



**Genome**Canada

JANVIER 2024

## RAPPORT DE RÉUNION

« Biodiversity Monitoring  
in Canada: Coordinating  
Genomics Methods and  
Data Across Initiatives  
in Canada and Worldwide—  
A Call for Action »

*(Résumé d'une séance de travail de  
l'Entreprise canadienne de la génomique  
tenue lors de la conférence GEO BON 2023)*

## INTRODUCTION

Le 12 octobre 2023, des spécialistes de la biodiversité issus des milieux universitaire, gouvernemental et des organismes sans but lucratif ont été invités à une séance de travail privée dans le cadre de la [conférence mondiale Monitoring Biodiversity for Action de GEO BON](#), qui s'est tenue du 10 au 13 octobre 2023 à Montréal, au Québec.

Génome Canada et les six centres de génomique régionaux (qui forment ensemble l'Entreprise canadienne de la génomique) ont parrainé la discussion avec plusieurs objectifs en tête :

- Attirer des spécialistes de renommée nationale et internationale et créer une occasion unique de rassembler la communauté et d'encourager un échange d'idées qu'il serait difficile de coordonner autrement.
- Faciliter la tenue de discussions structurées entre l'ensemble des parties au sein de l'Entreprise canadienne de la génomique et parmi les contributrices et contributeurs présents afin de mieux comprendre à la fois les défis à relever et les occasions à saisir pour la communauté engagée dans la surveillance de la biodiversité.
- Veiller à ce que le cadre, le moment et le contexte de la séance privée soient uniques afin d'inciter les participants et participantes à nouer de nouvelles relations, de manière qu'ils ressortent de l'événement avec le sentiment renforcé qu'il est encore possible d'agir, et ce, sur plusieurs fronts.

La conférence mondiale de GEO BON a été un rappel opportun du Cadre mondial de la biodiversité adopté durant la [conférence de l'ONU sur la biodiversité tenue en décembre 2022](#) (COP15). Les

objectifs ambitieux, mais nécessaires fixés par le cadre demanderont un effort concerté de la part des scientifiques, des leaders communautaires, des instances gouvernementales et

---

## À PROPOS DE NOUS

[Génome Canada](#) est un organisme sans but lucratif indépendant, financé par le gouvernement fédéral, et un leader national de l'écosystème canadien de la génomique. Nous travaillons en partenariat, et 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.

---



de l'industrie, qui étaient tous représentés à la conférence mondiale de GEO BON. Plusieurs entretiens, ateliers et panels ont eu lieu durant l'événement de quatre jours, et visaient à mettre en vitrine les innovations en recherche et dans les outils pour la surveillance de la biodiversité, mais aussi à présenter les leçons tirées de stratégies de collaboration partout dans le monde.

Membre clé de la communauté de la recherche canadienne et forte d'un vaste réseau couvrant des secteurs multiples, l'Entreprise canadienne de la génomique jouit d'une position particulièrement avantageuse pour faciliter la coordination et l'accélération des activités de surveillance de la biodiversité au pays. Chacun des centres de génomique régionaux a un lien direct avec les défis à relever et les occasions à saisir à l'échelle provinciale ou régionale, et de ce fait, en a une connaissance d'un point de vue local. Ces centres entretiennent aussi des liens avec les décideurs au sein de leur ministère provincial respectif qui s'intéressent à la surveillance de la biodiversité.

Avec le leadership de Génome Canada au fédéral et à l'international, les six centres de génomique canadiens ont prouvé qu'ils pouvaient tirer parti des investissements fédéraux pour établir et mettre en œuvre des partenariats régionaux, nationaux et internationaux dans divers secteurs d'importance sociale, environnementale et économique. Sans compter que l'avenir de la surveillance de la biodiversité passe de plus en plus par la production, l'analyse, le stockage et le partage de données, autant de domaines dans lesquels l'Entreprise canadienne de la génomique concentre ses efforts et joue un rôle de premier plan depuis plus de 20 ans. Nous avons un long historique d'investissement dans le développement et l'application de la recherche visant à comprendre les implications économiques, environnementales, éthiques, légales et sociales (GE<sup>3</sup>LS) de la recherche et de la technologie en génomique. C'est ce qui nous a permis d'ouvrir de nouvelles voies à la mise en œuvre des connaissances et à la réalisation de la valeur créée grâce aux investissements en recherche. Enfin, l'Entreprise canadienne de génomique a été à l'avant-garde du soutien au développement de technologies et d'infrastructures habilitantes dans tous les secteurs, qui peuvent être exploitées et directement appliquées aux activités de surveillance de la biodiversité.

Comme il est décrit dans le [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](#) de Génome Canada, la génomique est appelée à devenir un outil inestimable pour une surveillance précise de la biodiversité. La combinaison des observations terrestres et de la génomique a été désignée comme essentielle pour l'avenir de la surveillance de la biodiversité, et plusieurs projets canadiens remarquables<sup>1,2,3</sup> sont déjà en cours pour mettre au point les outils et les ressources nécessaires à une stratégie

---

<sup>1</sup> [BIOSCAN Canada – Illuminating Canadian biodiversity](#)

<sup>2</sup> [Earth BioGenome Project](#)

<sup>3</sup> [iTrackDNA](#)

réussie.

Au cours de la séance parrainée par l'Entreprise canadienne de la génomique intitulée « Biodiversity Monitoring in Canada: Coordinating Genomics Methods and Data Across Initiatives in Canada and Worldwide—A Call for Action » (Biodiversité au Canada : Appel à l'action pour une meilleure coordination des méthodes et des données de génomique entre les initiatives au Canada et partout dans le monde), les personnes présentes ont été invitées à s'exprimer sur quatre sujets clés entourant la surveillance de la biodiversité, à savoir :

- Mobilisation des parties prenantes et des groupes détenteurs de droits
- Outils normalisés de surveillance de la biodiversité
- Gestion, intégration et accessibilité des données
- Coordination des approches à l'échelle du pays

Le groupe de plus de 50 personnes a été divisé en sous-groupes, qui ont chacun traité de ces sujets à tour de rôle. Le présent document se veut à la fois un résumé des principales conclusions pour chaque sujet et un appel à l'action pour la communauté de la biodiversité canadienne.

## **DISCUSSION N° 1 : MOBILISATION DES PARTIES PRENANTES ET DES GROUPES DÉTENTEURS DE DROITS**

- Il existe tout un éventail de parties prenantes, de groupes détenteurs de droits et de partenaires. Il nous faut créer le temps et l'espace nécessaires pour aller à leur rencontre, les écouter et établir avec eux des relations bilatérales solides.
- Leurs intérêts, besoins, défis et connaissances devraient être pris en considération dès les premières étapes du processus, dans le cadre d'une approche de cocréation. La réciprocité, l'humilité et la confiance sont de mise. Mais il faut aussi faire preuve de transparence quant aux limites des outils à notre disposition.
- Nous devons en arriver à une compréhension commune du rôle, des besoins, des dénouements attendus et des résultats d'un projet.
- Il faut éviter de sous-estimer l'impact que les connaissances et les données peuvent avoir sur les activités d'une entreprise, d'une communauté ou d'un groupe, en se rappelant que cet impact n'est pas toujours positif. Discuter de la gouvernance et de l'appropriation des données dans le cadre du projet favorise la mobilisation des parties prenantes et des groupes détenteurs de droits.
- La sensibilisation constitue un élément important pour la mobilisation des parties prenantes et des groupes détenteurs de droits et doit se déployer de façon que les publics cibles (dont le grand public et les enfants) puissent comprendre la nécessité de la surveillance et de la protection de la biodiversité.

- La science participative et la mobilisation des parties prenantes et des groupes détenteurs de droits dans la collecte de données constituent des éléments indispensables à l'adoption des innovations.

## **DISCUSSION N° 2 : OUTILS NORMALISÉS DE SURVEILLANCE DE LA BIODIVERSITÉ**

- Il nous faut une norme minimale atteignable et équitable, surtout pour les pays du Sud. En définissant une norme « idéale » qui risque de se révéler inatteignable ou irréaliste, on ne fera qu'aggraver le manque de données sur la biodiversité dans de nombreuses régions du Sud.
- Ne jamais laisser le mieux être l'ennemi du bien.
- Nous devons comprendre que la recherche universitaire n'est pas soumise aux mêmes normes rigoureuses que celles qui sont requises pour orienter les politiques et permettre la gestion des écosystèmes. Néanmoins, la normalisation implique de tout documenter correctement et de suivre des lignes directrices claires, surtout en ce qui concerne les données de séquençage (nombre de lectures, métadonnées, etc.).
- Les normes permettent de comparer des ensembles de données, des programmes, des pays, des régions, etc. Dans bien des cas, il n'est pas nécessaire de fournir de métadonnées avant la fin d'un projet, lorsque le financement est déjà épuisé. Les considérations relatives aux normes et à la documentation devraient être prises en compte et planifiées dès les premiers stades d'un projet de recherche.
- Les normes et une bonne production de rapports rendent les données fiables; un minimum convenu garantit la confiance à l'égard du processus scientifique.
- Ce ne sont pas tous les groupes de recherche qui doivent se conformer à des normes rigoureuses (p. ex., ISO 9001), mais tous peuvent profiter d'essais d'aptitude réguliers afin de s'assurer que les données sont fiables et reproductibles.

## **DISCUSSION N° 3 : GESTION, INTÉGRATION ET ACCESSIBILITÉ DES DONNÉES**

- Avant de penser à l'intégration des données, il faut savoir qu'il existe un problème fondamental, soit l'absence d'une véritable infrastructure de données omiques au Canada. Une infrastructure idéale répondrait aux critères suivants :
  - Elle ne serait pas limitée à un seul projet et ne devrait pas appartenir aux chercheurs ni être tenue à jour par ces derniers, car cela représente un coût important. Il doit y avoir une vision à long terme assortie d'un financement

continu, où le coût de la production de données demeure distinct du coût de stockage.

- Elle permettrait d'uniformiser les soumissions, la terminologie, les métadonnées, etc., en plus d'être elle-même uniforme.
- On l'offrirait en accès libre, en gardant à l'esprit qu'il est également nécessaire de redéfinir l'accès et ce qu'il adviendra des données une fois qu'elles auront été téléchargées (utilisation, suivi, compensation, etc.). L'accès des communautés doit également être pris en compte (interface, propriété, droits, EDI), et les conditions du partage de données doivent être négociées à l'avance.
- Elle tiendrait compte des contrats et ententes pour les différents niveaux d'une base de données : responsabilité, partage, assurance, hébergement, etc.
- De nombreux points restent à discuter, notamment la question de savoir si les données brutes doivent être dissociées des métadonnées ou de la provenance des échantillons, si les échantillons sont identifiés ou dépersonnalisés et si une base de données est centralisée ou décentralisée.
- Il devrait aussi y avoir un canal pour le stockage de « données perdues », ou de données qui ne sont pas compatibles, mais qui devraient néanmoins être préservées. On pourrait à cette fin créer une application ou un cahier de laboratoire électronique pour rationaliser le processus de téléversement des données et s'assurer que les notes et commentaires peuvent être classés (p. ex., au moyen de menus déroulants).

## **DISCUSSION N° 4 : COORDINATION DES APPROCHES À L'ÉCHELLE DU PAYS**

- La communication sera essentielle, que ce soit par l'entremise d'une plateforme partagée, d'un portail commun ou d'une sorte de carrefour permettant d'échanger des connaissances, des idées et des données, d'accéder au savoir d'experts et d'expertes et de faciliter les occasions de financement coordonnées. Cela nécessitera également une réflexion sur la manière de garantir l'interaction avec la plateforme – une fois les personnes inscrites, comment faire pour les inciter à revenir et ainsi créer une valeur ajoutée au fil du temps?
- On éprouve du mal à déterminer qui a le mandat ou la légitimité pour de tels efforts de mobilisation et de communication. Plusieurs ministères fédéraux s'impliquent dans différents volets, parfois en se chevauchant.
- La confiance est nécessaire pour lever les barrières à l'utilisation de techniques axées sur la génomique. Dans cette optique, il importe de convaincre les utilisateurs et utilisatrices quant à la fiabilité des outils et des données. L'interaction en personne est importante lorsqu'il est question d'inspirer confiance et de favoriser les échanges entre les personnes qui génèrent des données et celles qui les utilisent. Pour le

milieu de la recherche, il s'agit également de mieux communiquer la valeur du travail, d'une manière que les personnes qui ne sont pas spécialistes pourront comprendre et qui les intéressera.

- Afin d'établir une approche coordonnée, il doit y avoir un objectif commun bien défini sur lequel les autres peuvent aligner leurs activités. Or, pour tout effort de coordination, nous devons éviter les divisions involontaires entre l'intérieur et l'extérieur, tout en respectant le fait qu'une action efficace nécessite des gens mobilisés plutôt qu'une approche globale.
- Il est essentiel qu'aucune voix ne soit ignorée dans l'établissement d'une approche coordonnée. Celle des populations autochtones en particulier doit être accueillie et prise en considération, et nous devons veiller à l'inclusion des leaders autochtones ainsi qu'à une reddition de comptes appropriée auprès des communautés locales.

## CONCLUSION ET MESURES À PRENDRE

Plusieurs thèmes clés sont ressortis des discussions de cet événement. Il a d'abord été question de l'importance de la confiance, qu'il s'agisse de la confiance dans les données qu'apportent les méthodes normalisées ou une documentation appropriée, ou de la confiance entre les partenaires lorsque l'on travaille avec des groupes industriels, gouvernementaux ou communautaires. Dans tous les cas, la transparence et l'honnêteté contribuent grandement à garantir le respect de l'ensemble des parties et à leur permettre d'avancer en toute confiance dans le cadre d'une initiative commune.

Également au cœur des échanges : l'importance d'arriver à une solution « suffisamment bonne » à de nombreux défis actuels et de ne pas se laisser distraire par la recherche d'une option parfaite, qui n'existe sans doute pas.

Enfin, il a été demandé aux personnes présentes qui, parmi les intervenants du gouvernement, de l'industrie, du milieu universitaire, des organismes sans but lucratif et autres, devrait être le fer de lance de certaines des mesures définies, par exemple, l'établissement d'une infrastructure de données omiques appropriée, l'élaboration de normes fondamentales atteignables et la coordination des efforts variés déjà déployés. Dans chacun des cas, on a conclu qu'il n'y avait personne actuellement qui s'imposait clairement pour s'attaquer à ces défis, et que personne ne se verrait vraisemblablement confier le mandat de trouver ou d'élaborer les solutions nécessaires. Il appartiendra aux différents membres de la communauté de la biodiversité, avec les appuis appropriés, de se rassembler pour élaborer des solutions qui profiteront à tous et à toutes.

Des principes et objectifs précis ont été établis durant les discussions, notamment en ce qui a trait à la nécessité de ce qui suit :

- Investir considérablement dans une solution fondamentale d'infrastructure de données omiques pour le Canada qui soit normalisée à plusieurs niveaux.

- Veiller à ce que les résultats soient transparents, reproductibles et comparables en amenant les chercheurs et chercheuses participant à des projets de recherche nouveaux ou existants à tenir compte de la production, de la gestion et de l'accessibilité des données dès que possible dans le processus.
- Mobiliser les parties prenantes et les groupes détenteurs de droits dès que possible dans le processus de recherche.
- Arrimer les normes et processus de collecte, de stockage et de partage de données à l'échelle nationale aux efforts déployés à l'international.

Des tables rondes structurées ainsi qu'une discussion de suivi et de synthèse ont permis de regrouper ces principes et objectifs afin de formuler des recommandations précises pour la communauté canadienne de la surveillance de la biodiversité dans son ensemble, notamment :

- Créer une plateforme commune ou un portail permettant aux membres de la communauté canadienne de la biodiversité de se réunir et de coordonner leurs efforts.
- Travailler de concert avec diverses organisations, dont l'Alliance de recherche numérique du Canada, dans le but de tirer parti des investissements publics existants dans les infrastructures, les services et les capacités informatiques.
- Former une communauté composée de groupes et d'individus qui s'intéressent à la surveillance de la biodiversité. Cette communauté devrait réunir des chercheurs et chercheuses des milieux universitaire, industriel et gouvernemental afin de faciliter la coordination des activités et la communication des résultats.

Les personnes présentes à l'événement ont jugé que deux recommandations se prêtaient particulièrement bien au modèle de l'Entreprise canadienne de la génomique :

- Financer une initiative à grande échelle en appui à l'élaboration et à la mise en œuvre de solutions de surveillance de la biodiversité et de l'environnement basées sur l'ADN qui se traduisent par un renforcement substantiel des capacités de gestion des écosystèmes et favorisent le maintien de la biodiversité, la santé des écosystèmes et la lutte contre les espèces envahissantes.
- Réunir la communauté fragmentée de la surveillance de la biodiversité en soutien à l'établissement d'un groupe coordonné. Nous devrions mobiliser une « coalition de volontaires » qui travailleront ensemble pour établir :
  - un livre blanc décrivant un cadre qui guiderait la planification stratégique de la communauté et, au bout du compte, une feuille de route pour la coordination de la recherche;
  - une démarche coordonnée pour le financement de la recherche en surveillance de la biodiversité et en gestion des écosystèmes;
  - des valeurs communautaires, des principes, des buts et des objectifs communs pour la recherche, l'innovation et l'exécution en surveillance de la biodiversité au Canada;





- des normes, des principes et des processus alignés sur ceux de la communauté internationale;
- des liens avec les efforts internationaux de recherche, de développement, d'exécution et de financement.

Les idées, demandes et recommandations recueillies lors de cet atelier ont permis à l'Entreprise canadienne de la génomique de mieux comprendre les grands défis liés à l'application de la génomique dans le domaine de la surveillance de la biodiversité. Elles nous ont aidés à relever les lacunes pour lesquelles un financement ciblé et des efforts de regroupement et de coordination devraient permettre au milieu de la recherche et de la protection de l'environnement au Canada de mieux se positionner pour tirer des avantages et un impact à long terme de son travail.

Ces nouvelles informations seront essentielles pour orienter les programmes à venir de surveillance de la biodiversité. La recherche en matière de surveillance et les inventions qui en découlent feront partie intégrante des futures initiatives ayant trait à la préservation de la biodiversité ainsi qu'à la gestion et à l'ingénierie des écosystèmes. Bien des gens qui étaient de la conférence mondiale de GEO BON sont d'avis que l'Entreprise canadienne de la génomique a l'occasion de s'établir comme un chef de file dans les efforts nationaux de protection et de surveillance de la biodiversité et, du même coup, de venir appuyer notre leadership sur la scène mondiale.

*C'est maintenant qu'il faut agir.*



## ANNEXE : RÉSUMÉ DE LA DISCUSSION

### **PANEL : Genomic Translation: Adoption and Use of Genomic Tools and Technologies to Monitor Biodiversity (La génomique en action : adoption et utilisation d'outils et de technologies en génomique à des fins de surveillance de la biodiversité)**

Sur YouTube (en anglais seulement) : <https://www.youtube.com/watch?v=2r27KcfFkgA>

12 octobre 2023, 10 h 15

Conférence mondiale de GEO BON

Montréal, Québec

#### **Projets**

Au cours du panel organisé par Génome Québec, trois projets de recherche financés en partie par l'Entreprise canadienne de la génomique ont été mis en lumière. Chacun a été présenté par l'un ou l'une des responsables de l'équipe de recherche rattachée au projet en question, en compagnie de l'un de ses utilisateurs finaux. Tous les projets impliquaient le recours à l'ADN environnemental (ADNe) pour détecter, surveiller et étudier différentes espèces.

Le projet [\*\*iTrackDNA : Génomique de précision non destructive pour le suivi des impacts environnementaux à l'ère du changement climatique mondial\*\*](#) a été présenté par Valérie Langlois et Jean-Christophe Guay. Réalisé en collaboration avec l'Association canadienne de normalisation, il vise à établir les toutes premières normes en matière d'échantillonnage, de traitement et d'analyse de l'ADNe aux fins de la surveillance de la biodiversité. Avec tout un éventail d'utilisateurs finaux, l'équipe du projet met au point des tests ciblés pour détecter et surveiller les espèces d'intérêt, selon une méthode non invasive et à haute précision.

Le projet [\*\*Utilisation de la génomique pour gérer et protéger les populations de caribous\*\*](#), présenté par Claude Robert et Joëlle Taillon, a permis de mettre au point un test fondé sur la génomique pour la surveillance du caribou. Cette technologie non invasive permet aux ministères ainsi qu'organismes de surveillance d'assigner avec précision des individus à leur population respective, de déterminer la diversité génétique au sein de la population et d'étudier les changements à l'intérieur des groupes dans l'espace et le temps.

Le projet [\*\*Optimisation de l'approche reposant sur l'ADN environnemental \(« ADNe »\) pour surveiller la biodiversité dans les aires marines protégées du Canada\*\*](#) a été présenté par Jennifer Sunday et Cathryn Abbot. Avec les efforts consacrés actuellement à la surveillance des aires marines protégées, on peine à effectuer des relevés précis dans des zones dont l'étendue et l'accessibilité varient et qui augmentent en nombre. Ce projet vise à combler ces lacunes et à faire en sorte que les organismes de surveillance aient accès à des méthodes fiables par la mise au point d'un outil de décision permettant de déterminer la quantité d'échantillonnage nécessaire dans différentes conditions pour que l'on arrive à des résultats exploitables.



## **Discussion**

Les chercheurs et utilisateurs finaux présents ont discuté des facteurs permettant d'établir une communication efficace ainsi que des barrières à l'adoption des nouveaux outils de génomique. Prendre le temps nécessaire pour interagir en profondeur et sur le plan humain était essentiel pour s'assurer de satisfaire aux besoins des deux parties.

Les chercheurs ont également souligné l'importance de mobiliser les utilisateurs finaux tôt dans le processus de planification de nouveaux projets. Cela permet de s'assurer que ce qui constitue selon eux un outil qui pourrait se révéler utile répond bel et bien aux besoins de la communauté cible. Bien comprendre les besoins des utilisateurs favorise aussi l'adoption des nouvelles méthodes.

Le domaine de la génomique évoluant rapidement, il est crucial d'assurer un transfert de connaissances inclusif et régulier entre le milieu de la recherche et les utilisateurs. Dans bien des cas, ces derniers ne sont pas des spécialistes et auront besoin d'une formation adéquate pour être en mesure de mettre en œuvre ces outils génomiques. Il faudra notamment communiquer clairement les limites de ces nouveaux outils et bien expliquer ce que l'on pourra ou non interpréter à partir des résultats.

Enfin, l'utilisation d'approches normalisées est essentielle pour que l'on s'assure de pouvoir comparer les résultats dans l'espace et le temps, et d'un groupe de recherche à un autre. La planification d'une gestion et d'un stockage appropriés des données devrait aussi être envisagée dès les premiers stades du projet.

## **Panélistes**

Valérie Langlois (professeure titulaire, Centre Eau Terre Environnement, INRS)  
Jennifer Sunday (professeure adjointe, département de biologie de l'Université McGill)  
Jean-Christophe Guay (conseiller en environnement, Hydro-Québec)  
Claude Robert (professeur titulaire, Université Laval)  
Joëlle Taillon (Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, MELCCFP)  
Cathryn Abbott (chercheuse scientifique, Pêches et Océans Canada)



150, rue Metcalf, bureau 2100  
Ottawa (Ontario) K2P 1P1

**GENOMECANADA.CA/FR**

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

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

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

Pour en savoir plus, veuillez communiquer avec :

**Ryan Philippe**

Directeur, Partenariats stratégiques et Innovation  
Génome Canada

[rphilippe@genomecanada.ca](mailto:rphilippe@genomecanada.ca)