



HAL
open science

Pempom (volet 1) : polluants émergents, polluants organiques et métaux lourds ; sources et devenir dans les écosystèmes récifo-lagonaires

Yves Letourneur, Y. Barguil, F. Baumann, L. Boher, P. Bustamante, Pauline Fey, Peggy Gunkel-Grillon, Julie Liétard, Pascal Pagand, Eric Vidal, et al.

► To cite this version:

Yves Letourneur, Y. Barguil, F. Baumann, L. Boher, P. Bustamante, et al.. Pempom (volet 1) : polluants émergents, polluants organiques et métaux lourds ; sources et devenir dans les écosystèmes récifo-lagonaires. F. Cayrol (ed.); C. Tatin (collab.). Au fil de l'eau, Nouméa 2019, workshop des 17 et 18 septembre, Presses universitaires de la Nouvelle Calédonie, pp.26-29, 2020, CRESICA, 979-10-910321-4-8. hal-02912016

HAL Id: hal-02912016

<https://hal.science/hal-02912016>

Submitted on 11 Aug 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

AU FIL DE L'EAU

Nouméa 2019

Workshop des 17 et 18 septembre



AU FIL DE L'EAU

Nouméa 2019

Workshop des 17 et 18 septembre





© 2020 Presses universitaires de la Nouvelle-Calédonie



Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit sans l'autorisation écrite de l'université de la Nouvelle-Calédonie.

ISBN : 979-10-91032-14-8

Presses universitaires de la Nouvelle-Calédonie

Avenue James Cook – BP R4 – 98851

Nouméa CEDEX, Nouvelle-Calédonie

unc.nc

Coordination éditoriale et appuis rédactionnels : Françoise Cayrol pour les PUNC et Claire Tatin pour le CRESICA

Publication assurée par Françoise Cayrol pour les PUNC

PAO : © Eteek

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| Discours introductifs des 17 et 18 septembre 2019 | 8 |
| Propos introductifs au livret | 11 |
| Jour 1 | |
| <i>Les projets, volet 1 « Continuum de projets du massif au milieu récepteur » et volet 2 « Goutte »</i> | 13 |
| NICKEL-CHROME (volet 1) | 14 |
| ASSURPLUHYT (volet 1) | 17 |
| TREMOR (volet 1) | 19 |
| SEARSÉ (volet 1) | 21 |
| MECAFLOC (volet 1) | 23 |
| PEMPOM (volet 1) | 26 |
| GOUTTE (volet 2) | 30 |
| Jour 2 | |
| <i>Les ateliers</i> | 35 |
| Eau et santé | 36 |
| Eau et gouvernance | 40 |
| Eau et environnement | 44 |
| Références | 48 |
| Pour aller plus loin | 49 |
| Liste des sigles | 52 |
| Liste des participants aux ateliers | 55 |

PEMPOM (volet 1) Polluants émergents, polluants organiques et métaux lourds ; sources et devenir dans les écosystèmes récifo-lagonaires



Rejet dans le milieu naturel des eaux de la STEP de l'Hippodrome, à Nouméa – © P.FEY

Si les polluants organiques et métalliques sont étudiés depuis longtemps dans la plupart des zones maritimes tempérées, les milieux coralliens le sont, eux, de façon plus récente et leur connaissance est encore relativement fragmentaire (Roche *et al.*, 2010, Shaw *et al.*, 2010, Bonnet *et al.*, 2014, Briand *et al.*, 2014, 2017). De plus, les polluants dits « émergents » comme, par exemple, les œstrogènes dans les eaux usées (Ternes *et al.*, 1999) ou les thérapeutants et produits cosmétiques (Carballa *et al.*, 2004, Verlicchi *et al.*, 2010) sembleraient, à ce jour, n'avoir jamais été étudiés en milieu tropical récifo-lagonaire. La contamination générée par ces différents polluants, potentiellement intégrés dans les écosystèmes coralliens *via* les réseaux trophiques, peut être directement liée à l'activité anthropique (activités agricoles pour les produits phytosanitaires, activités agricoles, exploitation minière et déforestation pour l'érosion des sols, activités urbaines pour les polluants émergents, etc.) comme elle peut également être d'origine naturelle (dissolution des roches, pour quelques contaminants métalliques, etc.).

Des premiers travaux ayant été réalisés en 2012 (programme exploratoire financé par le LabEx Corail) dans les récifs coralliens de la région de La Foa ont montré que toutes les espèces étudiées alors (algues, invertébrés, poissons) présentaient une contamination par les métaux, les PCBs et/ou les pesticides testés même si

les niveaux de contamination ne semblaient pas globalement alarmants (Fey *et al.*, 2019). Toutefois, la contamination est bien réelle, elle varie selon les espèces et il est donc tout à fait possible de la suivre dans le temps et dans l'espace. Cette région avait été choisie car de vocation agricole et l'hypothèse était alors que divers produits phytosanitaires y étaient (ou y avaient été) utilisés. On notera que dans cette région, la configuration des bassins-versants est également « favorable » à l'érosion et donc à l'entraînement de métaux. Aucun élément de type « polluant émergent » (résidus de produits pharmaceutiques, nanoparticules, etc.) n'avait alors été recherché.



Dascyllus reticulatus, Poisson-demoiselle, Koumac – © H. Lemonnier

Le projet PEMPOM (2018-2020) a pour objectifs :

- de définir les sources majeures des polluants émergents, organiques et métaux lourds ;
- d'évaluer leurs devenir dans les écosystèmes récifal-lagonaires de Nouvelle-Calédonie ;
- d'évaluer leurs concentrations dans les différents compartiments biologiques de la chaîne alimentaire, dont certaines espèces de poissons consommées par les populations locales ainsi que certaines espèces emblématiques comme les oiseaux marins ;
- d'évaluer l'imprégnation des populations locales, consommatrices de « produits de la mer », grâce à une analyse des concentrations des contaminants dans les cheveux et/ou les urines. Les cheveux accumulent les contaminants sur la durée, alors que les urines sont un reflet à court terme de l'imprégnation passée.

La prise en compte dans ce projet :

- d'espèces ayant un fort enjeu de connaissance patrimoniale et de conservation de ces espèces (i.e. les oiseaux marins) pourrait avoir des implications en termes de gestion et de protection de ces espèces sensibles (zones de protection, sensibilisation et réglementation, etc.) ;
- d'espèces de poissons d'intérêt commercial apporterait des éclairages du point de vue de la santé publique (teneurs en contaminants et risques sanitaires éventuels, etc.). Sur ce point, les résultats obtenus pourraient avoir des implications en termes de gestion de la ressource halieutique (pêche artisanale, etc.) et d'évolution – si nécessaire – de la réglementation quant à la commercialisation des produits de la mer.

L'étude, pour la 1^{ère} fois en Nouvelle-Calédonie, de polluants émergents permettrait, au-delà des implications éventuelles quant à la gestion des espaces et des espèces (cf. points ci-dessus), une réflexion utile sur les capacités à la détection fine de ces polluants, le traitement des eaux de rejets et à l'évaluation de leurs effets potentiellement délétères.

Approche, méthode et compétences mobilisées

En prenant en compte l'étude de différents « compartiments » de l'écosystème corallien (algues, invertébrés, poissons herbivores, carnivores...), l'approche consiste à mettre en relation des concentrations en polluants avec le niveau trophique des organismes et, parallèlement, à évaluer le lien entre la consommation des produits de la mer et l'imprégnation humaine. Dans ce but, des prélèvements en plongée (collectes manuelles, fusil sous-marin et anesthésique) seront effectués, les échantillons prélevés seront lyophilisés et broyés, leurs composés seront analysés et donneront lieu à des traitements statistiques. Ce projet mobilise ainsi diverses compétences complémentaires en écologie des récifs coralliens, des oiseaux marins, en écotoxicologie et en santé/exposition humaine.

Terrain(s) d'étude

Pour mener à bien ce projet, plusieurs sites d'étude ont été choisis. Il s'agit des récifs d'Entrecasteaux tout au nord de la Nouvelle-Calédonie, région supposée vierge de toute pollution, de la région de La Foa, qui avait été étudiée en 2012, site où les impacts humains ont été précédemment démontrés (Fey *et al.*, 2019) ainsi que des sites côtiers proches des exutoires des stations d'épuration à Koné et Nouméa.



Gorgones – ©H.Lemonnier

Premiers résultats

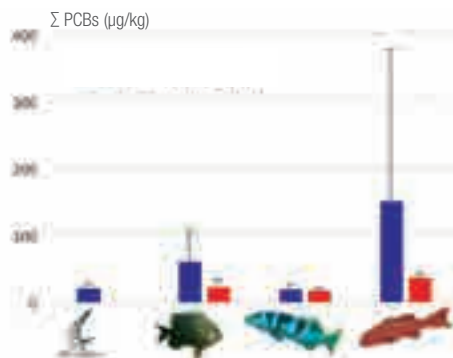
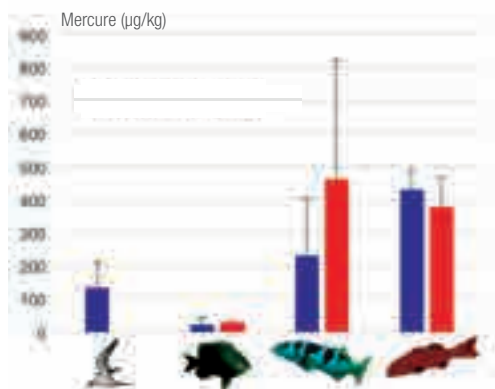
Les résultats obtenus sur le site des récifs d'Entrecasteaux mettent en évidence des signatures isotopiques en azote plus élevées dans les secteurs proches des îles Huon et Surprise, colonisées par des oiseaux marins. Ceci est lié aux déjections des oiseaux (*i.e.* le guano), nettement enrichies en azote et montre donc toute l'importance de ces déjections dans l'écosystème et son fonctionnement. Pour autant, l'architecture du réseau trophique ne semble pas différente à proximité de ces îles.

Le guano est par ailleurs caractérisé par des concentrations relativement élevées en certains métaux lourds (par exemple Cd, Cu, Mn, Se). Ces concentrations sont dans certains cas du même ordre de grandeur que celles qui ont été mesurées dans les différents compartiments biologiques (des invertébrés filtreurs jusqu'aux poissons piscivores) (par exemple Ag, Fe, Hg) ou, dans d'autres cas, en plus faibles concentrations, dans les différents maillons du réseau trophique (par exemple Co, Ni). En revanche, le guano contient le plus souvent des faibles teneurs en pesticides et PCBs. Dans tous les cas de figure, et même s'il est nécessaire d'aller plus avant dans le traitement des résultats, il est

frappant de constater que tous les métaux, les PCBs et les pesticides analysés ont bien été retrouvés de manière systématique dans tous les compartiments de la chaîne alimentaire pris en compte. Leurs concentrations sont particulièrement remarquables car, en dépit de l'absence de sources de pollution locale identifiée sur ces sites, elles sont parfois équivalentes à celles notées à La Foa en 2012 (figure 1) (Fey *et al.*, 2019).

Déjà, plusieurs hypothèses peuvent être émises pour comprendre la présence de différents contaminants dans cette zone :

- celle des retombées atmosphériques de particules originaires de la Grande Terre (ou de régions plus lointaines) et véhiculées par le vent ;
- celle de l'altération de matériaux métalliques abandonnés sur les îles après la fin de l'exploitation du guano ;
- celle de l'origine exogène (autres régions du Pacifique) de ces contaminants, transportés par les courants océaniques ;
- celle du transport par des oiseaux qui s'alimentent au large de poissons contaminés avant de revenir contaminer à leur tour le milieu corallien de ces récifs par leurs déjections.



En bleu : récifs d'Entrecasteaux ; en rouge : récifs de La Foa.

Figure 1 : Exemples de concentrations métalliques moyennes (et écarts type) mesurées dans quatre compartiments, le guano des oiseaux marins, chez *Stegastes nigricans* (poisson territorial herbivore), *Plectropomus laevis* et *P.leopardus* (poissons carnivores) ; choix du cas du mercure et choix du cas de la somme des PCBs (2012).



Lagunage de Koné – © P.FEY



Barrage de Dumbéa – © D. Gonzalez



Stegastes punctatus – © P.FEY

Perspectives

Les prélèvements de terrain (Nouméa, Koné) en vue des analyses de polluants émergents, initialement prévus au début de l'année 2019, n'ont pas pu être réalisés en raison de conditions particulières (interdiction de baignade à Koné du fait de la présence de requins) et/ou d'une météo défavorable sur Nouméa. Ces prélèvements seront planifiés d'ici la fin de l'année 2019. Pour la partie « imprégnation humaine », les échantillons de cheveux et d'urines ont déjà été collectés, mais en quantité encore modeste. Au moins une collecte complémentaire d'échantillons est à planifier ; l'analyse des échantillons récoltés va être réalisée d'ici fin 2019, pour ce qui concerne les cheveux dans un 1^{er} temps.

Enfin, pour la partie « oiseaux marins », de nombreux échantillons sont disponibles et le choix de ceux à analyser est en cours ; les analyses isotopiques du carbone et de l'azote (permettent la reconstitution de l'architecture trophique) et des contaminants pourront démarrer là aussi d'ici la fin de l'année.

Au-delà de ces aspects factuels, techniques, le point important est que l'ensemble des données déjà recueillies et en cours d'acquisition permettront d'avoir une compréhension plus large des mécanismes de contamination au sein des récifs coralliens néo-calédoniens, et de voir si ces mécanismes sont similaires pour l'ensemble (ou la majorité) des contaminants, ou inversement, s'il n'est pas possible de dégager une tendance générale. Enfin, une modélisation descriptive permettra d'évaluer l'importance relative des facteurs environnementaux (type de récif, importance des courants, etc.) et des facteurs purement biotiques (espèces, taille, etc.) sur le degré de contamination et les risques éventuels que cela fait peser tant sur les récifs eux-mêmes et les espèces qu'ils hébergent que sur les populations locales qui en tirent une partie de leurs ressources alimentaires.

AU FIL DE L'EAU

Noumée 2019

Workshop des 17 et 18 septembre

En Nouvelle-Calédonie, comme dans toutes les régions du monde, l'eau est au centre d'enjeux majeurs. Peu de temps après la création du Consortium pour la Recherche, l'Enseignement Supérieur et l'Innovation en Nouvelle-Calédonie (CRESICA), son comité de site a proposé un programme de recherche centré sur une problématique commune et transversale : la gestion intégrée de l'eau et de ses usages. C'est ainsi, en lien étroit avec la valorisation du capital naturel, la santé et la gouvernance des ressources et des espaces (deux des trois principaux thèmes de recherche du CRESICA), que le programme « Au fil de l'eau » est né. Son ambition est de fournir un appui aux politiques publiques, notamment à la Politique de l'Eau Partagée (PEP). Ce programme est arrivé à mi-parcours en 2019 et a donné lieu à l'organisation à l'UNC sur deux journées (les 17 et 18 septembre 2019) d'un workshop ouvert aux scientifiques, aux représentants des services de la Nouvelle-Calédonie et des collectivités comme, plus largement, à quiconque s'intéresse particulièrement à la thématique de l'eau en Nouvelle-Calédonie.

Ce livret met à disposition, sous forme synthétique, les idées débattues lors de ce workshop. Dans une première partie, les projets en cours de ce programme, leurs résultats et leurs perspectives, objet de la première journée, sont présentés. Dans une deuxième partie, sont exposés les principaux questionnements nés des discussions qui ont rythmé les ateliers de la seconde journée, ces derniers ayant donné la priorité aux échanges.

CRESICA
Consortium pour la Recherche, l'Enseignement Supérieur et l'Innovation
en Nouvelle-Calédonie



Avec le soutien de



ISBN: 979-10-91032-14-8



9 791091 032148