

Octobre 2023
Numéro 05

Le Climatoscope



**PORTRAIT DES AVANCÉES
SCIENTIFIQUES SUR LES
CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

CLIMATOSCOPE.CA

Dans ce numéro

**NUMÉRO SPÉCIAL ADAPTATION
AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

**BIODIVERSITÉ QUÉBEC :
UNE PLATEFORME POUR
CONNAÎTRE ET PROTÉGER**

**ADAPTATION DES PHOQUES
DU SAINT-LAURENT**

**BILAN CLIMATIQUE DE
L'ADMINISTRATION BIDEN**

**LA TAXE CARBONE AUX
FRONTIÈRES DE L'UE**

**LES SOLUTIONS FONDÉES
SUR LA NATURE**

MÉMOIRE DES INONDATIONS PASSÉES

05

Le Climascope

À propos

Le Climascope est une revue francophone de vulgarisation scientifique portant sur les changements climatiques, publiée annuellement et s'adressant à un lectorat averti, mais non expert. Rassemblant des articles produits par des chercheurs et des chercheuses de toutes les disciplines, *Le Climascope* dresse un état des connaissances scientifiques et présente les toutes dernières initiatives et innovations en matière de changements climatiques. Fondée par une équipe de professeurs et professeures de l'Université de Sherbrooke, la revue favorise la diffusion et la sensibilisation face aux plus récentes avancées scientifiques en la matière, contribuant ainsi au développement des capacités et à la réflexion sur les problèmes, les enjeux, les défis et les solutions pour faire face à cette réalité.

© Le Climascope

Dépôt légal : troisième trimestre 2023
Bibliothèque et Archives Canada
Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISSN 2562-8003

Crédit photo couverture : Russell Lynch

LE CLIMATOSCOPE

2500, boulevard de l'Université
Sherbrooke (Québec) J1K 2R1

POUR SUIVRE NOS ACTIVITÉS

climascope.ca

PARTENAIRES PRINCIPAUX



DIRECTION

Annie Chaloux, Professeure agrégée à l'École de politique appliquée et au Centre universitaire de formation en environnement de l'Université de Sherbrooke

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Gabriel Blouin-Genest, Professeur à l'École de politique appliquée de l'Université de Sherbrooke

Frédéric Bouchard, Professeur au Département de géomatique appliquée à l'Université de Sherbrooke

Annie Chaloux, Professeure agrégée à l'École de politique appliquée et au Centre universitaire de formation en environnement de l'Université de Sherbrooke

Olivier Champagne-Poirier, Professeur au Département de communication de l'Université de Sherbrooke

Dominique Gravel, Professeur au Département de biologie de l'Université de Sherbrooke

Alain Webster, Professeur à l'École de gestion de l'Université de Sherbrooke et président du Comité consultatif sur les changements climatiques

ÉQUIPE

Sylvain Vigier (coordination), **Jennyfer Boudreau**, **Samuel Enright**

RÉVISION LINGUISTIQUE

Valérie Bélanger

REMERCIEMENTS

Nous remercions sincèrement toutes les personnes qui ont évalué les articles pour ce numéro.

PARTENAIRES



Table des matières

INTRODUCTION

L'urgence est aussi à l'adaptation L'équipe du Climatoscope	5
---	---

ÉDITORIAL

Adaptation Futures 2023 : L'opportunité de repenser ensemble l'adaptation aux changements climatiques Alain Bourque	6
---	---

PERSPECTIVES

Le positionnement stratégique du Québec dans la transition énergétique Jeanne Desrosiers, Annabelle Olivier, Guillaume Huot, Laurent Lauzon-Rhéaume et Alexandre Gajevic Sayegh	10
---	----

Communiquer pour l'adaptation de la biodiversité Dominique Gravel	15
---	----

Adaptation climatique juste et considération des pertes et préjudices en situation d'urgence Ivo Wallimann-Helmer	21
---	----

Et si on cultivait notre (auto-)empathie pour nous adapter ? Isabelle Lessard	26
---	----

Tisser les savoirs : quels rôles pour la coordination de la science de l'adaptation aux changements climatiques ? Camille Jonchères	31
---	----

SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Conséquences des inondations à long terme sur la santé mentale Elsa Landaverde et Mélissa Généreux	36
--	----

Les changements climatiques : mise en place d'un environnement optimal pour ravager nos cultures Gaële Lajeunesse et Isabelle Laforest-Lapointe	42
---	----

Solutions basées sur la nature pour la protection des côtes au Canada : enseignements d'expériences à plusieurs échelles en laboratoire Acacia Markov, Jacob Stolle et Ioan Nistor	46
--	----

Biodiversité urbaine : portraits de Montréal, Bordeaux et Barcelone Jérémy Fraysse, Sarah Tardif, Marine Fernandez, Didier Alard, Marie-Lise Benot, Laure Carassou, Bastien Castagneyrol, Mariona Ferrandiz-Rovira, Alain Paquette et Isabelle Laforest-Lapointe	54
--	----

Les phoques et la banquise : réponses comportementales aux changements dans les conditions de glace du golfe du Saint-Laurent Pier-Olivier Cusson, Michael O. Hammill, Xavier Bordeleau et Fanie Pelletier	60
--	----

DROIT ET POLITIQUE

L'évolution de l'importance de l'enjeu environnemental dans l'opinion publique québécoise Jean-François Daoust	66
--	----

Pour un développement socioéconomique résilient : prendre des décisions intégrant les risques climatiques Ursule Boyer-Villemare	70
--	----

Réflexions sur la séquence d'atténuation « éviter-minimiser-compenser » dans les plans régionaux des milieux humides et hydriques au Québec Marc-Antoine Racicot	82
Bilan climatique de l'administration Biden : distinguer le possible du souhaitable Christophe Cloutier-Roy	87
Lorsque l'immobilisme ne tient plus : création d'un fonds pour les pertes et préjudices à la COP27 Philippe Simard, Simon Beaudoin et Annie Chaloux	92
Le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières de l'Union européenne Valériane Thool	96
Place de la santé dans les plans nationaux d'adaptation des pays en développement Fleury Ouendo	101
L'érosion des rives du fleuve Saint-Laurent : doit-on adapter le droit de la navigation ? Charles Gauthier et Catherine Choquette	107
Du « Bandung historique » à l'actualité d'un « Bandung climatique » : à propos du bloc RDC-Indonésie-Brésil pour la défense du climat et la valorisation des forêts tropicales Joël Baraka Akilimali	112
LES JEUNES POUSSÉS	
La nature fait bien les choses Utiliser les propriétés de la nature pour limiter les risques d'inondation	118
Des millénaires d'adaptation Menaces sur la pratique ancestrale du pastoralisme au Sahel	Croissance contre post-croissance Analyse d'un autre monde possible
Tensions entre opinion et information Le rôle des médias d'opinion dans la polarisation du débat sur le climat	L'adaptation pour tous et partout Mise en œuvre des plans d'adaptation dans les petites municipalités du Québec
Quelle différence fait 1°C ? Analyse des effets de la température sur le vivant à plusieurs échelles de temps et d'espace	Ça jette un froid Un outil pour optimiser l'utilisation des véhicules électriques en conditions hivernales
ENJEUX DE SOCIÉTÉ	
Pour la justice climatique dans les Caraïbes : le cas français Vanessa L. Deane	122
Parler « art écologique » en classe pour susciter l'intérêt et la mobilisation environnementale Maia Morel	127
La complexité de la reconnaissance des savoirs traditionnels dans les projets de résilience au changement climatique : cas des îles du Saloum au Sénégal Marie Fall et Mathilde Gouin-Bonenfant	132
Pour ne pas oublier : l'installation de repères de crues dans l'espace habité Emmanuelle Bouchard-Bastien et Philippe Dufour	136
Les projets miniers de la transition : intensifier l'extractivisme sous couvert de la lutte aux changements climatiques Axelle Ferrant	141
Les savoirs endogènes et locaux au service de l'adaptation aux changements climatiques Élisabeth Arsenault, Félicité Arindo, Claire Depardieu et Valentina Donati	146

Introduction

L'URGENCE EST AUSSI À L'ADAPTATION

L'Organisation des Nations Unies indique que le mois de juillet 2023 a été le plus chaud jamais enregistré sur l'ensemble de la planète. Un exemple parmi d'autres : le 2 août 2023, le gouvernement iranien décrétait, sous recommandation du ministère de la Santé, deux jours fériés dans tout le pays afin de protéger la santé de sa population. L'Iran subissait alors une vague de chaleur depuis plusieurs semaines et les hôpitaux devaient faire face à de nombreuses admissions pour coup de chaleur. Plus proche de nous, au Canada, le pays a subi cet été des feux de forêt records ainsi que des inondations tout à fait inhabituelles à ce moment de l'année.

Ces phénomènes climatiques extrêmes de plus en plus fréquents et prolongés sont malheureusement tout à fait en accord avec les prévisions décrites, depuis 1990, dans les multiples rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) au sujet de l'éventualité d'une hausse de la température du globe liée aux gaz à effet de serre (GES). Dans son rapport sur l'état du climat en 2021, l'Organisation météorologique mondiale indiquait que la température moyenne du globe avait déjà augmenté d'environ 1,1 °C depuis l'époque préindustrielle (1850-1900) et que les émissions de GES mesurées cette année-là entraîneraient un réchauffement à la fin du siècle bien supérieur à celui ayant été défini par l'Accord de Paris (1,5 à 2 °C au-dessus des niveaux préindustriels).

Ces informations nous confirment qu'il est plus que jamais urgent de réduire les émissions de GES si l'on veut limiter l'emballement du climat et ses conséquences. Cependant, cela nous indique également qu'une nouvelle réalité climatique s'est déjà mise en place et qu'en plus de lutter contre son amplification, il nous faut maintenant nous adapter à ces nouvelles conditions. C'est aujourd'hui une question de « survie », selon le GIEC.

Dans le cadre du congrès Adaptation Futures 2023 qui se tient cet automne à Montréal (voir éditorial), nous avons souhaité, pour ce cinquième numéro du *Climatoscope*, mettre l'accent sur l'adaptation aux changements

climatiques, véritable urgence mondiale. Le GIEC définit l'adaptation aux changements climatiques comme un « ajustement des systèmes naturels ou humains en réponse à des stimuli climatiques présents ou futurs ou à leurs effets, afin d'atténuer les effets néfastes ou d'exploiter des opportunités bénéfiques » (GIEC, 2022, Annexe II, p. 2898). Vous trouverez dans ce numéro des textes portant l'identification « adaptation », couvrant un large spectre d'enjeux et de disciplines de recherche. Si l'on considère les risques accrus d'érosion des berges du fait des changements climatiques, l'adaptation peut se faire par exemple à l'aide de solutions fondées sur la nature, comme mieux associer et utiliser les capacités de brise-lames de la végétation côtière (voir article de A. Markov et al.). Elle peut également se faire en intégrant mieux les risques climatiques dans les prises de décision lorsque de nouveaux aménagements et investissements en infrastructures doivent être faits (voir article de Boyer-Villemare). Sur le plan international, il est souhaitable que la question de la responsabilité des changements climatiques soit enfin clarifiée pour progresser sur la question de comment aider les pays et les populations les plus vulnérables aux nouvelles réalités climatiques (voir article de I. Wallimann-Helmer). La création d'un fonds financier pour les « pertes et préjudices » lors de la dernière COP27 en Égypte montre une avancée notable sur ces sujets au sein de la communauté internationale (voir article de P. Simard et al.).

Si l'heure H n'est pas encore dépassée pour le respect des engagements de l'Accord de Paris, un nouveau contexte climatique dont on observe les premières conséquences est déjà en place. Les solutions émergeront des travaux et des avancées de toutes les disciplines scientifiques, en concertation avec les pouvoirs publics et les citoyens et citoyennes pour assurer leur mise en œuvre. Nous espérons que ce nouveau numéro du *Climatoscope* facilitera ce maillage et la prise d'actions adaptées.

L'équipe du *Climatoscope*

ADAPTATION FUTURES 2023 : L'OPPORTUNITÉ DE REPENSER ENSEMBLE L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Alain Bourque

Directeur général d'Ouranos

Co-président du comité avisier d'Adaptation Futures 2023

Autrefois perçu comme un enjeu environnemental lointain, distant et abstrait, car trop planétaire, le changement climatique est devenu un enjeu de constante actualité, qualifié d'urgence mondiale aux conséquences économiques et humaines inquiétantes de plus en plus présentes. Tant les derniers rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) que les bulletins de nouvelles de partout dans le monde montrent clairement que les conséquences concernent non seulement tous les continents, mais aussi les pays et leurs régions, voire les localités et les individus, qui sont désormais régulièrement touchés par des inondations petites et grandes, des canicules de plus en plus insupportables, des feux de forêt destructeurs, des sécheresses records, pour ne nommer que quelques extrêmes météorologiques aggravés par ces changements anthropiques du climat. De plus, outre les conséquences de ces événements fort médiatisés, la science, depuis longtemps, et la société, plus récemment, constatent que des changements progressifs contribuent à une dégradation subtile, mais considérable, de nos environnements naturels et bâtis qui ne sont pas optimisés à notre nouvelle réalité climatique, contribuant à accroître la vulnérabilité collective et individuelle.

Malgré ce constat fort inquiétant, la double solution face aux changements climatiques est heureusement bien connue : il faut, premièrement, réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) afin d'atteindre la carboneutralité dès que possible et, deuxièmement, apprendre à vivre avec les changements résiduels du climat, c'est-à-dire s'adapter. En plus d'être connues, ces deux catégories de solutions ont l'avantage de devoir être implantées par l'ensemble de la planète, offrant ainsi une fantastique opportunité de collaboration à l'échelle de tous les pays, afin de partager nos expériences et d'innover de la façon la plus efficace possible. Dans ce contexte, il devient crucial de pouvoir, de façon régulière, faire ensemble des bilans scientifiques et pratiques, échanger sur nos expériences et leurs applicabilités, améliorer nos façons de faire afin d'accroître l'ampleur des résultats et accélérer la vitesse de la lutte aux changements climatiques.



Une série de conférences qui permet de regrouper la communauté mondiale de la science et de la pratique de l'adaptation

Dans le domaine de l'adaptation aux changements climatiques, la série de conférences Adaptation Futures, gérée par le Programme scientifique mondial pour l'adaptation (WASP, en anglais), sous l'égide du Programme des Nations Unies pour l'environnement, fait partie de la conférence internationale qui permet de regrouper la communauté mondiale de la science et de la pratique de l'adaptation. Depuis sa première édition en Australie, cette conférence, qui a lieu tous les deux ans depuis 2010 (figure 1), a notamment su réunir les grands projets et réseaux d'adaptation afin d'échanger sur leurs activités, résultats, extrants et retombées. Elle a aussi permis de faciliter la communication des meilleures données scientifiques disponibles, des bonnes pratiques et des leçons apprises, en plus d'offrir l'opportunité, pour les principales parties prenantes, y compris les décideurs à l'échelle locale, régionale et mondiale, tant au public qu'au privé, de se rencontrer, d'échanger des idées et de mettre en place des collaborations et des partenariats.

Lors de chaque édition, un effort particulier est dédié au renforcement des capacités des participants et participantes qui sont en début de carrière, en particulier pour les acteurs des pays du Sud qui, comme on le sait, sont les plus à risque face aux changements climatiques tout en ayant très peu contribué à la problématique. Tant le comité de direction que le comité scientifique de l'événement essaient aussi de prioriser des thématiques émergentes de façon à contribuer à une avancée plus rapide dans le développement de stratégies d'adaptation efficaces.

Le Canada accueille la septième édition à Montréal, du 2 au 6 octobre 2023

Dès 2017, puis en marge de la conférence Adaptation Futures 2018 à Cape Town, Ouranos et le gouvernement du Canada ont discuté afin de proposer la candidature du Canada pour l'édition alors prévu pour 2022. Dans le cadre d'un processus compétitif international, Ouranos a donc déposé sa candidature début 2019 et appris à la fin de cette même année que la candidature, fortement appuyée par le gouvernement du Canada, était la proposition gagnante, et que l'annonce serait faite en clôture de la prochaine conférence Adaptation Futures, prévue à New Delhi, en Inde, en... avril 2020!

Cette conférence, ayant été reportée en octobre 2021, s'est déroulée uniquement de façon virtuelle, et a été d'une envergure moindre que par le passé. Pour les organisateurs canadiens, la pandémie a incité à revoir plusieurs aspects, notamment son format. En effet, l'apparition soudaine et massive du télétravail, tout comme le développement des outils technologiques permettant des rassemblements virtuels, ont offert l'opportunité de s'attaquer à la problématique du déplacement de milliers de personnes qui émettront des tonnes de GES, contribuant ainsi à aborder ce que certains qualifient d'hypocrisie climatique. Le contact humain direct demeurant crucial dans certains cas, notamment pour les jeunes amorçant une carrière dans le domaine et en quête de mentors, il a donc été rapidement décidé que l'édition Adaptation Futures du Canada, décalée à son tour d'avril 2022 à octobre 2023, serait un événement hybride, visant environ 1 500 personnes sur place et un nombre plus élevé de participants en ligne. Cette approche permettra notamment d'organiser une conférence plus équitable, inclusive et durable, et ce, en utilisant les approches et outils les plus performants développés dans le monde pendant la pandémie afin d'assurer des présentations percutantes malgré une participation à la fois en présentiel et en virtuel.

Un comité aviseur et un comité scientifique de calibre international et satisfaisant à une variété de critères de diversité, notamment au moins un représentant autochtone, ont permis le développement d'un programme qui permettra d'accélérer l'élan mondial en faveur de l'adaptation. Pour ce faire, ils ont aussi convenu qu'il était préférable de prioriser certains aspects, soit des problématiques qui s'amplifieront de façon importante à court terme ou des éléments de solutions qui doivent urgemment prendre leur envol afin de réduire les risques liés aux conséquences des changements climatiques. Ainsi, quatre objectifs transversaux spécifiques se sont rapidement dégagés :

1. Apprendre des savoirs et points de vue **autochtones** et locaux en matière de recherches, politiques, pratiques et actions concernant l'adaptation aux changements climatiques ;
2. Encourager l'adoption plus rapide d'une **adaptation transformatrice** afin d'assurer la résilience à long terme ;
3. Faire valoir les voix marginalisées, notamment celles des pays du Sud, dans une démarche de **justice, d'équité, de diversité et d'inclusion** face aux changements climatiques ;
4. **Accélérer le mouvement** dans le cadre de l'Objectif mondial d'adaptation et du Bilan mondial, et multiplier les actions pour mettre en œuvre une adaptation efficace.

Ayant pris acte de ces objectifs, et conscients de la responsabilité, en tant que communauté, à « joindre l'action à la parole », les comités et les organisateurs tenteront de poursuivre ces buts en organisant une conférence utilisant des moyens plus équitables, inclusifs et sobres en carbone.

De plus, aux yeux des comités, plusieurs thématiques particulières apparaissaient absolument prioritaires à aborder pour l'avenir de l'adaptation. En se basant notamment sur le dernier rapport du groupe de travail numéro 2 du GIEC, le comité scientifique de la conférence a diffusé, notamment sur les réseaux sociaux, une série de thématiques prioritaires envisagées en amont de l'appel à contribution qui aurait lieu à l'automne 2022. Cette approche collaborative et inclusive a donc permis de recueillir des commentaires de la communauté mondiale de l'adaptation au sujet des thématiques sur lesquelles l'appel à contributions serait par la suite basé. Huit thèmes prioritaires se sont dégagés.

Huit thèmes identifiés comme prioritaires pour l'avenir de l'adaptation

Les huit thèmes prioritaires ont la caractéristique de ne pas être des thèmes sectoriels, reconnaissant ainsi l'importance de réfléchir davantage de façon intégrée et favorisant, espérons-le, une meilleure intégration des solutions d'adaptation dans un monde complexe. En effet, les solutions d'adaptation pour l'agriculture ont des implications pour les écosystèmes naturels, la cohésion sociale, la santé des populations, la planification des ressources naturelles et des infrastructures, ainsi que pour le développement économique régional et national. Les huit thématiques ressortent de grandes questions auxquelles Adaptation Futures 2023 tentera de répondre :

1. Apprendre des savoirs et savoir-faire autochtones et locaux sur l'adaptation

Les peuples autochtones veillent sur la terre, l'eau et l'océan depuis des générations, anticipant et réagissant aux variations et aux changements du climat. Comment intégrer les savoirs autochtones et les expériences des autres détenteurs de connaissances pour assurer la résilience à long terme ?

2. Gérer les risques multiples : risques composites, en cascade et transfrontaliers liés aux changements climatiques

Les populations doivent affronter de nombreux défis simultanés, et les changements climatiques ne représentent que l'un des facteurs de stress. Comment prendre en considération la complexité de la situation et les interactions entre les multiples vecteurs de changements climatiques et vulnérabilités au moment de définir et de mettre en œuvre les mesures nécessaires ?

3. Faire des choix d'adaptation : gérer les compromis et rechercher l'efficacité

Il est essentiel d'intégrer les perspectives pour promouvoir des choix d'adaptation qui valorisent la diversité et limitent l'inadaptation. Comment faire une évaluation intégrée de l'adaptation systémique et transformationnelle et maintenir la résilience à long terme ?

4. Lorsque l'adaptation n'est plus possible

Les efforts d'adaptation (et d'atténuation) ne seront pas suffisants face à la complexité de tous les risques climatiques et de toutes les vulnérabilités. Alors, que faut-il faire lorsque notre capacité d'adaptation ne suffit plus pour faire face aux défis climatiques et atteindre les Objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies ?

5. Qui sont les perdants, qui sont les gagnants et qui décide : l'équité et la justice face à l'adaptation

Les effets des changements climatiques touchent les groupes marginalisés et vulnérables de façon disproportionnée. Les efforts pour soutenir l'adaptation doivent donc aborder les questions fondamentales d'éthique, d'équité et de justice.

6. Le pouvoir de la nature dans l'action climatique

Les systèmes humains et naturels sont profondément interconnectés. Davantage d'efforts sont nécessaires pour analyser la relation climat-nature-société et comprendre le potentiel offert par les approches axées sur la nature pour favoriser l'adaptation.

7. Enseigner et apprendre à s'adapter dans un climat en évolution

Les systèmes d'éducation doivent assurer un apprentissage efficace de l'adaptation dans un monde où, pour un grand nombre, les changements climatiques sont une réalité. Comment l'enseignement et l'apprentissage peuvent-ils inspirer l'espoir, embrasser la pluralité des savoirs et nuancer les réalités (et les souffrances) associées à la crise climatique ?

8. Adaptation inclusive de la gouvernance et de la finance : comment y parvenir ?

Des mécanismes de gouvernance adéquats, des processus de prise de décision efficaces et inclusifs, un environnement institutionnel et financier favorable sont essentiels pour mettre en place, accélérer et soutenir un développement résilient face aux changements climatiques. Comment y parvenir ?

De plus, les participants et participantes étant de moins en moins intéressés par des sessions scientifiques classiques où la communication est essentiellement unidirectionnelle et effectuée par la présentation

détaillée de résultats et de méthodologies, les formats à favoriser sont ceux des panels interactifs, des ateliers de discussion ou toute autre approche dynamique qui permettent de maximiser la présence d'une vaste communauté, alors que les détails et résultats précis sont accessibles dans des articles et rapports.

Les défis et les opportunités de l'adaptation

Organiser une conférence internationale pour un enjeu aussi diversifié et planétaire que l'adaptation aux changements climatiques n'est pas simple. Par exemple, malgré la participation à l'identification de huit thématiques prioritaires par des leaders de l'adaptation, une part importante des articles et sessions reçus après l'appel à contributions s'alignait davantage autour de silos thématiques et organisationnels des acteurs de l'adaptation. De plus, malgré le désir des pays développés d'aider les plus vulnérables à s'adapter, les processus d'obtention de visa ou les coûts prohibitifs des conférences, même hybrides, pointent vers une multitude d'obstacles qui nuisent au développement de la capacité d'adaptation mondiale. Malgré les petits défis, il y a fort à parier que, tant pour les nombreux organisateurs et partenaires concernés que pour les participants et participantes représentant plus d'une centaine de pays, les nombreuses actions qui découleront des nombreuses rencontres seront compatibles avec le slogan de la conférence : **Innover pour s'adapter ensemble**. En effet, au-delà des petites barrières à l'adaptation, c'est surtout la volonté politique des individus, des organisations, des décideurs et des politiciens à innover de façon collaborative qui permettra de relever le défi de l'adaptation de la façon la plus efficace possible.



Credit photo : UNICEF - Marco Dominio



Crédit photo : National Renewable Energy

Perspectives

POSITIONNEMENT STRATÉGIQUE DU QUÉBEC DANS LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Jeanne Desrosiers

Étudiante à la maîtrise
Département de science politique
Université Laval

Guillaume Huot

Étudiant à la maîtrise
Département de science politique
Université Laval

Alexandre Gajevic Sayegh

Professeur agrégé
Département de science politique
Université Laval

Annabelle Olivier

Étudiante à la maîtrise
Département de science politique
Université Laval

Laurent Lauzon-Rhéaume

Étudiant à la maîtrise
Département de science politique
Université Laval

La transition énergétique est en cours. Les énergies renouvelables offrent un kWh moins cher que les énergies fossiles presque partout au monde. Les marchés financiers anticipent le surplus d'offres et la chute de la demande pour les énergies fossiles à long terme, malgré les bouleversements géopolitiques, comme la guerre en Ukraine en 2022. Entre gouvernements et compagnies privées, les engagements envers la cible zéro-net émissions en 2050 se multiplient. Cependant, la communauté planétaire n'est pas encore sur la voie d'une décarbonisation profonde.

La transition énergétique s'avère donc être une occasion à saisir pour le Québec, c'est-à-dire réduire ses émissions de GES tout en créant des emplois et en propulsant l'économie de la province, afin que celle-ci s'adapte et tire profit d'une nouvelle réalité énergétique. On peut distinguer trois manières d'avoir un avantage stratégique dans la transition : premièrement, exporter de l'électricité ou des combustibles verts. Ensuite, contrôler des ressources naturelles nécessaires pour les énergies propres, comme le lithium et le cobalt. Enfin, prendre les devants dans les technologies, notamment pour le transport électrique — automobiles, trains, camions, y compris les batteries et bornes de recharge. Cet article explore, dans cet ordre, les perspectives pour ces trois stratégies au Québec d'ici 2050.

Exportation d'électricité

Le marché nord-américain d'électricité propre est voué à croître dans les prochaines décennies. Par exemple, d'ici 2030, les États-Unis visent à atteindre une électricité décarbonée à 100 %. Avec son énergie propre abondante, son environnement institutionnel et réglementaire stable, ainsi que son expertise, le Québec pourrait devenir un exportateur d'électricité propre de premier plan et profiter de cette demande grandissante. Le succès du développement de la filière éolienne témoigne d'ailleurs de la capacité de la province à mettre en œuvre de nouveaux développements énergétiques (Fournis, 2017). Dans cette perspective, il est important d'estimer la demande et l'offre prévues en électricité propre, de même que le potentiel apport des sources complémentaires comme le solaire et l'éolien.

Si le Québec veut atteindre ses objectifs climatiques tout en assurant sa prospérité économique, la province devra développer sa production d'électricité. Selon les estimations d'Hydro-Québec (HQ) en 2022, la demande en électricité devrait augmenter de 20 TWh d'ici 2029 et de 100 TWh d'ici 2050. En suivant la trajectoire des besoins actuels, la province aura besoin de nouveaux approvisionnements en électricité dès 2027.

En ce qui a trait à l'offre énergétique, la production électrique s'élevait à 212,9 TWh en 2019. Dans son plan stratégique 2022-2026, HQ vise à accroître sa capacité de production d'environ 10 % et mise sur l'efficacité énergétique pour augmenter son offre en énergie. En 2019, le bilan énergétique du Québec nous apprenait que 52 % de l'énergie québécoise était perdue à cause d'inefficacités lors de la transformation, du transport et de la consommation de l'énergie. La cible d'HQ pour 2032 est d'économiser 8,9 TWh d'énergie en faisant une utilisation plus optimale. Ces données nous laissent présager que le Québec est capable de répondre à ses besoins à court terme. Toutefois, l'approvisionnement pour les horizons temporels plus lointains, par exemple 2050, reste incertain.

FILIÈRE SOLAIRE

La filière solaire est peu développée au Québec : en 2019, elle représentait moins de 1 % de son mix énergétique (Belmokhtar et Durette, 2021). Néanmoins, le potentiel solaire québécois n'est pas négligeable, avec un potentiel photovoltaïque moyen de 1 183 kWh/an/m². Le potentiel québécois surpasse celui du Canada, qui est de 1 131 kWh/an/m², mais reste en deçà de celui de 1 800 kWh/an/m² du sud de la Californie (Global Solar Atlas, 2023), par exemple. Incorporer l'énergie solaire dans l'approvisionnement énergétique du Québec lui permettrait de diversifier son mix énergétique

et de répondre à la demande croissante en énergie (Belmokhtar et Durette, 2021). Néanmoins, le développement d'énergie solaire pose des défis en matière d'acceptabilité sociale, de droits fonciers, de contribution à l'économie nationale et de consultations des citoyens touchés directement par le projet, particulièrement lorsque celui-ci se mettra en place dans des zones habitables ou agricoles et des collectivités autochtones. Des questionnements environnementaux liés à l'extraction de minerais essentiels peuvent également être soulevés. L'énergie solaire a donc un potentiel intéressant pour le Québec, mais il faut également considérer ses contreparties en matière de justice et d'équité sociale, puis de coûts environnementaux (Chapman, McLellan et Tezuka, 2018).

FILIÈRE ÉOLIENNE

En 2019, l'éolien était responsable d'environ 5 % de la production d'électricité de la province. Le potentiel éolien théorique du Québec est très élevé, considérant l'immensité du territoire, étant estimé à 12 250 TWh (Herrman et Huraux, 2015). Toutefois, le potentiel techniquement exploitable et intégrable au réseau serait de l'ordre de 61 à 74 TWh (Herrman et Huraux, 2015), soit environ le tiers de la production électrique actuelle¹. L'éolien pourrait donc jouer un rôle important dans l'approvisionnement futur d'électricité propre au Québec. À l'instar de l'énergie solaire, la filière éolienne fait face à certains défis, notamment au sujet de l'affrontement de visions différentes quant à la place et au rôle de l'éolien dans le développement socioéconomique des régions (Fournis, 2017).

Malgré tout, les développements précédents nous laissent envisager que le Québec pourra répondre à ses besoins en énergie propre à moyen terme (c'est-à-dire en 2030). Toutefois, à long terme, avant d'en exporter davantage vers ses voisins, la province devra saisir pleinement l'opportunité représentée par ses filières éoliennes et solaires et consommer l'électricité de manière optimale.

Minéraux critiques

Le Canada est un producteur minier mondial considérable, statut auquel le Québec contribue fortement en tant que province avec la plus grande variété de minéraux critiques exploités. En considérant les sites d'exploitation déjà en fonction et les prospections, le Québec possède un potentiel minier dans la transition énergétique en ce qui concerne la production de graphite, de titane et de vanadium, de lithium, de nickel, de cuivre, de cobalt et des éléments du groupe platine, des éléments

1. Cette estimation ne considère toutefois pas les gains possibles dans l'amélioration des turbines éoliennes.

des terres rares, de niobium et de zinc (Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles [MERN], 2020, p. 10). Le constat suivant semble néanmoins s'imposer : le Québec ne sera pas un joueur incontournable du marché des minéraux critiques et stratégiques, mais il aura l'opportunité de tirer son épingle du jeu s'il joue bien son rôle (MERN, 2020, p. 8). Il restera cependant un débat, soit à savoir si la population est prête, après un ralentissement de ces activités sectorielles, à revivre un boom minier qui pourrait avoir des conséquences importantes sur le paysage environnemental, social et économique québécois.

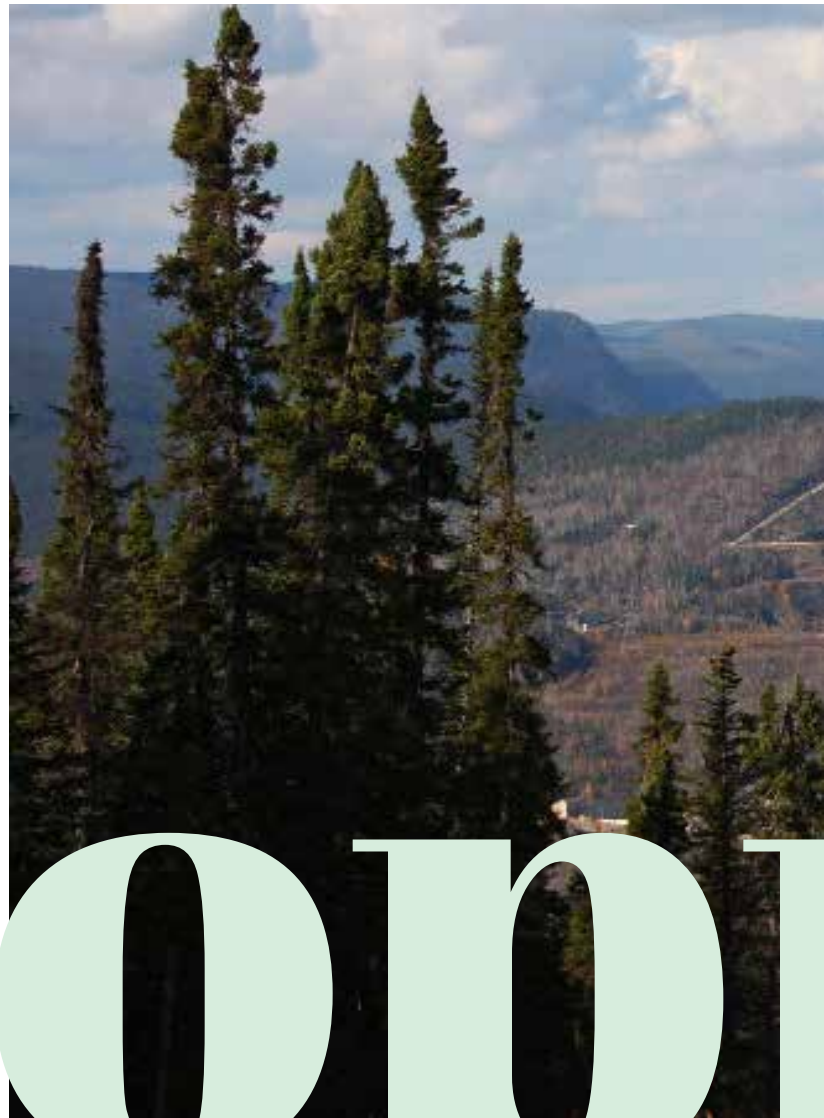
Si la voie de l'exploitation était prise, le Québec aurait la possibilité de se distinguer de trois façons cruciales qui pourraient l'élever au statut de leader international en développement minier. Dans un premier temps, grâce à des investissements et à des efforts importants en matière de recherche et développement, le Québec pourrait développer une expertise concurrente et appréciée en matière de pratiques d'exploitation de minéraux critiques sur la scène internationale. En effet, le tout est d'autant plus réalisable qu'un vivier de formation assez important et prometteur est déjà en place au Québec (centres de formation, établissements collégiaux et universitaires) et pourrait se démarquer davantage à l'étranger si on lui en donne la possibilité (MERN, 2020).

Deuxièmement, les minéraux critiques exploités au Québec auraient la possibilité de se démarquer et de devenir des produits de choix sur le marché grâce à la responsabilité sociale et environnementale de la production québécoise. En effet, la province peut arriver à se démarquer face à des joueurs imposants comme la Chine et la Russie grâce à des standards sociaux et environnementaux de production élevés. Les standards de la province sont déjà élevés, mais pourraient l'être davantage, comme le scandale relatif aux émissions d'arsenic de la Fonderie Horne de Glencore le démontre (où le secteur privé n'a pas été forcé à respecter des standards d'émissions de polluants chimiques préservant la santé des populations locales). Alors que la Chine, possédant une immense proportion des mines en Afrique subsaharienne, acquiert et confirme une réputation condamnable en matière de normes environnementales et de droits de la personne (Simon, 2022), le Québec propose des produits qui offrent une option plus éthique et responsable à ses compétiteurs. La province pourrait accroître sa distinction en la matière en renforçant ses normes actuelles pour favoriser notamment la consultation des Premières Nations et les contrôles de rejets industriels, en adhérant à des normes et certifications existantes et potentiellement en créant de nouveaux standards (MERN, 2020).

Finalement, le Québec est déjà arrivé au constat que, pour parvenir à répondre à la demande en explosion sans catastrophe écologique, le recyclage de ces

matières critiques est nécessaire. Ainsi, en faisant de l'économie circulaire un pilier de sa stratégie, le Québec pourrait parvenir non seulement à venir davantage son image de producteur minier responsable, mais il pourrait aussi accroître sa production en offrant également des produits recyclés. Mais surtout, grâce à la recherche et au développement, il pourrait exporter son expertise et ses technologies pour recycler ces minéraux, qui le sont toujours très peu pour le moment (MERN, 2020 ; PwC, 2021).

La question reste à savoir qui bénéficiera du potentiel nouveau boom minier au Québec. Pour le moment, le gouvernement semble davantage faciliter l'accessibilité extérieure aux ressources québécoises : les avantages fiscaux proposés aux compagnies minières sont nombreux pour favoriser l'installation de compagnies étrangères. Or, conformément aux principes directeurs du plan de valorisation des minéraux critiques et stratégiques du gouvernement québécois, il serait préférable de favoriser l'exploitation minière menée par des compagnies provinciales, qui sont suffisamment nombreuses et en mesure de s'atteler à la tâche si les moyens leur en sont donnés (MERN, 2020 ; PwC, 2021). Autrement, ce serait passer à côté du principe de « maximis[er] les retombées dans les régions



productrices de MCS, contribuant ainsi à leur prospérité économique » (MERN, 2020, p. 13), de même que de remettre en question la possibilité d'atteindre une véritable souveraineté énergétique dans le cadre de la transition. La gouvernance du secteur minier dans de la transition énergétique reste à clarifier, faute de quoi, sans coordination, la soutenabilité des activités ne peut être garantie.

Prendre les devants dans les technologies propres

Le Québec est bien positionné pour prendre les devants dans les technologies sobres en carbone qui seront cruciales pour sa transition énergétique. Le gouvernement québécois, depuis le début de la décennie 2010, a opté pour l'électrification de ses transports comme voie de réduction de ses émissions de GES. Dans cette même direction, en 2020, le gouvernement du Québec a annoncé que la vente de véhicules à combustible fossile sera interdite d'ici 2035. Le Québec doit donc investir dans les technologies qui lui permettront de réaliser cette électrification des transports.

TRANSPORT ÉLECTRIQUE

En 2021, la filière québécoise des transports électriques représentait un chiffre d'affaires de 3,3 milliards de dollars et employait 9 308 individus au sein de 177 entreprises. De plus, l'évolution de l'industrie manufacturière des transports électriques est notable. En cinq ans, soit de 2016 à 2021, le chiffre d'affaires de l'industrie a augmenté de plus de 300 %, le nombre d'emplois a augmenté de 375 %, et le nombre d'entreprises a grimpé de 120 % (Propulsion Québec, 2021). Concernant le transport de marchandises, Pedinotti-Castelle et al. (2020) projettent qu'une électrification rapide se fera dès 2030 pour les camions légers. Dans la même étude, il est projeté que l'industrie du transport moyen et lourd se dirigera plutôt vers des véhicules hybrides. Toutefois, dans un scénario avec une augmentation considérable des cibles de réduction de GES, la part du marché des véhicules électriques moyens et lourds augmente considérablement. Ainsi, il existe un potentiel de développement pour la manufacture pour le transport moyen et lourd, pour les camions légers et pour les composantes des véhicules électriques au Québec, et le gouvernement sortirait gagnant de soutenir davantage les entreprises œuvrant dans ce secteur (Pedinotti-Castelle et al., 2020).



Crédit photo : Axel Drainville

res

BATTERIES

Le Québec compte plusieurs joueurs à des endroits clés dans la chaîne de valeur de la filière des batteries lithium-ion, nécessaires au transport électrique. Il est projeté que la demande mondiale en batteries lithium-ion atteindra plus de 3 500 GWh en 2040. En ce moment, l'Europe et les États-Unis, deux grands joueurs dans la production de véhicules électriques, n'ont pas la capacité de production nécessaire pour répondre à la hausse de la demande des véhicules électriques. Ainsi, selon un rapport de Propulsion Québec de 2019, une course à l'augmentation de la production de batteries a été lancée, ce qui a comme conséquence la multiplication par 10 de la capacité mondiale projetée de production de cellules de batteries d'ici 2028 par rapport au niveau de 2017, atteignant environ 1 500 GWh. Aussi, la part du marché nord-américain dans la production mondiale de batteries est appelée à augmenter, passant de 5,5 % en 2017 à 13,4 % en 2028. Le Québec aurait donc intérêt à contribuer à l'expansion de ce marché. En effet, la province détient déjà un savoir-faire important dans l'extraction de minéraux ainsi que dans le développement et l'assemblage des véhicules électriques, deux étapes importantes de la chaîne de production des batteries.

Conclusion

A la suite de l'analyse de trois stratégies, nous pouvons conclure que le Québec pourrait se positionner favorablement durant la transition énergétique, en faisant profiter son économie. Concernant l'exportation d'électricité, considérant sa demande croissante dans la province, le Québec devra miser sur l'efficacité énergétique, tout comme l'approvisionnement en nouvelles sources, comme l'énergie solaire et éolienne, qui présentent un potentiel considérable. Pour ce qui est du contrôle des ressources naturelles nécessaires pour les énergies propres, la province aura la possibilité de s'élever au statut de leader international, en misant sur le développement de ses pratiques d'exploitation, le respect de normes environnementales et sociales élevées, ainsi que le recyclage des matières critiques, tout en misant sur les compagnies provinciales. Enfin, la province doit exploiter son potentiel dans le développement des technologies pour le transport électrique, en particulier les batteries, les camions légers, ainsi que les véhicules électriques moyens et lourds.

RÉFÉRENCES

Belmokhtar, K. et Durette, D. (2021). *L'énergie solaire au Québec : un brillant avenir se dessine à l'horizon*. Repéré à <https://nergica.com/energie-solaire-quebec/>

Chapman, A. J., McLellan, B. C. et Tezuka, T. (2018). Prioritizing mitigation efforts considering co-benefits, equity and energy justice: fossil fuel to renewable energy transition pathways, *Applied Energy*, 219, p. 187-198.

Fournis, Y. (2017). « L'énergie éolienne au péril de la transition ? Le succès résistible du compromis éolien au Québec », *Revue internationale de politique comparée*, 24, p. 77-99.

Herrman, M. et Huraux, C.-A. (2015). *L'énergie éolienne et son exploitation au Québec : un aperçu des enjeux socio-économiques*. Repéré à <https://www.create.ulaval.ca/2015-5-tenergie-eolienne-et-son-exploitation-au-quebec-un-aperçu-des-enjeux-socio-économiques>

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (2020). *Les minéraux critiques et stratégiques : Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025*. Repéré à https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/plan-strategique/PL_valorisation_mineraux_critiques_strategiques.pdf

Pedinotti-Castelle, M., Pineau, P.-O. et Amor, B. (2020). *Décarbonisation du transport routier des marchandises au Québec : Scénarios de réduction des émissions de GES et électrification*. Repéré à <https://energie.hec.ca/cgse-hec-re042020/>

Propulsion Québec (2021). *L'industrie québécoise*. Repéré à <https://propulsionquebec.com/quebec/>

PwC (2021). *Portrait des chaînes de valeur des minéraux critiques et stratégiques - Volet 1 : Cartographie des chaînes de valeur des minéraux critiques et stratégiques*. Repéré à https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/documents_soutien/secteur_activites/mines/portrait_mineraux_strategiques_volet1.pdf

Simon, T. (2022). « Dans l'enfer des mines de cobalt ». *La Presse*. Repéré à https://plus.lapresse.ca/screens/61e0f812-2d23-468d-8379-fd7b7cc2165c%7C_0.html.

Whitmore, J. et Pineau, P.-O. (2022). *État de l'énergie au Québec 2022*. Repéré à <https://energie.hec.ca/eeq/>



Crédit photo : Dave



Crédit photo : Kanrawee Jinpanich

Perspectives

COMMUNIQUER POUR L'ADAPTATION DE LA BIODIVERSITÉ

Dominique Gravel
Département de biologie
Université de Sherbrooke

Coralie Beaumont
Département de droit
Université de Sherbrooke

Vincent Beauregard
Département de biologie
Université de Sherbrooke

Jean-François Bolduc
École de design
Université Laval

Sabrina Courant
Ministère de l'Environnement,
de la Lutte contre les changements
climatiques, de la Faune et des Parcs
Gouvernement du Québec

Guillaume Larocque
Centre de la science de la biodiversité
du Québec
McGill University

Frédéric Lépinay
École de design
Université Laval

Anouk Simard
Ministère de l'Environnement,
de la Lutte contre les changements
climatiques, de la Faune et des Parcs
Gouvernement du Québec

La biodiversité, c'est l'extraordinaire variation de la vie sur Terre, dans toute son originalité. Ce sont aussi les processus du vivant, comme la décomposition des sols, la photosynthèse et tout ce qui rend le monde unique et diversifié, tels les gènes et les paysages. Les changements climatiques bouleversent la biodiversité qui, naturellement, s'adapte autant que possible. Pour prendre de bonnes décisions de protection, de conservation et de restauration, il importe de bien connaître la biodiversité et de la suivre dans un climat changeant. En effet, pour protéger une espèce, encore faut-il savoir où elle se trouve aujourd'hui et où elle sera dans dix ans. Très vite, un enjeu crucial apparaît : comment gérer ces montagnes de données sur la biodiversité et comment les partager et les communiquer au plus grand nombre ?

L'adaptation aux changements climatiques est définie comme un processus d'ajustement des systèmes naturels et humains à un environnement en changement. La modélisation climatique — tout comme la prédiction de la réponse des systèmes naturels et humains à ces changements — est une discipline parsemée d'inconnues. Par conséquent, la gestion de l'incertitude est au cœur des stratégies d'adaptation, qui doivent nécessairement être dynamiques : inscrites dans un cycle où se succèdent des étapes d'évaluation, de planification, d'implantation et de suivi de la performance. Ainsi, toute démarche d'adaptation doit nécessairement comprendre un système de surveillance des mesures mises en place. Encore faut-il que ces informations soient accessibles à l'ensemble de la société, notamment aux journalistes, aux gestionnaires de territoires, à la société civile ainsi qu'aux citoyennes et citoyens pour les impliquer dans un processus de rétroaction.

Les connaissances scientifiques sur la biodiversité et ses changements progressent à un rythme comparable à celles sur les changements climatiques. Toutefois, l'information sur les changements climatiques prend un espace croissant dans les médias nationaux et internationaux, contrairement à celle sur la biodiversité et ses changements (Legagneux et al., 2018), qui tend à rester à l'intérieur de la communauté de la recherche. Alors, communiquer efficacement les enjeux sur la biodiversité, ses changements et son adaptation dans un contexte du réchauffement du climat s'avère un défi de taille et devrait être une priorité pour la recherche (Gravel, 2021).

Dans ce contexte, un nouveau partenariat scientifique, Biodiversité Québec, est né dans l'objectif de faciliter l'observation, l'analyse et le partage d'information sur l'état de la biodiversité au Québec. Le corollaire de cette démarche est qu'une communication étroite entre la science, le monde politique et le reste de la société est nécessaire pour permettre l'adaptation des systèmes naturels et humains aux changements climatiques. Cette démarche a officiellement abouti au lancement du portail Web de Biodiversité Québec, en marge de la 15^e Conférence des Parties de la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique, en décembre 2022, à Montréal.

Biodiversité Québec, une solution concrète

Biodiversité Québec a pour mission de colliger les données d'observation, d'améliorer le suivi de la biodiversité au Québec et de rendre accessibles des synthèses et des analyses au public grâce à un portail Web (Encadré 1). Ce partenariat scientifique vise aussi à sensibiliser les

Québécois et Québécoises aux enjeux de la biodiversité ainsi qu'à soutenir les décideuses et décideurs politiques et les gestionnaires de territoire dans leurs décisions grâce à des informations éclairées.

Le gouvernement du Québec, des chercheurs et chercheuses universitaires et de nombreux partenaires participent à cette démarche interdisciplinaire qui regroupe des domaines variés, tels que la biologie, la réflexion sur la conception, l'intelligence d'affaires, l'informatique, la géomatique, la communication stratégique, la modélisation et les statistiques, le droit, la gouvernance et la politique appliquée.

UNE DÉMARCHE ORIENTÉE SUR L'UTILISATEUR

Le portail Web est l'aboutissement d'un long processus de conception s'appuyant sur la réflexion au sujet de la conception, ci-après appelé le *design thinking*. Il s'agit d'une approche de résolution de problèmes qui met l'accent sur la compréhension profonde des besoins des utilisateurs, la génération d'idées créatives et l'itération rapide pour parvenir à des solutions novatrices (Brown, 2008). En se plaçant dans les chaussures des utilisateurs, les concepteurs parviennent à mieux cerner le contexte du problème et à trouver des solutions innovantes. Dans notre cas, le cœur du problème était d'offrir une vitrine sur la remarquable biodiversité du Québec.

La première étape du processus de *design thinking* vise à comprendre les besoins, les motivations et les défis des utilisateurs cibles. Les concepteurs ont misé sur une approche tout à fait nouvelle en proposant l'élaboration conjointe de « proto-personas » avec l'équipe scientifique. Cette collaboration itérative a permis de décrire différents publics ciblés par Biodiversité Québec : les gestionnaires de territoire, les leaders d'opinion, les scientifiques et finalement le grand public, avec une insistance sur la génération montante. Chaque public a été représenté par un personnage fictif avec une courte biographie, une description des aspirations et objectifs en matière de biodiversité ainsi qu'une appréciation des compétences techniques et scientifiques (Figure 1). Contrairement à des approches centrées sur la récolte de données, le design au moyen de proto-persona est plus empirique, basé sur l'imagination et l'expérience des concepteurs. L'utilisation de cette approche est néanmoins vulnérable aux biais, conscients et inconscients, et notre démarche a été complétée par des entrevues qualitatives, desquelles ont résulté des personas.

ÉMILIE ROCHEFORT | La jeune étudiante pleine d'espoir.



STATUT

Représente un membre du grand public de la génération Y ou Z qui s'informe et s'intéresse aux enjeux liés à la biodiversité.

ÂGE: 19 ans

EMPLOI: Étudiante, sciences humaines

FAMILLE: En couple

VILLE: Sherbrooke

PERSONNALITÉ

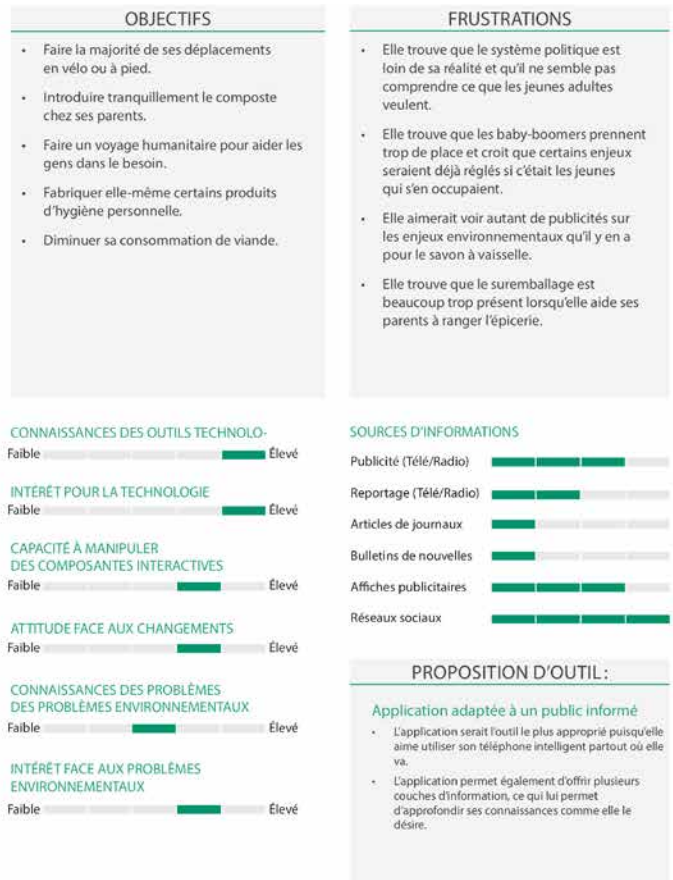
Introverti Extraverti
Thinking Feeling

« Pense, crois, rêve et ose. »

BIO

Émilie est étudiante au Cégep de Sherbrooke en sciences humaines. Comme la majorité des jeunes de son âge, elle a de la difficulté à imaginer son futur. Ne sachant pas encore ce qu'elle souhaite réellement faire de sa vie, elle a décidé que les sciences humaines seraient un bon choix de départ pour explorer le plus d'avenues possible.

Elle s'implique déjà dans quelques comités, que ce soit pour la radio du Cégep ou encore au sein d'un groupe d'écolo amateur qui a pour désir de faire bouger les choses! Ils ne savent pas encore comment s'y prendre, et surtout comment se faire entendre, mais ensemble, ils rêvent d'un monde vert et équitable.



8 | Élaboration des proto-personas

Élaboration des proto-personas | 9

Figure 1. Exemple de fiche pour le proto-persona sur la génération montante

LA DÉMARCHÉ DE PROTOTYPAGE DU PORTAIL

Après l'élaboration des personas caractérisant les différents publics cibles, l'équipe a fait appel à deux cohortes d'étudiants diplômés de la maîtrise en design d'interaction de l'Université Laval. Plus d'une dizaine d'équipes ont proposé différents modèles d'applications : des jeux interactifs sur les papillons à l'intention de la génération montante, des assistants pour les observations citoyennes en randonnée ou encore un tableau interactif d'évaluation d'impacts sur la biodiversité de différents projets de développement. La synthèse de ce matériel a ensuite nourri l'élaboration de la maquette finale soumise à l'équipe de développement. Quatre produits ont été ciblés : un tableau interactif d'accès aux inventaires du Réseau de suivi de la biodiversité du Québec, un Atlas pour accéder à l'ensemble des observations de biodiversité du Québec ainsi qu'à des couches géomatiques (p. ex., scénarios de changements climatiques), un tableau d'indicateurs qui

dresse le portrait sur l'état de la biodiversité du Québec et finalement, une section Découverte pour placer tout ce matériel en contexte, au moyen de courts articles de vulgarisation, de balados et de capsules interactives.

Le travail de Biodiversité Québec partage de nombreux éléments communs avec l'intelligence d'affaires. À l'intersection entre la gestion, les affaires et l'informatique, cette science émergente s'appuie sur l'analyse stratégique, les technologies de l'information, les statistiques et les entrepôts de données, puis les analyse de façon à produire une information permettant d'orienter la prise de décision stratégique. Le portail Web est un archétype de cette démarche, alliant le développement de bases de données (appelé le *back-end* dans le domaine) et leur représentation par différents outils Web interactifs (appelés le *front-end*). Au centre de ces deux couches se trouve une étape d'analyse qui permet de traiter les informations et de les retourner dans un format précis destiné aux utilisateurs.

Adapter la communication sur la biodiversité

Un problème qui motive Biodiversité Québec est de comprendre comment parler et faire parler de la biodiversité. Pour le découvrir, Biodiversité Québec veut explorer différents modèles de communication dans sa section Découverte, notamment pour rejoindre la génération montante, les journalistes et les décideurs et décideuses politiques.

Il est plus difficile, en biodiversité, de trouver un symbole aussi efficace, percutant et parlant que le désormais « célèbre » 1,5 °C entériné dans l'Accord de Paris en 2015. Un nombre, soufflé en 2019 par le rapport de l'IPBES, la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (parfois surnommée « le GIEC de la biodiversité »), se fraye une place dans la discussion publique : un million d'espèces animales et végétales sont menacées d'extinction au cours des prochaines décennies, comme nous l'expliquions dans un précédent article pour *Le Climatoscope* (Gravel, 2020).

Mais un nombre est-il vraiment le meilleur moyen de communiquer à notre disposition ? Après tout, la biodiversité dispose d'un capital de sympathie auquel le climat peut plus difficilement prétendre : la formule du CH₄ vous émeut-elle plus qu'un bébé raton laveur (Figure 2) ?

ON PROTÈGE... SEULEMENT CEUX QU'ON AIME ?

Le défi se corse lorsqu'on parle d'autres espèces, parfois menacées, et à première vue moins attendrissantes, comme les utiles Fées noires aux longues antennes (*Adela caeruleella*) qui décomposent le bois ou la mulette-perlière de l'Est (*Margaritifera margaritifera*), qui produit de jolies perles à partir d'un grain de sable, et les cheumatopsyches¹, à la base de la chaîne alimentaire. On comprend rapidement que bâtir une communication sur la biodiversité uniquement basée sur le critère du « mignon » nous condamne à parler à outrance des ours polaires (*Ursus maritimus*) et à négliger effrontément les corydales cornues (*Corydalus cornutus*).

Peut-être que le Graal de la communication sur le vivant serait, plutôt, la capacité à transmettre la valeur de la biodiversité en elle-même, sans jugement esthétique ni préférences discriminantes entre espèces. Dans cette quête, les espèces emblématiques ne sont plus les têtes d'affiche, mais bien la diversité et la complexité du vivant en soi. Par exemple, quelles ingénieuses technologies naturelles rendent l'air respirable et les sols cultivables ! Quel incroyable chef-d'œuvre de la nature que celui de la décomposition des sols par des micro-organismes aux noms impossibles à retenir !

1. https://biodiversite-quebec.ca/fr/decouverte/quesse_ca_cheumatopsyche



Figure 2. Les enjeux de biodiversité peuvent capitaliser sur une image de marque attachante, comme ce bébé raton laveur. Crédit photo : G. Bendig, Unsplash

MAIS... COMMENT DIRE ?

Bien sûr, la communication est une question de fond, mais aussi de forme : l'important est de transmettre l'information dans une forme intelligible pour la personne qui la reçoit. Autrement dit, par quels outils, par quels canaux, peut-on efficacement communiquer sur la biodiversité ?

L'attention de la population est très sollicitée, notamment par les enjeux climatiques qui s'intensifient. Des auteurs ont d'ailleurs bâti le néologisme d'« infobésité » pour qualifier ces dernières décennies d'abondance d'informations (Sauvaol-Rialland, 2014). Comment y ajouter la couche de la biodiversité ? Une piste intéressante est celle de la communication sur les solutions qu'offre la nature. En effet, la nature est une alliée précieuse pour, notamment, notre bien-être, notre santé et l'action climatique ! Si les enjeux climatiques remplissent la tête des gens, la biodiversité pourrait donc bien faire battre leur cœur.

Comme expliqué précédemment, les canaux traditionnels, comme les médias, paraissent sous-exploités concernant les enjeux de la biodiversité, au même titre que les stories Instagram et les chaînes YouTube. Grâce à ces créatrices et créateurs d'histoires et d'émotions, le milieu pourrait aussi détenir quelques clés pour déverrouiller la conscientisation envers la nature. Citons les cas notables du film *Le Monde du silence* du commandant Jacques-Yves Cousteau, qui a obtenu la Palme d'or du Festival de Cannes et l'Oscar du meilleur film documentaire en 1956, ou, plus récemment, le documentaire *La sagesse de la pieuvre (My Octopus Teacher)*, également récompensé aux Oscars en 2021.

ENCADRÉ 1 : LA BIODIVERSITÉ DU QUÉBEC EN UN SEUL CLIC

Connaissez-vous la biodiversité québécoise près de chez vous ? Peut-être avez-vous déjà observé un dryocopus pileatus, mieux connu sous le nom de grand pic et plus célèbre sous celui de Woody Woodpecker ? Sur quel arbre se trouvait-il ? Un pin rouge (pinus resinosa) ou peut-être une épinette rouge (picea rubens) ?

À ce jour, l'Atlas répertorie plus de 2 200 espèces différentes depuis 1950, observées notamment par des citoyens et citoyennes qui utilisent, entre autres, iNaturalist. De plus, les inventaires de terrains offrent les informations du Réseau de suivi de la biodiversité du Québec (<https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/reseau-suivi-biodiversite.pdf>), qui visent à évaluer les changements dans les écosystèmes et à documenter les conséquences des changements climatiques sur différentes espèces, comme les papillons de jour et les sauterelles (Figure 3). Des indicateurs de la biodiversité permettent de recevoir des informations claires et importantes sur l'état de la biodiversité au Québec. Enfin, l'onglet Découverte fait découvrir la biodiversité québécoise grâce à des contenus vulgarisés qui informent, expliquent, étonnent, voire... fascinent !

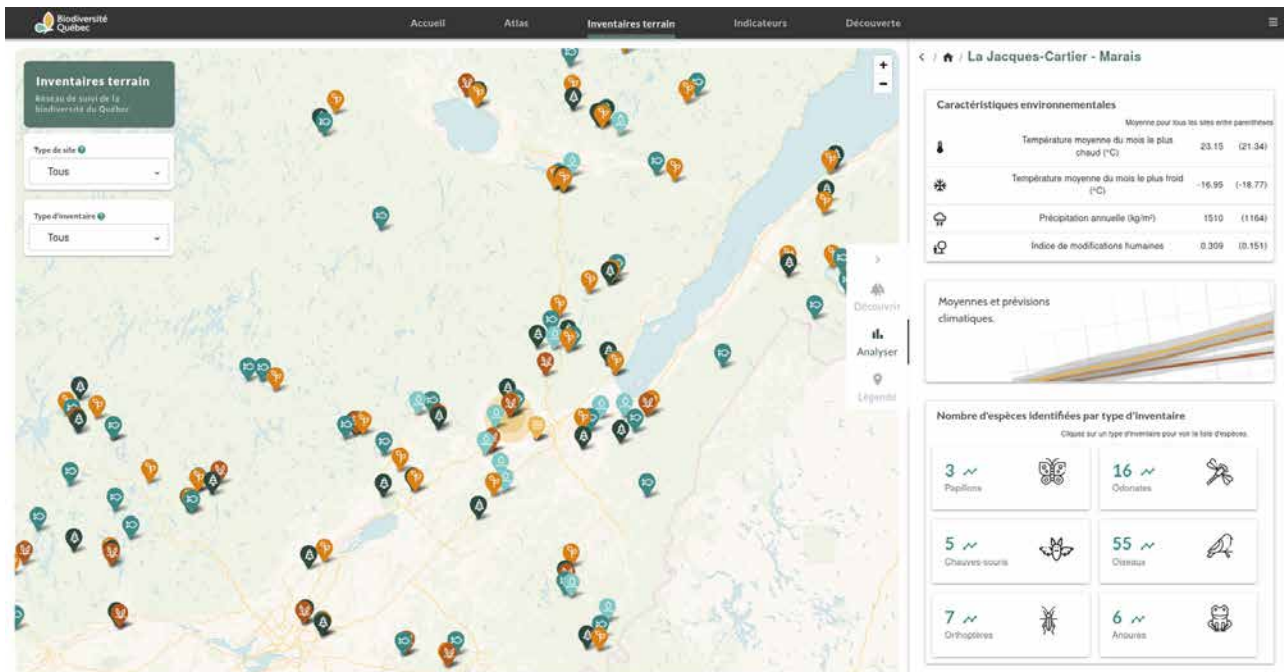


Figure 3. Vue des sites d'inventaire du Réseau de suivi de la biodiversité du Québec

ENCADRÉ 2 : LE NOUVEAU CADRE MONDIAL SUR LA BIODIVERSITÉ ET SON PROGRAMME DE SUIVI

Les négociations qui ont eu lieu à la 15^e Conférence des Parties de la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique se sont conclues par l'adoption du Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal. Le gouvernement du Québec « adhère à cet accord et s'engage à l'appuyer selon ses compétences, ses échéanciers et ses ressources » (Gouvernement du Québec, 2022).

Adopté par 195 États, le Cadre mondial se structure autour de quatre objectifs à long terme pour 2050. L'objectif A porte sur la protection des différentes dimensions de la biodiversité, notamment sur la fin des extinctions d'origine humaine. L'objectif B porte sur l'utilisation durable et la valorisation des contributions de la nature aux populations. L'objectif C porte sur le partage juste et équitable des services écosystémiques. L'objectif D porte finalement sur les moyens à mettre en place, notamment les ressources financières, pour mettre en œuvre pleinement le Cadre mondial de la biodiversité.

Le Cadre mondial de la biodiversité comprend également un cadre global de suivi de la biodiversité, constitué de nombreux indicateurs que les États devront évaluer et rapporter. Chaque pays devra préciser son plan de suivi à la prochaine COP sur la biodiversité. Certains indicateurs sont précis et facilement calculables pour le territoire québécois (p. ex., pourcentage du territoire

sous une certaine catégorie de protection). D'autres sont plus difficiles à régionaliser (p. ex., le *Red List Index*) ou toujours en développement (p. ex., l'étendue des écosystèmes naturels).

RÉFÉRENCES

Berteaux, D., Ricard M., St-Laurent M.-H., Casajus N., Périé C., Beauregard F. et de Blois S. (2018). Northern protected areas will become important refuges for biodiversity tracking suitable climates. *Scientific Reports* 8 : 4623

Brown, T. 2008. Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84-92.

Gouvernement du Québec. 2022. Cadre mondial de la biodiversité de Kunming à Montréal – Québec salue les engagements historiques et y adhère fièrement. Repéré à <https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/cadre-mondial-de-la-biodiversite-de-kunming-a-montreal-quebec-salue-les-engagements-historiques-et-y-adhere-fierement-44913>

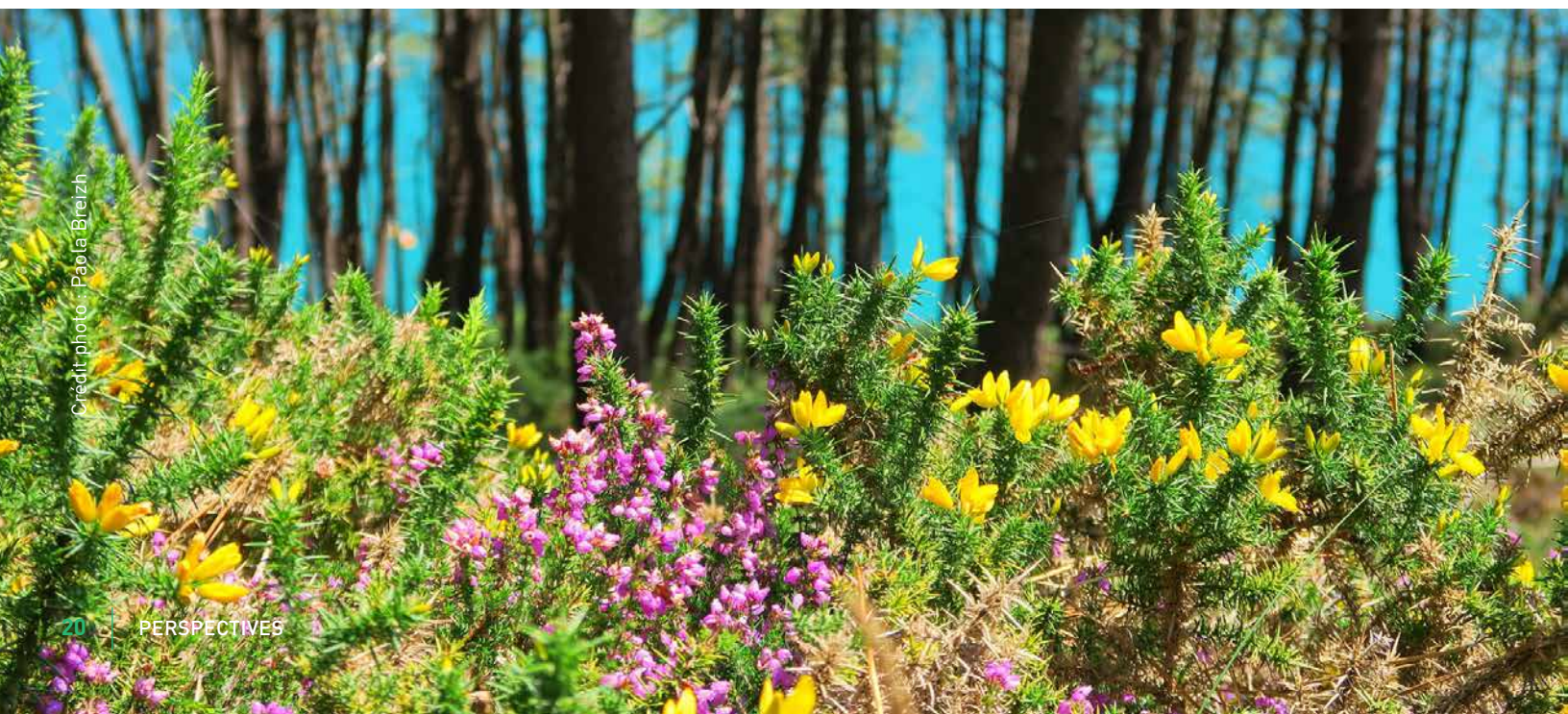
Gravel, D. 2020. Un chiffre pour la biodiversité. *Le Climatoscope*, 2 : 32:38.

Kissling W. D., Ahumada J. A., Bowser A., Fernandez M., Fernández N., Alonso García E., Guralnick R. P., Isaac N. J. B., Kelling S., Los W., McRae L., Mihoub J.-B., Obst M., Santamaria M., Skidmore A. K., Williams K. J., Agosti D., Amariles D., Arvanitidis C., Bastin L., et al. (2018). Building essential biodiversity variables (EBVs) of species distribution and abundance at a global scale. *Biological Reviews* 93 : 600-625.

Legagneux P., Casajus N., Cazelles K., Chevallier C., Chevrinai M., Guéry L., Jacquet C., Jaffré M., Naud M.-J., Noisette F., Ropars P., Vissault S., Archambault P., Bêty J., Berteaux D., Gravel D. (2018). Our House Is Burning: Discrepancy in Climate Change vs. Biodiversity Coverage in the Media as Compared to Scientific Literature. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 5, 1-6.

Pressman, A. 2019. *Design thinking: A guide to creative problem solving for everyone.* Routledge.

Sauvajol-Rialland, C. 2014. Infobésité, gros risques et vrais remèdes. *Expansion Management Review*, 152 : 110-118





Credit photo : Photo Roeder

Perspectives

ADAPTATION CLIMATIQUE JUSTE ET CONSIDÉRATION DES PERTES ET PRÉJUDICES EN SITUATION D'URGENCE

Ivo Wallimann-Helmer

Professeur

Institut des sciences de l'environnement et des sciences humaines

Département des géosciences

Université de Fribourg, Suisse

Selon les rapports du GIEC, les risques d'impacts négatifs des changements climatiques sont très élevés (GIEC, 2022). De nombreuses régions du monde doivent déjà prendre des mesures pour faire face aux effets négatifs des changements climatiques et pour minimiser les risques de pertes et de dommages liés au climat. Par exemple, les changements climatiques peuvent entraîner la perte de vies humaines, la perte de patrimoine culturel, des dommages aux habitations ou à l'agriculture. En particulier dans les communautés de petits exploitants agricoles, ces impacts climatiques menacent de saper leurs moyens de subsistance et leur sécurité alimentaire, conduisant potentiellement à la famine et à d'autres conséquences délétères pour la survie et la stabilité sociale. Cet article explore les implications éthiques des différentes conceptions de la nécessité de s'adapter aux conditions climatiques changeantes et des mesures à prendre en cas de pertes et de dommages climatiques inévitables ou non évités (Roderick et Verheyen, 2008).

Pour explorer les implications morales de l'adaptation au climat et de la compensation des « pertes et préjudices », considérons une variante du célèbre cas de l'étang de Peter Singer (Singer, 1972). Vous passez près d'un étang profond et vous voyez l'enfant d'un inconnu se noyer¹. Dans ce cas, il semble évident que vous avez le devoir de l'aider, du moins si vous n'avez pas à risquer quoi que ce soit d'aussi important sur le plan moral. Si vous ne savez pas nager et que vous risquez de vous noyer si vous essayez de sauver l'enfant, il serait excessif d'attendre de vous que vous sautiez dans l'étang et sauviez l'enfant. En revanche, si vous savez suffisamment bien nager, il serait parfaitement raisonnable d'attendre de vous que vous vous jetiez dans l'étang et que vous manquiez votre autre rendez-vous important. Voici le cas de « l'enfant dans l'étang ». Intuitivement, tout le monde serait d'accord pour dire qu'il s'agit d'une urgence.

1. La variation apportée à l'exemple original est plutôt minime. Singer parle d'un étang peu profond ; on imaginera l'étang suffisamment profond pour qu'il soit nécessaire de nager pour sauver l'enfant.

Considérons maintenant ce que nous appellerons le cas de « la balle dans l'étang ». Un adulte malveillant envoie le ballon d'un petit enfant dans un étang, si loin que quelqu'un doit sauter dans l'eau et nager pour le récupérer. Il ne s'agit pas d'une situation d'urgence. Une aide immédiate n'est pas nécessaire. Il serait approprié de demander à l'auteur du coup de pied malveillant de sauter dans l'étang pour récupérer le ballon, car c'est lui qui est à l'origine de cette situation désagréable. Dans ce qui suit, nous montrons pourquoi le fait de formuler les défis de l'adaptation climatique et des « pertes et préjudices » (PP) d'une manière similaire au cas de « l'enfant dans l'étang » modifie la manière dont les responsabilités climatiques devraient être attribuées dans les domaines de la politique climatique.

Les négociations internationales sur le climat ont tendance à traiter les défis liés à la gestion des effets négatifs des changements climatiques comme s'il s'agissait d'une « balle dans un étang ». Le rythme des négociations qui abordent ces défis se fait comme s'il ne s'agissait pas d'une urgence nécessitant une action immédiate. Les négociations se concentrent principalement sur le montant que ceux qui ont le plus contribué aux changements climatiques devraient payer pour soutenir ceux qui doivent s'adapter aux conditions climatiques changeantes (Vanhala et Hestbaek, 2016).

Dans cet article, nous soutenons que ce n'est pas la meilleure façon de cadrer les défis de l'adaptation au climat et du traitement des PP. Nous montrons pourquoi ces défis s'apparentent davantage à des situations d'urgence et devraient être traités de la même manière que l'affaire de « l'enfant dans l'étang ». Selon qu'un cas d'adaptation climatique ou de PP est considéré comme une urgence, la justification d'une juste différenciation des responsabilités change. Nous soutenons que dans le cas d'une urgence, il n'est pas primordial de savoir qui contribue ou a contribué le plus au problème en question, mais qui est le mieux placé pour aider de la manière la plus concrète et efficace.

Pour justifier ce propos, nous expliquons pourquoi l'analyse du contexte du cadre de réflexion change la norme morale pour déterminer les responsabilités. Nous montrons ensuite pourquoi l'adaptation au climat et les PP doivent être considérées comme des situations d'urgence, ce qui justifie que l'on se concentre principalement sur les capacités d'agir plutôt que sur les contributions aux changements climatiques lors de l'attribution des responsabilités. Cela conduit à la conclusion que dans les situations d'adaptation ou de PP où une aide est nécessaire, ceux qui ont le plus de connaissances, de ressources et de capacités financières devraient aider au mieux de leurs capacités,

sans tenir compte de leurs contributions antérieures ou actuelles aux changements climatiques. Toutefois, il ne s'agit pas de dire par là que les principaux contributeurs aux changements climatiques sont dédouanés, mais d'affirmer simplement qu'à l'heure actuelle, les priorités en matière d'attribution des responsabilités devraient être différentes.

Sensibilité des normes morales au contexte

Pour comprendre pourquoi les contextes définissent les normes pertinentes pour l'attribution des responsabilités et comment ils le font, reprenons les deux cas précédents. Dans le premier cas, la vie de l'enfant qui se noie est en jeu. Si personne ne l'aide, il mourra. Dans le cas de la balle dans l'étang, l'enfant est probablement très triste parce qu'elle a perdu sa balle. C'est également triste pour tous ses amis qui jouent au football avec elle. Cependant, l'enjeu n'a pas la même importance morale que dans le cas de l'enfant dans l'étang. Cela change également ce que l'on peut attendre des nageurs concernés. Dans le cas du sauvetage de l'enfant, on peut attendre beaucoup plus que dans le cas du ballon. Mais dans les deux cas, ce serait trop demander à quelqu'un qui ne sait pas nager que de sauter dans l'étang et de sauver soit l'enfant, soit le ballon. L'importance morale de l'objet de responsabilité considéré, soit l'urgence d'agir, ainsi que les capacités des agents potentiels sont des éléments pertinents pour déterminer la manière dont les responsabilités doivent être attribuées. Chacun de ces éléments sera discuté à tour de rôle.

Déterminer la responsabilité implique toujours l'attribution de la responsabilité de quelque chose. Ce dernier est généralement appelé l'objet de la responsabilité (Wallimann-Helmer, 2019). Dans nos deux cas, il s'agit soit de sauver l'enfant, soit de sauver le ballon. La différence d'importance morale de ces deux objets de responsabilité est liée aux valeurs morales considérées. Dans le cas du ballon, les valeurs pertinentes pour la situation sont la propriété du ballon, la valeur de jouer au football avec des amis et le caractère malveillant de l'adulte. En outre, il se peut que nous nous trouvions dans un parc où les jeux de ballon sont interdits. Il s'agit là de considérations morales importantes, mais elles ne peuvent en aucun cas l'emporter sur l'importance morale de la valeur d'une vie. Le droit à la vie est l'une des valeurs morales les plus fondamentales qui doivent être protégées et préservées à tout prix. L'importance morale de la valeur de la vie explique en partie pourquoi, dans le cas

de l'enfant dans l'étang, il semble moins important de savoir qui est responsable de la noyade de l'enfant. Dans la situation de l'enfant qui se noie, la seule chose qui compte est que l'enfant soit sauvé. Ce n'est pas le cas de la balle dans l'étang.

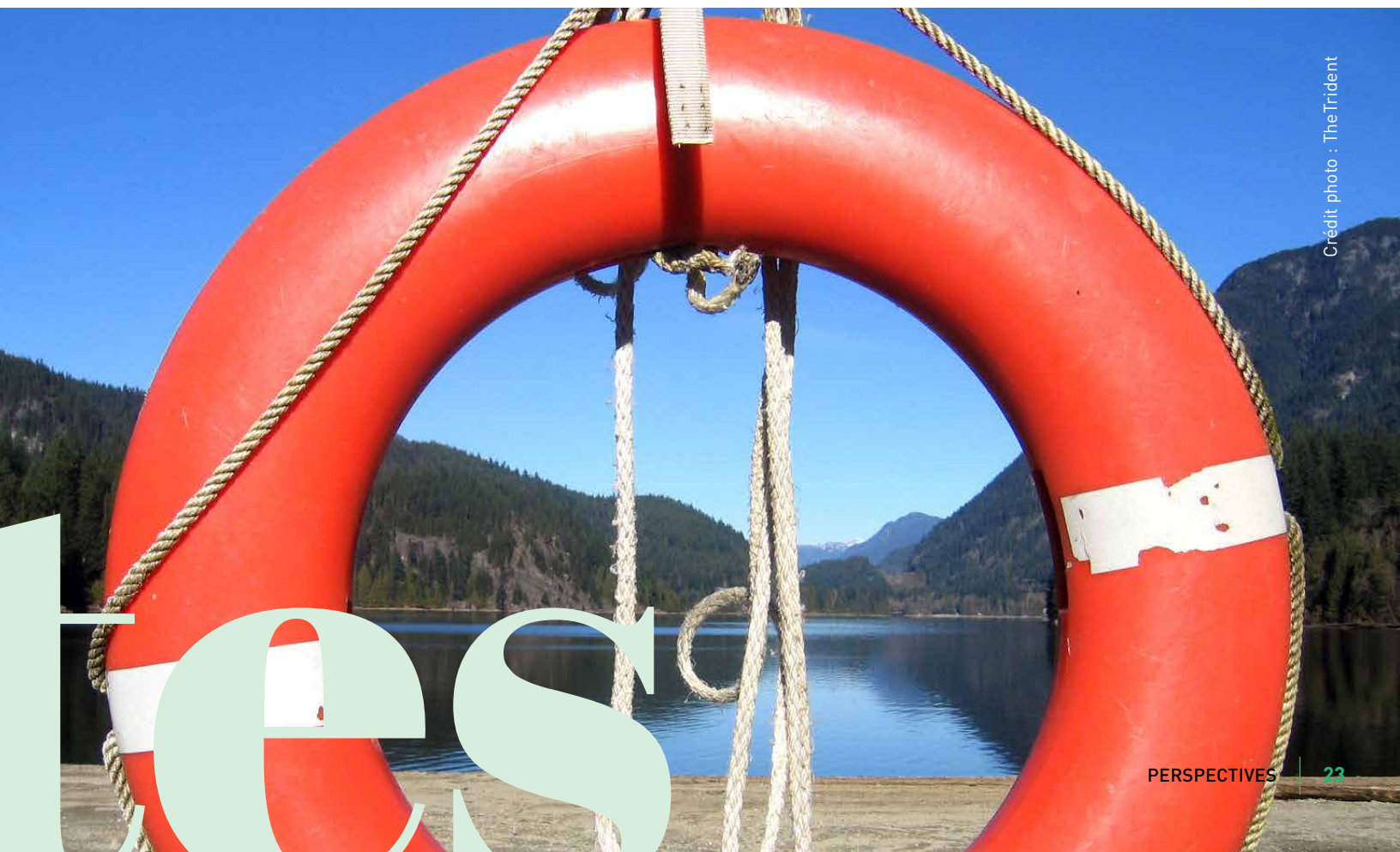
Selon Singer, on peut s'attendre à ce que toute personne ayant le pouvoir d'empêcher quelque chose de moralement mauvais de se produire le fasse si elle n'a pas à sacrifier quelque chose d'une « importance morale comparable » (Singer, 1972). Un tel sacrifice peut concerner la nature de l'action à entreprendre ou ses conséquences pour soi-même ou pour les autres. Si quelqu'un doit faire quelque chose qui implique des coûts d'une importance morale comparable à la vie d'un enfant, on ne peut pas s'attendre à ce qu'il aide l'enfant. De même, si le fait d'aider l'enfant a des conséquences négatives pour les passants ou toute autre chose vivante qui dépassent la mort de l'enfant elle-même, ce serait également trop demander aux agents potentiels. Enfin, risquer sa vie pour sauver un enfant qui se noie peut être héroïque, mais c'est aussi trop demander. La vie d'une personne est d'une importance morale comparable à celle de toute autre personne. Toutefois, dans le cas d'un passant, s'il n'a pas à risquer sa vie, ce n'est pas trop demander que d'attendre de lui qu'il sauve l'enfant qui se noie.

Ces observations peuvent conduire à considérer que si des valeurs morales fondamentales sont en jeu, ceux qui sont les mieux placés pour le faire ont le devoir d'agir, qu'ils aient ou non contribué aux conséquences négatives

en question. Cela est particulièrement important dans les cas d'urgence, comme la noyade d'un enfant dans un étang (Rubenstein, 2007). Une urgence se caractérise généralement par une situation dans laquelle une action immédiate doit être prise. Dans le cas d'un enfant qui se noie, quelqu'un doit agir immédiatement, sinon il mourra. Dans le cas de la balle dans l'étang, nous ne sommes pas confrontés à une situation d'urgence de la même manière.

Compte tenu de ces considérations, nous ne prétendons pas qu'en cas d'urgence, il importe peu de savoir qui a causé le problème ou pourquoi le défi s'est posé en premier lieu. Nous soutenons cependant qu'en cas d'urgence, dans une situation où des valeurs morales fondamentales sont en jeu, il est primordial d'attribuer les responsabilités en fonction des capacités à agir. Moins les valeurs morales en jeu sont importantes et moins il est urgent de résoudre un problème immédiatement, plus les autres considérations morales peuvent et doivent jouer un rôle.

Dans la section suivante, les questions d'adaptation au climat et d'action pour les « pertes et préjudices » sont abordées sous l'angle de « l'enfant dans l'étang » ou de « la balle dans l'étang ». Il est essentiel de comprendre laquelle de ces deux situations est la plus appropriée, et nous soutenons dans ce qui suit que c'est la première, même si la politique climatique internationale a tendance à présenter ces questions comme le cas de « la balle dans l'étang ».



Priorité aux urgences d'adaptation au climat et de considération des pertes et préjudices

Pour déterminer si les défis de l'adaptation au climat ou de la prise en compte des PP doivent être considérés comme un cas de « l'enfant dans l'étang » ou de « la balle dans l'étang », nous devons être clairs sur la nature du défi auquel sont confrontées les communautés qui doivent agir. Les rapports du GIEC nous apprennent que les conditions climatiques sont déjà en train de changer dans le monde entier (GIEC, 2022). Elles entraînent des périodes de sécheresse plus longues, une augmentation de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes, une élévation du niveau de la mer et des risques d'inondation, ainsi que de nombreux autres effets négatifs. Des mesures d'adaptation sont nécessaires pour réduire le risque de pertes et de dommages dans les régions exposées, et lorsque les pertes et les dommages ne peuvent pas être évités ou ne le seront pas, des mesures de compensation des PP seront cruciales (Mace et Verheyen, 2016).

L'adaptation consiste à prendre des mesures pour réduire le risque de sécheresses, protéger les biens et les infrastructures contre les conditions météorologiques extrêmes ou construire des digues pour minimiser la probabilité d'inondation. Les actions de PP comprennent des mesures visant à réduire les effets négatifs des pertes et des préjudices, telles que des régimes d'assurance pour compenser les préjudices subis, ou des systèmes d'alerte précoce pour réduire les pertes auxquelles il faudra faire face. Outre les ressources financières et autres ressources non économiques, le savoir-faire et le fonctionnement des institutions sont essentiels à la mise en œuvre réussie de tous ces types de mesures. Dans la plupart des cas où des mesures d'adaptation ou de PP sont nécessaires, des valeurs morales fondamentales sont en jeu. Cela amène à considérer les mesures d'adaptation et de PP comme des situations d'un « enfant dans l'étang ».

Le cas de l'enfant dans l'étang représente une situation d'urgence où une aide immédiate est nécessaire pour éviter la perte d'une vie humaine, une valeur morale fondamentale. Mais même si le nombre de situations d'urgence liées aux changements climatiques augmente déjà, nombre d'entre elles ne se produiront probablement que dans un avenir proche ou lointain (GIEC, 2022). En d'autres termes : dans ces cas-là, la formule de « la balle dans l'étang » semble encore appropriée. Dans les négociations internationales sur le climat,

c'est la formulation la plus courante. Lors de ces réunions, l'accent est le plus souvent mis sur la négociation de la mesure dans laquelle les grands émetteurs, en particulier les grands émetteurs historiques, devront contribuer davantage au financement de l'adaptation et des PP. Les Parties, en particulier les pays développés, semblent négocier la nécessité de l'adaptation au climat et la considération des PP comme s'il n'y avait pas de valeurs morales fondamentales en jeu, et comme s'il était encore temps de discuter pour savoir qui doit aider les communautés dans le besoin à s'adapter ou à se préparer aux pertes et aux préjudices qui surviennent, mais qui ne sont pas urgents.

Il est clair, du moins du point de vue de nombreux pays en développement, que les impacts négatifs auxquels ils sont confrontés impliquent des valeurs morales fondamentales qui exigent une action urgente. Cependant, les négociations internationales continuent de porter sur le montant de la contribution des pays développés en raison de leurs émissions actuelles et historiques, et il leur semble qu'il soit encore temps de débattre longuement de cette question. Nous sommes en désaccord avec cette façon de voir les choses, et ce pour une raison simple. Les mesures d'adaptation et de prise en compte des PP doivent être prises bien avant la concrétisation des conséquences climatiques négatives qui les rendent nécessaires. Ne pas agir maintenant pour s'adapter aux changements climatiques et soutenir cette action reviendrait à savoir que des enfants risquent de tomber dans un étang et de se noyer, mais à ne rien faire pour les en empêcher. Ne pas se préparer à sauver les enfants de la noyade reviendrait à accepter l'existence d'un tel risque de perte (ou de dommage), mais à ne rien faire pour en atténuer les effets.

Dans les deux cas, même si l'urgence n'est pas immédiate, il est urgent de faire tout ce qui est possible pour la prévenir ou pour minimiser l'impact d'une telle urgence qui se produirait maintenant. En conséquence, dans la grille de lecture de « l'enfant dans l'étang », il semble plus important que ceux qui sont confrontés à la nécessité de s'adapter et qui ont besoin d'aide pour se préparer aux PP soient aidés de la manière la plus efficace et effective (Wallimann-Helmer, 2016 ; Wallimann-Helmer, Meyer, Mintz-Woo, Schinko, et Serdeczny, 2019). Cela signifie que pour attribuer les responsabilités en matière d'adaptation et de PP, il est beaucoup plus important de considérer quelles Parties peuvent le mieux aider que de définir qui contribue ou dans quelle mesure il a contribué aux changements climatiques. Par conséquent, de nombreux pays, mais surtout les pays développés, ont l'obligation de fournir toute l'assistance nécessaire pour garantir que toutes les communautés touchées disposent rapidement de mesures adéquates d'adaptation et de prise en compte des PP.

Bien que cela puisse impliquer de faire peser les plus lourdes responsabilités sur les mêmes acteurs que si les responsabilités étaient réparties en fonction de leur contribution aux changements climatiques, la justification d'une telle répartition est fondamentalement différente. Ce n'est pas parce qu'ils ont contribué à un problème, mais parce qu'ils ont la capacité d'aider à résoudre ce même problème. Mais là encore, les plus gros contributeurs aux changements climatiques ne sont pas tirés d'affaire. En cas d'urgence, nous n'aurons peut-être pas le temps de discuter avec eux de la nécessité de payer proportionnellement à leur contribution aux changements climatiques. Dès que l'urgence sera résolue, la redistribution des responsabilités en fonction des contributions aux changements climatiques deviendra cruciale².

RÉFÉRENCES

GIEC (2022). *Changements climatiques 2022 : Impacts, adaptation et vulnérabilité : Contribution du groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.*

Mace, M. J., et Verheyen, R. (2016). Loss, Damage and Responsibility after COP21: All Options Open for the Paris Agreement. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, 25(2), 197–214. <https://doi.org/10.1111/reel.12172>

2. L'auteur remercie Simon Kräuchi et Alexander Schulan pour leurs commentaires très utiles sur une première version de ce document.

Roderick, P., et Verheyen, R. (2008). *Beyond Adaptation - The legal duty to pay compensation for climate change damage.* WWF-UK, *Climate Change Programme discussion paper 2008.*

Rubenstein, J. (2007). Distribution and Emergency. *Journal of Political Philosophy*, 15(3), 296–320. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9760.2007.00279.x>

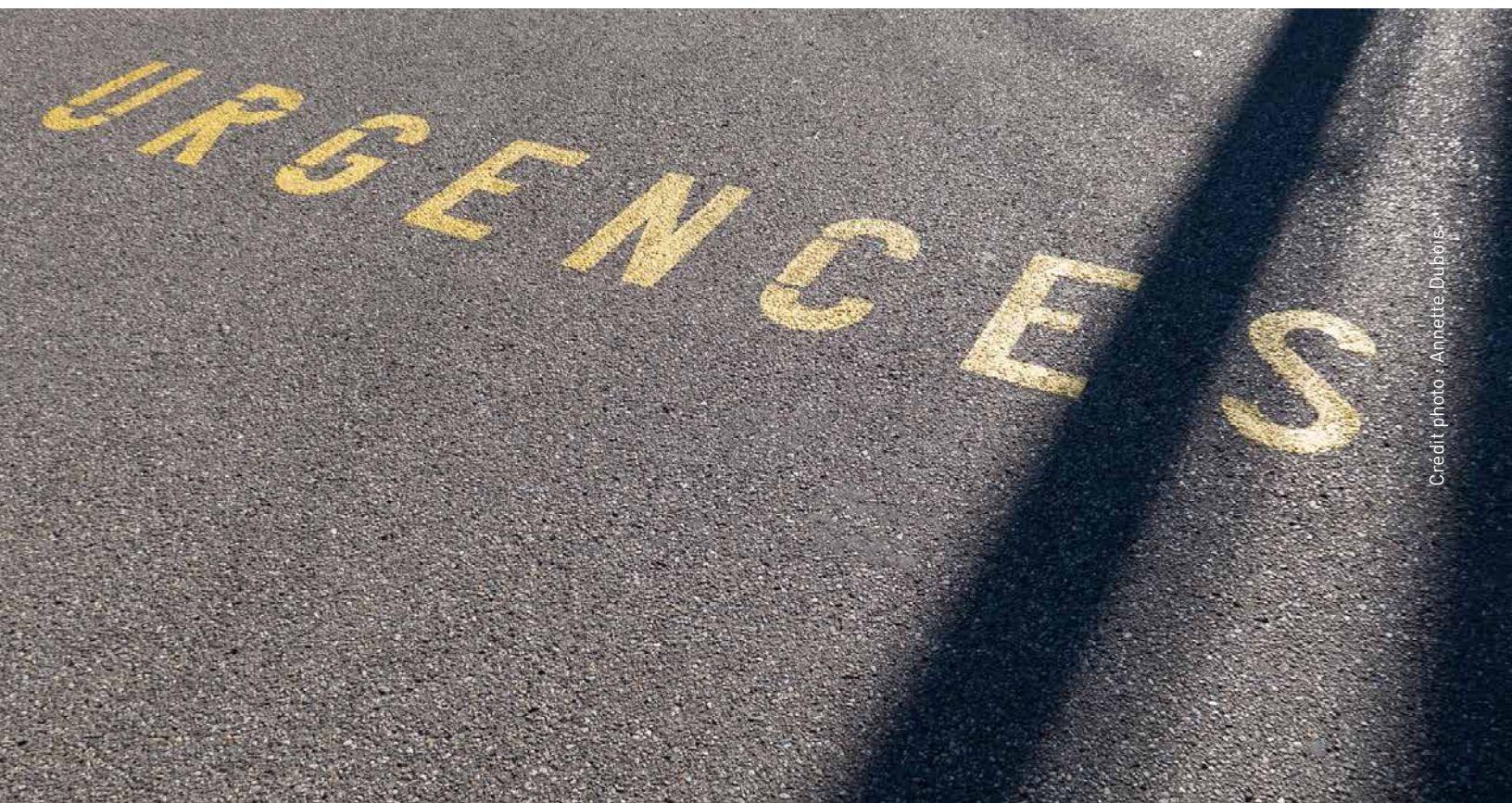
Singer, P. (1972). Famine, Affluence, and Morality. *Philosophy & Public Affairs*, 1(3), 229–243.

Vanhala, L., et Hestbaek, C. (2016). Framing Climate Change Loss and Damage in UNFCCC Negotiations. *Global Environmental Politics*, 16(4), 111–129. https://doi.org/10.1162/GLEP_a_00379

Wallimann-Helmer, I. (2016). Differentiating Responsibilities for Climate Change Adaptation. *Archiv Für Rechts- Und Sozialphilosophie*. (149), 119–132.

Wallimann-Helmer, I. (2019). Common but differentiated responsibilities: agency in climate justice. In P. Harris (Ed.), *A Research Agenda for Climate Justice* (pp. 27–37). Camberley Surrey: Edward Elgar Publishing. Retrieved from <https://www.e-elgar.com/shop/a-research-agenda-for-climate-justice>

Wallimann-Helmer, I., Meyer, L. H., Mintz-Woo, K., Schinko, T., et Serdeczny, O. (2019). The ethical challenges in the context of climate loss and damage. In R. Mechler, L. M. Bouwer, T. Schinko, S. Surminski, & J. Linnerooth-Bayer (Eds.), *Climate Risk Management, Policy and Governance. Loss and damage from climate change: concepts, methods and policy options* (pp. 39–62). Cham : Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-72026-5>



Crédit photo : Annette Dubois



Perspectives

ET SI ON CULTIVAIT NOTRE (AUTO-)EMPATHIE POUR NOUS ADAPTER ?

Isabelle Lessard

Professeure associée
Université du Québec à Chicoutimi
Cheffe scientifique
Futur Simple et Unpointcing

**« Hier, j'étais intelligent
et je voulais changer le monde.
Aujourd'hui, je suis sage
et je me change moi-même »**

– Rumi, poète du 13^e siècle

Les solutions d'adaptation aux changements climatiques (CC) sont généralement infrastructurelles et basées sur l'ingénierie, l'économie ou la nature. On parle cependant rarement de la dimension humaine pour développer notre résilience face à l'accroissement des aléas causés par le dérèglement climatique.

Pourtant, l'activation du facteur humain est essentielle pour soutenir l'adaptation aux CC et passe par la compréhension de nos mécanismes internes et souvent inconscients du changement de comportement face aux enjeux écologiques. Pour nous (re)lancer collectivement dans l'action, une avenue prometteuse à approfondir est une meilleure compréhension du rôle des émotions,

des besoins fondamentaux et de l'empathie en communication climatique. Faire preuve d'empathie envers les autres (empathie), dont les plus climatosceptiques, et envers soi-même (auto-empathie) est un passage nécessaire pour un réel changement vers un comportement pro-environnemental.

Le présent article souhaite clarifier les liens entre émotions, besoins, (auto-)empathie et résilience. Il cherche par ailleurs à expliquer comment une meilleure compréhension de ces interdépendances pourrait être un point de bascule favorable à notre action climatique individuelle et collective et à notre capacité à faire face aux futures perturbations climatiques et géopolitiques.

Comprendre le concept d'empathie

L'empathie soulève les passions dans le milieu universitaire. Les définitions et visions sont multiples et parfois contradictoires. Malgré la confusion que cela suscite, la plupart des spécialistes s'accordent sur l'idée que l'empathie serait un grand concept chapeautant deux principales composantes : l'empathie émotionnelle et l'empathie cognitive (Abramson et al., 2020).

L'empathie émotionnelle est l'habileté à ressentir une émotion similaire à l'autre. Elle peut cependant mener à une forme de détresse personnelle si on souffre pour l'autre, comme un enfant qui se met à pleurer lorsqu'il voit un ami triste. L'empathie cognitive est plutôt la capacité mentale à se mettre dans la peau de l'autre, de comprendre intellectuellement son état interne. C'est par exemple comprendre que la situation fait souffrir l'autre sans sentir soi-même cette souffrance.

Ces deux déclinaisons sont importantes à cultiver dans notre société, car le comportement empathique et bienveillant observable serait une combinaison de ces deux aspects (Abramson et al., 2020). De plus, des études récentes montrent que l'empathie émotionnelle et cognitive est une aptitude qui s'acquiert avec la pratique (Abramson et al., 2020; Weisz et Zaki, 2018; Zaki, 2017). Ces données sont encourageantes et rassurantes pour notre humanité, car il existerait des chemins pour développer notre empathie.

Développer notre empathie en nous connectant à nos besoins

Si comprendre intellectuellement l'empathie est relativement simple, la mettre en pratique est l'histoire d'une vie. Il y a un engouement collectif pour la culture de l'empathie, ce qui a pour conséquence d'en faire un concept souvent galvaudé. Pour expliciter le concept, nous présentons une des visions de l'empathie basée sur une meilleure réponse aux émotions et aux besoins fondamentaux.

Un besoin fondamental est une abstraction qu'on ne peut pas faire, ni prendre, ni toucher, mais qui est essentielle pour nous assurer une bonne santé mentale (Rosenberg, 2015). Quant aux émotions, elles sont en réalité des sensations physiques qui ont pour rôle d'informer la personne à savoir si ses besoins fondamentaux sont satisfaits ou non. Les émotions sont le moyen que le corps a trouvé pour communiquer avec notre esprit (Greenberg, 2015).

Pour comprendre la vision de l'empathie basée sur les besoins fondamentaux, il faut plonger au cœur de théories de quelques psychologues humanistes du 20^e siècle. Le pionnier est Carl Rogers, un psychologue américain qui a bouleversé les grands courants thérapeutiques des années 1950 en mettant sur pied l'Approche centrée sur la personne. Sa théorie repose sur le principe que les besoins fondamentaux ne sont ni bons ni mauvais, qu'ils sont communs à tous les êtres humains et à la base du bien-être. Dans les années 1960, Marshall Rosenberg, un autre psychologue américain ayant suivi les traces de Rogers, a conçu une méthode simple — en théorie — et plus structurée appelée la communication non violente (CNV). Cette expression est souvent critiquée, alors il est commun pour la communauté praticienne de la renommer sous d'autres déclinaisons, telles que la communication consciente ou le dialogue authentique.

En CNV, être empathique, c'est aider l'autre à identifier ses émotions et ses besoins, alors que faire preuve d'auto-empathie consiste à comprendre nos propres émotions et besoins. La CNV a pour intention de nous maintenir dans une posture favorisant le lien à l'autre. Si nous appliquons la technique dans l'intention de manipuler l'autre ou d'avoir raison, nous ne pratiquons pas la CNV.

La mécanique de la CNV repose essentiellement sur un chemin Observations > Émotions > Besoins > Stratégie. Une observation repose sur une information objective que nous recevons de nos sens (vue, odorat, ouïe, toucher, goût). Cette observation peut faire jaillir des émotions : la joie, la tristesse, la peur, la colère, le dégoût ou la surprise. Pour rappel, *ces émotions* jouent un rôle de messenger nous indiquant si nos besoins fondamentaux sont satisfaits ou non (Greenberg, 2015). Les *besoins fondamentaux* se regroupent selon quelques grandes catégories comme les besoins de survie, d'intégrité, d'autonomie, d'interdépendance, d'expression de soi et de célébration. Une *stratégie* est quant à elle le moyen choisi pour répondre à un/des besoins, mais est très souvent confondue avec le besoin (Rosenberg, 2005). Tout moyen qui repose sur un choix ou une action (achat de matériel, personne qu'on choisit de garder dans sa vie, etc.) est en fait une stratégie.

Par exemple, l'achat de vêtements (stratégie) répond à des besoins physiologiques de type survie (confort, protection, soin, etc.), mais peut aussi répondre à des besoins psychologiques d'autonomie (affirmation de soi, estime de soi, etc.), d'interdépendance (appartenance, acceptation, attention, etc.), d'expression de soi (créativité, nouveauté, récréation, etc.) et de célébration (beauté, plaisir, etc.).

La CNV est habituellement utilisée dans une communication bidirectionnelle (deux personnes), mais certains de ses principes peuvent s'appliquer dans une

démarche introspective ou même une communication unidirectionnelle (ex. : médias vers public cible, campagnes de sensibilisation grand public, etc.) (Williams et al., 2021). Par exemple, une campagne de sensibilisation environnementale sur les transports et la mobilité gagnerait en efficacité et en popularité si elle s'attardait à comprendre les besoins sous-jacents des usagers AVANT de proposer des solutions de rechange. Les risques d'outrepasser cette importante étape d'empathie pour se concentrer uniquement sur les solutions de rechange (stratégies de substitution) seront expliqués dans la prochaine section.

À ce jour, il existe un nombre restreint (mais croissant) d'études montrant les effets positifs des formations en CNV sur le développement de l'empathie et la gestion des émotions dans le domaine de la santé et du travail social, mais très peu dans le domaine de l'environnement et du climat (Kansky et Maassarani, 2022). Par ailleurs, autant que nous sachions, selon la littérature scientifique, il n'existe pas d'études faisant le lien entre la CNV et les formes d'empathie citées plus haut. Selon certains spécialistes de la CNV, cette approche pourrait être une combinaison de l'empathie émotionnelle et cognitive, mais cela reste à démontrer.

Il existe néanmoins une autre théorie très étudiée en psychologie, la théorie de l'autodétermination (TAD), qui rejoint plusieurs idées véhiculées par Rogers et Rosenberg (DeRobertis et Bland, 2018). Par exemple, la TAD intègre aussi la notion des besoins psychologiques et montre comment la réponse adéquate à ces besoins peut nous motiver à passer à l'action. Contrairement à la CNV, la TAD a l'avantage d'avoir de nombreuses données empiriques. Qui plus est, elle montre comment les personnes capables de satisfaire leurs besoins psychologiques sont plus en santé et ressentent un bien-être supérieur à la moyenne (Ryan et Deci, 2015). Néanmoins, les liens entre la TAD, les besoins et l'adaptation aux changements climatiques représentent un champ d'étude en soi que nous ne pourrions pas détailler ici.

En somme, les approches de Roger et Rosenberg nous montrent comment le milieu environnemental pourrait explorer deux nouvelles pistes pour (re)lancer l'engagement individuel et collectif envers l'action environnementale et climatique : premièrement, l'importance de reconnaître nos besoins et de les nourrir adéquatement et deuxièmement, départager ce qu'est un besoin d'une stratégie comme nouvelles pistes. La prochaine section explique cette dernière avenue.

Départager nos besoins de nos stratégies pour y répondre

Pour une société plus résiliente au dérèglement climatique, qui prend soin de soi, de l'autre et de la nature, il est important de comprendre quels sont les choix ou actions répondant véritablement à nos besoins. Or, il y a une grande confusion collective entre les besoins et les stratégies. Par exemple, affirmer que j'ai besoin d'une voiture ou que j'ai besoin que les gens comprennent l'urgence climatique illustre cette confusion. Résultat ? On s'accroche à la stratégie, sans réaliser à quels besoins elle répond ou ne répond pas.

Reprenons un exemple simplifié relatif à l'achat de vêtements. Pour plusieurs, c'est un besoin inconscient de nouveauté qui les pousse à en acheter continuellement. Si ces personnes ne prennent pas le temps de reconnaître ce besoin, elles seront incapables de remplacer cette stratégie (l'achat de vêtements) par une stratégie pérenne plus alignée avec leur besoin de nouveauté ET leurs valeurs environnementales. Conséquence ? On risque de désencombrer sporadiquement sa garde-robe pour la faire déborder à nouveau quelques mois plus tard. Dans cet exemple précis, il existe plusieurs stratégies d'habillement qui répondent au besoin de nouveauté ET au besoin d'un environnement



sain : on pourrait en échanger, souscrire à un service de location, en acheter frugalement seconde main ou remplir son besoin de nouveauté par un tout autre moyen que l'achat de vêtements.

En prenant le temps d'écouter les besoins de la population pour ensuite intégrer la différence entre besoins et stratégies dans ses initiatives, le milieu environnemental pourrait ainsi accompagner la société à voir les achats et possessions comme des stratégies et non des besoins. Pour y arriver, la première étape consiste à offrir au public cible de l'empathie en l'aidant à se connecter à ses besoins. Par exemple, quels besoins la population québécoise tente-t-elle de satisfaire avec la voiture ou la garde-robe débordante ? Selon le contexte, on peut ensuite suggérer une courte liste de stratégies de substitution plus écologiques alignées avec les besoins nommés. Cette courte liste est importante, car si on nomme une seule stratégie de substitution, cela pourrait causer la fermeture d'une certaine tranche du public, qui pourrait sentir que la stratégie de rechange proposée ne répond pas à ses besoins.

Certains pourraient même croire qu'on leur demande de faire le deuil de leurs besoins fondamentaux. Or, il est difficile pour l'humain de renoncer de façon continue à ses besoins sans compromettre son bien-être. C'est peut-être ce qui explique la forte réactivité de certains envers le discours écologique qui propose souvent des stratégies en outrepassant l'étape de connexion aux besoins.

En revanche, il est possible de faire le deuil d'une stratégie mal adaptée à soi, à l'autre ou aux écosystèmes pour la substituer par une stratégie plus cohérente avec ses valeurs écologiques.

Faire le deuil des stratégies mal adaptées pour nous adapter

Le concept du deuil n'est pas exclusif au décès d'une personne. Le dictionnaire Larousse le définit entre autres comme un « processus psychique mis en œuvre par le sujet à la perte d'un objet d'amour externe ».

Que ce soit le renoncement de s'acheter fréquemment de nouveaux vêtements ou de prendre la voiture pour aller au travail, cela génère un deuil plus ou moins intense pour la personne habituée à cette stratégie. Faire le deuil de nos stratégies mal adaptées pour les remplacer par des stratégies plus altruistes ou pro-environnementales sans compromettre nos propres besoins demande donc un effort conscient et non négligeable. Mais on peut espérer qu'à force de réaliser ce processus, nous accroîtrons intentionnellement notre résilience psychologique dans le temps, c'est-à-dire notre capacité à rebondir et à garder notre santé mentale malgré les perturbations et l'adversité (Moser, 2019).



Pour le milieu environnemental, cultiver notre empathie à l'autre a un énorme potentiel de contribuer à dépolieriser la population et à pacifier le climat social pour mobiliser la masse critique requise afin que l'action climatique devienne la norme. Quant à la culture de notre auto-empathie, elle pourrait nous aider à mieux nous comprendre, afin de faire des choix conscients et cohérents qui répondent à nos besoins psychologiques fondamentaux ainsi qu'à notre besoin physiologique de vivre dans un environnement sain. Ces changements d'habitudes nécessiteront d'apprendre à traverser plus consciemment les processus inévitables de deuil qui développeraient ultimement, espérons-le, notre résilience psychologique, une aptitude indispensable pour nous adapter et faire face aux profonds bouleversements climatiques et géopolitiques à venir (Moser, 2019).

RÉFÉRENCES

- Abramson, L., Uzefovsky, F., Tuccaceli, V. et Knafo-Noam, A. (2020).** The genetic and environmental origins of emotional and cognitive empathy: Review and meta-analyses of twin studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 114, 113-133. doi: 10.1016/j.neubiorev.2020.03.023
- Bouman, T., van der Werff, E., Perlaviciute, G. et Steg, L. (2021).** Environmental values and identities at the personal and group level. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 42, 47-53. doi: 10.1016/j.cobeha.2021.02.022
- Deci, E.L. et Ryan, R.M. (2015).** Self-Determination Theory. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (2^e éd., p. 486-491). Orlando : Elsevier.

DeRobertis, E. M. et Bland, A. M. (2018). Tapping the humanistic potential of self-determination theory: Awakening to paradox. *The Humanistic Psychologist*, 46(2), 105-128. doi: 10.1037/hum0000087

Greenberg, L. S. (2015). *Emotion-focused therapy: Coaching clients to work through their feelings* (2^e éd.). Washington DC: American Psychological Association.

Kansky, R. et Maassarani, T. (2022). Teaching nonviolent communication to increase empathy between people and toward wildlife to promote human-wildlife coexistence. *Conversation Letters*, 15(1), 1-11. doi : 10.1111/conl.12862

Moser, S. (2019). The turbulent world of resilience: interpretations and themes for transdisciplinary dialogue. *Climatic Change* 153, 21-40. doi : 10.1007/s10584-018-2358-0

Rosenberg, M. B. (2005). *Les mots sont des fenêtres (ou des murs) : Introduction à la communication non violente* (2^e éd.). Thonon-les-Bains : Éditions Jouvence.

Weisz, E. et Zaki, J. (2018). Motivated empathy: a social neuroscience perspective. *Current Opinion in Psychology*, 24, 67-71. doi: 10.1016/j.copsy.2018.05.005

Williams, B.A., Simmons, A., Ward, M., Beher, J., Dean, A.J., Nou, T., Kenyon, T.M., Davey, M. Melton, C.B., Stewart-Sinclair, P.J., Hammond, N. L., Massingham, E. et Klein, C. J. (2021). The potential for applying "Nonviolent Communication" in conservation science. *Conservation Science and Practice*, 3(11), 1-10. doi : 10.1111/csp2.540

Zaki, J. (2017). Moving beyond stereotypes of empathy. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(2), 59-60.



Perspectives

TISSER LES SAVOIRS : QUELS RÔLES POUR LA COORDINATION DE LA SCIENCE DE L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES ?

Camille Jonchères

Doctorante en sociologie (Convention Cifre – Région Nouvelle-Aquitaine)
UR ETTIS – Institut National de Recherche pour l'Agriculture,
l'Alimentation et l'Environnement, France

Le sixième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (IPCC, 2022) affirme que les engagements politiques pris à la Conférence des Parties (COP) de Glasgow en novembre 2021 sont insuffisants pour contenir le réchauffement climatique conformément à l'Accord de Paris, soit sous 1,5 °C, un seuil au-delà duquel les capacités de nos sociétés à faire face aux conséquences d'un climat déstabilisé seront de plus en plus réduites. Pourtant, le consensus scientifique international pointe vers une série de solutions d'adaptation et d'atténuation dont la faisabilité et la pertinence sont démontrées. Comment expliquer cette dissension entre une connaissance toujours plus précise du péril actuel et encouru et l'action effectivement mise en œuvre pour transformer nos sociétés ? Cet écueil bien identifié en sociologie est travaillé sur plusieurs fronts de recherche qui amènent à déconstruire la représentation d'une linéarité entre science et action.

L'un de ces fronts s'attache à étudier les interfaces science-société et plus précisément les enjeux et les relations de savoirs qui se nouent ou se dénouent à cette occasion. Cet article s'inscrit dans cette perspective en montrant, dans un premier temps, en quoi « savoir n'est pas agir » et l'intérêt de se défaire d'une vision qui sépare les savoirs plutôt que de les tisser pour répondre à des problèmes multidimensionnels. Dans un deuxième temps, à partir de l'expérience d'une équipe¹ responsable de la coordination d'une science de l'adaptation aux changements climatiques, nous mettrons de l'avant en quoi la fonction et le travail de coordination participent à un tissage des savoirs propice à l'action. Nous évoquerons en particulier les rôles de « cohérence » et de « médiation » que cela suppose. Puis, nous chercherons à réfléchir à cette coordination comme un processus de « traduction », c'est-à-dire de relecture partagée et croisée des intérêts des protagonistes à l'aune d'un problème commun, qui peut déboucher sur un accord en cas de réussite. Enfin, cet article plaide pour la professionnalisation de la fonction de coordination et la reconnaissance de l'expertise de ses membres.

1. Ce texte a fait l'objet d'une relecture par l'ensemble de l'équipe de coordination de la science de l'adaptation d'Ouranos, que je tiens à remercier.

Sortir de l'illusion d'une linéarité entre science et action

SAVOIR N'EST PAS AGIR.

Plusieurs communautés scientifiques produisent des connaissances toujours plus précises et détaillées des causes et conséquences des changements climatiques. Parmi les communautés les plus actives, celle des climatologues a démontré l'accumulation de gaz à effets de serre (GES) et ses conséquences sur la température atmosphérique, donnant lieu à la création du GIEC en 1988 et à la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) en 1992. Depuis, les alertes se succèdent et la quantification des conséquences économiques, sociales et environnementales s'accumule. Il serait faux de dire que « rien n'a été fait », qu'aucune action n'a été engagée. Par exemple, dès ce premier âge du problème climatique, les États se sont accordés sur un dispositif de compensation financière des pays historiquement émetteurs de GES à l'endroit de ceux subissant des conséquences en première ligne. Cependant, le niveau de l'action engagée depuis lors ne permet ni de réduire suffisamment les causes du problème (l'atténuation) ni de protéger les sociétés humaines et non humaines par l'anticipation des conséquences des dérèglements du climat (l'adaptation). Savoir ne suppose pas d'agir en conséquence ; c'est donc un problème qui s'inscrit bien dans la remise en cause d'une linéarité entre science et action.

Avant la communauté des climatologues, une autre communauté a été confrontée à ce blocage, celle des altermondialistes, des écologistes et des sciences de l'environnement, qui dénonce depuis longtemps l'expansion d'un modèle de développement basé sur le consumérisme des ressources naturelles et énergétiques et l'exploitation d'une main-d'œuvre peu qualifiée. Leur expérience, en particulier dans le domaine de l'éducation relative à l'environnement, confirme que le changement des pratiques ou des comportements d'une filière, d'une profession, d'un territoire ou d'une nation ne peut pas s'effectuer par le transfert ponctuel d'informations, même si ces informations étaient transmises à un décideur (Ardoin et al., 2020). La raison principale de cette distorsion entre connaissance scientifique et efficacité de l'action entreprise tient dans ce que suppose l'action environnementale, tout comme l'action climatique. Cela ne relève pas seulement de la science, mais également de choix politiques, et soulève des questions démocratiques, par exemple décider des gens sur qui l'effort pèsera ou de la façon dont s'exercera la contrainte. Les savoirs scientifiques seraient-ils donc inutiles dans les arènes de la mise en œuvre ?



TISSER LES SAVOIRS PLUTÔT QUE LES SÉPARER

Il est admis que face à un problème multidimensionnel comme l'est celui du climat ou de l'environnement, l'enjeu se situe dans le tissage de différents savoirs qui pourront à la fois comprendre les besoins, rechercher des réponses opérationnelles, susciter l'adhésion des partenaires et s'assurer que la finalité, l'ambition environnementale ou climatique, n'a pas été perdue de vue (Salles, 2006).

Parmi les obstacles identifiés par rapport à ce tissage des savoirs, l'un repose sur des clivages profondément ancrés, en particulier dans les sociétés occidentales, tels que théorie/pratique ou science/action, qui poussent à exclure les savoirs scientifiques des arènes du débat de la mise en œuvre (en les confinant dans une phase de diagnostic, par exemple) et à renoncer à objectiver les connaissances des actrices et acteurs (fermant ainsi la porte de la réflexion scientifique). Cette séparation des savoirs s'accompagne souvent de présupposés influents, comme celui de conférer une neutralité en



Teen work - Crédit photo : JO

soi à certains savoirs (notamment quantitatifs et issus des sciences physiques et naturelles) pendant qu'une forme de suspicion prévaut par rapport à des savoirs « non universitaires » à l'instar des savoirs autochtones, d'usagers ou de professionnels, qui resteront ainsi au rang d'opinions. Une voie possible pour construire des liens entre les savoirs est de s'atteler à développer des relations « faire connaître » (Schmitt et Avenier, 2007), qui placent la fonction de coordination au cœur du processus.

La construction de savoirs aux frontières des communautés

Le consortium québécois sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques Ouranos² a choisi de dédier une équipe à part entière à cette fonction de coordination. Celle-ci veille à la fois

à maintenir la cohérence de l'organisation, dont les activités relèvent de temporalités différentes, et assure une médiation interdisciplinaire pour donner corps à une science de l'adaptation. Nous allons préciser ces deux rôles de « cohérence » et de « médiation », puis nous proposerons une lecture complémentaire de ce travail de coordination autour d'un rôle de « traduction ». Ces trois entrées donnent à voir comment le tissage des savoirs s'opère et se construit aux frontières des réseaux d'échanges de pratiques et des communautés de recherche.

LA FONCTION DE COORDINATION À OURANOS : RECHERCHER LA COHÉRENCE

Le premier rôle de l'équipe de coordination de la science de l'adaptation (CSA) d'Ouranos est de maintenir la cohérence de l'organisation. En effet, le domaine de l'adaptation aux changements climatiques suppose d'intervenir sur une large variété de sujets et dans des configurations multiples. Ouranos se place au carrefour de communautés différentes que sa mission invite à rapprocher à différentes occasions : lors de sa programmation scientifique structurelle, au cours de projets conjoncturels et parfois aussi à la suite de crises.

D'ailleurs, Ouranos tire son origine de deux crises majeures consécutives qui ont marqué les esprits à l'approche des années 2000 : premièrement, le déluge du Saguenay, importante dépression chargée d'humidité qui a déversé plus de 250 mm de pluie en 48 heures sur les régions avoisinant le Saguenay et deuxièmement, la crise du verglas, perturbation météorologique qui a duré cinq jours consécutifs et qui a déversé plus de 100 mm de pluie verglaçante par endroits, provoquant accidents et pannes de courant. Ces événements ont entraîné des pertes humaines, des blessures physiques et psychologiques, en plus de dommages matériels considérables. Face à cette forte mise en évidence de la vulnérabilité de la société québécoise, le gouvernement du Québec, Hydro-Québec et Environnement Canada ont créé Ouranos. Ils cherchaient à comprendre la part de l'attribution aux changements climatiques dans de tels événements et à bénéficier des capacités d'anticipation des outils de la recherche sur le climat pour apporter de l'aide à la préparation et à la protection de la société québécoise. Aujourd'hui, deux types de financements garantissent son fonctionnement, celui de « base » qui soutient les orientations du consortium et le personnel, et celui de « projet », qui se développe autour des axes de la programmation de recherche³. Ce modèle économique permet d'absorber les écarts de temporalités qui existent entre ses différentes activités,

2. Cet article s'appuie sur un séjour de recherche réalisé de septembre à novembre 2022 au sein de l'équipe CSA chez Ouranos.

3. [Programmation 2020-2025 adaptation | Ouranos](#)

par exemple entre le temps continu de la recherche fondamentale en climatologie et les projets d'accompagnement ou de conseils mandatés par les ministères ou les villes. À mesure que l'organisation se développe, le rôle de cohérence de l'équipe CSA s'accroît.

LE TRAVAIL DE COORDINATION : ASSURER LA MÉDIATION

L'équipe CSA (6 à 10 personnes) a été officialisée à l'occasion du renouvellement de la programmation scientifique d'Ouranos à l'été 2020, mais c'est année après année que s'est construite son identité professionnelle, au sein du service « vulnérabilité, conséquences et adaptation » qui coordonnait la précédente programmation. Une des compétences importantes acquises par ses membres est celle associée au rôle de médiation scientifique auprès des sciences du climat et des partenaires politiques et socioéconomiques : les deux facettes de l'interdisciplinarité indispensable pour assurer l'interface « science-société ».

Lorsqu'il s'agit d'adaptation aux changements climatiques, construire un continuum entre les sciences du climat et la décision ou les choix stratégiques publics et privés semble évident. Il est encore pourtant rare que les investissements et les programmations politiques basent leur choix sur différents scénarios de réchauffement ou de conséquences. En France, ce n'est qu'avec la prochaine loi de programmation énergie-climat qu'il est envisagé d'intégrer au moins deux scénarios du GIEC⁴.

Comme nous l'avons vu plus haut, c'est la raison d'être originelle d'Ouranos de produire des connaissances et des outils issus des sciences du climat pour répondre aux préoccupations des communautés de pratiques. Pour ne pas manquer cette cible, l'équipe CSA se place comme interlocutrice commune de ces deux pôles et anime les échanges de plusieurs façons. L'une d'elles consiste à arrimer la stratégie des sciences du climat à la programmation en adaptation construite avec les partenaires. Une autre se joue dans des comités consultatifs appelés « comités de priorité d'adaptation », composés de parties prenantes hors recherche universitaire, où une personne des sciences du climat forme un binôme avec la personne responsable de la priorité dans l'équipe CSA. Ainsi, cette interface science-société permet de capter les préoccupations des acteurs et actrices dans leur formulation initiale que le rôle de médiation du travail de coordination pourra reformuler en éventuels besoins de recherche, ou bien servir d'espace d'appropriation d'éléments théoriques issus de travaux académiques.

RÉFLÉCHIR À LA COORDINATION : LA PISTE DU RÔLE DE « TRADUCTION »

Les deux rôles précédents montrent comment la fonction et le travail de coordination sont exercés. Nous souhaitons à présent nous concentrer sur l'expertise que développent les coordonnatrices et coordonnateurs pour mettre de l'avant que « les experts ne sont pas de simples utilisateurs de savoirs, mais transforment ceux mobilisés, voire participent à en construire de nouvelles formes plus adaptées à l'action » (Crespin et Henry, 2015). Pour saisir comment les savoirs sont transformés, en particulier lors de la mise en œuvre de l'adaptation aux changements climatiques, l'approche conceptuelle de la traduction en sociologie (Callon, 1986) peut apporter des éléments. En synthèse, la traduction dans ce cadre se définit comme un processus liant un problème à sa résolution par un ensemble de « déplacements » auxquels les parties prenantes pourront consentir. Ces « déplacements » sont les relectures des actrices et acteurs de leurs propres intérêts au fur et à mesure des échanges. En France, par exemple, ces « déplacements » ont été documentés dans le cas de la restauration écologique du fleuve Rhône (Guerrin et Barone, 2020). Cela a mis en lumière comment des protagonistes aux intérêts divergents issus de l'industrie hydroélectrique, du tourisme, de l'environnement, de la navigation ou encore des collectivités locales ou d'agences de l'État se sont accordés sur l'idée de restauration écologique. Cette dernière a été avancée par un des meneurs (l'Agence de l'eau) sans toutefois fixer un cadre ou des règles strictes ouvrant des marges de « traduction ». Endosser un rôle de traducteur revient à « parler » plusieurs langages disciplinaires ainsi que ceux spécifiques aux communautés de pratiques pour favoriser le décodage des problèmes et résoudre. Cela comporte une part de diplomatie et de confiance que devront accepter d'allouer les protagonistes à l'interprète de leurs points de vue, avant qu'eux-mêmes, en cas d'accord, s'approprient l'interprétation proposée et en soient les porte-parole auprès de leurs pairs. Reconnaître cet aspect du métier pourrait être une source d'amélioration du passage à l'action en matière d'adaptation (et d'atténuation) aux changements climatiques, tant cela implique de faire émerger des formulations du problème au cœur des réalités sociales, économiques et naturelles. De plus, garder une mémoire des cheminements d'acteurs hétérogènes vers un accord porteur de sens pourrait retracer les liens entre les interprétations de l'adaptation aux changements climatiques initiale et l'action effective dans une perspective d'évaluation et d'analyse des conditions de réussite ou d'échec.

4. [L'adaptation entre dans une nouvelle ère - I4CE](#)

Conclusion

Lutter contre les changements climatiques, c'est faire peser une contrainte radicale et durable sur des activités socioéconomiques autour desquelles les sociétés industrielles se sont organisées depuis le 19^e siècle. Celle-ci devra être négociée, accompagnée et construite à l'aide d'un tissage de savoirs pour en assurer la pertinence et le déploiement. L'un des enjeux de ce processus est la coordination, comme un moyen de faire ou de défaire des liens entre des intérêts multiples et enchevêtrés. Cela fait écho aux analyses sur les *boundary planners* ou « praticiens de l'empiètement » (Goodrich et al., 2020), qui soulignent que cette fonction de coordination est souvent assurée comme une tâche implicite à une activité principale, sans soutien précis, significatif et collégial (l'expérience d'Ouranos est à ce titre originale). La reconnaissance de cette fonction, notamment grâce à sa professionnalisation, pourrait constituer un levier important à l'efficacité des collaborations entre les communautés de pratiques et les réseaux de connaissances. De même, développer et reconnaître l'expertise de ces professionnels et leurs rôles, bien au-delà d'un simple soutien à l'activité, renforcera leur légitimité et les chances de réussite des processus qu'ils accompagnent.

RÉFÉRENCES

- Ardoin, N. M., Bowers, A. W. et Gaillard, E. (2020).** Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241, 108224. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224>
- Callon, M. (1986).** Éléments pour une sociologie de la traduction : La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc. *L'Année sociologique*, p. 169-208.
- Crespin, R. et Henry, E. (2015).** Savoir(s). In *Dictionnaire critique de l'expertise* (p. 273-279), Presses de Sciences Po. <https://doi.org/10.3917/scpo.henry.2015.01.0273>
- Goodrich, K. A., Sjostrom, K. D., Vaughan, C., Nichols, L., Bednarek, A. et Lemos, M. C. (2020).** Who are boundary spanners and how can we support them in making knowledge more actionable in sustainability fields? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 42, 45-51. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.01.001>
- Guerrin, J. et Barone, S. (2020).** Récits d'action publique et opérations de traductions : La restauration écologique du fleuve Rhône (France). *Politique et Sociétés*, 39(2), p. 49-79. <https://doi.org/10.7202/1070039ar>
- IPCC, 2022.** Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9 781 009 157 926 001
- Salles, D. (2006).** Les défis de l'environnement. Démocratie et efficacité. Paris : Syllepse — Collection Écologie et Politique.
- Schmitt, C. et Avenier, M.-J. (2007).** La construction de savoirs pour l'action. *La construction de savoirs pour l'action*, p. 1-245.



CONSÉQUENCES DES INONDATIONS À LONG TERME SUR LA SANTÉ MENTALE

Elsa Landaverde

Professionnelle de recherche
Département des sciences de la santé communautaire
Faculté de médecine et des sciences de la santé
Université de Sherbrooke

Mélissa Généreux

Professeure agrégée
Département des sciences de la santé communautaire
Faculté de médecine et des sciences de la santé
Université de Sherbrooke

Contexte des inondations au Québec

Selon les projections climatiques, plusieurs événements météorologiques extrêmes ayant déjà frappé le Québec, notamment les inondations, les feux de forêt, les tornades et les tempêtes de verglas, sont appelés à devenir plus fréquents et plus intenses. Ces événements partagent diverses caractéristiques pouvant affecter les communautés touchées : début souvent soudain, évacuations et relocalisations (parfois prolongées), pertes sur le plan humain et matériel, stress et incertitude, infrastructures et services compromis, réponse gouvernementale complexe et lente (Institut national de santé publique du Québec, n.d.).

Au printemps 2019, la province a connu des inondations majeures pour la deuxième fois en trois ans. Des précipitations abondantes à la fin avril se sont ajoutées à une fonte tardive et rapide, causant des dégâts évalués à 127 millions de dollars (Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2022). Au-delà des dommages aux infrastructures, de la perturbation des services publics et des pertes économiques, ce type de catastrophe peut également entraîner des conséquences sociosanitaires, perturbant la santé à la fois sur le plan physique (ex. : blessures, problèmes respiratoires), psychologique (ex. : stress post-traumatique, dépression) et social (ex. : isolement, violence). Afin de prévenir ces événements, de s'y préparer, d'intervenir et de s'en remettre efficacement, une compréhension adéquate et une reconnaissance des conséquences des inondations, ainsi que des facteurs de vulnérabilité, sont nécessaires. Bien que le taux de mortalité lié aux inondations soit mineur au Canada,



Crédit photo : Teresa Alexander-Arab

ces événements peuvent engendrer un important fardeau pour la santé et le bien-être des personnes y étant exposées (Sanhi et al., 2016). Ces problèmes de santé peuvent survenir pendant ou immédiatement après les inondations, mais peuvent également engendrer des séquelles à long terme.

Enquête populationnelle

Une étude a été mise en place pour documenter l'état de santé et les vulnérabilités à la suite des inondations printanières de 2019 au Québec. Par une telle documentation, on cherche ultimement à proposer des pistes de solution destinées aux acteurs concernés (réseau de la santé et des services sociaux, sécurité civile, milieu municipal, etc.) afin d'atténuer les conséquences des prochains événements. Le tout s'inscrit dans le cadre d'un projet mené par une équipe interdisciplinaire et interuniversitaire financée dans le cadre du Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques du gouvernement du Québec.

Concrètement, cette recherche consiste en une série de deux enquêtes réalisées par téléphone ou par un questionnaire en ligne auprès d'un échantillon de personnes vivant en zone inondée dans les six régions sociosanitaires les plus touchées par les inondations printanières de 2019 au Québec (Laurentides, Laval, Mauricie-Centre-du-Québec, Montérégie, Montréal, Outaouais). Diverses conséquences sur la santé ont été examinées dans le cadre de cette enquête, dont celles sur la santé mentale qui seront présentées plus en détail dans cet article.

CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ MENTALE

Lors de la première enquête, plusieurs problèmes de santé mentale ont été évalués :

- la perception d'une santé mentale passable à mauvaise ;
- le niveau de détresse psychologique (modéré ou sévère) ;
- le niveau de stress post-traumatique (modéré ou sévère) ;
- les troubles anxieux et de l'humeur diagnostiqués par un médecin ;
- la présence de trouble de santé mentale probable.

Deux échelles de mesure ont permis d'évaluer la présence de détresse psychologique (K6, Kessler et al., 2002) ainsi que le niveau de stress post-traumatique (IES, Horowitz, Wilner et Alvarez, 1979). L'état de santé mentale perçue, tout comme les troubles anxieux et de l'humeur, est une mesure auto-rapportée par les

participants de l'étude. Enfin, le trouble de santé mentale probable se définit comme la présence d'au moins un des trois problèmes suivants : stress post-traumatique, trouble anxieux ou trouble de l'humeur.

Même s'ils vivaient tous en zone inondée, les citoyens recrutés dans l'étude n'ont pas tous vécu les inondations avec la même intensité. Ils ont donc été classés dans l'une des trois catégories d'exposition suivantes : inondés, perturbés et non touchés (voir encadré ci-dessous). Afin de documenter les conséquences des inondations sur la santé mentale, des tests statistiques (tests Z) ont été effectués afin de comparer la fréquence des différents problèmes de santé mentale selon le niveau d'exposition aux inondations. Tous les résultats présentés ci-après sont statistiquement significatifs à un seuil alpha de 0,05, c'est-à-dire qu'il existe une différence sur le plan statistique entre les trois niveaux d'exposition.

Types d'expositions aux inondations

Trois niveaux d'exposition ont été examinés chez les personnes vivant en zones inondées¹ :

- 1- **Inondés** : Ayant rapporté au moins une pièce habitable inondée.
- 2- **Perturbés** : N'ayant pas rapporté de pièces habitables inondées, mais ayant signalé au moins une des perturbations suivantes lors des inondations : évacuation ; interruption des services à domicile ; difficulté d'accès aux services communautaires ; zones non habitables inondées (ex. : terrain, garage).
- 3- **Non touchés** : N'ayant rapporté aucune conséquence des inondations.

La première enquête a été menée **8 à 10 mois après la crue printanière**, avec un échantillon final de 3 437 ménages ayant répondu au questionnaire. Les résultats de cette enquête mettent en évidence le fait que, près d'un an après les inondations, les personnes qui ont été inondées et celles qui ont été perturbées par les inondations sont considérablement plus nombreuses à avoir des problèmes de santé mentale perçus, comme présentés dans le tableau 1. À l'aide des analyses statistiques effectuées, il est possible d'observer un gradient dose-réponse des conséquences sur la santé mentale selon l'exposition. Autrement dit, plus l'exposition aux inondations est importante, plus les individus expriment des conséquences sur leur santé mentale. Des résultats plus poussés de cette première collecte de données sont disponibles ailleurs (Généreux et al., 2020).

1. Dans le cadre de cette étude, les zones inondées correspondent aux quartiers ayant eu au moins un sinistré lors des inondations de 2019, tel que rapporté par le ministère de la Sécurité publique du Québec.

Une enquête de suivi **un an suivant la première collecte** a ensuite été effectuée auprès d'une partie de l'échantillon (680 des 3 437 répondants), les autres n'ayant pas accepté de participer à une autre enquête ou n'ayant pu être rejoints la seconde fois. Cette collecte visait notamment à évaluer l'évolution de certains problèmes de santé mentale (c.-à-d. l'état de santé mentale perçue et la détresse psychologique) de la première à la deuxième année post-événement. Ces données ont encore une fois été examinées selon le niveau d'exposition aux inondations.

Au fil du temps, la santé mentale perçue comme passable ou mauvaise a diminué de 37 % à 24 % chez les personnes inondées, comme le présente le tableau 2. On note également une légère amélioration chez les perturbés ; toutefois, celle-ci n'est pas considérable. Une diminution importante de la détresse psychologique est également notée, mais seulement chez les personnes inondées, comme le présente le tableau 3. La prévalence est passée de 41 % à 22 %, de la première à la seconde année.

	Inondés	Perturbés	Non touchés
Santé mentale passable ou mauvaise	32,5 %	11,8 %	5,2 %
Détresse psychologique	38,4 %	15,0 %	7,3 %
Stress post-traumatique	44,1 %	14,6 %	3,0 %
Trouble anxieux	20,3 %	11,3 %	7,2 %
Trouble de l'humeur	19,5 %	8,2 %	5,4 %
Trouble de santé mentale probable	52,2 %	24,8 %	12,2 %

Tableau 1. État de santé mentale selon le niveau d'exposition aux inondations, près d'un an après les inondations

Niveau d'exposition	Santé mentale perçue comme passable ou mauvaise		
	Prévalence au T1	Prévalence au T2	Valeur p
Inondés	37,0 %	24,3 %	0,004
Perturbés	16,0 %	13,5 %	0,28
Non touchés	5,6 %	6,0 %	1,00

Tableau 2. Évolution de l'état de santé mentale perçue en fonction du niveau d'exposition aux inondations. Le test McNemar a été utilisé pour examiner l'évolution de l'état de santé mentale entre la première enquête et l'enquête de suivi.

Niveau d'exposition	Détresse psychologique		
	Prévalence au T1	Prévalence au T2	Valeur p
Inondés	41,1 %	22,4 %	p<0,001
Perturbés	13,5 %	13,8 %	1,00
Non touchés	7,0 %	6,3 %	0,839

Tableau 3. Évolution de la détresse psychologique en fonction du niveau d'exposition aux inondations. Le test McNemar a été utilisé pour examiner l'évolution de la détresse psychologique entre la première enquête et l'enquête de suivi.

Ainsi, les personnes inondées présentent près de deux fois moins de détresse psychologique modérée à sévère et perçoivent moins fréquemment leur santé mentale comme passable ou mauvaise à l'enquête de suivi, comparativement à la première enquête. Malgré tout, soulignons que les personnes inondées demeurent plus touchées que les perturbées et les non touchées deux ans après les évènements, et ce, de manière statistiquement significative. Le maintien d'une différence entre les trois groupes d'exposition au fil du temps suggère la présence de séquelles psychologiques à long terme chez un bon nombre de personnes ayant été exposées à des inondations majeures telles que celles connues au Québec en 2019.

Afin de confirmer que des symptômes persistants sont plus souvent observés chez les personnes inondées, l'évolution des symptômes a été observée selon quatre trajectoires (voir encadré ci-dessous). On constate que les niveaux de détresse psychologique s'améliorent à l'enquête de suivi chez une grande proportion des personnes inondées (25 %), ce qui fait écho à nos résultats précédents. Toutefois, au sein de ce même groupe, 16 % présentent une détresse persistante au fil du temps. Des observations similaires sont faites pour l'état de santé mentale perçue.

Trajectoires de santé psychologique entre la première et la deuxième enquête

Trajectoires de la santé mentale perçue :

1. Perception de santé mentale demeurée bonne
2. Perception de santé mentale améliorée
3. Perception de santé mentale passable ou mauvaise persistante
4. Perception de santé mentale détériorée

Trajectoires de la détresse psychologique² :

1. Niveau de détresse demeuré faible
2. Niveau de détresse amélioré
3. Niveau de détresse modéré ou sévère persistant
4. Niveau de détresse détérioré

2. Il existe trois niveaux de détresse psychologique selon l'échelle utilisée : faible, modéré, sévère. La trajectoire est donc évaluée selon le changement ou non de niveau de détresse de la première à la seconde collecte. Par exemple, on note une amélioration si la personne est passée d'un niveau de détresse élevé à modéré (ou modéré à faible).

Stresseurs primaires et secondaires

Afin de mieux comprendre les facteurs qui influencent les conséquences sur la santé mentale lors des inondations, deux familles de stresseurs ont été étudiées, soit les stresseurs primaires et secondaires. En effet, différents types de stresseurs peuvent expliquer pourquoi certaines personnes sont plus vulnérables que d'autres face aux inondations. Un stresseur primaire surgit pendant ou tout de suite après l'évènement alors qu'un stresseur secondaire est présent pendant la période de rétablissement post-évènement. Les stresseurs primaires étudiés dans cette enquête sont l'exposition, le niveau d'eau dans les maisons, l'étendue des pertes matérielles et la récurrence des inondations. Les stresseurs secondaires comprennent quant à eux la perception négative de l'aide concrète ou morale reçue, le manque d'aide financière reçue pour faire face aux coûts, le manque d'assurance couvrant les inondations, l'utilisation de prêts bancaires pour faire face aux dépenses et l'incapacité de réutiliser toutes les pièces.

Influence des stresseurs

Afin de mieux comprendre les facteurs associés à un problème de santé mentale persistant, les trajectoires « perception de santé mentale passable à mauvaise persistante » et « niveau de détresse modéré ou élevé persistant » ont été combinées. Leur prévalence a été examinée selon la présence de stresseurs primaires et secondaires. Il est noté que les participants exprimant des stresseurs primaires plus importants (présence d'un niveau d'eau de 30 cm ou plus au rez-de-chaussée et pertes matérielles de 50 000 \$ ou plus) sont plus susceptibles de rapporter des conséquences sur la santé mentale persistantes. Les personnes sinistrées (inondées ou perturbées) ayant vécu des stresseurs secondaires sont aussi plus nombreuses à rapporter un problème de santé mentale persistant.

Ces enquêtes menées un an et deux ans après les inondations printanières de 2019 au Québec mettent en lumière les effets indésirables et persistants des inondations sur la santé mentale des personnes sinistrées, mais aussi chez celles qui ont été indirectement exposées. De plus, la présente étude permet de considérer les effets de plusieurs stresseurs, à la fois primaires et secondaires, des mesures de la santé mentale.

	Problème de santé mentale persistant
Stresseurs primaires	
Hauteur des eaux	
Aucune eau	6,4 %
Moins de 30 cm	19,4 %
30 cm ou plus	24,7 %
Résidence ou terrain inondé avant 2019	
Jamais inondé	4,8 %
Inondé en 2019 seulement	23,7 %
Inondé en 2019 et avant	13,0 %
Ampleur des pertes matérielles	
Pas de pertes	5,5 %
Moins que 5 000 \$	12,7 %
De 5 000 à 49 999 \$	15,4 %
50 000 \$ ou plus	32,7 %

	Problème de santé mentale persistant
Stresseurs secondaires (parmi les personnes sinistrées)	
Aide concrète ou morale reçue	
Moins qu'espéré	28,6 %
Autant ou plus qu'espéré	14,4 %
Prêt bancaire pour faire face aux frais	
Oui	21,6 %
Non	13,1 %
Montant reçu pour faire face aux frais	
La totalité des frais	11,8 %
La moitié ou moins des frais	30,4 %
Assurances couvrant les inondations	
Oui	16,2 %
Non	25,9 %

Tableau 4. Association entre les stresseurs et la présence d'un problème de santé mentale (santé mentale passable à mauvaise ou détresse psychologique) persistant à l'enquête de suivi.

Bien qu'ils ne concernent qu'une partie (environ un cinquième) de l'échantillon initial, les résultats de l'enquête de suivi demeurent intéressants. Ils suggèrent que les conséquences psychologiques des inondations pourraient encore être présentes près de deux ans après les inondations de 2019. En effet, les participants et les participantes inondés rapportent plus fréquemment des problèmes concernant la santé mentale à l'enquête de suivi que ne le font les autres participants moins exposés aux inondations. Tant l'exposition aux stresseurs primaires que secondaires semblent influencer la santé mentale des personnes sinistrées sur le long terme. Des observations similaires ont également été trouvées dans une étude de Jermacane et al. (2018). La prévalence des conséquences sur la santé mentale chez les personnes inondées deux ans après les inondations était demeurée élevée malgré une diminution comparativement à l'année précédente (Jermacane et al., 2018). Cette étude souligne également l'importance des stresseurs secondaires,

car la prévalence de morbidité psychologique chez les personnes inondées qui avaient rapporté des dommages persistants était plus importante (Jermacane et al., 2018).

On pourrait penser que les personnes sinistrées sont davantage touchées en raison d'un niveau important de défavorisation socioéconomique à la base. Or, nos données ne semblent pas pointer vers cette direction. En effet, parmi les 1 576 personnes sinistrées (inondées ou perturbées) sondées à la première collecte, 90 % vivaient dans une maison individuelle détachée (dont plus de 90 % à titre de propriétaires), 69 % vivaient en couple et 26 % avaient un revenu du ménage annuel de 100 000 \$ et plus. Cela suggère donc que, malgré une certaine aisance, les personnes sinistrées exposées aux inondations peuvent subir du stress à un point tel que leur santé mentale s'en voit perturbée sur le moyen ou le plus long terme.

Comment réduire les conséquences ?

Cette étude met de l'avant certaines conséquences psychologiques des inondations et souligne le besoin d'agir sur les stressés primaires et secondaires pour en réduire l'ampleur. Les inondations étant appelées à s'accroître en raison des changements climatiques, tout comme plusieurs autres événements météorologiques extrêmes, il est d'autant plus important de réfléchir aux moyens de mieux soutenir les personnes sinistrées à la suite de tels événements.

Différentes mesures sociales et économiques à la suite d'inondations pourraient être mises en place afin de soutenir la santé et le bien-être des individus et des communautés touchées. Les constats issus de l'enquête suggèrent que de telles mesures, qu'il s'agisse de soutien concret, moral ou financier, peuvent être une piste de solution à explorer dans le but de réduire les conséquences psychologiques chez les citoyens et les citoyennes qui deviennent malgré eux victimes d'une telle catastrophe et de soutenir la résilience individuelle et communautaire. Concrètement, ces mesures pourraient prendre la forme de mobilisation communautaire, d'aide psychologique par des professionnels et professionnelles et des membres de la communauté (ex. : premiers secours psychologiques), de programmes financiers améliorés, ainsi que d'accompagnement par des travailleurs sociaux et travailleuses sociales dans les démarches de reconstruction ou de relocalisation. En cette période critique de changements climatiques auxquels s'est ajoutée une pandémie, il est plus que jamais primordial que la société québécoise se dote de plans de rétablissement permettant de réduire les conséquences socio-sanitaires des catastrophes, tant sur le court terme que sur le plus long terme.

RÉFÉRENCES

Fernandez A., Black J., Jones M. et al. (2015). Flooding and mental health: a systematic mapping review. *Plos One*. 10 (4): e0119929.

Généreux, M., Lansard, A., Maltais, D. et Gachon, P. (2020). Impacts des inondations sur la santé mentale des Québécois : pourquoi certains citoyens sont-ils plus affectés que d'autres ? Institut national de santé publique du Québec. Repéré à <http://www.monclimatmasante.gc.ca/impacts-des-inondations-sur-la-sante-mentale-des-quebecois>

Gouvernement du Québec (2014). Ministère de la Sécurité publique. Politique québécoise de sécurité civile 2014-2024. *Vers une société québécoise plus résiliente aux catastrophes*.

Horowitz, M., Wilner, N. et Alvarez, W. (1979). Impact of event scale: a measure of subjective stress. *Psychosomatic Medicine*, 41(3), p. 209-218.

Institut national de santé publique du Québec (n.d.). Événements extrêmes : Mon Climat, Ma Santé. Repéré le 22 mai 2023 à <http://www.monclimatmasante.gc.ca/evénements-extrêmes.aspx>

Jermacane, D., Waite, T. D., Beck, C. R. et al. (2018). The English National Cohort Study of Flooding and Health: the change in the prevalence of psychological morbidity at year two. *BMC public health*, 18(1), p. 1-8.

Kessler, R. C., Andrews, G., Colpe, L. J. et al. (2002). Short screening scales to monitor population prevalence and trends in nonspecific psychological distress. *Psychological Medicine*, 32(6), p. 959-976. Doi :10.1017/S0033291702006074.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2022). *Crue printanière 2019 : Un apport en eau record en 57 ans au sud-ouest du Québec*. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/Faits-saillants/2019/crue-printaniere.htm>

Sahni, V., Scott, A. N., Beliveau, M. et al. (2016). Public health surveillance response following the southern Alberta floods, 2013. *Canadian Journal of Public Health*, 107(2), e142-e148. <https://doi.org/10.17269/cjph.107.5188>

Waite, T. D., Chaintarli, K., Beck, C. R. et al. (2017). The English national cohort study of flooding and health: cross-sectional analysis of mental health outcomes at year one. *BMC public health*, 17(1), 129 p.





Attaque de La Saboteuse des dames par P. syringae
Crédit photo : Léonie Lajeunesse

Sciences et technologies

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES : MISE EN PLACE D'UN ENVIRONNEMENT OPTIMAL POUR RAVAGER NOS CULTURES

Gaële Lajeunesse

Étudiante au Ph. D en biologie
Département de biologie
Université de Sherbrooke

Isabelle Laforest-Lapointe

Professeure adjointe
Département de biologie
Université de Sherbrooke

La population mondiale a triplé depuis 1950, atteignant huit milliards de personnes à la fin de l'année 2022 et dépassant possiblement dix milliards en 2060 (Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat [GIEC], 2021). Cette explosion démographique s'accompagne d'une pression énorme sur la production alimentaire, qui dépend essentiellement de la productivité du secteur agricole. Bien que plusieurs facteurs complexes influencent la distribution des ressources alimentaires, il est clair qu'une agriculture plus durable est nécessaire pour répondre aux besoins à long terme de la population humaine. Cette transition agricole devra également permettre de s'affranchir, dans la mesure du possible, de certains outils chimiques présentement utilisés (ex. : antibiotiques, pesticides) qui ont des conséquences nocives sur l'environnement et sur les populations humaines (Dodds et Rathjen, 2010 ; Boyd et al., 2013). Une révolution s'amorce alors que la production agricole se tourne vers une lutte intégrée contre les ennemis des cultures. En outre, les phytopathogènes (c'est-à-dire les microorganismes qui causent des maladies aux plantes) ont des conséquences majeures sur la production agricole, car ils peuvent entraîner une diminution du rendement de plantations, un déclassé des produits dû à des changements dans leurs propriétés organoleptiques ou encore la perte totale de récoltes (Boyd et al., 2013). Les phytopathogènes sont d'autant plus ravageurs en conditions de monocultures (Stukenbrock et McDonald, 2008), une technique qui demeure la norme en agriculture moderne en raison de sa rentabilité.

La production en serre au Québec

Au Québec, la production de tomates a subi une révolution dans les 20 dernières années, avec l'accélération de la production en serre, qui dépasse désormais approximativement 19 000 tonnes par année sur environ 69 hectares, dont environ 20 sont occupés par une régie biologique (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, 2018). De plus, le gouvernement du Québec a mis en place, en 2020, une stratégie d'augmentation des productions en serre afin de promouvoir l'autonomie alimentaire provinciale. L'objectif principal de cette stratégie est de doubler la superficie des cultures en serre d'ici 2025 (Gouvernement du Québec, 2023). Dans le contexte des changements climatiques, une augmentation de la température estivale accompagnée d'une hausse de l'humidité ambiante pourrait créer des conditions favorables à l'exacerbation des conséquences des phytopathogènes, notamment en agriculture. La gestion des phytopathogènes est donc une priorité afin d'atteindre les objectifs de croissance tout en s'insérant dans le mouvement mondial d'agriculture durable.

Phytopathogènes et cultures

Les techniques actuellement utilisées pour combattre les phytopathogènes en agriculture sont, entre autres, l'utilisation de plantes résistantes à différents pathogènes, soit de façon naturelle ou par construction transgénique ; les substances chimiques de contrôle ; et les alternatives biologiques (Sharma et al., 2022). L'emploi de ces stratégies d'atténuation est limité

par le besoin en temps et en énergie afin d'avoir des plantes à la fois résistantes et ayant les traits désirés pour la commercialisation ; le statut illégal des plantes transgéniques dans de nombreux pays et leur perte d'efficacité à long terme en raison de l'adaptation des phytopathogènes ; les effets néfastes des outils chimiques sur les écosystèmes et sur la santé humaine ; ainsi que la lenteur des démonstrations de l'efficacité des produits de biocontrôle en agriculture (Sharma et al., 2022). De plus, l'émergence de nouveaux phytopathogènes étant inévitable, il est primordial de trouver des solutions durables pour réimaginer nos systèmes de cultures et de protection des plantes agricoles (Stukenbrock et McDonald, 2008).

Pseudomonas syringae: agent causal de la moucheture bactérienne

L'agent causal de la moucheture bactérienne, *P. syringae*, est un phytopathogène d'importance au Québec, notamment pour la production de tomates. La moucheture bactérienne de la tomate est caractérisée par la présence d'une multitude de taches noires et jaunes, tant sur les feuilles que sur les fruits, et entraîne également le dessèchement des parties aériennes de la plante (Figure 1a). La lutte contre *P. syringae* est très difficile et nécessite la rotation des cultures, l'utilisation de semences certifiées ou traitées, ou encore l'utilisation de cuivre en combinaison avec des bactéricides. Cependant, cette dernière solution a des conséquences majeures pour l'environnement et la santé des populations humaines. Il est donc important de développer de nouvelles stratégies pour limiter les conséquences des phytopathogènes grâce à des solutions de rechange durables. Ce processus de découverte dépend d'abord d'expériences de recherche fondamentale. Ces

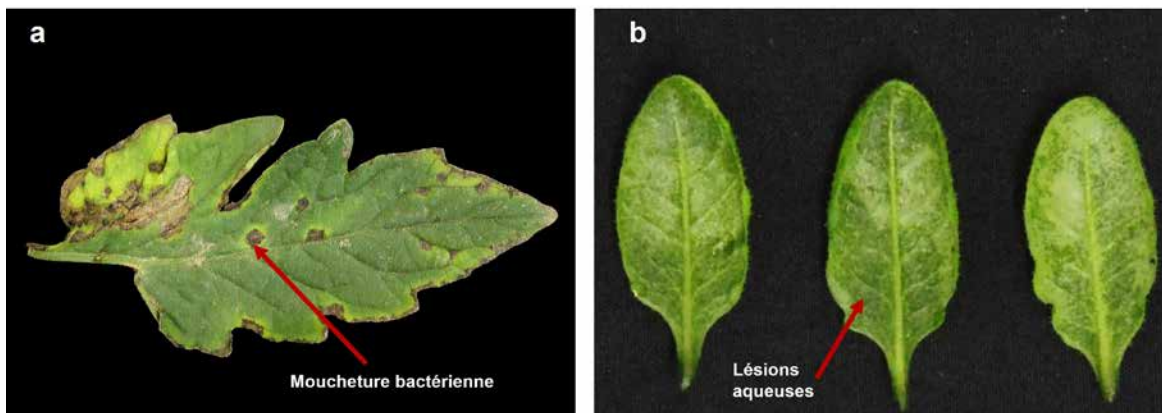


Figure 1. Phénotype d'infection du phytopathogène *P. syringae*. **a.** Feuille de tomate présentant des signes de moucheture bactérienne. On peut y voir la présence de taches brunes (signes d'infection par *P. syringae*). Source : MAPAQ. **b.** Feuille de la plante modèle *Arabidopsis thaliana* infectée par *P. syringae*. On peut y voir la présence des lésions aqueuses (taches plus foncées qui représentent l'accumulation d'eau au sein des tissus). Source : Lajeunesse et al., 2023.

expériences en milieu contrôlé permettent d'atteindre une meilleure compréhension des systèmes d'infection des phytopathogènes ainsi que des réponses de la plante y étant associées (qu'on appelle l'immunité végétale ; voir boîte 1). Afin de faciliter l'étude de *P. syringae*, on utilise une plante modèle nommée *Arabidopsis thaliana*. Aussi connue sous le nom de l'arabette des dames, cette plante est également sensible au phytopathogène *P. syringae* qui lui cause, au premier stade d'infection, ce qu'on nomme des lésions aqueuses (c.-à-d. une accumulation d'eau apparente au sein des feuilles) (Figure 1b).

ENCADRÉ : L'IMMUNITÉ VÉGÉTALE EN BREF

Contrairement aux humains, pour qui l'immunité est assignée à un groupe spécifique de cellules, toutes les cellules des plantes possèdent une part d'immunité, les rendant capables de se défendre d'elles-mêmes contre des attaques. En bref, les plantes possèdent deux niveaux de défense contre les différents types d'attaques, il s'agit de barrières constitutives (toujours présentes) ou inductibles (s'activant à la détection d'un phytopathogène). La première des défenses constitutives est la barrière physique (par exemple, la couche de cire recouvrant les feuilles de certaines plantes), qui a pour rôle d'empêcher les pathogènes d'entrer. Cependant, le niveau de défense le plus étudié en recherche fondamentale est celui des défenses inductibles. L'une des étapes d'activation des défenses inductibles est la reconnaissance des phytopathogènes par de nombreux récepteurs. Lorsqu'un envahisseur microbien est reconnu par la plante, celle-ci sera en mesure d'activer ses moyens de défense contre ce type de microorganisme en particulier. En retour, les pathogènes ont évolué pour échapper à cette reconnaissance par les plantes et donc causer tout de même la maladie (Dodds et Rathjen, 2010).

Les conséquences de la température

Le concept du triangle de la maladie, bien connu en phytopathologie, souligne que les interactions plantes-pathogènes sont grandement dépendantes de trois facteurs : les conditions environnementales, la sensibilité de l'hôte et la virulence du phytopathogène. Jusqu'à récemment, les résultats scientifiques n'arrivaient pas à un consensus quant à l'effet de certains facteurs environnementaux, dont la température, sur les interactions plantes-phytopathogènes. En outre, les prévisions du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) suggèrent que nous

observerons une augmentation de la température ambiante de 2 à 5 °C d'ici la fin du siècle (GIEC, 2021). On ne peut donc pas ignorer les conséquences qu'aura cette augmentation de la température en agriculture. Une étude récente a démontré qu'une température plus élevée augmente la sensibilité de l'arabette des dames (*A. thaliana*) au phytopathogène *P. syringae* (Huot et al., 2017). Les raisons des pertes de résistance et d'augmentation de la virulence sont multiples. Par exemple, il est connu que certaines des lignes de défenses inductibles des plantes comprennent la détection de molécules produites par les pathogènes, telles que les protéines effectrices, ainsi que la biosynthèse d'une phytohormone importante pour la défense végétale, l'acide salicylique. Un environnement contrôlé de production en serre pourrait permettre de limiter l'effet de la hausse de température due aux changements climatiques et de mitiger les conséquences des phytopathogènes sur nos cultures. Il est cependant important de mentionner que si le contrôle de la température des serres passe par l'utilisation d'énergie additionnelle (ex. : énergies fossiles), cela pourrait contribuer en soi à la boucle d'accélération des changements climatiques.

Les conséquences de la lumière

Un autre facteur abiotique d'importance dans la lutte contre *P. syringae* est la lumière. En effet, il a récemment été démontré qu'un court traitement à la lumière constante (48 h de lumière artificielle ininterrompue) permet le rétablissement de l'arabette des dames infectée par ce phytopathogène (Lajeunesse et al., 2023). Pour infecter efficacement les plantes, *P. syringae* se sert des stomates, qui sont des ouvertures à la surface des feuilles permettant, entre autres, la transpiration des plantes. Le pathogène se sert de ces ouvertures naturelles pour entrer à l'intérieur des tissus des feuilles, puis les referme derrière lui afin de bloquer le phénomène de transpiration et donc d'empêcher l'eau de sortir des feuilles. Cette accumulation d'eau au sein des feuilles est visible à l'œil nu et crée des lésions aqueuses (Figure 1b). Il s'agit d'un environnement idéal à la croissance de *P. syringae*. Un fait important à noter est que ces lésions aqueuses se créent plus facilement lorsque l'humidité relative est élevée. De ce fait, la hausse prévue de l'humidité relative atmosphérique pourrait exacerber l'infection de ce phytopathogène et, parallèlement, avoir des conséquences négatives sur nos cultures, comme celle de la tomate. Heureusement, on peut manipuler la lumière à notre avantage ! En effet, la lumière constante empêche la fermeture des stomates par le pathogène après sa pénétration dans les tissus. Cela inhibe la formation des lésions aqueuses dont il a

tant besoin pour créer la maladie (Lajeunesse et al., 2023). Dans un contexte de croissance de cultures en serre, il serait possible d'allumer les lumières pendant quelques jours pour aider les agricultrices et agriculteurs à se débarrasser de certaines infections comme celle de *P. syringae*. Il faut cependant mentionner qu'il pourrait y avoir d'éventuels inconvénients à un tel traitement (ex. : effets physiologiques, coûts financier et environnemental). Plus d'études sur ce sujet sont donc nécessaires.

Perspectives

A lors que l'adaptation aux changements climatiques est au cœur des priorités de recherche tant à l'échelle locale (initiatives municipales) qu'à l'échelle mondiale (grandes réflexions intergouvernementales), il est primordial de souligner l'importance de la recherche fondamentale dans l'atteinte de notre objectif de production agricole durable. Plusieurs recherches récentes ont souligné l'effet potentiel de l'augmentation de la température et de l'humidité ambiante sur la virulence des phytopathogènes. Le développement d'autres méthodes pour renforcer la lutte intégrée contre les ennemis des cultures est capital afin de limiter les effets néfastes des agents chimiques sur l'environnement et la santé des populations. Dans cette optique, notre article a souligné le contrôle de la température, de l'humidité et de la lumière comme des voies importantes pour soutenir les productions agricoles. De futures études appliquées sur l'établissement des coûts et des bénéfices pour la production des tomates en serre au Québec permettront de confirmer l'utilité de ces mesures.

RÉFÉRENCES

- Boyd, L. A., Ridout, C., O'Sullivan, D. M., Leach, J. E. et Leung, H. (2013).** Plant-pathogen interactions : Disease resistance in modern agriculture. *Trends in Genetics*, 29(4), 233-240. <https://doi.org/10.1016/j.tig.2012.10.011>
- Dodds, P. N. et Rathjen, J. P. (2010).** Plant immunity : Towards an integrated view of plant-pathogen interactions. *Nature Reviews Genetics*, 11(8), Article 8. <https://doi.org/10.1038/nrg2812>
- GIEC (2021).** Climate Change 2021 : The physical science basis. Contribution of working group I to the sixth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. *Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA*, 391 pp. <https://doi.org/doi:10.1017/9781009157896>
- Gouvernement du Québec (2023).** *Projet d'agriculture de proximité en serre pour l'autonomie alimentaire du Québec*. Repéré à <https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/projet-dagriculture-de-proximite-en-serre-pour-lautonomie-alimentaire-du-quebec-plus-de-14-m-octroyes-a-la-ferme-petit-brule-pour-la-construction-de-la-premiere-serre-en-verre-100-fabriquee-au-quebec-45238>

Huot, B., Castroverde, C. D. M., Velásquez, A. C., Hubbard, E., Pulman, J. A., Yao, J., Childs, K. L., Tsuda, K., Montgomery, B. L. et He, S. Y. (2017). Dual impact of elevated temperature on plant defence and bacterial virulence in *Arabidopsis*. *Nature Communications*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01674-2>

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection - MAPAQ. (s. d.). *IRIIS phytoprotection*. IRIIS phytoprotection. Repéré le 23 février 2023 à <https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/>

Lajeunesse, G., Roussin-Léveillé, C., Boutin, S., Fortin, É., Laforest-Lapointe, I., et Moffett, P. (2023). Light prevents pathogen-induced aqueous microenvironments via potentiation of salicylic acid signaling. *Nature Communications*, 14(1), 713. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-36382-7>

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (2018). *Portrait-diagnostic sectoriel des légumes de serre au Québec*. Bibliothèque et Archives nationales du Québec. ISBN : 978-2-550-80571-7

Sharma, A., Abrahamian, P., Carvalho, R., Choudhary, M., Paret, M. L., Vallad, G. E. et Jones, J. B. (2022). Future of Bacterial Disease Management in Crop Production. *Annual Review of Phytopathology*, 60, p. 259-282. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-021621-121806>

Stukenbrock, E. H. et McDonald, B. A. (2008). The origins of plant pathogens in agro-ecosystems. *Annual Review of Phytopathology*, 46(1), p. 75-100. <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto.010708.154114>



Crédit photo : 文相坊

Sciences et technologies

SOLUTIONS BASÉES SUR LA NATURE POUR LA PROTECTION DES CÔTES AU CANADA : ENSEIGNEMENTS D'EXPÉRIENCES À PLUSIEURS ÉCHELLES EN LABORATOIRE

Acacia Markov

Doctorante
Institut national de la recherche scientifique,
Eau Terre Environnement

Jacob Stolle

Professeur adjoint
Institut national de la recherche scientifique,
Eau Terre Environnement

Ioan Nistor

Professeur
Département de génie civil
Université d'Ottawa

Plus d'un tiers de la population mondiale réside à moins de 100 km de la côte, et cette proportion devrait atteindre 50 % d'ici 2030 (Bilkovic et al., 2017). Une grande partie de la population de la planète se trouve donc directement exposée aux risques côtiers, notamment l'érosion, les inondations et les phénomènes extrêmes tels que les ouragans et les tsunamis. Pendant des décennies, des structures de protection côtière en dur (par exemple, des digues, des brise-lames) ont été mises en place pour se protéger contre ces risques. Toutefois, ces structures ont également eu des effets néfastes sur l'environnement, notamment par la perte de biodiversité due au remplacement de l'habitat et la perte de zones humides côtières en raison de la modification des réserves de sédiments essentiels (Bilkovic et al., 2017).

Ironiquement, les mêmes écosystèmes du littoral qui ont été historiquement dégradés par l'installation des protections côtières en dur peuvent eux-mêmes fournir une protection des berges. Les écosystèmes côtiers végétalisés, tels que les prés-salés (*schorre*), agissent comme des tampons contre les risques côtiers, avec des réductions démontrées de la hauteur des vagues incidentes allant jusqu'à 72 % (Rahman et al., 2019).



Ces environnements sont également autoréparateurs et peuvent s'adapter à l'élévation du niveau de la mer par le dépôt de sédiments (ingénierie des écosystèmes), ce qui signifie qu'ils peuvent fournir une protection dans le contexte d'un climat changeant.

L'efficacité de la végétation côtière en matière d'atténuation des vagues et de protection contre l'érosion a suscité un intérêt pour son utilisation dans les infrastructures de protection côtière. Avec près de 10 % de l'étendue totale des prés-salés du Canada situés le long de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent — 309 km² de marais (Rabinowitz et al., 2022) —, ces milieux pourraient jouer un rôle critique dans les stratégies de protection côtière de la région à long terme. Des efforts sont actuellement mis en œuvre pour comprendre ce que ces écosystèmes peuvent apporter comme protection, comment nous pouvons commencer à les utiliser sur le terrain et dans quels contextes ils peuvent être les plus efficaces.

Cet article vise à donner un aperçu des solutions basées sur la nature (SBN) pour la protection des côtes, en présentant les principaux contrôleurs de l'atténuation des vagues par la végétation, et en explorant les leçons tirées des études expérimentales des SBN réalisées par des chercheurs et chercheuses de l'Université d'Ottawa (Ottawa, Canada) et de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) (Québec, Canada), en collaboration avec le Conseil national de la recherche du Canada (CNRC) (Ottawa, Canada).

Solutions fondées sur la nature et marais côtiers

PRÉSENTATION DES MARAIS CÔTIERS

Les marais côtiers sont des prairies intertidales, souvent situées le long de littoraux protégés ou en bordure d'estuaires (Barbier et al., 2011). Ils sont caractérisés par une faible diversité d'espèces et une donation distincte des plantes entre les régions les plus hautes et les plus basses du marais (Barbier et al., 2011). Dans le contexte de la protection côtière, les plantes des marais côtiers peuvent stabiliser le sol grâce à leurs racines et capturer les sédiments lors des inondations dues aux marées, augmentant ainsi l'élévation de la plate-forme du marais afin de réduire l'érosion, même en cas d'élévation du niveau de la mer. La végétation agit également comme une résistance à l'écoulement, en exerçant une force de frottement sur l'eau, ce qui réduit la vitesse et la hauteur des vagues entrantes (Figure 1). L'inondation fréquente par les marées et l'absorption de nutriments par le biais d'un dépôt sédimentaire accru font également de ces environnements des puits de carbone efficaces et très utiles pour l'atténuation du changement climatique (Barbier et al., 2011).

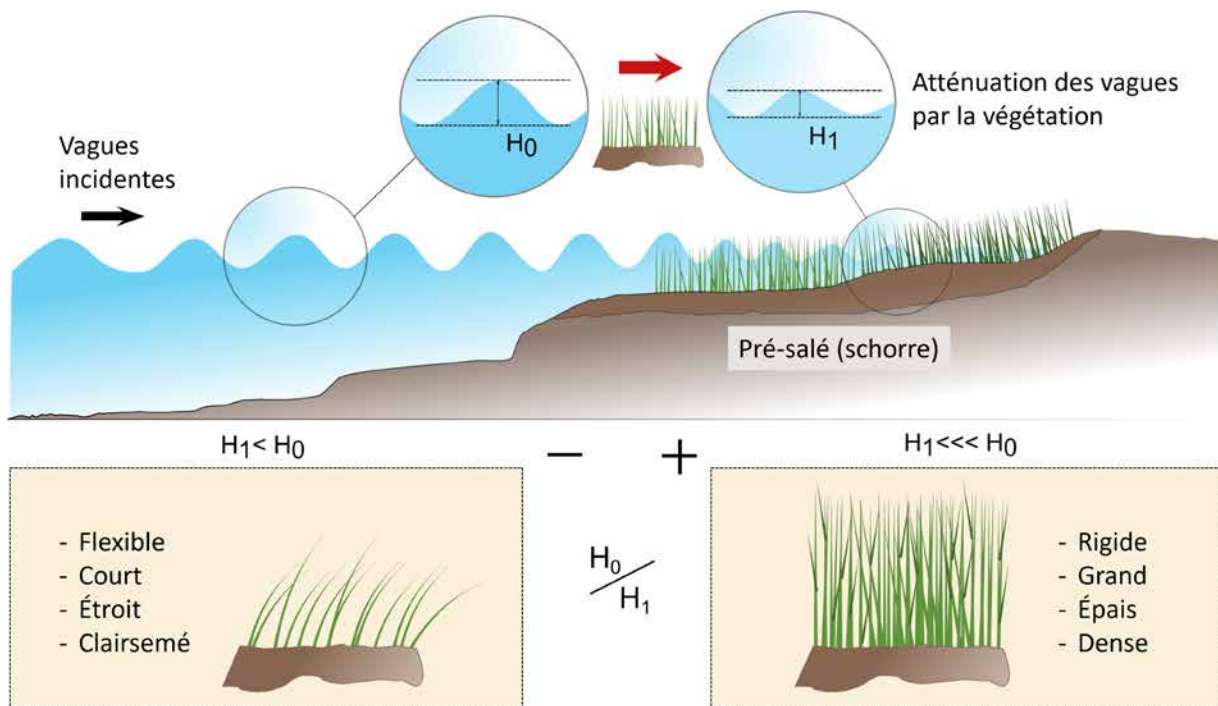


Figure 1. Atténuation des vagues par la végétation des marais côtiers ; la résistance à l'écoulement (friction) induite par la végétation réduit la hauteur et la vitesse des vagues qui se déplacent vers le rivage ($H_1 < H_0$). Le degré de réduction de la hauteur des vagues (exprimé ici comme le rapport entre la hauteur de la vague entrante H_0 , et la hauteur de la vague réduite H_1) est influencé par les paramètres de la végétation, notamment la souplesse, la hauteur de la plante, la densité des tiges et l'épaisseur de la plante.

PROTECTION DES CÔTES PAR LA VÉGÉTATION

Les marais côtiers existent sous de nombreuses formes dans la nature, allant de vastes complexes entourant des criques de marée à d'étroits marais bordant des baies. De même, ils peuvent être utilisés sous de nombreuses formes pour la protection des côtes. Les projets de réaligement côtier gérés à grande échelle soutiennent la protection côtière par la restauration de vastes étendues de zones humides. À plus petite échelle, la végétation des marais peut être directement incorporée dans des structures côtières artificielles souvent appelées « berges vivantes » (Figure 2).

Certains des facteurs clés déterminant le niveau de protection côtière fourni par les SBN avec végétation (par exemple, les « berges vivantes ») sont la **submersion de la végétation** (profondeur de l'eau), la **hauteur de la canopée du marais**, les **propriétés biophysiques de la plante** (morphologie, diamètre de la tige, flexibilité), et les **caractéristiques énergétiques du flux** (vagues, courants) (voir van Veelen et al., 2020). La flexibilité joue un rôle important, car la flexion ou le mouvement passif de la végétation avec l'eau peut réduire la résistance à l'écoulement et donc la dissipation globale de l'énergie des vagues. Nombre de ces facteurs sont très spécifiques à une région — ils dépendent des caractéristiques des espèces végétales indigènes, ainsi que des conditions environnementales locales. Cela souligne la nécessité d'études et de lignes directrices spécifiques à chaque région pour la conception des SBN.

Expériences de laboratoire pour les SBN des marais côtiers

Les études expérimentales, ou les modèles physiques, des SBN visent à recréer des environnements côtiers naturels en laboratoire afin d'étudier les interactions entre les vagues et la végétation dans un endroit plus contrôlable

et plus accessible que sur le terrain. Ces études peuvent contribuer à l'élaboration de lignes directrices pour la conception des SBN, permettant de quantifier les services de protection côtière en tenant compte des différentes espèces végétales, des environnements côtiers (marées, conditions de vagues) et des configurations de la végétation. Pour la présente étude, une approche expérimentale multiéchelle a été utilisée pour étudier les services de protection côtière associés à *Sporobolus* spp. dans une conception de « berge vivante » (Figure 2 — panneau le plus à gauche — et tableau 1).

Des essais de vagues à grande échelle avec des plantes vivantes de *Sporobolus alterniflorus* (spartine lisse, anciennement *Spartina alterniflora*) et de *Sporobolus pumilus* (*Spartina patens* ou spartine étalée) ont été effectués à l'été 2021 au Laboratoire hydraulique environnemental (LHE) de l'INRS à Québec (QC). Les espèces de *Sporobolus* ont été sélectionnées pour les tests car elles sont à la fois indigènes au Canada et répandues dans le monde. Au Canada, la distribution indigène de *S. alterniflorus* est principalement limitée à la côte est, tandis que *S. pumilus* se trouve également le long de la côte ouest (Natural Resources Conservation Service, 2021). Les plantes vivantes proviennent d'un marais naturel situé près de Trois-Pistoles, au Québec (Figure 3). Dans la nature, *S. alterniflorus*, plante tolérante aux inondations, domine dans les zones basses des marais, tandis que *S. pumilus* prospère dans les zones hautes. Les deux espèces ont été plantées dans l'installation expérimentale en conséquence.

Les expériences avec la végétation vivante ont été réalisées afin d'obtenir des **connaissances fondamentales sur les propriétés biophysiques des plantes**, d'étudier les différences entre les deux espèces et d'observer comment ces différences peuvent avoir un impact sur la fonction de protection côtière. Ce dernier point a été étudié à l'aide de **caméras vidéo sous-marines** (Figure 4), **en observant le mouvement des plantes** lorsqu'elles sont soumises à différentes conditions de vagues et de niveau d'eau.

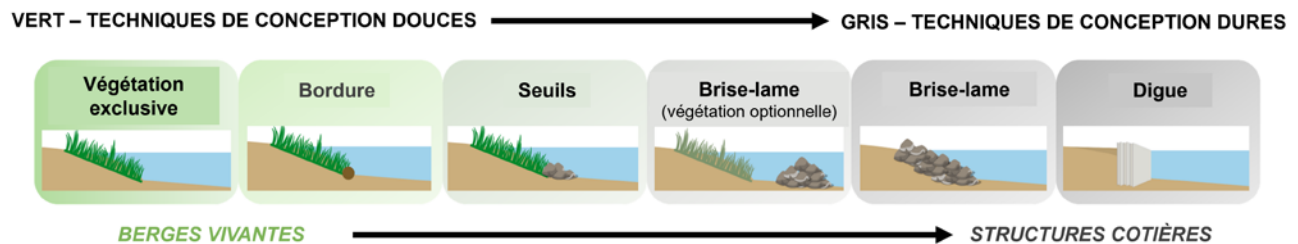


Figure 2. Végétation des marais côtiers dans les applications d'ingénierie, adapté de : NOAA (2015). Les « berges vivantes » sont constituées de végétation plantée sur une pente douce construite, dans le but principal de fournir une dissipation supplémentaire de l'énergie des vagues. L'ajout de bordures, de seuils ou d'un brise-lames plus loin de la berge se rapproche de l'infrastructure grise, mais reste dans le cadre de la conception des « berges vivantes ».

Objectifs expérimentaux

Objectifs expérimentaux							
Grande échelle (1:1)				Petite échelle (1:4)			
Échelle	Lieu	Espèces végétales	Matériel végétal	Caractéristiques du marais	Pente du rivage	Hauteur de vague (m)	Période de vague (s)
1:1	INRS-LHE, Québec (en extérieur)	<i>S. alterniflorus</i> , <i>S. pumilus</i>	Plantes vivantes	$b_v = 4,5, 1,4$ $l = 62,55$ $N_v = n/a$ $x_b = n/a$	1:18	0,10 - 0,20	2,5 - 10,0
1:4	CNRC-OCRE, Ottawa (en salle)	<i>S. alterniflorus</i>	Chevilles en bois (rigides), tube de latex (souple)	$b_v = 4,5 (9,5)$ $l = 62 (15,5)$ $N_v = 51 (51)$ $x_b = 15 (3,75)$	1:20	0,30 - 0,92 (0,075 - 0,23)	4,0 - 6,5

Tableau 1. Résumé des expériences sur les vagues à grande et petite échelle avec les espèces de *Sporobolus*. Abréviations pour les caractéristiques des marais : b_v = diamètre des tiges des plantes (mm), l = longueur des tiges des plantes (cm), N_v = nombre de tiges par unité de surface (tiges/m²), x_b = longueur du marais (m) dans la direction des vagues. Les propriétés de la végétation sont des moyennes. Pour les expériences à petite échelle, les valeurs à l'échelle du prototype sont indiquées avec les valeurs réelles du modèle entre parenthèses.

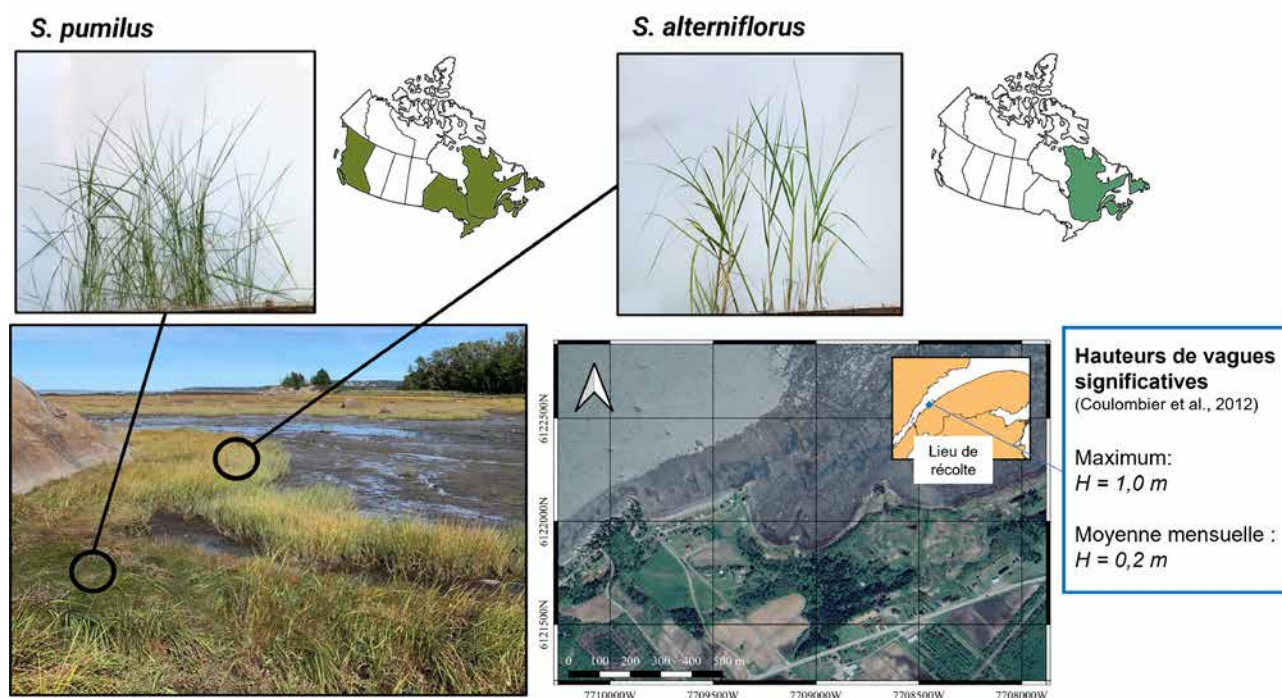


Figure 3. Végétation utilisée dans les essais de vagues à grande échelle (*S. pumilus*, *S. alterniflorus*), indiquant leur distribution indigène au Canada, le lieu de récolte des plantes près de Trois-Pistoles, au Québec, et le climat de vagues approximatif pour le site de récolte (Coulombier et al., 2012). Cartes de distribution adaptées de : Natural Resources Conservation Service (2021).

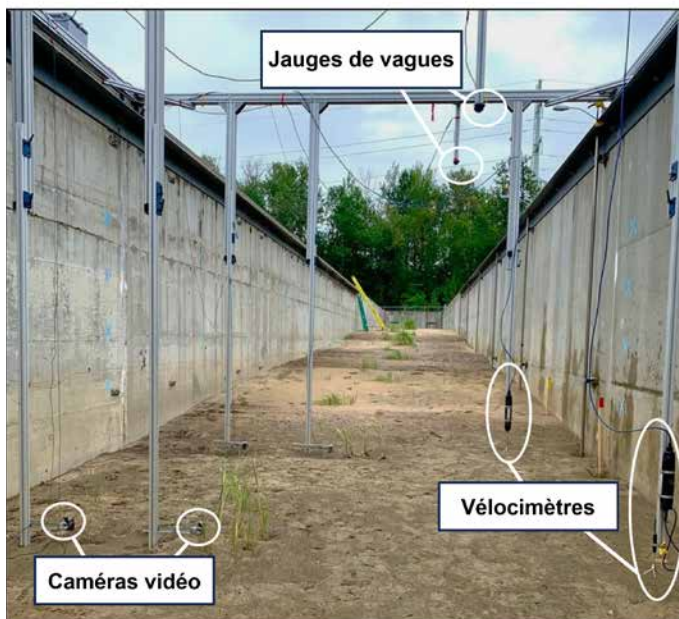


Figure 4. Installation expérimentale avec des plantes *Sporobolus* spp. dans le canal à grandes vagues du LHE-INRS. Les plantes vivantes ont été transplantées directement dans l'installation d'essai des vagues et ont été arrosées et surveillées pendant trois semaines pour permettre leur implantation dans le sol avant les expériences.

Les expériences de laboratoire à petite échelle menées dans le cadre de ce projet visaient à étudier l'**atténuation des vagues fournie par une structure de type « berge vivante »** végétalisée avec *S. alterniflorus* (Figure 5). La structure construite dans le laboratoire du Centre de recherche en génie océanique, côtier et fluvial du CNRC représentait un modèle à l'échelle 1:4 et utilisait des imitations simplifiées de plantes pour représenter *S. alterniflorus*. Les imitations de plantes ont été développées à partir des propriétés mesurées lors d'expériences sur la végétation vivante et comprenaient à la fois un matériau souple (tuyau en caoutchouc de silicone) et rigide (cheville en bois).

Le diamètre et la densité des plantes ont été choisis de manière à préserver les interactions entre les tiges et l'écoulement, et à obtenir une fraction de volume de végétation équivalente à celle d'une rive vivante à l'échelle d'un prototype, avec des plantations espacées de 15 cm. On obtient ainsi une prairie dont la densité végétale est inférieure à celle d'un marais naturel du Canada atlantique (100-350 tiges/m², Virgin et al., 2020), mais qui représente plutôt un scénario de marais nouvellement construit ou planté. Les prairies d'imitation de plantes souples et rigides ont été soumises à des tests de vagues séparément, afin d'étudier l'influence de la souplesse dans les expériences à petite échelle des SBN. Un champ de végétation d'une longueur totale de 15 m (3,75 m en laboratoire) a été testé sous une gamme de vagues de plus en plus énergiques, avec des hauteurs de

vagues comprises entre 0,3 m et 0,9 m (0,075 m — 0,23 m en laboratoire), et deux profondeurs d'eau (conditions de végétation partiellement submergée et entièrement submergée).

Résultats

T très peu d'études expérimentales sur les SBN utilisent de la végétation vivante, en raison des difficultés liées à l'approvisionnement, au transport et à l'entretien des plantes au laboratoire. En revanche, la majorité des expériences utilisent des imitations de plantes avec différents matériaux et différentes complexités pour représenter la végétation vivante en laboratoire. L'utilisation d'imitations permet non seulement d'éliminer les difficultés liées à l'entretien des plantes vivantes, mais aussi de tester des modèles à des échelles réduites et d'offrir une meilleure polyvalence (c'est-à-dire que de nombreux scénarios de conception peuvent être testés de manière efficace). Cependant, ces études peuvent perdre en précision, car la végétation est réduite à une morphologie simple avec des propriétés matérielles uniformes. Il est donc essentiel d'utiliser des plantes vivantes dans les études de laboratoire pour étudier les comportements fondamentaux de la végétation des marais en milieu côtier (c'est-à-dire sous l'effet des vagues). Les études sur les plantes vivantes rendent compte de manière réaliste de la structure

de la végétation et permettent d'effectuer des tests comparatifs sur différentes espèces de plantes, en intégrant l'hétérogénéité inter- et intra-espèces des propriétés des plantes, ainsi que des phénomènes tels que la flexion et le mouvement des tiges.

Dans l'ensemble, l'utilisation d'une approche multiéchelle dans ce projet a bénéficié des deux cadres expérimentaux, soutenant une approche plus holistique pour comprendre les SBN et la protection côtière par *Spartina* spp. Certains résultats clés des expériences sont présentés ci-dessous.

PROPRIÉTÉS DES PLANTES ET ATTÉNUATION DES VAGUES

Les propriétés des plantes mesurées au cours des expériences avec végétation vivante ont mis en évidence des différences essentielles entre *S. alterniflorus* et *S. pumilus* qui peuvent influencer leur rôle respectif dans la conception des SBN. Les plantes de *S. alterniflorus* se caractérisent par une tige individuelle semi-rigide, avec plusieurs feuilles larges et flexibles. Les plantes de *S. pumilus*, quant à elles, sont constituées d'un ensemble de plusieurs tiges flexibles et étroites, avec des feuilles longues et plates. Ces différences, en particulier dans la flexibilité des tiges, ont conduit à des différences significatives dans le mouvement des plantes lorsqu'elles sont exposées aux vagues ; les plantes *S. pumilus* ont constamment montré plus de flexion des tiges que *S. alterniflorus* dans des conditions de vagues incidentes comparables (Figure 5).

La végétation côtière adopte souvent l'une des deux stratégies suivantes lorsqu'elle est confrontée à une contrainte de flux : une stratégie « d'évitement » ou une stratégie de « résistance ». Les plantes qui « évitent » le flux sont souvent petites, très flexibles et peuvent se plier ou se déplacer passivement avec les vagues pour minimiser le stress. Les plantes qui « résistent » peuvent être plus grandes ou plus rigides pour résister aux forces de l'écoulement. Les deux stratégies aboutissent à un compromis pour la protection des côtes. Les plantes d'évitement offrent peu de résistance à l'écoulement et donc moins de dissipation de l'énergie des vagues. Les plantes résistantes offrent un plus grand potentiel de dissipation des vagues, mais sont également plus susceptibles d'être endommagées dans des environnements à forte énergie. En fait, il y a des avantages à combiner les deux types d'espèces dans les stratégies de protection côtière, car les espèces résistantes offrent une plus grande protection en dessous de leur seuil de rupture, et les espèces d'évitement peuvent offrir une protection prolongée avec une plus grande chance de survie (Schoutens et al., 2020).

En ce qui concerne les espèces de *Sporobolus* spp. testées dans le cadre de ce projet, *S. pumilus* semble adopter une stratégie d'évitement et *S. alterniflorus* une stratégie de résistance. Cela indique que nous pouvons potentiellement tirer des avantages combinés de la capacité d'atténuation de *S. alterniflorus* et de la résilience de *S. pumilus*, lorsqu'elles sont associées dans des stratégies de protection côtière.

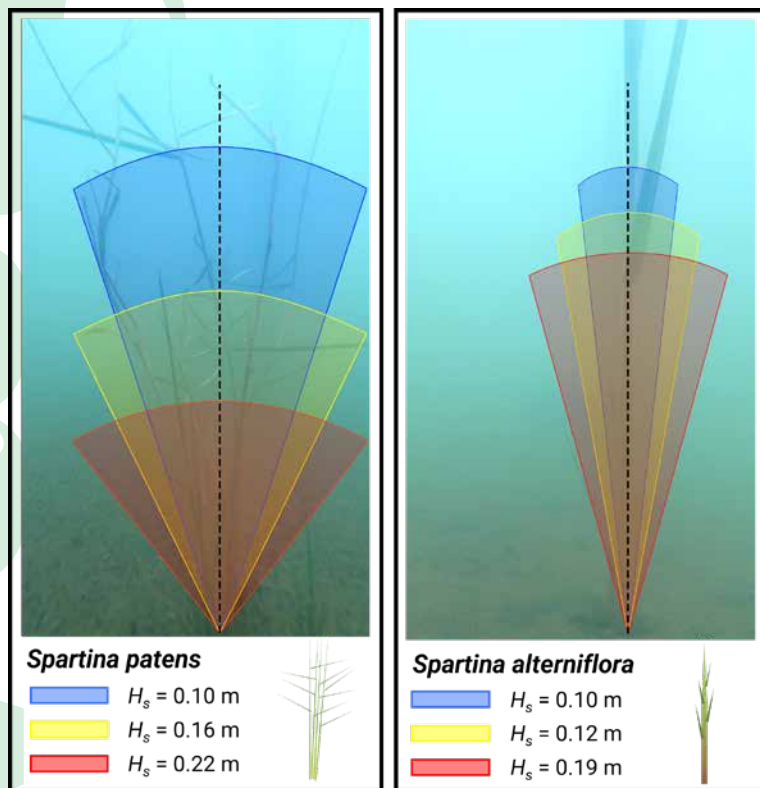


Figure 5. Gamme de flexion des tiges de *S. pumilus* et de *S. alterniflorus* obtenues à partir de séquences vidéo sous-marines, correspondant à des échantillons de vagues lors d'expériences à grande échelle. Les résultats proviennent d'essais de vagues irrégulières avec une période de vague (T_p) d'environ 2,5 s.

SBN ET CONCEPTION DES « BERGES VIVANTES »

Dans les expériences à petite échelle, des imitations de *S. alterniflorus* ont été utilisées pour étudier directement l'atténuation des vagues associée à une structure de type « berges vivantes ». Des exemples de résultats de ces expériences sont présentés à la figure 6. Dans l'ensemble, les tests effectués avec des imitations de plantes souples ou rigides ont donné des résultats très similaires.

Les berges vivantes consistent souvent en une structure en pente végétalisée par des plantations de marais côtiers. La pente seule peut modifier les vagues entrantes par des processus tels que le déprofondissement des vagues (*wave shoaling* : la hauteur des vagues augmente lorsque la profondeur de l'eau diminue) et la brisure des vagues. Cette dernière se produit si la vague devient trop raide, alors que l'eau devient de moins en moins profonde. Par conséquent, lors de l'étude des apports de la végétation dans la conception de SBN telle que les berges vivantes, il est important de prendre en compte la contribution relative de la végétation par rapport à l'effet de la pente elle-même dans la dissipation de l'énergie des vagues.

Dans les expériences actuelles, l'atténuation la plus importante due à la végétation s'est produite pour les conditions de vagues incidentes les plus faibles

(laboratoire : 0,075 m ; monde réel : 0,30 m), avec une réduction maximale de la hauteur de vague de 11 à 19 %, selon la période de la vague, par rapport à la pente seule. Avec l'augmentation de la hauteur des vagues, l'atténuation des vagues due à la végétation diminue par rapport à l'atténuation obtenue par la pente seule ; pour les plus grandes vagues testées (laboratoire : 0,23 m ; monde réel : 0,92 m), la végétation a fourni une dissipation d'énergie presque négligeable par rapport à la pente seule. À des fins de conception, on s'attend à ce que la réduction de la hauteur des vagues puisse être améliorée en augmentant la densité de la végétation ; cependant, cela pourrait ne pas apporter d'améliorations dans les cas de grandes vagues entrantes, en raison de la prédominance des effets de pente.

Les résultats de ces expériences ont également démontré l'importance de l'emplacement de la végétation par rapport au niveau de l'eau au repos (NLR). Dans les cas où le niveau de l'eau au repos était situé à l'extrémité du champ de plantes (Figure 6 — gauche), le premier mètre (ou ~25 %) de végétation modèle a un impact mesurable sur les vagues. Cependant, lorsque le NLR est plus élevé (Figure 6 — droite), les effets de la végétation ne sont pas évidents jusqu'à plusieurs mètres dans la canopée. Cela indique que la longueur totale des marais sur une berge vivante peut ne pas être équivalente à la longueur de la végétation qui produira des effets d'atténuation des vagues, et cela devrait être pris en compte dans leur conception.

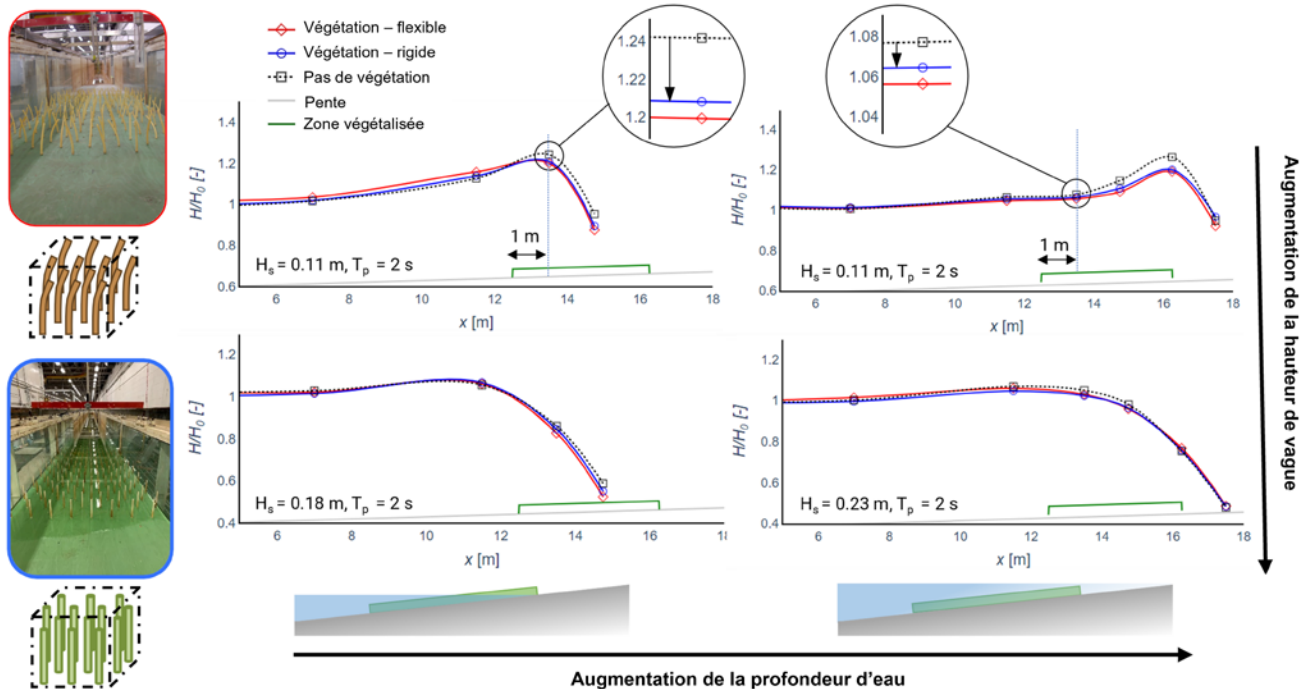


Figure 6. Exemples de résultats de l'évolution de la hauteur des vagues sur un modèle de « berges vivantes » à échelle réduite avec une végétation mimétique (rigide et flexible) pour représenter *S. alterniflorus*.

Dans l'ensemble, les résultats des expériences à cette échelle modèle doivent être interprétés en gardant à l'esprit leurs limites, dues à l'utilisation de plantes mimétiques et aux effets de réduction d'échelle.

Conclusions et perspectives

L'intégration de la végétation indigène des marais (comme *Sporobolus pumilus* et *Sporobolus alterniflorus* sur la côte est du Canada) dans l'infrastructure côtière a le potentiel de fournir une protection côtière adaptative dans le contexte des changements climatiques. Afin d'améliorer le taux de mise en œuvre de ces solutions sur le terrain, d'autres études, telles que celles présentées ici, sont nécessaires pour soutenir le développement de guides de conception de SBN qui utilisent les marais côtiers. Bien que ces recherches soient menées dans le monde entier, des études spécifiques à chaque région sont également indispensables. Sur la base des résultats et des limites de ce projet, il est recommandé pour les études futures sur la mise en œuvre de SBN au Canada de :

- Identifier les seuils de dommages à la végétation et les réductions potentielles de la protection côtière qui en découlent.
- Étudier les effets saisonniers, notamment la présence de glace et les fluctuations de la biomasse végétale.
- Envisager d'autres espèces indigènes des marais côtiers, en particulier pour la côte Pacifique du Canada où *S. alterniflorus* est considérée comme une plante envahissante et donc exclue de la conception des SBN.
- Mettre en œuvre des projets pilotes de berges vivantes, pour tester les hypothèses dérivées des modèles de laboratoire.

RÉFÉRENCES

- Barbier, E., Hacker, S., Kennedy, C., Koch, E., Stier, A. et Silliman, B. (2011).** The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2), 169-193. doi :
- Bilkovic, D., Mitchell, M., La Peyre, M. et Toft, J. (2017).** *Living shorelines: the science and management of nature-based coastal protection*. CRC Press. doi : 10.1890/10-1510.1
- Coulombier, T., Neumeier, U., et Bernatchez, P. (2012).** Sediment transport in a cold climate salt marsh (St Lawrence Estuary, Canada), the importance of vegetation and waves. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 101, 64-75. doi: 10.1016/j.ecss.2012.02.014
- Natural Resources Conservation Service. (2021).** Plants Database. United States Department of Agriculture.
- NOAA. (2015).** *Guidance for Considering the Use of Living Shorelines*.
- Rabinowitz, T.R.M., et Andrews, J. (2022).** Valuing the salt marsh ecosystem: Developing ecosystem accounts. *Environment Accounts and Statistics Analytical and Technical Paper Series*. Statistics Canada Catalogue no. 16-001-M.
- Rahman, H., Sherren, K. et van Proosdij, D. (2019).** Institutional Innovation for Nature-Based Coastal Adaptation: Lessons from Salt Marsh Restoration in Nova Scotia, Canada. *Sustainability*, 11. doi: 10.3390/su11236735
- Schoutens, K., Heuner, M., Fuchs, E., Minden, V., Shulte-Ostermann, T., Belliard, J.-P., Tjeerd, B. J., et Temmerman S. (2020).** Nature-based shoreline protection by tidal marsh plants depends on trade-offs between avoidance and attenuation of hydrodynamic forces. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 236. doi: 10.1016/j.ecss.2020.106645
- van Veelen, T., Fairchild, T., Reeve, D. et Karunarathna, H. (2020).** Experimental study on vegetation flexibility as control parameter for wave damping nd velocity structure. *Coastal Engineering*, 157. doi: 10.1016/j.coastaleng.2020.103648
- Virgin, S.D.S., Beck, A.D., Boone, L.K., Dykstra, A.K., Otterhead, J., Barbeau, M.A., et McLellan, N.R. (2020).** A managed realignment in the upper Bay of Fundy: Community dynamics during salt marsh restoration over 8 years in a megatidal, ice-influenced environment. *Ecological Engineering*, 149, 105713. doi: 10.1016/j.ecoleng.2020.105713



BIODIVERSITÉ URBAINE : PORTRAITS DE MONTRÉAL, BORDEAUX ET BARCELONE

Jérémy Fraysse

Étudiant au doctorat
Département de biologie
Université de Sherbrooke

Sarah Tardif

Étudiante au doctorat
Département de biologie
Université du Québec à Montréal

Marine Fernandez

Chercheuse postdoctorale
Département de biologie
Université du Québec à Montréal

Didier Alard

Professeur
BIOGECO
Université de Bordeaux, INRAE, France

Marie-Lise Benot

Maîtresse de conférences
BIOGECO
Université de Bordeaux, INRAE, France

Laure Carassou

Chercheuse
EABX, INRAE
Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux, France

Bastien Castagneyrol

Chercheur
BIOGECO, INRAE
Université de Bordeaux, France

Mariona Ferrandiz-Rovira

Professeure associée
CREAF
Universitat Autònoma de Barcelona, Espagne

Alain Paquette

Professeur
Département de biologie
Université du Québec à Montréal

Isabelle Laforest-Lapointe

Professeure adjointe
Département de biologie
Université de Sherbrooke



Credit photo : Montréal - barmyz



À l'heure où l'on s'inquiète de l'effet des changements climatiques et de l'urbanisation croissante, une multitude d'initiatives audacieuses émergent dans plusieurs villes de la planète. Les espaces verts urbains apportent un bien-être psychologique, favorisent les interactions sociales et promeuvent des modes de vie sains. Pourtant, la fragmentation conséquente du paysage urbain implique généralement une taille restreinte pour ces espaces verts. Ces derniers n'en restent pas moins importants, notamment pour les petits organismes (petits animaux, insectes, micro-organismes). Un même fragment de végétation (ex. : haie) peut être à la fois un habitat (pour un oiseau), un corridor (pour un petit mammifère), un mur (pour un insecte) ou tout un écosystème (pour un microbe). Il est donc primordial d'étudier l'écosystème urbain, sa biodiversité et ses fonctions. Afin d'inspirer des projets d'adaptation urbaine, durables et favorisant la biodiversité, cet article propose une vitrine de projets issus de trois métropoles : Montréal, Bordeaux et Barcelone.

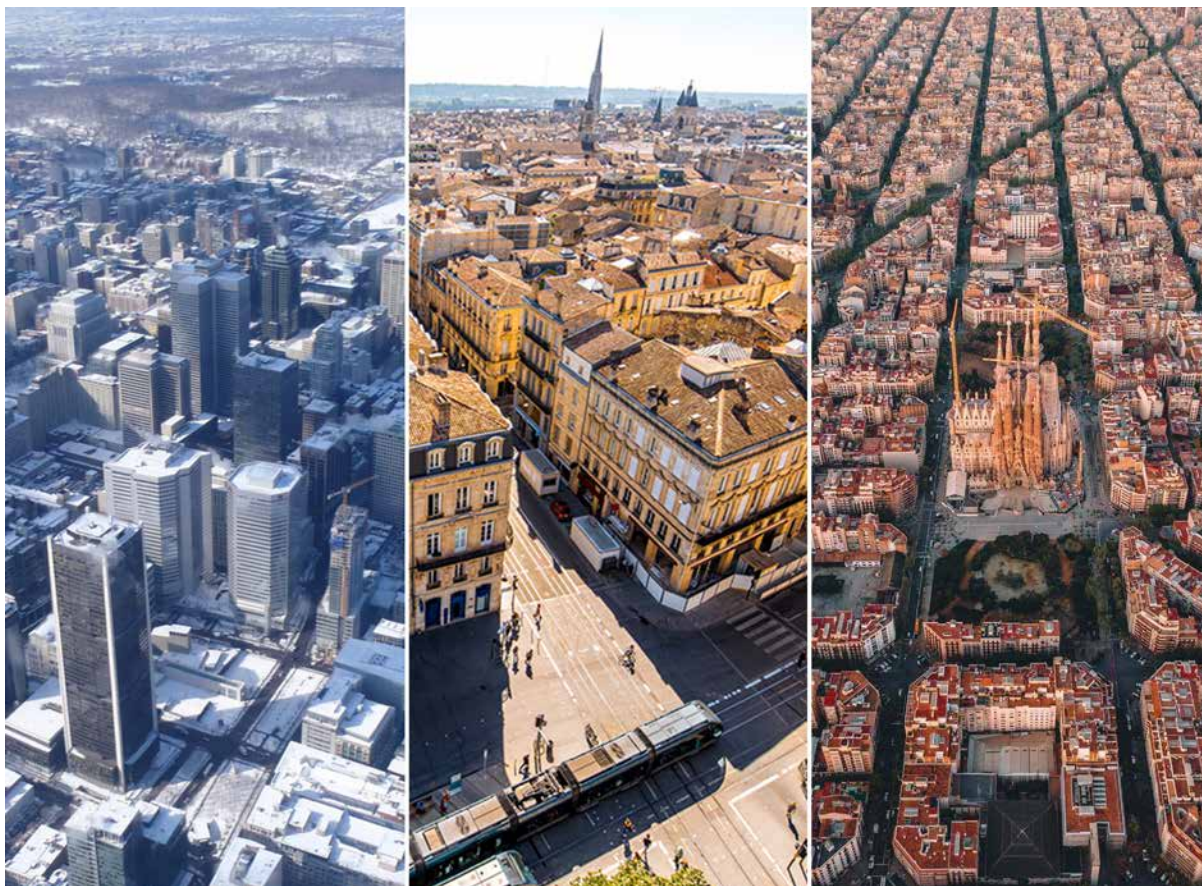


Figure 1. Vue en plongée de Montréal, Bordeaux et Barcelone (respectivement de gauche à droite).
Crédits : pataqueja2007, Rosshelen, thetechcreative

Montréal, la résiliente

A l'image des grandes villes nord-américaines, Montréal présente un plan hippodamien (rues rectilignes se croisant en angles droits; figure 1) et un étalement urbain important pour une densité de population modérée. Construite autour du mont Royal, la métropole repense sa nature au travers de nombreux projets urbains. Deux initiatives s'intéressent notamment aux questions sur la gestion de la forêt urbaine pour la rendre plus résiliente et sur le rôle de la biodiversité urbaine sur la santé des populations humaines.

POURQUOI VISER LA RÉSILIENCE ?

Augmenter la biodiversité permet de réduire les risques naturels (intempéries, ravageurs, maladies). La situation de l'agrile du frêne, un insecte dont la larve tue les arbres infectés, l'illustre parfaitement depuis 2011 au Québec. Avant l'épidémie, les frênes représentaient environ un arbre sur cinq en milieu urbain dans la province. À Montréal, ce sont plus de 50 % des frênes qui ont été abattus durant les dix dernières années, ayant ainsi une incidence majeure sur sa forêt urbaine, qui avait déjà souffert de la maladie hollandaise de l'orme dans les années 1970-1980. Cette perte soudaine d'arbres

a pu notamment augmenter la mortalité humaine due aux maladies cardiaques et respiratoires (Donovan et al., 2013). Il est donc primordial de préparer le milieu urbain pour le rendre plus résilient face à l'accélération des changements climatiques et à la propagation des insectes ravageurs.

DIVERSIFIER POUR LIMITER LES PERTES

Une des meilleures façons de réduire les risques naturels est la diversification, c'est-à-dire l'amélioration de la variété dans les communautés d'arbres. Il ne suffit pas d'ajouter des espèces semblables entre elles, il faut aussi s'intéresser à leurs traits fonctionnels (caractéristiques morphologiques, physiologiques et temporelles). Ces derniers permettent aux espèces de répondre aux changements dans leur environnement. Par exemple, on peut observer différentes stratégies de vie liées aux traits fonctionnels, comme une croissance rapide avec maturité sexuelle précoce et un grand nombre de petites graines, ou l'inverse. Dans le cadre de projets de verdissement, il est alors possible de faire un bilan des traits fonctionnels présents et de choisir des espèces d'arbres aux traits différents (pour limiter les conséquences d'une future perturbation).

AMÉLIORER LA GESTION FORESTIÈRE EN VILLE

Une initiative montréalaise intéressante est le projet *IDENT-Cité* : un arboretum en double spirale planté en 2015 dans le parc Basile-Routhier. Ce projet vise à sensibiliser la population à l'importance des arbres et à la diversité de leurs traits fonctionnels. Le long du parcours jusqu'au centre de l'arboretum, le public découvre différentes espèces d'arbres adaptées aux conditions de vie en milieu urbain et présentant des traits fonctionnels de plus en plus diversifiés. Il s'agit là d'un modèle de plantation pour une forêt urbaine plus résiliente.

L'OBSERVATOIRE DE LA FORÊT URBAINE

À Montréal, un observatoire de la forêt urbaine a été mis en place en 2021 au travers d'un réseau de 25 placettes permanentes (figure 2). Ce réseau inédit couvre différents profils d'urbanisation et de végétation de l'île montréalaise et a été initialement établi pour le suivi des pollens. Avec le temps, l'observatoire a pris de l'ampleur et on y mesure désormais de nombreuses variables telles que les propriétés de l'air, les microbes des arbres ou les communautés d'insectes. Des relations complexes y sont aussi étudiées, telles que l'incidence des interactions entre prédateur et proie sur la défoliation (perte des feuilles) des arbres. Par exemple, la prédation des chats sur les oiseaux est bénéfique aux insectes (proies de ces derniers), mais défavorable pour les arbres (les insectes se nourrissant de leurs feuilles). Enfin, la santé humaine étant au cœur des préoccupations urbaines, l'observatoire vise également un suivi de variables de santé, comme les allergies et l'asthme.

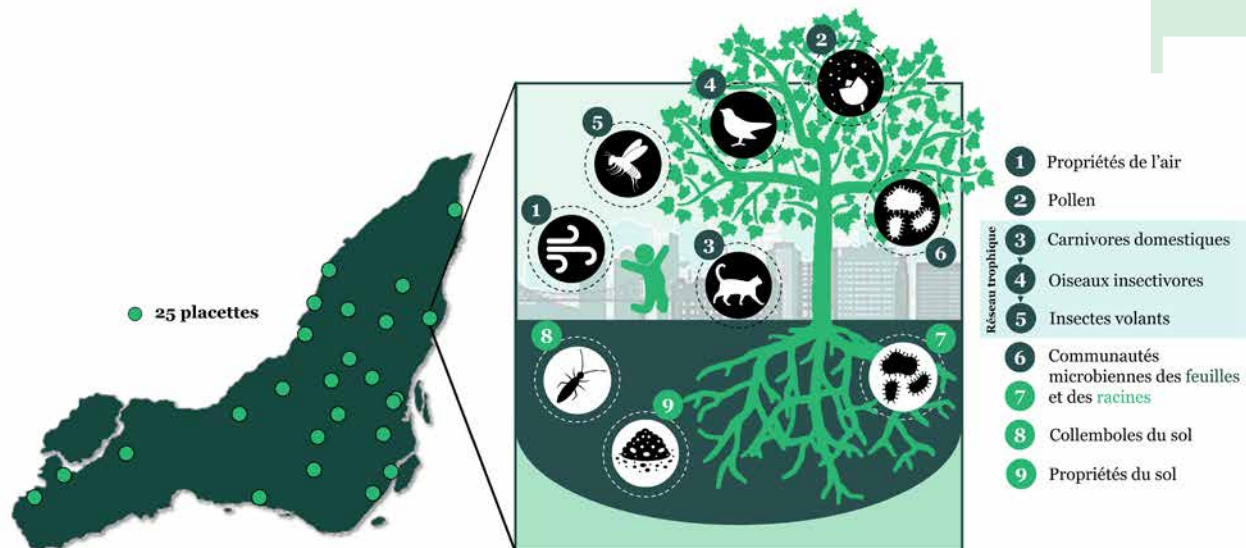


Figure 2. L'observatoire urbain de Montréal et ses neuf axes de recherche. Tous droits réservés.

Bordeaux, la prévoyante

L'écologie urbaine bordelaise est façonnée par le contexte géographique et historique de la ville et ses communes périphériques. La métropole a une faible densité de population et s'est construite autour de la ville fluviale, fondée en bord de Garonne dans l'Antiquité. Aujourd'hui, elle agrège des territoires dont les paysages, l'urbanisme, les caractéristiques socio-économiques et les orientations politiques sont très variés, ce qui complexifie la gouvernance des politiques publiques autour de la biodiversité.

D'HIER À AUJOURD'HUI

Le centre urbain bordelais abrite des quartiers aux habitats bas qui, malgré leur apparence minérale, font la part belle aux jardins arrière (figure 1). La périphérie est constituée de zones humides, de coteaux calcaires et de monocultures de pin maritime, peuplements forestiers caractéristiques de la région. L'attractivité de la métropole accentue cependant la pression sur la biodiversité des espaces naturels périphériques et des zones résidentielles, où les jardins privés sont souvent des victimes collatérales de la densification urbaine.

PRÉSERVER AVANT DE RESTAURER

À Bordeaux, des actions sont réalisées pour préserver, mieux gérer ou restaurer les milieux naturels avec une approche interventionniste assumée. Le programme le plus médiatisé est la plantation prévue d'un million d'arbres. Toutefois, les actions de plantations se font souvent selon la controversée « méthode de Miyawaki » : planter de jeunes arbres à très haute densité sur de très petites surfaces d'espace public afin de créer des micro-forêts. Leur efficacité pour la biodiversité,

la résilience des milieux et l'amélioration de la qualité de vie des habitants reste encore à démontrer. Ainsi, il apparaît crucial de préserver les surfaces naturelles et agricoles déjà existantes et se trouvant sur le domaine privé (jardins, exploitations agricoles, domaines viticoles, cours d'eau et zones humides). En ce sens, un programme scientifique de restauration d'un réseau de prairies alluviales existe dans la région bordelaise (Alard et al., 2020). De son côté, le gouvernement français tente de soutenir ce genre d'initiatives avec le plan national *Biodiversité* et son action 10 : « Zéro artificialisation nette. » Ceci pourrait dynamiser les actions de préservation, mais sa mise en œuvre sur le terrain s'avère complexe.

UNE INITIATIVE COLLECTIVE CENTRALE

Pour répondre aux enjeux de conservation, la communauté scientifique s'est structurée autour d'un projet collectif de recherche, intégré au plan d'action *Biodiver'Cité*. Porté par Bordeaux Métropole, ce plan regroupe des acteurs de la gestion des milieux naturels, du monde de la recherche et du milieu associatif naturaliste. Cette collaboration souhaite améliorer les connaissances sur la biodiversité urbaine et périurbaine et ainsi identifier des leviers possibles pour en améliorer la préservation ou la restauration. Depuis 2018, des suivis des communautés sont ainsi réalisés sur de multiples taxons : oiseaux, insectes, reptiles, amphibiens, poissons, flores terrestre et aquatique. Ces suivis ont déjà mis en évidence une richesse biologique importante sur toute la périphérie de la métropole (Barraquand et al., 2020).

PRÉVOIR L'AVENIR

À l'instar des autres villes mondiales, le déclin de la plupart des services écosystémiques (bénéfices offerts aux sociétés humaines par l'environnement, ex. : réduction des effets d'îlot de chaleur, amélioration de la qualité de l'air) est connu pour la métropole bordelaise. En réponse à cela, les actrices et acteurs du plan *Biodiver'Cité* ont construit plusieurs scénarios d'évolution du territoire possibles (Sahraoui et al., 2021). Ces analyses ont montré que le scénario actuel d'urbanisation des communes périphériques de Bordeaux, le scénario *business as usual* (sans changement), mènerait à un déclin important de la connectivité écologique (connexion entre les parcelles naturelles d'un écosystème). Les scénarios de « densification » et de « étalement urbain » auraient des répercussions d'envergure comparable. Au contraire, les scénarios de « désartificialisation » et de « restauration radicale » (retour à un état naturel) augmenteraient faiblement la connectivité écologique. Ces scénarios sont des outils concrets et utiles pour les futures planifications urbaines bordelaises.

Barcelone, la participative

Si la région métropolitaine de Barcelone est semblable en surface à celle de Montréal et en densité à celle de Bordeaux, la ville intramuros est l'une des plus densément peuplées d'Europe, avec une trame urbaine compacte et hippodamienne (figure 1). Ces caractéristiques, un climat chaud et humide, et des infrastructures et espaces publics peu adaptés font qu'elle est fortement exposée aux îlots de chaleur. C'est malgré tout une ville riche d'initiatives vertes qui lient différents actrices et acteurs autour de projets durables.

À LA RECHERCHE DES ARBRES

Barcelone a un profil très urbain et offre une faible surface d'espaces verts publics par habitant (7 m² contre les 10-15 m² recommandés par l'OMS). Pour répondre à ce besoin, la mairie de la ville a mis en place plusieurs plans d'action. Parmi eux, le *Plan Climat 2018-2030* tente de réduire l'impact environnemental de Barcelone. Son objectif principal est d'anticiper les risques climatiques pour assurer et améliorer la capacité de la ville à y répondre. La santé publique étant au centre des enjeux du plan, il vise à réduire la vulnérabilité des personnes aux changements climatiques pour garantir leur santé et leur bien-être. Une autre initiative, *Plan Nature Barcelone 2021-2030*, ambitionne d'améliorer les infrastructures vertes urbaines (ex. : toits verts, jardins privés) et leurs services (Ajuntament de Barcelona 2021). Ce plan s'articule autour de trois axes : conservation, augmentation et promotion de la valeur des espaces verts et de leur biodiversité. Un des objectifs est de construire dix refuges de biodiversité et de gagner jusqu'à 100 hectares d'habitats pour la flore et la faune dans la métropole (figure 3).

S'INVESTIR POUR LA JEUNESSE

Si ces projets impliquent une foule de tout âge, la mairie de Barcelone agit également auprès des plus jeunes. Une de ses premières actions phares a été de mettre en place des « refuges climatiques » en verdissant 11 écoles de la métropole. Le programme *Transformons les cours d'école* s'est inscrit dans cette action avec l'installation d'éléments de jeux pour enfants, d'arbres et de végétaux dans toutes les écoles barcelonaises afin de générer des espaces d'ombre et réduire les surfaces imperméables scolaires. S'ajoute à cela un projet phare, *rePLANTons les environnements scolaires*, mené dans trois écoles (2021-2022) pour promouvoir et évaluer l'effet de l'éducation environnementale et de la participation citoyenne des élèves sur la biodiversité urbaine (Ferrandiz-Rovira, 2021). En plus de sensibiliser les jeunes à leur environnement quotidien, ces investissements

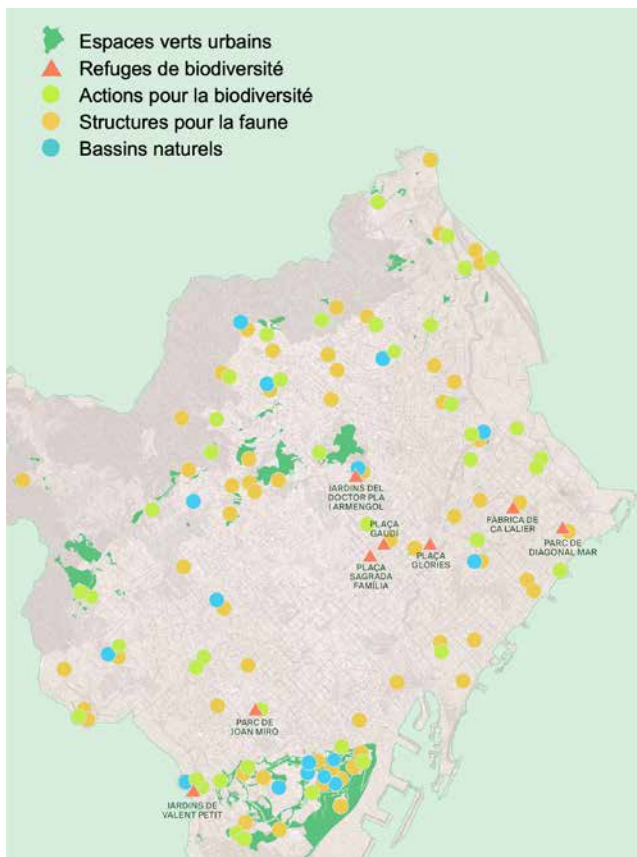


Figure 3. Infrastructures vertes et actions pour la biodiversité de Barcelone en 2021. Adaptée de Pla Natura Barcelona (Ajuntament de Barcelona 2021).

participent à former les citoyens de demain.

UNE MÉTROPOLE EXPOSÉE

Malgré ses initiatives vertes, Barcelone reste très exposée aux changements climatiques et à l'effet des espèces exotiques (espèces non indigènes introduites par les activités humaines). En 2022, la métropole abritait un total de 413 espèces exotiques ; 80 de plus qu'en 2013. Les espèces exotiques, en colonisant de nouveaux sites urbains à un rythme rapide, forcent les espèces indigènes à se déplacer sous l'effet de la prédation ou de la compétition. Elles mettent donc en péril la biodiversité locale, surtout lorsqu'elles sont envahissantes. Les tentatives menées pour les éradiquer et les contrôler restent sans fruit. Face à ce constat, il est important de ne pas oublier les initiatives citoyennes indépendantes qui ont aussi leur importance dans l'amélioration et la protection de la biodiversité urbaine.

LES SCIENCES PARTICIPATIVES À CŒUR

Depuis 2012, la métropole barcelonaise possède son propre bureau de sciences participatives, impliquant environ 13 000 personnes dans plus de 20 projets actifs.

Cinq d'entre eux sont remarquables pour leur lien avec la biodiversité et l'écologie urbaine. Bioblitz, depuis 2010, permet l'obtention d'un inventaire biologique pendant une journée complète et une fois par an. *MosquitoAlert* lutte contre la propagation des maladies liées aux moustiques avec la signalisation de ces insectes et de leurs lieux de reproduction. Le projet *Observadores del Mar* s'implique dans la détection de la présence d'espèces envahissantes, la mortalité massive d'organismes et l'accumulation de microplastiques sur les plages. Une observation des changements saisonniers des plantes et des animaux est, quant à elle, réalisée au sein de *Ritme natura*. Elle permet de mieux connaître les effets que les changements climatiques produisent sur les écosystèmes naturels de la métropole catalane. Enfin, le projet *uBMS* informe sur l'état de la biodiversité et des écosystèmes en collectant des données sur les populations de papillons de Barcelone. Toutes ces actions,



à leur échelle, participent à lutter contre la perte de biodiversité barcelonaise.

Conclusion

Face à la croissance urbaine, plusieurs initiatives issues des collectivités, de la communauté scientifique et des regroupements citoyens se mettent en place pour contrer la perte des espaces verts en ville et ainsi protéger la biodiversité urbaine. Ces projets divers mettent en lumière la nécessité d'une gouvernance ambitieuse, appuyée par un engagement public fort, en faveur de la préservation de la biodiversité et de ses services. Si Montréal cherche une meilleure résilience de ses espaces verts et multiplie ses axes de recherche, Bordeaux réunit ses actrices et acteurs

autour d'un projet avisé qui souhaite prévenir plutôt que guérir. De son côté, Barcelone est exposée aux îlots de chaleurs et aux espèces exotiques, mais peut compter sur ses nombreux plans d'action, dont certains à l'initiative de ses citoyennes et citoyens. Dans le contexte actuel des politiques d'attractivité économique et démographique, il est primordial de mettre en avant la diversité des initiatives urbaines dans le monde. Montréal, Bordeaux et Barcelone offrent des profils urbains et des projets durables qui, bien que différents, sont complémentaires et applicables à d'autres contextes urbains. Il ne fait aucun doute que les forêts urbaines et les infrastructures vertes soutiennent la biodiversité et sa chaîne alimentaire. Ces espaces de vie bénéficient aussi bien à la faune et la flore qu'aux populations humaines, au travers de leurs nombreux services écosystémiques. De la promesse d'une meilleure résilience par la diversification, à l'engagement organisationnel et scientifique, en passant par l'implication communautaire, de multiples perspectives s'offrent à nous pour transformer nos villes et favoriser la biodiversité urbaine de demain.

RÉFÉRENCES

- Ajuntament de Barcelona (2021).** « Pla Natura Barcelona 2021-2030 ». Repéré à <https://bcnroc.ajuntament.barcelona.cat/jspui/handle/11703/122958>.
- Alard, D., Arranz, J.-M., Benot, M.-L., Bretagnolle V., Clause, J., Corcket, E., Kernéis, E., Lourdais, O., Morin, S. et Pignier, N. (2020).** « Évaluation régionale des connaissances sur les services rendus par la biodiversité au fonctionnement des socio-écosystèmes des paysages herbagers (prairies permanentes et bocages). »
- Barraquand, F., Sauve, A., Benot, M.-L., Revers, F. et van Halder, I. (2020).** « Synthèse des échantillonnages faunistiques protocolés en milieu terrestre, réalisés dans le cadre du projet BiodiverCité. » Rapport du projet BiodiverCité.
- Donovan, G. H., Butry, D.T., Michael, Y. L., Prestemon, J. P., Liebhold, A. M., Gatzliolis, D. et Mao, M. Y. (2013).** « The Relationship between Trees and Human Health: Evidence from the Spread of the Emerald Ash Borer ». *American Journal of Preventive Medicine* 44(2): 139-45. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.09.066>.
- Ferrandiz-Rovira, M. (2021).** « rePLANTegem entorns escolars ». Replantegem. 16 septembre 2021. Repéré à <https://replantegem.cat/replantegem-entorns-escolars-barcelona/>.
- Sahraoui, Y., De Godoy Leski, C., Benot, M.-L., Revers, F., Salles, D., van Halder, I., Barneix, M. et Carassou, L. (2021).** « Integrating ecological networks modelling in a participatory approach for assessing impacts of planning scenarios on landscape connectivity ». *Landscape and Urban Planning* 209 (104039). <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104039>.



Crédit photo : Barcelone, Jose Ramirez



Crédit photo : Bjorn Stefanson

Sciences et technologies

LES PHOQUES ET LA BANQUISE : RÉPONSES COMPORTEMENTALES CONTRASTÉES FACE AUX CHANGEMENTS DES CONDITIONS DE GLACE DU GOLFE DU SAINT-LAURENT

Pier-Olivier Cusson
Étudiant au doctorat
Département de biologie
Université de Sherbrooke

Michael O. Hammill
Chercheur scientifique émérite
Institut Maurice-Lamontagne
Pêches et Océans Canada

Xavier Bordeleau
Chercheur scientifique
Institut Maurice-Lamontagne
Pêches et Océans Canada

Fanie Pelletier
Professeure
Département de biologie
Université de Sherbrooke

Les banquises saisonnières sont de vastes étendues de glace temporaires qui flottent à la surface des océans dans les régions polaires et subpolaires. Elles jouent un rôle important dans la régulation du climat à l'échelle planétaire et fournissent un habitat essentiel à de nombreuses espèces animales. Elles se forment en hiver, lorsque l'eau de mer se refroidit suffisamment pour que des petits cristaux de glace apparaissent et s'assemblent en masses de glace de plus en plus épaisses. Dans des conditions idéales, ces banquises peuvent atteindre une épaisseur de plus d'un mètre et s'étendre sur plusieurs milliers de kilomètres carrés. Le point de congélation de l'eau salée est cependant inférieur à celui de l'eau douce ; $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ comparativement à $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, ce qui rend les banquises particulièrement sensibles au réchauffement des eaux. Au cours des dernières décennies, leur disparition graduelle est devenue un rappel constant des effets des changements climatiques.

Importance de la banquise dans le golfe du Saint-Laurent

Le golfe du Saint-Laurent représente la limite sud de formation de la banquise saisonnière dans l'Atlantique Nord-Ouest. Celle-ci se forme habituellement en décembre dans l'estuaire du Saint-Laurent et dans les zones peu profondes du nord du Golfe. La banquise s'étend progressivement vers les Îles-de-la-Madeleine, au centre du Golfe, puis au sud vers le détroit de Cabot, et atteint son maximum vers la mi-mars. De la glace de mer plus épaisse peut également entrer dans le Golfe en provenance du plateau du Labrador. Depuis le début des années 1990, les températures atmosphériques augmentent, ce qui mène au réchauffement des eaux de surface du Golfe. Par conséquent, il y a une diminution de la quantité et de la qualité de la couverture de glace et une augmentation de la fréquence des années pauvre en glace. Huit des douze années de conditions de glace les plus faibles jamais enregistrées depuis le début de ce suivi ont d'ailleurs eu lieu depuis 2010 (Galbraith et al., 2022).

Plusieurs espèces animales du Golfe profitent de la présence de la banquise en hiver. Les phoques l'utilisent notamment pour se reposer entre des périodes d'alimentation en mer. Elle est aussi utilisée par les phoques gris (*Halichoerus grypus*) et les phoques du

Groenland (*Pagophilus groenlandicus*) pour donner naissance à leurs jeunes, appelés chiots (Figure 1 : A, B). Elle fournit en effet une plateforme solide et isolée sur laquelle les femelles peuvent mettre bas et prodiguer leurs soins maternels à l'abri des prédateurs et à proximité des sources de nourriture. Lors des années de mauvaises conditions de glace, la banquise a une plus faible surface et est plus mince (Figure 1 : C, D). Elle est donc plus susceptible de se briser et persiste moins longtemps, ce qui peut causer une mortalité importante des chiots (Hammill et Stenson, 2011, Stenson et Hammill, 2014). Les changements dans les conditions de glace des dernières décennies ont donc entraîné des conséquences importantes pour l'habitat de reproduction de ces deux espèces. Face à cette nouvelle réalité, les phoques gris et les phoques du Groenland ont adopté des solutions comportementales contrastées.

Le phoque gris

Le phoque gris est un résident permanent du golfe du Saint-Laurent. La majorité de l'année, les individus de cette population sont dispersés un peu partout dans le Golfe, où ils profitent de récifs exposés et de plage d'îles reculées pour se reposer entre des voyages d'alimentation. En hiver, les adultes se rassemblent pour la reproduction, le pic des naissances ayant lieu vers la fin janvier. Historiquement, ces rassemblements se faisaient sur la banquise, dans le sud du Golfe.

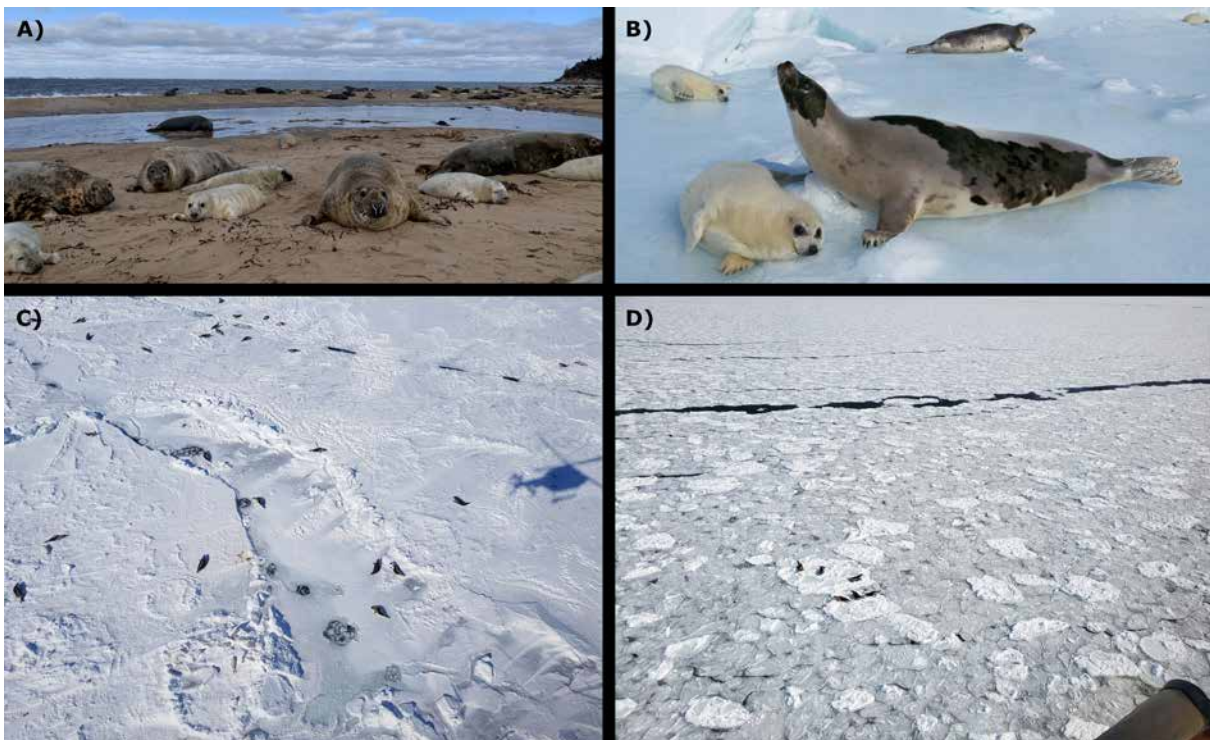


Figure 1. Phoques et conditions de glace dans le golfe du Saint-Laurent lors de la période de reproduction. Phoques gris sur la plage de l'île Pictou (A). Phoques du Groenland sur la banquise près des Îles-de-la-Madeleine (B). Phoques du Groenland sur la banquise lors d'années de bonnes (C) et de mauvaises (D) conditions de glace. Crédits photos : X. Bordeleau (A) ; slowmotiongli (B) ; M.O. Hammill (C, D).

Or, dans les dernières décennies, la quantité de glace dans le Golfe à cette période de l'année a graduellement diminué et la fréquence des années où la banquise est pratiquement absente du Golfe a augmenté (Figure 2).

En réponse à ce changement, les phoques gris ont progressivement abandonné la banquise comme site de mise bas. Jusqu'en 2004, la quasi-totalité (plus de 85 %) des naissances avait lieu sur la glace. Depuis, ce nombre

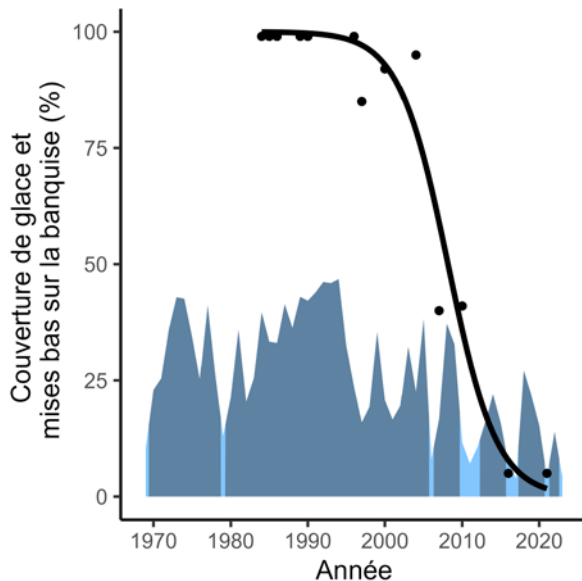


Figure 2. Couverture de glace et utilisation de la banquise comme site de mise bas des phoques gris dans le golfe du Saint-Laurent. La zone bleue représente le pourcentage du Golfe couvert de glace lors du pic de reproduction (semaine du 29 janvier). Les zones bleu pâle indiquent les années pauvres en glace [couverture < [couverture moyenne de 1969 à 2023 - écart type de 1969 à 2023]]. Les points noirs et la ligne noire représentent le pourcentage des mises bas sur la banquise. Données : Service canadien des glaces ; Hammill, Gosselin et Stenson, 2017.

a chuté drastiquement et aujourd'hui, moins de 5 % des naissances ont lieu sur la glace (Figure 2). Avec la disparition de la glace, les phoques gris du Golfe ont commencé à utiliser des îles isolées comme site de reproduction. Ils ont d'abord occupé les îles du sud du Golfe, puis ont progressé vers le nord jusqu'à l'île d'Anticosti (Figure 3). Aujourd'hui, l'île Brion, près des Îles-de-la-Madeleine, est le plus important site de naissance pour les phoques gris du Golfe.

La période durant laquelle les phoques se reproduisaient sur la banquise était caractérisée par une forte croissance populationnelle due à des conditions climatiques froides favorisant la formation de glace, une réduction de la pression de chasse et l'effondrement des stocks d'autres prédateurs importants de l'écosystème, comme les requins et la morue de l'Atlantique. On estimait le troupeau de phoque gris du Golfe à environ 4 000 individus en 1960, puis à plus de 45 000 au moment de l'abandon de la banquise comme site de reproduction (Figure 4). Durant cette période, la taille du troupeau était également sujette à de grandes variations interannuelles en raison d'années de forte mortalité des chiots en lien avec de mauvaises conditions de glace (Hammill et Stenson, 2011). Depuis, le troupeau s'est stabilisé autour de 56 000 individus, avec une production beaucoup plus stable d'environ 16 900 chiots chaque année (Ministère des Pêches et Océans [MPO], 2022 ; Figure 4).

Depuis deux ans, on constate cependant une augmentation des observations de grands requins blancs dans les eaux du Golfe, notamment aux alentours des colonies de phoques gris des Îles-de-la-Madeleine. On observe aussi davantage de phoques présentant des blessures s'apparentant à des morsures de requin. Avec le réchauffement des eaux et le potentiel rétablissement

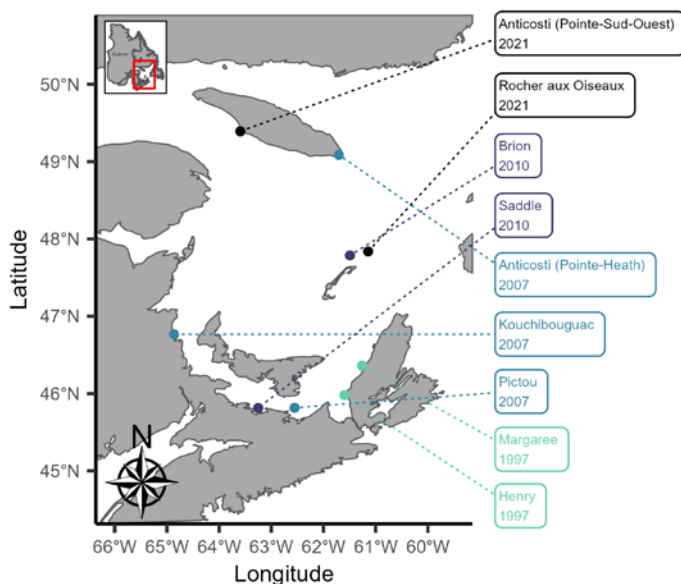


Figure 3. Emplacement et année d'établissement des nouvelles colonies de phoques gris dans le golfe du Saint-Laurent.

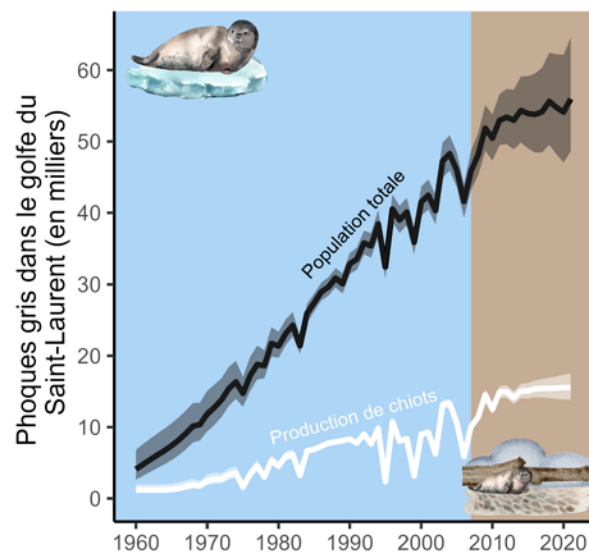


Figure 4. Population de phoques gris et production de chiots dans le golfe du Saint-Laurent durant les périodes de mise bas sur la banquise (bleu) puis sur la terre ferme (brun). Données : Rossi et al., 2021.

de la population de requins blancs, on pourrait s'attendre à ce que leur présence dans le Golfe augmente dans les prochaines années. Outre l'effet de la prédation, la présence de requins autour des colonies pourrait modifier le comportement des phoques. Ils pourraient passer plus de temps sur la terre ferme ou à distance des colonies principales, où le risque de prédation est plus faible, et passer moins de temps à s'alimenter dans les eaux côtières où les requins sont concentrés à certaines périodes de l'été et de l'automne. Si c'est le cas, la présence plus importante de requins blancs pourrait réduire le temps d'alimentation des phoques gris, contribuer à stabiliser leur population et mener à un changement de leur distribution dans le Golfe. L'ampleur de l'effet des grands requins blancs sur les phoques gris n'est toutefois pas encore claire, et Pêches et Océans Canada mènent actuellement des travaux pour tester ces hypothèses de recherche dans le Golfe.

Le phoque du Groenland

Le phoque du Groenland est un visiteur saisonnier du golfe du Saint-Laurent. Pendant la majeure partie de l'année, on le retrouve réparti entre la baie de Baffin, le détroit de Davis et les côtes du Groenland. À l'automne, les adultes migrent vers le sud pour passer l'hiver et se reproduire. Ils se rassemblent sur les banquises dans la région du Front au large des côtes du sud du Labrador, dans le nord du Golfe près du détroit de Belle Isle et dans le sud du Golfe près des Îles-de-la-Madeleine (Figure 5). Traditionnellement, les naissances avaient lieu début mars et 70 % des chiots naissaient au Front et 30 % dans le sud ou le nord du Golfe.

Cette espèce, dont le nom scientifique se traduit par « amoureux des glaces du Groenland », a besoin de la banquise pour se reproduire. Elle sert d'aire de mise bas et d'élevage et elle est utilisée par les chiots pendant plusieurs semaines suivant leur sevrage. Même si seulement de petites quantités de glace sont présentes au début de la période de reproduction, les femelles vont l'utiliser. Ceci entraîne une mortalité élevée des jeunes lors des années de faible couverture de glace saisonnière, où la banquise est plus susceptible de se briser lors de tempêtes ou sous le poids des phoques (Stenson et Hammill, 2014). En l'absence de glace dans les zones plus au sud, les femelles se déplacent vers le nord pour trouver de la glace convenable. Contrairement au phoque gris, rien n'indique qu'elles mettent bas sur la terre ferme, et les chiots qui dérivent jusqu'au rivage présentent des taux élevés d'abandon et de mortalité. Dans les dernières décennies, les années de mauvaise condition de glace sont plus fréquentes dans le golfe du Saint-Laurent (Figure 6). Par conséquent, il y a une diminution de la proportion des naissances dans le nord et en particulier dans le sud du Golfe, au profit du Front

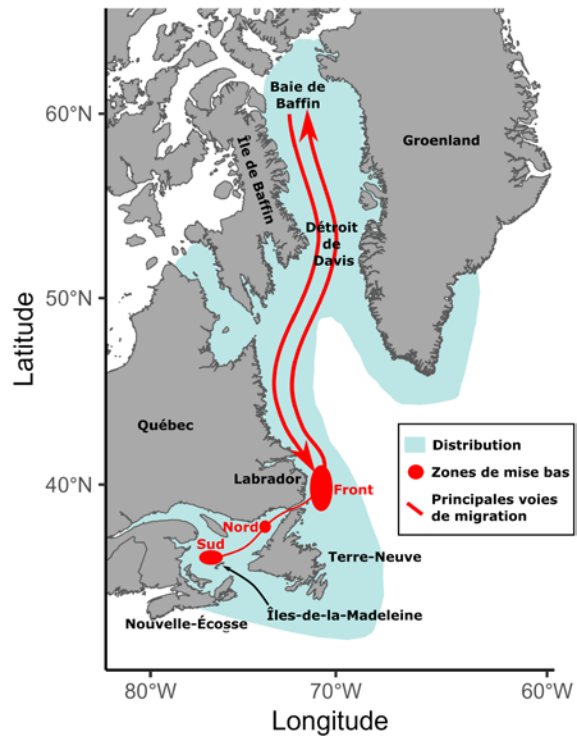


Figure 5. Distribution et emplacements généraux des aires de mise bas du phoque du Groenland dans l'Atlantique Nord-Ouest. Données : Hammill et al., 2021.

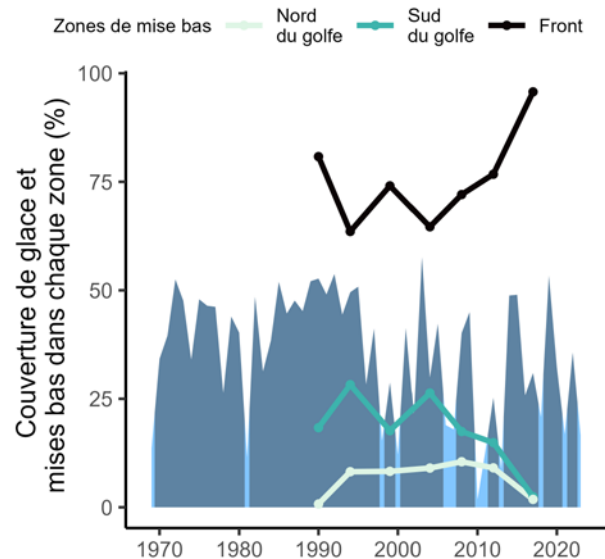


Figure 6. Couverture de glace et distribution des mises bas des phoques du Groenland dans le golfe du Saint-Laurent. La zone bleue représente le pourcentage du Golfe couvert de glace lors du pic de reproduction (semaine du 5 mars). Les zones bleu pâle indiquent les années pauvres en glace (couverture < [couverture moyenne de 1969 à 2023 - écart type de 1969 à 2023]). Les points et les lignes représentent respectivement les pourcentages des mises bas dans les trois zones de reproduction traditionnelles (Front, Sud du Golfe, Nord du Golfe). Données : Service canadien des glaces ; Hammill et al., 2021.

qui se situe plus au nord (Figure 6). Si la tendance se maintient dans les prochaines décennies, on pourrait voir une éventuelle disparition de la reproduction du phoque du Groenland dans le golfe du Saint-Laurent (Stenson et Hammill, 2014).

Lors des années de très mauvaises conditions de glace, on voit aussi un déplacement des sites de mise bas vers le nord, le long des côtes du Labrador. Lors des années extrêmement pauvres en glace, les naissances peuvent même avoir lieu hors des zones de mise bas traditionnelles (Stenson et Hammill, 2014). Avec le réchauffement du climat, l'absence de glace au Front risque d'être de plus en plus fréquente (Han et al., 2019) et on s'attend à voir un déplacement des sites de mise bas vers le nord dans les prochaines décennies. Les zones de reproduction actuelles se situent toutefois à la limite sud de la répartition printanière des ours polaires, pour lesquels le phoque du Groenland est une proie importante. Un déplacement vers le nord pourrait donc entraîner une augmentation de la mortalité des phoques en raison de la prédation par les ours et une diminution de la production de jeunes. Ceci pourrait en revanche être une bonne nouvelle pour les populations d'ours polaires de l'Arctique canadien, car l'abondance de phoques du Groenland a un effet positif sur leur survie et la croissance de leur population (Peacock et al., 2013).

Conséquences pour les populations humaines

Les réponses des phoques aux changements des conditions de glace entraînent aussi des conséquences pour les populations humaines du golfe du Saint-Laurent. La chasse aux phoques du Groenland est une activité culturellement et économiquement importante pour certaines communautés du Golfe. Elle est traditionnellement pratiquée sur la banquise juste après la période de mise bas, en mars. La faible quantité de glace et donc de phoques dans le Golfe, au cours des dernières années, rend toutefois sa pratique difficile, voire impossible. L'absence de la banquise et la faible demande pour les produits dérivés du phoque ont mené à un déclin de la récolte, malgré une augmentation des quotas. Pour pallier les pertes économiques liées au déclin de la chasse, des entreprises organisent des excursions en hélicoptère pour aller observer les blanchons sur la banquise au large des Îles-de-la-Madeleine. Or, en 2023, pour la septième fois en dix ans, les excursions ont dû être annulées en raison du faible couvert de glace. Que ce soit pour la chasse ou pour l'observation, l'exploitation du phoque du Groenland semble de plus en plus difficile dans le Golfe.

Paradoxalement, les habitants du Golfe doivent composer avec une présence accrue de phoques gris. Contrairement aux phoques du Groenland, ils se trouvent dans le Golfe à longueur d'année et donc, les conflits avec les activités humaines sont plus fréquents. C'est notamment le cas avec les pêcheurs, qui s'inquiètent des répercussions de la prédation des phoques gris sur les stocks de poissons. Les phoques peuvent aussi entrer en conflit direct avec les pêcheurs en consommant une partie des poissons pris sur les lignes à pêche, en abîmant les casiers à homard pour récupérer les appâts ou encore en mélangeant les cordages, rendant la récupération du matériel de pêche plus compliquée. Les phoques gris sont également les hôtes définitifs de vers parasites qui peuvent être transférés aux poissons de fonds et doivent être retirés lors de la transformation de la chair des poissons. C'est un processus coûteux qui peut entraîner des pertes importantes, surtout lorsque la charge parasitaire est élevée. Certaines îles du Golfe étaient aussi utilisées par les habitants comme sites de baignade ou de villégiature. La présence de centaines voire de milliers de phoques sur les plages de ces îles rend leur utilisation déconseillée pour ce type d'activités.

La présence accrue de phoque gris sur les îles du Golfe, notamment lors de la reproduction, pourrait également entraîner des répercussions positives pour les populations humaines du Golfe. La période



de reproduction sur la terre ferme est beaucoup plus prévisible et moins variable que celle sur la banquise. Cela pourrait représenter une opportunité de maintenir la chasse traditionnelle aux phoques en mettant l'accent sur les phoques gris des îles du Golfe plutôt que sur les phoques du Groenland sur la banquise. Il s'agit d'une exploitation durable qui, dans son encadrement actuel, pourrait représenter une source de revenus importante pour les habitants du Golfe, advenant le développement du marché pour les produits dérivés du phoque.

RÉFÉRENCES

Galbraith, P. S., Chassé, J., Dumas, J., Shaw, J.-L., Caverhill, C., Lefavre, D. et Lafleur, C. (2022). Physical Oceanographic Conditions in the Gulf of St. Lawrence during 2021. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2022(034), iv + 83 p. Repéré à https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/mpo-dfo/fs70-5/Fs70-5-2022-034-eng.pdf

Hammill, M. O., Gosselin, J-F. et Stenson, G. B. (2017). Pup production of Northwest Atlantic grey seals in the Gulf of St. Lawrence. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2017(043), iv + 14 p. Repéré à <https://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/library-bibliotheque/40643074.pdf>

Hammill, M. O. et Stenson, G. B. (2011). Modeling Grey Seal Abundance in Canadian Waters. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2011(014), iv+ 27 p. Repéré à https://publications.gc.ca/collections/collection_2012/mpo-dfo/Fs70-5-2011-014.pdf

Hammill, M. O., Stenson, G. B., Mosnier, A. et Doniol-Valcroze, T. (2021). Tendances de l'abondance du phoque du Groenland (*Pagophilus groenlandicus*) dans l'Atlantique Nord-Ouest, 1952-2019. *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2021(006), iv + 33 p. Repéré à <https://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/library-bibliotheque/40958942.pdf>

Han, G., Ma, Z., Long, Z., Perrie, W. et Chassé, J. (2019). Climate Change on Newfoundland and Labrador Shelves: Results From a Regional Downscaled Ocean and Sea-Ice Model Under an A1B Forcing Scenario 2011-2069. *Atmosphere-Ocean.* 57, 3-17. doi : 10.1080/07055900.2017.1417110

Ministère des Pêches et Océans (2022). Évaluation des stocks de phoque gris de l'Atlantique Nord-Ouest (*Halichoerus grypus*) au Canada en 2021. *Secr. can. des avis sci. du MPO. Avis sci.* 2022/018. Repéré à <https://waves-vagues.dfo-mpo.gc.ca/library-bibliotheque/41063752.pdf>

Peacock, E., Taylor, M. K., Laake, J. et Stirling, I. (2013). Population Ecology of Polar Bears in Davis Strait, Canada and Greenland. *The Journal of Wildlife Management.* 77(3):463-476. doi: 10.1002/jwmg.489

Rossi, S. P., Cox, S. P., Hammill, M.O., den Heyer, C. E., Swain, D. P., Mosnier, A. et Benoît, H. P. (2021) Forecasting the response of a recovered pinniped population to sustainable harvest strategies that reduce their impact as predators. *ICES Journal of Marine Science.* 78(5), 1804-1814. doi: 10.1093/icesjms/fsab088

Stenson, G. B. et Hammill, M. O. (2014). Can ice breeding seals adapt to habitat loss in a time of climate change? *ICES Journal of Marine Science.* 71(7), 1977-1986. doi : 10.1093/icesjms/fstu074



L'ÉVOLUTION DE L'IMPORTANCE DE L'ENVIRONNEMENT DANS L'OPINION PUBLIQUE AU QUÉBEC



Crédit photo : Caribb

Jean-François Daoust

Professeur adjoint

École de politique appliquée

Université de Sherbrooke

L'analyse des enjeux politiques est essentielle pour comprendre les différents positionnements des partis politiques de même que le traitement médiatique qui leur est réservé. Une des composantes primordiales des enjeux est l'importance même attribuée par les acteurs politiques à un enjeu donné. Cette importance peut varier entre les différents acteurs politiques tels que les citoyens et les citoyennes, les médias et les partis politiques. Dans cet article, nous proposons une synthèse de ce que l'on connaît sur l'importance accordée à l'enjeu de l'environnement. Plus précisément, nous nous concentrons sur l'opinion publique au Québec, et ce, lors de campagnes électorales provinciales (2008, 2012, 2014 et 2018) et fédérales (2006, 2008, 2011, 2015, 2019 et 2021), qui correspondent à des moments charnières pour la mise en place de politiques publiques.

Étonnamment, il n'existe pas de synthèse de l'opinion publique quant à l'importance accordée à l'enjeu de l'environnement. La littérature s'attarde surtout à la couverture médiatique des enjeux (Martel et Nadeau, 2023), et lorsque la perspective citoyenne est considérée, ce n'est jamais dans une perspective longitudinale pour tracer l'évolution d'un enjeu. Cette situation est d'autant plus étonnante considérant que le Québec joue un rôle assez actif dans la lutte aux changements climatiques du Canada. Une synthèse s'impose quant à l'évolution de l'opinion publique sur l'enjeu de l'environnement, d'autant plus que la mise en place d'actions phares en matière de lutte aux changements climatiques par le gouvernement du Québec semble dépendre du pouls de l'opinion publique (Gajevic Sayegh et al., 2022, p. 143).

L'environnement : un enjeu considéré important ?

Les bases de données de l'Étude électorale québécoise (ÉÉQ) et de l'Étude électorale canadienne (ÉÉC) procurent les meilleures données pour synthétiser l'importance que les citoyens et les citoyennes accordent à l'enjeu de l'environnement au fil du temps. À l'échelle provinciale, les élections de 2008 à 2018 sont incluses, tandis que les élections de 2006 à 2021 sont utilisées sur le plan fédéral. Les données concernant la plus récente élection provinciale (octobre 2022), collectées par le consortium C-Dem, ne sont actuellement pas publiques. Nous espérons que d'autres personnes examineront l'importance accordée à l'enjeu de l'environnement

lorsque les données de l'Étude électorale québécoise de 2022 seront disponibles, afin de compléter la perspective fournie dans cet article. Pour chaque enquête de sondage, une question permet d'identifier l'enjeu qui est, selon l'électeur ou l'électrice, le plus important. Sans grande surprise, les trois enjeux les plus importants qui reviennent systématiquement sont l'économie, la santé et l'éducation (Bélanger et Nadeau, 2009). Mais qu'en est-il de l'environnement ? Les figures 1 et 2 illustrent la proportion des répondants et des répondantes qui ont choisi l'environnement comme étant l'enjeu le plus important. Un constat principal s'impose, tant sur le plan provincial qu'à l'échelle fédérale : la proportion de citoyens et de citoyennes choisissant l'environnement comme enjeu se hissant au sommet de leurs priorités est nettement plus élevée lors des élections les plus récentes (2018 au Québec et 2019-2021 au Canada).

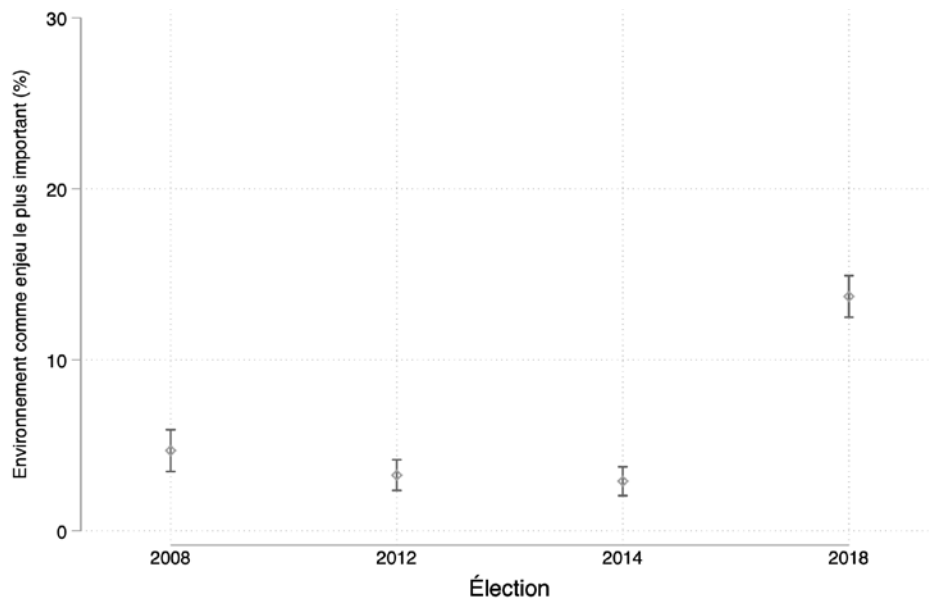


Figure 1. L'importance de l'environnement, élections québécoises (2008-2018)

Note : Les barres verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %.

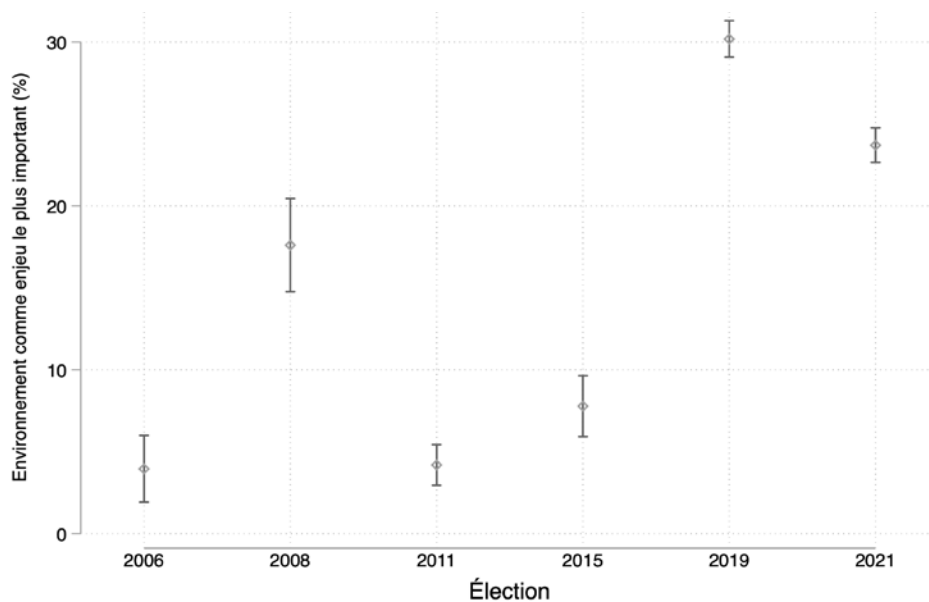


Figure 2. L. 006-2021]

Note : Les barres verticales représentent les intervalles de confiance à 95 %.

Au palier provincial, si l'on se concentre sur la perspective citoyenne avant 2018, l'enjeu de l'environnement était relativement marginal. Moins de 5 % des répondants et des répondantes indiquaient avoir l'environnement comme priorité numéro un (axe vertical des graphiques) en 2008, 2012 et 2014. Il faut dire que le contexte n'était pas favorable : l'élection de 2008 s'est tenue à l'ombre d'une crise économique, avec de vives discussions sur la nature hâtive et stratégique de l'élection, en plus d'un relent de débats identitaires liés aux « accommodements raisonnables » ; la crise étudiante battait son plein lors de l'élection de 2012 ; et l'année 2014 a notamment été axée sur la menace séparatiste liée à la candidature spectaculaire de Pierre Karl Péladeau (Bélanger et Nadeau, 2009 ; Bélanger et al., 2013 ; Daoust et Péloquin-Skulski, 2021). L'élection de 2018 semble illustrer une cassure nette, alors que l'environnement est choisi par environ 12 % des citoyens et des citoyennes comme enjeu le plus important, se hissant en deuxième position derrière la santé, qui récoltait 27 %, et tout juste devant l'économie, à 11 % (Bélanger et al., 2022, p. 105).

Dans le cas des élections fédérales, on retrouve aussi une rupture assez nette autour de 2018. Cela dit, l'élection de 2008 se distingue également, alors que plus de 15 % des répondants et des répondantes indiquaient que l'environnement était leur priorité numéro un. Expliquer cette donnée qui se démarque énormément comparativement à l'élection qui la précède ou la suit (2006 et 2011) n'est pas évident, mais mentionnons deux pistes de réflexion. D'une part, Stéphane Dion, ancien ministre de l'environnement, était le chef du Parti libéral du Canada et était associé à une plus grande sensibilité face aux enjeux environnementaux. D'autre part, il s'agissait de la première élection où Elizabeth May, cheffe du Parti vert du Canada, participait au débat officiel. Bref, 2008 détonne alors que 2011 et 2015 refont passer l'environnement à un niveau d'importance beaucoup moins élevé.

La véritable cassure, toujours à l'échelle fédérale, se voit plutôt de 2015 à 2019, alors que l'enjeu environnemental est considéré comme étant le plus important par 30 % des citoyens en 2019. Deux ans plus tard, en 2021, l'enjeu reste très important alors qu'il récolte plus de 22 %, malgré un contexte économique beaucoup plus difficile. Finalement, il y a lieu de noter que les proportions de gens qui indiquent avoir l'environnement comme priorité numéro un sont, de manière générale, plus élevées sur le plan fédéral qu'au provincial. Encore une fois, il est difficile d'expliquer cette situation et dans ce cas-ci, la piste de la présence plus forte d'un Parti vert semble peu féconde considérant que son succès, bien que modeste, n'est pas associé à la hausse ni au déclin de l'importance de l'enjeu environnemental dans l'opinion publique. Cela dit, il existe très peu d'études sur le lien entre l'importance accordée à l'environnement et l'appui à un parti vert alors que le contexte électoral au Canada

et au Québec soulève plusieurs questions intéressantes. Par exemple, au Québec, le parti Québec solidaire s'est clairement emparé de l'enjeu environnemental (Bélanger et al., 2022, chapitre 5) et ne permet pas au Parti vert du Québec d'en tirer de grands bénéfices. Dans ce contexte, il est difficile d'estimer l'effet d'un parti sur l'importance accordée à un enjeu, ni même la direction de la causalité, qui pourrait aller dans le sens inverse, soit du résultat électoral vers l'augmentation en importance d'un enjeu.

Contexte d'évolution des enjeux et de l'opinion publique au Québec

Les changements substantiels dans l'importance des enjeux, tels qu'observés ci-haut, peuvent être causés par des facteurs d'ordre structurel et/ou contextuel. Les facteurs structurels réfèrent aux changements plus profonds, généralement sur le long terme, tels que les changements de valeurs. Les facteurs contextuels réfèrent plutôt à un contexte donné dans lequel il peut y avoir plusieurs considérations uniques à ce contexte (en comparaison avec les tendances générales qui font partie des changements structurels).

Sur le plan structurel, la tendance voulant que l'environnement soit devenu un enjeu plus important au Québec selon les citoyens et les citoyennes, en particulier depuis 2018, est cohérente avec différentes analyses qui expriment l'idée qu'une restructuration des clivages politiques sur le long terme (par exemple, depuis l'échec référendaire de 1995) s'opérerait. La question nationale (c'est-à-dire l'enjeu de la souveraineté du Québec), qui était le principal facteur structurant la vie politique, resterait centrale, mais se serait estompée, laissant ainsi davantage d'espace à de « nouveaux enjeux » (Daoust et Jabbour, 2020 ; Dubois et al., 2022 ; Guay et Gaudreault, 2018). Ces nouveaux enjeux se recouperaient sous les thèmes de la diversité (par exemple, les débats reliés à l'immigration, la langue française, etc.) et de l'environnement (Cossette-Lefebvre et Daoust, 2020 ; Martel et Nadeau, 2023). Autrement dit, la structure des clivages politiques et sa réorganisation favoriseraient l'accroissement de l'importance accordée aux enjeux environnementaux. La place de l'environnement serait donc en bonne partie dépendante de l'évolution de cette restructuration.

Cela ne veut toutefois pas dire que des éléments contextuels, propres à chacun des moments où les citoyens et citoyennes ont été sondés, ne sont pas importants. Par exemple, Martel et Nadeau (2023) illustrent que l'ordre du jour médiatique, qui varie en fonction du contexte de chaque campagne (par exemple, y a-t-il un scandale de corruption ?), se

concentre davantage sur l'économie lorsque les conditions économiques se détériorent. Cela suggère que le contexte économique, à un moment donné, puisse conditionner la croissance de nouveaux enjeux dont l'environnement fait partie. Plus précisément, de mauvaises conditions économiques seraient défavorables à une priorisation de l'environnement, car plusieurs personnes pourraient, dans un tel contexte, délaissier l'environnement et se concentrer sur l'économie. Cet élément contextuel apparaît particulièrement important pour l'avenir, considérant les ravages économiques liés à la pandémie de COVID-19 et à l'inflation. Cela pourrait également expliquer en partie la baisse de l'importance accordée à l'environnement à l'élection fédérale de 2021 par rapport à 2019. En plus du contexte économique, la situation minoritaire du Québec sur le plan culturel et linguistique pourrait très bien favoriser la croissance d'enjeux identitaires qui pourrait se faire au détriment de l'environnement – l'élection provinciale de 2007 étant un exemple frappant (Bélanger et Nadeau, 2009).

Conclusion

La synthèse proposée dans cet article pose un constat clair : au Québec, les citoyens et les citoyennes sont, depuis les plus récentes élections, beaucoup plus nombreux à considérer l'environnement comme étant un enjeu prioritaire. Cette augmentation n'a toutefois pas été linéaire, alors qu'il semble y avoir eu une rupture majeure autour de 2018, tant sur le plan provincial que sur le plan fédéral. Cette situation suggère que les médias et les partis politiques devraient accorder une importance croissante à l'enjeu de l'environnement, qui semble déstabiliser le traditionnel « top 3 » des priorités de la vie politique québécoise (économie, santé et éducation). Le contexte, notamment économique, peut toutefois changer l'opinion publique quant à l'importance de différents enjeux, mais une hausse de l'importance accordée à l'environnement est cohérente avec la restructuration des clivages politiques au Québec (Bélanger et al., 2022 ; Dubois et al., 2022).

Une fois ces observations faites, le prochain défi qui me paraît intuitif consiste à comprendre qui est derrière cette hausse de l'importance de l'environnement. Serait-ce un effet homogène, c'est-à-dire que tous les groupes de la population deviennent de plus en plus intéressés par les questions environnementales ? Ou est-ce plutôt un ou plusieurs sous-groupes qui seraient responsables de l'augmentation observée ? La deuxième hypothèse apparaît plus probable. Intuitivement, on peut soupçonner un clivage générationnel, mais il y aura lieu pour la suite des choses d'aller plus loin que ce clivage. Entre autres choses, le clivage urbain-rural pourrait être également important à considérer. Les

avenues de recherches futures sont multiples et il reste beaucoup à faire. Il n'appartient qu'aux chercheurs et aux chercheuses de relever le défi... et aux organismes subventionnaires et aux élites (dont les gouvernements) de leur donner les moyens de leurs ambitions.

RÉFÉRENCES

- Bélanger, É., Bastien, F. et Gélinau, F. (dir.). 2013.** *Les Québécois aux urnes : les partis, les médias et les citoyens en campagne*. Presses de l'Université de Montréal.
- Bélanger, É., Daoust, J. F., Mahéo, V. A. et Nadeau, R. (2022).** *Le nouvel électeur québécois*. Les Presses de l'Université de Montréal.
- Bélanger, É. et Nadeau, R. (2009).** *Le comportement électoral des Québécois*. Montréal : Presses de l'Université de Montréal.
- Cossette-Lefebvre, H. et Daoust, J. F. (2020).** Nationalist and cosmopolitan approaches to the nation: a citizen's perspective and its electoral impact. *French Politics*, 18, 293-313.
- Daoust, J. F. et Jabbour, A. (2020).** An extraordinary election? A longitudinal perspective of the Québec 2018 election. *French Politics*, 18, 253-272.
- Daoust, J. F. et Péloquin-Skulski, G. (2021).** What are the consequences of snap elections on citizens' voting behavior? *Representation*, 57(1), 95-108.
- Dubois, P. R., Villeneuve-Siconnelly, K., Montigny, E. et Giasson, T. (2022).** Un grand éclatement ? Comprendre les réalignements et transformations de la vie politique québécoise. *Recherches sociographiques*, 63(1), 9-26.
- Gajevic Sayegh, A., Simard, P. et Chaloux, A. 2020.** « Environnement et Climat : toujours un angle mort de la CAQ ? ». Dans Birch, Lisa, Yannick Dufresne, Dominic Duval et Camille Tremblay-Antoine (dir.). *Bilan du gouvernement de la CAQ : entre nationalisme et pandémie*. Presses de l'Université Laval.
- Guay, J. H. et Gaudreau, S. (2018).** *Les élections au Québec : 150 ans d'une histoire mouvementée*. Presses de l'Université Laval.
- Martel, M. A. et Nadeau, R. (2023).** Couverture médiatique des enjeux électoraux au Québec de 1994 à 2018. *Canadian Journal of Political Science/Revue canadienne de science politique*, 1-23.



Crédit photo : Hubert Figurière

Droit et politique

POUR UN DÉVELOPPEMENT SOCIOÉCONOMIQUE RÉSILIENT : PRENDRE DES DÉCISIONS INTÉGRANT LES RISQUES CLIMATIQUES

Ursule Boyer-Villemare

Cheffe d'équipe en analyse socioéconomique pour l'adaptation aux changements climatique Ouranos

Professeure associée en résilience, risques et catastrophes
Département de géographie
Université du Québec à Montréal

Au Canada, les scientifiques de l'adaptation soulignent combien la prise de décision constitue un enjeu (Boyd, R. et Markandya, A., 2021). Plus particulièrement, les défis principaux consistent à rassembler l'évaluation économique d'une diversité de risques d'impacts des changements climatiques, afin d'estimer les coûts de l'inaction, mais aussi les coûts des solutions d'adaptation, ainsi que leur efficacité et leurs effets, comme les coûts d'opportunité ou l'exacerbation d'inégalités, et les incertitudes.

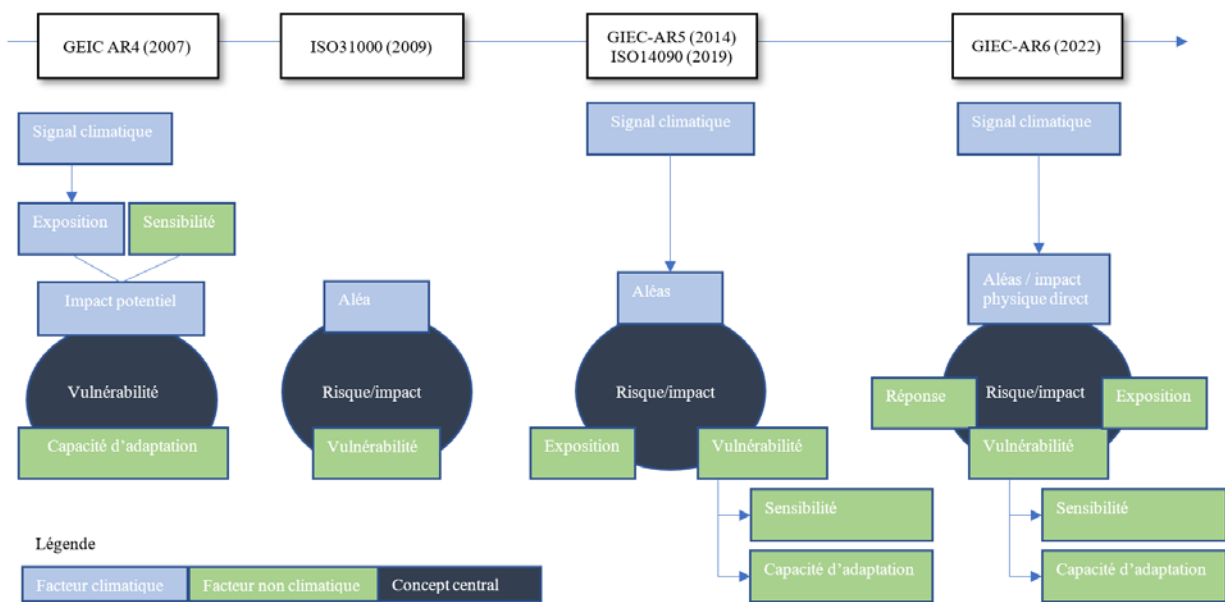
Cela dit, la notion même de risque climatique évolue. Dorénavant, elle est basée sur l'intersection de quatre axes principaux : les aléas/effets physiques directs ; l'exposition ; la vulnérabilité (sensibilité, capacité d'adaptation) ; et la réponse (GIEC, 2022 ; voir Figure 1). La prise de décision nécessite de s'appuyer sur cette définition autant pour les risques se mettant en place lentement (stress climatiques) ou rapidement (chocs climatiques), dans le contexte actuel, autant que dans le climat futur.

Par ailleurs, avec l'évolution des préoccupations collectives envers les enjeux environnementaux et sociaux, les pratiques probantes d'analyse économique se sont adaptées pour soutenir des décisions collectives efficaces, comme l'illustrent les plus récents guides d'analyse coûts-avantages (ACA aussi appelée analyse coûts-bénéfices [ACB]) (p. ex., OCDE, 2019 ; voir Encadré 1).

Cette démarche visant l'efficacité à long terme est à la portée des organisations, mais tient-elle la route dans le contexte de l'adaptation aux changements climatiques au Québec ? Cet article illustre les pratiques probantes pour adapter l'ACA au contexte des changements climatiques, en analysant une étude de cas réalisée au Québec en 2016 sur les risques côtiers à Percé, en Gaspésie (Circé et al., 2016), afin de souligner les bénéfices de cette approche, des leçons, des recommandations et des pistes de recherche.



Crédit photo : A.S



ENCADRÉ : QU'EST-CE QUE L'ANALYSE COÛTS-AVANTAGES DANS LE CONTEXTE DE L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES ?

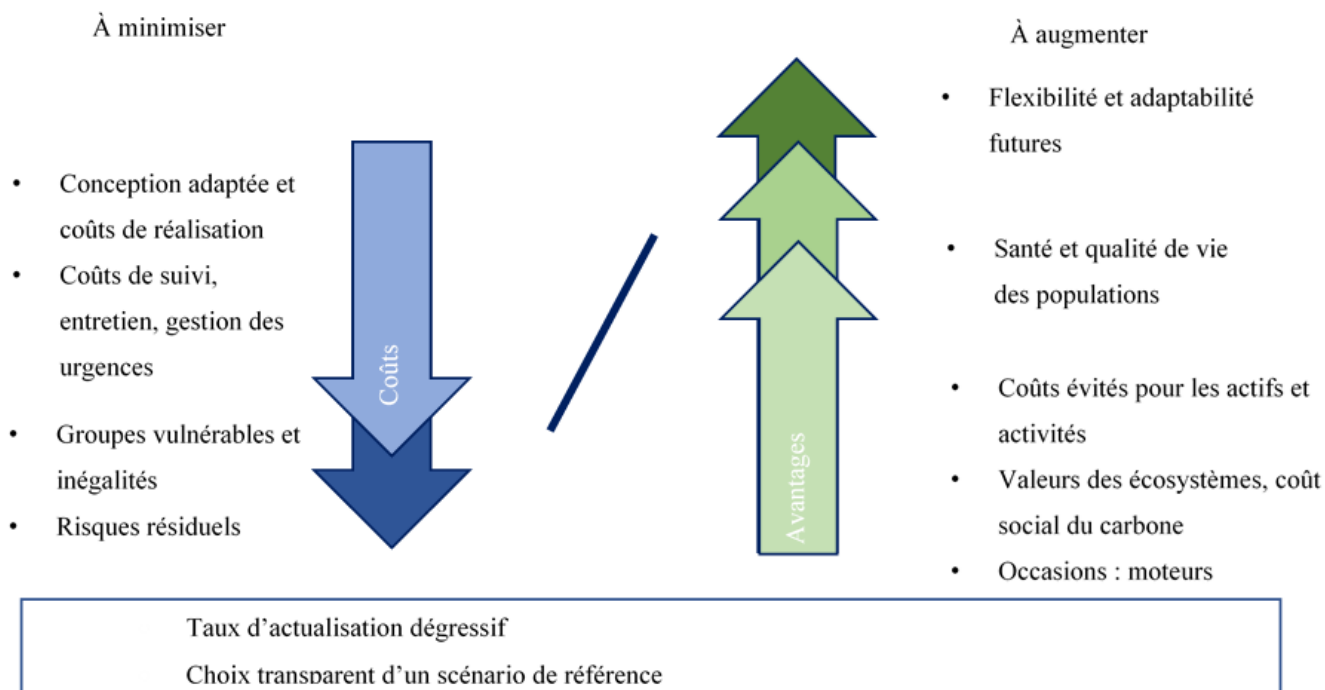
[L]’analyse coûts-avantages (ACA) [...] permet de comparer la somme des avantages nets de chaque option d’adaptation, du point de vue de la société. Il s’agit d’une méthode largement utilisée, notamment par les différents ordres de gouvernement depuis plusieurs décennies. Sur une période donnée, elle permet d’estimer la valeur économique des retombées d’un projet sur ses composantes économiques, environnementales et sociales. L’ACA permet de comparer dans le temps différentes options d’adaptation sur une base commune à l’aide d’indicateurs (valeur actualisée nette [VAN] ; ratio avantages-coûts [ratio A/C]., et ainsi de classer les options étudiées en fonction de leur performance économique.

L’ACA se distingue d’une analyse financière par la considération des avantages et des coûts directs et indirects économiques, environnementaux et sociaux d’une option, alors qu’une analyse financière s’intéresse seulement aux flux monétaires pour le promoteur et n’intègre pas les externalités liées à la réalisation d’un projet, telles que les retombées sociales et environnementales.

La réalisation d’une ACA comprend six étapes principales : 1) identification des options d’adaptation ; 2) identification des effets appréhendés des options d’adaptation et de la non-intervention ; 3) monétisation des effets négatifs (coûts) et des effets positifs (avantages) ; 4) estimation des coûts de mise en œuvre des options d’adaptation ; 5) comparaison des coûts et des avantages ; 6) analyse de sensibilité des résultats. (Adapté de Circé et al., 2016, p. 17-18).

Dans le contexte de l’adaptation aux changements climatiques, les solutions désignées comme « optimales » à la suite d’une ACA sont celles qui :

- Minimisent les coûts (de conception, de réalisation, d’entretien, des conséquences sur les groupes vulnérables, etc.) ;
- Augmentent les avantages (coûts évités pour les activités à risque, valorisation des écosystèmes, incluant le coût social du carbone, valorisation des moteurs économiques régionaux, de la santé et de la qualité de vie) ;
- Offrent une certaine flexibilité et adaptabilité dans le futur, tout en étant robustes (voir le diagramme ci-dessous).



Facteurs à minimiser ou à augmenter pour des solutions d’adaptation optimales à évaluer avec l’ACA.

Source : Figure originale.

Prendre en compte les coûts et les avantages : le cas de la promenade de Percé face à l'érosion des berges

POUR UN CHOIX COLLECTIF ÉCLAIRÉ : L'ACA BASÉE SUR LES RISQUES POUR FAIRE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La promenade emblématique de Percé donne une vue privilégiée du spectaculaire Rocher Percé, et attire environ 4 000 touristes annuellement (Circé et al., 2016). Cependant, les risques côtiers, principalement d'érosion

des berges, ont endommagé la promenade datant des années 1960, avec un taux d'érosion anticipé de 9 à 15 cm par année, mettant en péril les infrastructures. Devant ce constat, autant la municipalité que les gouvernements provincial et fédéral se sont alliés afin de prendre une décision éclairée : faut-il investir collectivement dans la réfection de la promenade ? Si oui, quelle option serait la plus avantageuse à long terme ? Pour Percé, les options étaient donc :

- Ne pas intervenir ;
- Reconstruire une promenade résistante aux conditions futures ;
- Faire une recharge de plage en galets ;
- Faire une recharge de plage en galets avec épis (structures perpendiculaires à la berge pour atténuer l'énergie des vagues).

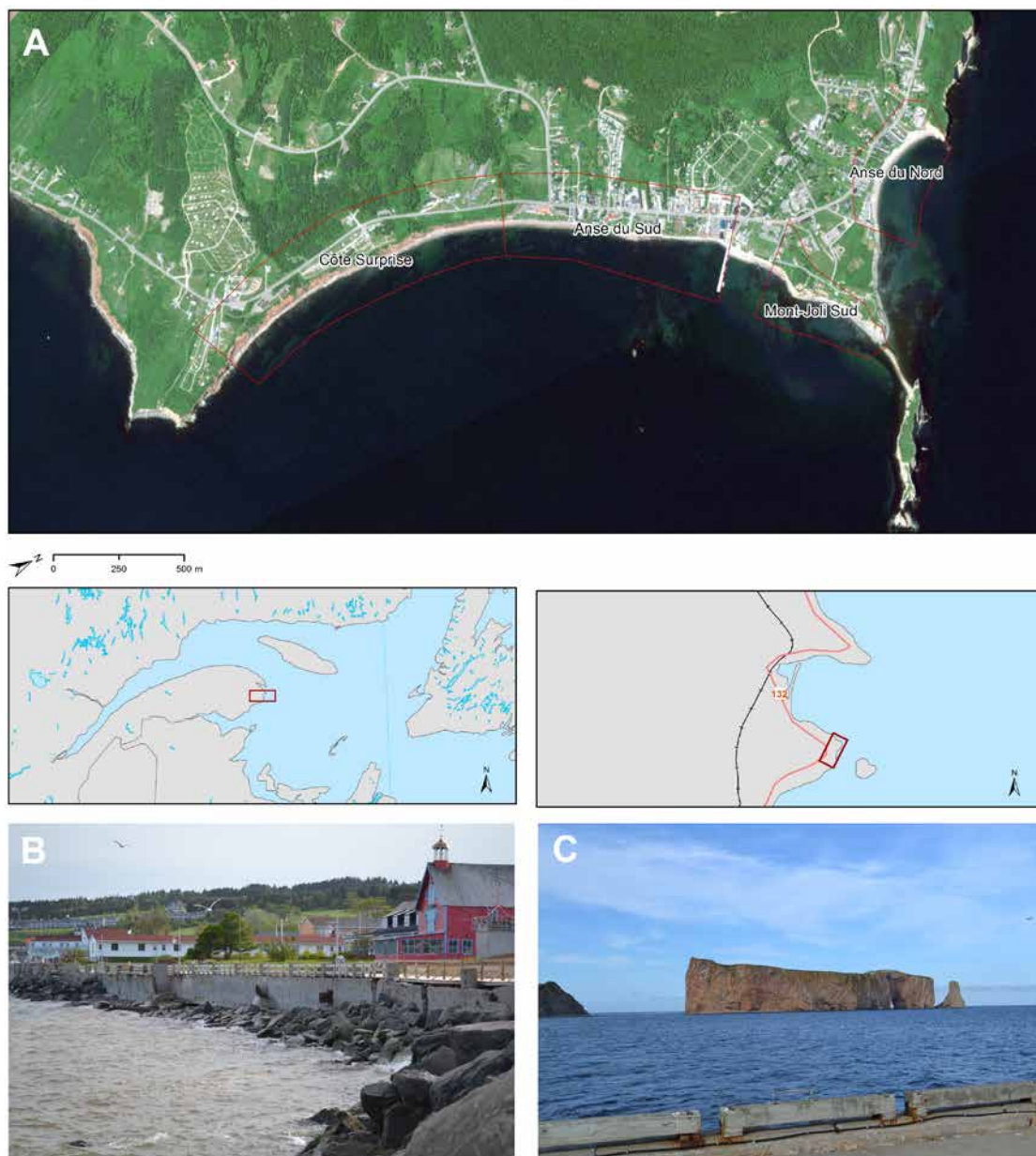


Figure 2.
A. Localisation (Circé et al., 2016)
B. Promenade de Percé avant sa réfection (2014)
C. Vue du Rocher Percé depuis le quai.
Crédits photos : Ouranos.

Pour réaliser ce choix collectif éclairé, une analyse coûts-avantages comparant plusieurs options d'adaptation a été réalisée. Cependant, certains axes essentiels ont été modifiés pour intégrer les changements climatiques :

1. Allonger la temporalité des décisions.
2. Intégrer les risques climatiques.
3. Choisir des solutions pour tenir compte d'une plus grande complexité.

Les modifications et améliorations apportées à l'ACA pour le cas de Percé sont résumées au tableau 1. Pour refléter l'état de l'art depuis 2016, des ajouts ont été apportés (Guide ACA, OCDE, 2019 et Guide ACA Inondations, Boyer-Villemare et al., 2021). Un glossaire recense et définit les termes techniques employés.

GLOSSAIRE	
Terme	Définition
ACA	Analyse coûts-avantages : permet de comparer la somme des avantages nets de plusieurs options d'adaptation, du point de vue de la société, sur une base économique commune, afin de classer les options étudiées en fonction de leur performance économique (modifié de Circé et al., 2016).
ACS+	Analyse comparative entre les sexes plus : méthode rigoureuse pour évaluer les inégalités systémiques, ainsi qu'un moyen de déterminer comment différents groupes de femmes, d'hommes et de personnes de diverses identités de genre peuvent vivre les politiques, programmes et initiatives (selon le Gouvernement du Canada).
CSC	Coût social du carbone : mesure la valeur actuelle, en termes financiers, des dommages induits lorsqu'une tonne additionnelle de carbone est relâchée dans l'atmosphère. Il est déterminé par les institutions qui gèrent les politiques publiques environnementales (traduction libre d'après l'OCDE, 2019).
InVEST	<i>Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs</i> : logiciel basé sur une suite de modèles, utilisé pour cartographier et estimer la valeur de biens et services de la nature qui soutiennent la vie. Il permet de modéliser comment les changements dans les écosystèmes peuvent mener à des changements dans les flux de différents services écosystémiques. (Traduction libre issue du Natural Capital Project.)
Taux d'actualisation	Exprime la vitesse à laquelle les valeurs se déprécient au fil du temps, afin de refléter la préférence des individus à obtenir une satisfaction immédiate à leur besoin. Il permet de rapporter les valeurs en valeurs actuelles nettes (VAN), et ainsi de comparer tous les scénarios entre eux sur cette base commune dite « actualisée » (d'après Boyer-Villemare et al., 2021).
VAN	La valeur actuelle nette (VAN) est la somme des valeurs présentes et futures actualisées sur la période pour comparer les options (d'après Circé et al., 2016 et Boyer-Villemare et al., 2021).
RCP 4.5 et 8.5	<i>Radiative concentration pathways</i> : il s'agit des scénarios de concentration des gaz à effet de serre utilisés dans le cinquième rapport du GIEC. Le RCP 4.5 correspond à des émissions intermédiaires et le RCP 8.5 correspond à de fortes émissions.
SSPs	<i>Shared socioeconomic pathways</i> : scénarios utilisés dans le sixième rapport du GIEC, qui tient non seulement compte des scénarios d'émissions, mais aussi des choix socioéconomiques relatifs à la décarbonation. L'équivalent du RCP 4.5 est le SSP2-RCP 4.5 ; et l'équivalent du RCP 8.5 est le SSP4-RCP 7.0.

Améliorations de l'ACA pour intégrer les risques climatiques	Bonnes pratiques	ACA Zones côtières (Circé et al., 2016) *autres sources plus récentes
1. Allonger la temporalité des décisions	Temporalité (période d'étude)	50 ans, divisés en 3 horizons climatiques
	Équité intergénérationnelle, inclusion et actifs et services environnementaux	Intégrés dans la conception des solutions autant que l'évaluation des impacts
	Taux d'actualisation dégressif	4 %, sensibilité à 2 et 6 % ; *4 % pour 30 ans, puis 2 % pour 20 ans, sensibilité à 2 % et 6 %
2. Intégrer les risques climatiques	Information climatique dans les aléas	<i>Érosion</i> : UQAR, basé sur des avis d'experts, probabiliste <i>Submersion</i> : analyses techniques d'Ouranos, RCP 4.5 et 8.5, probabiliste simple avec analyse de sensibilité par marge de sécurité
	Chaînes d'impacts <ul style="list-style-type: none"> Niveaux de conséquences Intégration 	Démarche propre au projet : Conséquences à deux niveaux : directes, puis indirectes avec des indicateurs des trois piliers du développement durable
3. Choisir des solutions considérant la complexité du système et les cobénéfices socio-environnementaux	Scénario de référence	Non-intervention
	Quantification des biens et services écosystémiques et CSC	Compensations et transferts de bénéfiques, sans CSC ; *Modélisation des flux de carbone et monétisation avec le CSC, qualité de l'eau et biodiversité, par exemple avec InVEST
	Répercussions sur la santé	Coûts de transport aux sites de recharge dédiés à la santé *Fonction de dommages psychosociaux par victime
	Équité et analyses de distribution	*Recalcul des VAN par type d'acteur ; appréciation des effets intangibles (la cohésion sociale) dans un multicritère
	Risques résiduels	Appréciation des risques résiduels dans un multicritère
*Autres sources : Boyer-Villemare et al., 2021, OCDE, 2019.		

Tableau 1. Bonnes pratiques de décisions avec risques climatiques, selon le cas de Percé.
Source : Tableau original.

ALLONGER LA TEMPORALITÉ DES DÉCISIONS : PÉRIODE D'ÉTUDE, CONDITIONS DE VIE À LONG TERME, TAUX D'ACTUALISATION DÉGRESSIF

La vraisemblance des aléas climatiques change et l'appréciation des risques (l'identification, l'analyse et l'évaluation) en continu devient un besoin. À l'historique s'ajoutent les risques futurs et émergents – typiquement sur quelques décennies, qui s'intègrent mieux sur une planification à long terme. Ainsi, dans le cas de Percé, une période de prise de décision sur 50 ans a été retenue, et la période a été divisée en trois horizons temporels où le climat était considéré comme stable.

De plus, le GIEC appelle à placer le rehaussement des conditions de vie minimales et dignes (*development first*) au cœur des trajectoires de développement résilient, ce qui inclut de conserver l'intégrité de l'environnement et pousse à redéfinir les bases de la rentabilité. Pour le cas de Percé, ces valeurs ont été exprimées par les différents acteurs, intégrées aux scénarios d'adaptation, puis dans les effets considérés dans la prise de décision.

Enfin, la VAN a été utilisée dans l'ACA comme indicateur économique de l'équilibre entre les coûts et les avantages. Le taux d'actualisation est appliqué comme correctif pour refléter la préférence des individus pour le temps présent, mais cette préférence exacerbe les inégalités entre les générations. Ainsi, dans l'étude de Percé, un faible taux d'actualisation, soit de 4 %, a été utilisé, comparativement à celui de 6 à 8 % recommandé pour les politiques publiques. Depuis le cas de Percé, les pratiques ont évolué et les guides internationaux (p. ex., OCDE, 2019) favorisent les taux faibles et dégressifs au fil du temps (voir Boyer-Villemare et al., 2016).

INTÉGRER LES RISQUES CLIMATIQUES

L'information climatique projette des scénarios climatiques influant sur la vraisemblance des aléas climatiques. Les Portraits climatiques d'Ouranos¹ soutiennent l'identification préalable des aléas qui sont ensuite affinés et appliqués à l'étendue géographique faisant l'objet de la prise de décision. La bonne pratique reste d'évaluer l'effet des modèles climatiques et des choix des scénarios sur la décision (Charron, 2016), et le sixième rapport du GIEC a publié de nouvelles simulations climatiques mondiales (ensemble CMIP6) et de nouveaux scénarios mondiaux (*shared-socioeconomic pathways* — SSP).

À Percé, deux scénarios d'émission ont été utilisés dans l'évaluation économique, le RCP 4.5 et le RCP 8.5, afin de tester la sensibilité de la décision à l'un ou l'autre.

1. <https://www.ouranos.ca/fr/portraits-climatiques>

Une fois les scénarios et variables climatiques déterminés, les chaînes d'impacts climatiques sont intégrées aux systèmes grâce à des standards d'appréciation des risques (ISO14090, -91, -92) et à des outils opérationnels (CVIIP, BARC de ICLEI, VACCIn). Ces chaînes d'impact se caractérisent par :

- leurs niveaux de conséquences (directes, indirectes et systémiques) ;
- leur degré d'intégration : une diversité d'éléments exposés (vulnérabilité propre aux actifs et aux activités), mais aussi de répercussions sur l'environnement et sur la santé et la sécurité des populations.

À Percé, l'analyse des risques était issue d'une modélisation s'appuyant sur des contrats d'expertise. Les conséquences de l'aléa d'érosion ont été considérées de manière directe (p. ex., perte de terrain) autant qu'indirecte (p. ex., perte d'achalandage). La submersion n'étant pas un enjeu, seul le rehaussement marin a été considéré dans la conception des solutions. Par ailleurs, des indicateurs des trois piliers du développement durable ont été utilisés pour l'évaluation intégrée des répercussions (voir section suivante).

CHOISIR DES SOLUTIONS POUR TENIR COMPTE D'UNE PLUS GRANDE COMPLEXITÉ

Par un ensemble de paramètres qui évoluent dans le temps et l'espace, la complexité est au cœur de la décision d'adaptation climatique. Cela exerce une influence sur le scénario de référence, les chaînes d'impacts intégrés, le traitement des incertitudes et le besoin d'analyses complémentaires.

Le choix du scénario de référence se fait entre celui du *statu quo* (pratiques courantes) et celui de la non-intervention. Dans l'étude de Percé, c'est la non-intervention qui a été utilisée, ce qui reflète l'ouverture à revisiter les choix antérieurs.

En adaptation climatique, la diversité des effets — au-delà des répercussions financières — est centrale et inclut :

- Les coûts évités maximisés : la solution retenue présente une efficacité à réduire les dommages (60-70 % du statu quo, Boyer-Villemare et al., 2021), à un coût total abordable.
- La quantification des biens et services environnementaux : la décision optimale implique une absence d'effets, voire des avantages marqués pour l'environnement (évalués entre autres grâce à la classification des services environnementaux de Markandaya [OCDE, 2019]).

- Le coût social du carbone (CSC) : la solution optimale atténuera le flux de carbone en plus d'être efficace pour réduire les risques. La valeur du CSC est déterminée par Environnement et changements climatiques Canada et est établie à 50 \$ CA/tCO₂ (ECCC, 2016) (la recherche suggère dorénavant 290 \$ CA₂₀₂₃/tCO₂; [Rennert et al., 2022]).
- La quantification des répercussions sur la santé : analyse des dépenses supplémentaires en soins de santé (pertes de productivité, perte de qualité de vie et dépenses supplémentaires).
- Les coûts de gestion des urgences : la réduction des coûts de gestion des urgences différencie certaines solutions, réduisant considérablement les actifs exposés.

À Percé, la solution retenue permettait d'éviter 100 % des dommages. Les répercussions environnementales des

solutions ont été considérées par transfert de bénéfices selon l'empiètement et les coûts de compensation, mais le carbone n'a pas été considéré. En ce qui concerne la santé, la répercussion retenue était la perte d'accès à un lieu bénéfique (marche quotidienne) et a été estimée par le temps de transport supplémentaire vers un lieu de recharge. Enfin, les coûts de gestion des urgences n'ont pas été considérés.

Finalement, réaliser des analyses complémentaires est nécessaire et permet d'évaluer la robustesse de la décision. À Percé, des analyses quantitatives de sensibilité (taux d'actualisation, modélisation climatique, aléas) ont été réalisées, mais plus récemment, une démarche multicritère *a posteriori* a été recommandée pour intégrer davantage d'incertitudes dans la décision, comme la considération des effets intangibles et aspects sociaux (p. ex., méthode ACS+), les risques résiduels et autres (Boyer-Villemare et al., 2016).

Ventilation des coûts et avantages par mesure (M\$)

Percé – Anse du Sud

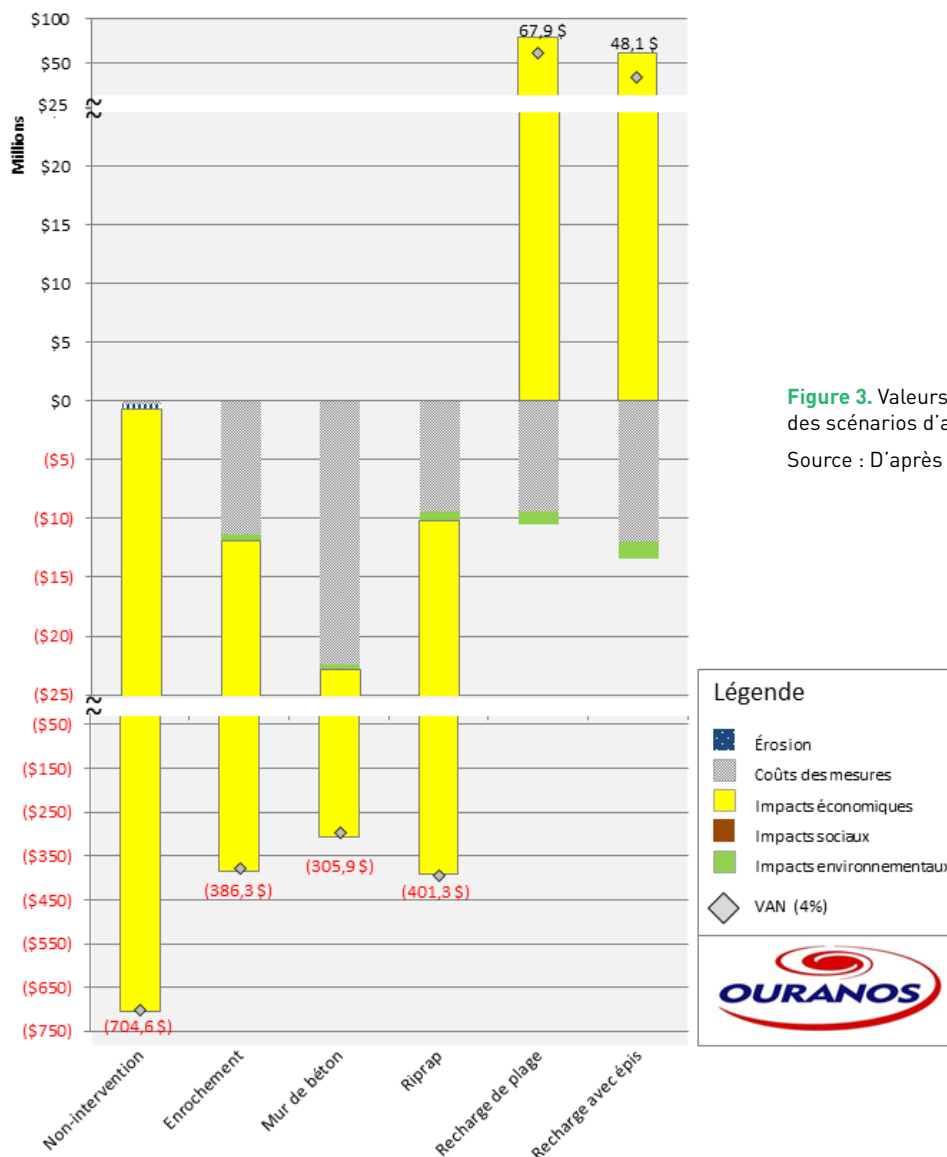


Figure 3. Valeurs actuelles nettes (VAN) des scénarios d'adaptation évalués à Percé
Source : D'après Circé et al. (2016)

RÉSULTATS DE L'ACA DE PERCÉ

Selon les valeurs actuelles nettes (VAN) du segment au cœur de Percé (Figure 3), la non-intervention engendrerait des pertes de 700 M\$; les solutions de contrôle de l'aléa (enrochement, mur de béton, riprap), de 300 à 400 M\$; et deux solutions nettement avantageuses (recharge de plage et recharge avec épis) permettent de conserver l'achalandage touristique à un faible coût de réalisation.

Les leçons et recommandations

LES BÉNÉFICES OBSERVÉS DE CETTE DÉMARCHÉ

Le projet des ACA zones côtières a non seulement soutenu la municipalité de Percé et d'autres acteurs régionaux dans la gestion améliorée des aménagements et actifs côtiers, mais a aussi convaincu le gouvernement du Québec d'agir. En effet, encore aujourd'hui, des retombées se matérialisent à la suite de cette série d'analyses coûts-avantages (Tableau 2).

- Au premier niveau : justification d'un point de vue collectif d'investir localement ;

- Au deuxième niveau : transfert de cette démarche d'ACA basées sur les risques côtiers sur d'autres territoires ou concernant d'autres aléas climatiques ;
- Au troisième niveau : transformation des institutions et de la gouvernance des zones côtières, l'ultime niveau d'apprentissage collectif pour la société.

Enfin, il est à noter que le suivi de ces retombées a été réalisé par contacts sporadiques, qui gagneraient à être plus structurés.

POUR UN DIALOGUE MULTIDISCIPLINAIRE VERS DES DÉCISIONS ROBUSTES

La mise à contribution de plusieurs savoirs et compétences disciplinaires (sciences du climat et de l'environnement, gestion des risques de catastrophes, sciences économiques et de la gestion) a certainement renforcé la démarche. Il s'avère toutefois essentiel de planifier un rôle de coordination multidisciplinaire de projet.

La démarche d'adaptation aux changements climatiques révèle aussi l'importance d'accepter de prendre des décisions dans un contexte de croissance des incertitudes (modélisation, climat, évolution socioéconomique). Pour une prise en compte robuste de l'incertitude sans freiner la prise de décision, il convient :

Niveaux de retombées	Retombées
Premier niveau — Actions locales de prévention (0-5 ans)	À la suite du dépôt du projet, et encouragé par une tempête ayant causé des dommages dans l'est du Québec, le gouvernement annonçait dès janvier 2017 un investissement de 15 M\$ pour soutenir la réalisation de la recharge de plage avec galets et la réfection du quai. Dans les cinq ans suivant la clôture du projet, deux autres investissements ont été réalisés, s'alignant avec les solutions les plus avantageuses issues des différents segments étudiés.
Deuxième niveau — Actions de généralisation de la démarche (4-6 ans)	D'autres municipalités et MRC se sont réunies pour financer (par l'intermédiaire de la Fédération canadienne des municipalités) la réalisation d'un outil d'ACA en zone côtière, soutenue par Ouranos. La prochaine étape serait d'augmenter son interopérabilité (avec les mises à jour cartographiques d'érosion et de submersion) et son accessibilité sur les portails gouvernementaux. La démarche a été transférée à la gestion des inondations riveraines et autres risques liés aux rivières, et a mené à un guide sur l'analyse coûts-avantages basée sur les risques en contexte de changements climatiques. Parmi les améliorations, citons : l'estimation des dommages psychosociaux sur les victimes ; l'évaluation des services écosystémiques ; la distribution des coûts et des avantages entre les différentes catégories d'acteurs concernés (agriculture, citoyennes et citoyens, municipalités, gouvernement provincial).
Troisième niveau — Transformation des institutions (5 ans et plus)	Le projet ACA zones côtières est un élément parmi un contexte plus vaste de prise en compte des dommages sur les côtes. En 2022, le gouvernement du Québec a annoncé la création de bureaux interministériels régionaux dédiés à la lutte à l'érosion des berges et à la submersion, dont l'implantation est prévue pour 2023.

Tableau 2. Retombées du projet ACA zones côtières en trois niveaux

- D'adopter un cadre participatif qui engage les parties prenantes dans le dialogue pour créer un consensus sur les notions de risque acceptable, d'équité intergénérationnelle, d'intégrité de l'environnement et de reconsidération des choix antérieurs.
- D'intégrer l'évolution du climat en analysant les nombreuses incertitudes (Charron, 2016) et en prévoyant la mise à jour.

La crise climatique et la crise de la biodiversité sont interreliées. Il importe donc d'intégrer des avantages environnementaux dans la prise de décision, dans l'évaluation de répercussions environnementales, mais aussi dans les variantes potentielles d'adaptation fondées sur la nature, d'infrastructure naturelle ou hybride.

BESOIN D'ACCÉLÉRER LA PRISE DE DÉCISION BASÉE SUR LES RISQUES ET L'ACCOMPAGNEMENT

Enfin, en guise de réflexion, il s'avère que les différents acteurs de l'adaptation souhaitent trouver des solutions avant tout, ce qui nécessiterait une meilleure opérationnalisation du cadre conceptuel du risque issu du sixième rapport du GIEC. Il existe également un besoin d'outils accessibles et d'accompagnement pour généraliser et accélérer la prise de décision basée sur les risques climatiques, autant dans les organisations publiques que privées. Ces outils et méthodes peuvent exister à la frontière de la recherche et de la société, mais les questions suivantes demeurent : quels outils opérationnels, accessibles et efficaces la science peut-elle offrir et quel accompagnement fournir aux organisations pour adopter ce virage de l'intégration des risques climatiques dans leurs décisions ?

RÉFÉRENCES

Boyer-Villemare, U., Simard, C., Lamy, A., Roques, J., Morin, H., Desjardins, R. et Heinrich, D. (2021). Guide méthodologique d'analyse coûts-avantages des options d'adaptation aux inondations et aléas fluviaux en contexte de changements climatiques. Rapport présenté à Ressources naturelles Canada. Ouranos. Montréal 113 p. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-07/proj-201419-ge-boyervillemare-guide.pdf>

Boyd, R. et Markandya, A. (2021) Coûts et avantages liés aux impacts des changements climatiques et aux mesures d'adaptation, chapitre 6 dans Le Canada dans un climat en changement : Rapport sur les enjeux nationaux, (éd.) F.J. Warren et N. Lutham, gouvernement du Canada, Ottawa, Ontario. https://changingclimate.ca/site/assets/uploads/sites/3/2021/03/Chapitre-6_Couts-et-avantages-lies-aux-impacts-des-changements-climatiques-et-aux-mesures-d-adaptation_Final_FR.pdf

Charron, I. (2016) Guide sur les scénarios climatiques : Utilisation de l'information climatique pour guider la recherche et la prise de décision en matière d'adaptation, édition 2016. Ouranos, 94 p.

Circé, M., Da Silva, L., Mercier, X., Boyer-Villemare, U., Desjarlais, C. et Morneau, F. (2016). Analyse coûts-avantages des options d'adaptation en zone côtière à Percé. Ouranos, Montréal. 157 p. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-07/proj-201419-emart-circe-rapportreg04.pdf>

ECCC (2016) Mise à jour technique des estimations du coût social des gaz à effet de serre réalisées par ECCC. Gatineau, ECCC. https://publications.gc.ca/collections/collection_2016/eccc/En14-202-2016-fra.pdf

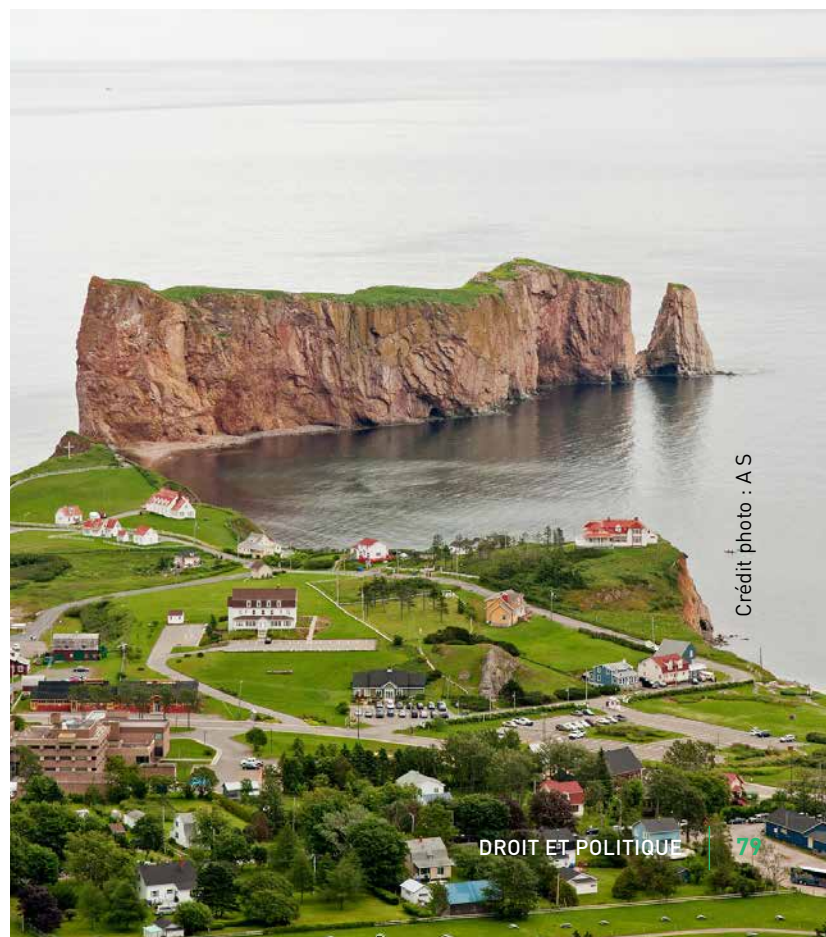
Forum Économique Mondial (2023) Global risk report 2023. Genève, FEM. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf

GIEC (2022) Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.

GIZ et EURAC (2017) Guide complémentaire sur la vulnérabilité : le concept de risque. Lignes directrices sur l'utilisation de l'approche du Guide de référence sur la vulnérabilité en intégrant le nouveau concept de risque climatique de l'AR5 du GIEC. Bonn: GIZ. https://www.adaptationcommunity.net/wp-content/uploads/2018/02/GIZ_Risk-Supplement_French.pdf

OCDE (2019) Analyse coûts-avantages : Avancées théoriques et utilisation par les pouvoirs publics. Paris, OECD Publishing. <https://www.oecd.org/fr/gouvernance/analyse-couts-avantages-et-environnement-9789264300453-fr.htm>

Rennert, K., Errickson, F., Prest, B.C. et al.(2022) Comprehensive evidence implies a higher social cost of CO2. Nature 610, 687-692. <https://www.nature.com/articles/s41586-022-05224-9>



Crédit photo : A S



En géomatique, on a carte blanche pour explorer

Chez nous, les esprits curieux **arparent les savoirs, décodent le terrain et tracent de nouvelles voies.** Satellites, espace, océans, drones, forêts, neige : ici, les possibilités sont infinies. Les apprentissages aussi.

[USherbrooke.ca](https://Usherbrooke.ca/geomatique)
/geomatique

UDS
Université de
Sherbrooke

Le Climatoscope lance:

Climactualité

La météo de la recherche climatique

- Des **comptes rendus critiques** des plus récentes publications scientifiques en lien avec les changements climatiques
- Une publication **francophone** hebdomadaire en ligne et révisée par les pairs
- Une excellente **opportunité** de publication



Pour proposer un compte rendu critique:
leclimatoscope@usherbrooke.ca

Pour vous abonner et consulter la Climactualité:
<https://climatoscope.ca/climactualite/>

Lancement prévu : Automne 2023

RÉFLEXIONS SUR LA SÉQUENCE D'ATTÉNUATION « ÉVITER-MINIMISER-COMPENSER » DANS LES PLANS RÉGIONAUX DES MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES AU QUÉBEC

Marc-Antoine Racicot

Avocat et doctorant en droit de l'environnement
Faculté de droit
Université Laval et Université d'Avignon, France

Les milieux humides et hydriques (« MHH ») sont reconnus comme étant des écosystèmes qui remplissent plusieurs fonctions écologiques, comme la protection de la biodiversité, la séquestration du carbone et le contrôle du niveau de l'eau. Leur conservation et leur restauration sont importantes pour résoudre les crises conjointes de la perte de biodiversité et des changements climatiques, ces milieux faisant partie des « solutions fondées sur la nature » et contribuant à la résilience des communautés.

Au Québec, les municipalités régionales de comté et les villes-MRC (ci-après « MRC ») doivent élaborer et mettre en œuvre des plans régionaux des milieux humides et hydriques (« PRMHH »), comme requis aux articles 15 à 15.7 de la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés* (« Loi sur l'eau »). Les PRMHH doivent respecter trois grands principes : l'objectif d'aucune perte nette, la gestion cohérente par bassin versant et l'adaptation aux changements climatiques.

Selon l'article 15.2 de la Loi sur l'eau, les PRMHH doivent comprendre les milieux « présentant un intérêt particulier pour la conservation », ceux « pouvant potentiellement être restaurés pour en améliorer l'état et les fonctions écologiques » et ceux visés pour leur utilisation durable. Ainsi, les MRC deviennent responsables d'ancrer des mesures d'atténuation pour « éviter-minimiser-compenser » les perturbations aux MHH en réfléchissant à l'échelle des bassins versants, et possiblement les intégrer aux documents d'aménagement du territoire.



Boucherville - Crédit photo : Márcio Cabral de Moura

Cette séquence est une démarche en trois étapes, couramment appliquée à l'échelle des « projets », qui implique de prévenir les conséquences autant que possible, de minimiser les conséquences inévitables et ultimement d'équilibrer les pertes résiduelles par des actions compensatoires. Conformément aux articles 46.0.1 et suivants de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (« LQE »), certains projets se situant dans les MHH sont soumis à une procédure d'autorisation et doivent mettre en œuvre la séquence d'atténuation. Cette analyse « projet par projet », telle qu'appliquée par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), constitue une approche qui présente d'importantes limites (Dupont et Lavallée, 2021). Le commissaire au développement durable (CDD) a récemment confirmé que l'étape d'évitement, qui prend la forme d'un évitement

« géographique » par la démonstration de site alternatif, n'était pas appliquée de façon rigoureuse par le MELCCFP (Commissaire au développement durable, 2023).

Intégrer la séquence d'atténuation à l'échelle des bassins versants permet d'identifier des sites alternatifs dans une perspective spatiale plus vaste et de considérer les possibilités de restauration de manière à contribuer au réseau écologique. Cela permet également de considérer des problématiques peu visibles à l'échelle des « projets », comme les pollutions en tête de bassin qui se répercutent sur d'autres municipalités en aval, les conséquences cumulatives d'une multitude de projets (dont ceux exemptés d'autorisation), les régions ayant connu de fortes pertes historiques de MHH, ou encore les pollutions diffuses par différents contaminants, comme les pesticides. En effet, il peut être difficile d'établir un lien de causalité entre un projet précis, spatialement restreint et délimité, et ces pollutions complexes à détecter. De plus, le principe de proportionnalité commande que le porteur d'un projet n'ait à payer que pour les dommages qu'il cause. Ainsi, l'aménagement du territoire permet de spatialiser et d'anticiper les mesures d'atténuation, sans faire reposer une charge disproportionnée sur les maîtres d'ouvrage, en faisant intervenir les acteurs municipaux, mais aussi d'autres acteurs essentiels dans la mise en œuvre des mesures d'atténuation, comme les organismes de bassin versant.

Malgré cela, l'intégration de la séquence éviter-minimiser-compenser aux plans d'aménagement du territoire demeure sous étudiée et sous-exploitée (Bigard, 2018). Dans cette optique, le présent article souhaite faire état du droit relatif aux PRMHH pour mieux comprendre les possibilités de conservation et de restauration lors de l'élaboration de ces plans ainsi que les défis de mise en œuvre concernant les mécanismes de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (LAU). Quelques réflexions sur l'avenir des PRMHH sont proposées au fil du texte.

La planification régionale des MHH par la Loi sur l'eau : possibilités et limites

Les PRMHH sont des outils de planification, développés par des acteurs responsables de l'aménagement du territoire, qui ont des compétences sur des territoires administratifs qui ne concordent pas forcément avec les limites des bassins versants. Par exemple, il est possible qu'une MRC exerce son autorité à l'intérieur d'une certaine portion d'un bassin versant, ou encore sur un territoire qui recoupe plusieurs bassins versants.

Reconnaissant ces problèmes de « non-concordance » et les effets pervers d'une approche trop centralisée, l'idée des PRMHH est de laisser une marge de manœuvre suffisante aux MRC au sein d'un système de co-gestion des MHH. Le MELCCFP se voit accorder un rôle de supervision, notamment lors de l'approbation des PRMHH et de la publication d'un bilan de mise en œuvre tous les 10 ans, respectivement prévue aux articles 15.4 et 17.2 de la Loi sur l'eau. Le MELCCFP peut également demander la modification d'un schéma d'aménagement et de développement (SAD) ou d'un règlement de zonage s'il estime qu'il ne protège pas adéquatement les MHH, conformément aux articles 53.13 et 165.2 de la LAU, mais en pratique, ces pouvoirs sont rarement utilisés.

D'emblée, pour renforcer la phase d'évitement, la littérature scientifique rappelle qu'il faut poser des limites à ce qui peut être compensé pour les milieux irremplaçables, difficiles à restaurer ou vulnérables (Dupont et Lavallée, 2021). Les PRMHH sont pertinents à ce sujet, car ils identifient les MHH d'intérêt en évaluant et en priorisant les MHH selon une échelle de valeur écologique tenant compte de leur potentiel de conservation ou de restauration. Toutefois, selon l'article 46.0.4 de la LQE, le MELCCFP a seulement l'obligation de prendre en considération les éléments contenus dans les PRMHH, ce qui permet au ministre d'autoriser des projets même dans les MHH désignés comme étant d'intérêt par les MRC.

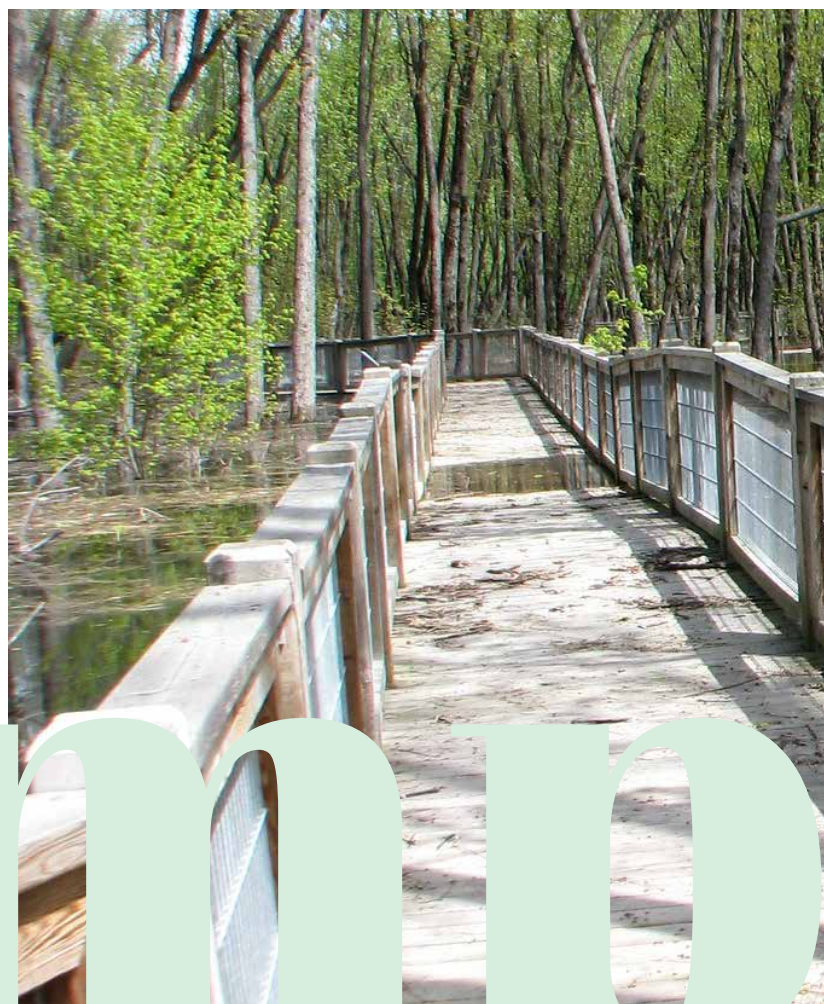
Par ailleurs, la Loi sur l'eau prévoit que les plans régionaux ne visent que les MHH, soit des écosystèmes d'une grande valeur qui rendent plusieurs services écologiques. Par souci d'appréhender la biodiversité dans son ensemble, certaines MRC ont inclus d'autres milieux naturels plus communs et moins valorisés. Par exemple, les quatre MRC du Centre-du-Québec ont tenu compte des friches, des boisés, des noyaux de conservation et des corridors naturels. La littérature scientifique reconnaît d'ailleurs que les compensations écologiques affichent un meilleur taux de succès lorsqu'elles prennent la forme de restaurations et ciblent des écosystèmes dégradés ou qui se régénèrent rapidement, soit des écosystèmes écologiquement simples (zu Ermgassen, 2022).

Bien que les PRMHH ne soient pas encore adoptés, il est déjà possible de réfléchir à des éléments de contenu à bonifier pour la prochaine génération de PRMHH, soit en 2032-2042. Selon nous, il serait souhaitable d'intégrer tous les milieux naturels aux PRMHH. Cette proposition permettrait de considérer les corridors écologiques, ainsi que les milieux forestiers, les friches et les prairies agricoles. De plus, le MELCCFP devrait également considérer les MHH désignés comme présentant un intérêt écologique dans un PRMHH comme étant un motif de refus raisonnable à la délivrance d'une autorisation ministérielle.

Une mise en œuvre qui s'annonce difficile au regard des mécanismes de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*

L'aménagement du territoire mobilise les planificateurs et les élus municipaux, qui sont appelés à réfléchir aux mesures de conservation et de restauration à des échelles plus stratégiques lors de l'élaboration des PRMHH. Or, une difficulté rencontrée par les planificateurs en matière de conservation des MHH consiste à convaincre les élus et la population d'adopter des normes opposables ayant pour effet de restreindre les droits d'usage et de limiter les activités économiques qui étaient jusque-là permises.

Rappelons la nature des PRMHH : ni des plans de développement ni juridiquement contraignants, ces plans traduisent une intention de planification en désignant « symboliquement » les MHH d'intérêt, mais leur protection nécessite l'adoption de règlements régionaux ou municipaux. Ceci est dû à la préférence du législateur pour une obligation de compatibilité, tel que requis à l'article 15.5 de la Loi sur l'eau.



Contrairement à l'inconciliabilité ou la conformité, la compatibilité est une notion méconnue en droit municipal québécois, ce qui risque d'engendrer quelques débats.

Ainsi, une fois les PRMHH adoptés, les MRC doivent modifier leur SAD pour le rendre compatible avec le contenu du PRMHH. Le SAD est un outil de planification obligatoire qui n'a aucun effet direct sur la population, mais qui doit être repris dans les réglementations municipales. Les municipalités locales devront ainsi se conformer au SAD adopté par les MRC en intégrant les MHH identifiés au SAD dans leurs plans d'urbanisme (« PU ») et leurs règlements d'urbanisme.

Or, le choix du législateur d'opter principalement pour des mécanismes de conformité régionale (SAD au PU) et locale (PU au zonage) de la LAU nous apparaît sous-optimal, car ils sont associés à un long déroulement et à des retards, ce qui réduit leur efficacité (Rochefort, 2021). Bien que le processus soit clair et obligatoire, il n'en reste pas moins que certains SAD n'ont pas été modifiés depuis plus de 30 ans. De plus, une fois amorcé, le processus de révision du SAD est lent et prend plusieurs années, voire des dizaines d'années. Pour accélérer le processus, les MRC peuvent adopter des règlements de contrôle intérimaire ou des règlements régionaux, notamment sur les contraintes naturelles, l'écoulement des eaux ou le déboisement. Ces règlements présentent des pouvoirs restrictifs intéressants, mais sont facultatifs et laissés à la discrétion des MRC.

Par ailleurs, l'intégration des mesures d'atténuation dans les documents d'urbanisme est nécessaire pour mieux anticiper le déploiement de l'évitement et de la compensation (Bigard, 2018). Ceci représente un progrès important, car il est de plus en plus reconnu que les documents d'urbanisme améliorent l'efficacité de la séquence d'atténuation. Pour y arriver, les municipalités locales disposent de nombreux pouvoirs pour conserver les MHH (bandes tampons, densité, restrictions d'usage, permis à caractère discrétionnaire, etc.).

Dans ce contexte, le droit de propriété n'étant pas absolu, les municipalités locales vont pouvoir limiter les usages, par exemple en restreignant l'abattage d'arbres, conformément à l'article 113 (12.1) de la LAU. Toutefois, l'exercice de ce pouvoir a été interprété comme une expropriation déguisée dans l'affaire *Dupras c. Ville de Mascouche* (2022). Par conséquent, il semble moins risqué de se fonder sur les zones de contrainte de l'article 113 (16) de la LAU, qui permet de « régir ou prohiber tous les usages du sol », comme est venue le confirmer l'affaire *Pillenière, Simoneau c. Saint-Bruno-de-Montarville* (2021).

De plus, les décisions récentes de la Cour suprême dans l'affaire *Annapolis Group Inc. c. Municipalité régionale d'Halifax* (2022) et de la Cour supérieure dans l'affaire *Sommet Prestige Canada inc. c. Ville de Saint-Bruno-de-Montarville* (2023) semblent justifier une intervention du législateur afin de clarifier la portée des réglementations municipales en matière de conservation des milieux



Crédit photo : Gilles Douaire

en s'air

naturels, de manière à accroître la sécurité et la prévisibilité juridiques. Les modifications législatives ayant cours concernant la *Loi sur l'expropriation* sont à suivre à ce sujet. Il semble également souhaitable de clarifier la portée des pouvoirs de zonage en ajoutant un principe de non-indemnisation à l'art. 113 de la LAU. Une telle précision permettrait de limiter les indemnisations lorsque des usages sont restreints par voie réglementaire.

En somme, les mécanismes de la LAU peuvent générer d'importants retards, voire des poursuites judiciaires. Pour faciliter le travail des acteurs locaux, il apparaît souhaitable de réviser la LAU pour revoir l'aménagement du territoire à la lumière des enjeux contemporains (Mercier et Simard, 2020), pour ainsi faciliter la conservation de la biodiversité et lutter contre les changements climatiques. Ceci pourrait s'accompagner d'une révision des outils de conservation volontaire, comme les servitudes personnelles, ou par l'introduction d'une « obligation réelle environnementale », pour inciter les propriétaires à entreprendre des actions de conservation (Racicot, 2022).

Perspectives des PRMHH dans un contexte législatif et institutionnel hasardeux

Un système de co-gestion des MHH, incluant des plans régionaux, n'est pas nécessairement efficace dès sa mise en œuvre : il le devient par l'apprentissage et l'amélioration continue. L'agilité du système est déterminante pour être en mesure de le bonifier en tenant compte des retours d'expérience. Le bilan décennal prévu à l'article 17.2 de la Loi sur l'eau est encourageant, mais il en faudra davantage pour une gouvernance réellement adaptative. Espérons que la réalisation du bilan global permettra de rendre compte des mesures d'évitement, de minimisation et de compensation, notamment en ce qui concerne leur variété de formes et leur efficacité, de manière à obtenir un meilleur aperçu de ce qui se fait réellement sur le terrain. Pour l'instant, une analyse croisée des PRMHH est difficile en raison de l'hétérogénéité des données et des méthodes suivies par les MRC.

Par ailleurs, ignorer la phase d'évitement, tel que l'a rapporté le CDD, génère trop de besoins en compensation, ce qui risque de (sur)mobiliser les agriculteurs lors de la recherche de surfaces potentielles pour accueillir les compensations. Il semble donc souhaitable d'exempter de l'autorisation de la

Commission de protection du territoire agricole du Québec (« CPTAQ ») la restauration active, de manière à limiter le pouvoir discrétionnaire de la CPTAQ sur le sujet. Cela exigerait une modification de l'article 26 de la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*, afin d'ajouter une mention que « les activités de conservation et de restauration des MHH permettent de maintenir la fin agricole de la parcelle concernée, même si l'usage qui en est fait n'est pas voué à l'agriculture ».

En définitive, le monde municipal peut et doit agir de concert avec le gouvernement provincial pour favoriser l'atteinte des objectifs des PRMHH. Plus qu'une obligation légale, les PRMHH représentent une opportunité d'enfin reconnaître et valoriser ces milieux naturels pour arrimer les actions gouvernementales vers une vision commune de l'adaptation aux changements climatiques et de la conservation de la biodiversité.

RÉFÉRENCES

Annapolis Group Inc. c. Municipalité régionale d'Halifax, 2022 CSC 36.

Commissaire au développement durable (2023). *Conservation des milieux humides et hydriques : Audit de performance*, Rapport du Vérificateur général du Québec à l'Assemblée nationale pour l'année 2022-2023.

Dupont, V. et Lavallée, S. (2021). Comment le droit peut-il contribuer à un développement durable sans perte nette de milieux humides ? Une évaluation du cadre québécois au regard de l'expérience internationale. *Les Cahiers de droit* 62(4), 977-1007.

Dupras c. Ville de Mascouche, 2022 QCCA 350.

Mercier, G. et Simard, M. (2020). Revoir l'aménagement du territoire au Québec. *Revue internationale d'urbanisme*.

Pillenièr, Simoneau c. Saint-Bruno-de-Montarville, 2021 QCCS 4031.

Racicot, M.-A. (2022). *La conservation de la nature en terres privées au Québec : Peut-on faire mieux en retenant l'obligation réelle environnementale introduite en droit français ?* Chaire de recherche du Canada en droit de l'environnement.

Rochefort, M. (2021). *Réflexions sur quelques enjeux de gouvernance en matière d'aménagement et d'urbanisme au Québec*, Synthèse des séminaires.

Sommet Prestige Canada inc. c. Ville de Saint-Bruno-de-Montarville, 2023 QCCS 676.

zu Ermgassen, S. (2022). *Hard questions, concrete solutions: mitigating the ecological impacts of the global infrastructure boom*, Université Kent.

Droit et politique

BILAN CLIMATIQUE DE L'ADMINISTRATION BIDEN : DISTINGUER LE POSSIBLE DU SOUHAITABLE

Christophe Cloutier-Roy

Directeur adjoint
Observatoire sur les États-Unis,
Chaire Raoul-Dandurand en études stratégiques
et diplomatiques
Université du Québec à Montréal

Le 20 janvier 2021, l'assermentation du démocrate Joe Biden en tant que 46^e président des États-Unis met fin à quatre années de démantèlement, sous Donald Trump, de la capacité du gouvernement fédéral américain à lutter contre les changements climatiques (Cloutier-Roy, 2020). Le pouvoir passe alors aux mains d'une administration ayant annoncé en campagne électorale une vision ambitieuse concernant l'enjeu climatique. Les deux premières années de pouvoir de l'administration Biden ont d'ailleurs été témoin d'un retour des enjeux climatiques au cœur des priorités de la Maison-Blanche. Sans être optimaux, les progrès réalisés en 2021 et en 2022 reflètent néanmoins la capacité limitée du président d'opérer des changements en profondeur. Il est tout de même permis d'espérer qu'une partie de ces progrès pourrait perdurer, et ce, même si les républicains devaient reprendre le pouvoir au terme des élections de 2024.



Des promesses aux résultats

Entre une pandémie sans précédent et une insurrection ayant menacé le transfert du pouvoir, l'élection de 2020 a laissé peu de place aux débats politiques de fond. Pour la première fois de son histoire, le Parti républicain ne s'est même pas doté d'une plateforme, se contentant d'affirmer son appui indéfectible envers le président Trump. Cela étant dit, le Parti démocrate s'est de son côté doté d'une des plateformes les plus progressistes de son histoire. Considéré comme un modéré au sein des démocrates, Biden veut cependant éviter une répétition du scénario de 2016, quand Hillary Clinton n'avait pas réussi à rallier suffisamment les partisans et partisanes du démocrate-socialiste Bernie Sanders. Biden s'assure ainsi d'inclure des proches de Sanders (également candidat lors des primaires présidentielles de 2020) dans l'élaboration de la plateforme démocrate. En environnement, l'influence des progressistes est palpable : le mot « *climate* » (climat) apparaît 63 fois et, pour la première fois, on y évoque le concept de « justice climatique » (Democratic Party, 2020).

Pour Biden, se concentrer sur l'enjeu climatique est logique : non seulement cela lui permet de galvaniser l'aile gauche démocrate sans se mettre à dos les modérés du parti, mais ce choix établit une distinction nette par rapport au climatocéphale Donald Trump, au moment où les deux tiers de la population américaine affirment que le gouvernement fédéral n'en fait pas assez pour lutter contre les changements climatiques (Tyson et Kennedy, 23 juin 2020). L'engagement de Biden va toutefois au-delà du calcul électoral. L'ancien sénateur du Delaware fait en effet partie de cette génération de démocrates arrivés au Congrès au cours des années 1970, à une époque où les enjeux environnementaux étaient considérablement moins politisés et mobilisaient les membres des deux partis, dont Biden. Celui-ci s'est d'ailleurs plusieurs fois vanté au cours de la campagne d'avoir été l'instigateur du premier projet de loi adopté en lien avec les changements climatiques, en 1987 (Kruzal, 8 mai 2019). En campagne, Biden promet un « plan pour une révolution énergétique propre et pour la justice environnementale » qui inclut une production énergétique carboneutre d'ici 2050, la construction d'infrastructures résilientes pour affronter la crise climatique, le retour du leadership américain sur la scène internationale et la protection des communautés défavorisées contre les abus des compagnies polluantes. Ces engagements doivent être financés par des investissements de 1 700 milliards de dollars US sur

10 ans. Pour rallier la population à son plan pharaonique, Biden promet la création de 10 millions d'emplois dans le secteur des énergies vertes. Optimiste, le démocrate s'inscrit dans le « consensus sternien » (du nom de l'économiste britannique Nicholas Stern), selon lequel la lutte contre les changements climatiques peut alimenter la croissance économique grâce aux investissements dans la transition énergétique (Séguin, 2022).

Devenu président, Biden pose une série de gestes en lien avec les enjeux climatiques, qui incluent des actions administratives, législatives et de politique internationale. Du côté administratif, il fait paraître dans les heures suivant son entrée en fonction le décret intitulé *Protecting Public Health and the Environment and Restoring Science to Tackle the Climate Crisis*, demandant aux agences fédérales de prioriser la crise climatique et de réviser les directives de l'administration Trump qui contrediraient cette consigne. On leur demande par ailleurs de privilégier l'aide aux communautés défavorisées subissant de manière disproportionnée les effets de la pollution et des changements climatiques. Le décret annule également le permis de construction de l'oléoduc canado-américain Keystone XL, un projet présenté comme contraire à l'intérêt national américain. Le 27 janvier 2021, un second décret, intitulé *Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad*, confirme la création d'un poste d'envoyé du président pour le climat, chargé de représenter l'administration lors des négociations internationales. Ce poste est confié à John Kerry qui, à titre de secrétaire d'État de Barack Obama, a participé aux négociations autour de l'adoption de l'Accord de Paris sur le climat en 2015. Le décret annonce également la création d'un bureau de la Maison-Blanche pour les politiques climatiques et d'un groupe de travail national sur le climat, regroupant la plupart des membres du cabinet et dirigé par la conseillère nationale sur le climat (l'ancienne administratrice de l'*Environmental Protection Agency* Gina McCarthy jusqu'en septembre 2022). Finalement, en octobre 2022, la Maison-Blanche fait paraître sa stratégie de sécurité nationale (NSS), un exercice auquel se livre chaque administration et consistant à identifier les menaces auxquelles sont confrontés les États-Unis. Le mot « *climate* » apparaît 63 fois dans ce document de 48 pages et la crise climatique y est décrite comme une menace existentielle pour l'ensemble des nations de la planète. Cette (re)sécurisation de l'enjeu climatique offre un contraste frappant par rapport à la NSS de l'administration Trump, qui, en 2017, avait complètement laissé de côté la menace climatique sinon pour faire état du danger pour les intérêts économiques et énergétiques des États-Unis incarné par les militants ayant un *anti-growth-energy agenda* !

Sur le plan législatif, la Maison-Blanche doit composer avec des majorités démocrates minimales au Congrès. Malgré cette contrainte, plusieurs des projets de loi importants adoptés lors du 117^e Congrès (2021-2022) incluent des éléments liés à la crise climatique et à la transition énergétique. Adopté en mars 2021 pour relancer l'économie américaine après la crise de la COVID, l'*American Rescue Plan Act* comprend plusieurs centaines de milliards de dollars pour financer le transport en commun et pour aider les gouvernements locaux à moderniser leurs infrastructures pour faire face aux changements climatiques (Meyer, 10 mars 2021). L'*Infrastructure Investment and Job Act* de novembre 2021 est quant à lui un gigantesque plan d'infrastructure de 1 200 milliards de dollars US, dont 50 milliards pour aider les communautés américaines à faire face aux conséquences des changements climatiques et 65 milliards pour la modernisation des infrastructures électriques et la transition énergétique. Finalement, l'*Inflation Reduction Act* d'août 2022 prévoit des centaines de milliards de dollars en investissements et en incitatifs fiscaux pour accélérer la transition énergétique. Bien que

les sommes prévues ne représentent qu'une fraction des 1 700 milliards de dollars US promis en campagne, la loi est accueillie avec enthousiasme par une grande partie de la communauté scientifique, qui salue le fait qu'elle devrait aider les États-Unis à atteindre la carboneutralité d'ici 2050 (Seltzer, 2022).

Finalement, le président Biden signale rapidement le retour des États-Unis dans la lutte mondiale contre les changements climatiques. Dans les heures suivant son assermentation, il annonce la réintégration du pays dans l'Accord de Paris. En avril 2021, la Maison-Blanche organise un sommet des leaders sur le climat, auquel participent 38 chefs d'État et de gouvernement (dont les adversaires Xi Jinping et Vladimir Poutine). Au terme de ce sommet, tous les participants prennent de nouveaux engagements en matière de réduction de GES qui, s'ils sont respectés, rapprocheront la communauté internationale de la cible mise de l'avant par l'Accord de Paris de limiter à 1,5 degré la hausse des températures (*Climate Action Tracker*, 23 avril 2021).



Crédit photo : Thomas Hawk

CLIMATE

Quel bilan ?

Pour faire le bilan climatique de l'administration Biden à mi-mandat, il est important de distinguer le possible du souhaitable. Certes, Biden n'a pas rempli certaines de ses promesses les plus ambitieuses de la campagne de 2020. Cependant, on ne doit pas perdre de vue les contraintes extraordinaires ayant pesé sur son administration. Celles-ci sont de trois ordres : dans un premier temps, le président doit composer avec les contraintes institutionnelles d'un système politique fragmenté caractérisé par une séparation des pouvoirs verticale (entre les pouvoirs du gouvernement fédéral et des États) et horizontale (entre le pouvoir exécutif du président, le pouvoir législatif du Congrès et le pouvoir judiciaire de la Cour suprême). Cette double séparation des efforts fait en sorte, à titre d'exemple, que la Maison-Blanche ne peut pas intervenir dans les politiques environnementales d'un État sans risquer d'être déboutée par les tribunaux et ne peut pas décider de dépenser pour la transition énergétique des fonds qui n'auraient pas été votés par le Congrès. Au niveau fédéral, la fragmentation du pouvoir ralentit le processus politique. Le temps devient une denrée précieuse pour le président, qui dispose d'une fenêtre restreinte pour adopter les éléments les plus ambitieux de son programme.

Dans un deuxième temps, Biden évolue dans un contexte de polarisation exacerbée. Avec des majorités minimales au Sénat et à la Chambre lors du 117^e Congrès, la Maison-Blanche ne pouvait pas compter sur des appuis républicains et ne disposait ainsi d'aucune marge de manœuvre pour faire avancer son programme environnemental. Elle a donc dû multiplier les concessions envers les démocrates plus modérés tels que les sénateurs Joe Manchin (Virginie-Occidentale) et Kyrsten Sinema (Arizona). Arrivé au Sénat en 1973, Biden peut témoigner de comment la montée inexorable de la polarisation s'est avérée délétère pour les politiques environnementales. La polarisation peut par ailleurs avoir des effets sur le long terme. Ainsi, la nomination de trois juges à la Cour suprême sous Donald Trump a permis l'avènement d'une supermajorité conservatrice qui risque de peser longtemps dans la lutte contre les changements climatiques, comme en fait foi la décision *West Virginia c. EPA* de 2022, qui limite la capacité de l'Agence de protection de l'environnement d'imposer aux États des plafonds en matière d'émissions de GES.

Finalement, dans un troisième temps, on trouve les contraintes liées à la contingence particulière des années 2021-2022. Élu à la tête d'une nation divisée aux prises avec la plus grave crise sanitaire en plus d'un siècle, Biden voit son capital politique s'effriter rapidement dès l'été 2021, conséquence du retrait bâclé des troupes américaines d'Afghanistan et de la crise inflationniste. Cette dernière s'avère particulièrement pernicieuse, car elle crée un contexte où les politiciens et les politiciennes peuvent difficilement parler de lutte contre les changements climatiques sans sembler déconnectés des préoccupations quotidiennes de la population. À partir de 2022, la guerre en Ukraine vient à son tour freiner les ambitions climatiques de l'administration Biden : non seulement exacerbe-t-elle l'inflation (qui culmine à 9,1 % en juin 2022), mais elle monopolise l'attention de la Maison-Blanche en politique étrangère. Aucune suite n'est donnée au sommet des leaders de 2021 (suite dont Poutine serait vraisemblablement exclu) et on attend toujours le retour d'une collaboration entre Washington et Pékin sur la crise climatique, mise sur la glace sous Trump. Enfin, l'année 2023 débute avec la prise du contrôle de la Chambre des représentants par le Parti républicain, ce qui augure mal pour la capacité des démocrates de faire avancer leurs priorités en matière de lutte contre les changements climatiques lors du 118^e Congrès.

À l'aube d'une nouvelle élection présidentielle, l'avenir de la lutte contre les changements climatiques aux États-Unis est toujours plombé d'incertitude. Au moment d'écrire ces lignes, en août 2023, aucun des principaux candidats républicains déclarés ou pressentis (Ron DeSantis, Nikki Haley, Asa Hutchinson, Mike Pence, Vivek Ramaswamy, Tim Scott et Donald Trump) n'a indiqué une quelconque préoccupation envers la question climatique. Leur degré de climatoscepticisme varie, mais tout indique que la Maison-Blanche prendrait un pas de recul sur cet enjeu si un républicain devait s'y installer en 2025. Ce changement entraînerait vraisemblablement, sur la scène internationale, un effacement du leadership américain semblable à ce qu'on a vu sous Trump et, avant cela, sous George W. Bush. Sur la scène domestique, toutefois, à défaut de voir de nouveaux progrès, un renversement complet des politiques adoptées sous Biden semble improbable. Contrairement à Barack Obama, le 46^e président des États-Unis a réussi à faire adopter ses principales mesures sous forme de lois et non de décrets exécutifs. Leur abrogation nécessiterait donc l'adoption de

nouvelles lois. Une administration républicaine aura tout intérêt à éviter de se lancer dans une entreprise de ce genre : non seulement son résultat est incertain au Congrès, mais le Parti républicain subirait vraisemblablement les contrecoups de l'abrogation de mesures qui incluent du financement fédéral et des crédits d'impôt, deux types de mesures populaires pour favoriser une transition énergétique qui est de toute façon souhaitée par une majorité de l'électorat. En somme, si Biden n'est pas le président qui amènera la révolution climatique souhaitée par plusieurs, son approche de la politique comme l'art du possible permet de croire que ses deux premières années au pouvoir laisseront en héritage un processus viable de transition énergétique aux États-Unis.

RÉFÉRENCES

Climate Action Tracker (23 avril 2021). *New Momentum Reduces Emission Gap, but Huge Gap Remains.* Repéré à <https://climateactiontracker.org/press/new-momentum-reduces-emissions-gap-but-huge-gap-remains-analysis/>.

Cloutier-Roy, C. (2020). « Politique et lutte contre les changements climatiques aux États-Unis : un état des lieux après quatre ans de trumpisme et à l'aube de l'élection présidentielle de 2020 », *Le Climatoscope*, 2, p. 82-85.

Democratic Party (2020). *2020 Democratic Party Platform.* Repéré à <https://www.presidency.ucsb.edu/documents/2020-democratic-party-platform>.

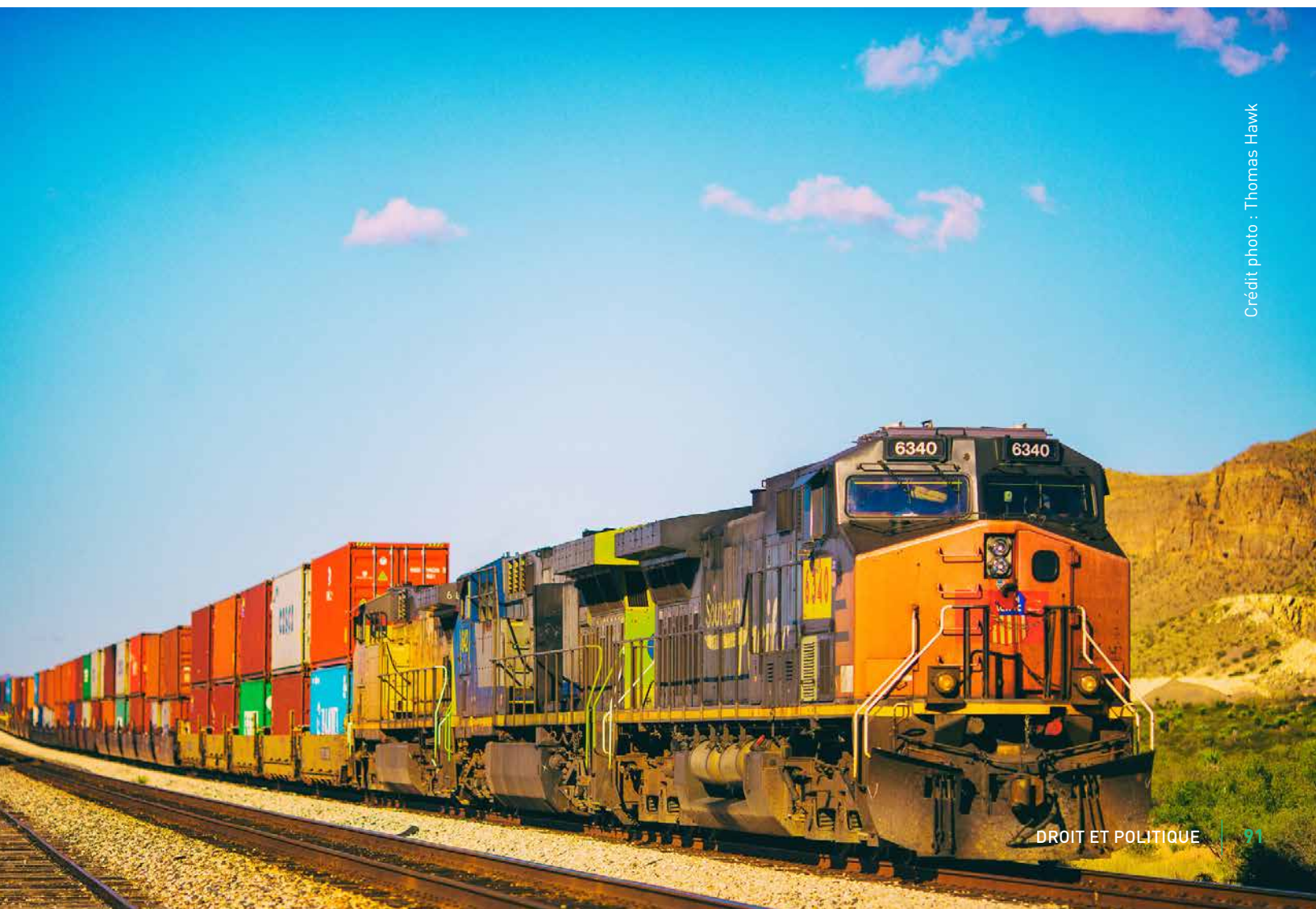
Kruzell, J. (8 mai 2019). *Was Joe Biden a Climate Change Pioneer in Congress? History Says Yes.* Repéré à <https://www.politifact.com/factchecks/2019/may/08/joe-biden/was-joe-biden-climate-change-pioneer-congress-hist/>

Meyer, R. (10 mars 2021). *Biden's Stimulus Is a Big Deal for Public Transit.* Repéré à <https://www.theatlantic.com/science/archive/2021/03/bidens-stimulus-is-also-sort-of-a-climate-bill/618247/>.

Séguin, H. (2022). *Lettre aux écolos impatients et à ceux qui trouvent qu'ils exagèrent.* Montréal : Écosociété.

Seltzer, M. (25 août 2022). *Princeton Energy and Climate Experts Weigh In on the Impact of the Inflation Reduction Act.* Repéré à <https://www.princeton.edu/news/2022/08/25/princeton-energy-and-climate-experts-weigh-impact-inflation-reduction-act>

Tyson, A. et Kennedy, B. (23 juin 2020). *Two-Thirds of Americans Think Government Should Do More on Climate.* Repéré à <https://www.pewresearch.org/science/2020/06/23/two-thirds-of-americans-think-government-should-do-more-on-climate/>



Droit et politique

LORSQUE L'IMMOBILISME NE TIENT PLUS : CRÉATION D'UN FONDS POUR LES PERTES ET PRÉJUDICES À LA COP27

Philippe Simard

Professionnel de recherche
et chargé de cours
École de politique appliquée
Université de Sherbrooke

Simon Beaudoin

Professionnel de recherche
et chargé de cours
École de politique appliquée
Université de Sherbrooke.

Annie Chaloux

Professeure agrégée
École de politique appliquée
Université de Sherbrooke

À l'issue de la 27^e Conférence des Parties (COP27) à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) (Charm el-Cheikh, Égypte, 6 au 18 novembre 2022), les États se sont entendus sur la création d'un nouveau fonds pour appuyer les pays vulnérables subissant des **pertes et préjudices** causés par les changements climatiques (CCNUCC, 2022a, par. 3; 2022b, par. 46). Bien que les modalités de ce fonds restent encore à déterminer, sa création marquera un tournant dans les négociations climatiques internationales. Et pour cause : cette avenue a longtemps été rejetée par les pays développés, et ce, malgré l'insistance répétée des pays particulièrement vulnérables et sensibles aux effets néfastes des changements climatiques. Ceux-ci considèrent les sommes d'un tel fonds comme vitales, car ils subissent de manière disproportionnée les dommages causés par le dérèglement du climat, sans toutefois en être responsables, et sans disposer des ressources nécessaires pour y faire face.

Cet article porte un regard particulier sur la création de ce nouveau fonds et brosse un portrait des principales avancées de la COP27 sur la question des pertes et préjudices. Pour ce faire, il offre d'abord quelques éléments de définition de ce concept généralement méconnu et situe ensuite l'enjeu des pertes et préjudices dans le contexte plus large des négociations climatiques internationales. Sur la base d'observations terrain et d'une analyse des décisions rendues à Charm el-Cheikh, il s'intéresse finalement aux réalisations concrètes de la COP27 sur la question des pertes et préjudices ainsi qu'aux prochaines étapes d'ici la COP28 (novembre-décembre 2023).

Les COP, ou Conférences des Parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, sont un rendez-vous annuel d'environ deux semaines durant lesquels les États négocient sur la manière de limiter les changements climatiques et leurs conséquences. La 27^e Conférence des Parties, ou COP27, s'est tenue en novembre 2022 à Charm el-Cheikh, en Égypte.

Les pertes et préjudices, qu'est-ce que c'est ?

Expliqués simplement, les « pertes et préjudices » ou « pertes et dommages » font référence aux conséquences négatives des changements climatiques qui ne peuvent être évitées malgré la mise en place de mesures visant à atténuer ces changements ou à s'y adapter. Ces dommages sont le résultat d'événements climatiques à évolution rapide (p. ex. : des tempêtes violentes, des vagues de chaleur extrême, des inondations) ou à évolution lente (p. ex. : augmentation du niveau de la mer, désertification des sols, pertes de biodiversité). À différents degrés, ils donnent lieu à des pertes d'ordre économique (p. ex. : destruction d'infrastructures, baisse des rendements agricoles) et non économique (p. ex. : perte de vies humaines, atteinte au patrimoine culturel) (CCNUCC, 2018a).

Les pays en développement et les pays les moins avancés sont généralement les plus touchés par les pertes et préjudices, alors que leur situation géographique et leur manque de ressources les rendent particulièrement vulnérables aux conséquences du réchauffement climatique. Pensons par exemple aux pays d'Afrique sub-saharienne, qui subissent les contrecoups de sécheresses toujours plus fréquentes et intenses, ou encore aux petites îles du Pacifique, dont l'existence même est menacée par la montée des eaux.

Un enjeu longtemps laissé de côté

L'idée de se doter d'un mécanisme financier pour répondre aux dommages causés par les changements climatiques n'est pas nouvelle. Elle est apparue pour la première fois dans les négociations climatiques internationales en 1991, alors qu'on négociait la CCNUCC ; traité qui a

posé les bases de la gouvernance mondiale du climat et des diverses actions climatiques internationales que nous connaissons aujourd'hui. L'Alliance des petits États insulaires (AOSIS) proposait alors de créer un système collectif de partage des pertes pour indemniser les pays en développement menacés par l'élévation du niveau de la mer. La proposition n'avait alors pas été retenue.

Ce revers a marqué le ton des négociations sur les pertes et préjudices jusqu'à la fin des années 2000. En effet, aucune action ou aucun dispositif structurant n'a vu le jour durant cette période. Ce n'est qu'en 2013, lors de la COP19, que cet enjeu est revenu officiellement à l'ordre du jour avec la création de la première structure officielle dédiée à l'enjeu des pertes et préjudices : le Mécanisme international de Varsovie relatif aux pertes et préjudices (WIM). Bien qu'il s'agisse alors d'un premier pas notable, cette nouvelle structure n'aborde pas l'essence même du problème, soit la question de la responsabilité des grands émetteurs et des indemnisations en découlant. Encore aujourd'hui, le WIM vise, au mieux, à : 1) améliorer la compréhension de la notion de pertes et préjudices ; 2) faciliter les échanges entre les parties prenantes impliquées ; et 3) renforcer l'action et le soutien en cas de pertes et préjudices (CCNUCC, 2018b).

Par la suite, en 2019, la COP25 a donné naissance au Réseau de Santiago pour les pertes et préjudices, une nouvelle structure du WIM rendue opérationnelle à la COP27, et qui permet aujourd'hui aux pays vulnérables de bénéficier d'une assistance technique auprès d'experts pour les aider à faire face aux conséquences des changements climatiques (CCNUCC, 2020). Encore une fois, ce nouveau mécanisme ne traite pas de la question des indemnisations ni de la création d'un fonds, au grand dam des pays les plus vulnérables touchés par les bouleversements du climat.

La principale pomme de discorde résidait alors — et réside toujours, d'ailleurs — dans la réticence des pays développés à être tenus légalement responsables des conséquences des changements climatiques que nous connaissons aujourd'hui, bien qu'ils en soient historiquement les principaux responsables (Dunne et al., 2022). Cela les obligerait légalement à fournir des compensations qui pourraient être colossales aux États subissant des pertes et préjudices ; une boîte de Pandore qu'ils ne souhaitent pas ouvrir. De plus, une question persiste : qui verserait de telles indemnisations ? Ce questionnement constitue un autre point de friction important dans les négociations, alors que les pays développés souhaitent que des pays émergents comme la Chine et l'Inde, qui sont devenus également de grands émetteurs de gaz à effet de serre (GES), contribuent aussi à payer cette lourde facture (Sguazzin et Rathi, 2022).

Or, une voie de passage s'est néanmoins ouverte à la COP26 de Glasgow en 2021 avec l'établissement du « Dialogue de Glasgow », une plateforme sur trois ans visant à « discuter des modalités de financement des activités visant à prévenir, à minimiser et à traiter les pertes et dommages liés aux effets néfastes des changements climatiques » (CCNUCC, 2021, par. 73). Bien que ce « Dialogue » ne fasse aucune allusion aux notions de responsabilité ou d'indemnisation de la part des pays développés, il ne ferme tout de même pas la voie à la création d'un fonds dédié aux pertes et préjudices pour les pays les plus vulnérables. Cette avenue s'est justement trouvée au cœur des négociations durant la COP27 de 2022, et le sera aussi lors de la COP28, en novembre-décembre 2023.

Retombées de la COP27 et suites pour la COP28

Les attentes pour la COP27 étaient particulièrement élevées, tant du côté des États parties que des observateurs. Présentée par la présidence égyptienne sous le slogan « Ensemble pour la mise en œuvre » (*Together for Implementation*), cette conférence était qualifiée de « COP de la mise en œuvre ». Elle devait accélérer la réalisation des engagements climatiques en matière de réduction des émissions de GES, de financement climatique et d'adaptation aux changements climatiques, en plus de faire progresser les discussions sur les pertes et préjudices (Beaudoin et al., 2023). À ce titre, une analyse des décisions rendues à la COP27, conjuguée à des observations sur le terrain, porte à conclure que l'enjeu des pertes et préjudices y a connu plusieurs avancées considérables.

Sur le plan symbolique d'abord, la COP27 a abouti à une reconnaissance plus explicite de l'existence et de la sévérité de la problématique des pertes et préjudices. Cette reconnaissance s'est manifestée notamment à travers la décision de clôture de la conférence, dans laquelle les pays soulignent pour la première fois « l'importance d'apporter une réponse **adéquate et efficace** aux pertes et préjudices » et expriment leur « profonde inquiétude des coûts financiers considérables liés aux pertes et dommages pour les pays en

développement » (CCNUCC, 2022b, par. 44-45). Sur le plan politique, cette reconnaissance fait désormais de la problématique des pertes et préjudices un enjeu auquel la communauté internationale doit répondre, en s'attaquant notamment à sa dimension financière.

La décision de créer un fonds dédié pour les pertes et préjudices apparaît comme la plus grande avancée de la COP27 sur cet enjeu ; peut-être même de la Conférence en elle-même. Elle constitue une victoire à la fois politique et symbolique pour les pays les plus vulnérables et les pays en développement, qui militent depuis des décennies en faveur de l'instauration d'un tel fonds, et qui ont redoublé d'efforts en prévision de la COP27 pour s'y présenter avec une position commune. Elle représente aussi une avancée importante sur le plan de la justice climatique, alors qu'on entrevoit pour la première fois la possibilité que les grands émetteurs de GES de la planète participent à payer pour les dommages causés par les changements climatiques dont ils sont les premiers responsables.

Or, il reste beaucoup à faire pour concrétiser cette décision, alors que les modalités de fonctionnement et les sources de financement de ce nouveau fonds sont encore à déterminer. Cela fera l'objet de négociations durant la COP28 (novembre-décembre 2023), par l'entremise notamment d'un « comité transitoire » (*Transitional Committee*) institué par la COP27. Composé de 24 membres, dont 10 provenant de pays développés et 14 de pays en développement, ce comité a pour mandat d'émettre des recommandations qui seront soumises pour examen et adoption lors de la COP28 (CCNUCC, 2022a, par. 5 et annexe). Celles-ci viseront notamment à rendre ce nouveau fonds opérationnel à l'issue de la COP28, en cherchant, entre autres, à :

- Établir la forme que prendra ce nouveau fonds, c'est-à-dire son mandat, sa structure, sa gouvernance, ses modalités et ses dispositions institutionnelles ;
- Définir les éléments d'autres modalités de financement ;
- Identifier et élargir les sources de financement ;
- Assurer la coordination et la complémentarité avec les dispositifs de financement existants (CCNUCC, 2022a, par. 5).

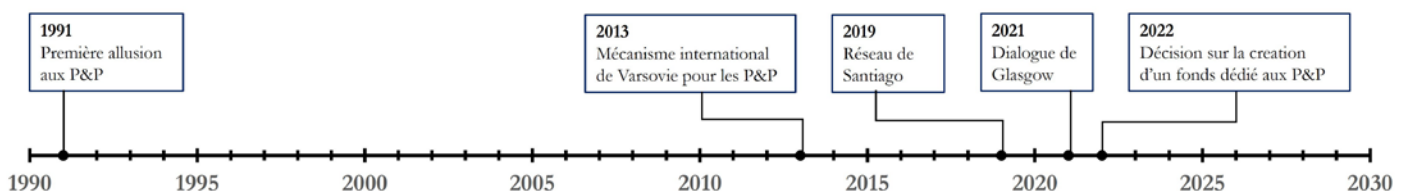


Figure 1. Survol historique de l'enjeu des pertes et préjudices (P&P) dans les négociations climatiques internationales

En clair, les négociations à la COP28 devront fixer les détails techniques et les grands paramètres de ce nouveau fonds. Il faudra donc y trancher d'épineuses questions (Åberg, 2023), dont celles évoquées précédemment : qui des pays développés et/ou des pays émergents financera ce fonds ? Aussi, qui en bénéficiera et dans quelles circonstances ? La décision de Charm el-Cheikh précise que les nouvelles modalités de financement entendues à la COP27 serviront à « aider les pays en développement qui sont particulièrement vulnérables aux effets néfastes des changements climatiques » (CCNUCC, 2022a, par. 5). Or, la liste des pays appartenant à cette catégorie reste encore à déterminer, tout comme la liste des pertes et dommages qui seront couverts par ce fonds. De plus, rien n'assure pour l'instant que ce fonds sera suffisamment garni pour répondre aux besoins croissants des pays concernés. Et donc, quels mécanismes et dispositions privilégier pour inciter, voire contraindre les pays financeurs à y contribuer adéquatement ? Il s'agit là d'une autre question à laquelle la COP28 devra répondre.

Conclusion

La COP28 attire déjà l'attention de plusieurs observateurs, notamment parce qu'elle se tiendra à Dubaï, aux Émirats arabes unis, l'un des plus grands pays producteurs et exportateurs de pétrole au monde. Or, cette conférence devra permettre des avancées importantes sur le plan de la réduction des émissions des GES, de l'adaptation aux changements climatiques, du financement climatique et des pertes et préjudices (Beaudoin et al., 2023). Elle sera d'ailleurs déterminante pour les pays les plus vulnérables aux changements climatiques, qui attendent avec impatience la création d'un fonds leur permettant de réparer les dégâts causés par les conséquences croissantes des changements climatiques. Ces pays et les organisations de la société civile y fondent de grands espoirs. La communauté internationale sera-t-elle en mesure de livrer la marchandise ?

RÉFÉRENCES

- Åberg, A. (2023).** The Historic Loss and Damage Fund: What Enabled the Agreement of a Fund for Loss and Damage at COP27? Chatham House. 1^{er} février 2023. Repéré à <https://www.chathamhouse.org/2023/02/historic-loss-and-damage-fund>.
- Beaudoin, S., Simard, P. et Chaloux, A. (2023).** La 27^e Conférence des Parties de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques : un bilan critique. *Canadian Journal of Political Science/Revue Canadienne De Science Politique*, 56(2), 474-482. doi:10.1017/S0008423923000264
- CCNUCC (2018a).** « Loss and Damage: Online Guide ». https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Online_guide_on_loss_and_damage-May_2018.pdf.

CCNUCC (2018b) « Mécanisme international de Varsovie relatif aux pertes et préjudices ». <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Poster%20WIM%20structure%20french.pdf>.

CCNUCC (2020) « Report of the Conference of the Parties on its thirteenth session, held in Madrid from 2 to 15 December 2019 ». FCCC/PA/CMA/2019/6/Add.1. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2019_06a01E.pdf.

CCNUCC (2021) « Decision -/CMA.3 - Glasgow Climate Pact ». UNFCCC. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma3_auv_2_cover%20decision.pdf.

CCNUCC (2022a) « Decision -CP.27 -/CMA.4 - Funding arrangements for responding to loss and damage associated with the adverse effects of climate change, including a focus on addressing loss and damage ». UNFCCC. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma4_auv_8f.pdf.

CCNUCC (2022b) « Decision -/CMA.4 - Sharm el-Sheikh Implementation Plan ». UNFCCC. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma4_auv_2_cover_decision.pdf.

Dunne, D., Gabbatiss J., Chandrasekhar A. et Tandon, A. (2022). Q&A: Should Developed Nations Pay for 'Loss and Damage' from Climate Change? Carbon Brief - Clear on Climate, 26 septembre 2022. <https://interactive.carbonbrief.org/q-a-should-developed-nations-pay-for-loss-and-damage-from-climate-change/>

Sguazzin, A. et Rathi, A. (2022). « China, India Face Peer Pressure to Help Fund Loss and Damage », 16 novembre 2022. Repéré à <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-11-16/china-india-pushed-by-developing-nations-to-help-fund-loss-and-damage>.





Droit et politique

LE MÉCANISME D'AJUSTEMENT CARBONE AUX FRONTIÈRES ADOPTÉ PAR L'UNION EUROPÉENNE

Crédit photo : Parlement Européen

Valériane Thool

Chargée de cours à forfait
Faculté de droit
Université de Sherbrooke

L'Union européenne a de grandes ambitions pour lutter contre les changements climatiques et se donne pour mandat d'élaborer des outils efficaces pour ce faire. Ursula von der Leyen, la présidente de la Commission européenne, a dévoilé en décembre 2019 le Pacte vert pour l'Europe. Ce dernier dresse la feuille de route de l'Union européenne pour réviser toutes les réglementations européennes et en instaurer de nouvelles, afin de s'aligner sur ses ambitions environnementales. Le Pacte prévoit un objectif de diminution de 55 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport à 1990, et la carboneutralité d'ici 2050, conformément à l'Accord de Paris (Commission européenne, 2021). Ces objectifs ont d'ailleurs été intégrés à la loi européenne sur le climat entrée en vigueur en juillet 2021. En fin de compte, ce Pacte vert met en place l'économie européenne de demain grâce à des politiques concernant la biodiversité, la rénovation de bâtiments, l'agriculture, le secteur industriel ou encore l'innovation.

La tâche est grande pour l'Union européenne. Elle est l'une des principales puissances économiques au monde. Si ses exportations se sont élevées à 2 123 milliards d'euros en 2020, ses importations, quant à elles, sont montées à 1 868 milliards d'euros. D'ailleurs, ces dernières représentent 20 % des émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne. C'est là un enjeu auquel elle souhaite apporter une solution.



Jusqu'à présent, le marché du carbone européen, appelé Système d'échange de quotas d'émissions, octroyait des quotas gratuits à certains secteurs industriels. Néanmoins, le paquet de propositions « Fit for 55 » du Pacte vert comporte le projet de supprimer les quotas gratuits à ces industries et l'augmentation du prix des quotas (Commission européenne, 2021). Or, l'Union craint que la mise en place de ces initiatives n'augmente la fuite de carbone. Ce phénomène survient quand, face à une réglementation environnementale de plus en plus sévère, à l'instar d'une taxe carbone élevée, les industries réagissent en délocalisant leurs productions dans un pays dans lequel la réglementation environnementale est moins exigeante ou le montant de la taxe carbone est plus faible. Il est possible que le prix du carbone augmente. Si tel est le cas, les entreprises européennes peuvent se retrouver en compétition avec les produits fabriqués à l'étranger pour lesquels le prix du carbone est moins élevé, voire inexistant, de sorte que le prix du produit fabriqué à l'étranger serait moins élevé que le produit européen.

C'est la raison d'être du volet commercial du Pacte vert. Pour atteindre les objectifs fixés en matière de réduction de gaz à effet de serre et éviter que les entreprises européennes ne subissent des conditions de concurrence peu favorables, l'Union européenne a travaillé sur l'instauration d'une taxe carbone applicable aux importations de l'Union européenne et payable à l'entrée du territoire européen. Il s'agit du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF), proposé par la Commission européenne le 14 juillet 2021, et qui a fait l'objet d'un accord le 13 décembre 2022, après d'intenses négociations tripartites, c'est-à-dire entre la Commission européenne, le Parlement européen et le Conseil de l'Union européenne. L'accord trouvé entre les trois institutions européennes a été pleinement adopté le 18 avril 2023 par le Parlement européen, et le 25 avril 2023 par le Conseil de l'Union. Aussi, le MACF doit entrer en vigueur en octobre 2023, de manière progressive. La stratégie proactive de l'Union européenne est originale : avec la mise en place de ce mécanisme, elle vise à inciter les pays tiers de l'Union européenne à s'aligner sur ses propres ambitions climatiques. Le rapport d'étape sur l'action pour le climat de l'Union européenne indique que « limiter le réchauffement climatique exige une action sans précédent de la part de tous les pays et de tous les secteurs ». L'Union l'a bien compris : elle ne pourra pas lutter seule contre les changements climatiques.

État des lieux

UN MÉCANISME À APPLICATION PROGRESSIVE ET SECTORIELLE

Pensé de manière prudente et prévisible par l'Union européenne, le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières sera appliqué de manière graduelle, créant de fait une période transitoire. Cette période de transition est bien entendu nécessaire pour permettre d'une part à l'Union de perfectionner la mise en application d'un mécanisme particulièrement technique, et d'autre part aux industries des partenaires commerciaux qui se verront appliquer le mécanisme de s'ajuster à la nouvelle réglementation.

On l'indiquait plus tôt, le mécanisme entrera en vigueur le 1^{er} octobre 2023 (Accord provisoire, 2023). À partir du 31 décembre 2024, et conformément aux articles 5 et 17 du Règlement instaurant le MACF, les importateurs devront, avant d'importer des marchandises au sein de l'Union, procéder à une demande de statut de déclarant agréé. À partir du 31 décembre 2025, les autorités douanières devront informer les déclarants de leur obligation contenue à l'article 35 du Règlement, qui vise à ce que l'importateur produise chaque trimestre une déclaration dans laquelle indiquer des informations sur les marchandises importées (quantité de produits, la quantité de gaz à effet de serre émise, le prix de carbone payé dans le pays de production...). À partir du 1^{er} janvier 2026, toutefois, le Règlement entrera en vigueur dans sa totalité. Ce qu'il faut retenir ici, c'est que la négociation de l'entrée en vigueur a été corrélative avec la négociation sur la suppression des quotas gratuits octroyés dans le cadre du Système d'échange de quotas d'émission (SEQE). L'Union a ainsi prévu la suppression graduelle des quotas gratuits à partir de 2026 puis totale d'ici 2034. C'est justement à cette date que le MACF sera à son plein potentiel.

Concernant l'application matérielle, le MACF s'appliquera aux produits des industries jugées par l'Union européenne comme étant les plus à risques de fuite carbone. Les négociations tripartites ont, à ce sujet, été particulièrement intenses. La proposition faite par la Commission européenne concernait seulement l'acier, le fer, l'aluminium, le ciment, les engrais azotés ainsi que la production d'électricité. Après moult négociations, le MACF s'appliquera également à l'hydrogène, aux émissions indirectes à certains produits de bout de chaîne comme les boulons ou les vis. Pour rappel, ces secteurs couvrent

pas moins de 60 % des émissions de CO₂ du secteur industriel de la région. À la fin de la période transitoire, la Commission européenne étudiera la possibilité d'étendre la liste à d'autres produits, et notamment aux produits chimiques organiques ou aux polymères.

LE FONCTIONNEMENT DU MÉCANISME

Le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières a été conçu de manière technique. Les institutions européennes n'ont pas eu le choix que d'optimiser et de simplifier les procédés pour adopter un mécanisme applicable par tous les États membres dès son entrée en vigueur. Toutefois, la période transitoire à laquelle nous faisons référence permettra aussi à l'Union d'étudier le fonctionnement du mécanisme et d'ajuster le procédé si besoin est.

Ainsi, il est prévu que les importateurs achètent des certificats carbone correspondant au prix du carbone qui aurait été payé si le produit avait été fabriqué dans l'Union, et ce, conformément à la réglementation européenne en matière de tarification carbone. Le montant des certificats carbone sera calculé sur la base du prix moyen hebdomadaire des quotas du Système d'échange de quotas d'émission vendus aux enchères (en euros/tonne de CO₂ émise). Étant donné que le prix du SEQUE est calculé quotidiennement, le choix d'un calcul hebdomadaire vise à simplifier les démarches pour les importateurs et les États membres. Cette mesure vise ainsi à taxer les produits de la même manière, qu'ils soient fabriqués sur le territoire de

l'Union européenne ou importés. La charge de payer un tarif pour les émissions de gaz à effet de serre lors de la production d'une marchandise se répartit alors sur les épaules des industries européennes et des pays tiers. En fin de compte, la mesure répond de manière efficace à la position de l'Union européenne, qui a bien compris qu'elle ne pouvait pas lutter seule contre les changements climatiques.

On le disait plus haut, le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières est technique. Les premières critiques qui ont été adressées à la proposition de la Commission européenne portaient sur la mise en œuvre du mécanisme par les États membres. Il était en effet proposé que chaque pays crée des infrastructures pour la mise en place du registre des importateurs. De manière assez pragmatique, cette suggestion représentait un fardeau administratif inutile. Le Conseil de l'Union européenne, dès sa première lecture de la proposition de la Commission en mars 2022, a soufflé l'idée d'une centralisation du registre, qui serait gérée par la Commission elle-même, et auxquels les services douaniers des États auraient accès. Cette simplification a été à juste titre bien accueillie (Conseil de l'UE, 2022b).

UN MÉCANISME ASSORTI D'EXEMPTIONS

Le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières devait nécessairement être conçu pour inclure des exemptions ; d'abord, pour ne pas faire fuir les partenaires



Crédit photo : Parlement Européen

commerciaux et ensuite, pour se conformer aux exigences du droit de l'Organisation mondiale du commerce (Dufour et Thool, 2023). Dès le départ, les institutions européennes se sont mises d'accord sur l'exemption accordée aux pays et territoires inscrits dans l'annexe II, section A. Cette exemption vise donc les pays et territoires qui ont un accord qui les lie formellement au SEQE et si le prix du carbone payé dans ce pays ou territoire pour les marchandises est effectivement imputé, sans rabais.

Le mécanisme prévoit aussi qu'il ne sera pas applicable aux « marchandises d'une valeur négligeable » au sens de l'article 23 du Règlement (CE) n° 1186/2009 du Conseil du 16 novembre 2009 relatif à l'établissement du régime communautaire des franchises douanières (Accord provisoire, 2023). Autrement dit, selon cette disposition, les marchandises dont la valeur ne dépasse pas 150 euros ne seront pas soumises au MACF. Cette disposition s'applique aussi aux marchandises personnelles des voyageurs.

Mais l'exemption qui est assurément la plus notoire est celle concernant les produits importés de pays qui imposent déjà une tarification sur le carbone. L'article 9 du Règlement européen indique à ce titre qu'« un déclarant MACF autorisé peut demander dans sa déclaration une réduction du nombre de certificats MACF à restituer pour que le prix du carbone payé dans le pays d'origine pour les émissions intégrées déclarées soit pris en compte » (Accord provisoire, 2023). Pour ce faire, le prix du carbone doit avoir été effectivement payé dans le pays d'origine. Autrement dit, le déclarant autorisé doit pouvoir apporter la preuve de ce paiement effectif. Les négociations tripartites ont conduit les institutions européennes à préciser cette obligation, particulièrement pour les situations dans lesquelles les importateurs ont obtenu des rabais ou tout autre type de compensation. Dans ce cas, ils doivent avoir en leur possession tous les documents référant aux législations en vigueur en matière de rabais ou compensation sur la tarification carbone, de manière à ce que le MACF soit appliqué en fonction de la situation particulière (Accord provisoire, 2023).

Les conséquences sur les pays tiers

Le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières a été conçu de manière à permettre aux entreprises européennes de rester compétitives, tout en augmentant le niveau d'ambition climatique en son sein. Le

mécanisme a par le fait même été pensé pour inciter les États tiers à augmenter leur contribution à la lutte contre les changements climatiques. En d'autres termes, un État qui souhaite continuer à importer ses produits sur le territoire de l'UE doit soit instaurer une tarification carbone dans son pays ou augmenter le prix de la tarification, c'est-à-dire que les industries qui importent devront en payer le prix en Europe. C'est d'ailleurs ce que résumait Mohammed Chahim, rapporteur sur le projet : « C'est l'un des seuls mécanismes dont nous disposons pour inciter nos partenaires commerciaux à décarboner leur industrie manufacturière » (Parlement européen, 2022).

L'Union européenne a intégré à sa réglementation MACF la possibilité de conclure des accords avec les États tiers qui possèdent déjà une tarification carbone, et ce, de manière à ne pas imposer une double taxation (Accord provisoire, 2023). Plusieurs États développés se sont dits ouverts à la possibilité d'instaurer un tel mécanisme sur leur territoire, ou du moins de coopérer avec les institutions européennes au sujet de son MACF. À titre d'exemple, le Canada et l'UE ont conjointement déclaré vouloir « coordonner leurs approches respectives en matière de tarification du carbone et d'ajustement à la frontière » (Conseil de l'UE, 2022a). Pour autant, la question des conséquences sur les pays en développement et particulièrement les pays les moins avancés demeure. Les négociations tripartites ont été difficiles à cet égard. Le Parlement européen proposait d'inclure une exemption en faveur des pays les moins avancés et des petits États insulaires en développement. Or, la proposition faite par la Commission n'incluait pas cette exemption. Désormais, l'accord trouvé comprend une disposition indiquant que le rapport que la Commission doit présenter avant la fin de la période transitoire doit comporter une étude des conséquences du mécanisme sur les pays en développement et les pays les moins avancés (Accord provisoire, 2023). Le préambule, toutefois, indique que la Commission devrait fournir une assistance technique à ces pays. Rappelons que de nombreux États vont être touchés par le mécanisme, comme Trinité-et-Tobago et l'Algérie pour le secteur des fertilisateurs, le Mozambique et le Ghana pour l'aluminium, la Zambie et le Zimbabwe pour l'acier et le fer (Gore et al., 2021). Les pays en développement et les pays les moins avancés craignent à raison de devoir supporter les conséquences de l'entrée en vigueur de ce mécanisme.



Conclusion

On l'aura bien compris, le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières a peut-être un objectif environnemental, mais il a été également pensé pour répondre à des enjeux commerciaux. C'est un véritable tournant pour l'Union européenne, qui se positionne en leader des changements climatiques et qui invite par la même occasion ses partenaires commerciaux et les États tiers à opérer un virage similaire. Les premières années de la mise en œuvre du MACF seront cruciales pour l'opérationnalisation du mécanisme et permettre aux partenaires commerciaux de s'ajuster aux nouvelles mesures et aux nouvelles formalités douanières. Finalement, il sera intéressant d'observer dans un futur proche la réaction des États en développement et des pays les moins avancés et leur capacité à s'adapter à cette nouvelle réglementation européenne tout en continuant à se développer économiquement.

RÉFÉRENCES

Accord provisoire résultant des négociations interinstitutionnelles (2023). Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil établissant un mécanisme d'ajustement à la frontière pour le carbone (COM [2021] 0564-C9-0328/2021).

Commission européenne (2021). Un pacte vert pour l'Europe. Notre ambition : être le premier continent neutre pour le climat. Repéré à https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fr

Conseil de l'Union européenne (2022a). Déclaration conjointe à l'issue de la troisième réunion du comité ministériel conjointe UE-Canada. Repéré à <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2022/05/16/joint-declaration-following-the-third-eu-canada-joint-ministerial-committee-meeting/>

Conseil de l'Union européenne (2022b). Accord au Conseil sur le Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF). Repéré à <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2022/03/15/carbon-border-adjustment-mechanism-cbam-council-agrees-its-negotiating-mandate/>

Dufour, G. et Thool, V. (2023). Le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières : passe-t-il le test du droit de l'OMC ? Dans Bischel O. et al. (dir.), *L'Union européenne, puissance globale dans les relations internationales et transatlantiques*, (pp. 513-542). Bruxelles : Bruylant.

Gore, T., Blot, E., Voituriez, T., Kelly, L., Cosbey, A. et Keane J. (2021). *What Can Least Developed Countries and Other Climate Vulnerable Countries Expect from The EU Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)?* Institute for European Environmental Policy. Repéré à : https://ieep.eu/publications/what-can-climate-vulnerable-countries-expect-from-the-cbam/?utm_campaign=coschedule&utm_source=twitter&utm_medium=IEEP_eu.

Parlement européen (2022). Climat : accord sur un nouvel instrument de lutte contre les fuites de carbone. Repéré à <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20221212IPR64509/climat-accord-sur-un-nouvel-instrument-de-lutte-contre-les-fuites-de-carbone>

Droit et politique

PLACE DE LA SANTÉ DANS LES PLANS NATIONAUX D'ADAPTATION DES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

Fleury Ouendo

Candidat à la maîtrise¹
École de politique appliquée
Université de Sherbrooke



Measles campaign. Crédit photo : hdpicar

Le climat et la santé, une bombe à retardement

Les changements climatiques représentent un des plus grands défis de l'histoire de l'humanité. Ils remettent en cause le droit à la santé, qui est un droit fondamental de l'être humain (OMS et Santé Canada, 2021). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les changements climatiques causeront, d'ici la fin de la décennie actuelle, 250 000 décès supplémentaires par an, en lien avec la malnutrition, le paludisme, la diarrhée et le stress thermique (OMS, 2014). Dans ces conditions, la mise en place de mesures d'adaptation en santé publique s'avère prioritaire si l'on veut protéger la santé et le bien-être de la population. Cela passe notamment par la conception de plans nationaux d'adaptation (PNA) pertinents et efficaces (Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, 2015).

Au cours de la 26^e Conférence des Parties à Glasgow, en 2021, certains États se sont engagés, dans le cadre de l'*Alliance for Transformative Action on Climate and Health (ATACH)*, à rendre leur système de santé résilient face aux changements climatiques (OMS, 2023). Afin de les aider dans la bonne réalisation de cette entreprise, l'OMS a défini des critères de qualité applicables aux plans nationaux d'adaptation sanitaire (PNAS) (OMS, 2021). Ces critères concernent l'esprit d'initiative et l'environnement favorable ; la coordination intersectorielle et la cohérence des politiques ; le traitement exhaustif des risques sanitaires sensibles au climat ; le traitement exhaustif des options et des mesures d'adaptation ; la dotation des ressources et enfin, le suivi, l'évaluation et la communication des résultats. L'objectif de cet article est de présenter une évaluation comparative des PNA soumis à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) par différents pays. Ce type d'analyse permet de mettre en lumière les ressemblances, les dissemblances et surtout, la conformité du contenu de ces plans avec les normes admises.

Dans un premier temps, nous procéderons à une définition des concepts et à une brève revue des liens entre santé et adaptation. Par la suite, nous présenterons l'approche méthodologique choisie avant de commenter les résultats. Pour finir, nous formulerons quelques recommandations.

1. L'auteur est récipiendaire de la bourse d'excellence du Regroupement étudiant de maîtrise, diplôme et doctorat de l'Université de Sherbrooke (REMDUS)

Santé humaine, adaptation et plans nationaux d'adaptation

La santé est « un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité » (OMS, 1948). Elle peut donc être perturbée de plusieurs manières par les changements climatiques. Il peut s'agir d'une altération de la santé physique : la progression constante de la maladie de Lyme au Canada, où le nombre de cas diagnostiqués a augmenté de 1 844 % au cours de la dernière décennie, en est une illustration éloquent (Gouvernement du Canada, 2022), sans compter l'altération de la santé mentale en lien avec le stress, l'anxiété et la dépression (OMS et Santé Canada, 2021). Enfin, sur le plan social, les changements climatiques entravent l'atteinte des objectifs de développement durable en lien avec l'exacerbation de la pauvreté et des inégalités, notamment pour les populations et zones géographiques vulnérables (OMS et Santé Canada, 2021).

Pour répondre aux conséquences sanitaires des changements climatiques, il est crucial d'évaluer les forces et les vulnérabilités des systèmes de santé afin de planifier les modifications nécessaires pour accroître leur résilience². Dans cette perspective, nous avons jugé intéressant d'étudier si et comment la santé publique est prise en compte dans le processus des plans nationaux d'adaptation dans le but de formuler éventuellement des recommandations afin de les améliorer.

Méthodologie

Dans le cadre de cet article, nous avons choisi d'inclure les pays membres de l'ATACH, car cette organisation est à ce jour, à notre connaissance, la seule émanation d'une institution à vocation universelle dont l'objectif est d'accroître la résilience des systèmes de santé aux changements climatiques. Les pays choisis sont ceux qui se sont officiellement et librement engagés dans le cadre de l'ATACH et qui ont respecté cet engagement en soumettant un plan à la CCNUCC. Il s'agit du Togo, de la Sierra Leone, de Madagascar, du Kenya, de l'Éthiopie, du Cap-Vert, de la République centrafricaine, du Sri Lanka, des Fidji, du Libéria, du Népal, du Burkina Faso et de la République démocratique du Congo (Figure 1). Bien que le nombre de pays inclus soit faible, cette méthodologie est pertinente dans la mesure où tous sont

des pays en développement particulièrement vulnérables aux conséquences sanitaires désastreuses de la crise climatique.

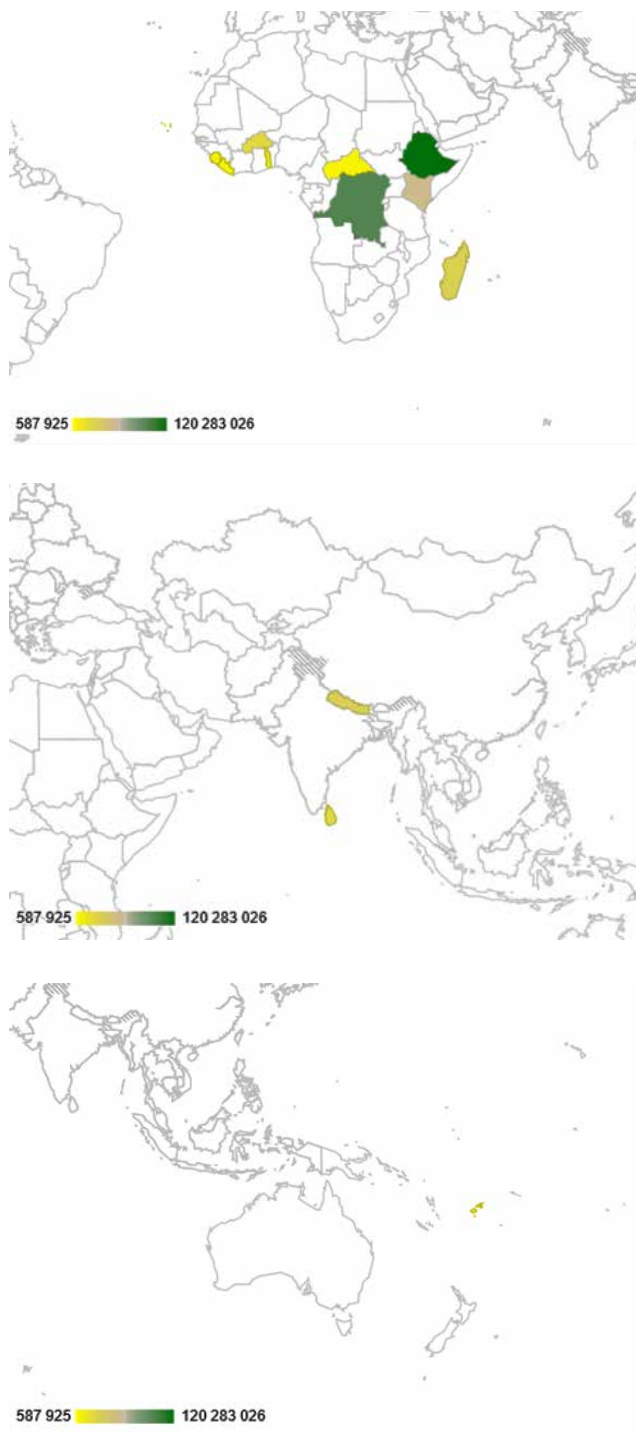


Figure 1. Localisation géographique et données démographiques des pays

Données Banque mondiale 2021

- 500 x 10³ habitants – 31 x 10⁶ habitants
- 31 x 10⁶ habitants – 90 x 10⁶ habitants
- Plus de 90 x 10⁶ habitants

2. C'est la capacité d'une communauté humaine ou d'un système de santé exposé à des aléas de résister à leurs conséquences négatives, de les résorber, de s'y adapter, de se transformer et de se relever rapidement et efficacement (OMS et Santé Canada, 2021).

Nous avons collecté les données en lien avec la santé à partir d'une lecture minutieuse et rigoureuse des PNA et nous les avons ajoutées dans une feuille de calcul Excel. Pour chaque élément du contenu correspondant à un critère de qualité, nous avons ajouté une ligne dans la feuille de calcul et nous avons créé une colonne pour chaque pays afin de visualiser les résultats et de créer des graphiques et des tableaux. Nous avons enfin procédé à une analyse interprétative des résultats que nous présentons dans la section suivante.

Résultats

LA SANTÉ SEULEMENT AU CINQUIÈME RANG DES PRIORITÉS D'ADAPTATION ?

La majorité des PNA analysés (12/13) ont identifié la santé comme un secteur prioritaire et particulièrement vulnérable. Toutefois, si tous les pays ont opté pour une approche secteur par secteur dans la conception de leur plan, trois d'entre eux n'ont pas consacré de chapitre à la santé, et la santé n'est en moyenne qu'au cinquième rang des priorités. Le tableau 1 présente une synthèse des autres résultats.

Indicateurs	Pourcentage
Description de l'objectif de l'adaptation dans le secteur de la santé	9 (69,23 %)
Définition des rôles et des responsabilités, en particulier ceux du ministère de la Santé	5 (38,46 %)
Rôle permanent du secteur de la santé dans la coordination des PNA	12 (92,30 %)

Tableau 1. Place de la santé dans les PNA. Nombre de PNA analysés comportant l'indicateur et pourcentage du total de PNA analysés (sur 13).

Parmi les pays ayant présenté l'objectif de l'adaptation en santé, certains se contentent de présenter de manière générale les objectifs de leurs politiques nationales de santé (Togo). D'autres mentionnent des programmes de lutte contre les conséquences sanitaires des changements climatiques avec des objectifs pour chaque programme, sans que cela mette nécessairement en perspective une vision globale (Népal). D'autres encore présentent des objectifs stratégiques qu'ils décrivent en prenant en compte le contexte local (Madagascar, Kenya, Éthiopie, Fidji, Burkina Faso). Ce panorama montre que même lorsque les objectifs d'adaptation sanitaire sont mentionnés, il existe des disparités en matière de précision.

Aucun des 13 PNA analysés ne présente un taux de réalisation de 100 % par rapport aux indicateurs identifiés. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que ces États sont pour l'essentiel des pays en développement qui ne disposent pas de moyens techniques suffisants pour mener à bien le processus d'élaboration des PNA. Des progrès restent à faire sur plusieurs indicateurs, notamment en matière de précision sur les besoins, les mesures et le rôle des acteurs en santé dans les politiques d'adaptation. Si l'on convient qu'un PNA uniquement consacré à la santé aurait le mérite d'avoir un niveau de précision plus élevé, seule la République centrafricaine mentionne dans son PNA un PNAS en cours de préparation. Enfin, de nombreux risques sanitaires n'ont pas été pris en compte dans les PNA analysés, enjeu que nous abordons dans la section suivante.

LES ZONNOSES ET LES MALADIES MENTALES, LES GRANDES OUBLIÉES DE L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Seulement 9 PNA sur 13 font une évaluation complète de la vulnérabilité du pays par rapport aux risques sanitaires (Tableau 2). De plus, pour la quasi-totalité d'entre eux, cette évaluation est très sommaire, basée sur des données mondiales plutôt que nationales et en tenant peu compte de la situation précise du pays.

Indicateurs	Pourcentage
Évaluation de la vulnérabilité du pays face aux risques sanitaires	9 (69,23 %)
Utilisation d'une méthodologie claire	7 (53,84 %)
Meilleure compréhension de la vulnérabilité de la santé des populations et des établissements de soins	9 (69,23 %)

Tableau 2. Évaluation de la vulnérabilité des pays face aux risques sanitaires. Nombre de PNA analysés comportant l'indicateur et pourcentage du total de PNA analysés (sur 13).

Plusieurs PNA décrivent une méthodologie pour l'évaluation des risques sanitaires (Madagascar, Fidji) qui permet une meilleure compréhension de la vulnérabilité. Toutefois, la plupart des PNA analysés pourraient être améliorés par l'utilisation de données contextuelles, la mise en place de bases de références et de projection ainsi que d'une méthodologie claire. De même, les liens entre le choix des mesures d'adaptation et les

vulnérabilités identifiées gagneraient à être mieux précisés. Ces résultats s'expliquent probablement par le fait que les États manquent de moyens, d'expertise et de données exhaustives sur le plan national sur les risques sanitaires. Le PNA de la République démocratique du Congo fait particulièrement écho à cette réalité. En effet, le plan de ce pays reconnaît explicitement la nécessité de mises à jour régulières, de renforcement des capacités humaines et institutionnelles pour accroître la recherche, l'analyse, la gestion des données et pour combler les lacunes existantes. Ce plan reconnaît également l'impérieuse nécessité de produire des informations et des évaluations de vulnérabilité utiles à la prise de décision à l'aide de méthodologies claires, organisées, harmonisées et vulgarisées. Il en est de même

pour le PNA des Fidji, qui mentionne des barrières informationnelles, technologiques, institutionnelles, financières et économiques à la mise en œuvre du PNA. Ceci est particulièrement important dans la mesure où ces barrières peuvent, en l'absence de moyens pour les surmonter, reléguer la santé au second plan en matière de politiques d'adaptation.

Au-delà de ces insuffisances mentionnées plus haut, tous les plans mentionnent des risques sanitaires liés au climat. Il ressort de notre analyse que les risques les plus mentionnés sont les maladies vectorielles et hydriques. Les figures 2, 3 et 4 présentent la répartition des risques sanitaires sensibles au climat qu'on peut trouver dans les PNA.

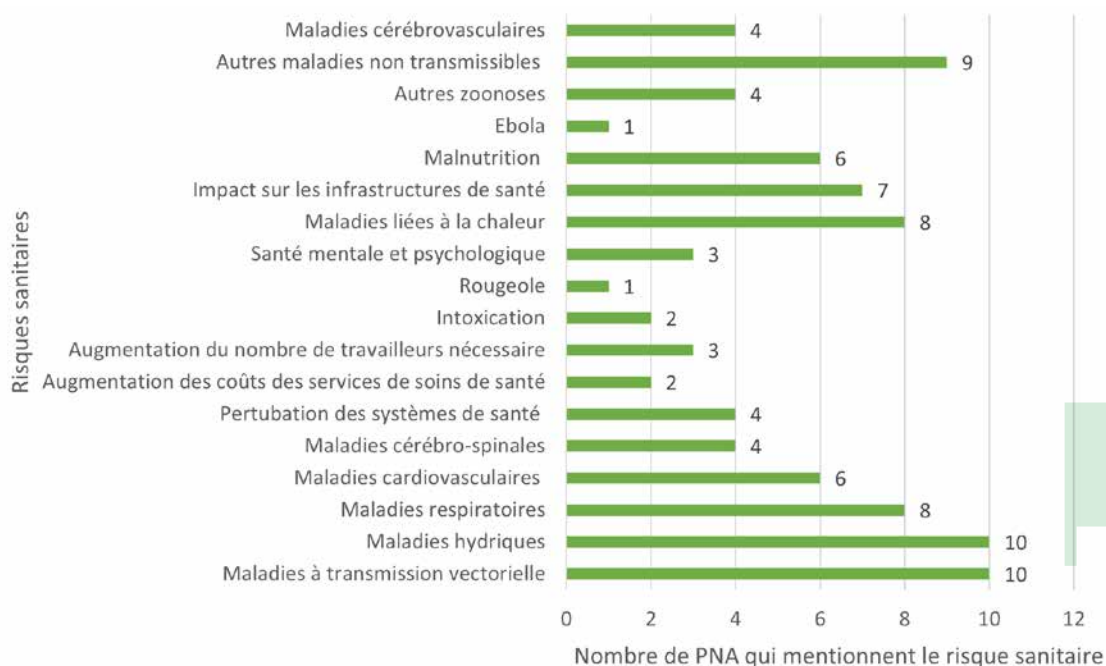


Figure 2. Répartition des risques sanitaires liés au climat

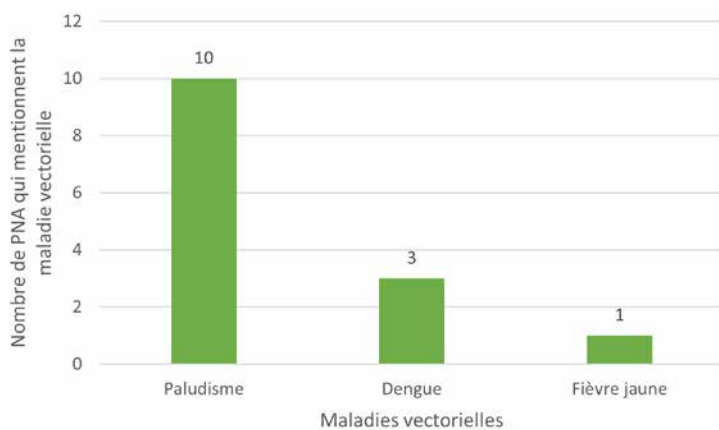


Figure 3. Répartition des maladies vectorielles mentionnées dans les PNA

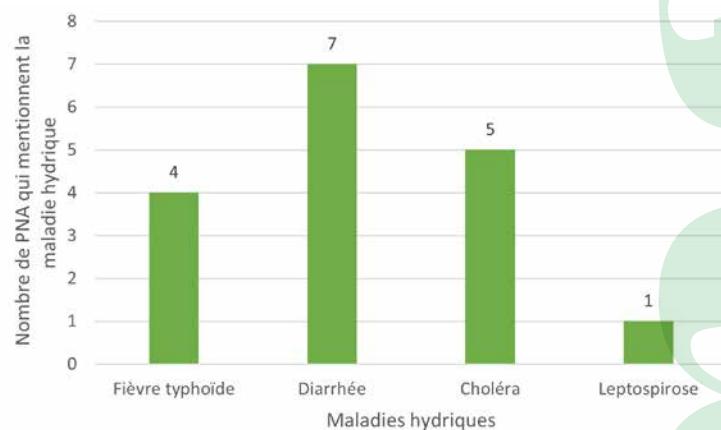


Figure 4. Répartition des maladies hydriques mentionnées dans les PNA

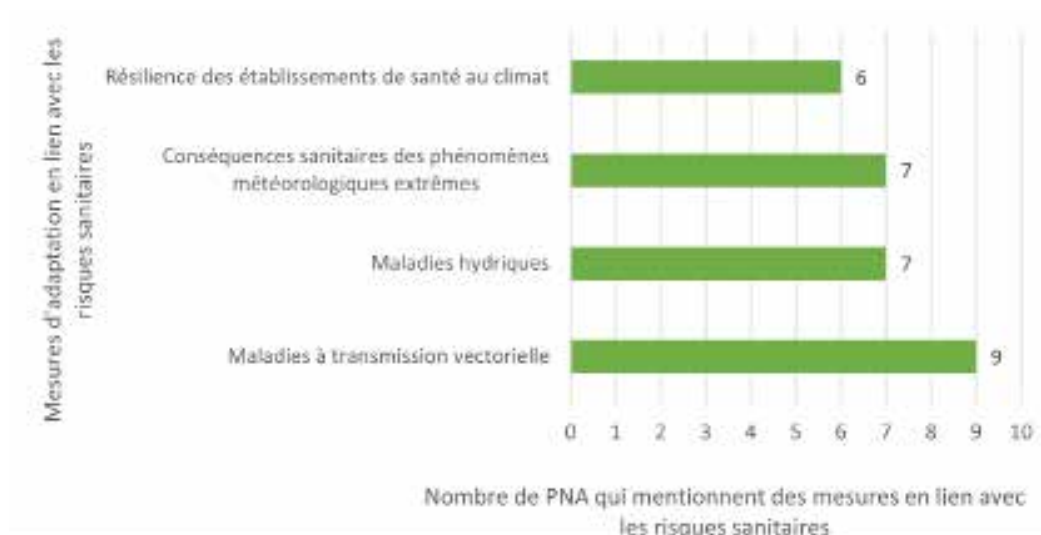


Figure 5. Répartition des principales mesures d'adaptation en santé en lien avec les risques sanitaires

Ces résultats montrent que les zoonoses et les maladies mentales sont parmi les risques sanitaires les moins représentés dans les PNA. Ceci est paradoxal quand on considère la recrudescence des zoonoses au cours des dernières années dans la plupart de ces pays et les nombreuses épidémies en cours (OMS, 2022). De même, les ravages des maladies mentales liées aux phénomènes météorologiques extrêmes et autres manifestations des changements climatiques sont très peu pris en compte dans ces PNA. Pensons par exemple aux migrations climatiques liées à la destruction des habitations, du milieu de vie et des activités économiques des habitants de ces pays, en particulier ceux des zones rurales défavorisées. Ces événements sont vecteurs de nombreuses maladies mentales qui représentent un problème majeur de santé publique.

L'étape de l'identification des risques sanitaires doit être suivie par la définition de mesures d'adaptation pour y répondre. Dans la prochaine section, nous analysons l'adéquation des mesures présentées dans les PNA aux risques identifiés.

DES MESURES D'ADAPTATION INSUFFISANTES

Idéalement, les PNA doivent contenir des options d'adaptation qui s'inscrivent à moyen et long terme. La figure 5 représente la répartition des principales mesures d'adaptation en santé en lien avec les risques identifiés.

Dans les PNA analysés, les mesures choisies concernaient par exemple le renforcement de la surveillance des maladies, leur prévention, leur traitement, l'intensification de la recherche scientifique (Burkina Faso, Cap-Vert), l'amélioration de l'accès à l'eau potable (RDC), la modélisation de l'incidence des maladies (Sri Lanka),

la construction d'infrastructures de santé résilientes aux changements climatiques (Éthiopie, Népal), le renforcement des systèmes d'alerte précoce (Madagascar). Toutefois, il existe un écart entre les risques climatiques identifiés et les mesures précises choisies pour y répondre. Par exemple, six PNA mentionnent la malnutrition comme une maladie climato-sensible, mais seulement la moitié proposent des options d'adaptation pour y remédier. De même, sur dix PNA qui identifient les maladies hydriques, seulement sept mentionnent les mesures pour y répondre. Enfin, la riposte aux zoonoses et aux maladies mentales est pratiquement inexistante dans ces mesures.

Dans notre étude, tous les PNA mentionnent des groupes précis de la population considérés comme prioritaires en matière de mesures d'adaptation en santé. Il s'agit principalement des populations rurales (11), des femmes (10), des personnes à faible revenu (10), des jeunes (9) et des personnes avec un handicap (8). Afin de protéger la santé de ces populations vulnérables, l'OMS suggère que les mesures identifiées dans les PNA prennent en compte les cobénéfices en santé, prévoient des ressources suffisantes pour la mise en œuvre et soient l'objet d'une évaluation périodique.

DES COBÉNÉFICES PEU MENTIONNÉS, DES RESSOURCES ET UN SUIVI INSUFFISANTS

Nous n'avons identifié que trois PNA (Sierra Leone, Madagascar, Cap-Vert) qui mettent clairement en évidence les cobénéfices en santé des mesures prises dans les autres secteurs. De même, seuls huit PNA ont calculé le budget nécessaire pour la mise en œuvre des mesures d'adaptation en santé, ce qui correspond à une moyenne de 67,5 millions de dollars. Enfin, seulement

trois PNA ont défini des indicateurs de suivi des progrès de l'adaptation en santé (Éthiopie, Sri Lanka, Burkina Faso). À titre d'exemple, le Sri Lanka a identifié comme indicateur le nombre d'études de recherche menées sur les liens entre la santé et la crise climatique.

Recommandations

Il existe une limite à notre recherche qui tient à l'hétérogénéité des PNA en ce qui concerne la structure et la méthodologie, rendant ainsi l'analyse fastidieuse. Cette limite a été surmontée par une lecture minutieuse des PNA, une collecte rigoureuse des données et une analyse interprétative systématique des résultats sur la base desquelles nous formulons les recommandations suivantes :

Recommandation 1 : Mettre en place un mécanisme international pour apporter une expertise technique aux pays dans le processus d'élaboration des PNAS.

Recommandation 2 : Accroître la participation du ministère de la Santé dans les processus des PNA afin d'améliorer la compréhension des conséquences sanitaires de la crise climatique et leur prise en compte.

Recommandation 3 : Améliorer les PNA par l'identification exhaustive des risques sanitaires, des données contextuelles et des mesures d'adaptation sanitaires cohérents.

Recommandation 4 : Prévoir une stratégie de mobilisation des ressources et des fonds nécessaires pour mettre en œuvre les mesures et pour lever les barrières informationnelles, technologiques et institutionnelles.

RÉFÉRENCES

Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (2015). *Accord de Paris*. Repéré à https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/french_paris_agreement.pdf

Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (2022). *Submitted NAPs*. Repéré à <https://napcentral.org/submitted-naps>

Gouvernement du Canada (2022). *Plan d'action sur l'adaptation du gouvernement du Canada*. Repéré à <https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/climate-change/climate-plan/national-adaptation-strategy/GCAAP-Rapport-FR.pdf#page50>

Organisation mondiale de la santé (1948). *Constitution de l'Organisation mondiale de la santé*. Repéré à <https://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/FR/constitution-fr.pdf?ua=1>

Organisation mondiale de la santé (2014). *Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s*. Repéré à <https://www.who.int/globalchange/publications/quantitative-risk-assessment/en/>

Organisation mondiale de la santé (2021). *Critères de qualité applicables aux plans nationaux d'adaptation du secteur de la santé*. Repéré à <https://www.who.int/fr/publications-detail/quality-criteria-health-national-adaptation-plans>

Organisation mondiale de la santé (2022). *Disease Outbreak News (DONs)*. Repéré à <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/1>

Organisation mondiale de la santé (2023). *Alliance for Transformative Action on Climate and Health (ATACH)*. Repéré à <https://www.who.int/initiatives/alliance-for-transformative-action-on-climate-and-health/country-commitments>

Organisation mondiale de la santé et Santé Canada (2021). *Climate change and health vulnerability and adaptation assessment*. Repéré à <https://www.who.int/publications/i/item/9789240036383>





Credit photo : Cottage in the river - Gary Paakkonen

Droit et politique

L'ÉROSION DES RIVES DU FLEUVE SAINT-LAURENT : DOIT-ON ADAPTER LE DROIT DE LA NAVIGATION ?

Charles Gauthier

Avocat et doctorant
Faculté de droit, SAGE/CrRDG
Université de Sherbrooke

Catherine Choquette

Professeure
Faculté de droit, SAGE/CrRDG
Université de Sherbrooke

Protéger le territoire côtier contre l'érosion, la navigation ainsi que l'occupation des berges présente de nombreux défis, notamment en raison de la densité de la population aux abords du Saint-Laurent et de l'importance de cette voie maritime. Les changements climatiques viennent également complexifier la situation, car, d'une part, les projections indiquent une augmentation du niveau des mers et, d'autre part, les politiques canadiennes et québécoises favorisent le développement du secteur maritime pour transporter les marchandises, du fait de son empreinte carbone dix fois moindre que le transport terrestre (Ministère des Transports du Québec, 2021). Plusieurs mesures réglementaires ont déjà été adoptées par les gouvernements du Québec et du Canada ainsi que les municipalités riveraines pour réduire l'érosion des côtes, y compris des mesures préventives liées à l'utilisation du sol ou des mesures défensives comme la construction de digues de protection (Choquette et al., 2019). Or, si le gouvernement du Québec et les municipalités peuvent agir sur les rives pour les protéger, ils ne peuvent intervenir ni sur la navigation pour contrer ses conséquences côtières, ni dans le Saint-Laurent pour installer des ouvrages de protection, car ces champs de compétence relèvent exclusivement du gouvernement fédéral, conformément à notre droit constitutionnel. D'ailleurs, l'actuel litige contre le gouvernement du Canada pour des dommages causés par le trafic maritime sur des terrains dans les municipalités de Varennes, de Verchères et de Contrecoeur nous rappelle l'importance d'une action concertée en matière environnementale, malgré la déresponsabilisation progressive du gouvernement fédéral à l'égard du chenal maritime du Saint-Laurent (Action collective de 2021). En effet, au moins, à partir des années 1950 et jusqu'à l'abolition du programme fédéral de protection des rives en 1997, le Canada contribuait financièrement aux ouvrages de protection contre l'érosion requis par la navigation dans le chenal. Quoi qu'il en soit du verdict final des tribunaux, l'indemnisation des populations riveraines et l'installation d'ouvrages de protection dans les zones les plus sujettes à l'érosion ne favoriseront pas, à elles seules, l'établissement d'une navigation responsable basée sur une gestion intégrée de l'eau et sur le développement durable de l'industrie maritime : cela n'équivaudrait qu'à pallier une partie des conséquences, économiques ou autres, d'un usage.

C'est dans ce contexte que le projet EMPHASE¹, porté par l'Institut national de la recherche scientifique, a réuni, de 2020 à 2023, une équipe multidisciplinaire pour modéliser les modifications hydrodynamiques créées par le passage des embarcations, un phénomène connu sous le nom de « batillage », et pour analyser certains enjeux socio-économiques du batillage dans le Saint-Laurent.

Le batillage : état d'un phénomène érosif

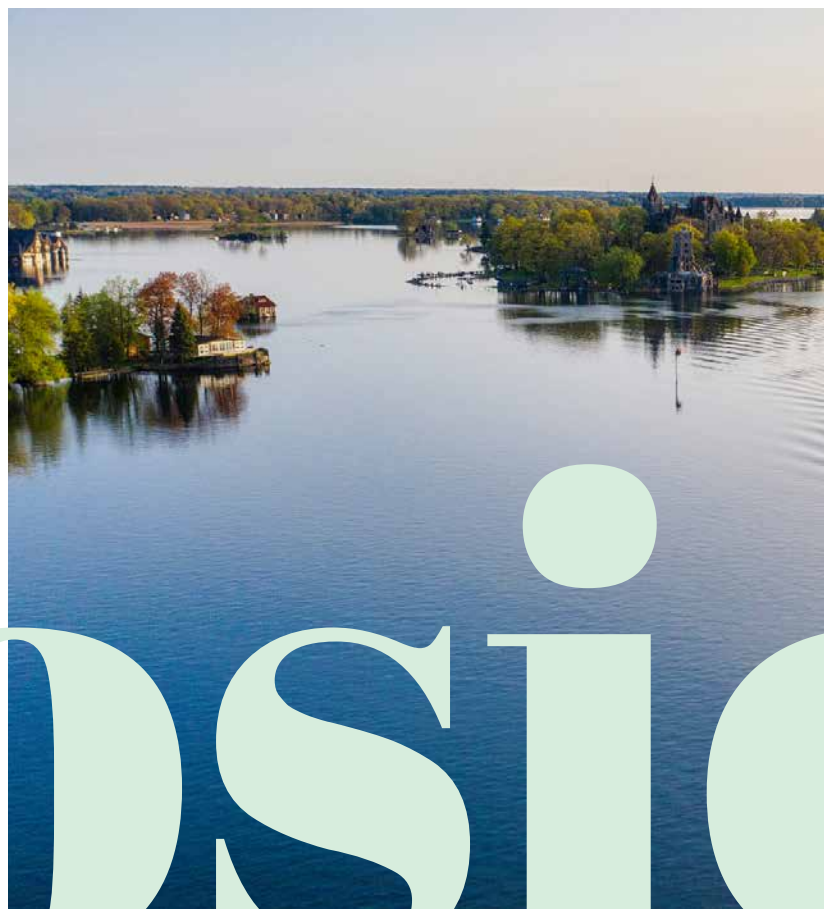
Tandis que la moitié environ des 4 500 km de rives de l'estuaire du Saint-Laurent présente des signes d'érosion et que le phénomène est en progression, l'effet cumulatif du sillage des embarcations constitue un facteur de stress important pour les environnements côtiers, entraînant parfois un recul important du trait de côte. Dans certains secteurs près de Montréal, jusqu'à 85 % de l'érosion provient des navires commerciaux alors qu'en général, la contribution du batillage au recul côtier est plutôt de l'ordre de 15 % (Dauphin, 2000). L'érosion causée par les déplacements nautiques varie en fonction de l'embarcation (vitesse, morphologie de la coque, etc.) et du plan d'eau (bathymétrie, régime des vents, cohérence sédimentaire, etc.). Deux facteurs influencent principalement le taux de recul des berges attribuable au batillage, soit la vitesse de l'embarcation et sa distance de la côte. L'impact érosif est certain lorsque le déplacement nautique s'effectue à l'intérieur de 600 mètres de la berge et s'estompe progressivement si l'embarcation se trouve au-delà (Dauphin, 2000).

L'approche canadienne de régulation de la navigation dans le fleuve Saint-Laurent

La réglementation (lois, règlements, etc.) est l'outil d'intervention habituel des gouvernements. En dépit de la reconnaissance explicite des conséquences du batillage par les autorités canadiennes (Garde côtière canadienne, 2022), le droit canadien se démarque par sa faible production réglementaire liée à la protection des berges du Saint-Laurent. Il n'existe, en effet, aucune restriction générale de vitesse sur ce cours d'eau ayant pour but la protection de l'environnement côtier, les seules restrictions légales visant à éviter la pollution marine ou à protéger les mammifères marins. Par

conséquent, le législateur fédéral a plutôt choisi de faire confiance aux capitaines, qui ont toute l'autorité à bord pour déterminer la route et la vitesse de leurs navires, ne serait-ce qu'après une considération générale des dommages environnementaux potentiels. Les personnes aux commandes de bateaux de plaisance possèdent également une latitude similaire sous réserve de l'obtention de leur permis de navigation. Précisons que la *Loi sur le pilotage* (L.R.C. 1985, c. P-14) oblige certains navires (étrangers ou de grande taille) à accueillir à leur bord des pilotes qualifiés pour la navigation dans des secteurs plus problématiques entre Les Escoumins et Montréal. Quoiqu'ils n'aient pas l'obligation de protéger les berges, ces pilotes ont une fine connaissance du fleuve et pourraient représenter, avec une sensibilisation et des mesures incitatives suffisantes, une solution pour assurer à la fois la sécurité et la protection de l'environnement, du moins dans ces secteurs.

Les restrictions nautiques, que l'on retrouve dans le *Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments* (DORS/2008-120), sont d'application restreinte et ne visent généralement que certaines zones du fleuve. Par exemple, la vitesse est restreinte à 10 km/h sur le fond dans certains chenaux à proximité de Montréal. Il existe également une interdiction de naviguer sur le Saint-Laurent à plus de 25 km/h, de 21 h à 7 h. Évidemment, ces restrictions se justifient davantage par le besoin d'assurer la sécurité de la navigation dans des passages étroits et de nuit que par des préoccupations environnementales. Pourtant, la plupart des provinces canadiennes (Ontario, Manitoba, Saskatchewan, Alberta, Colombie-Britannique et Nouvelle-Écosse) disposent



1. Le projet EMPHASE, réalisé partiellement dans le cadre de la maîtrise de l'auteur principal, a été subventionné par le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) et l'Agence nationale de la recherche. L'auteur principal a également reçu des bourses d'excellence en recherche de la Fondation J.A. DeSève, du Fonds de recherche du Québec — Société et culture (FRQSC) et du CRSH.

de restrictions générales pour réduire l'effet érosif des déplacements nautiques et, incidemment, protéger les écosystèmes littoraux. Dans tous leurs plans d'eau, les bâtiments à propulsion mécanique ne peuvent naviguer à plus de 10 km/h à 30 mètres ou moins de la rive. Quoique cette mesure soit peu efficace contre le batillage des navires commerciaux, elle diminue néanmoins l'impact érosif des embarcations de plaisance en raison de leur proximité à la côte. Il est à noter également que le règlement fédéral permet aux municipalités de demander des restrictions de vitesse ou de navigation. Si la décision de réglementer les usages nautiques revient au ministère fédéral des Transports, les autorités locales disposent au moins d'un moyen procédural pour demander des restrictions dans leurs secteurs pour des motifs notamment environnementaux ou d'intérêt public. La réglementation n'est cependant qu'une des techniques employées pour réguler la navigation dans le Saint-Laurent. Des outils de gouvernance ont aussi été élaborés pour y favoriser une navigation responsable.

La gouvernance étatique

La gouvernance étatique réfère à l'utilisation, par des instances publiques, d'instruments non contraignants (guides, lignes directrices, etc.), mais guidant ou modifiant néanmoins les comportements des destinataires de ces normes. Par exemple, la réglementation fédérale relative à la sécurité nautique exige que les navires de grande taille aient à leur bord les *Avis aux navigateurs* produits par la Garde côtière canadienne (2022), afin

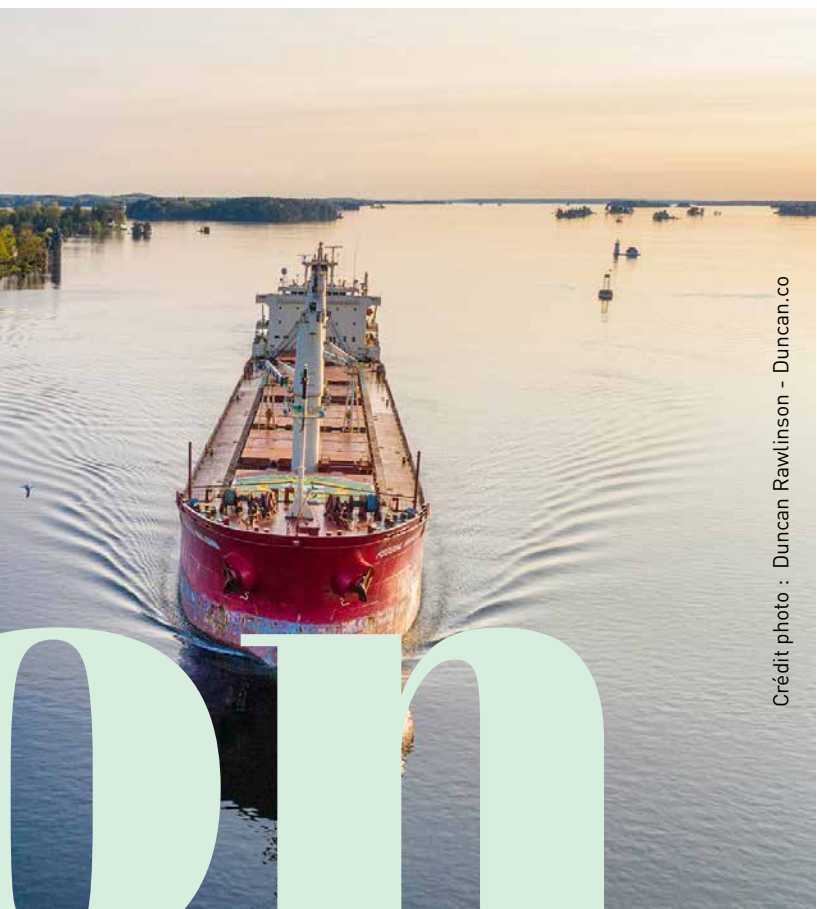
notamment de favoriser des déplacements nautiques responsables. Ce document reconnaît explicitement les conséquences négatives du batillage sur les rives et promeut une faible réglementation des vitesses dès lors que « [...] chaque personne ayant la responsabilité de la navigation d'un bâtiment qui, mieux que quiconque connaît ses caractéristiques, agit avec modération et ralentit au besoin. » (Garde côtière canadienne, 2022). De plus, Transports Canada produit des guides similaires sur la sécurité nautique en contexte de plaisance, qui recommandent de surveiller le sillage et le remous de l'hélice pour limiter l'érosion des berges (Transports Canada, 2014). On considère souvent les normes de gouvernance étatique comme du « droit souple ».

La gouvernance non étatique

La gouvernance non étatique réfère à divers systèmes de normativité privée (certification, autorégulation, etc.). Les timides interventions réglementaires du gouvernement fédéral dans le Saint-Laurent tentent de ne pas restreindre indûment la navigation, particulièrement la navigation commerciale, et misent plutôt sur la responsabilisation volontaire des capitaines et de l'industrie maritime. La ministre des Pêches, des Océans et de la Garde côtière canadienne s'est d'ailleurs exprimée sur ce point, en 2020, à la suite d'une pétition citoyenne demandant l'instauration de limites de vitesse sur le Saint-Laurent pour protéger les berges :

« Le gouvernement du Canada [sic] appuie les initiatives visant à prévenir l'érosion des berges et collabore étroitement avec l'industrie du transport maritime commercial sur le fleuve Saint-Laurent afin de surveiller et d'encourager la réduction volontaire de la vitesse des navires qui naviguent dans les zones sujettes à l'érosion. » (Parlement du Canada, 2020)

Concrètement, les réductions volontaires de vitesse par l'industrie maritime se font dans quatre sites, entre Sorel et Montréal, d'une longueur totale approximative de 25 km. Dans ces zones sélectionnées par l'industrie maritime, les navires sont encouragés à ne pas se déplacer à plus de 10 nœuds. Si l'on peut critiquer sa portée géographique extrêmement restreinte, l'approche fonctionne néanmoins, car la mesure est respectée à 99 % depuis 2019 (Bureau d'information maritime, s. d.). Relevons également la création de l'Alliance verte en 2007, une certification environnementale élaborée pour et par l'industrie maritime nord-américaine. Le respect des réductions volontaires de vitesse est, selon les conditions de ce programme, une mesure essentielle de mitigation des émissions atmosphériques polluantes et des GES.



Crédit photo : Duncan Rawlinson - Duncan.co

OM

N'étant pas contraignantes, les normes de gouvernance non étatique (réductions volontaires de vitesse et autres) doivent, pour être efficaces, répondre d'incitatifs suffisamment importants pour changer les comportements de leurs destinataires. Ces incitatifs peuvent être économiques (revenus plus élevés, nouvelles parts de marché, stratégies de marketing, etc.), sociaux (pression sociale, attentes des pairs, etc.) ou encore personnels (agir selon une communauté de valeurs, etc.). Dans le cas de la navigation, il n'existe aucun intérêt économique direct pour l'industrie maritime à protéger les berges. Au contraire, en réduisant la vitesse des navires commerciaux ou en prenant d'autres routes, le temps de déplacement s'accroît et la rentabilité peut en être compromise. Il n'y a, non plus, presque aucune pression sociale pour la navigation commerciale, car leur lien avec les communautés est souvent limité ou inexistant. Pour la navigation de plaisance, ce lien ne sera présent que pour une minorité de plaisanciers venant du voisinage. Il reste les valeurs morales liées au respect de l'environnement par les autorités des navires. Dans le Saint-Laurent, ces valeurs environnementales doivent comprendre, dans une optique de gestion des risques, la protection des mammifères marins, la réduction de la pollution aquatique et atmosphérique ainsi que la protection des berges. Or, en matière nautique notamment, les enjeux socio-économiques ont généralement priorité sur ces valeurs.

L'efficacité relative de l'approche canadienne pour une navigation responsable

Il est clair qu'en matière nautique, le temps est précieux et que toute restriction de vitesse ou toute déviation peut apparaître contre-productive. L'approche multinormative canadienne favorise-t-elle le développement d'une navigation responsable, sensible à une gestion intégrée de l'eau et consciente de la nécessité pour l'industrie maritime de se développer d'une façon durable ?

La réglementation canadienne protège de façon très stricte certains secteurs vulnérables du Saint-Laurent. Toutefois, elle ne s'efforce pas de prévenir globalement les conséquences de la navigation sur les rives ; elle répond plutôt aux demandes de protection venant des communautés locales. Cette approche peut être efficace si les communautés demandent effectivement des

mesures de protection et si un contrôle de la norme est réellement effectué. Cependant, on ne peut concilier cette approche ni avec l'application d'une gestion intégrée de l'eau ni avec les préceptes du développement durable, car une analyse sectorielle et non systématique des risques de la navigation n'intègre pas l'érosion des berges de manière holistique. En effet, si les rives fragiles ne sont pas identifiées et prises en charge par les communautés locales, la réglementation fédérale ne s'y attardera pas, car elle ne cherche pas à identifier *a priori* le lieu des conséquences de la navigation alors qu'elle en reconnaît les risques.

Ce faible accaparement de l'enjeu du batillage peut s'expliquer par la difficulté des valeurs environnementales lorsque des impératifs économiques sont en jeu, comme c'est le cas avec la navigation commerciale. C'est ce qui explique l'intervention réglementaire de l'État dans une multitude de domaines (déversements maritimes, mammifères marins, etc.), bien qu'elle soit déficiente dans le cas des berges. En misant sur la gouvernance non étatique pour protéger les berges du Saint-Laurent, le gouvernement fédéral ne peut espérer qu'un faible nombre d'adoptions spontanées de comportements préventifs et responsables. En ce qui concerne la gouvernance étatique pour protéger les berges, même si la loi peut donner une force contraignante à des directives ou à des guides, ce n'est pas le cas ici. De plus, les *Avis aux navigateurs* (Garde côtière canadienne, 2022) et les autres documents similaires ne font que recommander la prudence pour éviter l'érosion. Rendre ces documents d'application obligatoire n'améliorerait donc pas nécessairement la protection des berges.

Vers une navigation réellement responsable

En matière de navigation, un domaine où les externalités négatives sont difficiles à prévenir et à contrôler, l'État demeure le mieux placé pour intervenir. Dans le cas de la protection des berges du Saint-Laurent, on ne peut espérer que les autorités des navires accordent une attention particulière aux côtes sans leur imposer minimalement une obligation de moyens. Le gouvernement fédéral pourrait s'inspirer du Code des transports français, qui requiert des conducteurs et conductrices qu'ils prennent toutes les mesures de précaution que commandent le devoir général de vigilance et la bonne pratique de la navigation en vue d'éviter des dommages aux rives ou de porter atteinte

à l'environnement. Le code ajoute même que la vitesse doit être réglée pour éviter de créer des remous ou un effet de succion de nature à causer des dommages aux berges.

Pour conclure, une navigation responsable implique d'identifier tous les enjeux résultant de cet usage et de les internaliser efficacement dans la pratique nautique. Ici, il revient au gouvernement fédéral d'agir, et ce, d'autant plus que la faible empreinte carbone du transport maritime par rapport au transport terrestre laisse envisager un recours accru aux usages nautiques pour réduire les émissions mondiales de GES. Dans une perspective de développement durable, ce transfert modal essentiel à la lutte contre les changements climatiques doit s'opérer en considération de l'ensemble des enjeux pertinents, notamment côtiers.

RÉFÉRENCES

Action collective de 2021 (2021). *Organisme pour l'action collective pour la protection des berges du Saint-Laurent contre le batillage dans les municipalités de Varennes, Verchères et Contrecoeur Inc. c. Procureur général du Canada*, 2021 QCCS 3426.

Bureau d'information maritime. (s. d.). Les bonnes pratiques et initiatives volontaires. Repéré à <https://www.st-laurent.org/bim/connaitre-lindustrie-maritime/environnement/bilan-environnemental/bonnes-pratiques/>

Choquette, C., Gauthier, C., Goyette M.-P. et Santos Silva, J. (2019). L'adaptation du droit aux changements climatiques en matière d'érosion des zones côtières. *Revue de droit de l'Université de Sherbrooke*, 49(2-3), 403-472. <https://doi.org/10.7202/1086483ar>

Dauphin, D. (2000). Influence de la navigation commerciale et de la navigation de plaisance sur l'érosion des rives du Saint-Laurent dans le tronçon Cornwall – Montmagny : Rapport final. Repéré sur le site de Bibliothèque et Archives nationales du Québec <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/42302>

Garde côtière canadienne (2022). Avis aux navigateurs 1 à 46 (Publication n° Fs151-4F-PDF). Repéré à https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/mpo-dfo/Fs151-4-2022-fra.pdf *Loi sur le pilotage*, L.R.C. 1985, c. P-14.

Ministère des Transports du Québec (2021). Avantage Saint-Laurent : La nouvelle vision maritime du Québec. Repéré à https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/avantage-st-laurent/Documents/avantage-st-laurent.pdf

Parlement du Canada (2020). 431-00087 (Environnement). Pétition à la Chambre des communes réunie en Parlement. Repéré à <https://petitions.noscommunes.ca/fr/Petition/Details?Petition=431-00087>

Transports Canada (2014). Guide de sécurité nautique. Conseils et règles à suivre pour les plaisanciers (Publication n° T34-24F-PDF). Repéré à https://tc.canada.ca/sites/default/files/migrated/tp_511f.pdf

Transports Canada (2019). *Règlement sur les restrictions visant l'utilisation des bâtiments*, DORS/2008-120.



Droit et politique

DU « BANDUNG HISTORIQUE » À L'ACTUALITÉ D'UN « BANDUNG CLIMATIQUE » : LE BLOC RDC-INDONÉSIE-BRÉSIL POUR LA DÉFENSE DU CLIMAT ET LA VALORISATION DES FORÊTS TROPICALES

Joël Baraka Akilimali

Professeur

Institut Supérieur de Développement Rural de Bukavu

Université Catholique de Bukavu, République démocratique du Congo

Collaborateur scientifique à IACCHOS

Université Catholique de Louvain, Belgique

Le 14 novembre 2022, le Brésil, l'Indonésie et la République démocratique du Congo (RDC) ont officiellement lancé un partenariat axé sur la préservation de leurs vastes forêts tropicales, menacées par l'exploitation et l'agriculture, dans le cadre de la recherche de solutions climatiques. Ce partenariat, signé sur l'île de Bali, en Indonésie, met en évidence une dimension cruciale : la dimension climatique. En effet, ces trois pays abritent des écosystèmes forestiers essentiels tels que le bassin de l'Amazonie, le bassin du Congo et le bassin indonésien, tous menacés par les effets du changement climatique et les pressions pour l'exploitation par l'agriculture. En s'unissant pour préserver ces vastes forêts tropicales, ils reconnaissent l'importance de ces écosystèmes dans la lutte contre le changement climatique.

Ce partenariat revêt une signification particulière dans le contexte de la coopération Sud-Sud. La ministre congolaise de l'Environnement et du Développement durable souligne que ces pays font face à des défis similaires et partagent l'opportunité de devenir une solution face aux défis climatiques mondiaux (Desk-Eco, 2023). En mettant l'accent sur la coopération entre les nations du Sud, ce partenariat remet en question le modèle dominant de la gouvernance forestière mondiale, qui est souvent influencé par les intérêts géopolitiques des pays industrialisés du Nord. Il est important de souligner que les conséquences du changement climatique sont largement déterminées par les modèles de développement prédominants. Ces modèles sont souvent imposés par les pays industrialisés du Nord, qui exercent leur pouvoir politique, économique, voire militaire, lors des négociations internationales sur le climat (Aykut et Dahan, 2014). Par conséquent, cette initiative de coopération Sud-Sud remet en question cette asymétrie de pouvoir et cherche à rééquilibrer les influences géopolitiques dans le domaine climatique.

Dans cet article, nous proposons une analyse approfondie du partenariat conclu par ces trois États du Sud (RDC, Indonésie et Brésil) afin de tirer les enseignements potentiels sur la géopolitique climatique et sur l'avenir des forêts tropicales dans le débat mondial sur la gouvernance forestière.

Étant donné que le texte original de l'accord n'est pas encore accessible au public, nous nous appuyons sur une approche méthodologique d'analyse du discours médiatique pour obtenir des informations et étayer notre analyse (Chartier, 2003). L'accord signé en novembre 2022 entre les trois États met en lumière trois points saillants de la collaboration entre les États, à savoir une politique partagée d'exploitation et de préservation des forêts, la concertation interministérielle dans les négociations internationales sur le climat et le développement des traités bilatéraux en matière d'économie et d'industrie. Les modalités de collaboration sont interministérielles, mais n'ont pas abouti à la création d'un cadre permanent.

Dans une première analyse, nous allons nous interroger sur la portée de l'accord et ses possibilités ou ses limites politico-juridiques pour influencer réellement dans les négociations internationales sur le climat.

Dans une seconde analyse, nous allons nous interroger sur l'exhumation d'une page de l'histoire politique contemporaine en lien avec la conférence de Bandung, qui avait mis en place le bloc des « non-alignés » en contexte de guerre froide et son actualité contemporaine, marqué par une nouvelle rivalité autour des défis climatiques opposant le Bloc États-Unis-Union Européenne à la Chine.

La tripartite RDC-Indonésie-Brésil et ses possibilités politiques d'influer dans les négociations internationales sur le climat

Le partenariat RDC-Indonésie-Brésil en matière de protection des forêts, signé en novembre 2022, semble sur le fond formaliser les vieilles revendications des États du Sud dans le cadre des négociations internationales sur le climat. En effet, l'Accord signé à Bali en novembre 2022, en marge du sommet du G20, met en lumière une revendication importante en rapport avec la volonté commune des États de faire bouger les lignes des négociations internationales sur le climat. Les ministres de trois pays espèrent, par cet accord, se servir de leurs forêts respectives comme outil politique pouvant faire le contrepoids pour réclamer la compensation face aux plus grands pollueurs du climat. Ainsi, « face aux pollueurs, le paiement-compensation (et non des dons) doit être proportionnel au rôle d'atténuation et d'adaptation que jouent nos forêts et nos minerais », a déclaré le ministre congolais de l'Industrie, aussi présent à Bali à l'occasion de la signature de cet accord (Journal des nations, 2022). Une telle revendication était déjà présente lors de la COP27 en Égypte, dont les lignes ont préfiguré l'accord signé en marge du sommet du G20 à Bali. Ainsi, la ministre congolaise de l'Environnement et du Développement durable traduisait déjà cette revendication en ces mots : « Nous allons parler d'une seule voix à propos du prix de la tonne de carbone. Il est inconcevable qu'au Sud, le prix de la tonne de carbone soit à 5 dollars alors qu'il est bien plus élevé au Nord. Nous souhaitons une démarche coercitive et cela peut nous permettre d'aider des pays moins avancés ou des pays insulaires qui sont en danger. En cela, nous sommes des États solutions. Nous souhaitons aussi parler de la transformation de nos ressources naturelles (...). Il faut qu'il y ait la transformation locale de nos ressources naturelles, de nos minerais stratégiques, des métaux précieux pour créer des emplois, de la richesse et nous aider à la transition écologique » (TV5MONDE, 2022).

Cependant, l'accord tripartite RDC-Indonésie-Brésil se heurte à des défis politico-structurels pouvant perturber ses possibilités d'influer réellement dans les négociations internationales sur le climat. En fait, cet accord met en présence trois États qui n'ont pas le même poids économique et par conséquent politique. D'un côté, le Brésil et l'Indonésie, qui sont membres du G20, avec

un PIB respectif de 9 821 USD par habitant pour le Brésil et de 3 847 USD par habitant pour l'Indonésie, et de l'autre côté, la RDC, avec un PIB de 463 USD par habitant (Atlasocio, 2019). Il en ressort qu'en ce qui concerne les responsabilités dans la préservation des forêts, le Brésil et l'Indonésie n'ont pas les mêmes intérêts dans la longue durée que la RDC, car le Brésil en particulier est véritablement un État émergent qui semble porter toute l'économie d'Amérique latine et qui tient à garder cette position, non sans influencer sur la préservation de ses forêts tropicales (voire la politique amorcée par Jair Bolsonaro). Quant à l'Indonésie, elle aspire également à plus d'industrialisation, entraînant des pressions sur ses forêts, pour accroître ses possibilités extractives capables de soutenir son modèle de développement. Ces pressions sur les forêts indonésiennes frôlent aujourd'hui des violations graves des droits de la personne contre certaines de ses populations (cas d'accaparement des terres des populations papoues) (National Geographic, 2022). Par ailleurs, l'Indonésie et le Brésil sont intéressés par le marché congolais des ressources naturelles (Desk-Eco, 2023). Cet intérêt stratégique pourrait constituer une opportunité pour la RDC de tirer profit de l'expérience de ces deux États en matière de coopération économique sur des bases gagnant-gagnant, notamment par un transfert des technologies de la part de ces deux pays qui ont fait des progrès en matière de gestion et de dotation en infrastructures publiques de base. Cette coopération se caractérise en général par l'absence des conditionnalités politiques (obligation d'une gouvernance démocratique) et financières (aides publiques assorties

des intérêts exorbitants) parfois contre-productives dans le contexte de la coopération Nord-Sud. Face à cette particularité de la coopération respectueuse des souverainetés des États parties, peut-on en déduire que l'accord signé à Bali en Indonésie en 2022 pourrait exhumer l'esprit de la Conférence de Bandung de 1955 ? Y réfléchir s'avère opportun.

Vers un Bandung climatique ? Réflexions opportunes à un nouvel ordre climatique issu de l'Accord tripartite RDC- Indonésie-Brésil

Une mise en perspective historique de la Conférence afro-asiatique de Bandung s'avère importante avant d'en analyser les implications et/ou similarités contemporaines. En effet, « la Conférence afro-asiatique de Bandung a été instaurée par la Birmanie (Myanmar), le Ceylan (Sri Lanka), l'Inde, l'Indonésie et le Pakistan. Elle s'est réunie à Bandung, en Indonésie, du 18 au 24 avril 1955 (...) Face aux blocs capitaliste et communiste, les participants à la conférence de Bandung expriment leur opposition à toute forme de colonialisme. La Conférence afro-asiatique a étudié le rôle de l'Asie et de l'Afrique

Ban

et a examiné les moyens grâce auxquels les peuples des pays représentés peuvent réaliser la coopération économique, culturelle et politique la plus étroite » (Perspective Monde, 2023). Le Communiqué final de la Conférence de Bandung avait entre autres objectifs reconnu la nécessité urgente d'encourager le développement économique de la zone afro-asiatique (...) sur la base des intérêts mutuels et du respect de la souveraineté nationale (...). Les États s'étaient également accordé une assistance technique, dans toute la mesure du possible, sous forme d'experts, de projets pilotes, de matériel de démonstration, d'échanges de documentation, d'établissement d'instituts de recherche et de formation nationaux et — si possible — régionaux qui prodigueront leurs connaissances techniques et scientifiques en coopération avec les organismes internationaux existants. La Conférence avait également souligné l'importance du développement de l'utilisation pacifique de l'énergie atomique et s'était félicitée de l'initiative des puissances principalement intéressées qui ont offert de fournir des informations dans ce domaine (Conférence de Bandung, Communiqué final, 1955).

Au regard de ces divers points historiques ayant figuré dans le volet économique du Communiqué final de la Conférence de Bandung de 1955, deux commentaires saillants sont à relever quant à la tendance d'une exhumation contemporaine de l'esprit de cette conférence dans l'accord tripartite RDC-Indonésie-Brésil signé le 14 novembre 2022 à Bali.

D'une part, le communiqué final de la Conférence de Bandung semble mettre un accent sur l'économie comme moteur sociohistorique du progrès des peuples en y plaçant ses priorités dans un contexte particulier de la décolonisation marqué par la volonté de rattraper le retard de développement socioéconomique entre les États (Peemans, 2022). Soixante-huit ans après la Conférence de Bandung, son esprit semble ressurgir dans plusieurs accords de coopération Sud-Sud (cas emblématique du BRICS [Brésil, Russie, Chine, Inde et Afrique du Sud]) et spécialement de l'accord tripartite RDC-Indonésie-Brésil sous analyse. Cet accord tripartite est intéressant dans la mesure où il touche sur le défi environnemental qui a montré les limites du paradigme de l'économie classique dont le modèle de croissance était fondé sur le caractère inépuisable des ressources naturelles. En mettant leurs efforts ensemble pour protéger les forêts de leurs bassins respectifs en contrepartie d'un paiement juste et équitable pour leur développement économique, l'accord semble faire avancer l'esprit de la Conférence de Bandung en faisant du défi environnemental la nouvelle ligne politique des « non-engagés » dans les grandes négociations sur le climat.

D'autre part, dans une perspective visant à trouver une solution aux problèmes énergétiques qui sont au cœur des projets économiques, la conférence de Bandung avait clairement défini deux priorités, à savoir, d'une part, « l'échange d'informations dans le domaine du pétrole qui peut aboutir à l'élaboration d'une politique commune »¹ (sans doute ce point a dicté l'avènement de l'OPEP², créée cinq ans après la conférence de Bandung, soit en 1960) et d'autre part, « l'importance du développement de l'utilisation pacifique de l'énergie atomique »³. L'enjeu de l'énergie atomique n'avait donc pas échappé à l'attention des pays signataires du Communiqué final de Bandung. Revenant à l'accord tripartite RDC-Indonésie-Brésil, l'on est en voie de croire que cet accord pourrait conduire à la promotion du nucléaire civil, une voie médiane qui peut diminuer, relativement, la pression sur les forêts, bien que le caractère durable de l'énergie nucléaire divise encore profondément les scientifiques. À ce jour, la RDC n'a pas pu maintenir son projet d'un réacteur nucléaire amorcé en 1973 et abandonné en 1994 à Kinshasa. L'Indonésie a des projets avancés pour mettre en place des centrales nucléaires civiles aux fins de son autonomie énergétique tandis que le Brésil est très avancé dans l'exploitation effective d'une telle énergie.

L'enjeu ultime pour la tripartite RDC-Indonésie-Brésil : neutraliser les rivalités bipolaires Chine-Occident dans les négociations internationales sur le climat

En conclusion, cet accord tripartite entre la RDC, l'Indonésie et le Brésil représente une évolution importante de la coopération Sud-Sud (re)émergente, telle que mise en œuvre lors de la Conférence de Bandung. Il s'inscrit dans un contexte en mutation, marqué par les bouleversements économiques actuels, en particulier l'émergence de nouvelles puissances internationales comme la Chine, un acteur difficile à classer dans le contexte de l'héritage tiers-mondiste, en particulier en ce qui concerne les problématiques climatiques qui perturbent la préservation des forêts. Le défi géopolitique

1. Lire à ce sujet le point 9 du Communiqué final de la Conférence de Bandung.

2. Organisation des pays exportateurs de pétrole.

3. À propos de l'énergie atomique, lire le point 19 du Communiqué final de la conférence de Bandung.

majeur pour cette alliance tripartite RDC-Indonésie-Brésil consiste à influencer les deux grands pollueurs mondiaux, la Chine et l'Occident (États-Unis et Union européenne), en se basant sur des préoccupations tangibles au pouvoir écologique de leurs bassins forestiers respectifs. En se positionnant comme un nouveau leader du camp des « non-alignés » et en travaillant à neutraliser les rivalités entre la Chine et l'Occident, cette alliance tripartite peut jouer un rôle déterminant dans la réalisation des aspirations du Sud de manière contraignante, en surmontant les blocages récurrents lors des négociations internationales sur le climat. Ainsi, l'accord tripartite RDC-Indonésie-Brésil se présente comme une réponse stratégique aux enjeux géopolitiques contemporains, en cherchant à forger une voie de rechange dans le cadre de la coopération climatique mondiale et à surmonter les divisions entre les puissances émergentes et les pays industrialisés. Cette alliance ambitieuse vise à influencer les dynamiques internationales et à promouvoir une approche plus équilibrée et contraignante dans la recherche de solutions pour préserver les forêts tropicales et faire face aux défis du changement climatique.

RÉFÉRENCES

ATLASOCIO (2019). Classement des États du monde par PIB par habitant. Repéré à <https://atlasocio.com/classements/economie/pib/classement-etats-par-produit-interieur-brut-par-habitant-monde.php>

Aykut, S. C. et Dahan, A. (2014). « Les négociations climatiques : vingt ans d'aveuglement ? », *CERISCOPE Environnement*, 2014, consulté le 2 mars 2023. Repéré à <http://ceriscope.sciences-po.fr/environnement/content/part3/les-negociations-climatiques-vingt-ans-d-aveuglement>

Chartier, L. (2003). *Mesurer l'insaisissable. Méthode d'analyse du discours de presse*, Québec, Presses universitaires de Québec.

Conférence De Bandung (1995). Communiqué final. Repéré à <https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMDictionnaire?iddictionnaire=1458>

Desk-Eco (2023). « Partenariat RDC-Indonésie-Brésil : Eve Bazaïba annonce le début des travaux des experts en février 2023. » Repéré à <https://deskeco.com/2023/01/20/partenariat-rdc-indonesie-bresil-eve-bazaiba-annonce-le-debut-des-travaux-des-experts-en-fevrier>

Journal des nations (2022). « Sommet G20 : La RDC, le Brésil et l'Indonésie scellent un accord pour tirer profit du paiement-compensation des pays pollueurs du climat ». Repéré à <https://journaldesnations.net/sommet-g20-la-rdc-le-bresil-et-lindonesie-scellent-un-accord-pour-tirer-profit-du-paiement-compensation-des-pays-pollueurs-du-climat/>

National Geographic (2022). « En Indonésie, la révolte méconnue des papous. » Repéré à <https://www.nationalgeographic.fr/histoire/2022/10/en-indonesie-la-revolte-meconnue-des-papous>

Peemans, J. Ph. (2002). *Le développement des peuples face à la modernisation du monde. Essai sur les rapports entre l'évolution des théories du développement et les histoires du développement réel dans la seconde moitié du XX^e siècle*. Louvain-la-Neuve, Paris : Academia-Bruylant : L'Harmattan.

Perspective Monde (1995). Conférence afro-asiatique de Bandung. Repéré à <https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMDictionnaire?iddictionnaire=1458>

TV5MONDE (2022). « À la COP27, nous voulons quitter l'étape des intentions », prévient Eve Bazaïba, ministre de l'Environnement de la RDC. » Repéré à <https://information.tv5monde.com/afrique/la-cop27-nous-voulons-quitter-l-etape-des-intentions-previent-eve-bazaiba-ministre-de-l>

VOA-Afrique (2022). « Brésil, Indonésie et RDC signent un partenariat sur la préservation forestière ». Repéré à <https://www.voafrique.com/a/climat-br%C3%A9sil-indon%C3%A9sie-et-rdc-congo-signent-un-partenariat-sur-la-pr%C3%A9servation-foresti%C3%A8re/6833949.html>



Le Climatoscope, bien plus qu'une revue

Des événements de vulgarisation gratuits et ouverts au public

- Bar des sciences
- Dialogues pour le climat
- Conférences
- Webinaires



Suivez nos événements et
nos publications sur notre
page Facebook

CLIMATOSCOPE.CA



Les Jeunes pousses

Les travaux de recherche réalisés par les étudiants et les étudiantes à la maîtrise et au doctorat sont des éléments essentiels à la production des données scientifiques des universités. Sous l'encadrement de leurs directeurs et directrices de recherche, les membres de la communauté étudiante se forment aux méthodes de recherche documentaire, à la rigueur de la conception des expériences et à l'exactitude de l'analyse des données, tout en participant à l'émergence de nouvelles connaissances. Ces pages sont dédiées à la présentation de travaux de recherche de la relève de la communauté scientifique, les « jeunes pousses ».

LA NATURE FAIT BIEN LES CHOSES

Utiliser les propriétés de la nature pour limiter les risques d'inondation

Stéphanie Paradis-Léger, Université de Sherbrooke

Les projections climatiques pour l'est du Canada prévoient une amplification de la fréquence et de la magnitude des inondations, notamment sous l'effet d'averses torrentielles et de fonte rapide des neiges. Face à ces nouvelles réalités, les infrastructures classiques, comme les barrages et les murs de retenue, doivent être repensées pour offrir plus de flexibilité d'adaptation.

Le concept de solutions fondées sur la nature repose sur la mise à contribution des processus naturels afin de résoudre des enjeux sociaux comme l'atténuation des risques d'inondation et d'érosion, mais aussi des enjeux liés au développement socio-économique, comme les îlots de chaleur.

Cette étude évalue la stratégie d'aménagement fondée sur la nature la plus appropriée pour le bassin versant de la Rivière-à-la-Truite (Témiscouata) afin d'atténuer les risques d'inondation. L'analyse des techniques liées aux aménagements naturels démontre que celles-ci représentent une solution de rechange viable aux infrastructures classiques, malgré certaines limitations techniques et conceptuelles. Les stratégies d'aména-

ment proposées constituent des outils d'aide à la décision pour les intervenants locaux afin d'élaborer un plan d'action avisé pour l'atténuation des risques d'inondation dans la région.

Pour lire le document :

Stéphanie Paradis-Léger (2023). *Planification de stratégies d'aménagement du territoire fondées sur la nature pour l'atténuation des risques d'inondation : étude de cas du bassin versant de la Rivière-à-la-Truite* [essai en environnement, Université de Sherbrooke]. Savoirs UdeS, 170 pages.



Crédit photo : Boréal Rivière Saint-Charles
parc Chauveau juillet 2009

DES MILLÉNAIRES D'ADAPTATION

Menaces sur la pratique ancestrale du pastoralisme au Sahel

Bassirou Bâ, Université de Sherbrooke

Le pastoralisme est une forme d'élevage du bétail, basée sur l'utilisation des pâturages naturels (élevage extensif), encore très développée sur le continent africain (25 % de la population). Dans la région du Sahel, marquée par l'aridité et la pénurie de ressources hydriques et fourragères, les populations pastorales, notamment le peuple Peul, ont acquis une grande aptitude d'adaptation grâce à la mobilité spatiotemporelle de leur bétail rythmée par un cycle saisonnier bien établi.

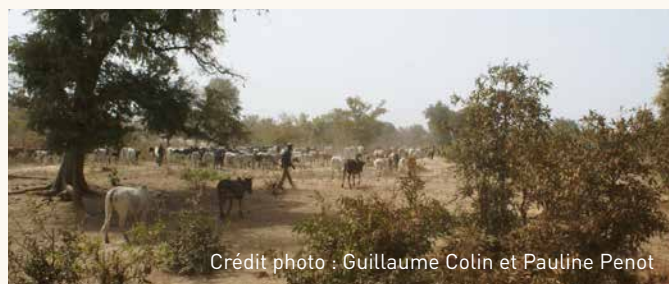
Cependant, l'observation de températures plus chaudes et de pluies irrégulières et inégalement réparties dans l'espace, liée aux changements climatiques, ainsi que la surexploitation des ressources naturelles accentuant la pression sur les écosystèmes contribuent à fragiliser les systèmes pastoraux et à mettre ainsi en péril la survie même des peuples qui en dépendent.

Cet essai identifie les principaux facteurs de vulnérabilité ainsi que leurs multiples enchevêtrements, afin de proposer des stratégies d'adaptation ciblées à même d'accroître la résilience des peuples pastoraux du Sahel.

Des recommandations sont émises à l'endroit des autorités compétentes des pays du Sahel pour permettre le maintien de ce mode de vie ancestral.

Pour lire le document :

Bassirou Bâ (2021). [*Quelles capacités d'adaptation et de résilience des éleveurs transhumants peuls du Sahel face aux mutations du pastoralisme dans un contexte de changements climatiques et d'insécurité ?*](#) [essai en environnement, Université de Sherbrooke]. Savoirs UdeS, 110 pages.



Crédit photo : Guillaume Colin et Pauline Penot

CROISSANCE CONTRE POST-CROISSANCE

Analyse d'un autre monde possible

Charles Duprez, Université du Québec à Montréal

Les sociétés occidentales contemporaines se sont avérées incapables de concilier la croissance continue de la production et de la consommation avec la réduction des inégalités et la durabilité des écosystèmes. Face à cet échec, des critiques radicales prônent l'avènement de sociétés « post-croissance » qui impliquent de dépasser l'horizon et l'idéologie de la croissance économique. Afin de s'affirmer comme une solution crédible, le mouvement de « l'après-croissance » doit surmonter d'importants défis sociaux, politiques et économiques, dont la capacité d'allier diminution des activités économiques et réduction des inégalités.

Ce mémoire analyse les propositions en faveur de sociétés post-croissance en approfondissant le concept de régime d'inégalités développé par Piketty. Ce concept met en lumière la structure des inégalités et le rôle idéologique de la croissance pour justifier l'existence de ces inégalités. Il ressort de ce travail que les propositions de la post-croissance s'accordent avec les principes de la justice

distributive, qui sont également des principes constitutifs du système de valeurs des sociétés capitalistes contemporaines. Cette continuité des systèmes de valeurs laisse entrevoir une possibilité pour la post-croissance de s'imposer comme base d'un nouveau compromis social-écologique.

Pour lire le document :

Charles Duprez (2022). [*Justice sociale et transition écologique : la réponse de la post-croissance aux crises des régimes d'inégalités capitalistes*](#) [mémoire en sciences de la gestion, Université du Québec à Montréal]. 380 pages.

TENSIONS ENTRE OPINION ET INFORMATION

Le rôle des médias d'opinion dans la polarisation du débat sur le climat

Marouane Joundi, Université de Montréal

La question des changements climatiques est un cas d'école en matière de complexité : complexité biophysique des mécanismes et conséquences des changements climatiques ; complexité des solutions à mettre en place et de leur niveau d'acceptabilité sociale. Cet ensemble crée un terrain propice aux tensions, entre la volonté des gouvernements, la volonté des électeurs, la volonté des groupes d'intérêts et ce qui serait nécessaire comme politiques publiques de lutte aux changements climatiques.

Ce mémoire analyse les opinions diffusées dans les médias de Québec, premier groupe médiatique au Québec, au sujet des mobilisations pro-climat pendant les 18 mois qui ont suivis la publication du Rapport du GIEC de 2018. Une analyse mixte (quantitative, qualitative, argumentative et rhétorique) d'un corpus varié (chroniques, émissions

télévisées, entrevues radiophoniques avec des activistes) montre que les opinions diffusées sont principalement en désaccord avec les mobilisations. Cependant, l'observation de terrains d'entente, de nuances et de rhétoriques positives permettent de relativiser ce portrait et aide à tracer des pistes de dépoliarisation du débat face au problème urgent des changements climatiques.

Pour lire le document :

Marouane Joundi (2022). *Québecor et les écologistes : Polémique, polarisation et pistes de dépoliarisation* [mémoire en science politique, Université de Montréal]. Papyrus, 168 pages.

L'ADAPTATION POUR TOUS ET PARTOUT

Mise en œuvre des plans d'adaptation dans les petites municipalités du Québec

Kamille Bareil-Parenteau, Université de Sherbrooke

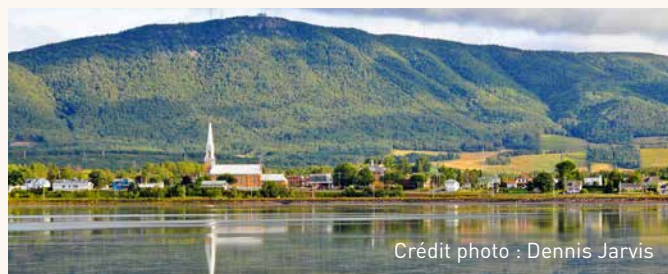
Les niveaux actuels de gaz à effet de serre dans l'atmosphère entraînent déjà des modifications néfastes du climat qui nécessitent des stratégies d'adaptation à ces nouvelles réalités climatiques. Au Québec, les différents programmes de lutte aux changements climatiques couvrent environ 80 % de la population, mais moins de 10 % des municipalités de la province.

Dans le but ultime d'outiller les acteurs municipaux avec une approche d'adaptation appropriée, l'objectif principal de cet essai est d'évaluer l'applicabilité des approches existantes d'adaptation aux changements climatiques aux contextes des petites municipalités du Québec (< 10 000 habitants). Élus ou gestionnaires de treize municipalités et sept MRC ont été consultés et une analyse multicritères de l'applicabilité de cinq approches d'adaptation a été effectuée. À partir de ces résultats, l'approche développée par l'organisation internationale C40 Cities Climate Leadership Group ainsi que celle du ministère de la Sécurité publique apparaissent les plus appropriées aux petites municipalités.

Entre autres recommandations, des changements profonds sur le plan national, dont une vision cohérente et un partenariat régional, sont nécessaires afin que les stratégies municipales climatiques soient mises en œuvre efficacement.

Pour lire le document :

Kamille Bareil-Parenteau (2023). *Faire face aux changements climatiques dans les petites municipalités québécoises : analyse de l'applicabilité des approches d'adaptation* [essai en environnement, Université de Sherbrooke]. Savoirs UdeS, 124 pages.



Crédit photo : Dennis Jarvis

QUELLE DIFFÉRENCE FAIT 1°C?

Analyse des effets de la température sur le vivant à plusieurs échelles de temps et d'espace

Azénor Bideault, Université de Sherbrooke

La température est un facteur abiotique (physico-chimique, non biologique) majeur pour le monde vivant : elle induit un fort gradient latitudinal sur la biodiversité (augmentation de la biodiversité des pôles vers l'équateur), varie dans le temps, et a des effets directs et indirects à de multiples niveaux d'organisation, de l'individu à l'écosystème. Dans le contexte des changements climatiques, il est essentiel de saisir les nombreux effets de la température sur le fonctionnement des communautés écologiques.

Cette thèse étudie comment les espèces et leurs interactions trophiques (chaîne alimentaire) sont modifiées par la température à 1) différentes échelles spatiales, du local au global ; 2) différentes échelles de temps, écologique et évolutif ; et 3) différents niveaux d'organisation, des populations aux communautés, avec des approches théoriques et empiriques.

En particulier, ces résultats montrent, pour les micro-organismes, l'existence d'une limite adaptative à la température, guidée par les limites thermodynamiques

de la physicochimie du vivant. Ces travaux ouvrent de nouvelles pistes de réflexion dans la compréhension mécaniste (liens de cause à effet) des effets de la température sur la dynamique des réseaux trophiques.

Pour lire le document :

Azénor Bideault (2021). *Effets de la température sur les interactions trophiques : une perspective à différentes échelles spatiales, temporelles et organisationnelles* [thèse en biologie, Université de Sherbrooke]. Savoirs UdeS, 293 pages.



Crédit photo : Annette Dubois

ÇA JETTE UN FROID

Un outil pour optimiser l'utilisation des véhicules électriques en conditions hivernales

David Ramsey Herrera, Université de Lille et Université du Québec à Trois Rivières

Les véhicules électriques (VE) représentent une solution pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, en particulier lorsque le mix énergétique électrique est faible en carbone. Leur développement reste limité par leur autonomie et les effets des conditions climatiques sur leurs performances : 1) les températures extrêmes diminuent la performance et l'autonomie des batteries ; 2) les conditions de conduite hivernales augmentent la consommation d'énergie ; 3) le chauffage de l'habitacle utilise l'énergie de la batterie. L'ensemble de ces facteurs peut réduire jusqu'à plus de 50 % l'autonomie des VE sous des conditions climatiques sévères.

L'objectif de cette thèse est de développer un outil de simulation flexible d'un VE qui étudie les performances énergétiques du VE dans diverses conditions climatiques : température ambiante, humidité relative et état du ciel. Ainsi, une approche de modélisation systémique est adoptée, afin de considérer les interactions dynamiques entre les sous-systèmes (autonomie, traction, chauffage).

L'outil de simulation conçu permet de réaliser des études énergétiques utiles à son utilisation quotidienne : analyse de la fréquence et/ou de l'heure de recharge suivant la saison ; durée de la recharge suivant la température.

Pour lire le document :

David Ramsey (2021). *Simulation d'un véhicule électrique et son environnement pour étudier la consommation d'énergie sous différentes conditions climatiques*. [thèse en génie électrique, Université de Lille et Université du Québec à Trois-Rivières]. Cognito, 156 p.



Crédit photo : Ivan Radic

Pourquoi la France devrait-elle être à l'avant-garde de la justice climatique ?

La France, le Portugal et l'Espagne sont les trois États membres qui possèdent des territoires dans les régions ultrapériphériques de l'UE. Six des neuf territoires de ce groupe appartiennent à la France, dont quatre sont situés dans les Caraïbes. En outre, sur les treize PTOM de l'UE, six sont liés à la France, six autres aux Pays-Bas et le dernier au Danemark. C'est donc la France qui détient la plus grande part des territoires non souverains de l'UE. Elle est également le seul État membre de l'UE à posséder à la fois des régions ultrapériphériques et des PTOM. Les zones économiques exclusives et les zones maritimes de la France — dont les territoires d'outre-mer représentent 97 % — font d'elle la deuxième puissance maritime du monde (Ferdinand, 2018). Des mesures d'adaptation au climat, telles que la restauration des zones humides, les infrastructures vertes, les améliorations structurelles, et d'autres encore, sont particulièrement nécessaires pour l'Outre-mer (comme ces territoires français non contigus sont nommés par l'administration du pays) alors que le niveau de la mer continue de monter, que les côtes s'érodent, et cela au milieu des défis de développement postcoloniaux en cours, telles que la réduction de la pauvreté entre autres.

Bien que les conditions socio-économiques des territoires français des Caraïbes — Guyane française, Guadeloupe, Martinique et Saint-Martin — soient similaires à celles de la plupart des pays souverains du Sud, leur statut de régions ultrapériphériques de l'UE les empêche de tirer parti de l'aide à laquelle ils pourraient prétendre (Ferdinand, 2018). Prenons l'exemple du Fonds vert pour le climat (FVC), qui « est le mécanisme financier le plus important du régime climatique mondial » (Onifade, 2021). Bien que la France soit le deuxième plus grand contributeur au FVC pour la période 2020-2023, les régions ultrapériphériques françaises ne sont pas en mesure de tirer parti de ces fonds — ou d'autres accords de financement internationaux de ce type — car elles sont politiquement situées dans le Nord global et non considérées comme pays des Suds (Mission permanente de la France auprès des Nations unies à New York, 2020). Cette réalité contribue à ce que les pays et les populations de l'outre-mer soient les plus vulnérables au climat à l'échelle nationale parmi les Français, et sur le plan géopolitique parmi les populations des PEID dans le monde (Ferdinand, 2018). En revendiquant un peu plus de la moitié de la présence géographique postcoloniale de l'UE dans le monde, la France est donc bien placée pour jouer un rôle de chef de file en matière de justice climatique¹, même si elle n'est pas le seul État membre de l'UE à posséder des territoires postcoloniaux.

Définir la justice climatique

La justice climatique est un concept qui formalise que les changements climatiques ne sont pas seulement une question environnementale ou économique, mais qu'ils affectent aussi les moyens de subsistance des populations avec des implications sociales et de justice à la fois dans et entre les pays (Sultana, 2021). En outre, la justice climatique exige qu'une plus grande attention soit accordée « à la façon dont les changements climatiques affectent les personnes de manière différente, inégale et disproportionnée, ainsi qu'à la réparation des injustices qui en résultent de manière juste et équitable » avec les « interventions d'adaptation ou d'atténuation poursuivies » (Sultana, 2021). La justice climatique offre donc un cadre à travers lequel la crise climatique peut être abordée tout en créant simultanément des opportunités pour s'efforcer d'atteindre un monde postcolonial plus équitable, plus inclusif et plus juste — à l'échelle locale, nationale, régionale et internationale.

À cette fin, l'Accord de Paris a été le premier traité mondial à mentionner le concept de justice climatique. Il a également appelé à davantage de mesures d'adaptation au climat de la part des pays en développement, ainsi qu'à une réduction des émissions de carbone par le biais d'engagements volontaires de la part de tous les pays, indépendamment de leur niveau de développement ou de leur taille (Onifade, 2021). Parallèlement, si l'Accord de Paris encourageait les pays développés à soutenir financièrement les besoins d'adaptation des pays en développement, il n'était pas obligatoire (Onifade, 2021). En outre, alors que l'atténuation est une question qui a mieux réussi à obtenir un soutien géopolitique pour une action collective, l'adaptation aux changements climatiques a parfois été considérée comme une question nationale qui relève plutôt de la responsabilité des États-nations individuels (Barrett, 2012; Onifade, 2021). Onifade (2021) affirme donc que « la souveraineté de l'État semble être un défi fondamental pour la justice climatique ». Si tel est le cas, la responsabilité institutionnelle des mesures d'adaptation au climat dans les territoires non souverains des régions ultrapériphériques de l'UE incomberait alors à l'État européen continental associé, en dépit du fait que les impacts des changements climatiques sont ressentis de manière plus aiguë au niveau infranational dans les communautés locales situées dans l'ensemble des régions ultrapériphériques.

Pour être clair, la justice climatique n'a rien à voir avec le fait de blâmer ou d'ostraciser. Il s'agit plutôt de préserver, au sein des pays, le bien-être des personnes et des

1. Cet article s'appuie sur l'analyse de la justice climatique de Ferdinand (2018) pour l'outre-mer français et propose une approche multiéchelles qui intègre également plusieurs de ses arguments initiaux.

communautés locales marginalisées afin qu'elles puissent s'épanouir physiquement, socialement et économiquement dès aujourd'hui et à l'avenir (Onifade, 2021). En ce qui concerne les Caraïbes françaises, cela nécessiterait une évaluation institutionnelle des structures de gouvernance postcoloniales existantes afin de déterminer si des considérations politico-économiques favorisent ou entravent les efforts de planification et de mise en œuvre d'une adaptation climatique résiliente — comme une meilleure gestion des terres et de l'eau, des améliorations structurelles, des infrastructures vertes, une diversification des cultures, etc. — en utilisant une approche multiéchelles (Ferdinand, 2018 ; Onifade, 2021).

Une approche multiéchelles de l'adaptation au climat

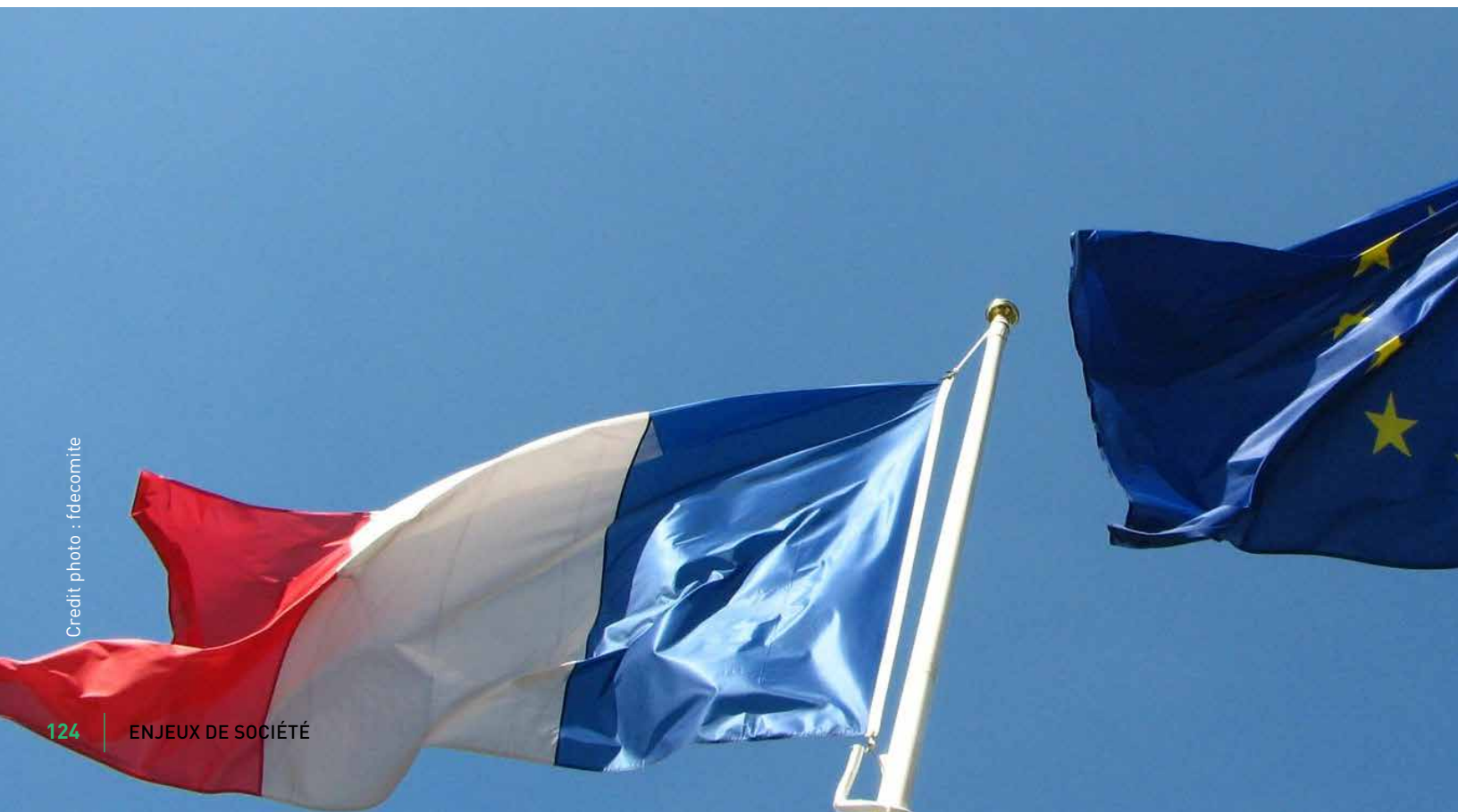
Une approche multiéchelles de l'adaptation aux changements climatiques explore l'interaction entre les niveaux de gouvernance mondiale, nationale et infranationale dans leur capacité à réduire les vulnérabilités climatiques des personnes et des communautés les plus touchées mais les moins bien équipées pour répondre au changement climatique (Barrett 2012). Dans le même ordre d'idées, la section « Gouvernance et politiques » du sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) indique : « Une action climatique efficace est rendue possible par un engagement politique, une gouvernance

multiniveaux bien alignée, des cadres institutionnels, des lois, des politiques et des stratégies, et un meilleur accès au financement et à la technologie » (GIEC AR6 SYR, 2023, p. 34). Et le rapport se poursuit ainsi :

« Une gouvernance efficace à plusieurs niveaux pour l'atténuation, l'adaptation, la gestion des risques et le développement résilient aux changements climatiques est rendue possible par des processus décisionnels inclusifs qui donnent la priorité à l'équité et à la justice dans la planification et la mise en œuvre, l'allocation de ressources appropriées, l'examen institutionnel, et le suivi et l'évaluation » (GIEC AR6 SYR, 2023, p. 34).

Ainsi, la mesure dans laquelle les structures, les politiques et les processus intergouvernementaux s'alignent ou ne s'alignent pas peut avoir un impact sur l'efficacité des mesures d'action climatique — comme les approches d'adaptation au climat mentionnées ci-dessus — conçues et exécutées. Si ces éléments structurels ne sont pas pris en compte, les pays des régions ultrapériphériques de l'UE resteront incapables d'accéder à certains instruments financiers mondiaux (comme le Fonds vert pour le climat), ce qui pourrait accentuer leur vulnérabilité climatique au lieu de la réduire.

Au niveau national, la France engage ses régions et ses localités dans des efforts de planification de l'adaptation aux changements climatiques depuis le début des



années 2000. En 2019, le Haut conseil pour le climat (HCC) a été créé en tant qu'organisme indépendant pour suivre les progrès des politiques publiques et des mesures d'atténuation selon l'Accord de Paris de 2015. Le HCC a conclu que : « en tant que première ligne sur les questions climatiques, les régions doivent jouer un rôle important dans la coordination des actions entre les différents niveaux territoriaux et la gouvernance territoriale du climat », bien qu'il ne soit pas évident de savoir si les régions ultrapériphériques de France étaient également incluses dans cette référence (Climate Chance, 2021). En conséquence, une attention concertée sur l'arrangement politique et institutionnel unique des régions ultrapériphériques françaises dans les Caraïbes pourrait être utile pour évaluer leur capacité à planifier et à mettre en œuvre des mesures d'adaptation aux changements climatiques robustes, étant donné leur plus grande exposition à l'intensification des saisons cycloniques, à l'élévation du niveau de la mer et à d'autres menaces liées au climat, par rapport à leurs homologues européennes.

En particulier, l'Agence française de développement (AFD) a mis en place une initiative dite de « stratégie des trois océans »² depuis 2019 pour promouvoir l'intégration régionale des activités d'aide étrangère du pays, y compris la résilience climatique. Néanmoins, il semble y avoir une contradiction inhérente entre la façon dont cette stratégie engage la France en d'outre-mer par rapport à ses relations avec les nations souveraines dans les régions où elle coordonne ses efforts. Par exemple, la plupart des financements de la stratégie de l'AFD pour l'océan

Atlantique prennent la forme de prêts au développement plutôt que de subventions gouvernementales entre le gouvernement central et les gouvernements locaux (régionaux). L'AFD a engagé 192 millions d'euros pour la Martinique en 2021, dont 152 millions d'euros sous forme de prêts au secteur public et 38 millions d'euros sous forme de prêts au secteur privé (Agence française de développement, n.d.). Les deux millions d'euros restants sont des subventions publiques. La Guadeloupe a également reçu 84 millions d'euros cette année-là, dont seulement trois millions sous forme de subventions. En comparaison, la République dominicaine, en tant que nation souveraine, a reçu 86 millions d'euros en prêts d'aide étrangère de la France, avec un montant nominal de 0,2 million d'euros en subventions (Agence française de développement, n.d.). Il n'est pas certain que les départements métropolitains géographiquement reliés, comme celui du Rhône ou de Paris, aient une relation intergouvernementale similaire avec le gouvernement central, mais le fait que les distributions de prêts et de subventions pour les départements de la Martinique et de la Guadeloupe ne se distinguent pas d'un programme d'aide étrangère à un pays indépendant voisin mériterait une enquête plus approfondie. Le fait de soumettre ses propres départements infranationaux à un tel endettement, en particulier ceux qui sont les plus exposés aux dangers des phénomènes météorologiques extrêmes, semble souligner la probabilité que la France d'outre-mer existe en dehors de l'État français plutôt qu'en tant que composante de celui-ci. Il semble donc pertinent d'évaluer la relation entre le gouvernement central français et ses régions ultrapériphériques à travers le prisme de la justice climatique.

Conclusion

Le monde se trouve à un moment critique où diverses réponses aux changements climatiques sont plus que jamais nécessaires, et cela à de multiples échelles (Barrett, 2021). En particulier, les pays touchés qui n'appartiennent pas aux catégories traditionnelles d'États « souverains » et « non souverains » se trouvent dans une position précaire en raison de leur statut d'extension à l'étranger d'un pays du Nord global. Des exemples antérieurs, tels que le Fonds vert pour le climat, ont révélé que cet arrangement institutionnel postcolonial les empêche d'être admissibles à certaines ressources financières mondiales, bien que leurs conditions environnementales, économiques et sociales reflètent davantage celles des Suds. La France, en tant que pays du Nord global avec 12 territoires et 2,6 millions de citoyens dans les Suds, aurait l'occasion d'étendre son leadership

2. La France possède également des départements et territoires d'outre-mer dans les régions de l'océan Indien et de l'océan Pacifique, en plus des territoires français des Caraïbes dans la région de l'océan Atlantique.



mondial sur la réponse aux changements climatiques en travaillant plus intentionnellement avec ses régions administratives d'outre-mer dans les Caraïbes (où la plupart de ses régions non souveraines sont situées) par le biais d'une approche de justice climatique.

Plus précisément, une étude future pourrait porter sur les points suivants :

- la question de savoir si la France pourrait aider tous les États éligibles — comme les régions ultrapériphériques de l'UE — à accéder aux outils de financement de la lutte contre le changement climatique au niveau mondial, d'un point de vue géopolitique ; si ou comment la France métropolitaine pourrait rationaliser les arrangements institutionnels du gouvernement central avec la France d'outre-mer au niveau national ; et
- la question de savoir si ou comment la France métropolitaine pourrait promouvoir des mesures d'adaptation aux changements climatiques importantes, adaptées au contexte et résilientes dans ses régions ultrapériphériques au niveau local.

Bien qu'elles ne soient pas exhaustives, les conclusions de ces recherches futures pourraient indiquer de nouvelles voies à suivre, où les impacts distincts des changements climatiques sur l'outre-mer français seraient mieux reconnus et pris en compte, alors que la France s'efforce de préserver le bien-être de tous les citoyens français, qu'ils se trouvent en Europe ou à l'étranger. Il s'agit là d'une question de justice climatique.

RÉFÉRENCES

Agence française de Développement. (n.d.). *Les trois océans.* <https://www.afd.fr/fr/ressources/strategie-trois-occeans>

Barrett, S. (2013). The necessity of a multiscalar analysis of climate justice. *Progress in Human Geography*, 37(2), 215–233. <https://doi.org/10.1177/0309132512448270>

Climate Chance. (2021). France : case study on climate multi-level governance. https://www.climate-chance.org/wp-content/uploads/2021/03/cs_france_eng_v2-2.pdf

Ferdinand, M. (2018). Subnational climate justice for the French Outre-mer: postcolonial politics and geography of an epistemic shift. *Island Studies Journal*, 13(1), 119–134. <https://doi.org/10.24043/isj.49>

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (2023). Rapport de synthèse du GIEC sixième (AR6). <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

Onifade, T. T. (2021). Climate justice under the Paris Agreement: framework and substance. *Carbon & Climate Law Review (CCLR)*, 2021(3), 233–247.

Permanent Mission of France to the United Nations in New York. (2020, April 1). *Financing the fight against climate change.* <https://onu.delegfrance.org/Financing-the-fight-against-climate-change>

Robinson, S.A. (2018). Adapting to climate change at the national level in Caribbean small Island developing states. *Island Studies Journal*, 13(1), 79–100. <https://doi.org/10.24043/isj.59>

Sultana, F. (2021). Critical climate justice. *The Geographical Journal*, 188, 118–124. <https://doi.org/10.1111/geoj.12417>

United Nations (UN) Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2020). *Natural Disasters in Latin America and the Caribbean, 2000-2019.* https://www.humanitarianresponse.info/sites/www.humanitarianresponse.info/files/documents/files/20191203-ocha-desastres_naturels.pdf



Credit photo : Nataïe Marchant



Crédit photo : Can Pac Swire

Enjeux de société

PARLER « ART ÉCOLOGIQUE » EN CLASSE POUR SUSCITER L'INTÉRÊT ET LA MOBILISATION ENVIRONNEMENTALE

Maia Morel

Professeure agrégée
Faculté d'éducation
Université de Sherbrooke

Le monde de l'éducation se préoccupe de plus en plus de la mission de l'école, qui est aujourd'hui celle de préparer l'élève à acquérir des apprentissages s'inscrivant dans des problématiques proches de la vie et dont les finalités débordent largement du cadre de la classe (Ministère de l'Éducation, 2006, Primaire, Domaines généraux de formation, p. 42). Ce positionnement est soutenu par la recherche, qui vise à amener les élèves à réfléchir à de grands enjeux contemporains, des questions souvent traitées dans le cadre des « éducations à » (à la citoyenneté, à la santé, à la biodiversité...), ainsi qu'à participer de manière active, responsable et critique à la vie sociale. C'est dans ce contexte que nous nous sommes penchées sur l'apport des disciplines scolaires (en l'occurrence des arts plastiques) au « développement d'une démocratie participative, au renforcement d'un pouvoir citoyen » (Sauvé, 2009, p. 6).

Nous souhaitons montrer comment, dans ce travail de réflexion et de mobilisation aux causes sociales, l'art « fait sa part », et ce, par l'engagement des artistes, et tout particulièrement des artistes contemporains, dans la vie citoyenne et les débats de société (Paquet et Rouleau, 2022). En nous appuyant sur l'idée que l'art a un pouvoir particulier de sensibilisation aux questions de société, nous apporterons quelques exemples de productions artistiques axées sur la réflexion et l'action environnementales avant de rappeler comment ce travail peut trouver son champ d'application à l'école.

Vers un art socialement engagé

Au cours des deux derniers siècles, le domaine des arts visuels a connu une série de transformations qui ont complètement révolutionné ses pratiques et son insertion sociale (Morel, 2015).

La première transformation est d'ordre technique : commencée au 19^e siècle avec l'invention du tube de peinture souple et du chevalet de campagne permettant la mobilité de l'artiste, elle se poursuit aujourd'hui avec une multiplication des matériaux, des outils et des techniques qui ouvre à toutes les expérimentations (Zarka, 2010). La deuxième est esthétique : libérés au 19^e siècle du diktat figuratif grâce à l'apparition de la photographie, les arts se sont par la suite affranchis de l'idée traditionnelle du « beau » pour privilégier l'effet émotionnel que l'œuvre peut avoir sur la personne qui s'y trouve exposée. Enfin, la plus grande transformation est d'ordre social : autrefois soumis aux pouvoirs (financiers, religieux, universitaires), l'artiste est devenu peu à peu une personne citoyenne libre de ses choix — sans renoncer totalement, il est vrai, au clientélisme et au mercantilisme. C'est ce nouveau statut qui amène de plus en plus d'artistes à s'engager dans le débat public autour de ce qu'il est convenu d'appeler les questions socialement vives (QSV) au rang desquelles se situent nombre de problématiques environnementales (Simonneaux et Legardez, 2011).

L'œuvre d'art comme catalyseur

L'art peut-il changer le monde ? La question est controversée (Ardenne, 2019), mais le fait est que le recours au sensible lui permet de toucher un public qui se montre peu ou pas réceptif aux argumentations rationnelles. L'œuvre d'art joue en quelque sorte un rôle de catalyseur : l'émotion qu'elle provoque, qui peut s'accompagner d'étonnement, voire d'incompréhension, n'est pas porteuse d'informations. Elle est en soi une forme de connaissance immédiate et durable. Elle favorise ou provoque des mécanismes de recomposition cognitive qui mènent à remettre en cause les cadres conceptuels existants chez l'individu et à l'ouvrir à d'autres solutions.

L'artiste en lanceur ou lanceuse d'alerte

Fort de ce pouvoir, l'artiste se veut de plus en plus présent dans l'espace public et il est devenu courant qu'il se voie comme un lanceur d'alerte ou comme un éveilleur de conscience (Zask, 2007). Son œuvre devient dès lors une composante active de notre espace physique, mais aussi culturel. Si l'on nous permet ce jeu de mots, nous dirons qu'une telle œuvre d'art réfléchit le monde non seulement parce qu'elle le reflète, mais aussi parce qu'elle le pense, dans la mesure où, à sa manière, elle exprime et transmet une opinion sur lui. L'artiste de rue Banksy est sans doute l'exemple le plus célèbre de cette attitude. Son identité réelle n'est pas connue, son apparence physique non plus, ce qui fait que ses œuvres semblent surgir d'elles-mêmes, comme nées spontanément du contexte et du lieu où elles se trouvent plus que d'une intention humaine délibérée. C'est ainsi que sept œuvres de Banksy (dont il a confirmé être l'auteur) sont apparues à l'automne 2022 dans différentes villes d'Ukraine détruites par les bombardements russes, devenant aussitôt des symboles de la résistance du pays face à son agresseur.

Une même posture engagée, qui vise à mettre en garde et à mobiliser la société, est présente chez les artistes dont la pratique relève de l'art écologique.

L'art écologique

Les arts plastiques entretiennent de longue date un étroit compagnonnage avec la nature : la peinture et la sculpture l'ont étudiée, imitée, en ont mis en valeur les beautés et exploité les ressources symboliques. On peut ainsi songer aux nombreuses écoles de paysage, souvent teintées de préoccupations identitaires, qui se sont développées aux 19^e et 20^e siècles, comme l'École de l'Hudson (*Hudson River School*) aux États-Unis ou le Groupe des Sept au Canada. L'architecture et l'urbanisme s'en sont également largement inspirés, y voyant une sorte de paradis perdu que des créateurs comme Hundertwasser ont voulu recréer dans leurs réalisations. Apparu dans la seconde moitié du 20^e siècle, le *land art* cherche à renouer le contact entre l'humain et la nature dans ce que celle-ci a de plus matériel. Les œuvres créées, le plus souvent à l'extérieur, font appel à des matériaux naturels. Un des plus célèbres artistes de *land art* canadien est Bill Vazan, dont plusieurs œuvres peuvent être vues au Québec.

Toutefois, si le *land art* est entre autres l'expression d'un besoin de retrouver une sorte de contact viscéral avec les milieux naturels, il n'est pas nécessairement militant. Il en va différemment de l'art écologique, né dans les dernières décennies, qui se définit comme un véritable engagement, celui de créateurs et de créatrices de tous horizons prenant résolution partie pour la cause environnementale [Ardenne, 2019].

Ce combat est mené par des artistes qui cherchent souvent à conjuguer l'appel au sensible, les données objectives et l'analyse scientifique. L'artiste ottavienne Valérie Chartrand, par exemple, déclare dans la présentation de son site (<https://www.valeriechartrand.ca/fr/a-propos/>) :

J'ai toujours été fascinée par les insectes et par ce que leur présence nous dit sur le monde, à la fois d'un point de vue scientifique et métaphorique. Les insectes à travers les âges ont été perçus par diverses cultures comme des symboles et des messagers. Aujourd'hui, l'observation des insectes comme bio-indicateurs parle aussi de l'état de notre écologie

Sa première exposition, *Ruches fantômes*, présentée en 2017, qui sera suivie par d'autres événements consacrés aux insectes, cherche à alerter sur le sort des abeilles (photo 1).

En fonction des territoires et des sensibilités personnelles, c'est de nos jours l'ensemble du patrimoine minéral, végétal ou faunique qui est ainsi concerné par l'art écologique. Nombreux sont également les artistes qui s'intéressent aux milieux aquatiques. Ceci est naturellement lié à la richesse symbolique de l'eau sous ses différentes formes (dormante, courante) et états (pluie, cours d'eau, mers et océans), ainsi qu'à son importance économique et sociale et aux conséquences qu'ont sur elle les changements climatiques (sécheresse, inondations, pollution). Pierre-Étienne Massé nous offre ainsi une occasion de réfléchir aux menaces qui pèsent sur les populations de bélugas (photo 2). Réalisée en collaboration avec des spécialistes du monde de l'environnement (Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins [GREMM] de Tadoussac et Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, à Saint-Hyacinthe), l'œuvre vise à sensibiliser le public à la cause des espèces marines vulnérables ou en danger.



Photo 1. Valérie Chartrand, *Décomposition 1-9*, 2017
Impressions sur film de polyester, 43,2 x 30,5 cm.
Crédit photo : Valérie Chartrand

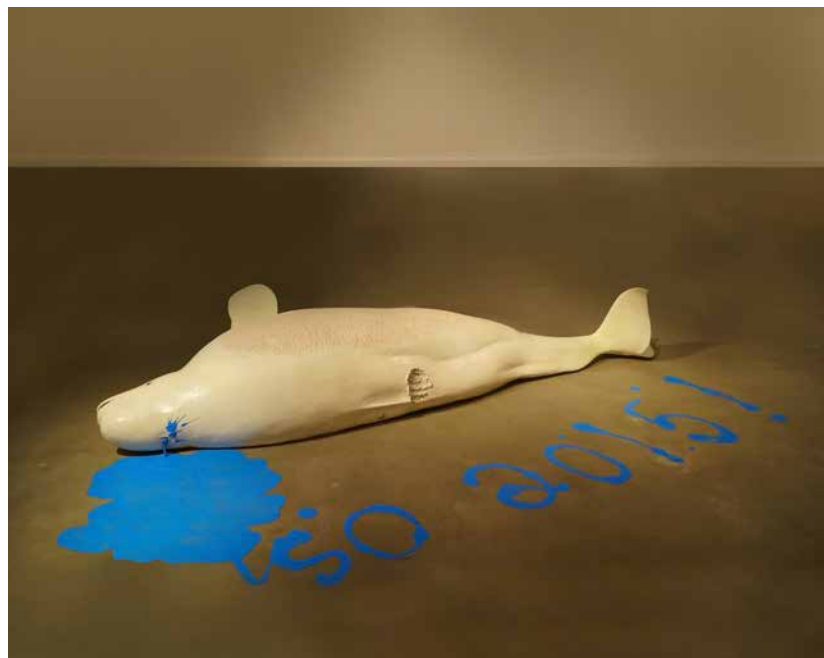


Photo 2. Pierre-Étienne Massé, en collaboration avec Yves Chabot, *Walter & Cie*, 2015. Fibre de verre et acrylique, 40 x 150 x 100 cm.
Crédit photo : Pierre-Étienne Massé

Arts et problèmes environnementaux à l'école

Né des rapports publiés par les spécialistes de la science du système terrestre, des inquiétudes des citoyens et citoyennes et de l'engagement des artistes, l'art écologique trouve naturellement sa place à l'école. Au Québec, cette insertion est facilitée par deux dispositions du *Programme de formation de l'école québécoise* (Ministère de l'Éducation, 2006) :

- L'existence d'un domaine général de formation intitulé Environnement et consommation dont l'intention éducative est d'« [a]mener l'élève à entretenir un rapport dynamique avec son milieu, tout en gardant une distance critique à l'égard de l'exploitation de l'environnement, du développement technologique et des biens de consommation. » (Primaire, Domaines généraux de formation, p. 47)
- Une volonté de favoriser l'approche transversale des savoirs, parce que « [c]ertaines [compétences] se situent à l'intersection des compétences disciplinaires et ne peuvent être véritablement prises en compte que si un lieu d'intervention leur est associé. » (Primaire, Les compétences transversales, p. 12).

Par ailleurs, le terrain éducatif, comme l'ensemble du tissu social, voit se créer des groupes ou centres de recherche dont l'objectif est d'agir en faveur d'une meilleure prise en considération des causes environnementales. Tel est le cas du Centre de recherche en éducation et formation relatives à l'environnement et à l'écocitoyenneté (Centr'ERE, centrere.uqam.ca), implanté à l'UQAM, dont la mission est de « contribuer au développement d'une société qui s'engage à améliorer le réseau des relations entre les personnes, les groupes sociaux et l'environnement ».

Le Centr'ERE héberge une section Arts & ERE (<https://www.arts-ere.net/>) consacrée précisément aux relations entre l'éducation artistique et l'éducation relative à l'environnement, qui examine comment ces deux champs peuvent se nourrir l'un l'autre. Destiné aux personnes enseignantes, Arts & ERE met en valeur, dans son volet Arts plastiques, des réalisations d'artistes contemporains (dont les deux œuvres présentées ci-dessus) en relation avec les problématiques environnementales, en fournissant des éléments de compréhension et d'interprétation pédagogique qui permettent leur exploitation en classe.

Des activités visant l'appréciation et/ou la création proposent dans ce sens des espaces de réflexion sur divers enjeux liés à l'environnement, qui — sans connotation moralisatrice ni collapsologique — ouvrent à la prise de conscience de l'empreinte de l'activité humaine sur le monde naturel. Poser à l'élève des questions liées au ressenti et/ou à l'imagination (*Que ressens-tu face à cette œuvre ? Qu'est-ce que tu vois ? Que peuvent être les fils qui entourent l'abeille ? Qu'est-ce qui est arrivé au béluga ? Pourquoi a-t-il du sang bleu ?*) suivies de questions raisonnées (*Pourquoi l'artiste nous montre-t-elle l'abeille morte ? Est-ce que tu sais pourquoi il y a moins d'abeilles de nos jours que dans le passé ? Quelle est l'intention de l'artiste avec cette œuvre montrant un béluga ? Sais-tu ce qui menace cette espèce ?*) permet notamment de conjuguer sensibilité et raison pour aider les jeunes à acquérir les connaissances, les valeurs et les compétences nécessaires à la compréhension des problèmes environnementaux.

Ces exemples ne sont qu'un aperçu d'un mouvement éducatif qui s'attache à croiser les arts avec la problématique environnementale, en attendant que cette dimension fasse partie intégrante de l'éducation (Deslauriers, 2017).

Pour conclure...

Les préoccupations environnementales se sont taillé une place enviable dans les dernières décennies, tant dans les discours publics que dans les discours privés. Si l'on ne peut que s'en réjouir, force est toutefois de constater que cette popularité est insuffisante. Les solutions à la crise environnementale qui sont proposées par les différentes instances décisionnelles reposent généralement sur un effort de rationalisation des systèmes de production dont les résultats sont loin de répondre aux attentes. De plus en plus, les spécialistes de la science du système terrestre appellent à une mise en question radicale de nos modes de fonctionnement, mais aussi de nos modes de penser le monde et la place que nous y occupons, en remettant en cause, par exemple, les mythes d'autoréalisation dominants fondés sur une course à la consommation.

Dans ce contexte, l'« espérance éducative et formative » que l'art fait naître en nous (Kerlan, 2007, p. 87), l'intérêt pour les causes environnementales des créateurs et créatrices contemporains, ainsi que le nouveau regard porté sur l'art en général, représente à notre avis une occasion de transformation non seulement pour l'école et la formation, mais aussi pour l'ensemble de la société.

Dès lors, l'art écologique ne peut pas être traité comme un effet de mode, et encore moins une forme simpliste qui mettrait l'expression artistique au service d'une cause qui lui est extérieure. Il est une manifestation d'un engagement citoyen qui est devenu définitoire de l'art contemporain. À ce titre, il est certainement appelé à se développer et nous sommes convaincues qu'il peut jouer un rôle déterminant dans la prise de conscience nécessaire des défis environnementaux que les sociétés modernes doivent relever.

RÉFÉRENCES

Ardenne, P. (2019). *Un art écologique. Création plasticienne et anthropocène.* Lormont : Le bord de l'eau.

Deslauriers, A. (2017). À la rencontre de l'éducation relative à l'environnement par les voies de la création. *Éducation relative à l'environnement*, 14(1). <https://id.erudit.org/iderudit/1060264ar>

Kerlan A. (2007). L'art pour éduquer. La dimension esthétique dans le projet de formation postmoderne. *Éducation et sociétés*, 19, 83-97. <https://www.cairn.info/revue-education-et-societes-2007-1-page-83.htm>.

Ministère de l'Éducation. (2006). *Programme de formation de l'école québécoise.* Repéré à <http://www.education.gouv.qc.ca/enseignants/pfeq/>

Morel, M. (2015). Didactisation des arts visuels. Vers un nouveau paradigme? *Nouvelles Études Francophones*, 30(2), 171-183.

Paquet, V. et Rouleau, J. (2022). L'art de l'urgence : de nouveaux récits pour penser les changements climatiques. *Le Climatoscope*, 4, 111-114. <https://climatoscope.ca/article/lart-de-lurgence-de-nouveaux-recits-pour-penser-les-changements-climatiques/>

Sauvé, L. (2009). Vivre ensemble, sur Terre : enjeux contemporains d'une éducation relative à l'environnement. *Éducation et francophonie*, 37(2), 1-10. doi: 10.7202/038812ar.

Simonneaux, L. et Legardez, A. (2011). Didactique des questions socialement vives. Répondre aux besoins de formation dans la société postmoderne. Dans A. Legardez et L. Simonneaux (dir.). *Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation* (p. 15-29). Dijon : Educagri éditions.

Zarka, S. (2010). *Art contemporain : le concept.* Paris : Presses universitaires de France.

Zask, J. (2007). Pratiques artistiques et conduites démocratiques. *Noesis*, 11. <http://noesis.revues.org/index833.html>





Enjeux de société

LA COMPLEXITÉ DE LA RECONNAISSANCE DES SAVOIRS TRADITIONNELS DANS LES PROJETS DE RÉSILIENCE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE CAS DES ÎLES DU SALOUM, AU SÉNÉGAL

Marie FallProfesseure de géographie et de coopération internationale
Université du Québec à Chicoutimi, Canada**Mathilde Guoin-Bonenfant**Candidate au doctorat
Université de Cambridge, Royaume-Uni

La crise climatique actuelle engendre une multiplication des initiatives internationales pour contrer les effets dramatiques du changement climatique ainsi qu'accroître la résilience des communautés locales les plus vulnérables (Organisation des Nations unies [ONU], 2015). Ces initiatives tentent de mettre en place des modes de gestion des ressources et des territoires « plus durable » et en lien avec les agendas internationaux. Toutefois, les communautés locales concernées disposent aussi de savoirs et de pratiques en lien avec leurs traditions. Ainsi, toute initiative qui cherche à renforcer la résilience des communautés aux effets du changement climatique devrait s'accompagner d'une réflexion sur les relations entre ce qui est proposé et ce qui existe déjà, sans tenir pour acquis que ces catégories sont naturellement en opposition. Notre article démontre la complexité de ces considérations sur les plans épistémologique, méthodologique et opérationnel.

Nous nous appuyons sur une étude de cas au Sénégal, dans le cadre d'un projet de résilience accrue des îles du Saloum au changement climatique, financé par le Programme de coopération climatique internationale du Québec. Nos questions de recherche portaient sur les savoirs reconnus comme « endogènes », sur les continuités et les tensions entre ces savoirs et ceux que les communautés voient comme « extérieurs » ; et, sur les bouleversements récents qui ont entraîné la délégitimation de certains savoirs au profit d'autres.

Nos résultats montrent qu'il existe effectivement plusieurs éléments de continuité et de ruptures, mais nous avons aussi mis en lumière des savoirs en « concordance », c'est-à-dire qui n'ont pas les mêmes sources, mais qui produisent des effets similaires sur la protection et la conservation des écosystèmes.

Contexte historique et problématique

Les institutions internationales et les organisations non gouvernementales tentent, depuis la Convention sur la diversité biologique, d'intégrer les savoirs dits « traditionnels » dans les projets de résilience climatique. Le sommet mondial de Johannesburg sur le développement durable de 2002 a plus que jamais relancé le débat autour de cette problématique (Landrieu, 2021). Dans plusieurs communautés, la colonisation a joué un rôle majeur dans la dévalorisation, voire la perte des savoirs locaux, étant donné que « l'impact colonial modifia toutes les sphères de la vie » (Coquery-Vidrovitch, 2005, p. 224).

Différentes critiques ont été formulées quant à l'intégration des savoirs traditionnels dans les projets de développement, notamment quant aux réelles motivations poussant les organisations internationales et les organisations non gouvernementales (ONG) à s'intéresser aux savoirs traditionnels, ainsi que sur l'efficacité, voire les retombées de leur intégration dans l'atteinte des objectifs de développement durable. L'argument que nous mettons de l'avant est quelque peu différent. Nous estimons que ces initiatives sont rarement accompagnées d'une réflexion sur la complexité théorique, méthodologique et opérationnelle d'une telle entreprise. C'est cette complexité que nous présentons.

Complexité épistémologique

L'expression « savoir traditionnel » est devenue très populaire dans les dernières décennies. Nous la retrouvons dans les projets de développement international, dans le monde universitaire, ainsi que dans le langage

courant. Toutefois, la première complexité que nous relevons provient de la question suivante : qu'est-ce qu'un « savoir traditionnel » ? Cette question laisse place à deux sous-questions : qu'est-ce qu'un « savoir » ? Et que signifie « traditionnel » ?

Nous répondons à la question en regardant l'usage qui en est fait dans les organisations internationales et les publications scientifiques. Par exemple, selon l'UNESCO (2021), les savoirs traditionnels renvoient aux connaissances, au savoir-faire et aux philosophies développés par des sociétés ayant une longue histoire d'interaction avec leur environnement naturel. Les savoirs traditionnels font référence à « ce qui relie les hommes d'aujourd'hui aux hommes d'hier, c'est-à-dire l'interprétation par des sociétés contemporaines de ce qu'elles ont reçu de celles qui les ont précédées » (Roué, 2012, p. 4).

Si nous nous intéressons de près à cette expression, nous remarquons qu'elle est aussi souvent utilisée de façon interchangeable avec d'autres expressions similaires, telles que : « savoir autochtone », « savoir local », « savoir endogène », « ethnoscience », et ainsi de suite. Ces expressions existent toujours dans un rapport dichotomique, binaire, en opposition avec, par exemple, le savoir moderne, le savoir scientifique, le savoir occidental, la science, etc.

Cet article démontre que le concept de « savoir traditionnel » n'est pas nécessairement le plus productif pour prendre en compte la diversité des savoirs et pratiques en lien avec la gestion des ressources naturelles. Au lieu de s'attarder aux débats sémantiques et épistémologiques entourant le concept, il est possible de se baser sur les conceptions dites « émiques ». Ainsi, au lieu de mobiliser la catégorie « savoir traditionnel » et de tenter, grâce à cette catégorie, de trouver des éléments qui en relèvent, une autre option est de s'intéresser directement aux pratiques de gestion des ressources naturelles qui sont perçues par les communautés comme étant les leurs, en opposition à celles qui sont perçues comme provenant de l'extérieur. C'est cette approche qui a permis de mettre en lumière les récits locaux sur les bouleversements socio-économico-politiques qui ont eu des conséquences sur les pratiques locales et qui ont permis de porter attention aux conditions historiques de la délégitimation de certains savoirs au profit d'autres.

Nos résultats démontrent que les savoirs dits « modernes » et « traditionnels » en matière de gestion des ressources, dans les îles du Saloum, sont souvent similaires dans la pratique, mais ils sont différents dans leur source d'autorité et dans la façon dont ils sont communiqués. Par exemple, le « repos biologique » dans les cours d'eau, imposé juridiquement par les services de l'État sénégalais, par l'intermédiaire des comités locaux de pêche, est très semblable à ce qui

était pratiqué avant que ces règlements soient imposés. Toutefois, nos interlocuteurs et interlocutrices marquent une distinction linguistique et une nuance entre les deux. Ce résultat montre que les catégories « traditionnel » et « moderne » ne sont pas toujours réellement en opposition dans la pratique.

Complexité méthodologique et opérationnelle

D'un point de vue méthodologique, nous abordons les limites des méthodes d'enquête traditionnellement employées par les ONG pour reconnaître et valoriser les savoirs dits traditionnels. Dans les îles du Saloum, par exemple, il existe une longue histoire de présence d'ONG étrangères qui viennent avec des « projets de développement » et repartent à la fin du financement. La méthode préconisée pour obtenir des informations sur les communautés avec lesquelles elles travaillent est souvent analogue à un « groupe de discussion » : un groupe ciblé est regroupé, puis des questions sont posées, quelques porte-parole s'expriment, et le groupe valide. Bien souvent, cette façon de faire mène à des données biaisées, erronées ou partielles. C'est un constat partagé avec plusieurs acteurs et actrices du milieu : il est difficile de faire ressortir les réelles volontés, expériences ou préoccupations des personnes rencontrées. Ce blocage relève des dynamiques historiques, économiques et sociales qui façonnent les relations entre ONG et communautés, mais elles sont aussi le résultat des méthodes employées pour produire les informations désirées pour justifier le bien-fondé des initiatives financées.

Les ONG sont aussi rarement outillées sur le plan méthodologique pour faire ce type de recherche. Par exemple, bien souvent, les ONG ne ciblent qu'une petite portion de la population à travers certains critères, tels que « les jeunes » ou « les femmes ». La politique féministe internationale du Canada, par exemple, a poussé les ONG canadiennes à travailler presque exclusivement avec des femmes. Or, cela mène parfois à des biais dans les interventions et les résultats. La recherche présentée s'est ainsi distancée de ces façons de faire, pour plutôt impliquer une diversité d'acteurs et d'actrices et ainsi avoir un portrait plus complet et nuancé : des femmes, des hommes, des autorités traditionnelles, des personnes âgées, des jeunes, ainsi que des personnes s'activant dans la protection et la conservation des écosystèmes avec les services de l'État ou des instances plus locales.

Nos résultats ont confirmé que les pratiques locales de gestion des ressources basées sur les savoirs traditionnels sont mieux considérées par les communautés des îles du Saloum, même si de nouvelles pratiques arrimées aux agendas internationaux y sont introduites. L'accentuation des problématiques de durabilité, particulièrement celle d'ordre socio-environnemental, a mené à la recherche de solutions par les acteurs gouvernementaux appuyés par des bailleurs internationaux, et ce, généralement aux dépens des normes et prescriptions des communautés locales. Résistant de ce fait aux nouvelles politiques et techniques qui leur sont souvent imposées, ces dernières souhaitent préserver leurs savoirs et pratiques traditionnels.

Conclusion et leçons apprises

Cette recherche s'inscrit dans une perspective décoloniale qui déconstruit l'universalisme hégémonique en mettant les savoirs et les pratiques des communautés locales au-devant de la scène. Nous avons présenté la complexité théorique, méthodologique et opérationnelle de la reconnaissance des savoirs traditionnels dans les projets de résilience aux effets du changement climatique.

Dans les communautés insulaires du Saloum, au Sénégal, plusieurs pratiques locales issues des savoirs traditionnels permettent de protéger et de conserver au mieux les écosystèmes. D'après nos résultats de recherche, il existe à la fois des continuités et des ruptures dans les savoirs et les pratiques de gestion des ressources naturelles. Toutefois, nous avons aussi mis en lumière des savoirs et des pratiques sur la protection des écosystèmes, que nous avons qualifiés de « concordants », c'est-à-dire qui ne sont pas en continuité historique, mais qui ont des effets similaires.

Nos résultats soutiennent notre hypothèse sur l'existence de dynamiques de dépossession et de remplacement des pratiques endogènes. En effet, plusieurs règlements étatiques sont présentés comme étant nouveaux, alors qu'ils sont en continuité ou concordants avec des pratiques précédentes. La différence provient souvent de la façon dont est nommée la pratique. Ainsi, les agences étatiques promeuvent le « repos biologique ». Les populations y voient quelque chose de nouveau, alors qu'elles pratiquaient aussi une rotation des activités qui permettaient aux ressources de se régénérer et de se renouveler, avant l'arrivée des règlements des services de l'État. La pratique reste la même. Seulement, la désignation n'est pas la même.



Îles de Gorée
Crédit photo : Françoise Gaujour

Outre ce qui a déjà été discuté, nous ajoutons quelques éléments pour la mobilisation des résultats dans le projet soutenu par le programme de coopération climatique internationale du Québec et dans d'autres projets similaires. Concernant la remarque sur la méthodologie, il serait pertinent de diversifier les interlocuteurs et interlocutrices pour nuancer les points de vue exprimés. Il est vrai que nous travaillons prioritairement avec les femmes, mais pour avoir un portrait plus complet des dynamiques dans lesquelles s'insèrent les projets, nous devons nous assurer d'avoir les enjeux et les défis partagés à l'échelle des communautés. Cela est aussi nécessaire si on veut s'assurer que les projets internationaux ne viennent pas bousculer les normes et prescriptions en vigueur.

Comme nous l'avons montré, beaucoup de pratiques de gestion « moderne » sont en réalité en continuité avec des pratiques de gestion « traditionnelle ». Il serait aussi intéressant de montrer de l'intérêt pour les éléments de sacralisation qui, même s'ils ne relèvent pas de la même source de savoirs, ont aussi un effet de conservation qui est hautement valorisé par les populations. Outre cet aspect, il serait judicieux de se baser sur les savoirs et pratiques endogènes qui ont fait leurs preuves. Il pourrait être pertinent de travailler à leur transfert entre les personnes âgées et les jeunes pour garder la spécificité territoriale.

RÉFÉRENCES

- Agrawal, A. (1995).** « Dismantling the Divide between Indigenous and Scientific Knowledge ». *Development and Change* 26(3), p. 413-439.
- Cisse, A. T., Ghysel, A. et Vermeulen, C. (2004).** « Systèmes de croyances Niominka et gestion des ressources naturelles de mangrove ». In *Tropical Forests in a Changing Global Context*, p. 307-332.
- Coquery-Vidrovitch, C. (2005).** « Les Africains et la colonisation ». Dans C. Coquery-Vidrovitch et H. Moniot (Dir). *L'Afrique noire, de 1800 à nos jours*. Paris : Presses universitaires de France.
- Ellen, R. (2004).** « From Ethno-Science to Science, or "What the Indigenous Knowledge Debate Tells Us about How Scientists Define Their Project" ». *Journal of Cognition and Culture* 4(3).
- Landrieu, G. (2021).** « La biodiversité en sursis ». *Revue Projet* 2, p. 84-88.
- Organisation des Nations unies (2015).** Les objectifs mondiaux pour le développement durable. Objectif 13 : Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions. Organisation des Nations unies. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/climate-change-2/>
- Riegel, J. (2017).** « La trajectoire d'un dispositif de conservation à l'épreuve du territoire ». *Natures Sciences Sociétés* : 25(3), p. 255-267.
- Roué, M. (2012).** « Histoire et épistémologie des savoirs locaux et autochtones ». *Revue d'ethnoécologie* 1, p. 0-17.
- UNESCO (2021).** *Systèmes de savoirs locaux et autochtones* (LINKS). En ligne : <https://fr.unesco.org/links>



Credit photo: CBV Capsa

Enjeux de société

POUR NE PAS OUBLIER : L'INSTALLATION DE REPÈRES DE CRUES DANS L'ESPACE HABITÉ

Emmanuelle Bouchard-Bastien

Conseillère scientifique spécialisée
Institut national de santé publique du Québec

Philippe Dufour

Directeur général
Organisme de bassin versant rivières Sainte-Anne,
Portneuf et secteur La Chevrotière

En Amérique du Nord, comme ailleurs dans le monde, la présence des rivières et des fleuves est étroitement associée au développement de l'agriculture et à la sédentarisation des sociétés humaines. Aussitôt installées, les collectivités pionnières ont dû établir un équilibre entre leur prospérité et la montée des eaux. Des normes sociales, des traditions et des identités sont apparues, contribuant à façonner la culture de ces groupes riverains et la manière dont ils se représentaient le présent et envisageaient leur futur. Un des éléments largement mobilisés dans cette quête est la surveillance de repères visuels pour évaluer le niveau de l'eau, anticiper la montée des eaux et mettre en place des mesures de protection au besoin.

Ces repères visuels — ou repères de crues —, qu'ils soient formels ou informels et à usage métrique ou patrimonial, apparaissent essentiels pour les riverains et les riveraines qui se considèrent comme adaptés aux inondations récurrentes, car ils contribuent à garder une mémoire du risque d'inondation vivante et à tendre vers une culture riveraine du risque (Bouchard-Bastien, 2023). C'est à partir de ces constats, et à la suite d'une mobilisation citoyenne à l'œuvre depuis 2014 pour réfléchir aux manières de mieux gérer les risques d'inondations, qu'un projet pilote financé par le gouvernement du Québec a récemment pris forme dans la municipalité de Saint-Raymond. Ce projet expérimental s'inscrit en lien avec l'objectif du gouvernement du Québec d'institutionnaliser et de déployer des repères de crues uniformes dans certains cœurs villageois de la province, à l'instar de ce qui se fait notamment en France depuis le début des années 2000 (MEDD, 2005). Cette initiative est prometteuse, mais elle comporte également son lot d'enjeux et de défis.

Cet article souhaite examiner la pertinence et l'efficacité des repères de crues dans un contexte d'adaptation aux changements territoriaux, sociaux, politiques et climatiques à l'échelle locale ou régionale. Quels sont les facteurs favorisant leur efficacité ? Quel est le rôle de la mémoire du risque dans l'adaptation aux inondations récurrentes ? Est-ce pertinent d'investir collectivement dans cette initiative qui a fait ses preuves dans le passé, mais qui devra se soumettre à un climat changeant ? Pour répondre à ces questions, un bref survol des écrits scientifiques à propos de la mémoire et de la culture des risques sera effectué, suivi par la description des principaux usages des repères de crues. Dans un deuxième temps, le cas de Saint-Raymond sera présenté, en prenant soin de cerner les bons coups et les défis associés à ce projet pilote.

Culture et mémoire du risque

Le lien entre les repères de crues et l'adaptation aux inondations prend forme dans ce qui est appelé la culture du risque. Ce concept mis de l'avant dans les écrits scientifiques depuis les années 1980 démontre la place du risque dans la construction culturelle des sociétés (Douglas et Wildavsky, 1983). Ces contributions permettent notamment de nuancer l'approche positiviste dominante, qui considère le risque comme étant « la probabilité qu'un événement indésirable ou dangereux se manifeste dans une situation donnée » (Flint et Luloff, 2005), alors que dans les faits, tout n'est pas objectivement calculable et mesurable. Ainsi, la culture du risque met en lumière les capacités des sociétés à cohabiter avec un risque grâce au développement des connaissances et des pratiques basées sur les expériences et la transmission.

La mémoire du risque est également basée sur les connaissances historiques, les expériences des proches et les expériences personnelles. Toutefois, contrairement à la culture du risque, elle ne permet pas d'induire systématiquement une conduite et ne garantit pas le sentiment de permanence du risque sur le territoire (Labeur, 2013). En effet, ce n'est pas que le souvenir d'une inondation exceptionnelle qui permettra à la population d'anticiper un prochain événement. Cette nuance positionne néanmoins la mémoire du risque comme étant le substrat de la culture du risque, car elle permet d'alimenter l'imaginaire de l'inondation, d'où son caractère essentiel (Durand, 2014).

Pour transiter de la mémoire du risque à la culture du risque, et ainsi favoriser l'adaptation aux inondations récurrentes, les risques de crues et d'inondations doivent demeurer actifs et valorisés au lieu d'être cachés. C'est ici que la patrimonialisation (fabrique de patrimoines)

du risque entre en scène. Elle correspond au processus par lequel on désigne : « des " objets " qui visent à être conservés et transmis par la collectivité » (Metzger et Linton, 2018, p. 7). La patrimonialisation explicite la mémoire et l'oubli, car elle inscrit matériellement et symboliquement la mémoire de l'événement (par exemple, à l'aide d'un repère de crues) à des fins de conservation. Elle est également le fruit d'un rapport négocié entre les groupes les plus touchés et les plus puissants, ce qui rend le contexte de sa mise en œuvre comme contributeur (ou non) à l'activation de la conscience du risque (Ullberg, 2013).

Définitions et usages des repères de crues

Comme il a été évoqué dans l'introduction, les repères de crues sont anciens et peuvent assurer différents usages. Le plus vieux témoignage repéré dans l'histoire est le nilomètre, qui daterait du troisième siècle avant notre ère. Ces repères de crue de type métrique — mesurant le niveau atteint par l'eau en mètres ou à l'aide d'une autre unité — étaient utilisés dans l'Égypte antique sur les berges du fleuve Nil, pour prédire la quantité des récoltes à venir et, de surcroît, les perceptions fiscales qui y étaient associées (Bonneau, 1986). Aujourd'hui, plusieurs repères métriques de crues sont encore utilisés, notamment par les gestionnaires de barrages, qui ont besoin de mesurer régulièrement le niveau de l'eau. Ce type d'installation est également présent sur certains réseaux routiers afin de favoriser des déplacements sécuritaires en cas de crues.

Les repères de crues peuvent également avoir un usage patrimonial lorsqu'ils visent la représentation du risque dans le temps et l'espace, et qu'ils deviennent des marqueurs de référence pouvant être partagés par un groupe et transmis entre les individus (Metzger et Linton, 2018). Généralement installés après la survenue d'une inondation majeure, ces repères se retrouvent sous différentes formes (gravures, lignes peintes, plaques métalliques, carreaux en émail, macarons scellés dans un mur, etc.) et peuvent représenter différents types d'inondations (submersion, remontée de nappe phréatique, ruissellement, etc.). Même si plusieurs repères de crues ont possiblement été détruits au fil de l'évolution des villes, il est encore possible d'en repérer de très anciens, notamment en Europe, où des repères de crues centenaires sont toujours mobilisés.

Contrairement aux repères de crues à usage métrique, les repères de crues à usage patrimonial peuvent être formels ou informels. Un exemple notable repéré sur

1. Les objets de la patrimonialisation peuvent être un espace, un bien, une pratique, et ne sont pas immuables (Linton et Metzger, 2018, p. 7).

le territoire du bassin versant de la rivière Sainte-Anne est le monument de la Vierge situé dans la municipalité de Saint-Casimir, et plus particulièrement la structure en forme de bateau qui surplombe les confluents des rivières Noire et Sainte-Anne (Figure 1). Plusieurs résidents et résidentes de ce secteur ont mentionné surveiller le niveau de la rivière en fonction de la zone rouge peinte sur le bateau. Lorsque le rouge n'est plus visible, il y a de l'eau dans les sous-sols, comme l'explique ce citoyen : « Ça nous donne un bon point de repère par rapport à hier, ou avant-hier, c'est à quel niveau que l'eau est montée [...] Quand on ne voit plus le rouge, l'eau commence à rentrer dans le sous-sol, puis la pompe part. » Outre ce repère, aucun autre exemple n'a été repéré sur le territoire à l'étude, jusqu'à tout récemment (juillet 2022), où plusieurs repères de crues formels à usage patrimonial ont vu le jour dans la municipalité de Saint-Raymond.

Le cas de Saint-Raymond

Depuis ses origines, le centre-ville de Saint-Raymond est régulièrement touché par des inondations. C'est toutefois à la suite d'une inondation particulièrement marquante (15-16 avril 2014) que la collectivité s'est mobilisée pour la recherche de solutions aux problèmes engendrés par les inondations. Plusieurs facteurs semblent avoir favorisé cet élan, soit une volonté politique de faire participer la population dans la recherche de solutions, une volonté des acteurs et actrices du territoire qui avaient ciblé les inondations

comme enjeu prioritaire dans le plan directeur de l'eau du bassin versant de la rivière Sainte-Anne, une impatience des citoyens et des citoyennes qui venaient de vivre deux inondations importantes en peu de temps (2012 et 2014) et l'élaboration d'un cadre de prévention des sinistres par le ministère de la Sécurité publique (MSP).

C'est dans ce contexte qu'a été créée une table de concertation sur les inondations, appelée le Comité rivière. Coordonné par l'organisme de bassin versant local (la Corporation d'aménagement et de protection de la rivière Sainte-Anne ou CAPSA), ce comité réunissait des personnes sinistrées, des citoyens et des citoyennes, des membres du personnel municipal et des élus et élues de l'échelon municipal, qui avaient l'appui de personnes représentant différents ministères provinciaux et de spécialistes universitaires en génie des eaux. La majorité des solutions proposées par ce groupe ont été techniques et centrées sur l'aléa (diminution de l'ampleur et de la récurrence des inondations). Toutefois, la présence de citoyens et de citoyennes engagés a également permis de mettre de l'avant des initiatives visant à outiller la population à se préparer aux inondations, dont l'installation de repères de crues et de panneaux d'information à des endroits stratégiques de la ville.

Au total, 19 repères de crues (Figure 2) et trois panneaux décrivant l'histoire, l'ampleur et la mémoire des inondations ont été installés dans le cœur villageois en 2022. Or, ces derniers étaient prêts à être installés dès 2019 pour souligner le cinquième anniversaire de l'inondation de 2014. Le délai rencontré entre la réalisation et l'approbation du projet est associé



Figure 1. Repère de crue sur le monument de la Vierge, Saint-Casimir
Crédit photo : Emmanuelle Bouchard-Bastien, 2018

notamment à la source de financement (gouvernement du Québec), car le MSP souhaitait approuver les textes des panneaux d'interprétation réalisés par des membres du Comité rivière, valider la méthodologie utilisée pour déterminer le nombre et l'emplacement des repères et convenir du design de ces derniers. L'installation des repères sur certains bâtiments privés repérés par le Comité rivière a également été associée à certains enjeux qui ont allongé le processus, car quelques propriétaires manifestaient une réticence à marquer leur bâtiment ou étaient difficiles à rejoindre. Des ententes notariées ont également été nécessaires avec les propriétaires ayant donné leur consentement, afin d'offrir une servitude à la Ville pour l'entretien et assurer la pérennité du projet. Un employé municipal dédié à ces démarches administratives innovantes a été un atout dans les dernières étapes de la mise en œuvre, car en plus de faciliter le processus, cette personne a permis d'informer adéquatement les propriétaires concernés des objectifs du projet.



Figure 2. Exemple de repère de crue formel, sur les berges de la rivière Sainte-Anne, à Saint-Raymond, en terrain public
Crédit photo : Emmanuelle Bouchard-Bastien, 2022

Un exemple à suivre ?

L'exemple de Saint-Raymond, qui témoigne du premier déploiement de repères de crues formels au Québec, permet de mettre au jour des bons coups et des défis en lien avec cette initiative et son éventuel déploiement à grande échelle. Par exemple, l'accompagnement des repères



de crues par des panneaux d'interprétation a permis indéniablement de valoriser les particularités locales de Saint-Raymond dans les efforts de commémoration, ce qui apparaît fondamental dans l'exercice de la mise en mémoire collective, car cette dernière doit d'être ancrée territorialement pour avoir du sens (Metzger et al., 2018). Le fait que les repères de crues ont été une initiative locale provenant de la population qui cohabite elle-même avec les inondations a également facilité leur implantation et leur acceptation. Les inondations sont de mauvais souvenirs pour certains individus et les repères de crues peuvent devenir potentiellement stigmatisants pour l'évaluation foncière des bâtiments. Ainsi, seuls des individus et des groupes qui ont développé un sentiment d'appartenance avec cette particularité de leur milieu de vie seront enclins à vouloir les commémorer. Finalement, la pérennisation des repères de crues grâce à la servitude notariée entre la Ville et les propriétaires permettra vraisemblablement d'éviter leur démolition ou leur déplacement dans le futur.

Par ailleurs, il est important de noter que les inondations sont très différentes d'une région à une autre, que ce soit concernant leur déroulement ou leurs causes, et qu'un repère de crue similaire dans l'ensemble de la province pourrait « contribuer à imposer une forme de vision commune et partagée des inondations » au détriment des particularités locales, de diverses représentations des événements et des savoirs et pratiques qui s'y rattachent, comme le constatent Metzger et ses collaborateurs dans leur examen de l'uniformisation des repères de crues en France (Metzger et al., 2018, p. 14). Dans cette optique, le déploiement uniforme des repères de crues permettrait difficilement de tendre vers une mise en mémoire collective et une culture du risque locale. Concernant particulièrement le cas de Saint-Raymond, la prise en charge de cette initiative citoyenne par le MSP a également généré un sentiment de perte de contrôle chez certains membres du Comité rivière en raison des délais, des demandes de modification des textes, des validations et des autorisations à avoir, des relectures et des approbations finales ayant été engendrées. En fin de compte, les membres du Comité rivière semblent avoir conservé un sentiment d'appartenance et de devoir accompli lors de l'implantation des repères de crues et des panneaux. Ce projet apparaît toutefois difficilement exportable à d'autres municipalités, car l'aplanissement des messages par les autorités responsables est susceptible d'affaiblir l'effort de patrimonialisation et l'émergence d'une culture du risque, qui doivent avant tout demeurer sur le plan local. Les repères de crues apparaissent prometteurs pour contribuer à l'adaptation aux inondations récurrentes, à condition que ces installations soient à l'image des expériences et des savoirs des riverains et des riveraines qui cohabitent avec la montée des eaux.

RÉFÉRENCES

Bonneau, D. (1986). Le nilomètre : aspect technique. Dans P. Louis (dir.), *L'Homme et l'eau en Méditerranée et au Proche-Orient* (p. 65-73). Lyon : Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux.

Bouchard-Bastien, E. (2023). *Espaces amphibiens, pouvoir et mémoire : les fluctuations de la rivière Sainte-Anne* [thèse de doctorat, Université Laval]. Corpus. <https://corpus.ulaval.ca/server/api/core/bitstreams/9da7846c-2eca-44e3-88ab-8f75205fc451/content>

Douglas, M. et Wildavsky, A. (1983). *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers*. Berkeley: University of California Press.

Durand, S. (2014). *Vivre avec la possibilité d'une inondation ? Ethnographie de l'habiter en milieu exposé... et prisé* [thèse de doctorat, Aix-Marseille Université]. HALtheses. [Durand Severine 2014_ED355_A.pdf](https://theses.fr/2014AIX0078)

Flint, C. G. et Luloff, A. E. (2005). Natural Resource-Based Communities, Risk, and Disaster: An Intersection of Theories, *Society & Natural Resources*, 18, 5: 399-412, doi: <https://doi.org/10.1080/08941920590924747>

Labour, C. (2011). *Des catastrophes et des hommes : portrait d'une sociabilité événementielle. Le quotidien des inondations dans la basse vallée du Rhône entre 1755 et 2003* [thèse de doctorat, Aix-Marseille Université]. Theses.fr. <https://www.theses.fr/2011AIX10078>

Ministère de l'Écologie et du Développement durable (2005). Arrêté du 14 mars 2005 relatif à l'information des propriétaires ou gestionnaires concernés par l'établissement des repères de crues [Journal officiel de la République française, no 63]. Repéré à <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrrete/2005/3/14/DEV0430389A/jo/texte>

Metzger, A. et Linton, J. (2018). *Quand les eaux montent. Mise en patrimoine des crues et des inondations*. Paris : L'Harmattan.

Metzger, A., David, F., Valette, P., Rode, S., Martin, B., Desarthe, J. et Linton, J. (2018). Entretenir la mémoire des inondations via les repères de crue ? [En ligne] *Développement durable & territoire*, 9, 3. doi : <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.12937>

Ullberg, S. (2013). Ethnographier les mémoires des catastrophes. Terrain translocal à Santa Fe (Argentine). Dans S. Revet et J. Langumier (dir.), *Le gouvernement des catastrophes* (p. 187-214). Paris : Karthala.



Enjeux de société

LES PROJETS MINIERES DE LA TRANSITION : INTENSIFIER L'EXTRACTIVISME SOUS COUVERT DE LA LUTTE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Crédit photo : Cédric Corbeil

Axelle Ferrant

Étudiante au doctorat en administration
École des sciences de la gestion
Université du Québec à Montréal

« On pourrait, comme Québécois et Québécoises, contribuer largement à la lutte contre les changements climatiques en permettant à ces projets d'émerger, estime le chef de la direction [d'une entreprise minière au Québec]. Quelles sont les autres options si on veut remplacer l'essence dans nos véhicules, nos bateaux et nos transports aériens un jour ? Vous avez le choix d'acheter du lithium de l'Australie qui a été transformé en Chine ou des sels de lithium de l'Amérique du Sud, qui sont drôlement difficiles pour les eaux souterraines, avec des conditions de travail peut-être moins intéressantes qu'en Abitibi. » [Léouzon, 2021]

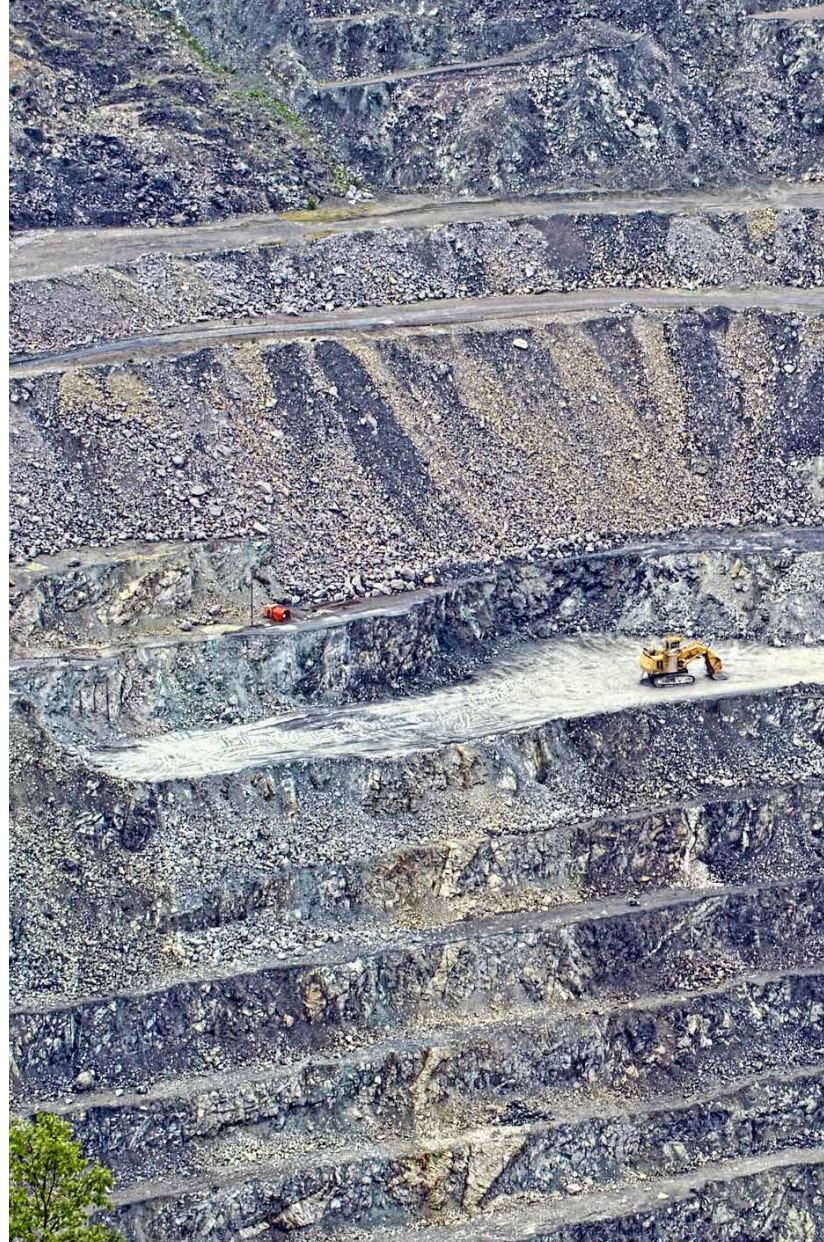
Dans cet extrait d'article de presse, il est question de nouveaux projets qui visent à contribuer à la lutte aux changements climatiques. Il est en réalité question d'un projet de mine de lithium à ciel ouvert contesté pour ses conséquences environnementales, en Abitibi-Témiscamingue. Cette ligne argumentaire se rencontre dans de nombreux projets extractifs de minéraux critiques et stratégiques. Comment en arrive-t-on à légitimer un projet d'extraction de ressources naturelles en recourant à un argument de lutte contre les changements climatiques ? N'y a-t-il pas une tension fondamentale à légitimer des projets qui ont des conséquences environnementales indéniables sous couvert d'un discours vert ? Le présent article propose un regard critique sur ces modes de justification en centrant la réflexion autour de la conception de la nature et de la relation entre l'humain et la nature.

Le concept d'extractivisme et les propositions de l'anthropologue Arturo Escobar permettent d'alimenter les réflexions sur le caractère contradictoire des discours et des stratégies de lutte contre les changements climatiques qui reposent sur l'intensification de l'extraction de ressources minérales. Tandis que la transition énergétique s'enclenche, il semble nécessaire d'ouvrir les perspectives sur cette facette de la transition qui repose sur l'intensification de l'exploration minière au Québec.

Des projets miniers présentés comme indispensables à la transition énergétique

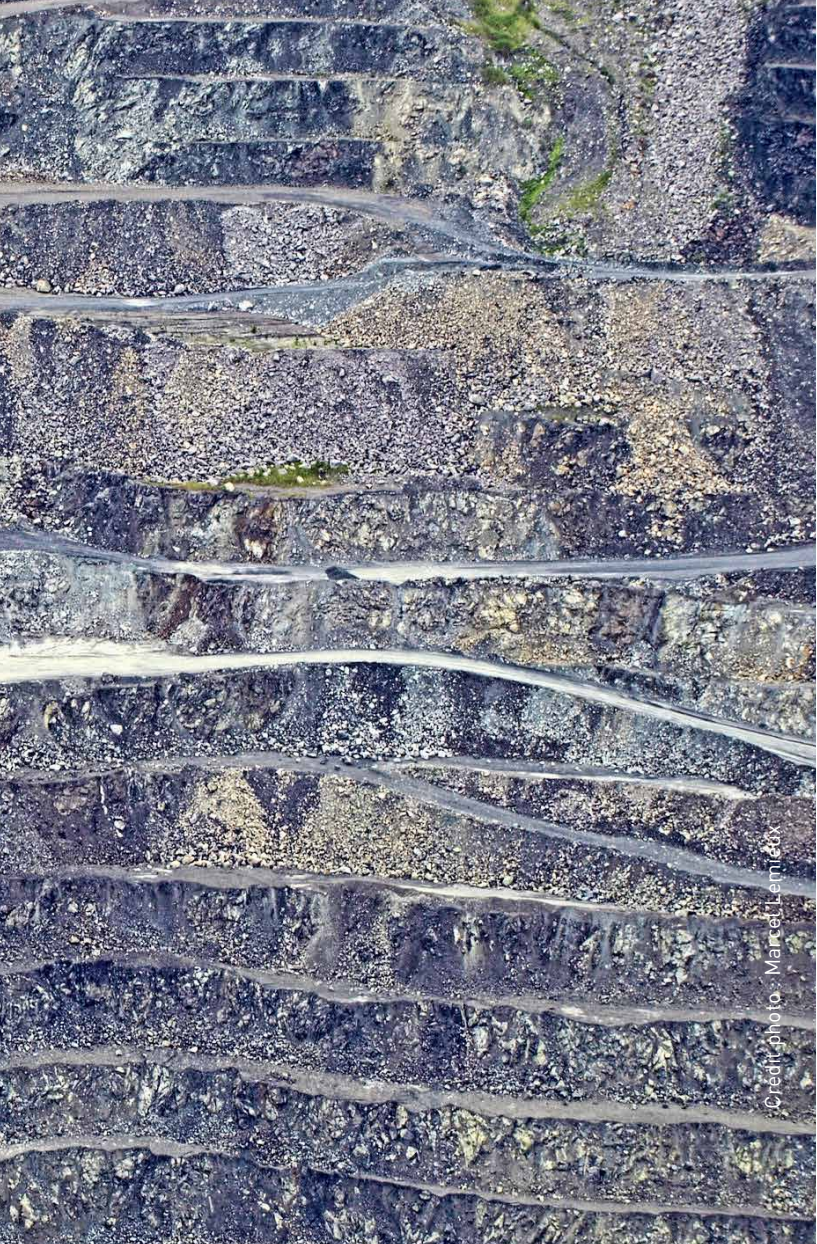
Dans un contexte de crise climatique globale avérée, les gouvernements cherchent à proposer une série de solutions pour lutter contre les changements climatiques, notamment à l'aide d'initiatives soutenant la « transition énergétique ». Cette transition vise principalement à revoir nos modèles énergétiques en les décarbonant. Le gouvernement du Québec identifie ainsi l'électrification des transports comme un élément essentiel à cette décarbonation. Il s'agit d'une vision technocentriste et interventionniste : la transition vers une économie bas carbone se fera grâce à la technologie, aux investissements et aux politiques publiques (Audet, 2016).

Pour soutenir cette vision de la transition énergétique, à la fin 2020, le gouvernement du Québec a lancé le *Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025* (PQVMCS). Il y identifie 44 projets extractifs de minéraux critiques et stratégiques (MCS). Le lithium, le graphite et les terres rares font partie de ces minéraux considérés comme indispensables pour la fabrication de technologies dites « vertes ». Ces projets miniers de la transition sont répartis sur l'ensemble du territoire québécois, y compris dans les régions situées plus au sud de la province et historiquement moins soumises au développement minier. Parmi ces projets, plusieurs suscitent des controverses et rallient ou opposent différents acteurs autour d'arguments divergents. Certaines personnes valorisent ces projets au nom de la lutte contre les changements climatiques, de la croissance économique, du rayonnement international du Québec, etc., tandis que d'autres s'y opposent au nom de la défense de leur territoire, de la protection de leurs eaux souterraines, etc.



De même que le gouvernement, l'industrie minière présente ces nouveaux projets miniers comme nécessaires à la transition énergétique et, plus largement, à la lutte contre les changements climatiques. On peut ainsi lire sur les sites d'entreprises minières que ces projets permettront « [d']alimenter les voitures électriques qui font partie de la solution contre les changements climatiques » ou encore de « propulser la transition énergétique ».

Or, de nombreuses études documentent les conséquences environnementales de l'activité minière, telles que la raréfaction de la ressource en eau, la contamination des sols ou la destruction des écosystèmes. Certaines études indiquent d'ailleurs que l'intensification des projets miniers pour alimenter les énergies renouvelables pose des menaces additionnelles à la biodiversité. C'est le cas d'un article publié dans *Nature Communications* en 2020. Les auteurs et autrices y soulignent que les nouvelles pressions sur la biodiversité



pourraient dépasser celles évitées grâce aux mesures d'atténuation du changement climatique basées sur l'utilisation des énergies renouvelables (Sonter et al., 2020). En d'autres termes, ces études remettent fondamentalement en question la solution proposée d'augmenter le nombre de projets miniers pour lutter contre la crise écologique.

L'extractivisme, une autre facette de l'extraction minière

L'extraction de ressources naturelles a fait l'objet de nombreux débats, notamment au sujet des enjeux environnementaux et sociaux des opérations minières. Parmi les concepts qui ont été proposés pour mieux comprendre

l'arrière-scène des industries extractives, on retrouve le concept d'extractivisme. Ce terme apparaît initialement pour qualifier les pillages et le mode d'accumulation des ressources naturelles par les puissances coloniales sur le continent latino-américain. Il est autant repris par les groupes militants que par le monde universitaire investi dans les débats critiques du développement (Svampa, 2011 ; Bednik, 2019). Pour certaines personnes, il renvoie exclusivement à l'extraction massive de ressources non renouvelables, comme les minerais et les hydrocarbures. Pour d'autres, il renvoie aussi aux grands projets de barrages hydroélectriques, à l'agriculture industrielle ou aux monocultures forestières (Bednik, 2019). Quel que soit le type de ressource, le concept est défini comme l'exploitation et la marchandisation massive de la nature, sans bénéficier aux communautés locales qui en supportent pourtant les coûts environnementaux et sociaux (les matières étant extraites essentiellement pour être transformées en dehors du site extractif ou à des fins d'exportation). Il prend racine dans des rapports de domination coloniale qui se perpétuent encore aujourd'hui au travers de l'appropriation des ressources à des fins commerciales.

L'extractivisme repose sur une vision particulière de la nature. Cette dernière devient une marchandise inerte que l'humain s'approprie pour l'exploiter au profit d'une logique moderne de développement, de progrès et de croissance. L'humain est séparé de la nature et le progrès (identifié à la modernité) est établi comme l'objectif universel à atteindre par tous. Or, le gouvernement québécois justifie l'intensification de l'extraction de MCS sur la base de cette rhétorique de la modernité (développement, progrès, croissance). La proposition du PQVMCS est en effet de « présenter des mesures concrètes pour tirer profit de minéraux indispensables à la transition énergétique et technologique, tant à l'échelle nationale qu'internationale. Ce plan nous offre la possibilité de faire rayonner le Québec partout dans le monde » (PQVMCS, 2020).

Le concept d'extractivisme permet donc de penser différemment les projets miniers de la transition qui proposent d'extraire davantage de MCS pour lutter contre les changements climatiques. Il met en lumière les rapports de domination sur lesquels repose l'extraction minière. Cette extraction apparaît ainsi comme la perpétuation d'un modèle extractiviste basé sur l'exploitation de la nature, qui ne se fait pas au bénéfice des populations locales. Présenter les projets miniers comme une solution de lutte aux changements climatiques devient intenable à partir d'une lecture extractiviste de ces projets. Pour sortir de cette logique extractiviste, il semble nécessaire de penser à des solutions de rechange ne reposant pas sur la marchandisation de la nature.

L'ontologie relationnelle d'Arturo Escobar pour changer notre rapport à la nature

Une manière de sortir de cette interprétation productiviste et désincarnée de la nature serait de revoir notre relation avec cette dernière. L'idée selon laquelle la nature est au service de l'humain capable de la modifier et de la dominer à l'infini n'a pas toujours existé (White, 1967). Plusieurs chercheurs et chercheuses proposent de riches réflexions pour sortir d'une vision de marchandisation de la nature et pour comprendre comment on en est arrivé à donner un rôle passif à la nature. C'est le cas notamment de l'anthropologue colombien et états-unien Arturo Escobar, connu pour sa critique du développement et de la modernité occidentale. Plus particulièrement, il propose de mettre en lumière les logiques et les discours qui tendent à imposer une seule vision du développement et de la modernité comme des idéaux universels à atteindre par tous.

Dans un article publié en 1996, Escobar déconstruit et critique le discours de développement durable dans lequel la nature se trouve réinventée en tant qu'« environnement ». Dans ce discours, la nature n'est plus une entité à part entière ayant sa propre capacité à agir. Elle est transformée en « environnement », concept dans lequel l'humain est le principe actif tandis que la nature acquiert un rôle passif (Escobar, 1996). Si le PQVMCS propose de concevoir les projets miniers de la transition comme solution à la lutte aux changements climatiques, le document ne mentionne nulle part le mot « nature ». Cette dernière n'est pas active, mais foncièrement inerte et donc gérable et exploitable à la manière d'une marchandise.

Escobar poursuit ses réflexions dans un livre paru en 2018. Il articule son ouvrage autour du concept de « sentir-penser », qui propose de repenser notre expérience du monde. Il décrit ce concept de la façon suivante : « [i]l revient à chacun de nous à présent d'apprendre à sentir-penser avec les territoires, les cultures et les connaissances des peuples — leurs ontologies — au lieu de penser à partir des connaissances décontextualisées qui sous-tendent les concepts de “développement”, de “croissance”, et même d’“économie” » (Escobar, 2018, p. 29). En d'autres termes, Escobar nous invite à remettre en cause radicalement la séparation préconisée par la pensée moderne entre le corps et l'esprit, la raison et les émotions. Il nous propose de changer notre manière d'être au monde en pensant simultanément avec le cœur et l'esprit.

À la manière de Bruno Latour, Escobar propose une « ontologie relationnelle », c'est-à-dire une réalité ou un ensemble de mondes formé par un dense réseau d'interrelations et de matérialité entre les êtres (humains et non humains) et les différents mondes qu'ils habitent. Par exemple, la nature (la roche, la montagne, l'arbre, etc.) est considérée comme un être « sentant » et non plus comme un être isolé, inerte et séparé de l'humain. La nature se trouve revitalisée. Cette proposition est particulièrement puissante lorsqu'on pense aux projets miniers. Un site minier devient un grand réseau d'interrelations entre minéraux, roches, cours d'eau, flore (arbres, buissons) et faune (fourmis, papillons, orignaux). Dès lors que la roche devient un être « sentant », son exploitation et sa destruction, comme dans le cas d'un projet minier, se posent de façon complètement différente. Présenter l'augmentation de projets d'extraction industrielle de ressources naturelles comme une solution vers un monde plus habitable devient questionnable dans cette perspective relationnelle.

Repenser notre relation à la nature pour ouvrir la voie aux alternatives

En proposant les projets miniers de la transition comme solution à la lutte aux changements climatiques, le discours des autorités et de l'industrie minière s'ancre dans une vision du monde qui sépare nature et culture, humain et non-humain en les hiérarchisant (Escobar, 2018). L'approche technocentriste et interventionniste de la transition énergétique proposée dans le PQVMCS s'inscrit dans cette même vision du monde qui mène pourtant à une destruction de la nature (la crise climatique actuelle en est un exemple cinglant). Il existe toutefois des trajectoires alternatives de la transition permettant de « dépasser les modèles de la modernité capitaliste au sein desquels l'humain prospère invariablement au détriment du non-humain » (Escobar, 2018, p. 28).

En posant pour acquis qu'une exploitation croissante des MCS est nécessaire à la transition énergétique, le gouvernement perpétue une politique extractiviste sous couvert de la lutte aux changements climatiques. Mais l'exploitation massive de ressources naturelles ne semble pas être une solution à privilégier dans le contexte de crise majeure actuelle. Il semble donc essentiel de repenser la trajectoire d'une transition énergétique qui placerait la défense du vivant (Gabriel, 2017) au cœur des réflexions.

Escobar (2018) propose de penser notre rapport au monde différemment et de redonner à la nature un rôle d'actrice à part entière. L'humain et la nature ne sont

plus séparés et le rapport de domination du premier sur le second disparaît. Chaque humain pense à la fois avec le cœur et l'esprit, et existe en relation avec les autres humains et les entités naturelles. Cette proposition apparaît comme une voie prometteuse pour lancer des réflexions collectives et tracer d'autres solutions à la politique minière actuelle. Ces solutions alternatives ne poseraient plus alors comme une évidence de faire un choix entre un projet extractif « durable » en Abitibi-Témiscamingue et un projet « difficile pour l'environnement » en Amérique latine, tel que présenté dans l'extrait en début d'article.

RÉFÉRENCES

Audet, R. (2016). Discours autour de la transition écologique. Dans M.-J. Fortin, Y. Fournis et F. L'Italien (dir.), *La transition énergétique en chantier. Les configurations institutionnelles et territoriales de l'énergie* (p. 11–30). Québec : Presses de l'Université Laval.

Bednik, A. (2019). *Extractivisme* (2^e éd). Lyon : Éditions Le passager clandestin.

Escobar, A. (1996). Construction Nature: Elements for a Post-Structuralist Political Ecology. *Futures*, 28(4), 325–343.

Escobar, A. (2018). *Sentir-penser avec la terre : l'écologie au-delà de l'occident*, traduit de l'espagnol par l'Atelier de Minga. Paris : Éditions du Seuil.

Gabriel, E. (2017). Enterrons le colonialisme. Dans C. Beau-Ferron, M.-A. Casselot, É. Desautniers, E. Gabriel, C. Hequet, A. Kruzynski, J. Leblanc, V. Lefebvre-Faucher, P. O'Green et M. Prud'homme (dir.), *Faire partie du monde. Réflexions écoféministes* (p. 151–158). Montréal : Remue-ménage.

Léouzon, R. (2021). En Abitibi-Témiscamingue, une communauté autochtone craint un projet minier de lithium. *LeDevoir*. Repéré à <https://www.ledevoir.com/economie/651894/protection-de-l-environnement-transition-energetique-ou-territoires-ancestraux>

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (2020). *Les minéraux critiques et stratégiques. Plan québécois pour la valorisation des minéraux critiques et stratégiques 2020-2025*. Gouvernement du Québec. Repéré à https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/plan-strategique/PL_valorisation_mineraux_critiques_strategiques.pdf?1618857094

Sonter, L. J., Dade M. C., Watson J. E. M. et Valenta, R. K. (2020). Renewable Energy Production Will Exacerbate Mining Threats to Biodiversity. *Nature Communications*, 11(1), 4174–74. doi.org/10.1038/s41467-020-17928-5

Svampa, M. (2011). Néo-« développementisme » extractiviste, gouvernements et mouvements sociaux en Amérique latine. *Problèmes d'Amérique latine*, 81, 101–127. doi: 10.3917/pal.081.0101.

White, L. (1967). The Historical Roots of Our Ecological Crisis. *Science*, 155, 1203–1207.



Enjeux de société

LES SAVOIRS ENDOGÈNES ET LOCAUX AU SERVICE DE L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Crédit photo : Abass Mathie 2020

Élisabeth Arsenault

Étudiante à la maîtrise en anthropologie
Coordinatrice d'Accès savoirs,
la boutique des sciences et des savoirs
Université Laval

Félicité Arindo

Doctorante
Faculté des sciences, département
des sciences biologiques
Université Ngaoundéré, Cameroun

Claire Depardieu

Professionnelle de recherche
Institut de biologie intégrative
des systèmes
Université Laval

Valentina Donati

Étudiante à la maîtrise en
aménagement du territoire
et développement régional
Université Laval

Les changements climatiques, une réalité pour les pays francophones des Suds

Les changements climatiques constituent l'une des plus grandes préoccupations actuelles et ne cessent de modifier substantiellement les conditions de vie des populations partout sur la planète. Les inégalités environnementales entre les pays du Nord et ceux des Suds sont bien connues, les premiers étant mieux préparés et relativement moins touchés que les seconds, surtout dans les pays francophones africains et caribéens, qui sont très vulnérables. Dans ces pays, la survie des communautés dépend pour l'essentiel de l'exploitation des ressources naturelles, notamment grâce à l'agriculture et à l'élevage. Les contraintes climatiques actuelles rendent la vie de ces communautés plus difficile, ce qui entraîne des migrations, de l'insécurité alimentaire, des maladies, etc. Les institutions internationales, les chercheurs et les organisations non gouvernementales accordent de plus en plus d'importance à ce phénomène pour tenter d'agir sur les mesures d'atténuation et d'adaptation. Plusieurs initiatives basées sur les mesures des phénomènes climatiques sont présentement mises en œuvre, mais le potentiel de contribution des communautés qui subissent les conséquences des changements climatiques reste à ce jour sous-exploré et est rarement pris en compte comme point de départ dans la réflexion et l'élaboration des politiques d'atténuation ou d'adaptation aux changements climatiques (Piron, 2019).

Pourtant, ces populations, surtout celles des pays francophones des Suds, ont, depuis des décennies, développé des mécanismes de gestion d'un environnement peu favorable. Elles disposent ainsi d'un capital important d'expériences, de savoirs et de connaissances pour s'adapter à leur environnement. Pour une réponse durable aux changements climatiques, il est donc nécessaire de comprendre les vulnérabilités et les stratégies de résilience des communautés locales, et de valoriser leurs savoirs. Cet article présente le projet Yanayi¹, se situant dans une approche théorique

1. Ce texte est dédié à Florence Piron, instigatrice du Projet Yanayi et pionnière de la science ouverte engagée.

de l'écologie sociale et de la justice cognitive (Piron et al., 2016 ; Piron, 2018), qui vise à mettre en lumière, à diffuser en libre accès et à archiver de manière pérenne les savoirs et les actions posées par une grande diversité de communautés d'Afrique francophone et d'Haïti, qui sont particulièrement concernées par les changements climatiques.

Définitions

Yanayi : Ce mot signifie « climat » en haoussa et « lutte contre la pauvreté » en fon.

Savoirs locaux, savoirs endogènes : Plus appropriés que savoirs « traditionnels », les savoirs locaux sont définis par l'UNESCO (2005 : 233) comme « des connaissances, interprétations, systèmes de sens sophistiqués accumulés et développés par des peuples ayant une longue histoire d'interaction avec l'environnement naturel ».

Boutique des sciences : Dispositif de médiation, une boutique des sciences connecte le milieu universitaire et la société en rendant possible la transmission et l'utilisation des connaissances scientifiques par, pour et avec les communautés ou organismes civils locaux qui expriment des problématiques concrètes auxquelles souhaitent répondre la communauté étudiante et le corps professoral (Piron, 2009).

Justice cognitive : En réponse aux injustices relatives aux savoirs non hégémoniques (qui ne proviennent pas de la science occidentale), ce principe éthique vise la démocratie des savoirs et une « reconnaissance active de la nécessité de [leur] diversité » et de leur pluralité en bousculant les conceptions de propriété privée, d'expertise et de droit (Visvanathan, 2016).

Libre accès : En enlevant les barrières financières, légales ou techniques aux publications scientifiques en ligne et en « permettant à tout un chacun de lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral », le libre accès est une pratique innovante de circulation de savoirs diversifiés entre chercheurs et chercheuses, institutions et sociétés civiles.

Une recherche qualitative multi-située et décentralisée : une approche renouvelée à la problématique des changements climatiques

Comment les populations africaines et haïtiennes, notamment en milieu rural, vivent-elles les changements climatiques qui perturbent leur milieu de vie ? Comment identifient-elles et expliquent-elles ces changements ? Qu'ont-elles fait pour y résister, pour les atténuer ou pour s'y adapter ? Quelles stratégies de résilience ont-elles imaginées et quels savoirs ont-elles produits au fil du temps à propos de leur environnement naturel, de ses transformations et de la nécessité de continuer à en tirer des ressources nécessaires à la vie ? Ces questions ont mobilisé dix boutiques des sciences réparties dans huit pays francophones des Suds². Pour tenter d'y répondre en considérant leurs contextes de recherche parfois difficiles et l'urgence inséparable de l'Objectif de développement durable n° 13, une recherche-action multi-située, décentralisée et simultanée employant l'approche des récits de vie et la technologie numérique libre et gratuite a été mise en place (Figure 1). Une centaine d'étudiants et d'étudiantes en sciences sociales et humaines affiliés aux boutiques des sciences sont ainsi partis dans les zones rurales de leur pays respectif pour collecter les récits de savoirs locaux d'hommes et de femmes aînés, gardiens et gardiennes de la mémoire collective, sur les changements climatiques et les stratégies de résilience développées. Ces récits ont ensuite été archivés sur une base de données ouvertes et réutilisables sur l'application Epicollect5.

Cette recherche multi-située et décentralisée avait deux objectifs : consolider les liens et capacités d'action du réseau des boutiques des sciences, et saisir le continuum des vulnérabilités et des formes d'adaptation dans le contexte des Suds francophones sans minimiser la complexité et la particularité de chaque personne, village et communauté. Cette recherche-action basée sur des récits et des savoirs endogènes visait aussi à provoquer une transformation humaine, sociale, scientifique et politique. La pratique des récits de vie permet de donner la parole à des détenteurs de savoirs marginalisés en favorisant l'interdisciplinarité, l'interaction réflexive et leur reconnaissance comme acteurs sachants, sensibles et actifs, donc comme

2. À savoir, la boutique des sciences de Ngaoundéré (Cameroun) ; de Conakry (Guinée) ; de Bobo Dioulasso et de Ouagadougou (Burkina Faso) ; de Port-au-Prince (Haïti) ; d'Abidjan (Côte d'Ivoire) ; de Bambey (Sénégal) ; d'Abomey-Calavi et de Parakou (Bénin) ; ainsi que de Niamey (Niger).

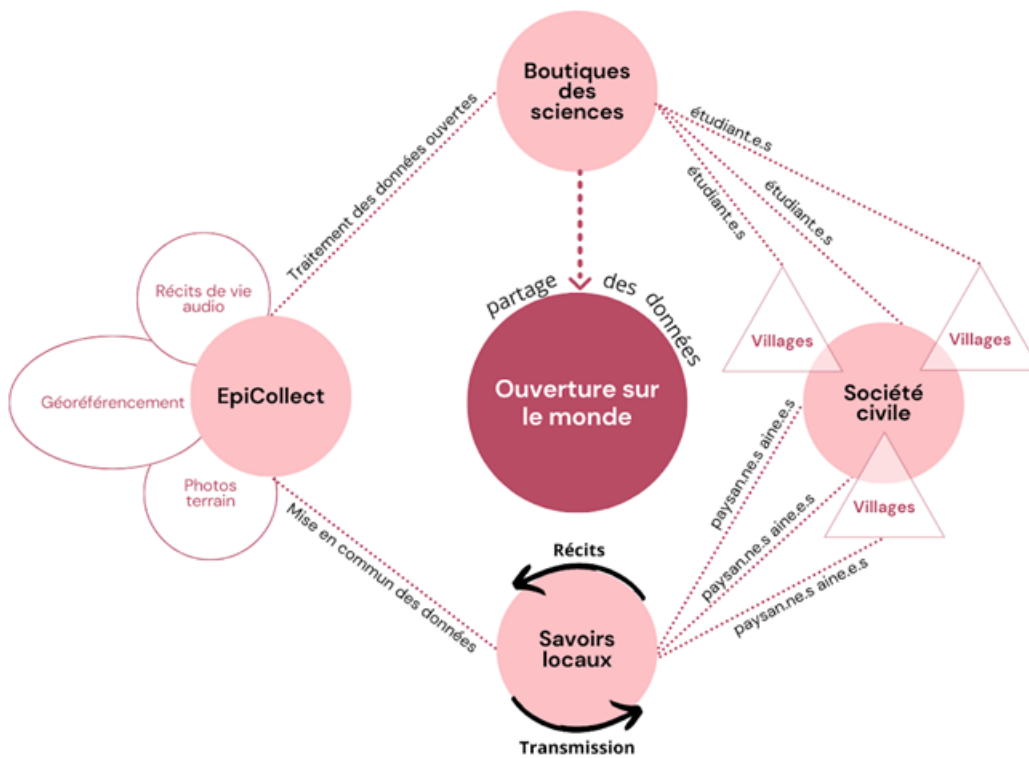


Figure 1. Représentation schématique de l'approche utilisée lors du projet Yanayi.

des acteurs de changement (Piron, 2019). Cette capacité d'autonomisation qu'offrent les récits de vie à partir des voix et des vies des participants et des participantes s'avère cruciale au regard des recherches conventionnelles majoritairement quantitatives – sur les changements climatiques en Afrique et en Haïti, qui montrent habituellement les communautés rurales comme passives ou, au contraire, co-responsables des catastrophes.

La lutte contre les changements climatiques requérant la prise en compte des dimensions locales et globales et des échelles individuelles et collectives, cette nouvelle méthode co-constructive et intrinsèquement formative répond également à cette exigence, avec la particularité inusitée d'inclure et de valoriser les savoirs locaux. En l'occurrence, elle s'appuie sur leur potentiel d'illuminer la complexité entourant les changements climatiques et de proposer une alternative aux savoirs hégémoniques souvent inadéquats pour les besoins et aspirations des communautés locales, car « qu'on cherche à les valoriser, qu'on les méprise ou les ignore, il n'en reste pas moins que les savoirs locaux existent et que ce sont eux qui guident en premier lieu les interactions entre les acteurs sociaux et leur milieu de vie » (Piron et Ringtounda, 1994).

Les récits des stratégies d'adaptation et de résilience issus de Yanayi

Au total, 478 récits relatant les savoirs locaux et endogènes sur les changements climatiques ont été collectés au cours de l'année 2020, dans des sites géolocalisés (Figure 2).

Articulées autour de six typologies de récits, les informations récoltées auprès d'hommes et de femmes aînés se déploient sur dix territoires ruraux différents, au sein de huit pays. Chaque entretien mené par les étudiants et les étudiantes a été réalisé en langue locale afin de permettre aux personnes interviewées d'utiliser leurs propres référents et de faciliter la restitution de leurs savoirs. Les récits ont ensuite été traduits en français par les mêmes étudiants collecteurs de récits. Ainsi, dans la base de données d'Epicollect, il est possible d'écouter les divers récits de la personne, de sa vie, ses observations, des conséquences, ses résiliences, ses recommandations et enfin son message à l'Afrique, tant dans la langue locale qu'en français. Pour la plupart, les épisodes racontés sont accompagnés de photographies qui permettent d'imager le propos des narrateurs selon chaque type de récit (Figure 3).

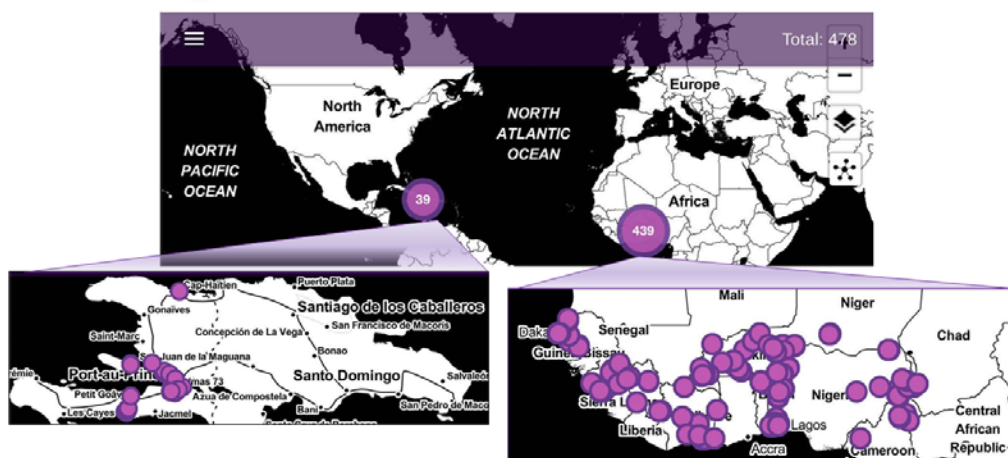


Figure 2. Répartition géographique des 478 récits stockés dans la base de données d'Epicollect5.



Figure 3. Représentation schématique des différents récits recueillis lors du projet Yanayi. Ces photos ont été prises lors de l'entretien mené avec madame Rokhaya Diagne, une pêcheuse vivant dans le quartier de Guet Ndar, à Saint-Louis, au Sénégal. Contextualisé dans un environnement côtier où l'augmentation du niveau marin se fait de plus en plus sentir, son récit raconte les répercussions sociales des changements climatiques sur sa communauté ainsi que les mesures d'adaptation mises en place face à la rareté croissante du poisson.

Comptant 478 récits récoltés dans des environnements côtiers, désertiques, montagneux, agricoles, forestiers ou encore pastoraux, le projet Yanayi rassemble une panoplie de réalités locales, dans lesquelles les répercussions des changements climatiques sont très variables. Cela se traduit notamment par une grande diversité de mesures d'adaptation mises en place par les populations locales. Parmi ces stratégies, on pourrait citer la transformation du poisson en produits salés, séchés et fermentés pour les revendre en période d'hivernage ; la mise sur pied de mouvements coopératifs locaux ; le choix de semences à cycle court afin de subvenir au manque de récoltes ; la modification du calendrier agricole et la diversification des activités économiques de subsistance. Ces stratégies d'adaptation développées en contexte local par et pour

les communautés mériteraient d'être diffusées à un plus large public pour permettre leur réappropriation.

Par ailleurs, concernant la quantité massive de données collectées, il existe un réel besoin de codifier le contenu des récits afin d'en faire ressortir les passages les plus riches de savoirs et de leur associer des mots clés évocateurs permettant aux lecteurs de la base de données de s'orienter immédiatement vers les fichiers qui leur seront les plus utiles. À la suite de cette codification, la restitution et le partage des données pourraient être mis en œuvre tant à l'échelle des localités qui sont parties prenantes – notamment afin de sensibiliser les acteurs locaux aux différentes mesures d'adaptation qui s'offrent à eux – qu'à une échelle plus globale en partageant les résultats du projet Yanayi dans les sphères scientifiques et politiques.

L'apport des savoirs locaux pour la science et les politiques d'adaptation aux changements climatiques

A l'heure actuelle, la communauté scientifique reconnaît l'apport incontournable que constituent les savoirs locaux et endogènes dans la lutte contre les changements climatiques et la préservation de la biodiversité (Ogar et al., 2020 ; IPCC, 2022). Les effets des changements climatiques étant très variables spatialement, ils touchent donc différemment les écosystèmes, les régions ou les localités. Les savoirs des communautés locales sont qualitatifs, rattachés à des localités ou à des cultures précises, et témoignent d'une longue histoire d'interaction avec leur environnement naturel (Nkoudou, 2015). Ils sont de plus intimement liés à un ensemble de pratiques, de récits et de croyances, ce qui les distingue des savoirs scientifiques. Cependant, les savoirs scientifiques ont toutefois démontré leur fréquente inhabileté à rendre compte des réalités territoriales, et dans certains cas, leur incapacité à aboutir à des solutions efficaces et durables.

Ainsi, la combinaison des savoirs locaux et scientifiques devrait permettre une meilleure compréhension des répercussions complexes des changements climatiques, faciliter l'identification de solutions d'adaptation en accord avec les besoins et les aspirations des communautés locales, et dans un but ultime de faciliter la mise en place de politiques d'atténuation et d'adaptation à ces changements. Le développement d'approches collaboratives ou participatives, qui se situent à la jonction entre les sciences naturelles et les sciences sociales, doit être favorisé afin de valoriser adéquatement l'étendue et la teneur scientifique des savoirs locaux. La mise en place de ce type d'approches implique les acteurs locaux dans la co-production des savoirs et l'élaboration des solutions d'adaptation au changement climatique, et devra se faire dans le respect de la dignité et l'autonomie des peuples autochtones.

Conclusion

Des projets tels que Yanayi permettent de valoriser les connaissances locales sur le climat, de renforcer la résilience et les capacités d'adaptation aux changements climatiques, et d'améliorer l'éducation et la sensibilisation aux stratégies d'adaptation. À la suite de ce projet, une campagne de vulgarisation des résultats

sera réalisée en 2023-2024 au Bénin, au Cameroun et au Sénégal. Dans le contexte d'urgence climatique actuel, il est et il sera crucial d'assurer une inclusion collaborative, équitable et respectueuse des savoirs locaux pour identifier et mettre en place des solutions d'atténuation ou d'adaptation efficaces et adaptées aux différentes réalités.

RÉFÉRENCES

- IPCC (2022).** *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. Doi: 10.1017/9781009157926.
- Nkoudou, T.H.M. (2015).** Stratégies de valorisation des savoirs locaux africains : question et enjeux liés à l'usage du numérique au Cameroun. *Revue internationale d'éthique sociale et internationale*, 17. En ligne à <https://journals-openedition-org.acces.bibl.ulaval.ca/ethiquepublique/2343>
- Ogar, E., Pecl, G. et Mustonen, T. (2020).** Science must embrace traditional and indigenous knowledge to solve our biodiversity crisis. *One Earth*, 3, 3(2), 162-165. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.07.006>.
- Piron, F. (2009).** « Les boutiques de sciences ». Dans Léonore Pion et Florence Piron (dir.), *Aux sciences, citoyens ! Expériences et méthodes de consultation autour des enjeux scientifiques de notre temps*, pp. 58-63. Montréal : Presses de l'Université de Montréal/Institut du Nouveau Monde.
- Piron, F. (2018).** *Justice et injustice cognitives : de l'épistémologie à la matérialité des savoirs humains. Éditions science et bien commun*. Québec : Émilie Tremblay et Ricarson Dorcé. <https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/30244>.
- Piron, F. (2019).** « Les récits de vie peuvent-ils être des outils de changement social et de résistance aux injustices épistémiques ? » Dans Marie-Claude Bernard, Geneviève Tschopp, et Aneta Slowik, *Les voies du récit. Pratiques biographiques en formation, intervention et recherche*. Québec : Éditions science et bien commun et LEL du CRIRES.
- Piron, F. et Ringtounda, F. (1994).** « Les savoirs locaux, la formation non formelle et le développement international, trois études de cas menées au Burkina Faso », p. 75 Québec : Université Laval, Centre Sahel.
- Piron, F., Samuel, R. et Marie S. (2016).** *Justice cognitive, libre accès et savoirs locaux. Pour une science ouverte juste, au service du développement local durable*. Québec : Éditions science et bien commun. <https://scienceetbiencommun.pressbooks.pub/justicecognitive1/>.
- Visvanathan, S. (2016).** « La quête de justice cognitive » (Traduction de « The Search for Cognitive Justice », 2009). Dans *Justice cognitive, libre accès et savoirs locaux. Pour une science ouverte juste, au service du développement local durable*, sous la direction de Florence Piron, Samuel Regulus et Marie Sophie Dibounje Madiba. Québec, Éditions Science et bien commun. En ligne à <https://scienceetbiencommun.pressbooks.pub/justicecognitive1>



Devenez un acteur clé de la transition socioécologique

Baccalauréat | Maîtrise | DESS | Microprogrammes

Des formations qui préparent aux professions en gestion de l'environnement

- Développez une vision globale des enjeux environnementaux
- Accompagnez et mobilisez les organisations et les communautés
- Collaborez à mettre en œuvre des actions concrètes



Découvrez nos formations

**Centre universitaire de formation en
environnement et développement durable**



**Université de
Sherbrooke**



2500, boulevard de l'Université
Sherbrooke (Québec) J1K 2R1

CLIMATOSCOPE.CA