



ASSOCIATION des
BIOLOGISTES du
QUÉBEC

inVivo

LA REVUE DE L'ASSOCIATION
DES BIOLOGISTES DU QUÉBEC

Le retour du Wapiti de Roosevelt

CHRONIQUE D'UN MOINEAU

AGROENVIRONNEMENT

Qui travaille pour l'agroenvironnement?

Super Expo-sciences Hydro-Québec 2023

CONSERVATION

Où rétablir les grands mammifères dans le monde?

ÉTÉ 2023 • VOLUME 43 • NUMÉRO 3 • WWW.ABQ.QC.CA

inVivo

LA REVUE DE L'ASSOCIATION
DES BIOLOGISTES DU QUÉBEC
ORGANISME À BUT NON LUCRATIF

ÉDITEUR

Association des biologistes du Québec
6020, rue Jean-Talon Est, bur. 600
Montréal (QC) H1S 3B1
514 279-7115

RÉDACTRICE EN CHEF

Gaétane Boisseau

COLLABORATEURS

Marie-Christine Bellemare,
André R. Bouchard,
Anne L'Ecuyer,
Marie Saydeh

INFOGRAPHIE

Anne Piché graphiste inc.

PUBLICITÉ

Tél. : 514 279-7115
info@abq.qc.ca

TIRAGE

ISSN 0836-3838
3^e trimestre 2023

DÉPÔT LÉGAL

Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

COMITÉ EXÉCUTIF DE L'ABQ

Présidente
Marie-Christine Bellemare
Vice-président
Dan Nguyen
Vice-présidente
Amélie Goulet
Trésorier
Richard Laurin
Secrétaire
Louis Parenteau

Les auteurs des articles demeurent
responsables de leurs opinions et cela
n'engage en rien l'Association des
biologistes du Québec.

Pour soumettre un texte
ou partager une opinion :
gboisseau06@sympatico.ca

Date de tombée : 28 juillet 2023

Date de publication : octobre 2023

www.abq.qc.ca

MOT DE LA RÉDACTRICE

Gaétane Boisseau, *biol. M.Sc.*
Rédatrice en chef



Au moment d'écrire ces lignes, les feux au Québec et au Canada faisaient toujours rage. Plusieurs de nos membres habitent dans les régions durement touchées, et heureusement les résidents de plusieurs municipalités ont pu retrouver leur domicile. Souhaitons que tous puissent faire de même et que nous ne déplorions aucun décès.

Pour débiter ce numéro, Marie-Christine Bellemare, dans son *Mot de la présidente*, nous informe de l'arrivée de la nouvelle directrice générale, Bernice Chabot-Giguère, à qui nous souhaitons la bienvenue. Chantal d'Auteuil, en poste encore pour quelques mois, assurera la transition.

Je présente un texte sur le retour du Wapiti de Roosevelt dans la grande région de Vancouver. Après avoir été extirpé de la région il y a un peu plus d'un siècle, il a été réintroduit avec succès dans son habitat d'origine.

André R. Bouchard (*chronique d'un Moineau*) nous entretient sur l'importance des aires protégées dites « strictes » que sont notamment les réserves écologiques. Pour introduire ce sujet, il nous présente sommairement l'excellent livre de Gildo Lavoie, paru récemment aux Éditions MultiMondes, intitulé *Les réserves écologiques du Québec – Écrins d'un patrimoine méconnu*.

Nous poursuivons avec la chronique *Agroenvironnement*, dans laquelle Marie Saydeh nous présente les professionnels, organismes et autres acteurs, qui aident et conseillent les exploitants agricoles à assurer la santé des écosystèmes agricoles au Québec. En effet, la mise en place d'actions agroenvironnementales nécessite différentes expertises afin d'assurer la cohésion et l'efficacité de ces dernières.

Un peu plus loin, nous vous présentons les lauréats de la Super Expo-sciences Hydro-Québec 2023 qui se sont mérités un Prix de l'Association des biologistes du Québec. Félicitations à Thomas Lymburner, Mikael Bouchard-Green et Léa Boillat qui ont présenté des projets innovants et inspirants.

Dans ma chronique *Conservation*, je présente une étude parue récemment qui vise à identifier les meilleurs endroits au monde pour rétablir les grands mammifères ayant subi des déclinés importants. En première partie, j'aborde l'importance de ces rétablissements, l'approche utilisée et présente les principaux résultats de l'étude.

Nous complétons la revue avec le *VIVO*rac, la *Revue de presse* d'Anne L'Ecuyer, les *Parutions récentes* et le *BIOagenda*.

Bonne lecture et bon été.

P.S. Exceptionnellement la prochaine date de tombée est devancée de trois semaines.

Pour collaborer à la revue *In Vivo*, vous pouvez communiquer avec moi à gboisseau06@sympatico.ca. Nous avons toujours besoin d'articles divers, de nouvelles chroniques ou rubriques. Les auteurs ont beaucoup de liberté quant au choix du sujet et la longueur de leur texte. Cette revue vous offre une belle visibilité. Merci.

Gaétane Boisseau

SOMMAIRE



5 Le retour du Wapiti de Roosevelt dans le Grand Vancouver
Gaétane Boisseau

CHRONIQUE D'UN MOINEAU

8 André R. Bouchard



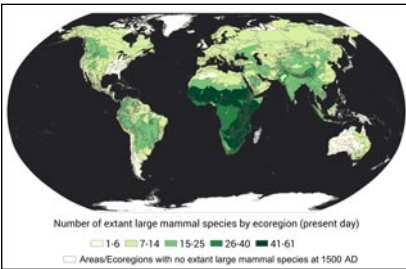
AGROENVIRONNEMENT

Qui travaille pour l'agroenvironnement?

10 Marie Saydeh

15 Super Expo-sciences Hydro-Québec 2023

Gaétane Boisseau



CONSERVATION

Où rétablir les assemblages intacts de grands mammifères dans le monde?

16 Gaétane Boisseau

RUBRIQUES



2 Mot de la rédactrice
Gaétane Boisseau

4 Mot de la présidente
Marie-Christine Bellemare

20 VIVOvrac
Gaétane Boisseau



22 Revue de presse
Anne L'Ecuyer

24 Parutions et BIOagenda
Gaétane Boisseau

UN NOUVEAU DÉPART, UN NOUVEAU RENDEZ-VOUS

par Marie-Christine Bellemare, *biol. M.Sc.*
Présidente



L'année 2022-2023 s'annonçait bien chargée. À mi-parcours, je suis heureuse de vous annoncer que deux grands dossiers structurants de l'ABQ sont en bonne voie d'être réalisés. Lors de la planification stratégique effectuée en février dernier, il est apparu nécessaire de consolider la permanence de l'ABQ à court terme, tout en « réglant » le dossier du statut professionnel afin de se concentrer pleinement sur la mission de soutien aux membres.

Le conseil d'administration est bien au fait que la directrice générale actuelle Chantal d'Auteuil quittera ses fonctions à l'ABQ dans quelques mois et qu'il est important d'assurer une harmonieuse transition pour le bien de l'organisation. Après plusieurs mois, voire années, de recherche pour trouver la bonne personne, nous l'avons enfin trouvé. Le conseil d'administration est fier d'annoncer l'arrivée d'une nouvelle directrice générale, en poste depuis le 3 juillet dernier, Madame Bernice Chabot-Giguère. Biologiste de formation, Mme Chabot-Giguère possède également une forte expérience dans le milieu de la vulgarisation et la promotion des sciences. L'organisation d'événement d'envergure, la coordination de comités de bénévoles et l'administration à but non lucratif sont des compétences acquises durant son parcours qui permettront de donner un regard nouveau sur nos opérations, notre gouvernance et nos activités. Sa connaissance du milieu de pratique des biologistes lui inspire déjà de nouveaux chantiers à développer et permettra de mettre en œuvre un plan d'action solide pour les prochaines années. Le conseil d'administration est ravi de la compter parmi nous à partir de maintenant. Chantal demeurera dans l'équipe de permanence encore quelques mois afin d'assurer une transition en douceur et la délégation des dossiers de manière efficace.

Pour ce qui est du statut professionnel, il est évident maintenant que les efforts des derniers mois ont été fructueux. L'accompagnement d'une firme en relation gouvernementale est sans doute un des meilleurs investissements des dernières années à l'Association pour mener à terme le projet de reconnaissance de la profession de biologistes. L'alliance stratégique avec l'Ordre des chimistes et l'Association des microbiologistes est porteuse et en phase avec le vaste chantier de modernisation du système professionnel annoncé pour cet automne. L'ABQ jouit d'une visibilité inégalée, démontrant notre crédibilité et notre importance dans le débat public. Les astres s'alignent à nouveau et nous devons y croire! L'ABQ poursuivra ses activités lors de la rentrée parlementaire en septembre pour ce rendez-vous espéré depuis près de 50 ans.

Je profite de cette occasion pour inviter les membres à rester à l'affût de la programmation préliminaire du congrès ainsi qu'au début des inscriptions hâtives qui débiteront au courant de l'été. Comme d'habitude, le congrès est l'événement à ne pas manquer pour réseauter et mettre à jour ses connaissances dans le domaine. La thématique en lien avec les enjeux agricoles ne peut être plus d'actualité et j'espère donc vous y voir en très grand nombre. ■

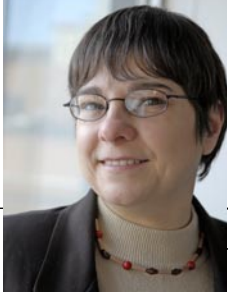
Marie-Christine Bellemare, biologiste et administratrice depuis 2013. Possède une maîtrise en biologie de l'UQAM et un diplôme d'études supérieures en gestion et développement durable de HEC Montréal.



LES MEMBRES DE L'ABQ AU 26 MAI 2023



RÉGION	MEMBRES
Bas Saint-Laurent – Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine	51
Saguenay-Lac-Saint-Jean – Côte-Nord – Nord-du-Québec	41
Capitale-Nationale	175
Mauricie – Centre-du-Québec – Chaudière-Appalaches	164
Estrie	84
Montréal – Laval – Lanaudière – Laurentides – Montérégie	476
Outaouais – Abitibi-Témiscamingue	63
Hors-Québec	4
Total	1 058



LE RETOUR DU WAPITI DE ROOSEVELT DANS LE GRAND VANCOUVER

par Gaétane Boisseau, *biol. M. Sc., experte-conseil en conservation*

Le Wapiti de Roosevelt tire son nom de l'ancien président des États-Unis, Théodore Roosevelt, et le nom « wapiti » signifie « croupe blanche » dans la langue algonquienne.

Cette sous-espèce d'élan d'Amérique du Nord habite les forêts pluviales tempérées du nord-ouest du Pacifique (États-Unis et Canada), originellement la basse vallée du Fraser et possiblement quelques grandes îles adjacentes à l'île de Vancouver. Toutefois, cette espèce fut extirpée de la région dans les années 1880 résultant de l'expansion de la population humaine et de la chasse intensive. Mais, depuis quelques décennies, la réintroduction du Wapiti de Roosevelt dans son habitat d'origine s'avère un succès. L'espèce a également été réintroduite en Alaska en 1928, dans les îles Afognak, Kodiak et Framboise.

L'IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Le Wapiti de Roosevelt (*Cervus elaphus roosevelti*) joue un rôle écologique important dans les écosystèmes côtiers de la Colombie-Britannique. Ils servent de proies aux prédateurs supérieurs (loup gris, cougar) et en tant que grands brouteurs, ils influencent la phénologie et la succession des plantes dans leurs habitats.

Le Wapiti de Roosevelt est aussi important dans la culture des peuples autochtones et procure des opportunités pour la chasse et l'observation. Les bénéfices économiques générés par ces usages bénéficient aux communautés, régions et la province.

Wapitis de Roosevelt © Flickr



RÉPARTITION ET POPULATION

La répartition mondiale du Wapiti de Roosevelt s'étend du nord de la Californie jusqu'au sud-ouest de la Colombie-Britannique (B.C. 2015). En Colombie-Britannique, ils sont actuellement répartis à travers la majeure partie de l'île de Vancouver et sur la côte sud-ouest du continent. En 2017, on estimait l'étendue de son territoire à environ 95 000 km², et à environ 48 000 km² en 2010 (B.C. Conservation Data Centre).

Les populations actuelles sur le continent sont largement le résultat de transferts provenant de l'île de Vancouver, sur la péninsule Sechelt dans les années 1980 et près de la rivière Powell dans les années 1990, suivis de lâchers dans les bassins versants de la côte nord provenant de la population croissante de la côte Sunshine durant les années 2000 (B.C. 2015). Notamment, en 2005, 23 wapitis ont été déplacés vers la région supérieure de la rivière Pitt depuis la péninsule de Sechelt (Radio-Canada, 2022).

La population de Wapiti de Roosevelt a connu un accroissement général en Colombie-Britannique (Tableau 1). L'augmentation est plus évidente dans la région de la côte sud où les populations ont augmenté rapidement.

TABLEAU 1.
GRANDEUR DE LA POPULATION ESTIMÉE
DU WAPITI DE ROOSEVELT
EN COLOMBIE-BRITANNIQUE,
PAR RÉGION (B.C. 2015)

ANNÉE	RÉGION CÔTE OUEST (SURTOUT ÎLE DE VANCOUVER)	RÉGION CÔTE SUD (CONTINENTALE)	C.B. (APPROX.)
1986	2 500	< 50	2 550
2001	3 400	< 400	3 800
2010	4 200	1 200 – 1 400	5 600
2014	5 500	1 600	6 900

Parmi les paramètres de suivi de la population, on note que des ratios de 20-25 mâles/100 femelles et 30-40 jeunes/100 femelles sont considérés indicateurs d'une population stable. Les ratios de mâles et de jeunes se trouvent généralement dans ces valeurs depuis les 18 dernières années suggérant, qu'en général, les actions de gestion résultent en des populations stables. (B.C. 2015).

La gestion des populations de Wapitis de Roosevelt en Colombie-Britannique se fait en vertu d'« Unités de population de Wapitis ». Il existe 114 unités, soit 79 sur la côte ouest et 35 sur la côte sud. De ces 114 unités, 16 (14 %) sont considérées comme ayant une excellente viabilité (populations ≥ 100 wapitis); 54 (47 %) sont considérées comme ayant une bonne viabilité (populations ≥ 50 wapitis); et 60 (53%) comme étant vulnérables (B.C. 2023).

LES PRINCIPALES MENACES POUR L'ESPÈCE

Le Wapiti de Roosevelt dans les forêts côtières est surtout vulnérable à la chasse non réglementée, à la prédation, et à la dégradation de son habitat. Les populations locales – surtout celles qui sont composées de moins de 50 animaux – sont considérées les plus vulnérables.

Les stratégies de récolte, les activités d'aménagement de l'habitat, et les programmes de transferts actuellement en place ont significativement réduit la vulnérabilité de l'espèce. Toutefois, une chasse non réglementée, des activités forestières industrielles, et la prédation – particulièrement des loups – peuvent affecter fortement les populations de wapitis particulièrement là où l'abondance est faible et les conditions d'habitat sont non optimales. La mortalité occasionnée par des hivers sévères périodiques peut aussi significativement réduire les populations de wapitis.

LE STATUT DE CONSERVATION

Au niveau mondial, le Wapiti de Roosevelt est classé G5T4 depuis avril 2016. Au niveau provincial, la Colombie-Britannique le classe S3S4 depuis mars 2017, et cette sous-espèce est sur la Liste bleue provinciale (B.C. 2017), ce qui signifie que leur conservation est une préoccupation particulière. Ils ne peuvent pas être chassés librement, malgré leur importance traditionnelle pour les Premières Nations de la région (Radio-Canada, 2022).

Une exigence clé pour cette sous-espèce dans les forêts côtières est la disponibilité de l'habitat critique d'hiver. Les vieilles forêts situées à de faibles élévations avec des pentes douces à modérées orientées au sud, ou des fonds de vallées avec influence riveraine, représentent la plus haute qualité d'habitat hivernal côtier. L'histoire du développement forestier a limité la disponibilité de ces habitats dans plusieurs régions de l'aire de répartition de la sous-espèce.

La chasse réglementée de cette sous-espèce est hautement contrôlée tant pour les résidents, les guides de chasse que les Premières Nations. Toutefois, il y a un potentiel de sur-chasse en présence de chasse illégale et/ou de chasse non réglementée.

Somme toute, l'exemple de réintroduction du Wapiti de Roosevelt s'avère un succès. Les wapitis semblent bien s'adapter à leur environnement, qui était jadis, leur habitat d'origine. ■

Gaétane Boisseau est biologiste et détient une maîtrise en sciences de l'environnement de l'UQAM. Elle offre des services-conseils en conservation, notamment aux sociétés forestières désireuses d'obtenir la certification FSC.

R É F É R E N C E S

- B.C. Ministry of Forests, Lands and Natural Resource Operations. 2015. *A management plan for Roosevelt Elk in British Columbia*. 5- pp. A Management Plan for Roosevelt Elk in BC_Sept 2015_signed (gov.bc.ca)
- B.C. Conservation Data Centre. 2023. *BC Species and Ecosystems Explorer*. B.C. Ministry of Environment. Victoria. B.C. <https://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/>
- B.C. Conservation Data Centre. 2017. *Conservation Status Report : Cervus elaphus roosevelti*. B.C. Ministry of Environment. <https://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/>
- B.C. Conservation Data Centre. *Species Summary: Cervus elaphus roosevelti*. B.C. Ministry of Environment. *Species Summary* (gov.bc.ca)
- Radio-Canada, 15 mars 2022. Un troupeau de wapitis donne de l'espoir pour leur survie dans le Grand Vancouver | Radio-Canada.ca



47^e CONGRÈS

LA BIOLOGIE AU CŒUR DE L'AGRICULTURE

9-10 NOVEMBRE 2023
LÉVIS

OBJECTIFS

- Démystifier les interfaces entre la biologie et l'agriculture
- Identifier des solutions aux principaux défis socio-écologiques du milieu agricole québécois
- Collaborer pour mieux gérer les impacts et développer des solutions

COMITÉ ORGANISATEUR

Responsable du comité contenu : Andréanne Blais, administratrice
Responsable du comité logistique : Pierre-Luc Brin, administrateur

THÈMES

- Biodiversité des agroécosystèmes
- Recherche et perspectives d'avenir
- Approche économique
- Diversité du travail des biologistes en agriculture

Page du congrès : <https://www.abq.qc.ca/fr/information-sur-le-congres>



CHRONIQUE D'UN MOINEAU

par André R. Bouchard, M. Sc., biologie

AU PRINTEMPS DERNIER ÉTAIT PUBLIÉ LE LIVRE *LES RÉSERVES ÉCOLOGIQUES DU QUÉBEC - ÉCRINS D'UN PATRIMOINE MÉCONNU* (LAVOIE, G., 2023). JE PROFITE DE CETTE PARUTION POUR PARLER DE L'IMPORTANCE DES AIRES PROTÉGÉES DITES « STRICTES », SOIT LES CATÉGORIES 1A ET 1B DE L'UICN (RÉSERVES NATURELLES INTÉGRALES ET ZONES DE NATURE SAUVAGE).

UN OUTIL DIDACTIQUE EXCEPTIONNEL

Sous de nombreux aspects, le document rédigé par le biologiste expert en botanique, Gildo Lavoie, fournit une documentation d'un grand intérêt pour la formation des professionnels et techniciens œuvrant en biologie, en environnement et en écologie au Québec. D'abord, la description détaillée de chacune des composantes de ce réseau d'aires protégées s'accompagne d'une description générale des premiers niveaux du cadre écologique de référence du Québec où on la retrouve. Sept provinces naturelles, et vingt-deux régions naturelles du sud du Québec sont ainsi présentées. Pour sa part, la description de chaque réserve écologique tient sur deux pages, dans lesquelles de magnifiques photographies des écosystèmes protégés, ainsi que d'une ou plusieurs espèces qu'on y retrouve, occupent autant d'espaces que le texte. Dans ce dernier, en sus des informations factuelles (localisation, municipalité, superficie, altitude, etc.) systématiquement énumérées pour chaque réserve, un court texte décrit les écosystèmes, les espèces et les intérêts écologiques qu'on y retrouve, avec parfois le contexte ayant prévalu lors de la création de l'aire protégée, ou encore le cas échéant, une brève présentation des personnalités à l'origine du toponyme retenu pour nommer la réserve (souvent un botaniste, biologiste ou naturaliste). Rédigés de belle façon par l'auteur, ces textes sont autant de petits cours d'écologie pour lecteurs avertis (niveau universitaire ou collégial spécialisé). Un glossaire de plus de 25 pages, une impressionnante liste de références bibliographiques et de lectures complémentaires (plus de 65 pages), pour chaque réserve écologique, et pour différents thèmes (cadre écologique de référence, géologie et géomorphologie, écologie, etc.), ainsi que des lexiques latin-français, et français-latin, des espèces citées, confèrent à l'ensemble de l'œuvre de belles qualités pédagogiques. Les réserves écologiques sont également présentées suivant différentes thématiques (forêts, tourbières, espèces rares, montagnes, etc.), ce qui peut faciliter au lecteur la sélection des territoires suivant ses intérêts particuliers. L'ouvrage est dédié à un biologiste bien connu, auquel nous devons beaucoup en matière de connaissances, et de protection de la biodiversité du Québec, M. Léopold Gaudreau.

Cette publication permet de mieux faire connaître le patrimoine naturel exceptionnel que le Québec a la sagesse de préserver, le plus intégralement possible, dans ce réseau d'aires protégées. Le document offre également aux scientifiques, chercheurs, et étudiants québécois du domaine des sciences de la vie (biologie, écologie, foresterie, environnement, etc...), un catalogue exceptionnel des différents laboratoires qu'offre ce réseau d'aires protégées, pour des travaux de recherche ne requérant pas d'interventions incompatibles avec ce statut de protection. Parce que le comportement des espèces, et

le fonctionnement des écosystèmes, y sont beaucoup moins affectés par les activités humaines, les réserves écologiques, comme les zones de préservation extrême dans les parcs nationaux, sont des laboratoires essentiels pour la recherche fondamentale en sciences de la vie. Pour les mêmes raisons, ce sont également des territoires de références idéals pour la recherche appliquée réalisée en dehors des aires protégées, dans ces mêmes domaines scientifiques. Sans eux, comment pourrait-on mesurer, de façon exhaustive, les impacts, de nos interventions dans les milieux naturels aménagés?

LES AIRES PROTÉGÉES « STRICTES »

Puisqu'il est désormais scientifiquement établi que les pertes catastrophiques de biodiversité actuellement constatées sur la planète résultent des activités humaines (IPBES, 2019), la nécessité de réduire fortement celles-ci, sur une proportion significative de la surface de la planète, s'est naturellement imposée comme la pierre angulaire de la stratégie à mettre en œuvre pour freiner ce déclin. Cette pierre angulaire repose, pour l'essentiel, sur la mise en place d'un réseau d'aires protégées, et c'est dans les territoires sous protection stricte que la cause du déclin (l'activité humaine), est la mieux contrôlée. Au Québec, les réserves écologiques et les zones de préservation des parcs nationaux sont les principaux territoires sous protection stricte. Plus que jamais, ce niveau de protection doit rester un outil essentiel dans une stratégie pour freiner le déclin de la biodiversité. C'est en mettant à contribution toute la panoplie des statuts d'aires protégées disponibles au Québec, que le *Plan Nature 2030*, annoncé par le gouvernement du Québec en décembre 2022, se donnera les meilleures chances d'atteindre ses objectifs. Pour des raisons d'acceptabilité sociale, un réseau d'aires protégées, peu ou pas accessible à la population, ne peut couvrir une grande proportion du territoire. Cependant, le réseau actuellement en place montre que la population comprend l'utilité de ce type d'aire protégée et accepte qu'une portion du territoire soit consacrée à cette fin.

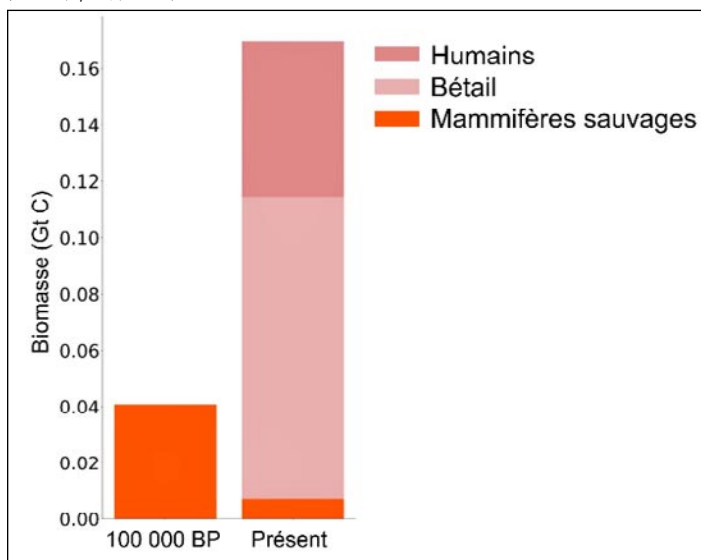
La réserve écologique fut le premier statut légal d'aire protégée, digne de ce nom, adopté au Québec. Territoires sous protection stricte, les réserves écologiques ne comptent que pour 0,62 % de la superficie actuelle couverte par l'ensemble du réseau, et ne représente qu'une infime fraction de notre territoire (0,1 %). Le document publié ce printemps (Lavoie, G. 2023) permet dorénavant un survol rapide de l'information disponible sur ce réseau. On y apprend aussi que ce dernier est essentiellement constitué de territoires de faibles dimensions (> 95% couvrent moins de 30 km²), et qu'il est concentré dans le sud du Québec. Autres territoires bénéficiant d'un niveau de protection stricte : les zones de préservation dans les parcs natio-

naux. Quels types d'écosystèmes et quelles espèces particulières y sont protégées? Quelles sont les superficies de ces zones, et quelle est leur complémentarité avec le réseau de réserves écologiques? Un état de situation s'impose, et il faudra le demander au ministre de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Benoît Charette, dans le cadre du chantier de consultation du *Plan Nature 2030*, prévu se tenir au cours de l'année 2023.

CONTRÔLER *HOMO SAPIENS* POUR SON PROPRE BIEN

Tout en faisant partie des écosystèmes, l'espèce humaine est la championne de toutes les espèces envahissantes présentes sur la planète. De surcroît, notre espèce tend à éliminer les espèces qui lui nuisent, et à propager/reproduire abondamment les espèces qui lui permettent de satisfaire nos besoins, et ce, au détriment de nombreuses autres espèces. En témoigne éloquentement l'évolution de la biomasse de mammifères au cours des 100 000 dernières années (figure 1).

Figure 1.
Impact de la civilisation humaine sur la biomasse
(tirée de Joyard, J. 2023)



Ainsi, l'activité humaine a contribué à l'extinction de la mégafaune quaternaire entre $\approx 50\ 000$ et $\approx 3\ 000$ ans, qui aurait emporté environ la moitié des espèces de gros (> 40 kg) mammifères terrestres (Barnosky, 2008). Davantage de biomasse de gros mammifères utiles à *Homo sapiens*, et moins de biomasse, et d'espèces, sans utilité immédiate, ou nuisibles pour notre espèce. Au niveau des arthropodes, un déclin de la biodiversité lié à des modifications des écosystèmes à l'échelle des paysages, avec un remplacement des espèces rares par des espèces communes, ont également été observés dans des régions agro-forestières (Kunin, 2019, Seibold *et al.*, 2019).

Sur une échelle de temps géologique, l'ampleur des modifications que notre espèce a fait subir à la biosphère, à la lithosphère, à l'hydrosphère et à l'atmosphère, est à l'origine du concept d'anthropocène. Que cette nouvelle ère géologique soit un jour officialisée ou non, sa caractéristique, au niveau de la biosphère, est un appauvrissement anthropogène de la biodiversité, d'une ampleur telle, que certains parlent de la 6^e extinction de masse de l'histoire géologique, avec des conséquences à la fois négatives et imprévisibles sur le bien-être de l'espèce humaine. La diversité génétique est le moteur de l'évolution des espèces, la clé de l'adaptation des organismes vivants aux changements environnementaux, et un patrimoine génétique complet est perdu avec chaque espèce qui disparaît.

Pour conclure, on peut dire qu'actuellement, en matière de biodiversité, le grand problème, la grande menace, c'est l'Humain. Les pays signataires de la *Convention sur la diversité biologique* affirment vouloir freiner le déclin de la biodiversité. Il leur faut donc s'attaquer au problème, et restreindre davantage les activités de la population sur une plus grande portion du territoire. Un bon réseau d'aires protégées strictes est un outil majeur permettant de le faire, et le Québec a tout intérêt à bonifier le sien au cours des prochaines années. Au-delà du pourcentage d'aires protégées à atteindre, il nous faut diminuer nos impacts sur les autres espèces. ■

André R. Bouchard a œuvré 30 ans au sein du gouvernement du Québec, contribuant notamment à la protection d'écosystèmes forestiers exceptionnels et d'espèces forestières en situation précaire, ainsi qu'à la création de plusieurs réserves de biodiversité.

R É F É R E N C E S

- Barnosky A.D. (2008) *Colloquium paper: Megafauna biomass tradeoff as a driver of Quaternary and future extinctions*. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 105:11543–11548
- IPBES (2019), *Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, Brondízio, E. S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H. T. (eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1144 pages. ISBN: 978-3-947851-20-1
- JOYARD Jacques (2023), *Répartition de la biomasse sur la planète*, *Encyclopédie de l'Environnement*, [en ligne ISSN 2555-0950] url : <http://www.encyclopedie-environnement.org/?p=19107>
- Kunin, W. E. 2019. *Robust evidence of declines in insect abundance and biodiversity*. *Nature* 574 (7780): 641-642
- Lavoie, G. 2023. *Les réserves écologiques du Québec – Écrins d'un patrimoine méconnu*. Les Éditions MultiMondes. 370 p.
- Seibold, S., Gossner, M.M., Simons, N.K. et al., 2019. *Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers*. *Nature* 574, 671–674. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1684-3>



QUI TRAVAILLE POUR L'AGROENVIRONNEMENT ?

par Marie Saydeh

C'est l'été! La machine du système agricole fonctionne à toute allure, dont le réseau des parties prenantes qui œuvrent en agroenvironnement.

Nombreux sont les organismes et les individus qui travaillent pour assurer la santé des écosystèmes agricoles au Québec. Par le biais de cette chronique, je souhaite vous en présenter quelques-uns qui agissent de loin ou de proche dans la gestion de l'agroenvironnement à des échelles régionales et locales.

LES PRODUCTRICES ET PRODUCTEURS AGRICOLES

Vous l'aurez deviné : les principales personnes concernées par l'implantation de mesures agroenvironnementales concrètes sont les productrices et les producteurs agricoles. Dépendamment des types d'agricultures, de la grandeur de leurs exploitations et des ressources disponibles, les productrices et producteurs vont mettre en place des haies brise-vent ou des bandes riveraines, faire des cultures de couver-

ture, faire la rotation des cultures, et bien d'autres actions encore.

Les actions que ces personnes vont entreprendre varient énormément en fonction de situations qui leur sont propres. C'est pourquoi, elles ont souvent besoin d'être personnellement accompagnées par des professionnels en la matière.

LES CLUBS-CONSEILS EN AGROENVIRONNEMENT (CCAÉ)

Les clubs-conseils accompagnent les productrices et producteurs agricoles dans leurs actions envers l'agroenvironnement. En comprenant leurs réalités propres, ils offrent des services personnalisés, autant dans les champs que pour certaines démarches administratives (comme des demandes de financement). Ces clubs sont en fait des regroupements volontaires de productrices et producteurs agricoles, et parfois même de biologistes, au sein d'organismes (comme des OBNL).

Fait intéressant : la majorité des personnes qui travaillent dans les clubs-conseils au Québec sont des femmes.

LES ORGANISMES DE BASSINS VERSANTS (OBV) ET ORGANISMES ENVIRONNEMENTAUX

Nombreux sont les organismes à missions environnementales qui travaillent en milieu agricoles au Québec. Parmi eux, nous retrouvons les OBV qui, par exemple, accompagnent régulièrement les productrices et producteurs agricoles dans l'implantation de bandes riveraines. Certains organismes de conservation vont aussi être impliqués dans la gestion d'espèces fauniques et végétales, ainsi que de milieux boisés en milieu rural. De manière générale, les biologistes de ces organismes sont amenés à développer de riches expertises à travailler en étroite collaboration avec les autres parties prenantes du domaine agroenvironnemental.

L'UNION DES PRODUCTEURS AGRICOLES (UPA)

Au sein du syndicat des productrices et producteurs agricoles au Québec, nous retrouvons différentes équipes d'experts, dont des biologistes, qui œuvrent pour la qualité de l'agroenvironnement. Certaines de ces équipes agissent à établir des orientations stratégiques environnementales, tandis que d'autres travaillent directement avec les productrices et producteurs dans l'implantation concrète d'actions pour l'environnement.

LES MUNICIPALITÉS ET MRC

En fonction des réalités et des priorités des municipalités et des MRC, ces dernières sont parfois appelées à s'investir plus intégralement pour la qualité de l'agroenvironnement. D'ailleurs, elles



Haie brise-vent © RF Biotiques / blogspot.com



vont agir de différentes manières. Par exemple, elles peuvent attribuer du financement pour l'implantation de pratiques ou de projets agroenvironnementaux, ou même parfois assurer une gestion plus catégorique de mesures coercitives.

LES CONSEILS RÉGIONAUX DE L'ENVIRONNEMENT (CRE)

Les biologistes des CRE ont le rôle d'avoir une vision globale et intégrée des écosystèmes dans lesquels ils ou elles agissent. C'est dans ce sens que les CRE qui œuvrent en milieux agricoles sont souvent amenés à travailler avec des instances de gouvernance, comme des MRC, dans le but de contribuer à établir des priorités agroenvironnementales en fonction des besoins régionaux.

Et voilà! Un bref aperçu du réseau d'acteurs qui œuvrent pour l'agroenvironnement au Québec. Notons toutefois que d'autres parties prenantes ont également d'importants rôles à jouer dans l'engrenage du domaine agroenvironnemental, tel des ministères, des citoyens bénévoles, des groupes de chercheurs et chercheuses, des

ornithologues passionnés, des organismes subventionnaires, des entreprises technologiques ou d'équipements... Les expertises sont multiples et elles se montrent toutes essentielles pour protéger la qualité de l'environnement agricole et les milieux de vie ruraux.

C'est d'ailleurs dans cette même lancée que nous espérons nous retrouver au Congrès annuel de l'ABQ afin d'en apprendre plus en profondeur sur les rôles que les biologistes entretiennent dans le domaine agroenvironnemental au Québec! ■

Ce texte présente un aperçu de résultats des recherches en cours de l'auteurice.

Marie Saydeh est biologiste et étudiante au doctorat en sciences géographiques à l'Université Laval. Elle développe une expertise en gouvernance territoriale, en action publique et en agroenvironnement au Québec.

R É F É R E N C E S

Benoit, M. (2015). Reconfiguration de l'État et renouvellement de l'action publique agricole : L'évolution des politiques agroenvironnementales au Québec et en France [Thèse de doctorat, Université Montpellier; Université Laval].

Zaga-Mendez, A., Bissonnette, J.-F., Kolinjivadi, V., Cleaver, F., & Dupras, J. (2021). Towards collective action in ecosystem services governance : The recognition of social interdependencies in three collective agri-environmental initiatives in Quebec. Ecosystem Services, 51, 101357.

DAIGNEAULT
AVOCATS INC.



Maîtres de votre environnement

Votre cabinet boutique
en droit de l'environnement

daigneaultinc.com



Vous protéger, c'est dans notre ADN !

Optez pour une assurance responsabilité professionnelle dédiée aux membres de l'Association des biologistes du Québec (ABQ)

ASSURANCE POUR LES MEMBRES DE L'ABQ



- ✓ Rabais sur vos assurances personnelles
- ✓ Avantages exclusifs
- ✓ Service personnalisé
- ✓ Protection adaptée à vos besoins

Appelez-nous au 1 800 361-8715

NOUVEAUX MEMBRES DE L'ABQ

L'ABQ COMPTE 62 NOUVEAUX MEMBRES DEPUIS MARS 2023

NOUS SOUHAITONS LA BIENVENUE À TOUS CES NOUVEAUX MEMBRES !

NOM	PRÉNOM	RÉGION ADMINISTRATIVE	NOM	PRÉNOM	RÉGION ADMINISTRATIVE
Beaudin	Célia B	Montréal	Lapierre	Guillaume	Capitale-Nationale
Bédard	Martin	Montréal	Laporte	Simon	Estrie
Béliveau	Lauralie	Estrie	Larose	Marianne	Montérégie
Bellerose	Lianne	Abitibi-Témiscamingue	Légo	Éliane	Laurentides
Bertrand-Maltais	Nathaniel	Chaudière-Appalaches	Lescouzères	Fanny	Capitale-Nationale
Besnier	Christian	Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	Lessard	Vincent	Saguenay-Lac-Saint-Jean
Blanchard	Sébastien	Montérégie	Léveillé-Bourret	Étienne	Montréal
Blot	Christel	Saguenay-Lac-Saint-Jean	L'Heureux	Marc	Hors Québec
Boisvert	Rémi	Montréal	Loiselle	Audréanne	Lanaudière
Boisvert	Valérie	Estrie	Maalsnaes	Marc-Olivier	Lanaudière
Bouffard	Ariane	Montérégie	Marin	Marie-Ève	Capitale-Nationale
Boum	Laurence	Centre-du-Québec	Mathieu	Fannie	Montérégie
Breton	Jean-Michael	Centre-du-Québec	Moisan	Sylvie	Montérégie
Cantin	Sarah	Saguenay-Lac-Saint-Jean	Mukendi	Benie Musau	Lanaudière
Capkun-Huot	Catherine	Centre-du-Québec	Mutangana	Wilson	Montréal
Chazal	Noémie	Bas-Saint-Laurent	Ortaaslan	Sandra	Centre-du-Québec
Clermont	Maxime	Bas-Saint-Laurent	Parent	Camille	Capitale-Nationale
Côté	Fabienne	Montérégie	Righetti	Laurent	Estrie
Côté	Samuel	Estrie	Rioux-Paquette	Élise	Montérégie
Davidson	Jean-Baptiste	Montréal	Rolland	Jocelyn	Laval
Delorme	Karine	Lanaudière	Roy	Gaétan	Capitale-Nationale
Devarieux	Anaëlle	Bas-Saint-Laurent	Sahraoui	Hamdi	Capitale-Nationale
Duhaime	Michael	Laurentides	Sarmiento	Luisa	Laurentides
Giusti	Blandine	Saguenay-Lac-Saint-Jean	Sénéchal	Hélène	Chaudière-Appalaches
Gobeil	Jean-François	Outaouais	Sirois-Delisle	Catherine	Outaouais
Godbout	Guillaume	Outaouais	Tremblay	Sylvain	Capitale-Nationale
Gosselin	Daniel	Capitale-Nationale	Tremblay Potvin	Maxim	Hors Québec
Hamel	Laurence	Centre-du-Québec	Vaillancourt	Mathieu	Montérégie
Hamlet	Antoine	Outaouais	Van Doorn	Catherine	Centre du Québec
Hoft	Martina	Laurentides	Venne	Joannie	Saguenay-Lac-Saint-Jean
Lapeyre	Guillaume	Bas-Saint-Laurent	Vézina	Philippe	Montérégie

SUPER EXPO-SCIENCES HYDRO-QUÉBEC 2023

SUPER EXPO-SCIENCES HYDRO-QUÉBEC

(FINALE QUÉBÉCOISE)

Ce grand concours scientifique est l'occasion pour les personnes passionnées de science de découvrir les 103 meilleurs projets de conception, d'expérimentation et de vulgarisation du Québec réalisés par des jeunes âgés de 12 à 20 ans.

La finale québécoise réunit les meilleurs projets du Québec, provenant des 12 finales régionales.

Cette année, la cérémonie de remise de prix s'est tenue le 23 avril à l'atrium du Complexe des sciences – Campus MIL, à Montréal.

On a distribué 150 000 \$ en prix et bourses aux lauréates et lauréats.

THOMAS LYMBURNER ET MIKAEL BOUCHARD-GREEN

ÉCOLE SECONDAIRE GRANDE-RIVIÈRE, GATINEAU, SECONDAIRE 5

RÉCIPIENDAIRE DU PRIX DE L'ASSOCIATION DES BIOLOGISTES DU QUÉBEC - 250 \$

Prix de l'Ordre des chimistes du Québec à la Finale régionale de l'Outaouais



Ariane Roberge (administratrice de l'ABQ), Thomas Lymburner et Mikael Bouchard-Green

PROJET : BALL-O-SHOT

Cette méthode consiste à envelopper une masse de composition liquide avec un polymère à base d'algue, grâce à la cuisine moléculaire et à en faire une bulle comestible avec divers avantages. Mais Ball-O-Shot ne s'arrête pas là, nous cherchons à atteindre d'autres sommets et à commercialiser cette dernière. Végétalien, sans gluten, kasher et sans OGM. Un marché énorme nous est donc ouvert. Entièrement comestible et sans résidus. Ils peuvent être utilisés dans les milieux sportifs ou dans le domaine du divertissement. Notre objectif est de lutter contre les problèmes environnementaux causés par la pollution.

Source : Réseau Technoscience • 20230412_resumes_projets_Super-2023.pdf (technoscience.ca)

EXPO-SCIENCES HYDRO-QUÉBEC

(FINALE RÉGIONALE DU SAGUENAY – LAC-SAINT-JEAN)

Événement tenu les 23 au 24 mars 2023, au Cégep de St-Félicien



Léa Boillat et Geneviève Lavoie (technicienne en travaux pratiques, Cégep de Saint-Félicien)

LÉA BOILLAT, FINALISTE

COLLÈGE D'ALMA

MÉDAILLE D'ARGENT - 2^e POSITION COLLÉGIALE

RÉCIPIENDAIRE DU PRIX DE L'ASSOCIATION

DES BIOLOGISTES DU QUÉBEC - 150 \$

PROJET : AU CŒUR DE L'ATAXIE

Mon projet porte sur la génétique derrière l'ataxie récessive spastique autosomique de Charlevoix-Saguenay. J'expliquerai comment les maladies génétiques se transmettent et comment les symptômes de l'ARSACS se définissent dans le code génétique. Qu'est ce qui diffère dans celui d'une personne atteinte d'ataxie et comment est-ce que cette légère différence peut causer des différences aussi importantes. J'expliquerai donc la fonction des protéines dans le corps, comment elles sont formées, quelle protéine est impliquée dans l'ARSACS et finalement à quoi sert-elle dans notre corps et comment elle peut causer les différents symptômes reliés à l'ataxie.

Source : Expo-science Hydro-Québec, finale régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean- Volet secondaire et collégial 2023 - Communiqué Tous les prix finale rég Expo-sciences HQ du SLSJ 2023 (technoscience.ca)



OÙ RÉTABLIR LES ASSEMBLAGES INTACTS DE GRANDS MAMMIFÈRES DANS LE MONDE?

par Gaétane Boisseau, *biol. M. Sc., experte-conseil en conservation*

CETTE CHRONIQUE EST BASÉE PRIORITAIREMENT SUR UN ARTICLE SCIENTIFIQUE PARU RÉCEMMENT QUI DÉCRIT UNE APPROCHE VISANT À RÉTABLIR DES ASSEMBLAGES INTACTS DE GRANDS MAMMIFÈRES DANS LE MONDE (VYNNE *ET AL.* 2022). EN EFFET, DE NOMBREUX GRANDS PRÉDATEURS ET DE GRANDS HERBIVORES SONT MENACÉS UN PEU PARTOUT DANS LE MONDE ET LES CHERCHEURS TENTENT DE RESTAURER LEURS POPULATIONS DANS LES ENDROITS LES PLUS APPROPRIÉS AFIN DE RÉTABLIR L'INTÉGRITÉ ÉCOLOGIQUE, OU DU MOINS PLUSIEURS FONCTIONS ÉCOLOGIQUES ESSENTIELLES.

L'IMPORTANCE DES ÉCOSYSTÈMES ET DES ASSEMBLAGES INTACTS DE GRANDS MAMMIFÈRES

Les écosystèmes intacts sont reconnus pour leur valeur exceptionnelle pour la conservation de la biodiversité, la stabilisation du climat, le soutien des moyens d'existence des peuples indigènes et l'approvisionnement des services essentiels pour l'humanité (Watson *et al.* 2018). On estime l'importance des paysages intacts à 23 % de la surface de la Terre, lesquels font partie d'une matrice plus vaste, entre 41 et 46 % de paysages restants pouvant conserver la biodiversité (Venter *et al.* 2016, Beyer *et al.* 2020, Riggio *et al.* 2020). Un estimateur mesurable d'intégrité biotique est la persistance d'assemblages intacts de grands mammifères (Morrison *et al.* 2007).

Les grands mammifères servent comme ingénieurs du paysage, façonnant la structure et la composition d'habitats naturels. Les prédateurs de niveau trophique supérieur influencent aussi la structure et la composition de la végétation, et les populations d'autres espèces de la chaîne alimentaire, jusqu'au niveau des invertébrés du sol (Morris et Letnic 2017).

UNE APPROCHE BASÉE SUR LES ÉCORÉGIONS

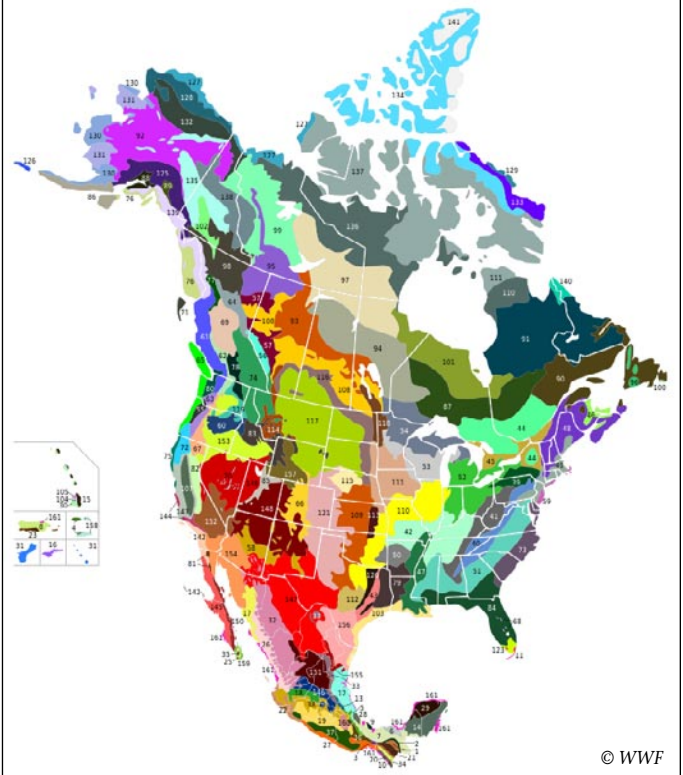
Les écorégions – des écosystèmes à l'échelle régionale contenant des assemblages distincts de communautés naturelles – procurent un cadre de travail utile pour examiner l'intégrité de l'écosys-

tème (Plumptre *et al.* 2019). À titre d'exemple, la Figure 1 illustre les écorégions terrestres d'Amérique du Nord.

L'utilisation des écorégions comme unités biogéographiques pour examiner les assemblages de grands mammifères permet de mettre en lumière des régions spécifiques d'intérêt pour la conservation, et d'être intégrées dans des plans d'action pour la biodiversité et des programmes pour la protection et la restauration des grands mammifères.

On localise d'abord les assemblages intacts de grands mammifères – les endroits renfermant tous les grands mammifères qui furent présents il y a 500 ans - et qui y sont encore, organisés par écorégion. Tout en conservant comme prioritaires ces écorégions, la restauration et les réintroductions peuvent être faites pour accroître les assemblages intacts de grands mammifères du monde. On examine les endroits où les programmes de réintroductions sont faisables et contribuent à restaurer des assemblages intacts. Spécifiquement, on identifie les écoré-

FIGURE 1
Écorégions terrestres d'Amérique du Nord



gions qui ont perdu de 1 à 3 espèces de grands mammifères, qui étaient jadis présents. Pour accélérer le rétablissement, on a proposé :

- a) un sous-ensemble de 20 espèces prioritaires où la réintroduction pourrait conduire à la plus grande étendue spatiale de faune restaurée, et
- b) une liste de 30 écorégions de haute priorité procurant un habitat convenable et des opportunités à court terme de restaurer une faune intacte de grands mammifères.

QUELQUES PRÉCISIONS SUR LA MÉTHODOLOGIE

Les grands mammifères ont été définis comme ayant une masse corporelle maximale égale ou supérieure à 15 kg, un seuil qui permet l'inclusion de prédateurs clés, leurs proies et d'autres grands herbivores. Couplé à la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN⁽¹⁾, on a ainsi généré une liste d'espèces de 298 grands mammifères terrestres existants (Smith *et al.* 2003, Jones *et al.* 2009, IUCN 2019, Myers *et al.* 2020).

Pour identifier les assemblages intacts ou presque intacts de grands mammifères, on a utilisé la Liste rouge de l'UICN (UICN 2019) pour les aires de répartition actuelles des espèces et les données de Faurby et Svenning (2015) pour les aires de répartition naturelles. Faurby et Svenning (2015) ont modélisé les aires de répartition d'espèces de mammifères comme étant celles qui seraient présentes aujourd'hui en l'absence de l'influence humaine. On a déterminé l'an 1500 la date limite

pour désigner l'aire de répartition naturelle, suivant l'analyse fournie par Morrison *et al.* (2007). Brièvement, ceci marque une période synchrone à l'échelle mondiale après laquelle les changements anthropogéniques les plus profonds sur la surface terrestre de la Terre sont survenus; c'est la même démarcation qu'utilise la Liste rouge de l'UICN pour l'examen des extinctions « récentes ». D'ailleurs, toutes les espèces de grands mammifères (≥ 15 kg) sauf six présentes à l'an 1500 existent toujours et ont des opportunités pour la conservation *in situ*. Les six espèces disparues furent retirées de l'analyse puisqu'il n'y a pas d'opportunité pour leur restauration; une espèce listée comme « disparue à l'état sauvage » (cerf du père David, *Elaphurus davidianus*) fut retenue.

On a utilisé la base de données de la couverture terrestre actuelle pour s'assurer que les aires qui ne sont plus convenables pour une espèce furent exclues des aires de répartition et des aires potentielles de restauration.

On a utilisé une échelle spatiale fine de 10 km² pour statuer de la présence ou de l'absence d'une espèce particulière de grand mammifère.

On a comptabilisé l'aire totale pour laquelle chacune des 298 espèces de grand mammifère est l'unique élément manquant d'un assemblage intact, compté le nombre d'écorégions et le nombre de grands blocs d'habitats continus ($> 10\ 000$ km²) concernés par ces espèces. Ceci a permis de classer au sommet les 20 espèces de grands mammifères pour lesquels la réintroduction peut restaurer des assemblages intacts dans des aires à plus fort potentiel, dans lesquels il n'y manque qu'une seule espèce.

On a identifié une liste d'écorégions de priorité élevée pour la restauration en sélectionnant en premier les écorégions qui sont dénuées d'assemblages intacts de grands mammifères, mais pour lesquelles il ne manque que de 1 à 3 espèces sur une grande portion ($> 80\%$) de l'écorégion. Puis, une deuxième liste d'écorégions candidates renfermant au moins un assemblage intact de grands mammifères, mais au moins 20 % de l'aire sur laquelle il manque de 1 à 3 espèces. De cette liste, on a sélectionné les écorégions où les assemblages intacts de mammifères pouvaient être réalistement restaurés avec 1 à 3 réintroductions dans les 5 à 10 ans.

Pour s'assurer que la liste des écorégions prioritaires à la restauration inclut les endroits où la restauration est réalisable à court terme, on a utilisé les connaissances d'experts, les descriptions de l'écorégion, les cartes d'aires de répartition et la littérature publiée et non publiée pour sélectionner les écorégions prioritaires dans chacun des cinq domaines biogéographiques (Néarctique, Néotropical, Afrotropical, Paléarctique et Indo-Malais) (Fig. 2).

FIGURE 2
Les domaines biogéographiques ou écozones du monde



PRINCIPAUX RÉSULTATS

Les assemblages intacts de grands mammifères qui restent dans le monde

Les grands mammifères existants devraient naturellement être présents dans 730 des 846 écorégions terrestres du monde. Actuellement, la plupart de ces écorégions (726 sur 730, soit 99 %) renferment toujours au moins une espèce de grand mammifère; les espèces de grands mammifères sont complètement extirpées de quatre écorégions.

Les répartitions d'espèces de grands mammifères varient selon l'écorégion et le domaine biogéographique comme le résultat des influences biogéographiques et des extinctions causées par l'Homme survenues avant l'an 1500. Il y a des asymétries claires : les écorégions de l'Afrique sub-saharienne riches en espèces ont une faune diversifiée versus l'Amérique du Sud et les écorégions insulaires où, pour des raisons historiques et éco-évolutionnaires, ont une faible richesse (Fig. 3).

Moins de 6 % des 730 écorégions (soit 41 écorégions) renferment des assemblages intacts de grands mammifères sur plus de 90 % de leur superficie et la plupart d'entre elles se trouvent dans les forêts latifoliées humides tropicales et subtropicales; les biomes des prairies, des savanes et les terres arbustives tropicales et subtropicales; et des déserts et terres arbustives sèches.

Cent-cinq écorégions (14,4 % de 730) ont des assemblages intacts d'espèces sur plus de 50 % de leur superficie (Fig. 4). Ces écorégions sont concentrées en Australie et dans la région amazonienne des Néotropiques, mais aussi se trouvent dans d'autres biomes et régions (Fig. 4). Par exemple, les écorégions de la Toundra arctique, les prairies inondées saisonnièrement du

FIGURE 3
La richesse en espèces de grands mammifères existants par écorégion (au jour présent)

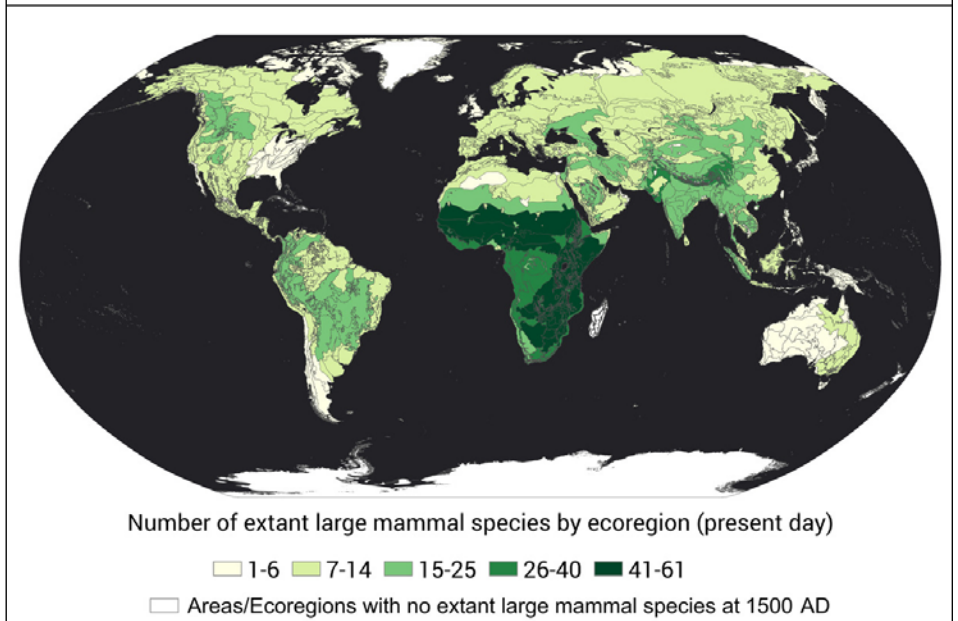
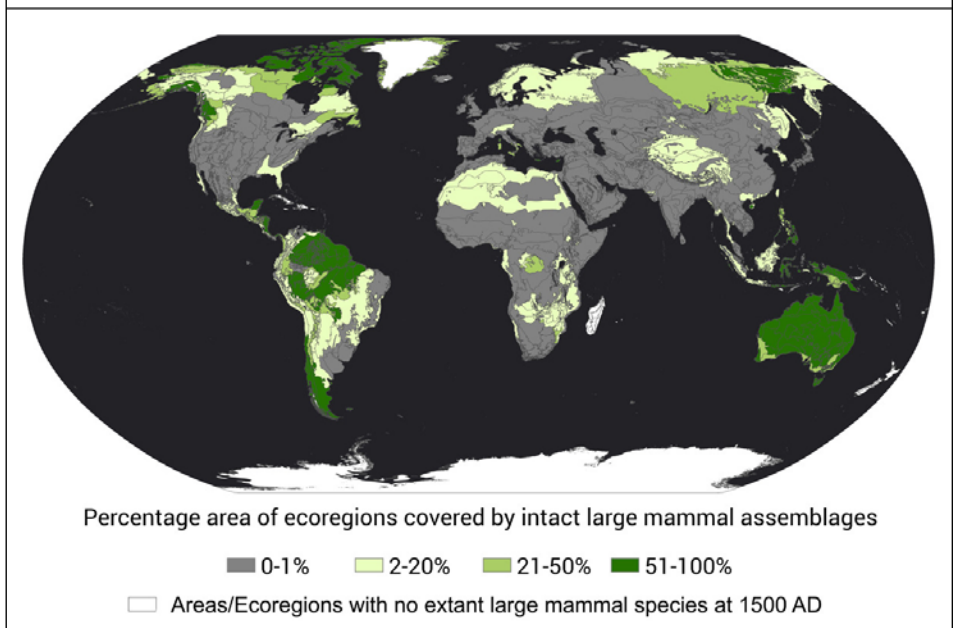


FIGURE 4
Le pourcentage de superficie des écorégions du monde qui maintiennent des assemblages intacts de grands mammifères historiquement présents. Le nuancement représente la proportion de l'écorégion qui est couverte par ces paysages intacts.



Pantanal, et les écorégions forestières tropicales des Philippines et de Papouasie Nouvelle-Guinée renferment toutes des assemblages intacts.

Vingt-deux pour cent de toutes les écorégions (159 sur 730) renferment des assemblages complets de mammifères sur plus de 20 % de la superficie de l'écorégion (Fig. 4). Au total, 15,5 % (20 853 676 km²) de la surface de la Terre renferme toujours des assemblages intacts de grands mammifères.

PRIORITÉS POUR LA RESTAURATION D'ASSEMBLAGES DE GRANDS MAMMIFÈRES

On a comparé le pourcentage de superficie totale des écorégions actuellement couvertes par des assemblages intacts de grands mammifères avec le pourcentage de superficie totale des écorégions couvertes par des assemblages presque intacts de grands mammifères. Cette comparaison a révélé que de réintroduire un nombre limité d'espèces de grands mammifères dans des paysages sélectionnés pourrait exercer un plus grand effet à travers la partie nordique de l'Amérique du Nord, une bonne partie de l'Amérique du Sud, et le nord de l'Asie. Ces zones de ré-ensauvagement (au sens de Svenning 2020) incluent 191 écorégions avec plus de la moitié de la superficie disponible comme habitat convenable pour une restauration complète d'assemblages presque intacts de grands mammifères (c.à.d. pas plus de 3 espèces perdues pour chaque 100 km²).

Un accent sur la restauration d'un petit sous-ensemble d'espèces – 20 des 298 espèces de grands mammifères – pourrait accroître de 54 % (11 116 000 km²) la superficie du monde renfermant des assemblages intacts de grands mammifères. Parmi les 20 espèces, les 10 suivantes contribuent à près de 80 % de l'accroissement des

superficies d'assemblages intacts de grands mammifères, soit (en ordre décroissant de superficie) : l'ours brun (*Ursus arctos*), le chien sauvage d'Asie (*Cuon alpinus*), le bison américain (*Bison bison*), le cheval de Przewalski (*Equus ferus*), le pacarana (*Dinomys branickii*), le jaguar (*Panthera onca*), le cerf de Pampa (*Ozotoceros bezoarticus*), le bison européen (*Bison bonasus*), le cougar (*Puma concolor*) et le tigre (*Panthera tigris*).

Ces 20 espèces (sept prédateurs et 13 herbivores) – pour lesquelles la réintroduction peut restaurer des assemblages intacts de grands mammifères aux plus grandes aires potentielles dans lesquelles il ne manque qu'une seule espèce – se rencontrent à travers cinq continents et pourraient restituer des assemblages intacts à 97 écorégions et étendre les aires de répartition de neuf espèces menacées à l'échelle mondiale.

Ces neuf espèces menacées à l'échelle mondiale sont les suivantes :

En danger critique d'extinction

La gazelle Dama (*Nanger dama*), le huemul (*Hippocamelus bisulcus*)

En danger d'extinction

Le chien sauvage d'Asie, le cheval de Przewalski, le tigre

Vulnérable

Le cerf des marais (*Blastocerus dichotomus*), le pécaré à lèvres blanches (*Tayassu pecari*), le caribou (*Rangifer tarandus*), l'hippopotame (*Hippopotamus amphibius*)

Gaétane Boisseau est biologiste et détient une maîtrise en sciences de l'environnement de l'UQAM. Elle offre des services-conseils en conservation, notamment aux sociétés forestières désireuses d'obtenir la certification FSC.

R É F É R E N C E S

- Beyer, H. L. et al. 2020. **Substantial losses in ecoregion intactness highlight urgency of globally coordinated action.** *Conserv. Lett.* 13: 1-9.
- Faurby, S. and Svenning, J. C. 2015. **Historic and prehistoric human-driven extinctions have reshaped global mammal diversity patterns.** *Divers. Distrib.* 21: 1155-1166.
- Jones, K. E. et al. 2009. **PanTHERIA : a species-level database of life history, ecology and geography of extant and recently extinct mammals.** *Ecology* 90: 2648.
- IUCN 2019. **The IUCN Red List of threatened species. Ver. 2019-1.**
- Morris, T. and Letnic, M. 2017. **Removal of an apex predator initiates a trophic cascade that extends from herbivores to vegetation and the soil nutrient pool.** *Proc. R. Soc. B.* 284: 20170111.
- Morrison, J. et al. 2007. **Persistence of large mammal faunas as indicators of global human impacts.** *J. Mammal.* 88: 1363-1380.
- Myers, P. et al. 2020. **The animal diversity web (online).** <https://animaldiversity.org>
- Plumptre, A. et al. 2019. **Are we capturing faunal intactness? A comparison of intact forest landscapes and the "last of the wild in each ecoregion".** *Front. For. Global Change* 2: art. 24.
- Riggio, J. et al. 2020. **Global human influence maps reveal clear opportunities in conserving Earth's remaining intact terrestrial ecosystems.** *Global Change Biol.* 26: 4344-4356.
- Smith, F. A. et al. 2003. **Body mass of late quaternary mammals.** *Ecology* 84: 3403.
- Svenning, J.-C. 2020. **Rewilding should be central to global restoration efforts.** *One Earth* 3: 657-660.
- Venter, O. et al. 2016. **Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation.** *Nat. Commun.* 7: 12558.
- Vynne, C. et al. 2022. **An ecoregion-based approach to restoring the world's intact large mammal assemblages.** *Ecography*: 06098.
- Watson, J. E. M. et al., 2018. **The exceptional value of intact forest ecosystem.** *Nat. Ecol. Evol.* 2: 4.



VIVOvrac

par Gaétane Boisseau, biol. M.Sc.

Référence générale : Agence Science-Pressé
<http://www.sciencepresse.qc.ca>

TORTUES MARINES ÉCHOUÉES : UN EFFET DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

LES PLAGES DE CAPE COD, AU MASSACHUSETTS, ÉTAIENT DÉJÀ RÉPUTÉES COMME UN LIEU OÙ, CHAQUE FIN D'ANNÉE, QUELQUES TORTUES MARINES VENAIENT S'ÉCHOUER, COINCÉES PAR LA TOPOGRAPHIE PARTICULIÈRE DES LIEUX. CETTE ANNÉE TOUTEFOIS, LE NOMBRE DE TORTUES ÉCHOUÉES A APPROCHÉ LE MILLIER, UNE TENDANCE LOURDE ATTRIBUABLE AU RÉCHAUFFEMENT DES EAUX.

Traditionnellement, plusieurs espèces de tortues marines remontent vers le nord, le long de la côte Atlantique, lorsque les eaux se réchauffent au printemps et redescendent vers le sud à l'approche de l'hiver. Avec le réchauffement de la planète, les biologistes avaient déjà constaté qu'elles remontaient plus au nord qu'avant et qu'elles redescendaient plus tardivement vers le sud. Dans le cas de Cape Cod, elles arrivaient en octobre dans les années 1990; elles arrivent désormais en novembre.



Une tortue de Kemp © Kate Sampson / NOAA

La conséquence d'une arrivée aussi tardive est qu'elles se retrouvent parfois confrontées à des eaux beaucoup plus froides que ce qu'elles sont capables de supporter. La topographie des lieux pourrait aussi jouer un rôle: la péninsule en forme de crochet qui remonte vers le nord, associée aux courants marins, pourrait rendre la migration vers le sud plus difficile.

En tout, selon l'Aquarium de Nouvelle-Angleterre, à Boston, ce sont 800 tortues mortes ou échouées qui ont été recensées cette année. L'Aquarium abrite depuis 1979 un programme de « réhabilitation » des tortues échouées. Parmi elles, on trouve la tortue de Kemp, une espèce « en danger d'extinction ».

Un nombre plus élevé que la normale d'échouages, quoique moins dramatique, a été signalé cette année plus au sud, près de New York, avec 95 contre une moyenne annuelle de 30 ou 40. Et plus au nord, au large de la Nouvelle-Écosse, dans le Golfe du Maine. Ce dernier, selon une compilation des données publiée en mars 2022, se réchauffe plus vite que 99 % des milieux marins du monde. ■

Agence Science-Pressé, 1er mars 2023.

Tortues marines échouées: un effet du réchauffement | Agence Science-Pressé (sciencepresse.qc.ca)

LES CHIMPANZÉS PEUVENT AUSSI PARTAGER DE LA NOURRITURE

LE PARTAGE DE NOURRITURE EST CHOSE FRÉQUENTE CHEZ LES HUMAINS, MAIS PAS CHEZ LES ANIMAUX, OÙ LA NOURRITURE EST UN BIEN PRÉCIEUX, QUI N'ARRIVE PAS AUTOMATIQUÉMENT AU SUPERMARCHÉ. OR, EN LABORATOIRE, DES CHERCHEURS VIENNENT D'ÉTABLIR QUE DES CHIMPANZÉS PEUVENT BEL ET BIEN PARTAGER... SURTOUT SI LEUR CONGÉNÈRE L'A FAIT AVANT.

Autrement dit, ils renvoient la faveur, lit-on dans cette étude parue le 3 mai et portant sur 10 chimpanzés et 2 bonobos. L'expérience consistait à placer une assiette entre deux cages, avec une ouverture dans la première cage qui permettait au premier animal de tout prendre pour lui ou de partager. La même possibilité était ensuite offerte au second. Il semble que le fait d'accomplir le « premier pas » soit important, puisque lorsque le premier avait partagé, le second le faisait à son tour dans 70 % des cas.

Ce qui est un comportement qu'on peut aussi observer chez des enfants de moins de 4 ans: à l'inverse, un enfant qui voit que l'autre ne partage pas, sera lui-même beaucoup moins enclin à partager.

Les trois auteurs — trois chercheurs en psychologie des États-Unis, du Royaume-Uni et d'Israël — précisent s'être inspirés d'une expérience de 2017, dans laquelle les chimpanzés étaient plus enclins à retourner une faveur si l'autre avait pris un risque pour les aider. Ils ont voulu voir ce qu'il en serait dans des circonstances plus « normales ».



Le fait que l'expérience ait été faite en laboratoire n'implique toutefois pas qu'elle pourrait se produire dans la nature, précisent les auteurs. Sachant combien la nourriture est essentielle à la survie, et que les animaux sont avant tout égoïstes face à ce qu'ils ont trouvé ou attrapé, ce type d'expérience vise

plutôt à nous projeter dans le passé: tenter de comprendre comment, à un moment donné de notre évolution, nos ancêtres ont nécessairement dû apprendre à dominer leurs réflexes d'agressivité autour de la nourriture, condition préalable à de la coopération dans un groupe — et à la création de liens sociaux. ■

Agence Science-Presse, 5 mai 2023.

Les chimpanzés peuvent aussi partager de la nourriture | Agence Science-Presse (sciencepresse.qc.ca)

LE DILEMME DES ESPÈCES À SAUVER EN PRIORITÉ

SI TOUT LE MONDE S'ENTEND SUR LE FAIT QU'IL NE SERA PAS POSSIBLE DE PROTÉGER TOUTES LES ESPÈCES MENACÉES, IL EST BIEN DIFFICILE DE DÉTERMINER LESQUELLES DEVRAIENT ÊTRE PROTÉGÉES EN PRIORITÉ. DES BIOLOGISTES BRITANNIQUES PROPOSENT UNE MÉTHODE PRESQUE MATHÉMATIQUE, QUI TIEN COMPTE DU NIVEAU DE MENACE QUI PÈSE NON SEULEMENT SUR UNE ESPÈCE, MAIS SUR SES PLUS PROCHES COUSINS.

D'après eux, les trois espèces de mammifères à protéger en priorité seraient donc l'Aye-aye de Madagascar, l'Opossum nain des montagnes d'Australie, et le phalanger de Leadbeater, un autre opossum d'Australie.

La méthode, qu'avait proposée dès 2007 une équipe de la Société zoologique de Londres, s'appelle EDGE (*Evolutionarily distinct and globally endangered*). Elle part du principe que la biodiversité, et plus globalement la planète, perd davantage lorsque disparaît une espèce qui n'a aucun proche parent dans le grand arbre généalogique de la vie.

Leur méthode rencontre toutefois deux obstacles auprès du public: le premier est qu'un animal très connu comme le tigre, parce qu'il a de proches cousins parmi les grands félins, figure moins haut dans leur liste des priorités. Et ce, même s'il est un animal très charismatique... ce qui est le second obstacle. Les « beaux » animaux ayant en effet un peu trop tendance à être privilégiés par les défenseurs de la biodiversité. De ce fait, il n'est pas évident que l'Aye-aye, avec ses gros yeux et son comportement agressif, suscitera autant d'émoi que le chevreuil du parc le plus proche.

À l'inverse, les défenseurs du protocole EDGE se targuent d'avoir attiré les projecteurs en 2018 sur des espèces méconnues de reptiles et, en 2011, sur les espèces gravitant autour des coraux.

Leur nouvelle mise à jour est parue le 28 février dans la revue *PLoS Biology*. Sur les 100 espèces qui se retrouvent au sommet de la liste, 97 étaient déjà dans la version précédente, quoique l'ordre de plusieurs ait changé. Cette mise à jour est avant tout le résultat d'une révision des calculs visant à répondre au principal reproche fait depuis ses débuts à la méthode EDGE: elle doit inévitablement

s'appuyer sur des informations incomplètes, puisque plus une espèce est rare, moins on a d'indicateurs pour mesurer son déclin.

Si la méthode ne fait pas l'unanimité, elle est du moins ce qui se rapproche le plus d'un effort mondial pour décider objectivement des espèces à sauver en priorité, avant que le taux de disparition ne s'accélère. ■

Agence Science-Presse, 3 mars 2023.

Le dilemme des espèces à sauver en priorité
Agence Science-Presse (sciencepresse.qc.ca)



Un Aye-aye de Madagascar
© Nomis Simon / Wikipedia Commons



REVUE DE PRESSE

par *Anne L'Ecuyer*, biologiste, est détentrice d'une maîtrise en Sciences Cliniques (endocrinologie) de l'Université de Montréal.

La Presse : 12 mars 2023

PLASTICOSE

La plasticose est une nouvelle maladie décrite pour la première fois dans la littérature scientifique. Actuellement, la maladie est observée chez les Puffins à pieds pâles de l'île Lord Howe à environ 600 kilomètres au large des côtes de l'Australie, le problème pouvant affecter d'autres oiseaux ou mammifères.

L'ingestion de débris de plastique cause une inflammation chronique endommageant l'estomac et le tractus digestif, compromettant la croissance et la survie. La plasticose affecte surtout le proventricule, première chambre de l'estomac qui ne peut cicatriser à cause de l'inflammation. Une grande quantité de tissus cicatriciels rend l'estomac moins flexible et moins efficace pour la digestion. De plus, les plastiques affectent les glandes tubulaires des oiseaux les rendant plus vulnérables aux infections, aux parasites, et interfèrent avec l'absorption des vitamines. Jusqu'à 90 % des oisillons seraient contaminés par le plastique régurgité par leurs parents, leur estomac demeurant rempli de plastique non digéré. Les oisillons contenant le plus de plastique ont un plus petit poids lorsqu'ils sont attrapés ou trouvés morts sur la plage. Leurs ailes tendent à être plus courtes, la croissance de leur bec n'est pas terminée et la chimie de leur sang est modifiée. Certains oisillons transportent 10 % de leur poids corporel en plastique au moment où ils doivent s'envoler pour la mer du Japon, apprendre à se nourrir eux-mêmes pour la première fois et retrouver le chemin de l'île Lord Howe cinq ans plus tard. Des chercheurs britanniques ont établi une corrélation entre la quantité de plastique dans l'estomac des oisillons et la longueur de leurs ailes et une association entre le nombre de plastique et le poids total de l'oiseau. Les



Puffin à pieds pâles © Tom Grey / tgreybirds.com

oiseaux servent un peu de marqueur pour la santé de tout l'écosystème marin de dire Alex Bond, conservateur principal des oiseaux au Musée d'histoire naturelle de Londres. ■

La Recherche : janvier/mars 2023

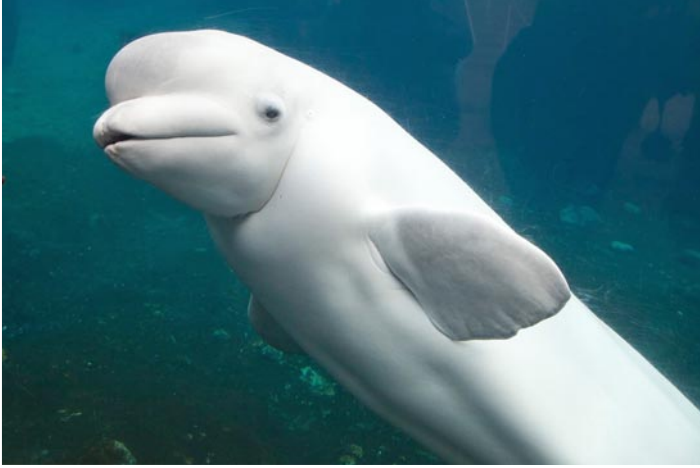
ABEILLE ET MATHÉMATIQUE

Des études démontrent que les abeilles sont capables de compter. Capables de compter jusqu'à 5 ou 6, elles possèdent la notion du zéro, réalisent des



Abeille © David Boily / Archives La Presse

opérations arithmétiques simples comme effectuer +1 et -1 et sont capables de faire la différence entre des nombres pairs et impairs. De plus, elles peuvent se représenter des nombres sur une ligne, la ligne mentale numérique, faisant la différence entre nombre plus grand que ou plus petit que, la position d'un nombre n'étant pas absolue dépendant du nombre de référence. La ligne mentale numérique proviendrait de la latéralisation des hémisphères cérébraux droit et gauche qui traitent les informations de façon différente. Des études actuelles tentent de vérifier s'il est possible d'inverser la ligne mentale numérique des abeilles, comme chez l'humain, par entraînement à une tâche de droite à gauche. Des systèmes numériques efficaces chez les hyménoptères et chez différentes espèces de vertébrés ou d'invertébrés s'avèrent importants pour la survie, permettant d'identifier où il y a le plus de nourriture, de prédateurs ou de partenaires. Les abeilles possèdent des navigateurs centraux qui partent toujours du même point dans l'espace soit la ruche, devant toujours y revenir. La capacité de compter est mise en œuvre dans les stratégies de navigation. Les abeilles comptent les marques de terrain pour se repérer et prendre des décisions; compter a un sens biologique. ■



La Presse : 10 mars 2023

PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINTE-LAURENT

Les gouvernements fédéral et provincial veulent quadrupler l'aire du parc marin Saguenay-Saint-Laurent passant de 1 245 km² à 5 000 km² d'ici trois ans. Cette augmentation permettrait d'inclure l'habitat essentiel estival du béluga, le territoire pourrait atteindre la rive sud du Saint-Laurent, de s'étendre vers l'aval le long de la Côte-Nord sans toutefois agrandir la portion du parc qui se trouve dans le Saguenay. ■

La Presse : 11 mars 2023

PROTECTION DE LA HAUTE MER

Le 4 mars dernier, après 15 ans de discussions, un premier traité international de protection de la haute mer a été adopté. Cet accord entre les États membres de l'ONU doit être entériné par les 90 pays avant d'entrer en vigueur. La haute mer est constituée des eaux internationales situées à 370 km des côtes comportant plus de 60 % des océans et 45 % de la surface de la Terre. Environ 1 % des eaux internationales font l'objet de protection. La nouvelle entente permettra la création d'aires marines protégées en haute mer. Un des éléments les plus importants du nouvel accord prévoit l'obligation de réaliser des études d'impact sur l'environnement pour des activités prévues en haute mer, zones échappant aux juridictions nationales. Plusieurs scientifiques et groupes environnementaux appellent à la prudence quant à l'exploitation minière des fonds marins vu le peu de connaissances de ces zones. ■

La Presse : 14 mars 2023

POLLUTION DE L'AIR ET INSECTES

Une étude parue dans *Nature Communication*, rapporte qu'en plus de menacer la pollinisation des plantes, la pollution atmosphérique affecte la reproduction de certains insectes. Un des polluants les plus communs, l'ozone, dégrade

les fonctions olfactives des insectes et les phéromones, substances chimiques odorantes à l'origine des réactions sexuelles ou sociales inconscientes sur un individu de la même espèce. L'effet oxydant de la pollution atmosphérique sur les chaînes carbonées des phéromones dure plusieurs jours. Neuf espèces sur dix de drosophiles de l'étude sont touchées, d'autres insectes dont le comportement repose sur les phéromones. Avant l'industrialisation, les niveaux d'ozone naturels d'environ 40 parties par milliard (ppm) au niveau mondial s'élevaient actuellement à environ 210 ppm. D'autres études en cours permettront aux chercheurs de l'Université de Reading en Angleterre, de déterminer dans quelle mesure d'autres insectes volants ou rampants pourraient être affectés. ■

La Presse : 21 mars 2023

CROÛTES DE DÉCHETS PLASTIQUES

Un des endroits les plus isolés du monde, l'île de Trindade située à 1 200 km des côtes du Brésil, subit la pollution des océans, des croûtes de déchets plastiques se sont formées dans les rochers. La géologue, Fernanda Avelar Santos a découvert des croûtes de déchets plastiques ou plasticroûtes à même les rochers. Déjà en 2019, la géologue observait ces croûtes verdâtres sur environ 12 km² sur la plage des Tortues, plus grande réserve écologique au monde pour la ponte des tortues vertes. Les échantillons prélevés sont constitués pour la plupart des restes de filets de pêches, les courants marins ayant apporté une grande quantité de bouteilles et autres déchets domestiques sur l'île. Les êtres humains sont à présent des agents géologiques ayant un impact sur des processus qui étaient totalement naturels. Depuis 2014, d'autres formations rocheuses contenant des plastiques ont été identifiées à Hawaï, en Grande-Bretagne, en Italie et au Japon. ■

La Presse : 18 avril 2023

RÉCIF CORALLIEN

Au large des îles Galapagos entre 400 et 600 mètres de profondeur, des chercheurs ont découvert un récif corallien adapté à l'eau froide. Le récif corallien à l'état vierge aurait au moins plusieurs milliers d'années ou même plus. Cette découverte permettra d'en savoir plus sur ces habitats inconnus, puisqu'il demeure très difficile d'obtenir des informations à plus de 40 à 60 mètres de profondeur. Des outils et équipements technologiques permettront d'accéder à ces informations de dire Jennifer Suarez, responsable de la surveillance des écosystèmes marins dans le parc national de Galapagos. ■

PARUTIONS RÉCENTES

PAR GAÉTANE BOISSEAU

Je vous invite à me faire parvenir toute annonce pour l'une ou l'autre de ces rubriques à mon adresse courriel : gboisseau06@sympatico.ca. Ce service vous est offert gracieusement.



Barrette, C. 2023
L'ÉTONNANT PANDA
ERREUR DE LA NATURE OU MERVEILLE D'ADAPTATION?
Éditions MultiMondes. 132 p. 21,95 \$
Disponible sur ce site : L'étonnant Panda - Éditions MultiMondes (editionsmultimondes.com)



Lavoie, G. 2023
LES RÉSERVES ÉCOLOGIQUES : ÉCRINS D'UN PATRIMOINE MÉCONNU
MultiMondes. 400 p.
Format papier : 44,95 \$
Format PDF : 33,99 \$
Disponible sur ce site : Les réserves écologiques du Québec - Éditions MultiMondes (editionsmultimondes.com)

Ropars, P. et D. Berteaux. 2022
MODÉLISATION DES ÉCOSYSTÈMES TERRESTRES DU NUNAVIK À L'HORIZON 2100
Rapport final remis au Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (Direction de la planification et de la coordination). Université du Québec à Rimouski, 125 pages.
Disponible sur ce site : Modélisation des écosystèmes terrestres du Nunavik à l'horizon 2100 - Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (gouv.qc.ca)



Thibault, M. et S. Blaney. 2023
DES FOURMIS, DES ÉLÉPHANTS ET DES HOMMES
20 ANS D'AVENTURES AFRICAINES
Éditions l'Harmattan. 270 p.
Disponible sur ce site : Des fourmis, des éléphants et des Hommes: 20 ans d'aventures africaines : Thibault, Marc, Blaney, Sonia: Amazon.ca: Livres

BIOagenda

PAR GAÉTANE BOISSEAU

6 MAI 2023 AU 31 JANV. 2024
LA PREUVE PAR L'IMAGE

Découvrez cette exposition de 20 images grand format sélectionnées par le jury de la 14^e édition du concours *La preuve par l'image*. Ces images sont réalisées par des scientifiques oeuvrant dans des institutions canadiennes de recherche.

LIEU

Biodôme. 4777, avenue Pierre-De Coubertin, Montréal. H1V 1B3

POUR PLUS D'INFORMATION

Site Internet : [La preuve par l'image \(espacepouirlavie.ca\)](http://La preuve par l'image (espacepouirlavie.ca))

19 MAI 2023 AU 7 JANV. 2024
SOUS LA CANOPÉE - Exposition spéciale.



Paresseux © Musée canadien de la nature

LIEU

Musée canadien de la nature, 240, rue McLeod, Ottawa (Ontario)

POUR PLUS D'INFORMATION

Site Internet : [Sous la canopée \(nature.ca\)](http://Sous la canopée (nature.ca))

9 ET 10 NOVEMBRE 2023
47^e CONGRÈS ANNUEL DE L'ABQ
LA BIOLOGIE AU CŒUR DE L'AGRICULTURE

LIEU

Centre des congrès de Lévis

5750, rue J.-B.-Michaud, Lévis (QC) G6V 0B2

POUR PLUS D'INFORMATION

Site Internet - Information sur le prochain congrès

Congrès 2023 (abq.qc.ca)



ASSOCIATION des
BIOLOGISTES du
QUÉBEC

6020, rue Jean-Talon Est, bureau 600
Montréal (Québec) H1S 3B1

Tél. : 514 279-7115 Téléc. : 514 279-9315

info@abq.qc.ca www.abq.qc.ca