



GenomeCanada

21 juillet 2023

**Mémoire de l'Entreprise
canadienne de la génomique,
soumis à la Consultation
d'Environnement et Changement
climatique Canada sur la
Stratégie 2030 pour la
biodiversité du Canada**

Introduction

Comme il est dit dans le document de discussion [Vers une stratégie canadienne 2030 pour la biodiversité](#), la nature du Canada est importante pour la planète entière et essentielle à la survie, à la sécurité, à la prospérité et au bien-être des humains. Elle nous offre un climat stable, de l'air respirable, un approvisionnement en nourriture, de l'eau propre et une protection contre les maladies et les catastrophes naturelles. Étant donné que le Canada possède 28 % de la forêt boréale de la planète, 20 % de toute l'eau douce de la planète, 24 % des terres humides de la planète, et qu'il abrite environ 80 000 espèces sauvages, il est plus important que jamais de freiner et d'inverser la perte de la nature.

La recherche et l'innovation en génomique de pointe progressent de manière exponentielle, et un grand nombre de nouveaux outils et techniques existent et arrivent en ligne pour faciliter la préservation de la biodiversité nationale et mondiale. La génomique peut servir à identifier les marqueurs de la biodiversité, atténuer les effets de l'activité humaine sur l'environnement et créer une communauté mieux à même de résister aux changements climatiques. Dans ce contexte, Génome Canada reconnaît que pour ralentir et inverser la perte de biodiversité, toutes sortes de collaborations et de partenariats s'imposent, notamment avec les Premières Nations, les Métis et les Inuits, dans les collectivités d'un océan à l'autre, et à l'autre. Il faut aussi un changement transformateur réel, de l'innovation et une comptabilisation exacte de la valeur réelle de la nature dans la prise de décisions, dans tous les secteurs.

L'Entreprise canadienne de la génomique, constituée de Génome Canada et des six centres de génomique régionaux, compte plus de 22 ans d'une profonde expertise et expérience de l'écosystème canadien de la génomique pour réaliser des initiatives de recherche et d'innovation en génomique, à fort impact et axées sur les défis, qui ont des effets concrets pour la population canadienne; complètent les efforts fédéraux en matière de science, de technologie et d'innovation; et s'attaquent aux priorités fédérales telles que l'action climatique, la croissance verte dans les secteurs traditionnels, la sécurité alimentaire et énergétique et la préparation aux pandémies futures.

Le Canada possède une expertise de calibre mondial en génomique de la biodiversité. Il sera indispensable de mettre à profit cette capacité en utilisant les outils et les technologies de la génomique pour accélérer les efforts du pays vers l'atteinte de ses cibles nationales et internationales en matière de biodiversité. Pour cette raison, nous recommandons que la science

À PROPOS DE NOUS

[Génome Canada](#) est un organisme sans but lucratif, financé par le gouvernement fédéral, et un leader national de l'écosystème canadien de la génomique. Nous travaillons en partenariat dans tous les secteurs, nous investissons dans la **recherche**, l'**innovation**, les **données** et les **talents** en génomique et en assurons la coordination pour trouver des solutions aux plus grands défis de l'heure. Génome Canada travaille en étroite collaboration avec le gouvernement canadien pour réaliser les priorités fédérales en matière de génomique. Nous coordonnons également un [réseau pancanadien de centres de génomique](#) qui nous permet de tenir compte des priorités régionales et provinciales. Ce réseau est indispensable à notre rayonnement en facilitant la mise en œuvre de programmes axés sur les régions, la création proactive d'entreprises et le maintien de solides liens partout au pays.

et la technologie de la génomique soient explicitement nommées et incluses comme solution clé dans la Stratégie 2030 pour la biodiversité du Canada. Des bailleurs de fonds comme Wellcome

Trust, des pays comme le Royaume-Uni et des blocs régionaux comme l'Union européenne¹ investissent intensément dans les initiatives de génomique de grande envergure, les collaborations et les fonds communs de données en sciences de la vie afin d'appuyer leurs objectifs et leurs stratégies pour la biodiversité. Le Canada devra en faire autant si nous voulons atteindre les cibles établies à la COP15.

Considérations principales

1. La science et les données doivent être appuyées en tant que facteurs clés de la réussite de la stratégie. **En particulier, les outils et les technologies de la génomique peuvent accélérer l'atteinte de plusieurs des cibles² de la Stratégie 2030 pour la biodiversité du Canada et aider à atteindre nos objectifs nationaux et internationaux concernant la biodiversité.** La génomique peut contribuer aux solutions à court et à long terme, ce qui permettra d'acquérir des connaissances qui pourront être exploitées et d'établir des politiques et des réglementations fondées sur les données probantes.
2. Pour réussir, il faudra une **approche scientifique pangouvernementale pour la politique de conservation de la biodiversité.** Les ministères à vocation scientifique (MVS) doivent collaborer (ministère des Pêches et des Océans, Environnement et Changement climatique Canada, Ressources naturelles Canada, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Conseil national de recherches du Canada, d'autres MVS) avec des partenaires extra-muros de la recherche et de l'innovation comme Génome Canada et les centres de génomique régionaux pour s'assurer que les ensembles de données de la génomique et de l'environnement sont reliés et intégrés afin d'appuyer l'élaboration de la politique sur la biodiversité.
3. **Nous pouvons aider le Canada à devenir un chef de file mondial de l'application des outils, des technologies et des modèles de changement climatique fondés sur la génomique pour atteindre les objectifs de conservation de la biodiversité.** L'Entreprise canadienne de la génomique dispose d'une masse critique d'initiatives de recherche à grande échelle en génomique de la biodiversité (p. ex., le [Projet canadien de biogénome](#) et le projet [BIOSCAN-Canada](#)) et ciblées (p. ex., le [Projet de génomique intégrée du bison](#))³. Nous finançons également des chercheurs talentueux de renommée internationale et des partenaires du secteur privé en génomique de la biodiversité, et nous disposons d'une expertise pancanadienne de la création d'écosystèmes de données fédérées et de centres de données qui peuvent être mis à profit

¹ <https://wellcome.org/press-release/ambitious-project-map-genomes-all-life-british-isles-funded-wellcome>; <https://biodiversitygenomics.eu/>; et <https://biofair.uk/>.

² Nous indiquons, tout au long du mémoire, comment la génomique peut appuyer les cibles du Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-fr.pdf>. L'annexe B montre également cette information sous forme narrative.

³ Se reporter à l'annexe A pour la liste complète des projets cités tout au long du mémoire.

pour soutenir les objectifs de la stratégie et le leadership mondial du Canada dans ce domaine.

4. **Nous appuyons fortement le [Cadre de l'information de séquençage numérique \(ISN\) sur les ressources génétiques](#) convenu à la COP15.** Ce cadre reconnaît l'importance de l'ISN pour le développement durable et souligne également la nécessité d'autres initiatives de renforcement des capacités et de la coopération scientifique pour améliorer l'accès à cette information et son utilisation partout dans le monde.

Six recommandations

Vous trouverez ci-dessous six recommandations visant à orienter l'élaboration de la Stratégie 2030 pour la biodiversité du Canada. Elles représentent six domaines clés dans lesquels la génomique peut accélérer les efforts du Canada pour atteindre ses objectifs nationaux et internationaux en matière de biodiversité.

1. Surveillance et gestion des écosystèmes et des espèces pour empêcher la perte de biodiversité et favoriser la conservation.
2. Soutien de la réduction du taux et du risque d'extinction des espèces, maintien et préservation de la diversité génétique au sein des populations d'espèces sauvages et domestiquées.
3. Préservation des connaissances écologiques traditionnelles des Autochtones sur la biodiversité et appui des besoins des collectivités autochtones.
4. Soutien de la croissance verte.
5. Suffisance des données et des connaissances pour une prise de décisions éclairée, fondée sur les données probantes.
6. Meilleure compréhension des aspects éthiques, économiques, environnementaux, légaux et sociaux de la génomique pour s'assurer d'un développement, d'une adoption et d'une mise en œuvre responsables, équitables et efficaces de la recherche et de l'innovation en génomique.

La stratégie parle de surveillance et de méthodes de protection de la biodiversité, mais elle devrait également mettre en évidence le rôle particulier et à valeur ajoutée de la génomique. La génomique est un outil *essentiel* de la surveillance des écorégions et des structures biogéographiques, ce qui très important étant donné que les écosystèmes et les espèces dépassent les frontières des provinces et des territoires et ne sont pas confinés à des régions économiques ou politiques. Les principaux domaines dans lesquels les outils et les technologies de la génomique offrent des solutions accélérées, agiles et précises :

1. **Surveillance et gestion des écosystèmes et des espèces pour empêcher la perte de biodiversité et favoriser la conservation.**
 - a. Il faudra, pour réussir la stratégie canadienne pour la biodiversité, établir les connaissances de référence de la diversité génétique dans un écosystème afin d'orienter la surveillance et les pratiques de gestion qui ralentiront le taux actuel de

perte de biodiversité et favoriseront la conservation.

- b. Le séquençage génomique et la constitution de banques de données génomiques⁴ servant à caractériser les espèces et les populations déterminent les valeurs de base et de référence pour caractériser l'évolution de la diversité génétique d'un écosystème et au sein d'une espèce (écotypes). La truite et le caribou sont des exemples de ces espèces (cibles 2, 4, 6, 8). La génomique peut aussi servir à obtenir des données écologiques importantes sur les sols qui permettent de caractériser la diversité du microbiome des sols, laquelle est alors liée à la santé des sols, à la qualité de l'eau, à la production agricole, à la santé animale et à la santé humaine.
- c. La biosurveillance fondée sur la génomique est beaucoup plus exacte et rapide, et moins invasive que les méthodes fondées sur la morphologie et elle peut être utilisée à l'échelle mondiale. La surveillance de l'ADNe est un outil essentiel⁵ :
 - i) en disposant de l'information de référence sur la biodiversité génétique des espèces, les outils génomiques tels que l'ADNe⁶ peuvent servir à surveiller rapidement et en temps réel les changements, à rassembler des données précises qui alimenteront la réglementation en matière d'éthique et d'environnement, ainsi que les politiques, et à prendre des décisions de manière itérative et souple. L'ADNe comprend le concept avant-gardiste de « l'ADN aéroporté » axé sur la détection des espèces à partir des restes génétiques subsistant dans l'air. Cette possibilité peut être utilisée pour détecter des espèces rares et en péril, suivre les changements dans la composition des assemblages d'espèces en raison des changements climatiques et donner des alertes hâtives d'espèces envahissantes. Grâce à ces outils, les espèces n'ont pas à être présentes au moment de la détection pour surveiller l'évolution des écosystèmes.

2. Soutien de la réduction du taux et du risque d'extinction des espèces, maintien et préservation de la diversité génétique au sein des populations d'espèces sauvages et domestiquées.

- a. Les progrès vers le rétablissement d'espèces sont faibles et il manque d'information pour les évaluations. Grâce à des normes et à des outils pertinents, l'information génomique peut être utilisée pour suivre le rétablissement des espèces de manière précise et non invasive.
 - i) Des outils comme les [trousses d'ADNe d'iTrackDNA](#) permettront de détecter différentes espèces dans des échantillons environnementaux et rendront inutile l'observation directe, plus fastidieuse d'un point de vue logistique et économique.
 - ii) Le suivi des espèces en péril est également facilité par la compréhension de la structure génétique au sein de certaines populations, comme l'ont observé les chercheurs du projet [Utilisation de la génomique pour gérer et protéger les populations de caribous](#). C'est seulement grâce aux analyses génétiques que des groupes ont pu protéger et gérer les populations en voie de disparition de cette

⁴ Exemples de projet 5, 8, 9, 30-35.

⁵ [Environmental DNA for Biodiversity and Ecosystem Monitoring. Molecular Ecology: vol. 30, n° 13 \(wiley.com\)](#).

⁶ Exemples de projet 1, 3, 4, 18, 22, 28, 29.

espèce et leurs habitats, dans le respect du développement durable et selon des connaissances actualisées, afin d'assurer la stabilité des écosystèmes de la toundra, de même que la sécurité alimentaire et l'économie des collectivités nordiques.

- b. Assurer une utilisation, des prélèvements et un commerce durables des espèces sauvages (cible 5) : les outils de la génomique peuvent renseigner sur la taille des populations, les changements, l'état de santé/les maladies et la résilience, ce qui contribue à la compréhension et à la sécurité des prélèvements et du commerce. De plus, l'utilisation de la génomique peut faciliter l'identification rapide des espèces au point de vente et dans les enquêtes sur les prélèvements.
- c. Préserver la santé des populations d'espèces sauvages (cibles 6, 2) : la génomique peut servir à surveiller de manière non invasive les répercussions des agents stressants (y compris le stress causé par le climat) sur différentes espèces afin de préserver la santé des populations d'espèces sauvages. Les mêmes outils peuvent identifier, réduire au minimum et atténuer les espèces envahissantes, les insectes ravageurs et les agents pathogènes qui menacent les espèces, les écosystèmes et la biodiversité du Canada (exemples de projet 26, 36-38).
- d. La combinaison des associations entre le génotype et l'environnement et de l'intelligence artificielle peut aider à établir des modèles prédictifs de l'adaptation des espèces aux changements climatiques et à évaluer la vulnérabilité génomique.
- e. La génomique peut également : i) mesurer les effets des efforts de restauration, ii) déterminer la connectivité et les données démographiques des populations au sein d'une espèce et entre les espèces d'un habitat ou écosystème donné, et iii) permettre des analyses de la consanguinité et de la variabilité génomique, ainsi qu'une évaluation des répercussions possibles pour éviter l'extinction des espèces en voie de disparition.
- f. L'information génomique peut donner des lignes directrices qui soutiendront la restauration des écosystèmes et/ou la réintroduction et la réadaptation d'espèces dans des milieux modifiés par des catastrophes naturelles, des changements climatiques, l'industrie ou les maladies.
- g. L'analyse taxonomique d'individus d'une espèce donnée est insuffisante, car elle brosse un tableau incomplet des variations subtiles. La difficulté de détecter les espèces rares pourrait entraîner la perte d'individus ou d'espèces déjà en danger d'extinction.

3. Préservation des connaissances écologiques traditionnelles des Autochtones sur la biodiversité et appui des besoins des collectivités autochtones.

- a. La lutte contre la maladie débilite chronique des cervidés⁷ est une importante priorité des collectivités et des chasseurs autochtones. La génomique peut être un outil qui contribue à la sécurité alimentaire dans les collectivités autochtones et éloignées, de même que la traçabilité des aliments, car elle permet de détecter sans ambiguïté l'origine des aliments et de déterminer les espèces liées à des activités

⁷ Exemple de projet 16.

illégales.

- b. Il existe un lien actif et en temps réel entre les peuples autochtones, l'environnement et la biodiversité parce que les Autochtones utilisent activement les ressources naturelles pour le bien de la collectivité et leur utilité sociale et économique. Il est à la fois intrinsèque et urgent pour ces collectivités de comprendre ce dont elles peuvent disposer pour prospérer. Un dialogue constructif avec les collectivités pour comprendre leurs besoins dans les discussions sur la conservation et la gestion de la faune est mené dans le cadre du [Projet canadien de biogénome](#), selon les protocoles établis dans le projet [Le rôle de la génomique pour ce qui est de favoriser et d'appuyer la biodiversité arctique : répercussions sur la gestion de la faune, les politiques et la salubrité alimentaire pour les peuples autochtones](#).

4. Soutien de la croissance verte.

- a. Le Canada est un pays riche en ressources, et la génomique peut être un outil qui aidera le pays à exploiter ces ressources de façon durable, tout en atteignant ses objectifs de protection de l'environnement et de la biodiversité.
- b. Il faudra de plus en plus des outils souples et de faible coût, comme les trousseaux d'ADNe, pour respecter les règlements de plus en plus stricts auxquels l'industrie s'attend concernant l'exploitation des ressources naturelles nouvelles et existantes.
- c. La génomique peut appuyer les évaluations environnementales pour la conservation de la biodiversité et les objectifs industriels.
- d. La génomique peut aider l'industrie des produits agroalimentaires⁸ et celle de l'exploitation des ressources naturelles à adopter des pratiques durables par de

GENOME ATLANTIC

[Faire progresser la génomique environnementale dans le milieu marin](#)

Energy Research and Innovation Newfoundland and Labrador (ERINL) a reconnu la valeur de la génomique pour soutenir la croissance de l'industrie pétrolière et gazière au large des côtes, tout en appuyant les objectifs de protection de l'environnement. ERINL s'est associé au Centre for Environmental Genomics Applications (qui a pour mandat de faire progresser les technologies d'analyse de l'ADNe aux fins de la biosurveillance environnementale) pour prélever des échantillons dans les zones côtières, le plateau continental et les eaux libres de Terre-Neuve-et-Labrador et les analyser selon les méthodes traditionnelles de biosurveillance et les analyses de l'ADNe. Ces études comparatives appuieront le perfectionnement des méthodes de laboratoire et l'adoption généralisée des techniques de génomique environnementale par l'industrie et les organismes de réglementation.

⁸ Voir la nouvelle initiative du Défi [Production alimentaire durable et adaptée au climat de Génome Canada](#).

nombreux moyens, dont l'identification et l'atténuation des espèces envahissantes⁹ et des agents pathogènes émergents (exemples de projet 37, 38, 40); la résistance aux insectes ravageurs et aux agents pathogènes par la sélection basée sur la génomique; l'adaptation aux changements climatiques et la résilience (exemples de projet 13, 39); les nouveaux traitements des maladies (exemples de projet 41, 42); les biopesticides et les agents de lutte biologique, les engrais biologiques, les agents de préservation biologiques, la biorestauration et la bioaugmentation (exemples de projet 43-47). Ces mesures peuvent accroître la production, réduire les déchets, augmenter les économies d'échelle, réduire les polluants au minimum (y compris les engrais, les pesticides, les antibiotiques, etc.) et diminuer l'empreinte générale sur l'environnement et l'empreinte carbone des activités industrielles (cibles 5, 6, 7, 8, 10, 16).

- e. La génomique peut aussi contribuer valablement aux solutions fondées sur la nature, aux mesures qui visent à protéger, à gérer et à restaurer des écosystèmes de manière durable¹⁰. En utilisant la génomique, les scientifiques peuvent choisir des espèces et/ou des populations élevées pour certaines caractéristiques souhaitables ou leur résilience face aux conditions environnementales dans des régions précises (cibles 8, 11).
- f. Les données sur la biodiversité peuvent considérablement contribuer à la biologie synthétique et à son rôle dans l'utilisation durable des ressources, la mise au point de bioproduits et l'économie circulaire.

5. Suffisance des données et des connaissances pour une prise de décisions éclairée, fondée sur les données probantes.

- a. La stratégie parle de mesures efficaces et ciblées pour freiner et inverser la perte de biodiversité. Ces mesures doivent être guidées par la meilleure information existante et nécessiteront la mobilisation des données et de toutes les formes et de tous les modes de connaissances. La génomique peut être un élément clé de la prise de décisions fondées sur les données probantes.
- b. Les données sur l'état de la biodiversité du Canada sont fragmentées et on ne peut pas transformer efficacement l'information non structurée en politiques et en processus décisionnels. Il existe un grand besoin d'un réseau d'observation complet au Canada, en plus d'une collecte de données exhaustive et uniforme.
- c. Pour que les dirigeants politiques et les décideurs puissent prendre des décisions éclairées sur la protection de la biodiversité, ils doivent avoir accès aux données sur la biodiversité disponibles et les comprendre, mais il n'existe actuellement aucune ressource centrale de ce genre. Une stratégie réussie nécessitera une *approche intégrative fondée sur la biologie*, c'est-à-dire la collaboration de tous les niveaux de la biologie, de la très petite échelle (génomique) à la très grande échelle. La génomique peut produire des modèles prédictifs de l'adaptation possible des espèces ou des collectivités aux changements climatiques, mais pas sans l'aide d'autres disciplines.

⁹ Exemples de projet 4, 25, 26, 27.

¹⁰ <https://www.iucn.org/fr/notre-travail/solutions-fondees-sur-la-nature>.

- d. Les cibles de la biodiversité du Canada font ressentir la nécessité d'un réseau d'observation complet qui voit le Canada comme un tout et qui assure la coordination des différents efforts locaux, régionaux et provinciaux. La génomique peut appuyer un cadre des variables essentielles de la biodiversité (VEB), comme l'a montré l'initiative **GEOBON** qui a facilité l'élaboration et l'amélioration de plus de 20 systèmes nationaux d'observation de la biodiversité (qui représentent la plupart des grands biomes de la Terre), mis au point des produits opérationnels (p. ex., des cartes des changements planétaires du couvert forestier; un recueil des bases de données sur l'environnement marin); et fourni des observations, de l'information et des données de grande qualité aux chercheurs, aux décideurs et au public, à différentes échelles et selon différents modèles qui favorisent de meilleures évaluations stratégiques et de meilleurs scénarios à diverses échelles.
- e. L'Entreprise canadienne de la génomique constitue un réseau pancanadien de chercheurs, de partenaires privés et d'entreprises et à ce titre, elle peut offrir des perspectives importantes et appuyer l'atteinte de cet objectif. L'urgence avec laquelle notre biodiversité doit être protégée donne l'occasion de réunir cette capacité existante dans un réseau et/ou une initiative nationale coordonnée qui peut être mise à profit pour attaquer de front les problèmes actuels et émergents.
- f. La stratégie pour la biodiversité du Canada et l'utilisation des connaissances fondées sur la génomique devront rechercher un équilibre entre le temps nécessaire à l'acquisition des connaissances de référence sur la diversité génétique dans un écosystème et le ralentissement du taux actuel de perte de biodiversité. En Californie, le gouvernement a investi dans des « bioblitz » pour obtenir de toute urgence de l'information de référence sur les écosystèmes, en partenariat avec les chercheurs. Cette initiative aide à comprendre comment l'écosystème change et appuie la politique à long terme de gestion de l'écosystème et de prévention des feux et des inondations.
- g. Parfois, l'écosystème ne peut pas revenir à son état originel. Cela peut être dû à des changements inhérents à l'environnement (p. ex., le climat) ou parce que nous ne comprenons pas complètement ce qu'il était avant sa perturbation. La génomique peut appuyer à la fois les approches traditionnelles et les nouvelles approches pour restaurer les écosystèmes.
- h. La production de données génomiques et l'information de séquençage contribueront à notre compréhension et à la mise en œuvre de la prospection biologique (exploitation minière, océans, foresterie, agriculture), qui constitue la base d'une bioéconomie circulaire (cible 10).
- i. Le Canada dispose actuellement d'un nombre limité d'échantillons à analyser après des perturbations comme des catastrophes naturelles qui lui permettraient de déterminer la diversité génétique préexistante dans le cas de nombreuses espèces et de nombreux écosystèmes. Pour réagir efficacement à des événements catastrophiques (de nature naturelle et anthropique), il faut créer des biobanques et obtenir des données sur la diversité génomique des populations et des écosystèmes pour orienter les efforts de restauration et de sauvetage. Il est essentiel d'agir de manière proactive et de recueillir l'information existante sur la diversité génomique avant ces événements, pour protéger la biodiversité du Canada.

6. Meilleure compréhension des aspects éthiques, économiques, environnementaux,

légaux et sociaux de la génomique pour s’assurer d’un développement, d’une adoption et d’une mise en œuvre responsables, équitables et efficaces de la recherche et de l’innovation en génomique.

- a. La recherche GE³LS peut explorer de nombreuses questions sociétales liées à la biodiversité : la génomique et ses aspects éthiques, environnementaux, économiques, légaux et sociaux, ainsi que les activités connexes de mobilisation des connaissances et de participation du public. En s’appuyant sur cette recherche, l’Entreprise canadienne de la génomique investit temps, ressources et efforts dans une mobilisation efficace des connaissances, l’adoption de solutions génomiques et la sensibilisation du public à la génomique. Nous collaborons avec les intervenants aux fins suivantes : 1) soutenir les politiques et les décisions fondées sur des données probantes et engager un dialogue sur les politiques afin d’orienter et de façonner les politiques et les règlements qui influent sur l’adoption de la génomique par la société; 2) collaborer avec les collectivités et les utilisateurs finaux, et créer en concertation avec eux des solutions génomiques équitables et accessibles; et 3) promouvoir la culture et la sensibilisation à la génomique au Canada avec l’aide des médias traditionnels et sociaux, d’événements et de partenariats stratégiques.
 - i. L’initiative pancanadienne **FISHES**, l’adaptation et le déploiement du projet **Mission ADN-eau** dans les collectivités autochtones sont des exemples de ce type de travail. Dirigé par Génome Québec et le Fonds de recherche du Québec, le projet Mission ADN-eau chez les Premières Nations s’est déroulé dans sept classes de deux écoles secondaires des communautés Eeyou Istchee (cries) de Waskaganish et d’Eastmain. Le projet pilote a pu se tenir grâce au soutien des chefs et des conseils des communautés, de même que du Conseil de gestion des ressources fauniques de la région marine d’Eeyou. Génome Québec a travaillé avec un consultant et coordonnateur local à l’adaptation de matériel pédagogique pour favoriser une participation intéressante et culturellement pertinente à la science.
- b. Les collaborations en génomique sont également une occasion de tirer des leçons des connaissances écologiques traditionnelles et de collaborer avec leurs détenteurs¹¹. Des recherches sur la gestion éthique, économique et durable des espèces sauvages (cible 9), sont menées dans le cadre du projet **BEARWatch**, qui allie la génomique d’avant-garde et les sciences sociales dans leur ensemble et qui est mis en œuvre dans un contexte de collaboration avec les collectivités nordiques, les organisations autochtones, le gouvernement territorial et d’autres administrations publiques, afin d’obtenir des données de suivi des changements dans les populations d’ours blancs. Les connaissances importantes pour la gestion des ours blancs et le suivi de l’évolution des écosystèmes dans l’Arctique canadien aident à faire du Canada un chef de file mondial de la recherche sur la faune, basée sur la génomique et axée sur la communauté.
- c. La recherche en génomique de la biodiversité peut éclairer les outils de prise de décisions, la comptabilisation du capital naturel et la gestion durable de la faune, des espèces envahissantes, de l’agriculture, de l’aquaculture, de la pêche et des forêts (cible 14).

¹¹ Exemples de projet 5, 7, 17.

Du fait de sa nature, la génomique et les outils et ressources qui s’y rattachent ont joué et continueront de jouer un rôle important dans les aspects environnementaux, économiques, socioculturels et gouvernementaux des objectifs du Canada en matière de biodiversité. Le pouvoir de la génomique en ce qui concerne la détection, la gestion et la compréhension des espèces (animaux, insectes, éléments microscopiques ou végétaux) deviendra de plus en plus évident et accessible au fil du temps. De plus, la génomique recoupe plusieurs autres secteurs d’importance vitale, notamment l’agriculture, la foresterie et la santé humaine. Chacun d’eux influe sur la biodiversité qui, à son tour, a d’importantes répercussions sur l’évolution de ces secteurs au fil du temps. En tant que technologie unificatrice ayant des effets dans tous ces secteurs, nous encourageons vivement le gouvernement fédéral à intégrer explicitement la science et les technologies de la génomique dans sa stratégie de protection de la biodiversité.

GENOME ALBERTA, ONTARIO GENOMICS

Le rôle de la génomique pour ce qui est de favoriser et d'appuyer la biodiversité arctique : répercussions sur la gestion de la faune, les politiques et la salubrité alimentaire pour les peuples autochtones

Les renseignements sur le génome des animaux sauvages sont extrêmement précieux pour la prise de décisions en matière d'environnement; or, la plupart demeurent inutilisés à cette fin. Ce projet rassemble des partenaires ayant une expertise dans différentes disciplines, cultures et organisations, misant sur les forces de l'équipe en observation et en surveillance de l'Arctique, en biologie, en conservation, en cybercartographie, en gestion des données, en génomique, en géographie, en savoir traditionnel, en sciences juridiques et politiques et en gestion des ressources. L'équipe élaborera conjointement un ensemble d'outils de mobilisation des connaissances en génomique qui facilitera la prise de décisions en matière d'environnement. On met l'accent sur le soutien des utilisateurs finaux qui ont des responsabilités ou des intérêts dans les domaines de la surveillance de la biodiversité, de la conservation et de la cogestion de la faune, lesquels sont essentiels au bien-être social, culturel, physique et économique des peuples autochtones du Nord.

L'équipe mettra au point des outils de soutien aux décisions sur la base d'une évaluation de la disponibilité des données génomiques (peut-on les trouver, peut-on les obtenir?) et de leur accessibilité (peuvent-elles être utilisées par des non-experts pour la prise de décisions et l'élaboration de politiques?), et nous prendrons en considération le potentiel et les enjeux pratiques, économiques, juridiques et éthiques de la mobilisation de la génomique, y compris en ce qui a trait aux perspectives et aux droits des Autochtones et aux cadres et aux engagements nationaux et internationaux susceptibles d'influer sur les politiques à différents paliers de gouvernement. Les activités et les résultats des projets appuieront la conservation, la gestion des ressources naturelles et la durabilité de la faune arctique. Les résultats soutiendront également les efforts du Canada en vue de protéger les espèces arctiques et d'assurer la salubrité alimentaire pour les populations autochtones. Le projet peut servir de modèle pour la mobilisation de la génomique dans différentes régions du Canada et dans d'autres nations.

Annexe A : Exemples de projets et numéros de référence utilisés dans le texte

N° de réf.	Exemple	Type	Centre responsable
1	<u>Faire progresser la génomique environnementale dans le milieu marin</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome Atlantic
2	<u>Génomique de la conservation de la baleine noire de l'Atlantique Nord menacée d'extinction</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome Atlantic
3	<u>Sampling the Sea: eDNA Technology for Atlantic Canada's Blue Economy</u>	Vidéo	Genome Atlantic
4	<u>Tracking invasive earthworms through eDNA: a proof of concept</u>	Projet financé par un centre	Genome Atlantic
5	<u>BIOSCAN-Canada</u>	Projet financé par Génome Canada	Ontario Genomics
6	<u>Génomique du caribou : une approche nationale de surveillance non invasive d'une espèce modèle emblématique en péril</u>	Projet financé par Génome Canada	Ontario Genomics
7	<u>BEARWATCH : Surveillance des répercussions des changements climatiques dans l'Arctique, à l'aide des ours blancs, de la génomique et des connaissances écologiques traditionnelles</u>	Projet financé par Génome Canada	Ontario Genomics
8	<u>Centre for Biodiversity Genomics</u>	Organisme qui abrite BIOSCAN & iBOL	Ontario Genomics
9	<u>Projet international de code-barres du vivant (iBOL)</u>	Projet financé par Génome Canada	Ontario Genomics
10	<u>Génomique intégrée du bison (GIB)</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome Prairie, Genome Alberta
11	<u>Projet Evolves : optimiser la valeur de la variété des lentilles pour la survie des écosystèmes</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome Prairie
12	<u>Projet 4DWheat : diversité, découverte, design et distribution</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome Prairie, Ontario Genomics
13	<u>DivSeek Canada : mettre à profit la génomique pour accélérer l'amélioration des cultures au Canada</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome British Columbia, Genome Prairie
14	<u>Réunir les connaissances autochtones et la génomique au profit de la biodiversité</u>	Publication dans les actualités	Génome Canada
15	<u>Le rôle de la génomique pour ce qui est de favoriser et d'appuyer la biodiversité arctique : répercussions sur la gestion de la faune, les politiques et la salubrité alimentaire pour les peuples autochtones</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome Alberta, Ontario Genomics

N° de réf.	Exemple	Type	Centre responsable
16	<u>Biologie des systèmes et écologie moléculaire de la maladie débilitante chronique des cervidés</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome Alberta
17	<u>Projet FISHES : favoriser la pêche indigène à petite échelle pour la santé, l'économie et la salubrité alimentaire</u>	Projet financé par Génome Canada	Génome Québec, Ontario Genomics
18	<u>iTrackDNA : génomique de précision non destructive pour le suivi des impacts environnementaux à l'ère du changement climatique mondial</u>	Projet financé par Génome Canada	Génome Québec, Genome British Columbia
19	<u>Validation de l'utilisation du système de test EcoToxChip pour la prise de décision réglementaire</u>	Projet financé par Génome Canada	Génome Québec
20	<u>ATRAPP – Prévision, prévention et traitement des proliférations d'algues et évaluation des risques y afférents grâce à la génomique</u>	Projet financé par Génome Canada	Génome Québec
21	<u>Utilisation de la génomique pour gérer et protéger les populations de caribous</u>	Projet financé par Génome Canada	Génome Québec
22	<u>Optimisation de l'approche reposant sur l'ADN environnemental (« ADNe ») pour surveiller la biodiversité dans les aires marines protégées du Canada</u>	Projet financé par Génome Canada	Génome Québec
23	<u>CoAdapTree : des arbres en santé pour les climats à venir</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome Alberta, Genome British Columbia, Génome Québec
24	<u>Extraire le signal du bruit : grande analyse de la biodiversité à partir de données de séquençage à haut débit</u>	Projet financé par Génome Canada	Ontario Genomics
25	<u>BioSurveillance des espèces exotiques envahissantes (BioSAFE)</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome British Columbia, Génome Québec
26	<u>TRIA-FoR : Évaluation transformatrice des risques et résilience des forêts à l'aide d'outils génomiques pour l'épidémie de dendroctone du pin ponderosa</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome Alberta, Ontario Genomics
27	<u>Protéger les forêts canadiennes contre les espèces exotiques envahissantes grâce à une biosurveillance de prochaine génération</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome British Columbia, Génome Québec
28	<u>Using eDNA for Pacific Salmon Stock Assessments</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia

N° de réf.	Exemple	Type	Centre responsable
29	<u>Constructing a complete mitogenome and nuclear rDNA reference library for BC's freshwater fish to enable defensible eDNA metabarcoding data for regulatory and industry purposes</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
30	<u>Understanding the algal microbiomes living on alpine snowfields in south-western B.C.</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
31	<u>Le Projet canadien de biogénome</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome British Columbia
32	<u>Developing an effective, accessible, and affordable SNP genotyping set for the advancement of noninvasive grizzly bear monitoring in British Columbia</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
33	<u>Landscape-level genetic diversity for resilient future forests</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
34	<u>KelpGen: Genomic Tools for Preserving and Restoring Canada's Kelp Forests</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
35	<u>Genomic differentiation among Northern Goshawks of coastal BC</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
36	<u>Diagnostic et surveillance de la santé des forêts au moyen de la génomique</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome British Columbia
37	<u>Initiative liée à la maladie complexe des branchies</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome British Columbia
38	<u>Genomic Analysis of Wetland Sediment as a Tool for Avian Influenza Surveillance and Prevention</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
39	<u>Spruce-Up - Génomique améliorée de l'épinette pour des forêts productives et résilientes</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome British Columbia, Génome Québec
40	<u>Building on past success: leveraging genomic data from cereal pathogens to develop a biovigilance strategy</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
41	<u>Vaccinomics for animal disease</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
42	<u>PeptAid - les peptides antimicrobiens en remplacement des antibiotiques en pratique vétérinaire chez les animaux d'élevage</u>	Projet financé par Génome Canada	Genome British Columbia
43	<u>Genomics of viruses and microbial symbionts of spotted wing Drosophila</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
44	<u>Long-term impacts of biosolids on soil microbial communities during mine tailings reclamation</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia

N° de réf.	Exemple	Type	Centre responsable
45	<u>Synthetic Biology Solutions for Detoxification of Oil Sands Process Affected Water (OSPW)</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
46	<u>Genomics Solutions for Ecosystem Reclamation Following Mine Closure</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia
47	<u>Valorization of pulp & paper residues as slow-release nutrient amendments for enhanced bioremediation of mine influenced water and disturbed mine and forestry sites</u>	Projet financé par un centre	Genome British Columbia

Annexe B : À propos du Cadre mondial de la biodiversité de Kunming à Montréal (le Cadre mondial)

LA CONTRIBUTION DE LA GÉNOMIQUE AUX OBJECTIFS ET AUX CIBLES DU CADRE MONDIAL^{12 13}

Cible 6 : Éliminer, limiter, réduire ou atténuer les incidences des espèces exotiques sur la biodiversité et les écosystèmes.

- Il sera plus facile de gérer les espèces exotiques envahissantes avec les bons outils, entre autres les biotests d'ADNe normalisés qui permettent la détection précise et non invasive des espèces exotiques dans des échantillons de l'environnement (**iTrackDNA, Projet Optimize**).

Cible 7 : Réduire les risques liés à la pollution et les incidences négatives de la pollution de toutes les sources d'ici 2030, en les portant à des niveaux sans danger pour la biodiversité et les fonctions écosystémiques.

- La présence et la nature des toxines dans l'environnement peuvent être détectées par des biotests basés sur la génomique (**EcoToxChip, ATRAPP**).

Cible 9 : Garantir une gestion et une utilisation durables des espèces sauvages.

- Les outils génomiques comme les biotests d'ADNe (**iTrackDNA, Projet Optimize**) peuvent aider à gérer les espèces sauvages en détectant leur présence de manière non invasive. La génomique est aussi importante pour l'identification de populations distinctes au sein d'une espèce (**génomique du caribou, projet FISHERS**) qui pourraient nécessiter des pratiques de gestion différentes. La diversité des espèces non visibles est également importante, car les microbes et les insectes sont essentiels à la santé de nos sols et de nos eaux. Les biotests basés sur la génomique sont un moyen simple et économique de détecter les espèces dans différents échantillons sans risque d'une identification visuelle erronée.

Cible 10 : Assurer une gestion durable des zones agricoles, aquacoles, halieutiques et forestières.

- Le gestion durable de l'aquaculture et des pêches exige une compréhension détaillée des espèces concernées et des populations de départ. Des génomes complets et des biotests basés sur les SNP (**FISHERS**) sont des outils puissants qui peuvent servir à surveiller la diversité génétique au sein d'une espèce et par la compréhension de la capacité d'adaptation d'une espèce, s'assurer de la durabilité de l'aquaculture et des pêches.
- La génomique joue un rôle important dans les volets économiques des cibles de la biodiversité. Une bonne gestion des pêches grâce à une meilleure compréhension de la biologie du poisson et à la génomique peut assurer la viabilité à long terme des entreprises et une gestion attentive des stocks. De plus, la génomique peut servir à assurer la traçabilité des aliments dans les épiceries et les marchés afin de s'assurer de la vente des bonnes espèces et des efforts qui s'imposent de la part des entreprises de pêche pour maintenir les populations essentielles.

¹² Danielle Bilodeau et Diana Iglesias de Génome Québec ont préparé l'Annexe B.

¹³ [15/4. Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal \(cbd.int\)](https://www.cbd.int/15/4).

- La génomique est également utile à un bon aménagement de nos forêts par l'étude des essences importantes et de la façon dont nous pouvons les rendre encore plus résistantes aux changements actuels et futurs de leur environnement (**CoAdapTree**).

Cible 13 : Prendre des mesures juridiques, politiques, administratives et de renforcement des capacités efficaces à tous les niveaux pour assurer le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques et des connaissances traditionnelles associées aux ressources génétiques.

- Les projets de recherche en génomique financés par l'Entreprise de la génomique doivent comprendre un plan d'échange des données et des résultats découlant de ses études. De plus, tous les grands projets doivent avoir un volet de recherche sociale pour étudier les obstacles à l'adoption et à la mise en œuvre des outils et des connaissances par les utilisateurs finaux (tous les ordres de gouvernement, les collectivités, etc.). Par exemple, le projet de **génomique du caribou** a été réalisé en étroite collaboration avec le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs pour mettre au point des outils que le gouvernement provincial peut utiliser pour s'assurer d'une bonne protection et d'une saine gestion des populations de caribous.

Cible 20 : Accroître le renforcement et le développement des capacités, de même que la coopération technique et scientifique.

- L'utilisation d'outils normalisés est l'un des meilleurs moyens d'assurer la coopération technique. Les technologies génomiques existantes et nouvelles, telles que les trousse de détection de l'ADNe mises au point par l'équipe du projet **iTrackDNA**, exigent des normes précises concernant l'échantillonnage, l'utilisation des outils et l'interprétation des résultats, ce qui permet aux utilisateurs d'une même province ou d'autres provinces de comparer les résultats efficacement et de s'assurer que les décisions sont prises à l'aide des meilleures données existantes.

Cible 21 : Faire en sorte que les décideurs, les praticiens et le public aient accès aux meilleures données, informations et connaissances disponibles.

- À l'échelle locale, les centres de génomique sont également des exemples de réseaux axés sur la collaboration et d'efforts de sensibilisation du public qui correspondent aux aspects socioculturels des cibles pour la biodiversité du Canada. Par exemple, la **Mission ADN-eau** de Génome Québec enseigne aux élèves l'ADN environnemental depuis 2019. Cet événement d'une demi-journée invite les élèves à collecter des échantillons d'eau qui sont ensuite soumis au séquençage pour identifier les différentes espèces présentes dans cet environnement. Par la suite, les résultats sont communiqués aux élèves qu'on encourage à réfléchir aux conséquences de leurs résultats et d'examiner les raisons pour lesquelles certains cours d'eau pourraient avoir plus de microorganismes que d'autres ou pour lesquelles une espèce particulière de poisson ne se trouve pas dans certains plans d'eau. Surtout, l'importance de ces données pour la santé des environnements est au cœur des discussions avec les participants.
- Des projets financés par Génome Canada ont également lancé leurs propres initiatives de participation des diverses communautés à leurs travaux, soit en encourageant les citoyens à fournir des échantillons (**ATRAPP**) soit en donnant aux collectivités les capacités de mener leur propre surveillance de la biodiversité par la formation et l'accès aux ressources (**iTrackDNA**).

Objectif A : Assurer la connectivité et la résilience des écosystèmes, l’abondance des espèces sauvages indigènes et freiner l’extinction causée par les humains; préserver la diversité génétique au sein des populations d’espèces sauvages et domestiquées.

- La génomique permet une gestion précise des espèces sauvages par le suivi non invasif de l’ADN environnemental (**iTrackDNA**) et de la diversité entre les espèces à l’aide des puces SNP (**projet de génomique du caribou**).
- Les espèces envahissantes peuvent aussi être suivies grâce à l’ADNe, et une meilleure compréhension de la génomique de ces espèces peut aider à déterminer les outils et les stratégies utiles. De plus, les espèces envahissantes peuvent transporter de nouveaux agents pathogènes et par conséquent, introduire de nouvelles menaces pour la santé de la population canadienne. La génomique peut aider dans ce cas également par l’identification rapide de nouveaux agents pathogènes et en comprenant leur génome, on progresse dans la lutte contre leur impact sur la santé humaine.

Objectif B : Utiliser et gérer durablement la biodiversité et valoriser, préserver et renforcer les fonctions de l’écosystème et rétablir celles qui sont actuellement en déclin.

- L’examen du rôle de la génomique dans la surveillance, la gestion et la conservation de la biodiversité devra aussi tenir compte d’une approche intégrative, soit l’intégration des connaissances traditionnelles et l’assurance que les collectivités autochtones participeront à chaque aspect des efforts du Canada pour protéger et maintenir la biodiversité du pays.
- La génomique fournit des outils permettant de déterminer les valeurs de base et les changements dans la biodiversité qui se produisent actuellement au sein des espèces et entre ces dernières dans notre environnement (**Projet FISHERS, Projet Optimize, génomique du caribou**). La compréhension de cette diversité nous aide à prendre les mesures pertinentes pour la préserver, la rétablir et mesurer l’effet de ces mesures au fil du temps, non seulement pour les différentes espèces en cause, mais aussi pour les fonctions écosystémiques, ce qui facilite la prise de décisions rapide.

Objectif C : Partager de manière juste et équitable les avantages découlant de l’utilisation des ressources génétiques et des connaissances traditionnelles, tout en veillant à ce que les connaissances traditionnelles associées aux ressources génétiques soient protégées de manière appropriée.

- Les projets actuels ont montré et continuent de montrer comment l’acquisition et l’utilisation des ressources génétiques peuvent se faire équitablement (**projet FISHERS, iTrackDNA**).
- Dans tous les domaines de recherche, Génome Québec demande de plus en plus aux équipes de tenir compte des peuples autochtones dans la planification et l’exécution des objectifs de recherche, ainsi que la diffusion des résultats. Nous avons beaucoup à apprendre des peuples autochtones en ce qui concerne les interactions respectueuses avec la nature et leur participation essentielle à toutes les étapes d’une stratégie nationale pour la biodiversité.

PROJETS EN VEDETTE

FISHERS¹⁴ (2018–2025)

¹⁴ [Projet FISHERS \(ulaval.ca\)](http://ulaval.ca).

- **F**ostering **I**ndigenous **S**mall-scale fisheries for **H**ealth, **E**conomy, and food **S**ecurity (Favoriser la pêche indigène à petite échelle pour la santé, l'économie et la salubrité alimentaire).
- À l'aide d'une combinaison de connaissances génomiques et de connaissances écologiques traditionnelles, le projet vise à relever des défis et à saisir des occasions liées à la sécurité alimentaire et aux pêches commerciales, récréatives et de subsistance des peuples autochtones nordiques du Canada.
- L'équipe développe des ressources génomiques pour six espèces de poisson importantes pour les collectivités nordiques et utilise ces données pour identifier des populations distinctes et évaluer leur vulnérabilité aux changements climatiques futurs.
- Le projet FISHERS soutient la cogénération de connaissances pour favoriser l'expansion et la cogestion d'une pêche durable, une meilleure sécurité alimentaire et un bien-être social accru.

iTrackDNA¹⁵ (2021–2025)

- Ce projet applique des solutions novatrices à une grande échelle par 1) l'élaboration et la validation d'outils basés sur la génomique; 2) une trousse d'ADNe de validation sur le terrain en collaboration avec quatre Premières Nations éloignées; et 3) l'élaboration d'un cadre socioécologique pour les politiques, la gouvernance, la recherche économique et les recommandations sur les applications de l'ADNe au Canada.
- Ce projet comble une lacune importante dans la mise au point de la ressource de l'ADNe en appuyant la création d'une norme nationale d'ADNe et une évaluation expérimentale des facteurs qui influent sur la détection de l'ADNe et de l'ARNe dans diverses conditions environnementales.

EcoToxChip¹⁶ (2016–2023 et 2023–2026)

- Au cours de ce projet de recherche de génomique appliquée à grande échelle (PRAGE), l'équipe a mis au point un outil basé sur l'amplification en chaîne par polymérase (PCR) qui utilise un ensemble de gènes soigneusement choisis pour cribler avec rapidité et fiabilité les produits chimiques et les échantillons environnementaux complexes.
- Grâce à un financement subséquent du Programme de partenariat pour les applications de la génomique (PPAG), l'équipe de projet collabore avec ECCC afin de faire évoluer le système EcoToxChip existant pour le rendre plus accessible, tout en maintenant son uniformité et sa fiabilité pour l'orientation des décisions réglementaires.

ATRAPP¹⁷ (2016–2022)

- **A**lgal blooms, **T**reatment, **R**isk **A**ssessment, **P**rediction and **P**revention through genomics (Prévisions, prévention et traitement des proliférations d'algues et évaluation des risques afférents grâce à la génomique)
- Dans le cadre de ce PRAGE, l'équipe a identifié des biomarqueurs importants et créé des méthodes de détection et de quantification de 26 types de cyanotoxines. Elle a également élaboré un modèle qui peut utiliser des données chimiques et génomiques pour prévoir la concentration totale de toxines et le temps avant le premier jour de toxicité.
- L'équipe est actuellement en pourparlers avec le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec et une entreprise privée concernant l'utilisation des

¹⁵ [iTrackDNA](#).

¹⁶ [Technologie - EcoToxChip](#).

¹⁷ [ATRAPP](#).

biomarqueurs identifiés dans la commercialisation d'un test de détection des proliférations des microbes dans l'eau.

- Les résultats de ce projet ont mené à des recommandations stratégiques qui ont été intégrées dans le nouveau plan d'agriculture durable du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.
- Grâce à deux initiatives scientifiques citoyennes^{18,19}, l'équipe a constitué un vaste réseau de citoyens concernés soucieux de contribuer à la recherche sur des questions liées aux écosystèmes d'eau douce.

Utilisation de la génomique pour gérer et protéger les populations de caribous²⁰ (2018–2022)

- Dans le cadre de ce projet du PPAG, les chercheurs ont publié le génome complet d'un caribou à l'aide des données de séquençage de 150 individus. Des échantillons de 700 autres caribous ont servi à identifier les polymorphismes de populations distinctes.
- Les données de séquençage ont été utilisées pour créer une puce SNP contenant plus de 63 000 sites et le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec l'a depuis utilisée pour analyser plus de 2 000 échantillons, dans le cadre de son mandat de protection et de gestion des populations de l'espèce en voie de disparition.

Optimisation de l'approche reposant sur l'ADNe pour surveiller la biodiversité dans les aires marines protégées du Canada (Projet Optimize)²¹ (2021–2023)

- Dans le cadre de ce projet du PPAG, les chercheurs s'emploient à optimiser la surveillance des espèces dans les aires marines protégées du Canada à l'aide des métacodes à barres.
- L'équipe produit un outil d'aide à la décision basé sur des données probantes qu'utilisera Pêches et Océans Canada pour estimer le coût de la surveillance de la biodiversité à l'aide de l'ADNe et l'aider à choisir une conception optimale d'échantillonnage.

CoAdapTree : des arbres en santé pour les climats à venir²² (2016–2022)

- Dans le cadre de ce PRAGE, les chercheurs ont identifié des gènes susceptibles d'adaptation au climat et à la tolérance de maladies des sapins de Douglas et des pins tordus latifoliés.
- Deux puces SNP de CoAdapTree ont été développées pour ces mêmes espèces afin de détecter les gènes associés à l'adaptation au climat, à la maladie, à la sécheresse ou à la résistance au froid.

Mission ADN-eau²³ (2019 – à ce jour)

- Depuis 2019, Génome Québec collabore avec le personnel enseignant et les élèves d'écoles locales pour collecter de l'ADN environnemental dans les cours d'eau du Québec. Au cours de ce processus, les participants apprennent ce qu'est l'ADN, le séquençage et

¹⁸ [Adopte un lac - Faculté des arts et des sciences - Université de Montréal \(umontreal.ca\)](https://www.umontreal.ca).

¹⁹ [Dessine-moi un lac - Faculté des arts et des sciences - Université de Montréal \(umontreal.ca\)](https://www.umontreal.ca).

²⁰ [Protéger les caribous grâce à l'ADN | Le Journal de Montréal \(journaldemontreal.com\)](https://www.journaldemontreal.com).

²¹ [PROJET OPTIMIZE](#).

²² [CoAdapTree | Sélection des arbres | Projet | Foresterie UBC](#).

²³ [Mission ADN-eau - Accueil — Génome Québec](#).

la façon dont on peut identifier des espèces à l'aide d'infimes quantités de matériel génétique rejeté dans l'environnement.

Ressources

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). (2023). **[Vers une stratégie canadienne 2030 pour la biodiversité.](https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/wildlife/biodiversity/23016.01-Toward%20a%202030%20Biodiversity%20Strategy%20for%20Canada-FR_V06.pdf)**
https://www.canada.ca/content/dam/eccc/documents/pdf/wildlife/biodiversity/23016.01-Toward%20a%202030%20Biodiversity%20Strategy%20for%20Canada-FR_V06.pdf.

Future Earth, & Sustainability in the Digital Age. (2021). *Integrated Biodiversity Pathways for Sustainability in Canada*. Zenodo. **[Integrated Biodiversity Pathways for Sustainability in Canada | Zenodo](#)**.

Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique [SCBD]. (2022). Décision adoptée par la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique. Convention sur la diversité biologique. Extrait de : **<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-14/cop-14-dec-08-fr.pdf>**.

Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique [SCBD]. (2022). Décision adoptée par la Conférence des parties à la Convention sur la diversité biologique. Convention sur la diversité biologique. Extrait de : **<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-fr.pdf>**.



GenomeCanada

**150, RUE METCALFE, BUREAU
2100 OTTAWA, ON K2P 1P1**

GENOMECANADA.CA

 [@GENOMECANADA](https://twitter.com/GENOMECANADA)

 [GENOME-CANADA](https://www.linkedin.com/company/genome-canada)

 [GENOMECANADA](https://www.facebook.com/GENOMECANADA)

Pour plus d'informations, veuillez
contacter:

Pari Johnston, Vice-présidente, Politique
et Affaires publiques

pjohnston@genomecanada.ca