluie, la composition et la structure des forêts sont évaluées. Pour la faune, le suivi est effectué sur les oiseaux terrestres, les reptiles ainsi que des espèces envahissantes (comme les fourmis électriques).

La forêt de chênes gommés impactée par une pollution au dioxyde de soufre en 2010 ne faisait pas partie de ce dispositif réglementaire, qui se concentre sur les réserves et les zones habitées. La qualité de l'air y est aujourd'hui suivie grâce à une station mobile et à une trentaine de « tubes passifs » situés en haut des arbres (tubes qui enregistrent les taux de polluants éventuels).

Prochaines étapes

L'OEIL a programmé des groupes de travail sur les principales menaces des milieux terrestres. Objectif : aboutir à la mise en place d'indicateurs opérationnels sur les feux, les espèces envahissantes, l'industrie minière, l'érosion, etc.

Quelques exemples de dispositifs de suivi...

Les bulimes

Le Bulime, bio-indicateur de l'état des forêts, est un escargot terrestre géant rencontré dans les formations primaires encore peu dégradées. Le Bulime de l'île des Pins est une espèce endémique à la Nouvelle-Calédonie très prisée pour sa chair. Il est donc menacé du fait de sa consommation et de sa commercialisation. A ces menaces s'ajoutent la prédation par les rats et cochons, ainsi que la dégradation de son habitat.



Suivi des bulimes de l'île des Pins

Objectif

Évaluer l'état de la ressource, les menaces, et les niveaux de prélèvements autorisés.

Fréquence

4 fois par an (démarrage : 1993 / fin : 2008).

Opérateur

L'IAC (Institut Agronomique néo-Calédonien).

Méthodes

Les stocks sont suivis à l'intérieur de 120 parcelles dont le sol est méticuleusement fouillé : inventaire, mesure des coquilles, recueil des coquilles vides et identification des causes de mortalité. Près de 9 000 bulimes ont été mesurés individuellement. Une enquête auprès des restaurateurs et de la population permet d'évaluer la consommation et les prélèvements.

Résultats

Un déclin significatif des stocks, illustré par une forte diminution du nombre de bulimes juvéniles, a pu être mesuré. Ce suivi a permis d'émettre des recommandations : fermeture de la collecte en période de reproduction puis interdiction d'exporter les bulimes hors de l'île. Le nombre d'individus collectés a progressivement baissé et est passé de 700 000 bulimes par an avant 1993 à 120 000 bulimes par an ces dernières années.

Les oiseaux

En Nouvelle-Calédonie, 189 espèces d'oiseaux ont été recensées dont 89 espèces terrestres natives, 14 espèces terrestres introduites et 25 espèces marines, le reste étant des espèces d'oiseaux migrants ou visiteurs occasionnels.

Programme STOT-NC

Objectif

Produire des indicateurs d'évolution de l'abondance des 103 espèces d'oiseaux terrestres, et en particulier des espèces les plus communes (Lunette, Méliphage à oreillons gris, ...)



Le Zosterops à dos vert est aussi connu sous le nom de Lunette.

Fréquence

1 fois par an (démarrage : 2010 / fin : toujours en cours).

Opérateur

La SCO (Société Calédonienne d'Ornithologie) grâce à l'implication d'un réseau d'ornithologues bénévoles.

Méthodes

Le suivi est réalisé sur des « points d'écoute » : sites sur lesquels le bénévole vient identifier et dénombrer les oiseaux vus ou entendus pendant 5 minutes. Afin d'interpréter au mieux les données, il renseigne aussi des paramètres environnementaux (heure, conditions météorologiques, etc). En 2012, 410 points de suivi ont été réalisés.

Résultats

Le suivi est encore trop récent pour produire un indicateur fiable et représentatif.



Le Méliphage à oreillons gris

Les lézards

Les experts ont inventorié 19 espèces de lézards vivant dans différentes couches de la forêt humide (sol, litière, buissons). Toutes les espèces présentes dans le Grand Sud sont endémiques.



Les scinques sont des lézards généralement recouverts d'écaillies lisses chevauchantes. Ils sont actifs la journée.

Suivi de la population de lézards sur trois réserves botaniques

Objectif

Détecter des modifications environnementales des forêts humides.

Fréquence

1 fois par an (démarrage : 2007 / fin : toujours en cours).

Opérateur

L'industriel Vale Nouvelle-Calédonie.

Méthodes

A la saison chaude, Vale Nouvelle-Calédonie effectue un recensement de 22 espèces de lézards présentes sur trois forêts (forêt Nord, pic du Grand

Les geckos sont les lézards qui vivent de nuit.

Kaori, pic du Pin). Deux méthodes sont combinées : les pièges-puits (bacs enfouis dans la terre) et les observations. En fonction de l'écologie de l'espèce, elles se font de jour à l'œil nu pour les scinques et de nuit à la jumelle avec une lampe frontale pour les geckos.

Résultats

Chaque année, les mêmes espèces sont observées : cela indique que les populations de lézards perdurent dans le temps. Les lézards pourraient être des témoins de l'état de santé de leur milieu mais cette hypothèse reste à confirmer.

Les fourmis

La Nouvelle-Calédonie compte 200 espèces de fourmis indigènes et une trentaine d'espèces introduites, dont 4 considérées comme envahissantes. Souvent apportées par les matériaux de construction, les espèces introduites se trouvent à proximité des habitations, des voies de circulation, sur les sites industriels par exemple. Progressivement, elles peuvent devenir dominantes sur les espèces locales et même les éradiquer. Elles peuvent donc indiquer des perturbations du milieu par l'Homme.



Suivi des fourmis introduites sur les principaux sites à risques du Territoire

(ports industriels de Vale Nouvelle-Calédonie à Prony, de la SLN à Doniambo, de KNS à Vavouta, port autonome et aéroport de Tontouta).

Objectif

Détecter les espèces envahissantes et évaluer la qualité d'un site.

Fréquence

Tous les 6 mois (démarrage : octobre 2008 / fin : toujours en cours).

Opérateur

Le bureau d'études Biodical.

Méthodes

Dans les zones à risques, des appâts alimentaires (mélange de miel, biscuits secs et miettes de thon) attractifs pour un grand nombre d'espèces de fourmis sont déposés tous les 15 mètres sur 70 hectares.

Après une heure de pose, les opérateurs comptent le nombre d'appâts occupés par les différentes espèces. Cela permet de déterminer rapidement quelles espèces sont dominantes sur le site. Si les fourmis envahissantes dominent, c'est que le milieu est en mauvais état. Si les fourmis d'origine locale dominent, c'est que le milieu n'est pas trop perturbé par la présence humaine.

Résultats

De petites populations de fourmis noires à grosse tête ont pu être rapidement détectées et éradiquées pour limiter leur dispersion à l'échelle du Territoire.



La flore de la forêt humide

La forêt humide calédonienne est la formation végétale la plus dense et la plus riche du Territoire dont elle recouvre 3 900 km² soit 20 %. Elle comprend plus de 2 000 espèces de végétaux dont 80 % sont endémiques. Les deux réserves forestières suivies par Vale Nouvelle-Calédonie (forêt Nord, pic du Grand Kaori) sont des forêts humides. Le pic du Pin n'est plus suivi depuis 2012.

Suivi floristique des réserves forestières (forêt Nord, pic du Grand Kaori)

Objectif

Mesurer les effets des émissions atmosphériques dégagées par l'installation industrielle sur la flore.

Fréquence

1 fois par an (démarrage : 2006 / fin : toujours en cours).

Opérateur

L'industriel Vale Nouvelle-Calédonie.

Méthodes

Les experts évaluent la santé des arbres et plantes par l'observation, le comptage des individus de chaque espèce, des mesures de fluorescence, etc. Par exemple, la fluorescence donne une valeur numérique instantanée reflétant l'activité photosynthétique de la plante et donc sa vitalité.

Des analyses chimiques complètent ce suivi, permettant de quantifier la pollution atmosphérique retrouvée dans le milieu naturel. Elles sont réalisées sur des prélèvements de sol, litière et feuilles accrochées aux arbres pour détecter d'éventuelles variations d'azote, de soufre ou de métaux liées à l'activité de l'usine.

Le suivi particulier mené sur la forêt de chênes gommés située sous le vent de l'usine (en dehors des réserves) a révélé une forêt impactée par une pollution au dioxyde de soufre (Cf. OEIL Magazine n°4)

La forêt humide est dense. Elle assure ainsi une bonne protection des sols et limite l'érosion lors des fortes pluies.

Résultats

L'étude menée en 2011 sur l'état de santé de la forêt Nord et du pic du Grand Kaori montre que ces forêts sont en bonne santé. Dans la forêt Nord par exemple, les teneurs en azote et en soufre enregistrées en 2010 dans la litière et les feuilles des arbres ont diminué en 2011. Les hypothèses avancées suggèrent soit un cycle de décomposition naturelle soit une réduction des émissions industrielles.



Le rat peut affecter les plantes endémiques dont il consomme les graines et favoriser la dispersion de certaines plantes envahissantes.



Quels sont les moyens de lutte ?

1. La réglementation et le contrôle aux frontières
2. La recherche et la sensibilisation
3. Le réseau de surveillance et la cellule de veille « espèces envahissantes »

Ils permettent d'identifier sur des sites clés (fragiles ou patrimoniaux) de nouvelles espèces invasives ou la progression d'espèces déjà présentes sur le Territoire.

4. La lutte active

- **Éradication locale :** Cela concerne les espèces très invasives et peu étendues géographiquement sur des sites patrimoniaux. Par ailleurs, l'éradication doit être « socialement » acceptée, en plus d'être réalisable techniquement et financièrement.
ex : les rats sur certains îlots, les cerfs et les lapins sur l'îlot Leprédour.
- **Régulation :** Cela consiste en un contrôle mesuré de populations dans le but de diminuer leur impact sur les milieux naturels, les activités agricoles, la ressource en eau, voir de diminuer les risques sanitaires.
ex : le plan de régulation concerté et participatif des cerfs et des cochons sauvages.



Le cerf cause notamment des impacts importants sur la régénération de la forêt.

[DÉCRYPTAGE]

Comment lutter contre les espèces envahissantes ?

Après la destruction des habitats naturels, notamment par les feux de brousse et de forêt, les invasions biologiques représentent la deuxième menace pesant sur ce patrimoine unique qu'est la biodiversité calédonienne. Pour se protéger des espèces envahissantes, le gouvernement, les provinces, les organismes de recherche, des industriels et des associations environnementales se sont regroupés dans le GEE (Groupe Espèces Envahissantes) depuis 2004. La gestion de cette problématique est assurée depuis janvier 2013 par le pôle « espèces envahissantes » du CEN (Conservatoire des Espaces Naturels de Nouvelle-Calédonie).

Qu'est ce qu'une espèce envahissante ?
C'est souvent une espèce introduite de manière volontaire ou accidentelle qui se met en compétition avec les espèces autochtones (naturellement présentes) et se développe à leur détriment. Attention, une espèce introduite n'est pas forcément envahissante.

Le caractère insulaire de la Nouvelle-Calédonie l'a longtemps protégé des intrusions d'espèces venues d'ailleurs. Résultats : les plantes et les animaux endémiques n'ont développé aucune défense contre les espèces récemment introduites et sont donc particulièrement vulnérables face à elles.



Le miconia (au centre de la photo) est l'une des 100 espèces parmi les plus envahissantes au monde.



Les fourmis électriques perturbent les milieux qu'elles colonisent en éliminant des espèces de fourmis indigènes.

Combien d'espèces envahissantes en Nouvelle-Calédonie ?

> Végétales

200 espèces envahissantes dont :
• 20 constituent une véritable menace : goyaviers de Chine, agaves, miconias, técomas, pins des Caraïbes...

> Animales

20 espèces envahissantes dont :
• 7 espèces d'invertébrés envahissantes : fourmis électriques, escargots géants d'Afrique...
• 13 espèces de vertébrés : cerfs, cochons sauvages, rats, chats sauvages, tortues de Floride...

Quelles sont les espèces envahissantes du Grand Sud ?

Les milieux naturels du Grand Sud sont dits ultramaïques : ils ont des sols riches en métaux et pauvres en éléments nutritifs. Il existe néanmoins des végétaux introduits capables de s'adapter à ces conditions hostiles et de devenir envahissants. C'est le cas du Pin des Caraïbes. Autre exemple, l'arbuste *Pluchea odorata*, introduit il y a une trentaine d'années a un potentiel de développement maintenant avéré dans le Grand Sud. Quelques herbacées de l'espèce envahissante

Polygala paniculata ont aussi été détectées en 2012 par l'OEIL sur les berges du creek de la Baie Nord et du trou Bleu. Concernant les animaux, les espèces envahissantes au plus fort impact ou potentiel d'invasion sont les cerfs, les cochons et les fourmis électriques et noires à grosse tête. Dans les lacs et rivières, les black bass et les tilapias sont aussi des espèces envahissantes.

Quelles sont les difficultés et limites ?
L'efficacité de la lutte contre les espèces envahissantes dépend de la vitesse d'intervention : plus on attend, plus l'espèce a le temps de s'installer et moins les opérations d'éradication seront réalisables. La taille et la difficulté d'accès de certains habitats (comme les forêts humides) ou les conflits d'intérêts entre bénéfiques sociaux, économiques et écologiques (comme pour les cerfs) freinent parfois la mise en œuvre des actions de régulation et de gestion. ■

Les différentes méthodes de lutte



Végétaux



Arrachage manuel, écorçage ou coupe de la tige puis empoisonnement avec un herbicide (lianes et certains arbustes)



Abattage puis empoisonnement (arbustes d'un diamètre inférieur à 5 cm)



Pulvérisation d'herbicide (plantes de moins d'1 m de haut)



Animaux



Piégeage (cochons sauvages, rats, bulbul à ventre rouge)



Capture en parcs (cerfs) et chasse-régulation (lapins, cerfs)



Lutte chimique (rats, chats sauvages)



Introduction de parasitoïde, organisme se développant au dépend d'un autre organisme dit « hôte » ou « proie » et qui le tue

“L'efficacité de la lutte contre les espèces envahissantes dépend de la vitesse d'intervention”



Cochon sauvage

[EAU DOUCE]



Question de André Vama, Yaté
La gestion des eaux de pluie sur les sites miniers est-elle efficace d'un point de vue environnemental ?

Réponse de Geoffroy Wotling, Direction des Affaires Vétérinaires, Alimentaires et Rurales (DAVAR)

La gestion des eaux de pluie a pour objectif de limiter les impacts de l'érosion et le transport des particules de terre (également appelées matières en suspension) vers les rivières et la mer. Sur les sites miniers, l'exploitant doit chercher

à respecter au mieux le cheminement naturel des eaux de ruissellement tout en les dirigeant grâce à un système de drains (des tranchées) vers des « bassins de sédimentation ». Ces ouvrages régulent la vitesse des écoulements en laissant reposer l'eau contenant des matières en suspension. Celles-ci se déposent au fond du bassin rendant ainsi l'eau plus claire : l'eau de surface qui quitte le bassin est généralement plus claire que l'eau qui entre dans le bassin. C'est ce qu'on appelle la clarification des eaux.

Plus ces bassins sont grands, plus ils sont efficaces. Le tout est de trouver un équilibre entre les contraintes techniques, économiques et les exigences environnementales. Les bassins de sédimentation de Vale Nouvelle-Calédonie sont parmi les plus gros du Territoire. Lorsqu'ils sont vides, ils sont capables de piéger 80 millimètres de pluie.

Mais afin de déterminer si ces bassins sont efficaces ou suffisants, il faudrait avoir des mesures précises de flux entrant/sortant. C'est l'un des objectifs des réseaux de suivi miniers.

Le plus efficace, d'un point de vue environnemental, est de limiter autant que possible les surfaces mises à nu et de revégétaliser au plus vite les



Érosion



Bassin de sédimentation

surfaces dégradées, voire de recouvrir les zones les plus sensibles (telles que les stocks temporaires de minerai) par des géotextiles, sortes de bâches anti-érosives. Cette dernière option n'est pas encore appliquée. ■

[TERRE]



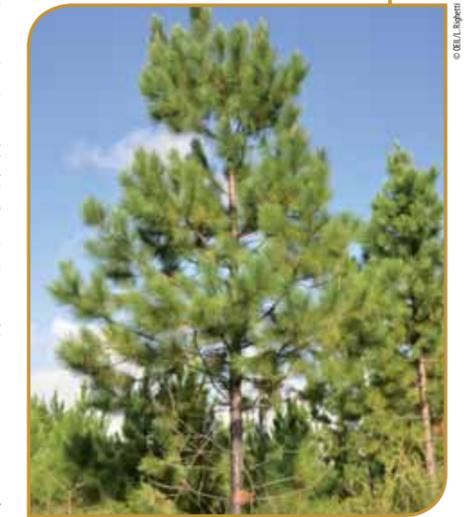
Question de Mariana Manmieu (tribu de Wapan à l'île des Pins)
Pourquoi éradique-t-on les pinus à l'île des Pins ?



Réponse de Philippe Bourguine, Directeur de SudForêt

Les plantations de pins (ou pinus) datent des années 1970. À l'île des Pins, deux espèces avaient été plantées sur 700 hectares au niveau des plateaux Nord et Sud. Seul le Pin des Caraïbes s'y est développé car il a trouvé des conditions écologiques favorables. Le problème, c'est qu'il a tendance à s'étendre sur l'espace au détriment des plantes naturellement présentes, perturbant ainsi l'équilibre fragile de la biodiversité. Il profite surtout des feux répétés pour se développer : après un incendie, ses graines germent en quantité donnant des fourrés denses sous lesquels la végétation naturelle ne peut plus pousser. Il est aussi plus résistant aux feux que la végétation indigène. L'éradication reste donc le seul moyen pour limiter l'expansion de cette espèce qui a désormais colonisé entièrement le plateau central de l'île des Pins et descend sur les versants. Depuis quelques années, on essaie de concilier développement économique et maîtrise de l'espèce en valorisant les produits issus des arbres abattus (pour en faire des poteaux par exemple). Ce n'est toutefois pas encore suffisant et il conviendrait

de mettre en place une gestion concertée entre les acteurs concernés et la société qui exploitent cette ressource. ■



Le Pin des Caraïbes est une espèce introduite. La province Sud mène des opérations de maîtrise de sa population à l'île des Pins mais aussi dans le sud de la Grande Terre.

[MER]



Question de Josiane Manmieu (tribu de Wapan à l'île des Pins)
Est-ce que les bateaux polluent ? Quelle est aujourd'hui la réglementation ?

Réponse de l'OEIL

Les sources de pollutions potentielles liées aux bateaux sont diverses : fuite d'huile et de carburant, rejet d'eaux usées et de déchets, peinture antifouling, etc. Pour limiter ces pollutions, en Nouvelle-Calédonie, tous les navires sont soumis à une convention internationale connue sous le nom de « MARPOL ». Par exemple, il est interdit de rejeter des matières plastiques (dont les sacs à ordures, les cordages ou filets en fibre synthétique)



ou de libérer ses ordures dans les eaux territoriales (à moins de 22 kilomètres du récif barrière).

Les bateaux peuvent aussi perturber le milieu avec leur ancre et leur chaîne lorsqu'elles sont mal utilisées. Une étude réalisée en 2009 a ainsi mis en évidence de fortes dégradations des récifs coralliens sur une dizaine d'hectares à Lifou et Ouvéa dans la zone de mouillage des paquebots. La destruction de l'habitat corallien peut elle-même favoriser l'installation de la ciguatera et les poissons peuvent alors devenir « gratteux ».

Les impacts environnementaux des bateaux sont aussi liés aux croisiéristes qui débarquent de ces bateaux. En 2012, l'île des Pins a accueilli plus de 120 000 croisiéristes au rythme de 76 escales dans l'année. C'est 40 % de plus qu'en 2007 ! Cette forte augmentation de la fréquentation de l'île est

susceptible d'avoir des répercussions sur son fragile équilibre. Elle s'accompagne par exemple d'une augmentation de la pêche, de la chasse ou de la cueillette pour préparer les repas des touristes. ■

Source : Propositions pour limiter l'impact de l'ancrage des navires de tourisme sur les récifs coralliens en Nouvelle-Calédonie (Ouvéa et Lifou). Rapport IRD/IFRECOR (avril 2009).



[MER]



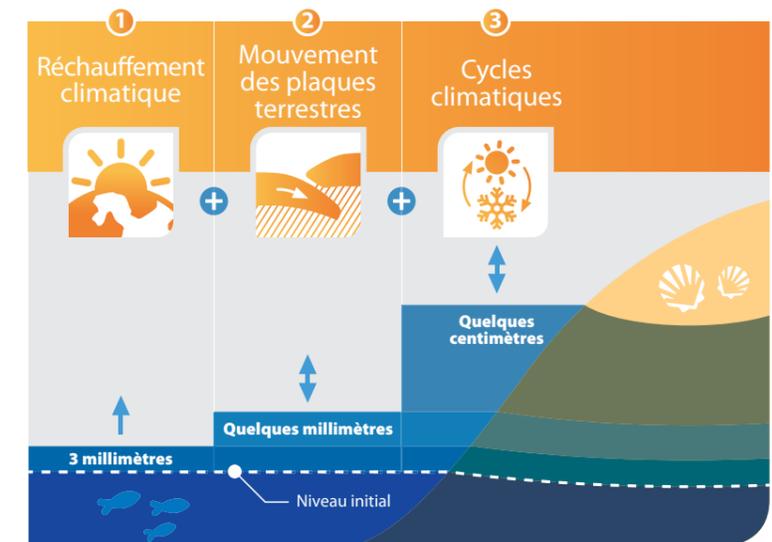
Question de Catherine Lémé (tribu de Wapan à l'île des Pins)
Le niveau de l'eau semble avoir monté cette année à la baie de la Corbeille, à quoi est-ce lié ?

Réponse de Jérôme Aucan, IRD

De nombreux facteurs affectent le niveau de la mer d'une année sur l'autre. Tout d'abord, le réchauffement climatique crée une hausse moyenne du niveau de la mer d'environ 3 millimètres par an. Cette hausse dépend des régions du monde : elle peut atteindre 14 millimètres par an aux îles Salomon alors qu'en Nouvelle-Calédonie, elle est quasi nulle. Ensuite, dans certaines zones, la terre

elle-même peut s'enfoncer ou s'élever par rapport à la mer à cause du mouvement des plaques constituant la surface rigide du globe terrestre. Dans ces deux cas, la variation d'une année sur l'autre n'est que de quelques millimètres, et est donc difficilement perceptible. Par contre, le niveau moyen de la mer peut monter et descendre de plusieurs centimètres par an, en

relation avec les grands cycles climatiques. Ils sont dus à des grands courants marins dans l'océan, et sont souvent liés à « El Nino », phénomène climatique survenant certaines années. Ces épisodes climatiques exceptionnels se caractérisent par des mouvements de masses d'eau qui voyagent d'est en ouest, d'une superficie comparable à celle des Etats-Unis ! ■



L'apparente montée des eaux par rapport à l'année dernière peut être liée au cumul de 3 facteurs :
 - réchauffement climatique
 - mouvement des plaques
 - cycles climatiques

Les coulisses des missions de surveillance...

Mission récifs coralliens

Dans le cadre du suivi participatif « Acropora », lancé par l'OEIL fin 2012, les habitants de Yaté, de l'île des Pins et du Mont-Dore (à l'île Ouen) se sont investis dans l'observation et la surveillance de leurs récifs coralliens.

Objectif > Faire participer les habitants des trois communes du Grand Sud dans le suivi de leurs récifs.



1 - Choix des stations :
Les stations d'observation ont été choisies par les habitants de chaque commune.

Mission poissons

Les frayères sont des sites sur lesquels les poissons se donnent rendez-vous pour se reproduire.

Une équipe de plongeurs (OEIL, province Sud, ZCO et les futurs membres du comité de gestion de l'île Ouen) s'est rendue à la fausse-passe de Bourail et à la passe de Kouaré durant une période de reproduction (été 2010 - 2011).

Objectif > Étudier les rassemblements de ces zones décrits comme étant des frayères par certains usagers du lagon.



en images



2 - Les équipes de bénévoles :
Motivés par l'envie d'apprendre à évaluer l'état de santé de leurs récifs, les bénévoles se sont lancés dans l'aventure avec entrain durant deux jours.

3 - La formation :
Les bénévoles apprennent à identifier les différents types de coraux, de poissons, de crustacés grâce à des outils pédagogiques (plaquettes, récif école, etc).



2 - Comptage des poissons :
Pendant 10 minutes, le plongeur se positionne à un endroit sans bouger et note ses observations (nombre de poissons, espèce, taille, comportement). C'est la méthode des points fixes qui permet de comptabiliser les poissons méfiants.



1 - Description de l'habitat :
L'habitat et l'environnement sont décrits pour être mis en relation avec les comportements reproducteurs des poissons.

La Carangue est l'un des poissons les plus rencontrés sur la fausse-passe de Bourail, tout comme le Dawa dans la passe de Kouaré.



4 - Le suivi :
Les observateurs se mettent à l'eau en palmes, masque et tuba et reportent ce qu'ils voient sur une fiche de résultats selon une méthode normée.

Résultats > La méthode et les résultats du suivi ont été restitués au mois de mai 2013 au cours de réunions publiques à Yaté et à l'île des Pins par les bénévoles ainsi que l'équipe de l'OEIL.

« On regarde tous les 50 cm s'il y a de la vie sur le récif, s'il y a des coraux, poissons, invertébrés, etc. » « Moi j'avais les oursins à relever. Il fallait que je compte combien d'oursins j'avais sur une même longueur (un décimètre placé dans l'eau). Ça m'a intéressé de faire partie de l'équipe. On est en fait les témoins de l'évolution du récif. » expliquent Emmanuel et Narcis, deux des bénévoles après leur formation.



Résultats > Détaillés en réunions publiques fin 2012 à l'île Ouen et à Bourail, les résultats soulignent l'intérêt écologique de ces deux zones de rassemblements de frai. En 2013, la mise en réserve temporaire de ces frayères a été intégrée aux plans d'actions des comités de gestion locaux.

Dans la fausse-passe de Bourail, 60 % des poissons observés sont venus pour se reproduire. Ce chiffre atteint presque 75 % dans la passe de Kouaré. Environ la moitié est composée d'espèces comestibles et donc susceptibles d'être pêchées. Une pêche intensive associée à une période de reproduction parfois très courte rend certaines espèces très vulnérables au moment de la reproduction.



Certains poissons, comme le Picot kanak, ont montré des signes permettant de confirmer la période de reproduction : parade, agressivité, changement de couleur, blessures liées à des combats reproducteurs, etc.



Il existe de nombreuses formes de diatomées : certaines peuvent être rondes, d'autres ovales. Leur taille varie de l'ordre du micron pour les plus petites jusqu'au millimètre pour les plus grandes (1 000 microns).

[EAU DOUCE]

Petites... mais précieuses

Lors de la traversée d'une rivière, il n'est pas rare de glisser sur un rocher avant de perdre l'équilibre pour se retrouver assis dans l'eau. Certains d'entre nous ont déjà rencontré à leur insu les coupables de ces glissades incontrôlées. Enquête sur des micro-algues invisibles à l'œil nu.

La surface visqueuse des roches est en fait souvent le résultat d'une colonisation par un tapis d'algues microscopiques : les diatomées. Micro-algues unicellulaires, elles jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes des cours d'eau. Consommées par des poissons, mollusques et autres brouteurs, elles constituent l'un des premiers maillons de la chaîne alimentaire. Mais pas seulement...

Les diatomées dans l'œil des scientifiques

Véritable première en Nouvelle-Calédonie, une étude sur les diatomées des rivières de la Grande Terre a débuté en octobre 2012. Aux commandes

“Comme pour les invertébrés vivant au fond des rivières, la diversité des espèces de diatomées peut renseigner sur la qualité de l'eau”

de ce projet novateur : l'Observatoire de l'environnement et le CNRT (Centre National de Recherche Technologique), en partenariat avec la DAVAR, l'IRSTEA (ex-Cemagref), Asconit Consultants et Biotop. Objectif : étudier la possibilité de faire des diatomées un indicateur de la qualité des cours d'eau sur le Territoire. Ces micro-algues sont en effet déjà utilisées aux Etats-Unis, au Canada, en Australie, au Japon, dans tous les pays de l'Union européenne depuis des dizaines d'années pour la surveillance de la qualité des cours d'eau. En France métropolitaine, des indices basés sur

ces micro-algues et appelés indices diatomiques ont été développés et sont à ce jour utilisés en routine, chaque année, pour évaluer ou « noter » la qualité des cours d'eau. Des indices similaires ont également été mis au point récemment (2012) pour les îles de la Réunion, de la Guadeloupe et de la Martinique.

Des indicateurs

Certaines espèces sensibles aux pollutions sont rapidement affectées par des perturbations du cours d'eau : on peut alors observer des déformations du squelette des individus ou tout simplement leur disparition ! Les diatomées réagissent essentiellement aux pollutions physiques et chimiques (contamination métallique, pollution organique, etc). Elles sont donc susceptibles d'apporter une

information complémentaire à ce qui existe déjà en Nouvelle-Calédonie : les indicateurs basés sur les invertébrés (IBS et IBNC*) renseignent en effet sur les pollutions physiques et chimiques mais surtout sur les perturbations de l'habitat (comme des travaux qui perturbent l'écoulement ou l'érosion des berges).

Comment les étudier ?

Pour les collecter rien de plus simple : les scientifiques prélèvent les diatomées benthiques (celles qui vivent au fond) en frottant la surface des galets de la rivière à l'aide d'une brosse à dent. Le « jus » verdâtre conservé dans un pilulier contient des milliers de micro-algues qui seront ensuite observées au microscope de retour au laboratoire. Grossis plus de 1 000 fois sous l'objectif du microscope, les squelettes sont semblables à du verre (constitués de silice). Les experts identifient alors les espèces présentes et les éventuelles anomalies de forme. Étape difficile puisque les scientifiques estiment qu'il existe au total plus de 100 000 espèces de diatomées dans le monde !

Résultats en juillet 2013

En décembre 2012, une première campagne de prélèvements a permis de collecter 64 échantillons dans 45 cours d'eau de la Grande Terre. Les résultats de cette importante mission

de terrain devraient permettre de savoir si oui ou non les diatomées sont de bonnes candidates pour le développement d'un nouvel indicateur de l'état de santé des cours d'eau de Nouvelle-Calédonie. Si la réponse est positive alors le

développement de l'indicateur « diatomées de Nouvelle-Calédonie » se déroulera durant trois années. Rendez-vous en juillet pour connaître la suite des aventures ! ■

Cours d'eau en bonne santé



Présence de plusieurs espèces de diatomées

Cours d'eau pollué



Disparition des espèces sensibles de diatomées, certaines diatomées sont déformées.

Les diatomées, sensibles aux perturbations, peuvent se déformer en cas de pollution d'une rivière. Étudier leur forme pourrait donner un indice sur la qualité du cours d'eau.

Carte d'identité

Nom

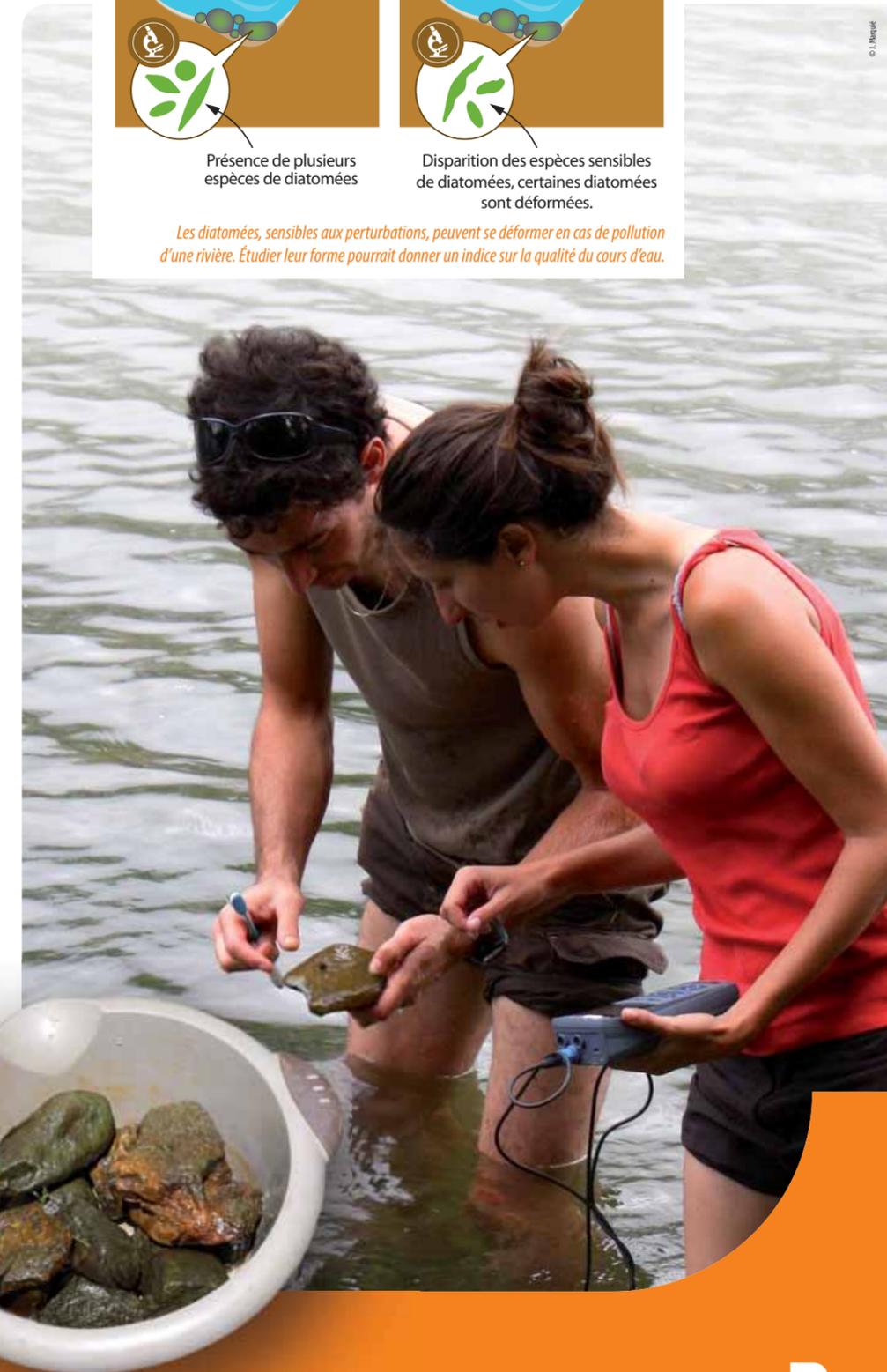
Diatomée

Habitat

Je suis présente dans tous les milieux aquatiques de la planète me procurant eau et lumière : océans, estuaires, rivières...

Anatomie

Mon corps est formé de deux valves (ou coques siliceuses) qui s'emboîtent l'une dans l'autre comme les deux parties d'une boîte de camembert, formant ainsi le frustule. Protégée dans mon squelette, comme dans un manteau, l'unique cellule dont je suis composée contient des pigments (chlorophylle) qui me donnent une couleur brunâtre et me permettent d'utiliser l'énergie lumineuse pour me nourrir : c'est la photosynthèse.



*IBS : indice biosédimentaire ; IBNC : Indice biotique de Nouvelle-Calédonie
Pour plus de détails, consulter le site de l'OEIL : www.oeil.nc / rubrique -> Indicateurs -> Eau douce

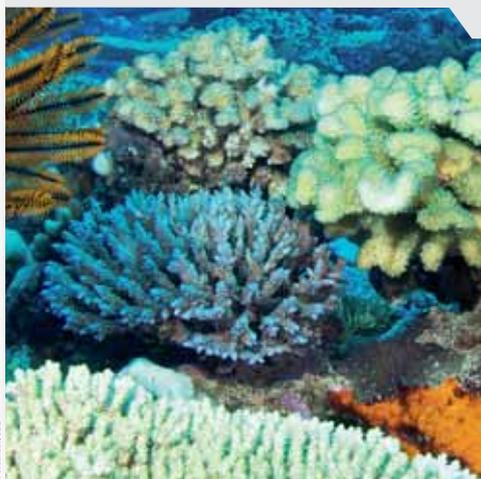
Question?

d'environnement

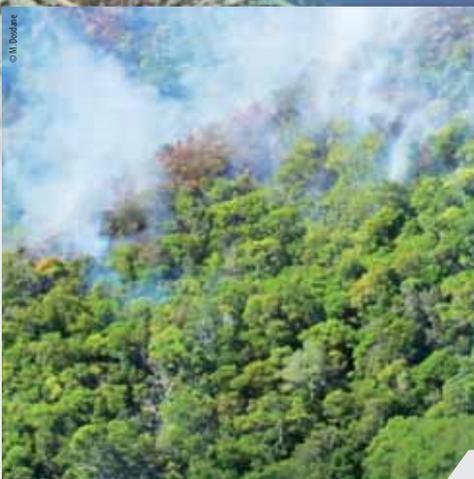
www.
oeil.nc



Que se passe-t-il chez les coraux en cas d'élévation de la température de l'eau ?



© J. Breaux/OEIL

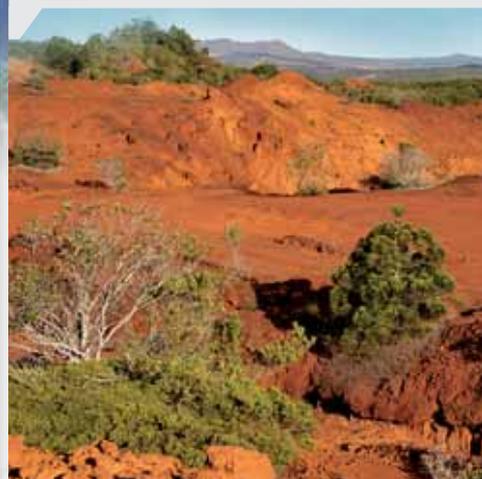


© M. Boudier

Combien d'hectares de végétation partent chaque année en fumée à cause des feux ?



Quelle est la surface totale des sols nus dégradés par l'activité minière ?



© M. L'Chard

www.
oeil.nc

Menaces, surveillance, état et évolution de l'environnement, les réponses à vos questions se trouvent sur le nouveau site web de l'Observatoire de l'environnement de Nouvelle-Calédonie.

■ une information fiable et décryptée : 9 milieux naturels, 30 menaces, 20 indicateurs de l'état de santé de l'environnement ■ une boîte à outils pour accéder aux contacts et à la documentation spécialisés : 360 acteurs, 1350 documents et 70 réseaux de suivis référencés ■ un géoportail à la pointe de la technologie pour naviguer, visualiser les données environnementales et créer ses propres cartes.



OEIL

Observatoire de l'environnement
Province Sud
Nouvelle-Calédonie