



Société de biologie de Montréal
Active pour la nature depuis 1922

BIO-NOUVELLES

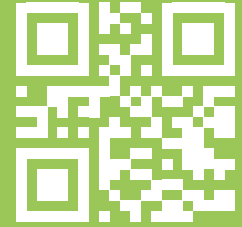
Bulletin d'information
de la Société de
biologie de Montréal

Volume 53, numéro 3
Septembre 2025
sbmnature.org

Parc national Aoraki,
Aotearoa, Nouvelle-Zélande
Photo: Elizabeth Albert



Société de biologie de Montréal



Fondée en 1922, la Société de biologie de Montréal est un organisme sans but lucratif qui regroupe les personnes intéressées à la biologie et aux sciences naturelles.

Elle a pour mission de faire découvrir, comprendre et aimer la nature au grand public par la vulgarisation des sciences naturelles et l'immersion dans la nature.

Présidente

Kristina Chuprina

Vice-président et responsable des conférences

Daniel Rivest

Trésorier

Daniel Mercier

Secrétaire

Luc Renaud

Service aux membres et abonnement

Daniel Lemieux

Conseiller responsable de la banque photo

Michel Chénier

Conseiller recrutement

Marc Rainville

Site web et infolettre-SBM

Michèle Delisle

Conseillère courrier

Liliane Tessier

Conseillère compilations ornithologiques

Johane Lefebvre

Responsable du comité de botanique

Daniel Mercier

COSBM (Comité ornithologique de la Société de biologie de Montréal ou SBM)

Gaspard Tanguay-Labrosse

Affiliations

QuébecOiseaux, Société

Provancher et UQROP

Société de biologie de Montréal

4101, rue Sherbrooke Est, Montréal (Québec) H1X 2B2

Services aux membres

Daniel Lemieux | services.membres@sbmnature.org

Appels téléphoniques

Johanne Masse | 514 252-0219

Tarifs d'abonnement à la SBM

Étudiant de 25 ans et moins 0 \$ | Individu 30 \$ | Famille 45 \$

sbmnature.org/la-sbm/formulaire-adhesion-renouvellement-don/

Adhésion annuelle, taxes comprises. Paiement en ligne par Interac ou chèque à l'ordre de la Société de biologie de Montréal.

Site web

admin@sbmnature.org | sbmnature.org

Le Bio-nouvelles est l'organe d'information des membres de la Société de biologie de Montréal et est publié trois fois par année.

Rédactrice en chef

Elizabeth Albert

Auteurs et auteures

Daniel Lemieux, Elizabeth Albert, Kristina Chuprina, Pauline Gil, Maryse Yavo, Sofia Gadiriet Aminata Daou.

Correctrice pour cette édition

Suzanne Filteau

Conception graphique

Ékla agence créative | agenceekla.com

Partenariat avec

UQÀM | **Faculté des sciences**

Université du Québec à Montréal

Dépôt légal – 2^e trimestre 2025

ISSN 0319-3446

Bibliothèque nationale du Canada Bibliothèque nationale du Québec

Première année de publication 1972

Prochaine date de tombée 1^{er} janvier 2026

Mot de la rédactrice

Chers lecteurs et chères lectrices,

L'été est cette saison précieuse où la nature nous appelle à ralentir, à observer et à nous émerveiller. Forêts bruissantes, rivières vivantes, insectes affairés... le vivant s'exprime pleinement et nous rappelle, mieux que jamais, notre lien fondamental avec les écosystèmes qui nous entourent.

nos liens avec la nature autour de nous. Vous serez, comme toujours, servis avec la nouvelle des spores et un mot croisé aux saveurs estivales pour vous divertir.

Que vous soyez allongés dans l'herbe, les pieds dans l'eau ou à l'ombre d'un arbre, nous espérons que cette lecture nourrira votre réflexion autant que votre émerveillement.

DANS CE NUMÉRO ESTIVAL, NOUS VOUS INVITONS À VOYAGER JUSQU'À L'AUTRE BOUT DE LA PLANÈTE ET À REPENSER VOTRE RAPPORT À LA NATURE.

On se questionne à savoir si on ne pourrait pas prendre exemple sur d'autres pour mieux protéger notre biodiversité. Les savoirs des Premières Nations, notamment, offrent des perspectives essentielles: ils nous rappellent que la Terre n'est pas un simple support de vie, mais une partenaire avec laquelle il faut entretenir des relations respectueuses et équilibrées. Nous nous devons de chérir cette symbiose!

Comme toujours, notre ambition est de rendre la science vivante, facilement compréhensible et engageante. Ainsi, un article spécial écrit par des étudiants du baccalauréat en biologie à l'UQAM décortique le phénomène de bioluminescence en prenant soin de communiquer l'explication scientifique sous-jacente, tout en demeurant clair et accessible. Ce phénomène est menacé chez certaines espèces marines en raison de l'exploitation des fonds marins. En ce sens, le partage de cette vulgarisation scientifique permet, espérons-le, une meilleure protection.

Dans ce contexte, la décroissance ne correspond plus à une idée marginale, mais à une piste sérieuse à envisager: vivre avec moins, différemment, en cherchant à réduire notre impact et à renforcer nos liens avec le vivant.

Dans cette édition, nous faisons également un clin d'œil en images à une pratique encouragée par la SBM; la journalisation de la nature, une belle activité qui resserre



Graduée en tant biologiste du baccalauréat en apprentissage par problèmes à l'UQAM, Elizabeth est passionnée de plein air et soucieuse de l'environnement. Elle voit son rôle au sein de l'équipe du Bio-Nouvelles comme une façon de rendre accessible de l'information et de transmettre ses valeurs.

Mot de la présidente

BONJOUR CHERS LECTEURS ET LECTRICES!

J'espère que vous avez passé un bel été. De notre côté, cette saison a été marquée par une excellente nouvelle : l'arrivée de notre nouveau secrétaire, Luc Renaud. Après une année sans personne à ce poste, son arrivée est un véritable soulagement pour notre équipe. Dynamique et passionné par la nature, il s'est déjà distingué par sa rigueur et son engagement dans le travail.

Vous avez sans doute remarqué la nouvelle apparence de notre site web. Grâce aux efforts soutenus de notre responsable, Michèle Delisle, nous avons migré vers une nouvelle plateforme : Yapla. Au-delà du changement visuel, cette transition vise surtout à simplifier la gestion des abonnements et des finances. Si ce n'est pas déjà fait, nous vous invitons à retrouver le courriel daté du 15 juillet afin de créer votre compte.

Depuis un peu plus d'un an, nous sommes fiers de vous présenter les Bio-Nouvelles. Grâce aux efforts conjoints de la rédactrice en chef et éditrice, des correctrices ainsi que de nombreux auteurs et autrices, nous créons des revues à la fois agréables à lire et plaisantes à regarder. Nous souhaitons toutefois que cette publication reflète au mieux vos intérêts. Pour cela, nous vous invitons à répondre au sondage en cliquant sur le bouton à la page suivante.

Pour conclure, l'Assemblée Générale Annuelle (AGA) se tiendra le mardi 16 septembre, en présentiel et en ligne via Zoom. Vous recevrez, au plus tard demain, un courriel contenant toute la documentation nécessaire à votre participation. Nous serions ravies de vous y retrouver en grand nombre!



Kristina Chuprina, présidente

Graduée en architecture de paysage, Kristina poursuit ses études en Maîtrise en Design de l'environnement (qui devrait s'appeler plutôt Design de l'entourage).

Dites-nous ce que vous en pensez!

(ON ÉCOUTE, PROMIS!)

Prenez quelques secondes pour remplir le sondage
et aidez-nous à améliorer Bio-Nouvelles. Cliquez
sur le bouton et faites entendre votre voix!

(Si vous ne pouvez pas cliquer sur le bouton, remplissez
le sondage au sbmnature.org/fr/sondage-bio-nouvelles)

REEMPLIR LE SONDAGE



Protéger l'arrière-pays des kiwis : l'écologie influencée des premiers arrivants



SAVIEZ-VOUS QU'UN STATUT LÉGAL DE CITOYEN A ÉTÉ ATTRIBUÉ À UN VOLCAN DE L'ÎLE DU NORD D'AOTEAROA (NOUVELLE-ZÉLANDE) ?

Il y a à peine quelques mois, *Taranaki Maunga* (le mont *Taranaki*), autrefois baptisé mont Egmont par le colonisateur anglais James Cook, s'est vu reconnaître un statut légal de personnalité juridique par le pays. La montagne porte désormais le nom *Te Kāhui Tupua* et possède « tous les droits, pouvoirs, devoirs, responsabilités et obligations d'une personne morale ». Il s'agit de la troisième entité naturelle à acquérir les mêmes droits depuis 2014 après une forêt et une rivière. Cette fois-ci, c'est au tour du deuxième sommet, le plus au haut de l'île du Nord d'obtenir cette reconnaissance du lien entre entité et Maoris, les peuples autochtones d'Aotearoa. La montagne se voit reconnaître à la fois son statut d'ancêtre étant donné que les Maoris ont une vision holistique de la nature comme une personne vivante. Tout prend son sens !



Le mont *Taranaki*,
parc national du mont *Taranaki*





Parc national du mont Aoraki



Roy's Peak, près de Wanaka, région d'Otago

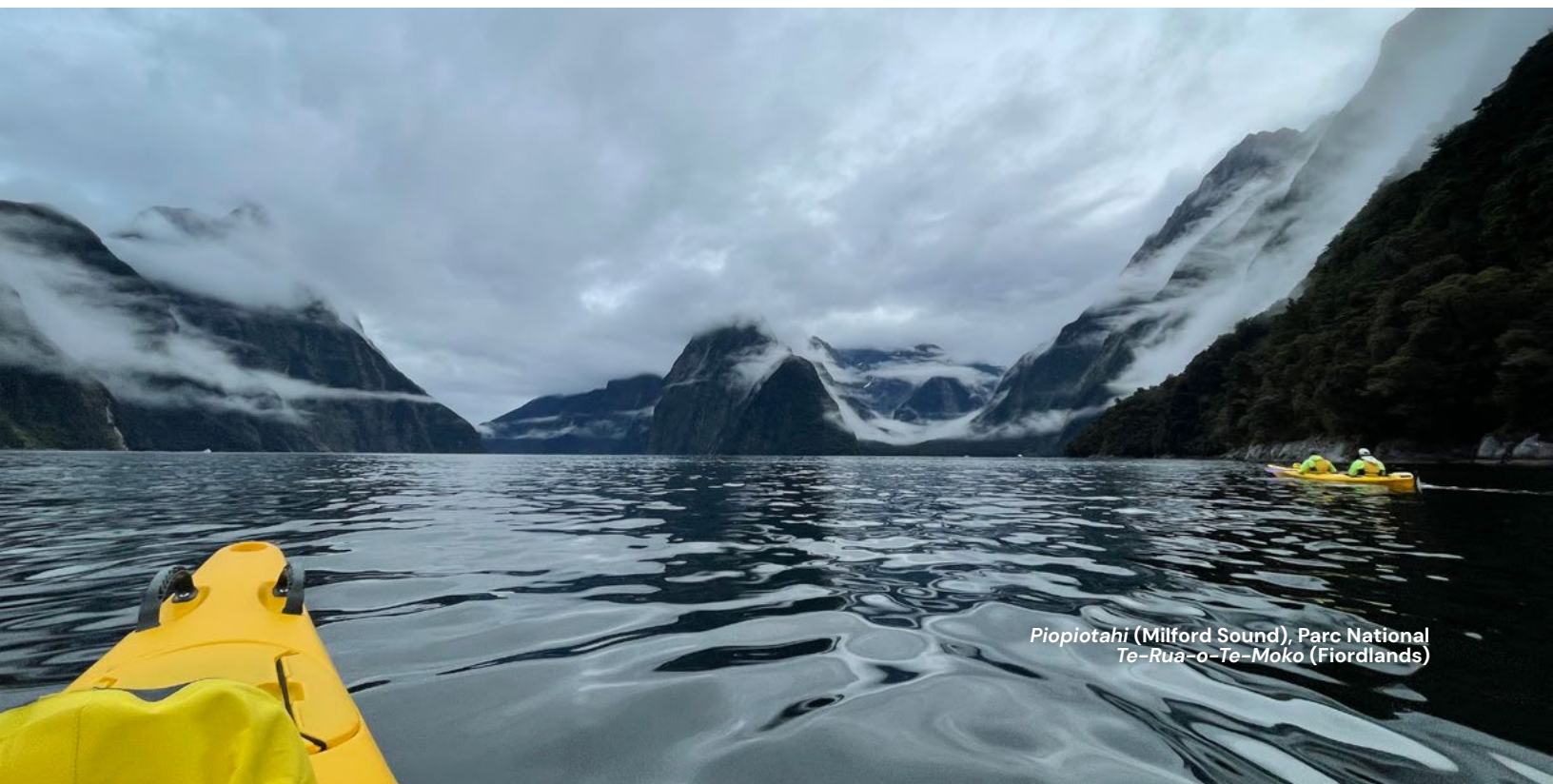


Parc national du mont Aoraki



Parc de conservation Hawea, région d'Otago

Kā Roimata o Hine Hukatere, signifiant « Les larmes de Hine Hukatere » (glacier Franz-Joseph), parc national Westland *Tai Poutini*. Le nom maori vient d'une légende maorie concernant Hine Hukatere, une femme qui aurait perdu son amant, Tuawe, dans une avalanche. Son chagrin et ses larmes auraient formé le glacier



Piopiotahi (Milford Sound), Parc National Te-Rua-o-Te-Moko (Fiordlands)



Parc national Westland Tai Poutini



Tititea (Parc National Mont Aspiring)



Kaikoura, près de la réserve marine Hikurangi

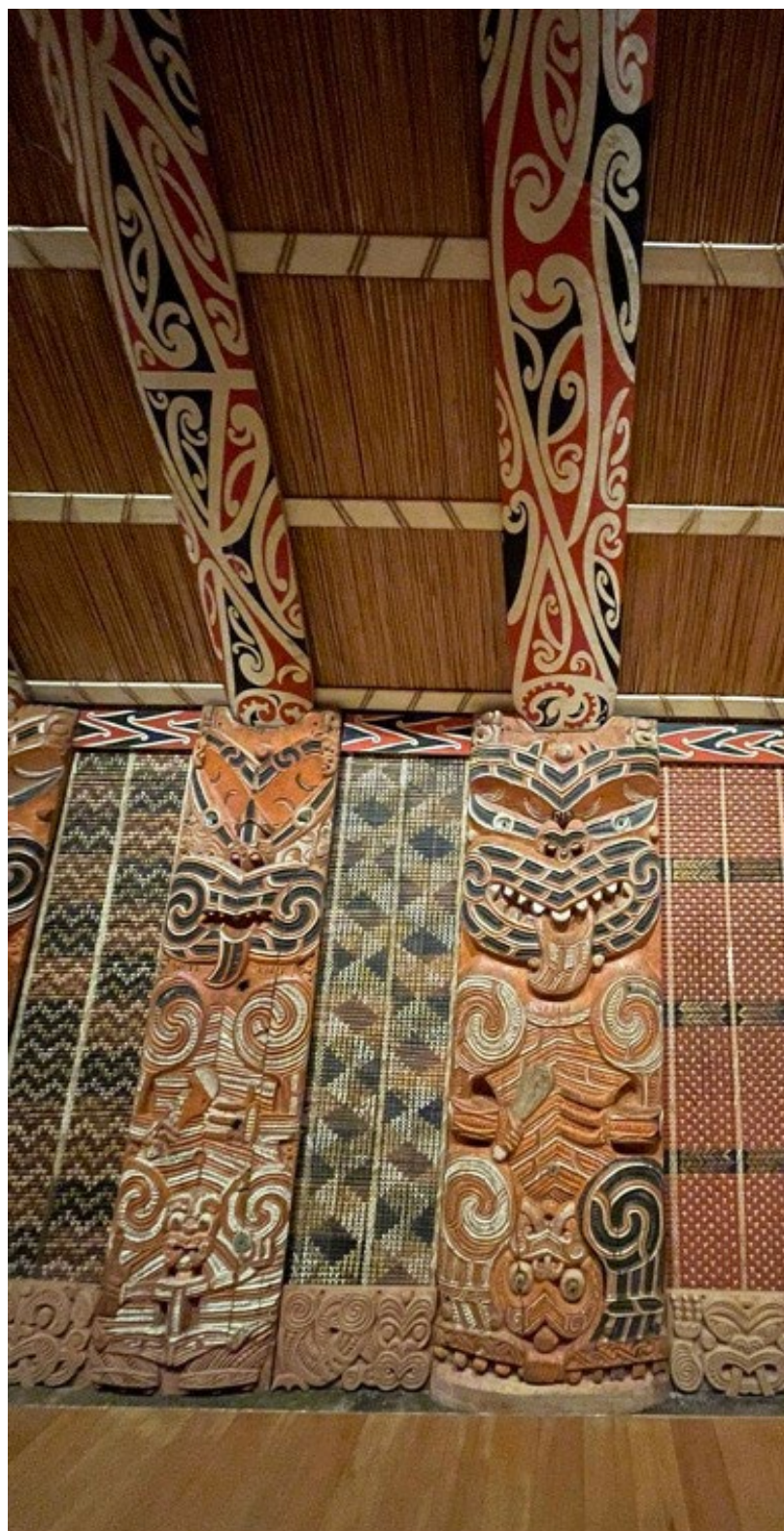


Kaiteriteri, village à l'entrée du parc national Abel Tasman



Aotearoa, (nom en maori de Nouvelle-Zélande), a une longueur d'avance par rapport à beaucoup d'autres pays en ce qui a trait à la gestion de son passé colonial. Évidemment, la réconciliation et la reconnaissance des droits et terres des Maoris demeurent un travail continu en raison de manquements répétés de la Couronne britannique à plusieurs promesses fondatrices, mais un lien de plus en plus serré se tisse tout de même désormais entre le *Common Law* et le *tikanga* (ensemble des pratiques, attitudes et principes maoris qui passent par le droit coutumier). Le *Te Tiriti o Waitangi* (accord établissant la souveraineté britannique et reconnaissant les droits et terres des Māoris) constitue le document fondateur de la Nouvelle-Zélande en tant que nation membre du Commonwealth, telle que nous la connaissons aujourd'hui. Signé en 1840 par des représentants de la Couronne britannique et par le chef maori, ce traité a permis l'instauration d'un gouvernement sous l'autorité de la Couronne. Son préambule précise les objectifs du traité: assurer la protection des droits et des *taonga* (trésors ou biens précieux) des Maoris, maintenir la paix et l'ordre, et établir un cadre gouvernemental. C'est d'ailleurs l'un des articles du Traité de *Waitangi* qui garantit la protection du *rangatiratanga* – c'est-à-dire le leadership maori et le droit d'exercer leur autorité. Ce concept fait référence à l'autodétermination et à l'autorité souveraine ancrées dans le *tikanga*, ainsi qu'à la protection des terres, des forêts, des zones de pêche et d'autres *taonga*.

Pour les moins familiers, *Aotearoa* (Nouvelle-Zélande) est un pays insulaire du pacifique à l'est de la mer de Tasmanie, qui est composé de deux principales îles, communément appelées îles du Nord et du Sud. Ce pays de l'hémisphère sud est reconnu pour présenter un large spectre de paysages. Des volcans aux Fiords, aux alpes, aux plages de sable doré, aux forêts humides, aux multiples glaciers, ce pays peu densément peuplé (environ 5,5 millions d'habitants pour environ 263 000 km²) est rempli de bijoux à découvrir. Les activités récréotouristiques abondent à longueur d'année; randonnée, vélo de montagne, voile, escalade, kayak, ski, etc. Tout pour plaire aux mordus de plein air toujours à la recherche de plus d'adrénaline, tout comme à ceux qui aiment en profiter le dimanche.



Un *marae* Maori, un lieu de rassemblement sacré et central dans la culture, servant de centre communautaire pour les activités sociales, religieuses et culturelles

IMPORTANCE DE LA CONNECTIVITÉ DES HUMAINS À LA NATURE

Aotearoa est un grand pionnier en matière de conservation de sa biodiversité. Cette situation s'explique par ses liens avec la culture maorie et sa proximité à la nature. C'est plus du tiers du pays qui est protégé et dédié à la conservation. En collaborant de plus en plus avec les Premières Nations et en prenant exemple sur leurs pratiques ancestrales, de même qu'en considérant leurs valeurs et leur vision de la nature comme un tout, le monde contemporain reconnaît davantage l'importance de ces écosystèmes. Le professeur Miles Richardson, à la tête du groupe de recherche sur la connectivité des humains à la nature de l'université de Derby en Angleterre suggère cinq voies, nous amenant à nous rapprocher de la nature ; soit le contact, la beauté, le sens ou la signification, les émotions et la compassion.

Avec les crises de la biodiversité et du climat qui évoluent à vitesse grand V, les scientifiques sonnent l'alarme depuis déjà un certain temps afin de préserver la biodiversité. Selon moi, *Aotearoa* se retrouve dans une position pratiquement optimale pour qu'une bonne proportion de ses habitants et visiteurs « connectent » avec la nature et comprennent le besoin imminent de la conserver. La collaboration avec les peuples autochtones qui considèrent la nature et les humains comme un tout est d'autant plus importante pour renforcer ces cinq voies. La réconciliation entre la Couronne et les *Iwis* (tribus Maoris) est encourageante, mais également nécessaire pour l'avenir du pays.

LES CINQ VOIES DE CONNECTIVITÉ DES HUMAINS À LA NATURE

Contact : Explorer et profiter de la nature

Beauté : Prendre le temps d'apprécier l'atout esthétique de l'environnement

Sens : Se demander ce que la nature symbolise pour nous, utiliser des symboles (langage, métaphores) pour représenter une idée

Émotion : Trouver un sentiment d'émerveillement, de bonheur dehors

Compassion : Transposer le soi à la nature. Se demander comment nous pouvons contribuer à améliorer la situation environnementale. Occuper une préoccupation morale et éthique.

Te Moeka o Tuawe (glacier Fox), signifiant « le lit de Tuawe », parc national Westland Tai Poutini. Le nom maori vient d'une légende d'un ancêtre nommé Tuawe qui serait décédé dans la région et qui on croit, repose au fond du glacier.



UN PORTRAIT GÉNÉRAL

Concernant la biodiversité, il est important de savoir qu'elle n'est pas distribuée de manière équivalente partout sur la planète en raison de certaines conditions environnementales. Le climat en est le meilleur exemple. Les régions près de l'Équateur, par exemple, sont très choyées en matière de biodiversité, puisque la productivité primaire est accrue avec la chaleur par rapport à l'Arctique, par exemple. On peut parler de biodiversité d'espèces, génétique ou encore écosystémique. Encore là, tout dépend de quel type de biodiversité nous faisons référence, mais il demeure que tous les types sont fortement corrélés. Néanmoins, les activités anthropiques posent une sérieuse menace à tous les types

de biodiversité d'Aotearoa, surtout depuis les quelques dernières centaines d'années, et ce, malgré sa géographie plutôt favorable pour sa prospérité. L'introduction d'espèces non indigènes par les colonisateurs représente un enjeu pour sa biodiversité. L'agriculture qui s'est intensifiée est également responsable d'une grande partie de la destruction d'habitats et ainsi, de la diminution de la biodiversité à Aotearoa depuis sa colonisation. En 2020, le département de conservation de la Nouvelle-Zélande a lancé un programme stratégique pour la protection de la biodiversité, en collaboration avec les autorités Maories.

Parc National Tongariro



OBJECTIF GOUVERNEMENTAL

POUR DONNER UNE IDÉE DE LA SITUATION ÉCOLOGIQUE ACTUELLE, LE GOUVERNEMENT A POUR VISION D'ÉLIMINER TOUS LES PRÉDATEURS DES ESPÈCES NON NATIVES À L'ÎLE D'ICI 2050.

D'un point de vue de la faune, le but est d'éradiquer les « pestes » introduites pour maintenir les populations, principalement, d'oiseaux indigènes. Ces pestes, comme on les appelle, comprennent principalement les mustélidés (hermines, belettes et furets), ainsi que les opossums et rats qui menacent la survie des espèces natives du pays. Ces dernières se retrouvent sans moyen de défense contre ces mammifères, puisqu'elles ont évolué séparément pendant trop longtemps pour développer quelconque stratégie de survie contre eux. C'est cet isolement insulaire de la Nouvelle-Zélande par rapport aux autres continents qui a mené à l'évolution particulière d'une multitude d'espèces indigènes, mais ce, sans mammifère terrestre (à l'exception des chauves-souris). Ceci explique pourquoi les espèces endémiques, si elles n'ont pas déjà été éliminées, n'ont pas jamais développé les moyens de défense contre ces prédateurs introduits au moment de la colonisation anglaise. Des plantes introduites menacent également la flore. La pérennité du caractère unique de la biodiversité indigène d'*Aotearoa* repose entièrement sur les épaules des habitants et visiteurs du pays, puisqu'elle ne peut être conservée dans la nature nulle part ailleurs dans le monde. Des mesures sont donc prises dans une optique de laisser les espèces natives et endémiques se développer et prospérer. Aux côtés de la faune aviaire se trouvent les différentes espèces de grenouilles, lézards

et plantes. Cette mission s'aligne d'autant plus avec la force et prospérité de *Papatūānuku* (mère Nature). La biodiversité de la Nouvelle-Zélande est également vulnérable en raison des espèces introduites à caractère envahissant et de la destruction des habitats, causant souvent une fragmentation. Le défrichage, le drainage des zones humides, le dragage des fonds marins, la construction de barrages, entre autres, ne donnent aucun repos aux écosystèmes.

Le département de conservation du pays utilise des outils de contrôle contre les prédateurs pour répondre à cet enjeu. Des trappes conventionnelles, des stations d'appât, des trappes autonomes qui se réactivent par elles-mêmes sont installées dans des zones localisées, ainsi que des appâts sous forme de pastilles toxiques (fluoroacetate) sont dispersées par voie aérienne. Ces appâts en pastilles sont biodégradables et ne laissent aucun résidu nocif dans l'eau, le sol ou pour les plantes directement. Les appâts sont conçus pour dissuader les oiseaux et attirer les mammifères prédateurs. Ces pastilles sont dispersées dans des zones plus difficiles d'accès, où il serait plus laborieux d'y installer des trappes classiques. D'autres technologies sont en développement en parallèle avec le projet « aucun prédateur d'ici 2050 ». En moyenne, chaque outil de contrôle élimine 95 à 100 % des rongeurs et 90 à 100 % des opossums et hermines.

POINT CHAUD DE BIODIVERSITÉ!

L'organisation *Quality Planning* qui est soutenue notamment par le ministère de l'Environnement, le *New Zealand Planning Institute* et la *Resource Management Law Association* prend notamment en charge la gestion de ressources au pays. L'organisation répond à la question principale; Pourquoi la biodiversité indigène est-elle importante? Elle défend que c'est principalement en raison de sa valeur écologique. Elle nous informe qu'Aotearoa fait partie des 34 points chauds de biodiversité terrestre mondialement reconnu. Mais qu'est-ce que réellement un point chaud de biodiversité terrestre? Par définition, cela signifie qu'il existe plus de 1500 espèces (soit plus de 0.5% des espèces mondiales) de plantes vasculaires qui s'y trouvent et qu'au moins 70% de l'habitat original (végétation naturelle originale) a été perdu.

Tel que mentionné plus tôt, la Nouvelle-Zélande est reconnue pour son grand nombre d'espèces endémiques en raison de son évolution isolée biogéographique pendant 80 millions d'années. Cette évolution couplée au large spectre des paysages géologiques et climats que composent le pays sont des facteurs qui ont davantage favorisé le développement de ces espèces endémiques.

La Nouvelle-Zélande est à la pointe des techniques de conservation visant à sauver les espèces gravement menacées de l'extinction. Elle combine ces efforts avec la mise en place de zones spécialement aménagées pour permettre aux espèces en danger de reconstituer leurs populations. Le pays compte ainsi 44 réserves marines, 13 parcs nationaux et de nombreuses autres aires protégées réparties sur l'ensemble du territoire. Au total, plus de 100 000 zones protégées couvrent environ un tiers du pays. Ces espaces jouent un rôle crucial, notamment pour les oiseaux incapables de voler, en les protégeant de la chasse, des espèces invasives et de la dégradation de leur habitat.

QUELQUES CHIFFRES POUR DONNER UNE MEILLEURE IDÉE...

Selon le ministère néo-zélandais de l'Environnement, le pays compte environ 80 000 espèces de flore et de faune indigènes. «Les trois espèces de chauves-souris de Nouvelle-Zélande sont endémiques, tout comme les quatre grenouilles, les 60 reptiles, plus de 90% des insectes et un pourcentage similaire de mollusques marins, environ 80% des plantes vasculaires, 87% des oiseaux terrestres, et 44% de tous les oiseaux marins nicheurs. Environ 25% des espèces d'oiseaux, on ne les retrouve nulle part ailleurs qu'en Nouvelle-Zélande. Ce niveau d'endémisme est remarquable à l'échelle internationale.» Les oiseaux terrestres, les oiseaux des zones humides et les oiseaux marins de Nouvelle-Zélande représentent chacun un tiers du nombre total d'espèces dans le pays. En contraste, pour l'ensemble du globe, les oiseaux terrestres représentent 90% des espèces d'oiseaux».

«Pancake Rocks» de Punakaiki,
Parc National Paparoa



QUELQUES ESPÈCES EMBLÉMATIQUES À SURVEILLER

Les kéas, perroquets endémiques natifs de l'île du sud

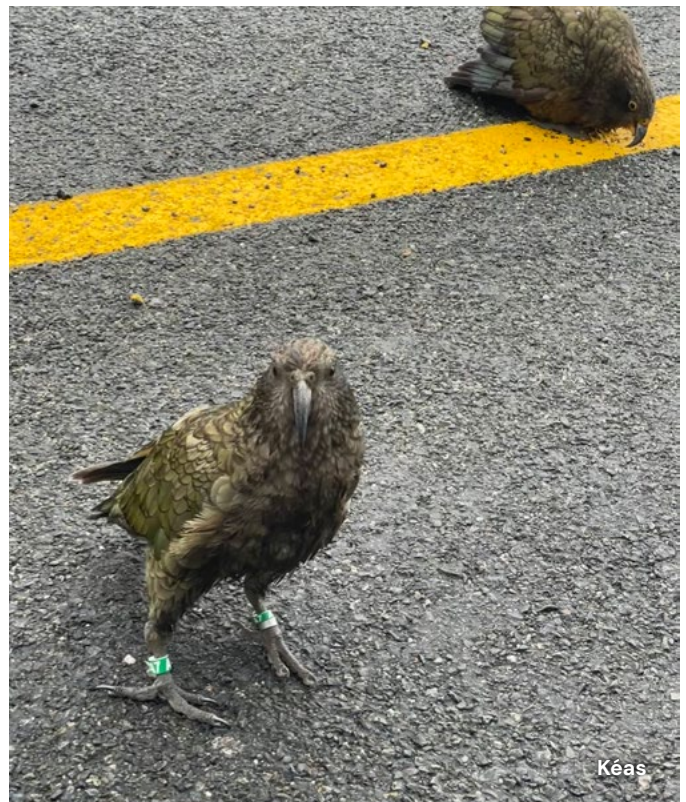
Dans la culture maorie, ils étaient considérés comme les *kaitiaki* (gardiens) de la montagne pour la tribu *Waitaha* qui a rapidement appris à connaître ces oiseaux (*Nestor notabilis*) lorsqu'ils étaient en quête de *pounamu* (pierre jade servant d'ornement et d'arme dans la culture). Ceux qu'on appelle souvent les « clowns des montagnes » en raison de leur curiosité, leur comportement enjoué, souvent espiègle et leur chant rappelant un rire rauque ont un statut « en voie de disparition », ce qui correspond au deuxième palier le plus sévère selon l'IUCN (*International Union for Conservation of Nature*). Les touristes peuvent numériser un code QR à l'entrée de certains parcs nationaux afin de télécharger une application sur leur téléphone et mentionner s'ils ont croisé des kéas pendant leur randonnée, et ce, en vue de construire une base de données complète selon le principe de la science participative.

Les fameux kiwis !

Emblèmes du pays, ils se retrouvent en danger critique d'extinction pour certaines espèces. Autrefois abondantes, certaines des cinq espèces de kiwis (*apteryx*) se retrouvent aujourd'hui avec un statut en danger critique d'extinction en raison des pestes et de la fragmentation de leur habitat. Malgré ce que l'on pourrait penser ils peuvent vivre entre 25 et 50 ans.



Kéas



Kéas



Les Whios, les canards bleus

Puisque mon voyage était orienté majoritairement autour d'activités de plein air, j'ai eu la chance de faire une bonne tournée de parcs nationaux et d'observer beaucoup d'espèces. L'une d'entre elles était le majestueux Whio (*Hymenolaimus malacorhynchos*), prononcé FEE-oh qui est une interprétation du chant du mâle. On l'appelle aussi canard bleu. Cet unique canard peut se laisser porter dans des rapides. Je l'ai aperçu lors d'une randonnée dans le parc national de Kahurangi, au nord de l'île du sud. Il est en danger d'extinction à moyen terme, selon l'IUCN, en raison de sa population fragmentée et en diminution. Il est menacé par les mammifères introduits et compétitionne avec certains poissons introduits pour sa nourriture. La construction de barrages hydroélectriques contribue à la menace grandissante qui plombe sur le whios. Il représente un excellent indicateur de la santé des rivières, car il dépend d'eaux propres, rapides et riches en oxygène. Il se nourrit d'invertébrés aquatiques sensibles à la pollution, niche sur les berges, et ne migre pas. Sa présence signale donc un écosystème fluvial sain.

APRÈS DEUX MOIS À EXPLORER LES MONTAGNES, LA MER, LES VOLCANS, LES RIVIÈRES, LES LACS, LA RICHE BIODIVERSITÉ DU PAYS, LES CONNEXIONS AVEC LES LOCAUX, J'EN RETIENS NOTAMMENT QUE LA NATURE EST EXCESSIVEMENT PRÉCIEUSE, MAIS AUSSI TRÈS FRAGILE.

Ce voyage m'a permis de renforcer cette vision que j'avais de la nature en m'ouvrant les yeux sur la conservation nécessaire pour permettre aux espèces endémiques de prospérer. Rien n'est à prendre pour acquis et les actions de chacun d'entre nous comptent à tous les jours. En tant que touriste, il est d'autant plus important d'exercer un respect mutuel envers la nature. Nous l'exploitons d'une certaine manière. Il en est la moindre des choses de lui rendre grâce et de faire tout ce qui est en notre possible pour la protéger. Je vous invite à repenser votre rapport à la nature et à ces territoires souvent volés aux Premières Nations. Les peuples autochtones méritent une plus grande écoute. Ils détiennent un savoir immense quant à la gestion de ces territoires et de toute la vie qui y réside. Voyager est un immense privilège, tout comme avoir l'opportunité de le faire lentement. En ralentissant, cela permet de diminuer son empreinte carbone, de réellement déconnecter de sa réalité et de s'ouvrir davantage à une nouvelle culture et d'apprendre de cette dernière pour en transposer des bribes dans notre quotidien lors de notre retour. Continuez d'être curieux, de contribuer à la science participative, de mettre de l'avant votre participation aux communautés et de ne laisser aucune trace derrière vous!

Journalisation de la nature

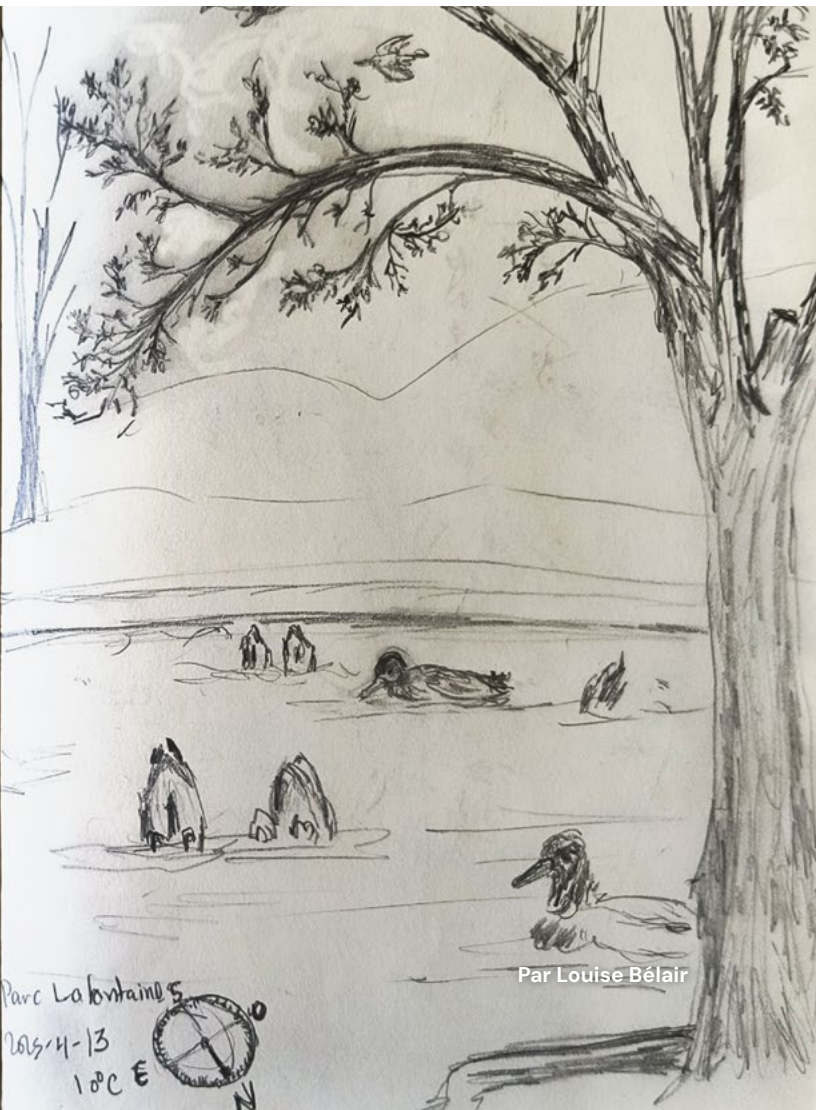
Par Louise Béclair



✓ Vu lors du pic-nique au parc Frédéric-Back
par un beau dimanche ensoleillé avec les ami(e)s
de la SBM. 2025-06-08 à 12:00

Nos activités de journalisation de la nature battent leur plein. Rien de surprenant dans ce succès! Gribouiller des petits sketchs en plein air est reconnu pour plusieurs avantages. On parle ici de bienfaits liés à la santé mentale tels qu'une réduction du stress et d'une meilleure capacité à profiter du moment présent en étant en pleine conscience. L'amélioration globale de l'humeur au fil du temps passé dans des environnements naturels ou l'exposition à l'air frais et à la lumière du soleil correspondent à d'autres exemples d'apports bénéfiques.

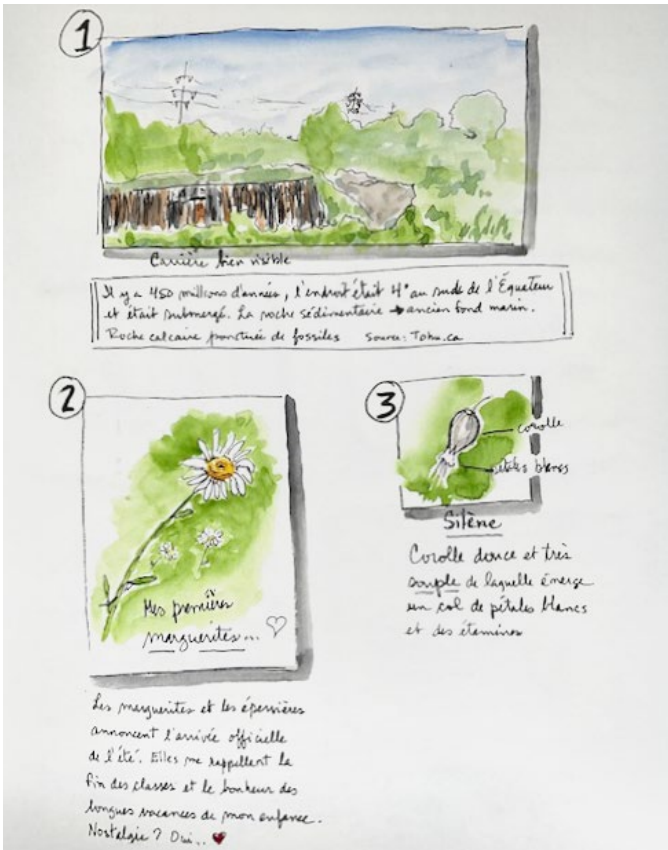
PAR AILLEURS, CERTAINES PERSONNES IGNORENT QUE LA JOURNALISATION DE LA NATURE CONTRIBUE À BONIFIER LA CRÉATIVITÉ EN SOLLICITANT TOUS SES SENS, OFFRANT AINSI UNE CONNEXION PLUS PROFONDE AVEC SON SUJET.



Parc Labontains
2025-11-13
10°C E



Par Louise Béclair



LA CONSOLIDATION DU LIEN AVEC L'ENVIRONNEMENT EST ÉGALEMENT FRÉQUEMMENT OBSERVÉE ET EST TOUT AUTANT BÉNÉFIQUE POUR SOI QUE POUR L'ENVIRONNEMENT.

La connexion à la nature permet à l'humain de se sentir redevable envers celle-ci tout en augmentant un plus grand respect. Les échanges, les dialogues et le partage vécus lors de cette activité intensifient, au final, un esprit de communauté convivial. Ainsi, les participants peuvent échanger sur des intérêts communs, se raconter des anecdotes du quotidien ou exposer les thèmes qui les inspirent à créer de l'art à cet instant présent. Nous vous encourageons à sortir vos crayons et pinceaux! Regroupez-vous pour dessiner, peindre ou construire peut vous permettre de créer un espace afin d'être ensemble et connecter. Nous vous laissons maintenant sur quelques œuvres de nos membres réalisées lors de nos dernières sorties...

Dessins par Marie-France Larochelle



Quand les océans s'éteignent : la bioluminescence des céphalopodes menacée par l'exploitation minière ?



Imaginez un océan vibrant de lumière, où d'innombrables créatures illuminent les profondeurs d'une lueur fantomatique. Des céphalopodes aux reflets bleutés dérivent silencieusement, utilisant leur bioluminescence pour chasser, communiquer, se camoufler. Mais peu à peu, ces éclats s'éteignent. Les eaux jadis scintillantes sombrent dans l'obscurité. La pollution chimique, insidieuse et invisible, étouffe ces signaux lumineux essentiels à la survie de nombreuses espèces. Que se passe-t-il lorsque la mer perd sa lumière? Comment la disparition de ces organismes-clés menace-t-elle l'équilibre fragile des écosystèmes marins?

EN QUOI L'EXPLOITATION MINIÈRE AFFECTE-T-ELLE LES MÉCANISMES DE BIOLUMINESCENCE DES CÉPHALOPODES, ET QUELLES EN SONT LES CONSÉQUENCES SUR LEUR COMPORTEMENT, LEUR SURVIE ET LEUR RÔLE ÉCOLOGIQUE DANS LES ÉCOSYSTÈMES MARINS?

ÉCLAIRER LES ABYSSES: PORTRAIT DES CÉPHALOPODES ET DE LA MENACE

Les céphalopodes sont des invertébrés appartenant à la classe des mollusques marins regroupant les calmars, les poulpes et les seiches. Caractérisés par leur intelligence remarquable, leur capacité de camouflage et leur agilité, ils jouent un rôle essentiel dans les écosystèmes marins.

Prédateurs efficaces, ils influencent l'abondance des populations de nombreuses espèces et participent à l'équilibre trophique des océans. Leur interaction avec d'autres organismes, notamment via la bioluminescence et les phénomènes de bioaccumulation, en fait des acteurs majeurs du fonctionnement des milieux marins.

La bioluminescence est apparue à plusieurs reprises de manière indépendante chez les organismes dans le temps. Il faut tout de même savoir que toutes les espèces de céphalopodes ne sont pas bioluminescentes. Parmi celles qui émettent de la lumière, il existe deux types principaux de bioluminescence.

Malgré leur importance, les céphalopodes sont exposés à diverses menaces environnementales, ce qui soulève des questions sur leur conservation et sur l'impact des activités humaines sur ces espèces fascinantes.

En effet, l'océan est de plus en plus affecté par les activités anthropiques, notamment à cause de la pollution par des éléments traces métalliques (ETMs), anciennement connus sous le nom de métaux lourds, qui proviennent des déchets industriels et des eaux usées.

Ces métaux, présents normalement en concentrations inférieures à 100 ppm (parties par millions) dans l'environnement, sont assimilés par les organismes marins, dont les céphalopodes, qui ont une capacité remarquable à les accumuler.



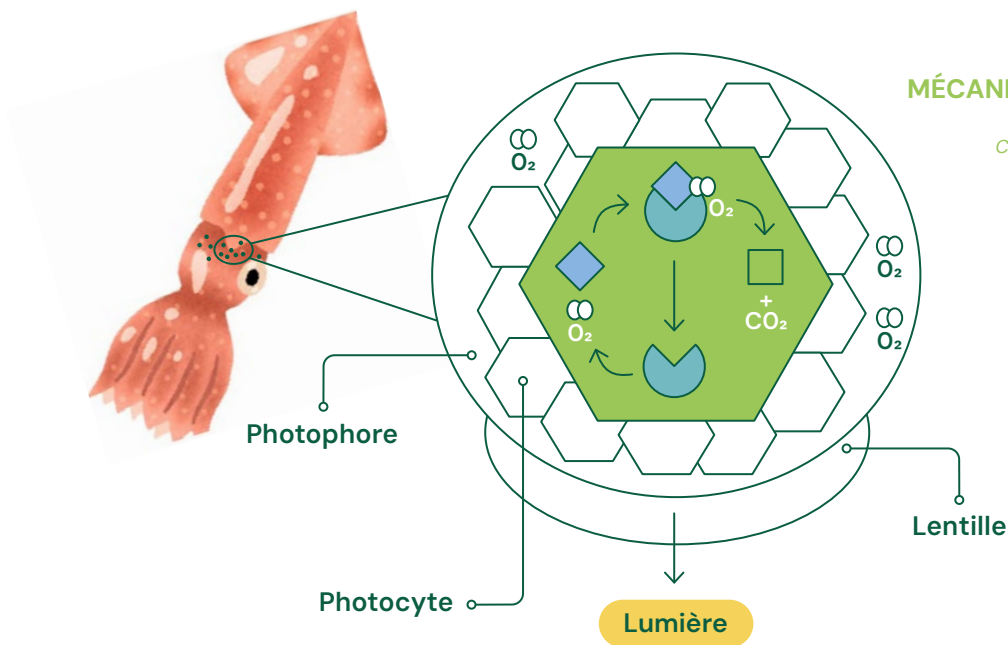
Certains de ces ETMs, tels que le cuivre et le zinc, sont essentiels à leur survie, tandis que d'autres, comme le mercure, l'arsenic, le plomb et le cadmium, sont toxiques pour ces animaux. La quantité de métaux dans leur organisme varie toutefois en fonction de plusieurs facteurs, notamment l'espèce, l'âge et l'alimentation.

CEPENDANT, LES EFFETS DE CETTE POLLUTION SUR LES CÉPHALOPODES ET SUR L'ÉQUILIBRE DES ÉCOSYSTÈMES MARINS RESTENT ENCORE MAL COMPRIS.

UNE LUMIÈRE VITALE DANS LES PROFONDEURS

Au plus profond des océans, là où la lumière du soleil n'atteint plus, certains organismes sont capables de générer leur propre lumière. Ce processus s'appelle la bioluminescence, un phénomène fascinant que l'on estime être présent chez 32 % des espèces de céphalopodes. Il se déroule dans des organes luminescents appelés photophores, présents à différents endroits sur le corps des céphalopodes (tête, bras, tentacules) et renfermant des cellules spécialisées, les photocytes.

Ce processus implique une enzyme particulière, la luciférase qui accélère la réaction d'une molécule, communément appelée luciférine avec de l'oxygène, ce qui permet de produire de l'énergie sous forme de lumière. Les céphalopodes sont également en mesure d'ajuster l'intensité et la couleur des émissions lumineuses grâce à leur système nerveux, en fonction de leurs besoins écologiques.



MÉCANISME DE BIOLUMINESCENCE

*Adapté de Deep Ocean Education.
Crédit image: Bioluminescence Fact Sheet*


- Oxyluciférine ■
- Luciférase ◐
- Luciférine ◑

Chez les céphalopodes, on distingue deux types d'organismes bioluminescents : les organismes autogènes, capables de produire eux-mêmes leur propre lumière, et les organismes bactériogènes, qui hébergent des bactéries lumineuses dans leurs photophores.

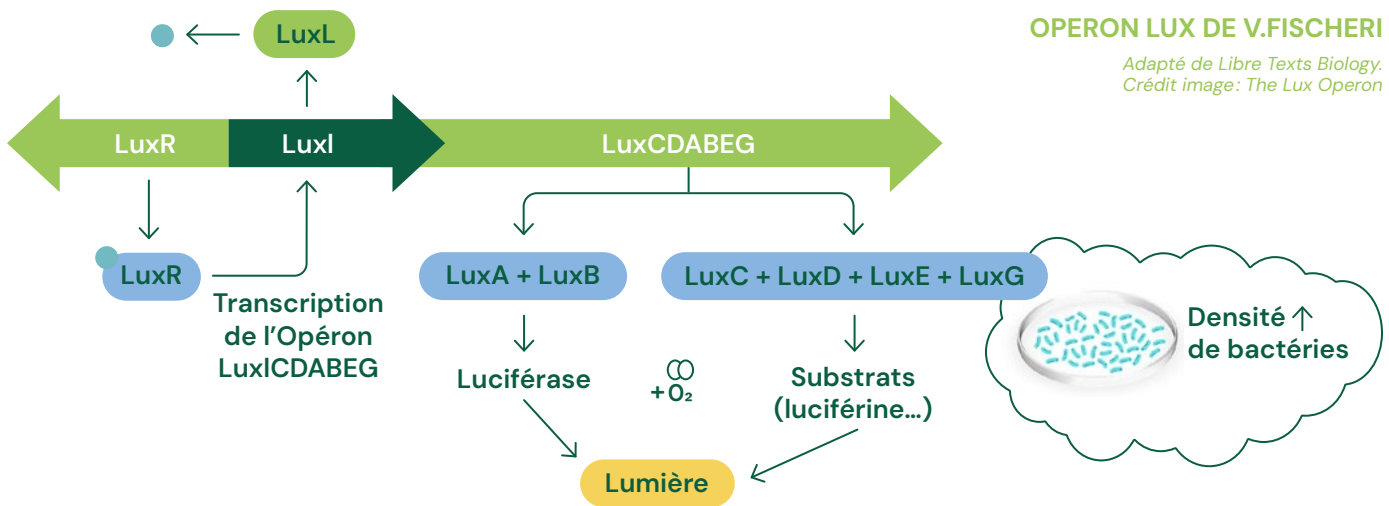
Un exemple de ce dernier cas se déroule chez le calmar *Euprymna scolopes* vivant en symbiose avec les bactéries *Vibrio fischeri*. Lorsque la densité de la population bactérienne dans les photophores se retrouve à un seuil critique, un mécanisme de communication intracellulaire appelée *quorum sensing*, déclenche la production d'une molécule auto-inductrice par une protéine appelée *LuxI*. Cette dernière va se lier à une protéine *LuxR* permettant la transcription d'un ensemble de gènes, l'*Opéron Lux* (*luxICDABEG*) une unité de régulation génétique, responsable de la production de protéines bioluminescentes. Ainsi, les gènes *luxA* et *luxB* de l'*Opéron Lux* codent pour la synthèse de la luciférase tandis que les gènes *luxC*, *luxD*, *luxE* et *luxG* sont impliqués dans la synthèse des substrats fonctionnels de la bioluminescence bactérienne tel que la luciférine.

ÉCLAIRAGE SCIENTIFIQUE

 Edith Widder

 Avez-vous déjà observé un exemple marquant de bioluminescence chez les céphalopodes ?

J'ai été fasciné par l'omniprésence de la lumière dans l'océan et le peu d'études à son sujet, ce qui a orienté toute ma carrière. L'un des exemples les plus impressionnants concerne des ventouses qui, sous la pression de sélection, ont perdu leur capacité d'adhésion pour évoluer en organes lumineux. Lors de dissections, nous avons observé des anneaux musculaires vestigiaux, preuve de cette transformation.



La bioluminescence remplit plusieurs fonctions essentielles pour la survie des céphalopodes. Lors de la chasse, certains céphalopodes, comme le calmar-vampire (*Vampyroteuthis infernalis*) qui tire son nom de son apparence quelque peu monstrueuse, utilisent la lumière pour attirer ou désorienter leurs proies dans les profondeurs marines. En défense, elle sert de moyen de dissuasion, avec des éclairs lumineux qui effraient les prédateurs, ou comme camouflage actif, permettant aux céphalopodes de se fondre dans leur environnement.

Dans les domaines de la reproduction et de la communication, la bioluminescence joue un rôle essentiel. Elle permet à certaines espèces marines de signaler leur présence à des partenaires sexuels ou encore d'afficher leur statut social au sein d'un groupe. La chercheuse Séverine Martini, interviewée par Futura-Sciences en 2024, insiste d'ailleurs sur l'importance de ces signaux lumineux dans les environnements profonds, où l'obscurité est totale : sans eux, les interactions entre individus seraient tout simplement impossibles.


De son côté, le biologiste marin Steven Haddock, spécialiste reconnu de la bioluminescence, rappelle dans une étude de 2022 combien ces échanges lumineux sont cruciaux pour l'équilibre des écosystèmes profonds, notamment en lien avec le rôle des bactéries dans le cycle du carbone.

ÉCLAIRAGE SCIENTIFIQUE

 David Morse

 **Comment fonctionne la bioluminescence bactérienne ?**

La bioluminescence bactérienne, propre aux systèmes symbiotiques, repose sur un mécanisme de communication appelé le *quorum sensing*, où les bactéries vont libérer une molécule signal dans leur environnement. Lorsque sa concentration atteint un seuil, cela déclenche l'expression des gènes responsables de la bioluminescence. Ce phénomène suit le principe « tout ou rien », semblable à un interrupteur : tant que le seuil n'est pas atteint, aucune lumière n'est émise. Chez certains céphalopodes, comme le calmar, les bactéries bioluminescentes vivent en densité élevée dans des poches spécifiques, produisant une lumière en continu.

 **Quel est le matériel que vous utilisez, chez les dinoflagellés ou anciennement chez les bactéries, pour mesurer la bioluminescence ?**

Autrefois, nous utilisions un phototube, un dispositif électronique qui détecte les photons et génère un courant électrique en réponse. L'intensité lumineuse était ainsi mesurée en fonction du courant produit.

Aujourd'hui, des technologies plus modernes, efficaces et abordables ont remplacé ce système, mais le principe reste le même : convertir la lumière en signal électrique pour quantifier la bioluminescence.

L'EXPLOITATION MINIÈRE DES FONDS MARINS

L'exploitation minière en haute mer suscite un intérêt croissant car les fonds marins contiennent des métaux précieux comme le cobalt et le nickel, utilisés dans les technologies modernes. Cependant, cette activité pose de graves risques environnementaux, souvent sous-estimés.

Les opérations minières génèrent d'importants nuages de sédiments et rejets de métaux dissous qui peuvent se disperser sur des centaines de kilomètres. Ces rejets affectent non seulement le fond marin, mais aussi les écosystèmes pélagiques intermédiaires (entre la surface et les profondeurs), qui jouent un rôle clé dans le cycle du carbone et la biodiversité.

De plus, le bruit des machines et la destruction des habitats menacent plusieurs espèces marines. Bien que des réglementations soient mises en place par une organisation internationale, la ISA (International Seabed Authority – Autorité Internationale des Fonds Marins), les scientifiques manquent encore d'informations pour mesurer l'impact réel de ces exploitations.

Hormis l'exploitation minière, les ETMs présents dans les océans proviennent aussi de sources naturelles et terrestres. Naturellement, ils sont libérés par l'altération des roches et l'érosion des sols, puis transportés vers les océans. Les sources de pollution terrestres aux ETMs comprennent entre autres : l'industrie, l'agriculture, la combustion des combustibles fossiles et les rejets urbains.

DU POISON POUR LA LUMIÈRE

Les céphalopodes absorbent les éléments traces métalliques (ETMs) présents dans leur environnement, principalement par leur alimentation et, dans une moindre mesure, par l'eau. Grâce à leur système circulatoire fermé, les céphalopodes transportent les ETMs via le sang. Les métaux toxiques tels que le cadmium ou le mercure ont tendance à s'accumuler en concentrations élevées dans des organes de stockage, principalement dans les glandes digestives, les muscles, les glandes

branchiales et les cœurs branchiaux, qui assurent la distribution sanguine et la filtration des toxines. Ce phénomène est connu sous le nom de bioaccumulation.

Lorsque ces céphalopodes sont consommés par des prédateurs (poissons, dauphins, oiseaux marins, etc.), les ETMs se transmettent et s'amplifient à chaque niveau de la chaîne alimentaire, entraînant une bioamplification. Ce phénomène représente un risque non seulement pour les écosystèmes marins, mais aussi pour l'humain, notamment via la consommation de fruits de mer contaminés.

Cependant, une question demeure : comment ces organismes parviennent-ils à survivre avec de telles charges métalliques ? Leurs mécanismes de détoxification restent encore partiellement élucidés.

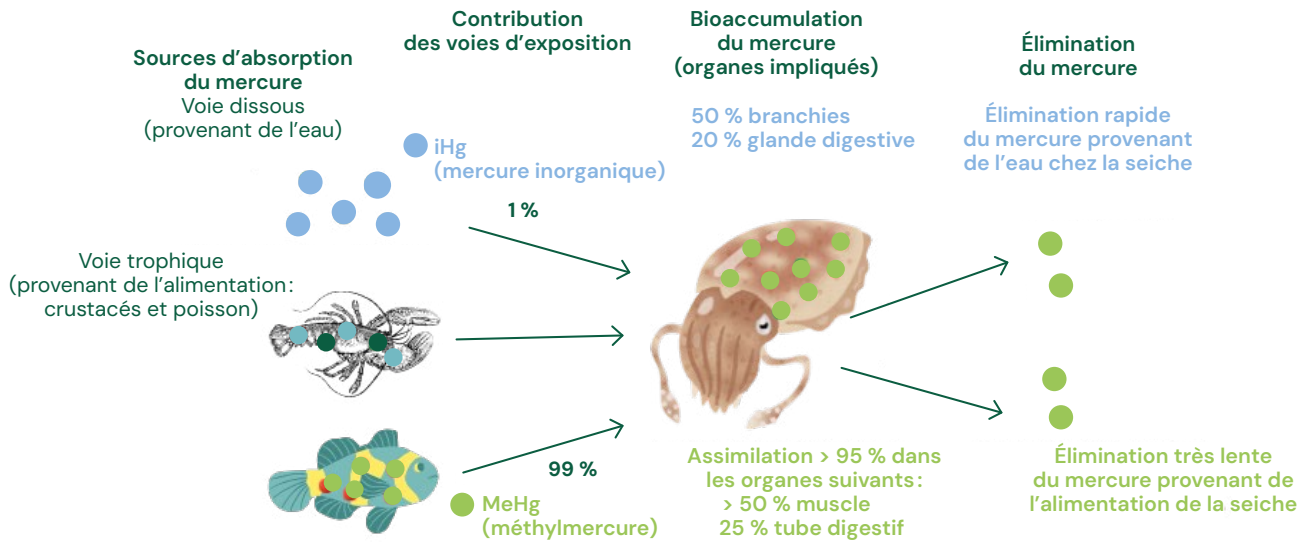
Pour limiter la toxicité des ETMs, ils peuvent être liés à des métallothionéines, des protéines spécialisées dans la régulation et la détoxification des métaux, ou être séquestrés sous forme de granules inactifs dans les lysosomes.

Le cadmium et le cuivre s'accumulent fortement dans la glande digestive, tandis que le mercure se fixe davantage aux protéines musculaires.

L'organisme élimine partiellement ces éléments par la voie rénale sous forme d'ammoniac et fécale après biotransformation dans la glande digestive. Les mécanismes exacts de cette détoxification restent à approfondir dans de futurs projets.

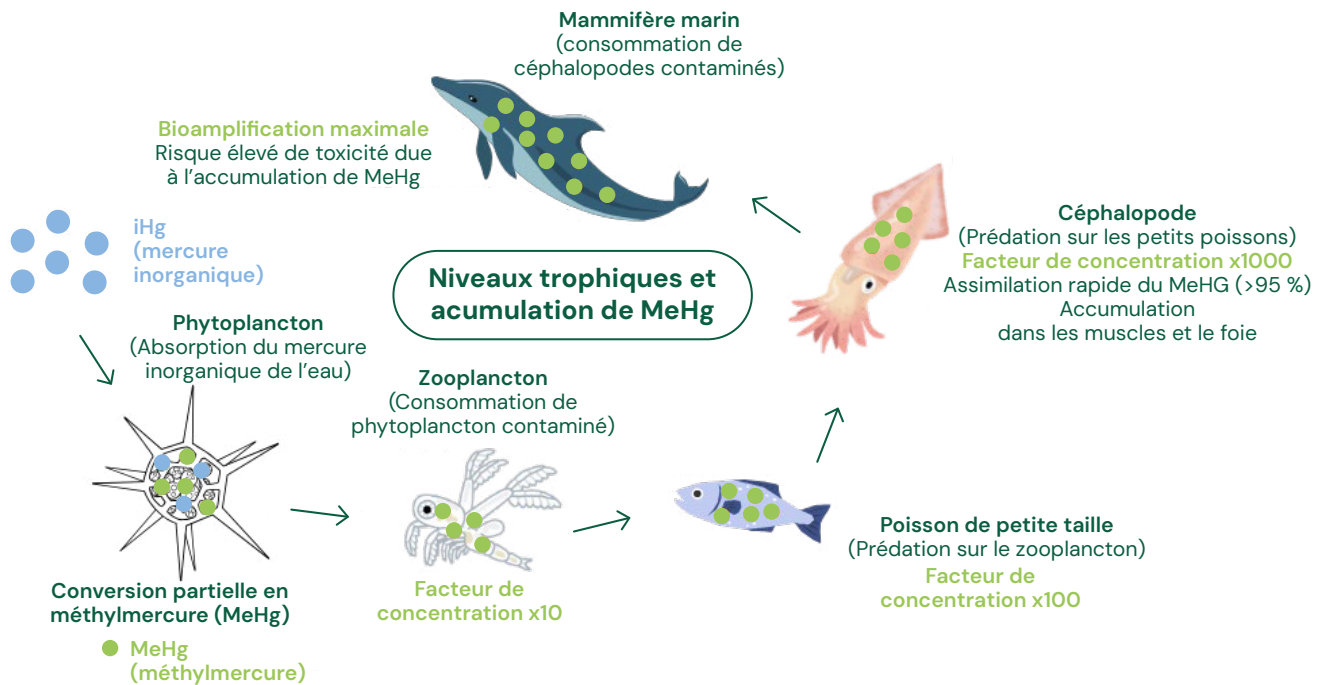
Les éléments restant dans le corps des céphalopodes perturbent le processus d'oxydation de la luciférine en altérant l'expression des gènes codant les enzymes luciférase ou en modifiant leur activité catalytique.

L'accumulation de métaux lourds, comme le mercure et le cadmium, induit donc des altérations structurales des protéines bioluminescentes, réduisant ainsi l'intensité et la durée de l'émission lumineuse. Cette perturbation peut affecter des comportements clés, comme la communication et la chasse, mettant en péril la survie des céphalopodes dans leur environnement naturel comme nous allons le voir maintenant.



LA BIOACCUMULATION DU MERCURE CHEZ UN CÉPHALOPODE

Ce schéma illustre la bioaccumulation du mercure chez la seiche commune (*Sepia officinalis*). À l'aide de techniques de radiomarquage avec l'isotope ²⁰³Hg, les chercheurs ont analysé la toxicocinétique et la répartition du mercure inorganique (iHg) et organique (MeHg) absorbés par voie dissoute ou alimentaire. Quatre jours après l'ingestion de nourriture radiomarquée, le méthylmercure (MeHg), majoritairement acquis via la chaîne alimentaire (99 %), est fortement assimilé (>95 %) et s'accumule principalement dans les muscles et le tube digestif. Le mercure inorganique (iHg), provenant de l'eau (1 %), se concentre surtout dans les branchies et la glande digestive. L'exposition alimentaire représente la voie prédominante de bioaccumulation du Hg chez les jeunes seiches. Adapté de Minet, A. (2022). Source : *Environmental Research*, 215.



LA BIOAMPLIFICATION

Ce schéma illustre la bioamplification du méthylmercure (MeHg) dans la chaîne alimentaire marine. Le phytoplancton absorbe le mercure inorganique (iHg), transmis au zooplancton qui le concentre davantage. En consommant ces proies, les petits poissons accumulent le MeHg augmentant ainsi le facteur de concentration, qui s'accroît encore plus chez les céphalopodes avec un taux supérieur à 95 % d'assimilation). Enfin, les prédateurs supérieurs (mammifères marins, oiseaux, humains) subissent la plus forte accumulation, exposant ainsi les niveaux trophiques supérieurs à des risques élevés de toxicité. Adapté de Morin, C. (2023). Source : Musée de la Biodiversité du Québec.

LES ÉQUILIBRES DES ÉCOSYSTÈMES BOULEVERSÉS

Les céphalopodes jouent un rôle clé dans l'équilibre des écosystèmes marins en occupant une position intermédiaire dans les chaînes alimentaires, où ils agissent à la fois comme prédateurs et proies essentielles. Leur bioluminescence menacée par les ETMs est pourtant indispensable pour la chasse, le camouflage et la communication.

La bioaccumulation perturbe le comportement des céphalopodes et les rend plus vulnérables face à leurs prédateurs. D'après Steven Haddock, biologiste spécialiste de la bioluminescence, cette perturbation menace directement leur survie, mais aussi celle de nombreuses autres espèces, en cascade.

En accumulant des métaux toxiques comme le cadmium et le mercure, les céphalopodes deviennent des vecteurs de contamination pour leurs prédateurs. C'est ce qu'on appelle la bioamplification, un phénomène aux effets toxiques parfois graves: troubles neurologiques, baisse de fertilité chez les espèces supérieures...

L'équipe de Beuerlein, en 2002, a montré que ces métaux impactent le système de défense cellulaire des céphalopodes. Et plus récemment, Gestal et Castellanos-Martínez ont mis en évidence que leur système immunitaire est également fragilisé. Résultat: leur capacité à chasser, se défendre ou se reproduire diminue.

Par exemple, chez le calmar lumineux *Watasenia scintillans*, les hydrocarbures perturbent la bioluminescence, réduisant son efficacité à attirer les proies et augmentant le risque d'être lui-même chassé.

À grande échelle, la raréfaction des céphalopodes pourrait déséquilibrer tout l'écosystème marin, avec des conséquences sur la biodiversité... mais aussi sur les ressources halieutiques, dont dépendent de nombreuses populations humaines.


ÉCLAIRAGE SCIENTIFIQUE

 Edith Widder

 **Quels effets ces métaux lourds ont-ils sur les fonctions biologiques des céphalopodes, y compris leur capacité à produire de la lumière ?**

Les métaux lourds perturbent la chaîne respiratoire des bactéries bioluminescentes des calmars, altérant leur capacité à produire de la lumière. Pour les espèces à bioluminescence intrinsèque, ces polluants peuvent altérer les réactions chimiques ou affecter la santé de l'organisme, compromettant ses fonctions biologiques.


Enfin, l'exploitation minière en eaux profondes pose un autre risque, notamment à cause du bruit, dont les effets sur les calmars restent encore mal compris.

 **Quel serait l'impact de l'accumulation des ETMs dans le réseau alimentaire ?**

Les métaux lourds perturbent les fonctions vitales, affectant la reproduction et la survie des organismes contaminés. Chez les céphalopodes, leur bioaccumulation représente un risque majeur pour leurs prédateurs, notamment les baleines et dauphins, qui peuvent subir des effets toxiques en les consommant.

ÉCLAIRAGE SCIENTIFIQUE

 Edith Widder

 **Comment limiter l'impact de l'exploitation minière en eaux profondes et quelles sont les priorités pour protéger les espèces bioluminescentes ?**

L'exploitation minière en eaux profondes ne devrait pas être menée sans une meilleure compréhension des écosystèmes marins, d'autant plus que des alternatives aux métaux rares existent. Les chercheurs doivent prioriser la quantification des espèces bioluminescentes à l'aide de nouvelles caméras ultra-sensibles. La bioluminescence, en tant qu'indicateur naturel, pourrait aider à mieux comprendre la pompe à carbone, un enjeu clé face au réchauffement climatique.

« LA BIOLUMINESCENCE EST L'UNE DES PLUS GRANDES MERVEILLES DE L'ÉVOLUTION, UN FEU VIVANT QUI ÉCLAIRE LES PROFONDEURS ABYSSALES. »

Adapté par Edith Widder

VERS UNE PRÉSERVATION DE LA LUMIÈRE MARINE

Pour limiter l'impact des polluants marins, il est essentiel de renforcer la réglementation sur les rejets industriels, notamment en imposant des seuils plus stricts pour les métaux lourds et les substances toxiques. L'exploitation minière sous-marine, qui libère d'importantes quantités de sédiments et de métaux dissous, représente une menace majeure pour les écosystèmes profonds et doit être rigoureusement encadrée selon le chercheur Drazen.

La gestion des déchets plastiques est également cruciale pour réduire la contamination des habitats côtiers et benthiques. La surveillance des zones marines sensibles, couplée à la création d'aires protégées, permettrait de limiter l'exposition des céphalopodes aux polluants.

Enfin, l'étude des biomarqueurs comme les métallothionéines offre une piste prometteuse pour évaluer la contamination des céphalopodes et comprendre leurs mécanismes de détoxification. Pour aller plus loin, les effets des polluants sur la bioluminescence restent peu étudiés et de futures recherches pourraient analyser ces impacts sur les comportements des céphalopodes. Enfin, des approches biotechnologiques inspirées des mécanismes de détoxification des céphalopodes pourraient être développées pour la dépollution marine. L'utilisation de bactéries marines impliquées dans la bioluminescence pourrait également offrir de nouvelles stratégies de biosurveillance selon *Haddock et al.*

En savoir plus sur les chercheurs interviewés



Spécialiste en biochimie, David Morse étudie les mécanismes moléculaires de la bioluminescence chez les organismes marins. Lors de notre entretien, il nous a expliqué comment certains dinoflagellés unicellulaires régulent leur production de lumière selon un cycle circadien d'environ 24 heures, indépendant des signaux extérieurs. Ces cellules produisent de la luciférine et de la luciférase uniquement en début de nuit, ce qui leur permet d'optimiser leur consommation énergétique. Cette régulation fine pourrait être une stratégie évolutive favorisant l'efficacité de leur bioluminescence dans leur environnement naturel.

En savoir plus sur les chercheurs interviewés



Edith est docteure en neurobiologie et présidente de l'Ocean Research and Conservation Association (ORCA), en Floride. Passionnée par la bioluminescence depuis sa première plongée en submersible, elle est devenue une référence mondiale dans ce domaine.

Elle nous a partagé sa vision sur le rôle écologique de la bioluminescence et sur l'impact des activités humaines, notamment la pollution lumineuse et chimique, sur ces signaux essentiels dans les profondeurs marines. Son témoignage a enrichi notre réflexion sur les enjeux de conservation.

RÉFÉRENCES

- Abbas, M., Adil, M., Ehtisham-ul-Haque, S., Munir, B., Yameen, M., Ghaffar, A., Shar, G. A., Asif Tahir, M., & Iqbal, M. (2018). *Vibrio fischeri* bioluminescence inhibition assay forecotoxicity assessment: A review. *Science of The Total Environment*, 626, 1295–1309. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.01.066>
- Amiard, J.-C., Amiard-Triquet, C., Barka, S., Pellerin, J., & Rainbow, P. S. (2006). Metallothioneins in aquatic invertebrates: Their role in metal detoxification and their use as biomarkers. *Aquatic Toxicology*, 76(2), 160–202. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2005.08.015>
- Al-Hashem, A. A., Beck, A. J., Krisch, S., Menzel Barraqueta, J.-L., Steffens, T., & Achterberg, E. P. (2022). Particulate trace metal sources, cycling, and distributions on the Southwest African shelf. *Global Biogeochemical Cycles*. <https://www.researchgate.net/publication/365191873>
- Ansari, T. M., Marr, I. L., & Tariq, N. (2004). Heavy Metal in Marine Pollution Perspective: A Mini Review. *Journal of Applied Sciences*, 4, 1–20.
- Beuerlein, K., Löhr, S., Westermann, B., Ruth, P., & Schipp, R. (2002). Components of the cellular defense and detoxification system of the common cuttlefish *Sepia officinalis* (Mollusca, Cephalopoda). *Tissue & Cell*, 34(6), 390–396. [https://doi.org/10.1016/S0040-8166\(02\)00070-8](https://doi.org/10.1016/S0040-8166(02)00070-8)
- Bustamante, P. C., González, Á. F., Rocha, F., & Miramand, P. (2008). Metal and metalloid concentrations in the giant squid *Architeuthis dux* from Iberian waters. *Marine Environmental Research*, 66(2), 139–148. <https://www.researchgate.net/publication/29634223>
- Gestal, C., & Castellanos-Martínez, S. (2015). Understanding the cephalopod immune system based on functional and molecular evidence. *Fish & Shellfish Immunology*, 46(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2015.05.005>
- Haddock, S. H. D., Moline, M. A., & Case, J. F. (2010). Bioluminescence in the Sea. *Annual Review of Marine Science*, 2(1), 443–493. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-120308-081028>
- Haddock, S. H. D., et al. (2022). Reviews and syntheses: Bacterial bioluminescence – Ecology and impact in the biological carbon pump. *Biogeosciences*. <https://doi.org/10.5194/bg-2022-24>
- Hanlon, R., Vecchione, M., & Allcock, L. (Eds.). (2007). *Poulpes, seiches & calmars : Biologie-comportement-espèces remarquables*. Ulmer. <https://www.interforum.fr/images/UMR/art/doc/e/eeb408b835313534303339333630353934343237NONPUBLIE.pdf>
- HowStuffWorks. (n.d.). Bioluminescence: How glowing animals work. HowStuffWorks. Consulté le 12 décembre 2024, sur <https://animals.howstuffworks.com>
- Martini, S. (2024). La chercheuse Séverine Martini nous parle de bioluminescence dans l'océan et de l'horreur que serait l'exploitation minière. *Futura-Sciences*. Consulté le 20 novembre 2024, sur <https://www.futura-sciences.com>
- National Geographic. (n.d.). Comment fonctionne la bioluminescence dans la nature? National Geographic. Consulté le 12 décembre 2024, sur <https://www.nationalgeographic.fr>
- Midwater ecosystems must be considered when evaluating environmental risks of deep-sea mining. (2020). *PNAS*, 117(30), 17455–17460. <https://doi.org/10.1073/pnas.2011914117>
- Pandey, A., & Sharon, M. (2017). Bioluminescent Organisms. *BAOJ Chemistry*, 3(2), Article 029.
- Penicaud, V., Lacoue-Labarthe, T., & Bustamante, P. (2017). Metal bioaccumulation and detoxification processes in cephalopods: A review. *Environmental Research*, 155, 123–133. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.02.003>
- Seco, J., Xavier, J. C., Brierley, A. S., Bustamante, P., Coelho, J. P., Gregory, S., Fielding, S., Pardal, M. A., Pereira, B., Stowasser, G., Tarling, G. A., & Pereira, E. (2020). Mercury levels in Southern Ocean squid: Variability over the last decade. *Chemosphere*, 239, Article 124785. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.124785>
- Steele, J. H., Thorpe, S. A., & Turekian, K. K. (2009). *Elements of physical oceanography: A derivative of the Encyclopedia of ocean sciences*. Elsevier Science.
- OpenAI. (2025). Image 1 générée par intelligence artificielle via ChatGPT et DALL-E. OpenAI.
- Morse, D. (2025, 6 février). Entrevue personnelle.
- Widder, E. (2025, 6 février). Entrevue personnelle.

Les nouvelles des spores

BONJOUR ET BIENVENUE ICI, OÙ CHAQUE SPORE EST À L'HONNEUR ET OÙ LES AMATEURS PEUVENT S'EXPRIMER... MÉIOSE (NT) PAS.

Dans ce numéro, je vous entretiendrai avec plaisir et pour la première fois des spores de contact.

Connus depuis des millénaires, souvent transmis de bouche-à-bouche, ces spores gagnent en popularité, se propageant dans toutes les classes de la société.

Les spores de contact peuvent prendre différentes formes et se pratiquer sur différentes surfaces.

Ils se développent aussi bien dans les sous-sols de banlieue qu'au cœur de la cité.

Parfois, les échanges se font lentement, les belligérants masqués se tiennent à deux mètres de distance et tentent à tout prix d'éviter le contact avec l'adversaire.

Il arrive aussi que, lors de contacts plus directs et la plupart du temps de courtes durées, les compétiteurs non protégés se voient décernés des pénalités sous forme de boutons indiquant qu'ils où qu'elles sont sur la touche pour une période d'un minimum de 10 jours. Il est arrivé également que certains participants doivent attendre quelques mois le résultat positif ou négatif de leur pugilat imprudent.

Un résultat positif changera à jamais la vie de ces partenaires de contact.

On parle également de spores de contacts mixtes, dont l'inflamé Gorge Saint-Fier, est notre représentant le plus difficile à battre. Ce mélange de spores rend la contre-attaque compliquée et nécessite parfois des mesures de défense extrêmes. À ce niveau, il s'agit de spores toxiques ou encore de spores noires.

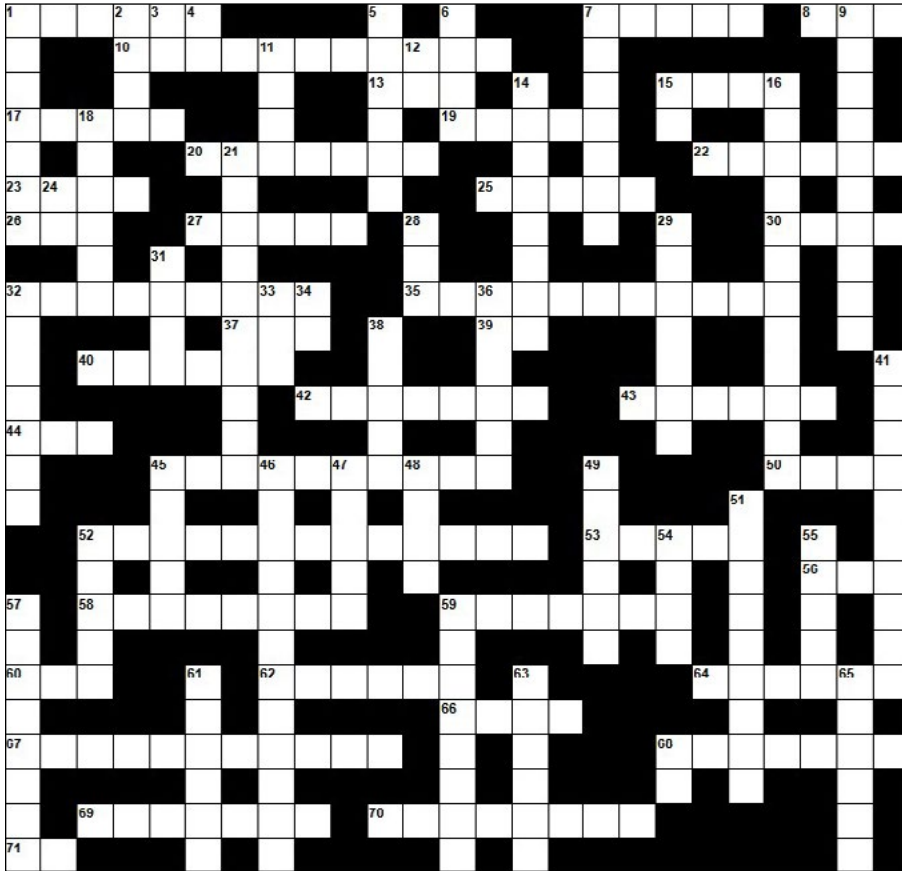
Concernant les spores toxiques, mon ami et spécialiste des spores de contact Candid Albicans de l'institut pour le contrôle et la sécurité dans les spores de contact nous conseille fortement de porter les équipements de protection adéquats lors de la pratique de ces spores.

Sur ce, mes chers amateurs et chères amatrices de spores de tout acabit, n'oubliez pas notre devise: Quand il y a du spore, c'est « Les coprins d'abord! »

Sylvain Sylvestre, votre chroniqueur des spores.

Cette chronique est spon « sore » isée par la compagnie Albicans et Associés*

*Fabricant d'équipements de protection adéquats lors de la pratique de spores toxiques.



Ce mot croisé se rapporte aux articles publiés dans l'édition de juin 2025.

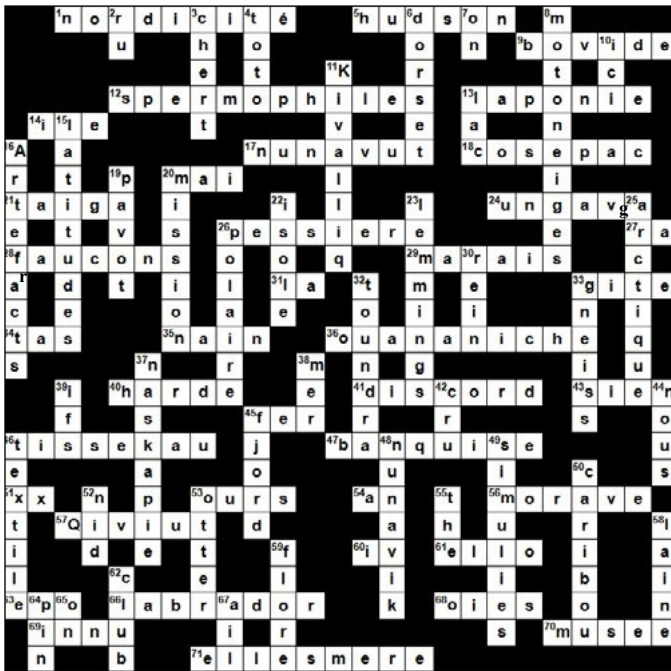
VERTICALEMENT

1. Elle a consacré sa vie aux chimpanzés.
2. De la famille des brassicacés
3. Interjection
4. Article utilisé en espagnol.
5. Maison Nivard–De Saint-_____
6. Plusieurs couples.
7. Goûts.
9. Capacité d'un écosystème, d'un biotope ou d'un groupe d'individus à se rétablir après une perturbation.
11. Là est la question.
12. Québec oiseaux.
14. Ils ont trois paires de pattes.
15. Conseil d'administration.
16. Thème central du BIO-NOUVELLES de juin 2025.
18. Ensemble des espèces que l'on chasse.
21. Qui englobe tous les aspects.
24. Implique un choix.
28. Exprime un choc, un bruit sec, en particulier un coup frappé à une porte (souvent répété).
29. Grand cervidé de nos forêts.
31. Les roues y tournent autour.
32. Sur la tête des cervidés.
33. Mien.
34. Conjonction de coordination.
36. La SBM y est active depuis 1922.
38. Ensemble des plantes d'une région.
41. Il ou elle étudie la vie.
45. Rouleau de soie.
46. Implanter un organisme dans un nouvel environnement.
47. Sans contrainte.
48. Poudre utilisée en dermatologie et en hygiène infantile.
49. Sujets délicats dont on évite de parler.
51. Habitants de Verdun.
52. Possède des racines, un tronc, des branches et des feuilles.
54. Existe vraiment.
55. Se dit d'un bel endroit où on aime aller et qu'on voudrait garder pour soi.
57. Action de mâcher des feuilles.
59. Sur une seule ligne.
61. Célèbre naturaliste anglais.
63. On dit parfois qu'il est fin, délicat.
65. Femelle lion.
68. Jeu Chinois.

HORizontalement

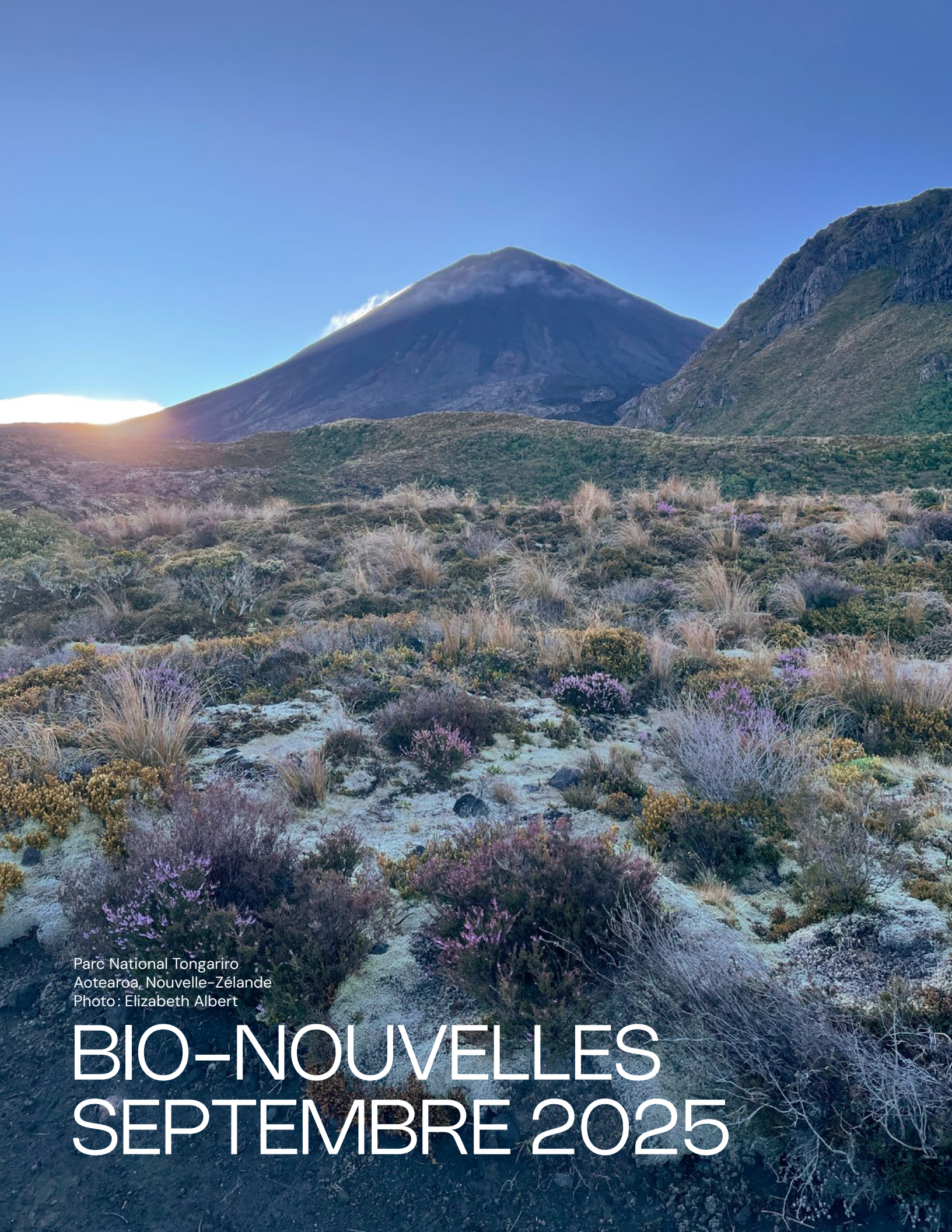
1. Maladroit
7. Étapes du cycle de vie de nombreuses bactéries, plantes, algues, champignons, voire de certains protozoaires.
8. Unité de surface.
10. Qui relève de la pêche.
13. On peut y observer des animaux.
15. Regroupement de personnes autour d'une activité commune.
17. Quand elle cède, c'est l'inondation.
19. Instrument au moyen duquel on mesure différents paramètres.
20. Ensemble des animaux d'une catégorie.
22. Nom de famille de celui qui a écrit : Diversité. Ce que nous enseignes la biodiversité.
23. À l'extrémité de l'oreille.
25. Toutes les grandes villes en ont un.
26. Un homme.
27. Activité éclair.
30. Tout élément d'un ensemble.
32. Le plus haut degré d'un état.
35. Qui relève de la chasse.
37. Les oiseaux chantent plus à ce moment de la journée.
39. En avoir quatre dans son jeu est rare.
40. Représentation d'un objet sur une surface.
42. Stand, notamment dans une exposition, une foire.
43. Potager.
44. Le fond d'un sac.
45. On la fait avec des fruits, des légumes ou même de l'information.
50. Table sur laquelle les bouchers débitent la viande.
52. Nécessaire pour qu'un projet soit réalisable.
53. Bordure d'une étendue d'eau.
56. Pas ailleurs.
58. Personne qui s'engage, sans rémunération, à accomplir une tâche pour le bien d'autrui.
59. On la fait parfois pour les enfants avant le dodo.
60. Un oiseau de basse-cour.
62. Relatif à la ville.
64. Se dit d'un mammifère pourvu de sabots ou d'onglons.
66. Orignal.
67. Se mesure en Celsius ou en Kelvin.
68. Insecte de la famille des orthoptères et qui est utilisé en alimentation.
69. En langue innue, se dit Atik.
70. Leurs cornes sont caduques.
71. Du verbe être.

SOLUTIONNAIRE DE JUIN 2025



En savoir plus sur l'auteur

Après des études de baccalauréat en biologie (option écologie) et quelques années comme assistant de recherche en écologie forestière, Daniel Lemieux a fait carrière en tant que technicien de laboratoire au département des sciences biologiques de l'UQAM. Il est conseiller au sein du CA de la SBM et responsable du service aux membres.



Parc National Tongariro
Aotearoa, Nouvelle-Zélande
Photo: Elizabeth Albert

BIO-NOUVELLES SEPTEMBRE 2025