

Vers une recommandation de l'UNESCO sur la science ouverte : Perspectives canadiennes



D'autres suggestions de lecture :

Une introduction à la Recommandation révisée de l'UNESCO sur la science et les chercheurs scientifiques

<https://fr.ccunesco.ca//media/Files/Unesco/Resources/2018/11/IntroductionALaRecommandationReviseeUNESCOConcernantLaScienceEtLesChercheursScientifiques.pdf> (2018)

La science, un droit humain ? Mettre en œuvre le principe d'une science participative, équitable, et accessible à tous

<https://fr.ccunesco.ca/-/media/Files/Unesco/Resources/2019/10/LaScienceUnDroitHumain.pdf> (2019)

La science dans tous ses états. La Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques de l'UNESCO : questions, défis et opportunités

<https://fr.ccunesco.ca//media/Files/Unesco/OurThemes/EncouragingInnovation/IdeaLab/DocumentDeReflexionMicheleStanton-Jean.pdf> (2019)

**La présente publication est dédiée à la mémoire de
Mohammad Asadi-Lari (1996-2020),
cofondateur de STEM Fellowship, membre du Groupe consultatif jeunesse de la
Commission canadienne pour l'UNESCO et défenseur de l'accès des jeunes aux
données ouvertes.**

Crédit photo : Composantes de la science ouverte, UNESCO 2020,

https://en.unesco.org/sites/default/files/open_science_brochure_fr.pdf

Pour citer cet article :

CHAN, Ella, BOURGEOIS-DOYLE, Dick, DONALDSON, Michael, et HAINE-BENNETT, Eleanor « Vers une recommandation de l'UNESCO sur la science ouverte : Perspectives canadiennes », IdéesLab de la Commission canadienne pour l'UNESCO, Ottawa, Canada, Avril 2020

Les opinions exprimées dans cet article sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement la politique ou la position officielle de la Commission canadienne pour l'UNESCO.

Table des matières

Remerciements	iv
Auteurs.....	iv
Introduction	1
1. Qu'est-ce que la science ouverte?	2
2. Recommandation de l'UNESCO sur la science ouverte	3
3. Science ouverte au Canada	5
4. Libre accès.....	6
5. Données ouvertes	9
6. Ouverture à la société.....	14
Conclusions	16
Références	18

Remerciements

Les auteurs remercient les nombreuses personnes qui ont contribué à la production du présent rapport ou qui se sont prêtées à des discussions sur le sujet. Merci à Katelynne Herchak et Arthi Ramachandran du Groupe consultatif jeunesse de la Commission canadienne pour l'UNESCO pour leurs idées et leurs conseils. Merci aussi à Sacha Noukhovitch de l'initiative STEM Fellowship qui a fourni son point de vue sur les mégadonnées. Nos remerciements vont également à Masha Cemma (Bureau de la Conseillère scientifique en chef du Canada), à Britte Pauchet et Julie Dirwimmer (Fonds de recherche du Québec) ainsi qu'à Damien Chalaud et Dylan Wade Roskams-Edris (Le Neuro) pour nous avoir fourni des commentaires aussi constructifs qu'utiles. Nous remercions également l'Acfas, l'association francophone de la communauté des sciences, de la recherche et des savoirs au Canada, reconnue depuis près d'un siècle, pour son appui dans le dépôt de cette recommandation sur la science ouverte.

Auteurs

Ella Chan étudie en sciences à l'Université de la Colombie-Britannique. Elle fait rayonner les sciences, les technologies, l'ingénierie, les arts et les mathématiques (STIAM) depuis plusieurs années par sa chaîne YouTube (*Sci Files*), son livre (*STEM Files*) et de nombreuses présentations sur le thème. Son projet actuel, *Fission Learning*, transforme son expérience de la communication dans les STIAM en plans de cours et en activités visant à améliorer la culture scientifique des élèves canadiens. Elle a remporté un prix Horizon STIAM en 2018, et elle est membre du Groupe consultatif jeunesse de la Commission canadienne pour l'UNESCO.

Dick Bourgeois-Doyle est un administrateur et un auteur scientifique qui se consacre principalement à l'histoire de l'innovation, à l'éthique en recherche et aux questions de genre en technologie. Ses trente-cinq ans de travail au gouvernement se sont terminés par un mandat de quatre ans comme secrétaire général du Conseil national de recherches Canada (CNRC), de 2014 à 2018. Il était auparavant directeur de l'éthique et de la gouvernance du CNRC et chef de cabinet des ministres des Sciences et de la Technologie et des Pêches et Océans. Ancien présentateur et journaliste, il a écrit plusieurs livres et a participé à de nombreuses conférences. Monsieur Bourgeois-Doyle a également contribué à la rédaction de revues d'actualités et à des émissions télévisées et radiophoniques au sujet des sciences au Canada. Il a siégé à de nombreuses instances de politique et de communication scientifiques, notamment au comité consultatif pour le projet Path2Integrity du programme européen Horizon 2020 et au Comité sur la liberté et la responsabilité dans la conduite des sciences (CFRS) du Conseil international des unions scientifiques (CIUS). Il a aussi agi à titre de membre de la Commission sectorielle en sciences naturelles, sociales et humaines de la Commission canadienne pour l'UNESCO.

Michael Donaldson est le spécialiste du libre accès des Éditions Sciences Canada (ESC), une maison d'édition indépendante sans but lucratif pour les publications scientifiques. Il a pour rôle de trouver des orientations stratégiques permettant de suivre le rythme du mouvement mondial pour le libre accès. Michael Donaldson a également été directeur de rédaction et responsable du développement du contenu aux ESC. Fort de plus de 15 ans d'expérience en recherche universitaire, il est titulaire d'un postdoctorat de l'Université de l'Illinois, d'un doctorat de l'Université de la Colombie-Britannique ainsi que d'une maîtrise et d'un baccalauréat en sciences de l'Université Carleton, où il est actuellement professeur associé au département de biologie.

Eleanor Haine-Bennett est chargée de programme en Sciences naturelles à la Commission canadienne pour l'UNESCO (CCUNESCO). Titulaire d'un diplôme de premier cycle en génétique de l'Université de Cambridge, elle cumule plus de 15 ans d'expérience en recherche scientifique, en éducation et en communication. Elle détient un doctorat en écologie évolutive de l'Imperial College de Londres et a occupé des postes d'associée de recherche postdoctorale en France et au Royaume-Uni. Avant d'occuper son poste actuel, madame Haine-Bennett était directrice générale de la réserve de biosphère de l'Arche de Frontenac dans l'est de l'Ontario. Elle est présentement membre du conseil d'administration du Réseau de sensibilisation aux sciences et à la technologie du Canada.

Introduction

Le concept de science ouverte touche toutes les formes de communication scientifique, notamment les publications, les données et les logiciels, mais aussi l'accès au matériel, à l'équipement et à leur utilisation. Pour beaucoup, le mouvement en faveur de la science ouverte est une progression naturelle pour promouvoir la collaboration qui a pris racine avec les premières revues scientifiques au XVIIe siècle, s'est renforcé ces dernières années et présente aujourd'hui un vif intérêt pour de nombreuses organisations mondiales. L'essor croissant de ce mouvement pourrait être attribué en partie à la prise de conscience de la nécessité de renégocier le contrat social entre la science et la société. En cette ère marquée par la post-vérité et par la crise de la reproductibilité¹, la manière dont la science est financée, générée et évaluée doit évoluer pour rester pertinente. Aujourd'hui, plus que jamais, la science ouverte est cruciale pour relever les défis mondiaux.

L'intérêt et le soutien pour la science ouverte augmentent, comme en font foi les politiques, pratiques et programmes institutionnels, nationaux et internationaux. Qu'on pense par exemple aux projets et politiques avancés au sein de l'Union européenne, tels que l'Appel à l'action d'Amsterdam sur la science ouverte, l'Initiative de Budapest pour l'accès libre et le Plan S ; aux initiatives mises de l'avant en Amérique latine et en Afrique ; et aux déclarations d'organisations internationales. L'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), en tant qu'agence des Nations Unies dédiée à la coopération scientifique et à la promotion du droit humain à la science, s'intéresse depuis longtemps au mouvement de la science ouverte. En témoignent sa Stratégie relative à la contribution de l'UNESCO à la promotion de l'accès libre à l'information et à la recherche scientifiques (2011), son Portail mondial sur le libre accès (GOAP, pour *Global Open Access Portal*) et les dispositions spécifiques à la science ouverte incluses dans la version révisée de la Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques de l'UNESCO (2017).

Plus récemment, l'UNESCO a étudié la possibilité de formuler une recommandation unique sur la science ouverte pour établir des normes mondialement reconnues pouvant orienter les cadres de lois et de politiques au niveau des institutions et des États. L'UNESCO a affirmé que, si elle s'engageait dans cette voie, ce serait conformément à son Acte constitutif et à sa mission d'aider au maintien, à l'avancement et à la diffusion du savoir, de favoriser la collaboration et de recommander des conventions internationales. L'étude s'est conclue sur un projet de feuille de route pour l'adoption d'une telle recommandation, projet qui a été approuvé à la Conférence générale de l'UNESCO de novembre 2019.

La recommandation de l'UNESCO sur la science ouverte aurait pour principal objectif d'établir un consensus mondial grâce à un processus inclusif, transparent et consultatif impliquant tous les pays et toutes les parties prenantes². Conformément au plan de consultation international établi dans la feuille de route, l'UNESCO demandera à ses États membres et à ses Commissions nationales de donner leur avis sur les enjeux dont il est question. Le Canada aurait donc avantage à présenter un consensus national sur les questions pertinentes, lequel serait éclairé par des consultations auprès de plusieurs intervenants : scientifiques, établissements de recherche, gouvernement, société civile, patients, étudiants, organismes philanthropiques, entreprises et jeunes. Dans le présent document, nous nous concentrons principalement sur les aspects de la science ouverte liés à l'accès ouvert, aux données ouvertes et à l'ouverture à la société, tout en reconnaissant les nombreuses autres composantes de la science ouverte (voir la figure ci-dessous). Nous souhaitons qu'il permette d'offrir une perspective

canadienne éclairée et structurée pour aider l'UNESCO à faire progresser la science ouverte d'une manière qui profite à l'ensemble de l'humanité.



Composantes de la science ouverte (UNESCO 2020)².

1. Qu'est-ce que la science ouverte?

Le concept de science ouverte peut être considéré comme une approche de l'innovation et de la découverte scientifiques qui considère la collaboration et le partage d'information comme des piliers essentiels. L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) définit ce concept comme des « efforts visant à rendre les résultats de recherches financées par les fonds publics plus largement accessibles à la communauté scientifique, au secteur des affaires et à la société en général, en format numérique³ ». Dans les mots de Son Excellence Monsieur António Nóvoa, délégué permanent du Portugal auprès de l'UNESCO :

La science ouverte est une question de libre accès; c'est l'accès libre et gratuit au savoir, surtout en ce qui a trait aux recherches et aux connaissances produites grâce au financement public [...]. Plus important encore, il y a les thèmes qui établissent un lien entre science et société, et qui renforcent la confiance accordée à la science, comme la vulgarisation scientifique, l'éducation scientifique, la participation citoyenne aux politiques en matière de science [...] Enfin, la science ouverte a pour but de réduire les inégalités entre les divers pays et les régions.

FOSTER, un projet du programme européen Horizon 2020, définit de façon plus générale la science ouverte comme « le mouvement visant à rendre la recherche, les données et la diffusion scientifiques accessibles à tous les niveaux d'une société en quête d'information⁴ ». La science ouverte comprend donc le libre accès, les données ouvertes, l'accès à de l'équipement scientifique et la possibilité d'utiliser gratuitement des ressources partagées. On entend par « société ouverte » la participation active de tous les intervenants touchés; sont ainsi comprises la science citoyenne et les ressources éducatives ouvertes ou libres. Selon cette définition, la science ouverte ne se limite pas aux activités financées par des fonds publics.

2. Recommandation de l'UNESCO sur la science ouverte

La science ouverte est inscrite dans la Déclaration universelle des droits de l'homme (1948). En effet, l'article 27.1 stipule que : « Toute personne a le droit de prendre part librement à la vie culturelle de la communauté, de jouir des arts et de participer au progrès scientifique et aux bienfaits qui en résultent⁵. » Quant au Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels (1966)⁶, il reconnaît à chacun le droit de bénéficier du progrès scientifique ainsi que le droit de bénéficier de la protection des intérêts moraux et matériels découlant de toute production scientifique dont il est l'auteur (article 15).

L'UNESCO, en tant qu'agence des Nations Unies pour la coopération scientifique, a été la première des agences de l'ONU à placer la Déclaration universelle au cœur de toutes ses actions. Pour l'UNESCO, la science est un droit humain. Il s'agit de « la plus grande entreprise collective⁷ ». La science revêt une valeur considérable en tant que « bien commun ». L'intérêt marqué de l'UNESCO pour le mouvement de la science ouverte est visible dans sa Stratégie relative à la contribution de l'UNESCO à la promotion de l'accès libre à l'information et à la recherche scientifiques (2011)⁸, son Portail mondial sur l'accès libre (GOAP, pour *Global Open Access Portal*)⁹ et sa Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques de 2017¹⁰. L'UNESCO considère la science comme une réalisation humaine collective, au même titre que les conclusions et les données qui en découlent.

L'UNESCO souhaite utiliser son pouvoir normatif pour transformer le « droit » à la science ouverte en vertu de la Déclaration universelle des droits de l'homme en un « devoir » de faciliter et de promouvoir la science ouverte. L'Organisation a déjà intégré la notion dans plusieurs paragraphes de sa Recommandation de 2017, qui interpelle entre autres les chercheurs, les établissements de recherche, les enseignants, les maisons d'édition, les employeurs, les bibliothèques et les décideurs, qui sont tous des acteurs importants pour aider les États membres. La Recommandation de 2017 implique que tout le monde doit participer et tirer profit de la science. Elle met un accent particulier sur la mobilisation des connaissances au niveau international ainsi que sur l'importance des savoirs autochtones et traditionnels. L'UNESCO faisant directement la promotion de la mise en œuvre des objectifs de développement durable (ODD)¹¹ du Programme 2030 des Nations Unies, elle accroît de ce fait sa contribution à l'atteinte de ces objectifs en prônant la science ouverte. Elle appuie les efforts visant la cible 9.5, qui concerne la recherche scientifique, et la cible 12A, qui porte sur les moyens scientifiques. Bien d'autres ODD comportent aussi des éléments liés à la science ouverte. Comme cette dernière est déjà mentionnée dans la Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques de 2017 et qu'elle est implicite dans de nombreux ODD, il semble légitime de se demander pourquoi l'UNESCO devrait-elle adopter une recommandation distincte à cet égard.

En règle générale, les connaissances scientifiques de la population augmentent en proportion du développement économique. Il y a une disparité persistante entre les moyens scientifiques dont disposent les pays développés et les pays en développement, et même au sein de certains pays. Outre la mention « exploiter pleinement le potentiel des communautés scientifiques du monde entier », la Recommandation de 2017 parle peu de la science ouverte comme outil essentiel permettant de renforcer la coopération scientifique à l'échelle internationale pour encourager l'éducation au développement durable et consolider les capacités scientifiques.

De plus, la Recommandation de 2017 n'indique pas comment surmonter les problèmes pouvant découler de l'incompatibilité entre la science ouverte et les droits de propriété intellectuelle. Il incombe aux États membres de trouver une place à la science ouverte dans leur régime de propriété intellectuelle. Certains d'entre eux pourraient avoir besoin de plus de soutien que d'autres en ce qui a trait aux cadres de lois et de politiques s'appliquant aux conflits potentiels entre les principes de la science ouverte et de la propriété intellectuelle, ce qui justifie en soi une recommandation distincte sur la science ouverte¹². De plus, durant le processus de consultation, il pourrait falloir déterminer si c'est la science ouverte qui devra s'adapter aux besoins de la propriété intellectuelle ou l'inverse. Par exemple, dans le contexte de la science comme droit humain, les conclusions de la consultation pourraient montrer un désir au sein des États membres d'adapter la propriété intellectuelle à la science ouverte dans les cas où ce serait nécessaire pour le « bien commun ».

La Recommandation de 2017 s'applique :

- aux chercheurs scientifiques;
- aux techniciens, au personnel de soutien et aux étudiants qui rendent possibles la recherche et le développement ou qui contribuent à ces activités;
- aux établissements et aux personnes responsables d'activités de recherche et de développement ou d'autres volets des sciences (formation, communication, réglementation et politiques, surveillance, financement, recrutement, évaluation par les pairs et publications).

Une recommandation sur la science ouverte clarifierait la distinction à faire, s'il y a lieu, entre la science publique (activités financées par les fonds publics et menées dans des établissements publics) et la science privée (recherche interne menée par des entreprises privées). Grâce à une recommandation distincte de l'UNESCO sur la science ouverte, il serait aussi possible de préciser la définition et la description de toutes les parties pouvant être touchées par la science ouverte ou y prendre part, et de classer ces parties en fonction de la probabilité qu'elles soient touchées ou de l'incidence potentielle de la science ouverte sur elles. Parmi ces parties prenantes pourraient figurer, notamment, les citoyens qui pratiquent la science et les nombreux bénéficiaires de la science et de la recherche scientifique.

Dans sa brochure au sujet de la proposition de recommandation sur la science ouverte, l'UNESCO déclare : « La question n'est plus de savoir si science ouverte il y a, mais plutôt comment chacun peut contribuer à cette transition et en bénéficier. » La participation des intervenants et la conception collaborative sont essentielles à la transformation nécessaire pour que nous atteignons les Objectifs de développement durable (ODD)¹³. L'un des éléments les plus complexes sera la mise au point des indicateurs nécessaires pour mesurer le progrès de la mise en œuvre de la recommandation, son incidence bénéfique pour tous et sa contribution à l'atteinte des ODD.

3. Science ouverte au Canada

Le gouvernement fédéral du Canada a fait de la science ouverte une grande priorité, en développant des politiques clés et en investissant dans des initiatives de science ouverte. Sur la scène mondiale, le Canada s'est aussi engagé à avancer :

- les principes de la [Déclaration sur l'accès aux données de la recherche financée par des fonds publics](#) de l'OCDE (2004)
- de la [Déclaration du gouvernement ouvert](#) (2011)
- soutenir les travaux du [groupe de travail du G7 sur la science ouverte](#).

À l'échelle nationale, le Canada et le Québec ont mis en place plusieurs politiques et programmes pour soutenir la science ouverte et pour assurer un financement gouvernemental de la recherche. Reconnaissant la durée du processus d'instauration de la science ouverte au Canada, le gouvernement fédéral et l'Institut professionnel de la fonction publique du Canada travaillent ensemble à élaborer de nouvelles politiques et lignes directrices facilitant ce processus¹⁴. En mai 2016, le gouvernement fédéral a mis à jour sa Directive sur la gestion des communications pour y établir de nouveaux idéaux de transparence et de responsabilité dans la communication des recherches au Canada. C'est aussi en 2016 qu'a été créé le modèle de politique sur l'intégrité scientifique, qui a pour but d'aider à assurer l'intégrité dans la présentation et la réalisation d'activités scientifiques au Canada.

Environnement et Changement climatique Canada joue un rôle de premier plan au pays pour avancer les principes de la science ouverte comme en témoigne le [Plan d'action national du Canada pour un gouvernement ouvert de 2018-2020](#)¹⁵. Ce plan établit les objectifs et les stratégies du Canada pour parvenir à la fois à un gouvernement ouvert et à une science ouverte, dans le cadre des efforts visant à « promouvoir l'ouverture, la transparence et la responsabilisation au sein du gouvernement du Canada ». Les engagements pris sur le gouvernement ouvert se recoupent avec ceux de la science ouverte. Sur les dix sections décrites dans le plan, les sections Science ouverte, Accès à l'information, et Réconciliation et gouvernement ouvert traitent spécifiquement des questions liées à la science ouverte au Canada.

La récente Feuille de route pour la science ouverte de la conseillère scientifique en chef du Canada¹⁶ énonce les prochaines étapes à franchir pour rendre la science du gouvernement fédéral accessible à tous. Elle offre 10 recommandations qui s'appliquent aux activités scientifiques et à la recherche financées par les ministères et les organismes du gouvernement fédéral, et établit pour la science ouverte une approche par phases s'échelonnant de 2020 à 2025.

On voit aussi l'importance de l'engagement du Canada en matière de science ouverte dans les politiques de financement des conseils de recherche. La [Politique des trois organismes sur le libre accès aux publications](#)¹⁷ du Canada et la [Politique de diffusion en libre accès des Fonds de recherche du Québec](#)¹⁸ exigent toutes deux que les articles financés par des fonds publics et publiés dans une revue avec comité de lecture deviennent accessibles gratuitement dans les 12 mois suivant leur publication. Les Fonds de recherche du Québec ont lancé un nouveau programme, [Engagement](#), qui fait du citoyen un partenaire dans l'élaboration et la réalisation de projets de recherche. Un autre programme, [Dialogue](#), encourage les membres de la communauté scientifique à parler de leur travail, de leurs résultats et de l'approche scientifique avec le public en vue de susciter l'intérêt pour la science et d'en améliorer la compréhension. Les Fonds de recherche du Québec discutent actuellement du [Plan S](#), qui demande que, dès 2021, les publications scientifiques découlant de recherches financées par les fonds publics

soient publiées dans des revues ou sur des plateformes à libre accès conformes. Le Québec envisage également d'ajouter sa signature à la [Déclaration de San Francisco sur l'évaluation de la recherche \(DORA\)](#), déjà signée par cinq organismes de financement de la recherche canadiens. La DORA vise à améliorer le processus d'évaluation de la recherche scientifique en encourageant les activités liées à la science ouverte (rendre disponibles les jeux de données, mettre en place des « mesures des retombées, par exemple des indicateurs qualitatifs de l'incidence de la recherche, notamment sur les politiques et les pratiques », etc.).

4. Libre accès

Au sens large, le libre accès s'entend des mesures qui rendent gratuites la lecture, l'utilisation, la modification et la diffusion de contenu scientifique (p. ex., articles publiés)¹⁹. La Politique sur le libre accès aux publications des trois organismes subventionnaires de la recherche au niveau fédéral énonce que, grâce au libre accès, « les membres du milieu de la recherche national et international et du public ont accès gratuitement aux publications des chercheurs, ce qui accroît l'utilisation, l'application et les retombées des résultats de la recherche ». Le libre accès diffère du modèle traditionnel de publication scientifique, qui se fonde principalement sur les abonnements : seuls ceux qui paient un certain montant peuvent consulter le contenu publié par une revue. Les frais d'abonnement sont généralement assumés par les bibliothèques universitaires, les établissements de recherche, les associations de scientifiques ou les particuliers.

Le libre accès fait tomber les barrières, pour rendre le contenu scientifique gratuitement accessible à tous. C'est l'opposé du modèle des frais d'abonnement, qui peuvent être trop élevés et, par conséquent, restreignent l'accès du public aux données scientifiques, ce qui désavantage de façon disproportionnée les établissements de recherche en manque de financement et les pays en développement. Les auteurs de contenu en libre accès ont généralement le contrôle de leur contenu et ont le droit de veiller à être correctement cités comme auteurs si d'autres utilisent leurs publications, en vertu d'une licence comme la CC BY de Creative Commons²⁰. Dans nombre de revues offertes par abonnement, c'est l'éditeur qui conserve les droits d'auteur de la recherche publiée.

Dans le cadre du plan d'action national pour le libre accès, le gouvernement du Canada s'est également engagé à fournir une plateforme où les Canadiens pourront trouver et consulter des rapports et d'autres publications scientifiques de chercheurs fédéraux en libre accès. Ce plan comporte aussi un projet pilote de portail Web et la publication d'une feuille de route pour l'avenir du prototype du Dépôt scientifique fédéral canadien, avec les étapes à venir après le projet pilote.

Maintien de l'excellence scientifique

Les revues, qu'elles soient offertes par abonnement ou en libre accès, contribuent de façon importante à assurer la rigueur des résultats de recherche présentés et leur validation par des experts dans le cadre du processus de publication d'articles scientifiques. Ce processus comprend la coordination de l'évaluation par les pairs et de l'édition, la révision et la mise en page, l'attribution de numéros d'identification uniques et de balises de métadonnées, la préservation des articles, le respect des normes professionnelles (éthique et pratiques exemplaires d'édition) et l'aide à la diffusion des textes publiés.



Étude de cas : Politique des trois organismes sur le libre accès aux publications

À l'instar de nombreux organismes de financement de la recherche dans le monde, le gouvernement du Canada a adopté une politique exigeant que tous les articles scientifiques financés par le gouvernement fédéral, évalués par les pairs et publiés dans une revue deviennent accessibles gratuitement dans les 12 mois suivant leur publication. Sont considérées comme des activités de recherche financées par le gouvernement fédéral celles qui reçoivent des fonds des trois organismes subventionnaires du Canada : les Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH). Pour répondre à cette exigence, les chercheurs peuvent choisir de publier leur travail dans une revue offrant le libre accès complet ou encore enregistrer la version approuvée de leur manuscrit dans un dépôt accessible gratuitement, immédiatement ou dans un délai de 12 mois. La version approuvée d'un manuscrit est celle qui a été évaluée par les pairs et acceptée pour publication, mais qui n'a pas encore été soumise à une dernière révision ni à la mise en page par l'éditeur.

La Politique des trois organismes sur le libre accès des publications a été adoptée dans le but de rendre les résultats de la recherche accessibles au plus grand nombre, selon la philosophie voulant que l'accès aux données scientifiques soit essentiel si l'on veut « faire avancer les connaissances, la recherche intellectuelle, l'analyse critique et l'application du savoir [...], et ce, en vue de trouver des solutions pratiques aux problèmes qui se posent à la population canadienne²¹ ». Les principes suivants guident les trois organismes dans la promotion de l'accès aux résultats de recherche :

- 1. Faire avancer les connaissances :** L'avancement des connaissances repose sur l'examen par des pairs qui assure l'excellence, ainsi que sur la conservation à long terme qui assure que les travaux de recherche pourront être poursuivis par d'autres.
- 2. Réduire au minimum le doublement des travaux :** La vaste diffusion augmente l'efficacité des investissements publics dans la recherche en réduisant les possibilités de doublement inutile.
- 3. Maximiser les avantages de la recherche :** La recherche financée par des fonds publics devrait être aussi accessible que possible afin de maximiser les avantages économiques, sociaux, culturels et en santé que peuvent en retirer les Canadiens.
- 4. Promouvoir les réalisations des chercheurs :** Un meilleur accès aux résultats de la recherche permettra de mieux promouvoir les réalisations des chercheurs canadiens dans le monde entier.

La Politique des trois organismes a toutefois des limites en ce qui a trait à la promotion du libre accès. Beaucoup d'auteurs ne savent pas qu'elle existe ou versent leurs articles dans des dépôts que les citoyens ne connaissent pas. Mentionnons également qu'il n'y a aucune façon d'obliger les auteurs à respecter la politique ni de vérifier s'ils le font. Pourtant, une vérification de la conformité serait utile pour la mise en œuvre de la DORA. L'influence de la Politique des trois organismes sur le libre accès des publications au Canada est donc limitée; ce pourrait être l'objet d'un examen plus approfondi. C'est sans compter que les autres organismes de financement, notamment de nombreuses entités provinciales et privées, n'ont pas établi de règles en matière de libre accès²². Les politiques de ce genre peuvent favoriser le libre accès, mais tant et aussi longtemps qu'il existera des verrous d'accès payants, en particulier pour les revues prestigieuses, une bonne partie des publications demeurera inaccessible. Le Canada pourrait travailler à mettre sur pied des plans comme le Plan S européen, qui a été créé lorsque les ministres de l'Union européenne ont établi que, d'ici 2020, toutes les publications scientifiques d'Europe devraient être rendues publiques dès leur parution²³.

Cela dit, la transition rapide vers le libre accès a donné lieu à une prolifération de nouvelles revues publiées par divers éditeurs dans le monde. Cette croissance accélérée a été exploitée par des éditeurs malveillants qui tentent de convaincre les auteurs de publier dans leurs revues de mauvaise réputation. Ces éditeurs utilisent le modèle « auteur-payeur » dans leurs propres intérêts. Souvent, ce sont des revues qui ne respectent pas les pratiques exemplaires d'édition et d'évaluation par les pairs, ou qui ne procèdent même à aucune évaluation par les pairs. Ces éditeurs malveillants peuvent compromettre le corpus scientifique en publiant du contenu qui n'a pas été adéquatement vérifié par des experts²⁴. Heureusement pour les auteurs et les lecteurs, divers outils sont maintenant accessibles pour aider à déterminer si une revue est légitime ou non (p. ex., Think. Check. Submit.²⁵). Plusieurs organismes jouent également le rôle de gardiens de l'intégrité des publications scientifiques, au moyen de ressources comme le Directory of Open Access Journals, un répertoire en ligne géré par ses membres, qui fournit une liste des revues avec comité de lecture de haute qualité offertes en libre accès et qui permet de consulter ces revues²⁶.

Enjeux liés au financement

Traditionnellement, les coûts de publication d'articles scientifiques sont couverts par les frais d'abonnement, en grande partie payés par les établissements de recherche et les bibliothèques. La transition vers le libre accès a bouleversé l'ordre établi : dans le nouveau modèle, ce sont généralement les auteurs eux-mêmes qui doivent payer les frais de traitement des articles pour couvrir les coûts de publication. Il existe des manières pour les chercheurs d'intégrer ces coûts à leur budget de recherche, mais pour la plupart, c'est un fardeau qui s'ajoute aux budgets déjà serrés. Au Canada comme ailleurs dans le monde un mouvement de recherche de modèles de financement du libre accès s'est enclenché qui tirerait un trait sur le modèle auteur-payeur, mais il n'y a pas encore de solution simple à ce problème.

De nouvelles approches, les « accords de transition », ont pour but de faire passer les revues par abonnement au libre accès et de permettre aux auteurs de rendre leurs articles libres d'accès (p. ex., « Read and Publish²⁷ » et « Subscribe to Open²⁸ »). Dans certains pays d'Europe (notamment grâce au Plan S), les organismes de financement ont accepté de couvrir les coûts de publication dans les revues en libre accès admissibles; cela dit, il y a peu de solutions pouvant remplacer le modèle de l'auteur-payeur dans les revues en libre accès actuelles pour les chercheurs du Canada et de bien d'autres régions du monde. Ainsi, l'application de frais de traitement des articles reste le modèle de financement standard pour la publication en libre accès.

La transition vers le libre accès se fait à un rythme remarquable. Il faut donc veiller à ce qu'un cadre soit en place pour l'appuyer. L'une des tâches essentielles consiste à trouver une manière de rassembler tous les intervenants de la communauté scientifique, à savoir les chercheurs des universités, du gouvernement et du secteur privé, les administrateurs de recherche, les éditeurs, les organismes de financement et les bibliothécaires, mais aussi les praticiens, les décideurs et la population en général. Plusieurs intervenants ont lancé des initiatives de science ouverte indépendantes et souvent sans lien les unes avec les autres. Ces activités, jusqu'à maintenant, ont en grande partie été disparates et éparpillées. Il serait possible d'élaborer une stratégie nationale cohésive et unie sur la science ouverte, qui aurait pour effet de rassembler tous les intervenants de cet écosystème. Ensemble, il sera peut-être possible de trouver une solution qui remplacera le modèle de l'auteur-payeur. Toute nouvelle méthode de financement devra être solide et durable pour que le libre accès en bénéficie aujourd'hui, mais aussi dans l'avenir.



Étude de cas : la Revue canadienne d'expo-sciences

La *Revue canadienne d'expo-sciences* est une revue en ligne, évaluée par des pairs, présentant des projets scientifiques menés par des élèves de tout le pays, qui rédigent eux-mêmes leurs articles. La revue a été créée par des chercheurs du Centre hospitalier pour enfants de l'est de l'Ontario qui étudiaient le taux de publication d'articles scientifiques par les jeunes générations et ont remarqué un manque de plateformes accessibles aux élèves s'intéressant à la science, à la technologie, à l'ingénierie et aux mathématiques pour diffuser leur travail et en discuter. La revue est pilotée par des bénévoles et elle a permis jusqu'à maintenant la publication de plus de 50 articles d'élèves de 6 à 18 ans, dans quatre éditions imprimées.

Les résultats de recherche publiés dans la *Revue canadienne d'expo-sciences* sont un joyau de connaissances locales et axées sur les solutions, et il ne faut pas oublier que les élèves qui y signent des articles se basent sur d'autres recherches et données publiées pour mettre leur propre travail en contexte; la réussite de leurs projets dépend donc du libre accès et des données ouvertes. Les organismes comme celui-ci reconnaissent la valeur des jeunes comme agents de changement essentiels au mouvement du développement durable mondial, et ils s'emploient activement à cultiver les qualités liées au devoir citoyen, à la responsabilité ainsi qu'aux connaissances scientifiques. Ces organismes sont donc des intervenants de premier plan dans le débat sur la science ouverte.

5. Données ouvertes

Le concept de données ouvertes fait partie intégrante du grand mouvement pour la science ouverte, mais c'est aussi une notion à part entière, qui a ses propres mérites et particularités. Le gouvernement du Canada définit les données ouvertes comme étant des données structurées, lisibles par machine, qui peuvent être librement partagées, utilisées et mises à profit par quiconque, sans restriction. Il précise également que ces données doivent être accessibles, de préférence par téléchargement sur Internet, dans un format pratique et modifiable, et être fournies à des conditions permettant la réutilisation et le croisement avec d'autres jeux de données²⁹.

Dans un contexte scientifique, le terme « données ouvertes » renvoie plus précisément aux données sur lesquelles se fondent les résultats et les conclusions d'un article publié, c'est-à-dire les données qui permettraient de répliquer ou de reproduire les résultats. Ces données scientifiques peuvent être « des représentations des observations, des objets ou d'autres entités utilisés pour prouver un phénomène à des fins de recherche ou d'érudition³⁰ ». Cette définition s'étend aussi « aux données brutes, aux données traitées, au code et aux fichiers média (images, cartes, vidéos et fichiers audio) ».

La science étant l'organisation systématique des connaissances pouvant être expliquées rationnellement et appliquées de manière fiable, il doit y avoir un lien rationnel et logique entre les données et les observations scientifiques qui en découlent, de sorte qu'il soit possible de vérifier les observations grâce à l'expérimentation. Dans cette optique, de nombreux experts soutiennent que pour que les données soient ouvertes et utiles, elles ne doivent pas être simplement accessibles : elles doivent être présentées dans une forme « ouverte et intelligible » qui se prête aux vérifications rigoureuses et à la réutilisation³¹.

Si les systèmes de données ouvertes ne sont généralement pas capables d'adapter les grands jeux de données actuellement disponibles à l'infrastructure d'une publication scientifique standard, ils peuvent respecter les normes d'accessibilité grâce au référencement des données, en associant un identifiant

numérique à des ressources conservées dans un dépôt fiable. Certains dépôts, en plus de rendre disponibles les jeux de données, présentent le code utilisé pour l'analyse des données (p. ex., GitHub, Bitbucket et GitLab)³², souvent en format prêt-à-l'emploi, ce qui permet aux évaluateurs de reproduire les analyses de l'auteur afin de vérifier ses résultats.

Cette compréhension des données ouvertes dans la science est mise de l'avant depuis plusieurs décennies dans de nombreuses disciplines. Et même si les procédures techniques et administratives requises pour l'enregistrement, la rétention et le partage des données varient, des modèles bien établis ont été mis au point et implantés pour certains domaines scientifiques précis. C'est le cas notamment des modèles découlant de la culture du partage des données en bio-informatique, en linguistique, en cristallographie, en génomique³³ et en astrophysique, ainsi que de ceux créés pour la diffusion interne de l'information dans certains établissements. Dans certaines disciplines, on recommande même aux chercheurs de préinscrire leur hypothèse et plan d'expérimentation, en précisant le code qui sera utilisé pour l'analyse de données avant même de commencer leur expérience (p. ex., le [Center for Open Science](#)³⁴).

Motifs concourant à la montée des données ouvertes

Le concept de données ouvertes continue de générer de l'appui, et les enjeux connexes ont d'ailleurs attiré l'attention de beaucoup d'établissements et d'organisations dans le monde, comme en témoigne le rapport de Science International publié en 2015, *Open Data in a Big Data World*³⁵. En 2016, un consortium international de scientifiques provenant du milieu universitaire, du secteur industriel et d'organismes de financement a établi un ensemble de normes pour les données : les principes FAIR (les lettres correspondent à « Facilité de repérage », « Accessibilité », « Interopérabilité » et « Réutilisation »)³⁶. Cet acronyme évocateur et la promotion qui en a été faite dans les écrits scientifiques ont aidé à mieux faire comprendre les grands enjeux relatifs aux données ouvertes, notamment la nécessité d'améliorer les capacités des machines afin qu'elles puissent automatiquement trouver et exploiter les données.

Il y a d'autres groupes influents à ce chapitre, comme la Research Data Alliance, un organisme international qui compte plus de 8 000 membres dans 137 pays et qui prône la collaboration en ce qui a trait à l'infrastructure pour le partage de données et la recherche fondée sur les données³⁷. Il y a aussi Données de recherche Canada (DRC), une organisation dirigée et appuyée par les intervenants qui cherche à améliorer la gestion des données de recherche au Canada³⁸. Ces groupes, tout comme les autres défenseurs³⁹ des politiques de données ouvertes, s'appuient sur plusieurs tendances et considérations pour faire valoir l'accessibilité des données et l'accès libre. Certains de leurs arguments sont présentés ci-dessous.

Productivité pour le bien commun. En général, ceux qui prônent l'ouverture et l'accessibilité parlent surtout de la diffusion des données scientifiques issues de recherches financées par les fonds publics; ils considèrent la diffusion de ces données comme ayant été rendue possible par l'intérêt et le financement publics. Ainsi, non seulement le public a un droit d'accès, mais les scientifiques ont la responsabilité de communiquer les nouvelles connaissances, et ce, le plus tôt possible. Les données ouvertes permettraient aussi de réutiliser ces connaissances et de les mettre en pratique dans les recherches de la prochaine génération ainsi que dans la quête continue d'approfondissement et de vérification des connaissances pour le bien commun. Les ordinateurs peuvent, par exemple, établir entre les données des liens sémantiques qui vont au-delà des apparences immédiates. Cette intégration de données provenant de divers domaines sera cruciale pour relever des défis planétaires, comme les maladies

infectieuses, les migrations, les changements environnementaux et le développement international. Au Canada, l'Institut neurologique de Montréal, « le Neuro », fait d'ailleurs figure de proue à ce chapitre, s'étant doté d'une politique de science ouverte et de données ouvertes dans le but d'accélérer les découvertes et la recherche de remèdes⁴⁰.

Complexité des mégadonnées. L'un des arguments pour l'urgence d'avoir des données ouvertes est l'avènement des « mégadonnées », soit des données caractérisées non seulement par leur volume, mais aussi par leur complexité et leur vitesse de transfert⁴¹. Ce type de données est né de l'intersection entre les systèmes de communication, la collecte de données à l'aide de « l'Internet des objets » et la place de plus en plus importante de la science fondée sur les données. Puisque les chercheurs scientifiques ont été parmi les premiers à utiliser ces réseaux numériques et à accéder aux données au moyen d'ordinateurs, le milieu scientifique ressent aujourd'hui tous les effets de l'ère des « mégadonnées », qui a amplifié à la fois les défis et les avantages découlant de l'accès aux données.

Reproductibilité. L'argument le plus convaincant en faveur des données ouvertes et des politiques connexes est sans doute la nécessité d'assurer l'intégrité de la science et du système d'évaluation par les pairs sur lequel elle repose. S'ils n'ont pas accès aux données et aux outils qui sous-tendent les découvertes scientifiques et qui permettent de les comprendre, les évaluateurs ne peuvent juger pleinement de leur mérite ni attester leur reproductibilité, leur réplicabilité et leur répétabilité⁴². Ces défis prennent de l'ampleur en fonction de la complexité des systèmes de données et de la sophistication des méthodologies utilisées pour interpréter les données. Les données ouvertes, selon la définition présentée ci-dessus, non seulement facilitent les processus d'autocorrection qui caractérisent le savoir scientifique et lui donnent sa valeur propre, mais seraient même un outil essentiel à cette fin.



Étude de cas : Open Science Framework

Open Science Framework (OSF)⁴³ est un outil de collaboration pour les chercheurs. Il est établi et entretenu par le Center for Open Science (COS), dont la mission est « d'augmenter la transparence, l'intégrité et la reproductibilité de la recherche scientifique ». L'OSF est un outil de gestion de projet en ligne, gratuit ou peu coûteux qui fonctionne dans tous les aspects d'un projet de recherche, depuis l'élaboration progressive d'idées et la conception d'une étude jusqu'à la collecte, le stockage et l'analyse des données, en passant par la publication des résultats du projet.

L'outil permet aux chercheurs de rendre les projets accessibles uniquement à certains utilisateurs ou au public pour une plus grande diffusion. Ceux rendus publics peuvent être trouvés en ligne grâce à un outil de recherche, facilitant le partage de toutes les étapes du projet telles que les protocoles, les données, le code, le matériel et les préimpressions. La facilité avec laquelle des fonctions de tierce partie peuvent être intégrées, représente l'un des avantages de la plateforme. Par exemple, entre autres, Mendeley et Zotero peuvent être utilisés pour appuyer la gestion des citations, tandis que Dropbox, Figshare et GitHub, peuvent être utilisés pour du stockage.

Limites et considérations

S'il y a de solides arguments pour que les données soient ouvertes par défaut dans la recherche scientifique, il y a aussi certains enjeux qui invitent à la prudence dans l'élaboration d'une politique en la

matière, et qui représentent des obstacles pratiques à la mise en place d'un régime de données ouvertes.

1) Coût. Tout d'abord, soulignons les coûts financiers et humains de la gestion des données, un processus chronophage, tant pour les établissements que pour les chercheurs. Pour que les données puissent être évaluées et réutilisées, elles doivent être associées à 1) des métadonnées riches comprenant idéalement du texte dans un format qui pourra plus tard être intégré à d'autres systèmes et 2) des identifiants numériques permanents qui permettront de citer les données et d'en vérifier la provenance à très long terme. Ce jumelage nécessite des compétences poussées et de grandes capacités pour la gestion du dépôt et l'entretien à long terme, ainsi qu'une infrastructure de données fiable. Si l'on peut considérer les investissements dans ces systèmes et ces installations comme étant essentiels à l'intégrité de la recherche scientifique, ils remettent néanmoins les priorités en question et représentent un enjeu sur lequel chaque pays, chaque établissement et chaque communauté de recherche devra se pencher. Par exemple, la Licence du gouvernement ouvert, qui vise les données, est une licence d'attribution. À mesure que des jeux de données sont combinés, le nombre d'attributions, de types d'attribution et de liens avec les licences augmente, tout comme le temps et les coûts qu'il faut y consacrer.

2) Questions éthiques concernant la vie privée et la confidentialité. Si le partage de jeux de données contenant des informations personnelles fait avancer la recherche dans de nombreux domaines d'intérêt pour l'être humain, allant des soins de santé à l'économie, le partage en format de données ouvertes peut compromettre la confidentialité, le droit à la vie privée et l'éthique dans les pratiques de recherche. Le paradigme des mégadonnées, en revanche, se caractérise par un accès non contrôlé et non consenti aux renseignements personnels. Cela est dû, en partie, au fait qu'il est de plus en plus difficile d'assurer l'anonymat complet des dossiers personnels. De plus, les procédures d'anonymisation ne peuvent pas éliminer les problèmes éthiques soulevés par toutes les utilisations possibles des données personnelles. C'est pourquoi il est fort avantageux pour le public que l'on adopte des politiques et des stratégies de **données ouvertes** qui exigent, par exemple, le consentement à la publication des données ou encore la conservation des données dans un dépôt sûr avec accès limité.

3) Commercialisation. Le mouvement pour les données ouvertes dans la recherche scientifique semble entrer en conflit avec la volonté de protéger et de contrôler la propriété intellectuelle pour l'exploitation commerciale dans un modèle d'affaires monopolistique. C'est pourquoi on ne s'attend généralement pas à ce que les firmes dévoilent des données exclusives qui ont une valeur économique. Et pourtant, ce qui est le plus profitable pour le public, c'est souvent le chemin parcouru par les entreprises commerciales aux étapes de développement, de production et de diffusion. Il y a donc lieu de se poser des questions lorsqu'une découverte scientifique est financée par des fonds publics dans le cadre d'une collaboration avec le secteur privé ou lorsque les données ayant permis une percée commerciale importante, comme un traitement médical, sont liées aux risques pour le public. D'un autre côté, certaines activités commerciales ont bénéficié des données ouvertes et donné lieu à la diffusion d'observations qui peuvent servir de base à d'autres innovations et encourager la concurrence.

4) Sûreté et sécurité. Certaines découvertes scientifiques présentant des avantages pour la société peuvent parfois poser des dangers potentiels. Il serait donc justifié de ne pas publier les données liées à la sécurité nationale, à la sûreté publique ou à la santé si l'on risque d'en faire une mauvaise utilisation, et ce, même si la recherche est financée par des fonds publics. Ce type de travail exige vigilance et rigueur, et les défenseurs des données ouvertes prônent une approche équilibrée basée sur des décisions au cas par cas ainsi que sur des mesures proportionnelles.



Étude de cas : les mégadonnées

Le mouvement pour la science ouverte a connu une forte montée, surtout en ce qui a trait à la mise en place de politiques pour la publication en libre accès et de nouveaux écosystèmes de science ouverte, notamment [Mendeley](#) et [Figshare](#). Dans cette optique où la science est vue comme un continuum, il importe aussi de mentionner [Quora](#) et [Reddit Science](#), qui sont des extensions du savoir scientifique dans le domaine public.

La science ouverte rend accessibles les données de recherche ainsi que les idées qui permettent à tout le monde d'aborder la pléthore de données ouvertes et de mégadonnées générées par l'univers numérique. L'ouverture change la donne dans la recherche, en particulier pour les jeunes. Ayant acquis des capacités intuitives d'analyse en grandissant avec la technologie et les mégadonnées, les étudiants de la nouvelle génération profitent de l'expérience de toute une vie et d'un talent naturel pour l'analyse de données.

Les jeunes jouent un rôle crucial en ce qui concerne les sites de science ouverte et les réseaux sociaux, où ils acquièrent des connaissances et des compétences grâce à la collaboration et aux différentes contributions des membres de ces communautés. Ces plateformes leur offrent aussi l'occasion de présenter leurs propres interprétations et de véritablement évaluer leurs apprentissages. Dans ce cadre sûr et impartial, ils obtiennent de la rétroaction sur leurs idées, sont valorisés pour leurs connaissances et trouvent des modèles inspirants.

À titre illustratif, prenons un billet de Reddit Science choisi au hasard parmi ceux de la catégorie « sujets chauds » : « Des chercheurs démontrent que certains facteurs socioéconomiques comme le revenu, la race et les tendances relatives au vote peuvent être inférés à partir des voitures photographiées dans Google Street View. Par exemple, si le nombre de camionnettes est supérieur au nombre de berlines, le quartier serait beaucoup plus susceptible de voter pour les républicains⁴⁴. » Cette information est interdisciplinaire, surprenante sur le plan intellectuel et très spécifique. Sous la publication, on trouve une boucle de rétroaction où des jeunes ont laissé leurs réflexions et leurs commentaires, qui vont des blagues aux remarques intelligentes. Ces jeunes ont ainsi converti ce texte riche en information en un élément de connaissance pour apprenants numériques.

Grâce aux mégadonnées, on peut passer outre les barrières socioéconomiques et permettre à de plus grands groupes d'enrichir les connaissances de la science ouverte en utilisant et en réutilisant les données de façons novatrices. L'analyse des mégadonnées devient donc un volet essentiel de la méthode scientifique, et les jeunes doivent jouer un rôle prépondérant dans la pensée critique, le raisonnement critique et la prise de décisions importantes fondées sur les mégadonnées.

STEM Fellowship est un organisme canadien à but non lucratif dirigé par des jeunes, qui se sert du mentorat et de l'apprentissage par l'expérience pour outiller la prochaine génération d'agents de changement afin qu'ils aient les compétences indispensables en matière de science des données et de rédaction scientifique. Les organismes comme STEM Fellowship, qui organise chaque année un défi de mégadonnées pour les élèves du secondaire⁴⁵, sont essentiels pour stimuler l'intérêt des jeunes et leur permettre de comprendre les mégadonnées et d'acquérir des compétences dans ce domaine. Ces organismes exploitent les mégadonnées en libre accès pour familiariser les chercheurs d'aujourd'hui et de demain avec les données.

Mélange d'approches internationales, nationales et disciplinaires

Plusieurs organismes internationaux (notamment le Comité pour les données scientifiques et technologiques [CODATA] et le World Data System du Conseil international de la science (ISC) et la Research Data Alliance ont adopté ou appuyé des énoncés de principe et proposé des cadres de gouvernance pour gérer ces enjeux tout en favorisant le progrès vers les données ouvertes. Les principes FAIR (« Facilité de repérage », « Accessibilité », « Interopérabilité » et « Réutilisation ») ont d'ailleurs été adoptés par des entités influentes, comme la Ligue des bibliothèques européennes de recherche.

Cela dit, ces énoncés et politiques ne prescrivent habituellement pas de procédures opérationnelles ou d'application, puisqu'il vaut mieux laisser les pays concernés les définir. On reconnaît ainsi qu'il y a des retombées positives pour l'administration nationale où a lieu la découverte, et que c'est là le meilleur contexte pour faire valoir des investissements nationaux dans la base scientifique, en particulier dans les infrastructures d'entreposage, de transmission et de conservation des données.

Qui plus est, bien que la science soit une entreprise internationale, celle-ci a lieu principalement dans des systèmes disciplinaires dont l'organisation, le financement et les motivations sont déterminés par leurs propres codes et pratiques. Pour que le système de données ouvertes soit efficace en cette époque où les données abondent, il faut prendre des mesures systémiques à l'échelle de chaque discipline et selon un cadre de normes nationales et internationales. Par exemple, même s'il pourrait sembler intéressant de prendre des mesures générales comme de mettre un embargo sur la publication de données, chaque discipline mettra au point des procédures qui cadrent avec ses besoins et son code d'éthique.

Quoiqu'il en soit, comme le montrent les exemples ci-dessus, les autorités internationales ont un rôle à jouer dans la promotion et la mise en place de systèmes et de procédures qui assureront l'accès aux données, leur interopérabilité et leur durabilité. Tout projet d'établissement de nouvelles normes internationales doit tenir compte des énoncés importants sur la question, et chercher à faciliter l'intégration aux procédures nationales et aux normes disciplinaires déjà établies.

6. Ouverture à la société

Science citoyenne

La science citoyenne est un mouvement qui vise à faire participer davantage de citoyens non experts au processus scientifique. On cherche donc à faire appel à des citoyens à différentes étapes – de la collecte de données à l'analyse⁴⁶. Comme nous l'avons mentionné précédemment, les agences de financement fédérales et québécoises font la promotion de nombreux projets de recherche qui donnent aux citoyens l'occasion de recueillir des données, de résoudre des problèmes et de contribuer à l'avancement d'un projet scientifique. Ajoutons que la société civile joue aussi un rôle important, parfois oublié, pour la participation citoyenne à la science, notamment en ce qui concerne les jeunes. Il est encourageant que la feuille de route consolidée⁴⁷ pour une éventuelle recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte mentionne la Global Young Academy comme l'un des acteurs compétents dans le domaine de la science ouverte qu'il faut consulter pour la rédaction de la recommandation. Toutefois, il revient à chaque État membre de veiller à ce que les voix de ses scientifiques citoyens, en particulier celles des

jeunes, soient reflétées dans le texte. L'étude de cas ci-dessous montre ce dont la société civile est capable pour faire appel aux jeunes scientifiques citoyens au Canada.



Étude de cas : Mission monarche

La Mission monarche est une initiative conjointe de l'Insectarium – Espace pour la vie de la Ville de Montréal et de l'Institut de recherche en biodiversité végétale⁴⁸. Projet véritablement pancanadien, il fait appel à des chercheurs de l'Université d'Ottawa, de l'Université du Québec à Rimouski, de l'Université de Calgary et d'Environnement et Changement climatique Canada. L'objectif est de recueillir des données sur les monarches et les asclépiades (répartition et abondance). Les participants trouvent des plants d'asclépiades, vérifient s'ils abritent des chenilles de monarches et envoient leurs observations à l'aide d'une base de données en ligne. Non seulement les participants soumettent des données qui aident les chercheurs à repérer les principaux lieux de reproduction des monarches, mais ils peuvent aussi explorer les autres données qui ont été recueillies.

Savoirs autochtones

En 2019, le thème de la Journée mondiale de la science au service de la paix et du développement était « Science ouverte, ne laisser personne pour compte »⁴⁹. Dans le cadre de cette journée, le Programme des Nations Unies pour l'environnement mentionnait dans son communiqué que « l'un des moyens par lesquels une science ouverte pourrait conduire à un avenir durable est de prendre en compte l'expérience des Peuples autochtones dans les évaluations futures du changement climatique et refléter les connaissances autochtones à l'échelle mondiale. Ce faisant, elle pourrait contribuer à mettre fin à la rivalité ancienne entre la science occidentale et les systèmes de savoirs autochtones. » On suggérerait même que la science ouverte pourrait être bénéfique « [car elle ouvre] la science à un groupe plus diversifié de personnes, y compris les détenteurs de savoirs traditionnels, afin qu'ils y aient accès. Cela pourrait favoriser la compréhension et encourager la collaboration entre les chercheurs scientifiques et les détenteurs de connaissances traditionnelles. »

Lorsqu'il est question de rapport entre la science ouverte et les savoirs autochtones, il faut faire preuve de vigilance en ce qui a trait à la souveraineté des données et au processus continu de réconciliation. Dans le Plan d'action national du Canada pour un gouvernement ouvert de 2018-2020, on promet des efforts conjoints avec les peuples autochtones pour créer et instaurer des approches qui favorisent un gouvernement ouvert. Le Plan cite d'ailleurs les responsabilités qui incombent aux gouvernements en vertu de la Déclaration des Nations Unies sur les droits des Peuples autochtones (DNUDPA), à savoir le respect et la promotion des cultures, des traditions, des histoires et des philosophies.

Dans le rapport 2018 au greffier du Conseil privé, intitulé *Feuille de route de la stratégie de données pour la fonction publique fédérale*⁵⁰, la huitième recommandation est la suivante : « En tenant compte du droit inhérent à l'autodétermination dont disposent les Peuples autochtones, il convient d'élaborer des stratégies fondées sur les distinctions, conjointement avec les partenaires autochtones, pour améliorer la gouvernance des données de ces peuples et promouvoir leurs capacités institutionnelles. Le gouvernement du Canada doit aussi collaborer avec les partenaires autochtones – qui sont les gardiens de leurs propres données – afin d'établir avec eux des indicateurs et des stratégies de collecte de données. » Cela s'inscrit toujours dans l'objectif de mettre en place des approches collaboratives pour la

collecte, le partage et la gestion des données, et faire progresser la gouvernance des Peuples autochtones pour leurs propres données.

Le plan stratégique du Comité de coordination de la recherche au Canada, *Établir de nouvelles orientations à l'appui de la recherche et de la formation en recherche autochtone au Canada 2019-2022*⁵¹, est un modèle interdisciplinaire élaboré conjointement pour favoriser la réconciliation dans la recherche et la formation en recherche. Ce modèle est né de consultations régionales lors desquelles les Peuples autochtones ont souligné la nécessité d'avoir plus d'autorité et de contrôle en ce qui concerne les données autochtones. Le Plan recommande que les trois principales agences de financement fédéral promeuvent et soutiennent les protocoles autochtones de gestion des données. Il présente également les enjeux du consentement, de la propriété et de la protection des droits de propriété intellectuelle des Autochtones.

Il faut faire participer les Peuples autochtones à chaque étape de la mise en place d'une science ouverte et à tous les niveaux (académique, société civile et gouvernement). Cela comprend des partenariats avec des communautés qui font déjà preuve de leadership dans ces domaines, comme le First Nations Technology Council⁵² et l'Inuit Tapiriit Kanatami⁵³. Il faudra aussi examiner différentes définitions de « souveraineté des données » et mettre au point des protocoles qui permettront de collaborer avec les nombreux (plus de 50) Peuples métis, inuits et des Premières Nations au Canada.

Conclusions

La science ouverte est un outil clé pour rehausser l'importance de la coopération scientifique internationale afin de promouvoir l'éducation pour le développement durable et de renforcer les capacités scientifiques. La présentation d'une recommandation sur la science ouverte consolidera le leadership de l'UNESCO afin de maintenir la science en tant que droit de la personne fondamentale. Elle favorisera aussi la création de réseaux nationaux et internationaux, la collaboration en matière de recherche et les liens techniques issus de l'échange de données et de l'accès à l'information. Les pays les moins développés et les petits États insulaires en développement pourront ainsi renforcer leur base scientifique et leurs écosystèmes d'innovation.

Le mouvement pour la science ouverte reçoit beaucoup d'appui au Canada, grâce au leadership exercé par le gouvernement fédéral et le gouvernement du Québec dans leurs initiatives, par les conseils de recherche nationaux et par des organismes de recherche comme l'Institut et hôpital neurologiques de Montréal. En ce qui a trait aux politiques nationales ou internationales de science ouverte, le Canada et les Canadiens devraient rigoureusement prêter attention à ce qui suit :

- Les modèles de financement des revues doivent être robustes et durables afin qu'ils puissent bien soutenir l'accès ouvert dans l'immédiat et à l'avenir.
- Les conflits potentiels entre la science ouverte et les droits de propriété intellectuelle doivent être étudiés attentivement.
- Le financement pour la mise au point des systèmes et des procédures doit permettre l'accès aux données ainsi que leur interopérabilité et leur durabilité.
- Les consultations doivent être menées auprès de tous les groupes de la société civile, y compris les jeunes.
- Il doit être possible de définir des indicateurs pour mesurer le progrès vers l'accessibilité de la science et ses retombées.

- Il doit y avoir une définition claire des façons dont la science ouverte s'applique au secteur public et au secteur privé.
- Il doit y avoir une vaste consultation des Peuples autochtones à la fois pour l'élaboration des politiques de la science ouverte et pour leur mise en œuvre.

Cette recommandation permettrait indubitablement d'améliorer les interfaces entre la science et la société. La science ouverte ne concerne pas seulement l'accès libre et gratuit au savoir, mais aussi la démarche qui rend cet accès possible. En se prononçant en faveur de la science ouverte, l'UNESCO contribuerait ainsi à un objectif concret, pourvu qu'elle s'inspire d'autres initiatives de politiques et s'en serve comme base, et qu'elle considère les préoccupations comme un tout, en les décrivant dans un instrument global qui traiterai des préoccupations mondiales et interpellera l'humanité tout entière.

Références

- ¹ Nature (2016). En ligne : <https://www.nature.com/news/1-500-scientists-lift-the-lid-on-reproducibility-1.19970> [consulté le 17 mars 2020].
- ² UNESCO (2020). En ligne : https://en.unesco.org/sites/default/files/open_science_brochure_fr.pdf [consulté le 17 mars 2020].
- ³ OCDE (2015). *Science, Technology and Industry Policy Papers*. En ligne : <https://doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en> [consulté le 31 août 2019].
- ⁴ FOSTER (2019). En ligne : <https://www.fosteropenscience.eu/taxonomy/term/7> [consulté le 11 mars 2020].
- ⁵ Organisation des Nations Unies (1948). *Déclaration universelle des droits de l'homme*. En ligne : <https://www.un.org/fr/universal-declaration-human-rights/> [consulté le 31 août 2019].
- ⁶ Haut-Commissariat des Nations Unies aux droits de l'homme (1996). *Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels*. En ligne : <https://www.ohchr.org/FR/ProfessionalInterest/Pages/ICESCR.aspx> [consulté le 31 août 2019].
- ⁷ UNESCO (2019). *Les sciences au service de la société*. En ligne : <https://fr.unesco.org/themes/sciences-au-service-société> [consulté le 31 août 2019].
- ⁸ Conseil exécutif de l'UNESCO (2011). *Projet révisé de stratégie relatif à la contribution de l'UNESCO à la promotion de l'accès libre à l'information et à la recherche scientifiques*. Bibliothèque numérique de l'UNESCO. En ligne : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000213342_fre [consulté le 31 août 2019].
- ⁹ UNESCO (2019). *Global Open Access Portal*. En ligne : <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/portals-and-platforms/goap/> [consulté le 31 août 2019].
- ¹⁰ Office des normes internationales et des affaires juridiques de l'UNESCO. *Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques*. Bibliothèque numérique de l'UNESCO. En ligne : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260889_fre_page=128 [consulté le 31 août 2019].
- ¹¹ Sustainable Development Knowledge Platform (2019). *Sustainable Development Goals* (objectifs de développement durable). En ligne : <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs> [consulté le 31 août 2019].
- ¹² Conseil exécutif de l'UNESCO (2019). *Étude préliminaire sur les aspects techniques, financiers et juridiques liés à l'opportunité d'une Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte*. Bibliothèque numérique de l'UNESCO. En ligne : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367018_fre [consulté le 31 août 2019].
- ¹³ Sachs, J.D. et al. (2019). « Six Transformations to achieve the Sustainable Development Goals », *Nature Sustainability*, vol. 2, p. 805-814. En ligne : <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0352-9>.
- ¹⁴ Canada (2018). *Engagement du Canada à l'égard de la science ouverte*. En ligne : <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/acces-information-protection-reseignements-personnels/engagement-canada-egard-science-ouverte.html> [consulté le 31 août 2019].
- ¹⁵ Canada (2019). *Plan d'action national du Canada pour un gouvernement ouvert de 2018-2020 – Gouvernement ouvert*. En ligne : <https://ouvert.canada.ca/fr/contenu/plan-daction-national-du-canada-pour-un-gouvernement-ouvert-de-2018-2020> [consulté le 31 août 2019].
- ¹⁶ Conseillère scientifique en chef du Canada (2020). En ligne : http://science.gc.ca/eic/site/063.nsf/fra/h_97992.html [consulté le 11 mars 2020].
- ¹⁷ Branch, C. (2016). *Politique des trois organismes sur le libre accès aux publications*. Science.gc.ca. En ligne : http://www.science.gc.ca/eic/site/063.nsf/fra/h_F6765465.html [consulté le 31 août 2019].
- ¹⁸ Fonds de recherche du Québec (2019). En ligne : http://www.frqs.gouv.qc.ca/documents/10191/539200/Politique-libre-acces_avril19.pdf/24216d8c-9513-440e-8795-97ea929acb92 [consulté le 11 mars 2020].
- ¹⁹ Group, O. (2019). *Définition du Savoir Libre*. En ligne : <https://opendefinition.org/> [consulté le 31 août 2019].
- ²⁰ Creative Commons (2019). *Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)*. En ligne : <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr> [consulté le 31 août 2019].
- ²¹ Branch, C. (2016). *Accès aux résultats de la recherche : principes directeurs*. Science.gc.ca. En ligne : http://www.science.gc.ca/eic/site/063.nsf/fra/h_9990CB6B.html [consulté le 31 août 2019].
- ²² ROARMAP (2019). *Policies Adopted by Quarter*. En ligne : <http://roarmap.eprints.org/view/country/124.html> [consulté le 31 août 2019].
- ²³ Coalition S (2018). *'Plan S' and 'Coalition S' – Accelerating the transition to full and immediate Open Access to scientific publications*. En ligne : <https://www.coalition-s.org/> [consulté le 31 août 2019].
- ²⁴ Research Guides (2019). *Research Guides: Predatory Publishers: Home*. En ligne : <https://libguides.usask.ca/predatorypublishers> [consulté le 31 août 2019].
- ²⁵ Think. Check. Submit. (2019). *Think. Check. Submit*. En ligne : <https://thinkchecksubmit.org/> [consulté le 31 août 2019].
- ²⁶ Directory of Open Access Journals (2019). *Directory of Open Access Journals*. En ligne : <https://doaj.org/> [consulté le 31 août 2019].
- ²⁷ Royal Society of Chemistry (2019). *Read & Publish scheme*. En ligne : <https://www.rsc.org/journals-books-databases/open-access/read-and-publish/> [consulté le 31 août 2019].

-
- ²⁸ Annual Reviews (2019). *Subscribe to Open*. En ligne : <https://www.annualreviews.org/page/subscriptions/subscribe-to-open> [consulté le 31 août 2019].
- ²⁹ Gouvernement du Canada (2019). *L'abc des données ouvertes*. En ligne : <https://ouvert.canada.ca/fr/principes-de-donnees-ouvertes#toc3> [consulté le 31 août 2019].
- ³⁰ Borgman, C. (2015). *Big Data, Little Data, No Data*. Michigan : The MIT Press, p. 28.
- ³¹ The Royal Society (2012). *Science as an open enterprise: The Royal Society Policy Centre report*. En ligne : <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/science-public-enterprise/report/> [consulté le 31 août 2019].
- ³² GitHub : <https://github.com/>; Bitbucket : <https://bitbucket.org/>; GitLab : <https://about.gitlab.com/>.
- ³³ The European Bioinformatics Institute (2019). *The European Bioinformatics Institute*. En ligne : <http://www.ebi.ac.uk/> [consulté le 31 août 2019].
- ³⁴ Center for Open Science (2019). *Preregistration*. En ligne : <https://cos.io/prereg/> [consulté le 31 août 2019].
- ³⁵ Science International (2015). *Open Data in a Big Data World*. En ligne : <https://council.science/publications/open-data-in-a-big-data-world> [consulté le 31 août 2019].
- ³⁶ GO FAIR (2019). *FAIR Principles*. En ligne : <https://www.go-fair.org/fair-principles/> [consulté le 31 août 2019].
- ³⁷ Research Data Alliance (2019). *Research Data Sharing without barriers*. En ligne : <https://www.rd-alliance.org/> [consulté le 31 août 2019].
- ³⁸ Données de recherche Canada (2019). En ligne : <https://www.rdc-drc.ca/fr/> [consulté le 31 août 2019].
- ³⁹ Acfas. (2017). *Données Ouvertes – Document De Réflexion*. En ligne : https://www.acfas.ca/sites/default/files/documents_utiles/DonneesOuvertes_DocReflexion.pdf
- ⁴⁰ Le Neuro. En ligne : <https://www.mcgill.ca/neuro/fr/science-ouverte> [consulté le 12 février 2020].
- ⁴¹ IBM (2019). *The Four V's of Big Data* [image]. En ligne : <https://www.ibmdatahub.com/infographic/four-vs-big-data> [consulté le 31 août 2019].
- ⁴² Goodman *et al.* (2016). « What does research reproducibility mean? » En ligne : <https://stm.sciencemag.org/content/8/341/341ps12> [consulté le 11 mars 2020].
- ⁴³ Open Science Framework. [online]. Available at <https://osf.io/>
- ⁴⁴ Gebru, T. *et al.* (2017). « Using deep learning and Google Street View to estimate the demographic makeup of neighborhoods across the United States », *PNAS*. En ligne : <https://www.pnas.org/content/114/50/13108.full> [consulté le 31 août 2019].
- ⁴⁵ STEM Fellowship High-School Big Data Challenge. En ligne : <http://stemfellowship.org/past-high-school-big-data-challenges/>.
- ⁴⁶ Gouvernement du Canada (2019). *Portail Science citoyenne*. En ligne : http://science.gc.ca/eic/site/063.nsf/fra/h_97169.html [consulté le 31 août 2019].
- ⁴⁷ UNESCO (2019). *Feuille de route consolidée pour une éventuelle recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte*. Bibliothèque numérique de l'UNESCO. En ligne : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000369699_fre [consulté le 31 août 2019].
- ⁴⁸ Mission monarch. En ligne : <https://www.mission-monarch.org/fr/> [consulté le 18 mars 2020].
- ⁴⁹ Programme des Nations Unies pour l'environnement (2019). *La science, un catalyseur de la paix et du développement*. En ligne : <https://www.unenvironment.org/fr/actualites-et-recits/recit/la-science-un-catalyseur-de-la-paix-et-du-developpement> [consulté le 17 mars 2020].
- ⁵⁰ Canada (2018). *Feuille de route de la stratégie de données pour la fonction publique fédérale*. En ligne : https://www.canada.ca/content/dam/pco-bcp/documents/clk/Feuille_route_Strat%C3%A9gie_donn%C3%A9es_FRA.pdf [consulté le 31 août 2019].
- ⁵¹ Canada (2019). *Établir de nouvelles orientations à l'appui de la recherche et de la formation en recherche autochtone au Canada 2019-2022*. En ligne : https://www.canada.ca/content/dam/crc-crcr/documents/strategic-plan-2019-2022/sirc_strategic_plan-fra.pdf [consulté le 17 mars 2020].
- ⁵² First Nations Technology Council. En ligne : <https://technologycouncil.ca/> [consulté le 31 août 2019].
- ⁵³ Inuit Tapiriit Kanatami (2018). *Stratégie nationale inuite sur la recherche*. En ligne : https://www.itk.ca/wp-content/uploads/2018/04/ITK_NISR-Report_French_low_res.pdf [consulté le 31 août 2019].