

Perspectives sur une science ouverte 1

Situation et tendances à travers le monde





Publié en 2023 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

© UNESCO 2023

SC-PBS-STIP/2023/OS/OSO

ISBN: 978-92-3-200302-7

<https://doi.org/10.54677/YJPX2984>



Œuvre publiée en libre accès sous la licence Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Les utilisateurs du contenu de la présente publication acceptent les conditions d'utilisation de l'Archive ouverte de libre accès de l'UNESCO (<https://www.unesco.org/fr/open-access/cc-sa>).

Les images marquées d'un astérisque (*) ne relèvent pas de la licence CC-BY-SA et ne peuvent être utilisées ou reproduites sans l'autorisation préalable des titulaires des droits d'auteur.

Titre original : Open Science Outlook 1: Status and trends around the world. Publié en 2023 par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

Les désignations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'UNESCO aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Les idées et opinions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs ; ils ne sont pas nécessairement ceux de l'UNESCO et n'engagent pas l'Organisation.

Cette publication peut être référencée comme suit : UNESCO. 2023. Perspectives sur une science ouverte 1 : situation et tendances à travers le monde. Paris, UNESCO.

Création graphique et illustration : Claudia Tortello

Traduit par : BeTranslated International

Imprimé en France

RÉSUMÉ

Pour que la science ouverte puisse exploiter pleinement son potentiel, il doit s'agir d'un phénomène mondial équitable

La science ouverte peut être un puissant outil permettant de réduire les fractures dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation, d'accélérer la réalisation des Objectifs de développement durable et de promouvoir la concrétisation du droit fondamental à la science.

Compte tenu du nombre croissant de pays qui tracent leur trajectoire vers des systèmes scientifiques plus ouverts, plus inclusifs et plus accessibles, il est devenu capital d'entreprendre une évaluation mondiale exhaustive de cette dernière pour jauger son impact, identifier les difficultés et jeter les bases des futurs progrès.

Cette publication constitue la première initiative d'évaluation de la situation de la science ouverte à l'échelle mondiale, conformément à la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021.

Bien que les constatations faites montrent une adoption croissante des pratiques de la science ouverte dans les diverses régions et disciplines, cette hausse est inégale. Des écarts subsistent entre les pays, parallèlement aux fractures socio-économiques, technologiques et numériques existantes. Les inégalités d'accès aux financements, aux compétences et aux outils empêchent d'exploiter pleinement le potentiel de la science ouverte.

La transition vers une science ouverte impose de faire évoluer la culture et les partenariats de la science. Seuls des actions et des investissements collectifs, collaboratifs et coordonnés pourront accélérer la transition vers une science ouverte vraiment équitable à l'échelle mondiale.

Les pratiques de la science ouverte sont en hausse, mais l'accès aux bienfaits de la science ouverte, ainsi que la participation à ces derniers et leur partage, sont inégaux à travers le monde

Perspectives sur une science ouverte 1

Situation et tendances à travers le monde

REMERCIEMENTS

Grâce aux généreuses contributions d'acteurs de la science ouverte issus de toutes les disciplines et régions, cette publication a été rédigée par Tiffany Straza (Consultante, Section des politiques de la science, de la technologie et de l'innovation), avec les recommandations générales d'Ana Peršić (Spécialiste de programme, Section des politiques de la science, de la technologie et de l'innovation), sous la direction d'Ezra Clark (Chef de section, Section des politiques de la science, de la technologie et de l'innovation) et de Shaofeng Hu (Directeur, Division des politiques scientifiques et des sciences fondamentales). L'UNESCO est reconnaissante du soutien apporté par d'autres membres de la Section des politiques de la science, de la technologie et de l'innovation : Christin Ametodou (Assistant de programme), Ruhi Chitre (Stagiaire), Annapaola Coppola (Consultante), Lora Gailly (Consultante), Fereshteh Rafieian (Spécialiste adjointe de programme) et Kornelia Tzinova (Spécialiste adjointe de programme) ainsi que Ali Barbash (Assistant Application Informatique et Web, Secteur des science exactes et naturelles), Isabelle Brugnon (Rédactrice Web, Secteur des science exactes et naturelles) et Natalia Tolochko (Responsable adjointe des publications, Bureau exécutif, Secteur des science exactes et naturelles).

Cette publication a bénéficié d'un examen par les pairs et de recommandations du [Comité de pilotage mondial sur la science ouverte](#) de l'UNESCO :

Ana María Cetto, National Autonomous University of Mexico, Mexico, Chair; Nigar Babakhanova, Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan; Jaime Carlos Montoya, Department of Science and Technology, Philippines; Myrna Cunningham, Chairperson of the Center for Autonomy and Development of Indigenous People and Vice-President of the Board of the Latin American and Caribbean Indigenous People Development Fund, Nicaragua; Jitka Dobbersteinová, Slovak Centre of Scientific and Technical Information, Slovakia; José Francisco Silva Garcés, University Hub for Innovation and Technology Transfer of Quito, Ecuador; Justine Germe Nzweundji, Researcher at the Institute of Medical Research and Medicinal Plants Studies, deputy Head of the Laboratory of Botany and Traditional Medicine, and President of the Cameroon Academy of Young Scientists, Cameroon; Akhilesh Gupta, Department of Science and Technology, India; Mouin Hamzé, National Council for Scientific Research, Lebanon; Roger Ikor Glele Agboho, Embassy of Benin in France, Benin; Hanne Monclair, Ministry of Education and Research, Norway; Tshiamo Motshegwa, African Open Science Platform, South Africa; Yaşar Tonta, Hacettepe University, Türkiye; Joeli Veitayaki, University of the South Pacific (retired), Fiji; Faten Youssef Al Jabsheh, Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait

L'UNESCO est reconnaissante du soutien apporté par les membres des [groupes de travail sur la science ouverte](#) de l'UNESCO, dont les discussions ont contribué à l'élaboration de cette publication, et remercie l'équipe spéciale intersectorielle pour la science ouverte de l'UNESCO pour ses précieux commentaires et contributions. L'UNESCO apprécie particulièrement les apports des experts qui ont contribué au texte, aux données, à la présentation visuelle et à la révision, à savoir :

Mahazan Abdul Mutali (Universiti Sains Islam Malaysia), Eduardo Aguado López (Autonomous University of the State of Mexico), Nazakat Ali (Punjab–Tianjin University of Technology, Pakistan), Roheena Anand (Public Library of Science), Adriana Bankston (Journal of Science Policy & Governance), Rodolfo Barrere (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología [RICYT] y del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad), Arianna Becerill Garcia (Redalyc; Autonomous University of the State of Mexico), Fernanda Beigel (Latin American Council of Social Sciences – Latin American Forum on Research Assessment [CLACSO-FOLEC] & National Council for Scientific and Technical Research-National University of Cuyo, Argentina), Louise Bezuidenhout (Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences), Aletta Bonn (Helmholtz-Centre for Environmental Research, Germany), Cobi Calyx (University of New South Wales, Australia), Caitlin Carter (Open Research Funders Group, Higher Education Leadership Initiative for Open Scholarship), Isabelle Chauvet (World Intellectual Property Organization), Commission nationale chinoise pour l'UNESCO, Délégation permanente de la République populaire de Chine auprès de l'UNESCO, ministère chinois de l'Éducation, ministère chinois de la Science et de la Technologie, Académie chinoise des sciences, Emily Choynowski (Forum for Open Research in MENA), Hu Chuan-Peng (Nanjing Normal University, China), Rodrigo Costas Comesana (Leiden University, Netherlands), Jacquelyn Cragg (Tier 2 Canada Research Chair in Open Data Science, University of British Columbia, Canada), Nigel Crowthall (UNESCO), Maria Vittoria Cubellis (Délégation permanente de l'Italie auprès de l'UNESCO et University Federico II, Italy), Stephen Curry (San Francisco Declaration on Research Assessment and Imperial College, UK), Mónica Del Pilar Álvarez Bustos (Unibagué, Colombia), Mathieu Denis (International Science Council), Roberto Di Cosmo (Software Heritage), Mahmoud Dif (World Intellectual Property Organization), Sona Dixit (Dayalbagh Educational Institute, India), Paige Donner (FrontierDAO), Jaco Du Toit (UNESCO), Dejan Dvorsek (European Commission), Chris Erdmann (Michael J. Fox Foundation), Antica Ćulina (Ruder Boskovic Institute, Croatia), Jean-Emmanuel Faure (European Commission), Margaret Gold (Leiden University, Netherlands), Budd Hall (UNESCO Chair in Community Based Research and Social Responsibility in Higher Education), Joanne Havemann (Access 2 Perspectives, AfricArXiv), Verena Heise (Road2Openness), John Helliwell (University of Manchester, UK, Professor emeritus), Libby Hepburn (Vice-chair Board of the Citizen Science Global Partnership), Simon Hodson (CODATA), Pen-Yuan Hsing (University of Bristol, UK & Gathering of Open Science Hardware), Jinxia Huang (National Science Library, Chinese Academy of Sciences), Maui Hudson (University of Waikato, New Zealand), Khalissa Ikhlef (UNESCO), Miki Kallio (University of Oulu, Finland), Istvan Karasz (Technopolis Consulting Group Belgium), Tim Kiessling (Leibniz-

Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik & Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Germany), Andrzej Klimczuk (SGH Warsaw School of Economics, Poland), Ourania Kosti (National Academies of Science, USA), Bianca Kramer (Sesame Open Science), Iryna Kuchma (Electronic Information for Libraries), Hanna Lahdenperä (Secretariat for the National Open Science and Research Coordination, Finland), Paolo Lanteri (World Intellectual Property Organization), Andrea Lausi (SESAME), Juncai Ma (World Data Center of Microorganisms), Natalia Manola (OpenAIRE EU), Erin McKiernan (Open Research Funders Group), Ingeborg Meijer (Leiden University, Netherlands), Eunice Mercado-Lara (Open Research Funders Group), Sonajharia Minz (Sido Kanhu Murmu University & Jawaharlal Nehru University, India), Lucy Montgomery (Curtin Open Knowledge Initiative, Curtin University, Australia), Bhanu Neupane (UNESCO), Cameron Neylon (Curtin Open Knowledge Initiative, Curtin University, Australia), Joy Owango (Training Centre for Communication – Africa), Manuel Parra (Instituto de Astrofísica de Andalucía, Spain), Fabio Andrés Paves Martinez (Universidad Nacional de Colombia), Esther Plomp (TU Delft, Netherlands), Vanessa Proudman (Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition Europe), Ismael Rafols Garcia (UNESCO Chair in Diversity and Inclusion, Leiden University, Netherlands), Laurent Romary (Inria, France), Laura Rovelli (Latin American Council of Social Sciences [CLACSO]), Stephanie Russo Carroll (University of Arizona, USA), Shawna Sadler (ORCID), Ruth Schmidt (San Francisco Declaration on Research Assessment & Illinois Tech, USA), Kathleen Shearer (Confederation of Open Access Repositories), Eunjung Shin (Science and Technology Policy Institute, Republic of Korea), Marc-André Simard (University of Montréal, Canada), Davide Storti (UNESCO), Cécile Swiatek (LIBER Europe), Greg Tananbaum (Open Research Funders Group), Rajesh Tandon (UNESCO Chair in Community Based Research and Social Responsibility in Higher Education), George Thomas (Frontiers), Alejandro Uribe-Tirado (Universidad de Antioquia, Colombia), Ruth Helena Vallejo Sierra (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia), Andrea Vargiu (University of Sassari, Italy), Zeynep Varoglu (UNESCO), John Waller (Global Biodiversity Information Facility), Michael Weinberg (Open Source Hardware Association), Uta Wehn (IHE Delft Institute for Water Education, Netherlands)

Pour de plus amples informations, veuillez contacter :

Equipe Science Ouverte de l'UNESCO

UNESCO, 7, place de Fontenoy 75352 Paris 07 SP, France

Email: openscience@unesco.org

<https://www.unesco.org/open-science>

Toute erreur ou omission constatée après l'impression sera corrigée dans la version en ligne sur

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387763>

AVANT-PROPOS

Face au dérèglement climatique et à ses conséquences déjà tangibles, face aux risques répétés de pandémies, face plus globalement à tous les grands défis contemporains, un constat s'impose : nous avons toujours plus besoin de l'apport de la science – une science dont le caractère ouvert et collaboratif garantit son efficacité.

La pandémie de COVID-19 a déjà démontré, dans des circonstances tragiques, le potentiel de la science ouverte. Ainsi, 85 % des articles liés au COVID-19 avaient été publiés en accès libre à la mi-2021, contre moins de 40 % des publications scientifiques en général, permettant ainsi à la science de faire de grandes percées en un temps record.

Cependant, le modèle d'une science plus ouverte, en dépit de son potentiel, est encore loin de s'imposer. Si la moitié des articles scientifiques publiés en 2021 l'ont été en accès libre, attestant une tendance encourageante, notre rapport « Perspectives sur la Science Ouverte »¹ établit qu'un tiers seulement de l'ensemble de la littérature scientifique publiée entre 2000 et 2021 est en accès libre.

Nous pouvons et nous devons aller plus loin. Nous devons rendre accessible les résultats, les processus et les méthodes scientifiques. Nous devons démocratiser la science auprès de la société civile, que ce soit par le biais de la science citoyenne ou par le dialogue avec les connaissances autochtones. Un changement culturel s'impose, afin que la science ouverte ne soit plus une exception, mais la norme.

C'est tout l'enjeu du travail engagé par notre Organisation. En novembre 2021, en adoptant la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte, nos États membres ont reconnu à l'unanimité qu'il était urgent de rendre la science plus accessible, plus inclusive, plus transparente et plus connectée à la société et à ses besoins – qu'il était temps de faire de la science un bien public mondial.

Depuis 2021, l'UNESCO n'a cessé de soutenir ses États membres pour mettre en œuvre la Recommandation. Depuis son adoption, onze pays ont mis en place des politiques, des stratégies et des cadres législatifs adaptés. Quatre États ont intégré les principes de la science ouverte dans leurs politiques scientifiques nationales ; et plus de dix élaborent actuellement leur politique en matière de science ouverte en s'appuyant sur la Recommandation de l'UNESCO, notamment en Afrique mais aussi en Amérique Latine et en Europe.

Dans toutes les régions du monde, l'UNESCO a aussi formé des professionnels, des chercheurs, des décideurs publics ; et a noué des partenariats et des collaborations avec des organisations internationales et régionales – aujourd'hui réunies dans le Partenariat mondial pour la science ouverte, qui compte 70 partenaires. Nous appuyons également plusieurs structures intergouvernementales dans l'élaboration de leurs politiques et plans d'actions pour la science ouverte au niveau régional.



Audrey Azoulay

Director-General of UNESCO

¹ Open Science Outlook en anglais

Pour renforcer cette dynamique, il nous faut maintenant, non seulement faire un état des lieux complet sur les progrès de la science ouverte dans le monde, mais aussi démontrer concrètement les avancées positives qu'elle permet – pour le développement durable, pour la réduction des inégalités entre les régions, ou pour le progrès de la connaissance scientifique.

Tel est le but de ce rapport – le premier d'une série. Ce document dresse le tableau de cette nouvelle science ouverte en construction, et fait le point sur la mise en œuvre de la Recommandation de l'UNESCO. Il identifie aussi les meilleures pratiques en la matière, permettant ainsi aux États membres de l'Organisation de concevoir des politiques et des actions qui font vraiment la différence.

Cette nouvelle publication, qui fait écho à l'esprit même de la science ouverte, aura ainsi vocation à devenir la plateforme de référence pour le partage des connaissances sur les pratiques de la science ouverte, afin d'en accélérer les progrès.

Répetons-le : une science plus efficace, c'est aussi une science plus ouverte, plus collaborative, plus inclusive. Comme le rappelle l'article 27 de la Déclaration universelle des droits de l'homme, en des mots simples et puissants : « Toute personne a le droit (...) de participer au progrès scientifique et aux bienfaits qui en résultent. »

PRINCIPAUX MESSAGES

Les principaux messages présentés ci-dessous résument les constatations faites par cette première édition de *Perspectives sur une science ouverte*, élaborée avec les contributions de spécialistes et d'acteurs de la science ouverte représentant différentes disciplines scientifiques à travers toutes les régions du monde.

La science ouverte, telle qu'elle est définie dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, devrait servir à élargir l'accès aux connaissances scientifiques, au profit de la science et de la société. Elle devrait s'efforcer de promouvoir des opportunités d'innovation et de participation à la création des connaissances scientifiques et au partage de leurs bienfaits.

- La science ouverte offre de multiples avantages potentiels, notamment l'amélioration du processus scientifique et de ses résultats, des avancées culturelles, telles qu'une meilleure inclusion de la science et une confiance accrue dans cette dernière, et des avantages concrets, comme une création et une reproductibilité simplifiées des découvertes scientifiques.
- L'adoption de pratiques de la science ouverte peut influencer positivement les investissements réalisés dans la science et les résultats qui en découlent, ainsi que le processus et les impacts de la science.

Pour que la science ouverte puisse exploiter pleinement son potentiel, il doit s'agir d'un phénomène mondial véritablement équitable.

- La science ouverte a le pouvoir transformateur de réduire les inégalités existantes reconnues dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation, accélérant ainsi également les progrès dans la réalisation des Objectifs de développement durable et la concrétisation du droit fondamental de participer au progrès scientifique et aux bienfaits qui en résultent (Nations Unies, 1948).
- Pour faire en sorte que les acteurs de la science ouverte de tous les pays aient accès à la science ouverte, y participent et en bénéficient, il faut tenir dûment compte des lacunes existantes au niveau de l'investissement dans la recherche et le développement, des capacités à transformer les connaissances en innovation, des environnements de réglementation et de la maturité globale des systèmes de science, de technologie et d'innovation à travers le monde.
- Les différences qui existent au niveau des capacités scientifiques, technologiques et d'innovation façonnent implicitement l'expérience et la priorisation des pratiques de science ouverte. La prise en compte de ces complexités sera capitale pour faire en sorte que la science ouverte exploite son potentiel et réduise les fractures numériques, technologiques et en matière de connaissances.
- Les différents angles d'approche de la science ouverte selon les disciplines et les régions doivent également être pris en considération, en tenant compte des difficultés spécifiques des scientifiques et d'autres acteurs de la science ouverte dans divers contextes, et en particulier dans les pays en développement.
- Les inégalités d'accès aux outils et infrastructures numériques, et aux équipements physiques, ainsi qu'en ce qui concerne les compétences nécessaires pour les utiliser, les gérer et les entretenir, constituent l'un des principaux obstacles qui empêchent de consulter, de partager et de stocker les informations et de collaborer à des niveaux multiples et variés, conformément aux principes de la science ouverte.

Un nombre croissant de preuves démontrent une augmentation rapide de l'adoption de pratiques de science ouverte à travers le monde et dans de multiples disciplines. Toutefois, les approches existantes employées pour évaluer la science ouverte doivent être renforcées pour traiter tous les aspects et toutes les valeurs de cette dernière.

- Les tentatives faites pour évaluer la situation et les tendances de la science ouverte ont montré que les approches standard ainsi que les indicateurs et la bibliométrie existants sont insuffisants pour cerner et suivre précisément le degré d'ouverture à toutes les étapes du cycle scientifique et dans tous les piliers de la science ouverte, tels que définis dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021.
- Une combinaison d'évaluations qualitatives et quantitatives transparentes, ainsi que des innovations dans la compréhension du changement et la réponse qui y est apportée, seront nécessaires pour instaurer un système de suivi représentatif, pour une science ouverte qui respecte elle-même les valeurs et les principes censés la caractériser.

- Le suivi ne doit plus porter seulement sur les résultats scientifiques, comme les publications, mais évaluer les valeurs et les impacts de la science, en mettant l'accent sur les personnes qui pratiquent la science, y participent ou en bénéficient.
- Le suivi est essentiel, mais accuse un retard considérable pour la plupart des piliers de la science ouverte, à savoir : les connaissances scientifiques ouvertes au-delà des publications scientifiques, la participation ouverte des acteurs de la société, le dialogue ouvert avec les autres systèmes de connaissances et les infrastructures de la science ouverte.
- De manière générale, le nombre de publications scientifiques en libre accès, de plateformes de recherche collaboratives, d'archives ouvertes, de logiciels et de matériel ouverts est en hausse, avec toutefois des disparités entre les disciplines et les régions.
- Seul un tiers de la littérature scientifique publiée entre 2000 et 2021 est en libre accès, d'après l'indexation faite dans les bases de données bibliométriques librement accessibles. La tendance est positive : la moitié des articles scientifiques publiés en 2021 ont été mis à disposition sous une forme ou une autre de libre accès.
- Les infrastructures de science ouverte se comptent aujourd'hui en milliers, ce qui accroît le besoin d'interopérabilité et requiert de consacrer davantage d'attention à leur viabilité.
- On observe une collaboration croissante des scientifiques avec les acteurs de la société au-delà de la communauté scientifique conventionnelle et un dialogue avec les autres systèmes de connaissances. On en sait cependant très peu sur la qualité, la nature ou le niveau d'égalité des pratiques de collaboration et des échanges entre les différents systèmes de connaissances.
- Il existe un risque bien réel que les évaluations de certaines pratiques ou de certains résultats quantifiables de la science ouverte puissent faire oublier la nécessité globale d'assurer le suivi d'une transformation exhaustive vers une science ouverte et de ses impacts sur l'écosystème de la science, la technologie et l'innovation (STI) ainsi que sur la société.

La transition vers une science ouverte impose de faire évoluer la culture de la science.

- La transformation vers un système scientifique ouvert qui collabore davantage avec la société requiert des actions concrètes et une réorientation culturelle systémique fondée sur un respect mutuel. Une collaboration équitable et un accès élargi aux technologies facilitant cette transformation sont indispensables.
- L'instauration d'un tel changement culturel en direction d'une science ouverte requiert des infrastructures accessibles, des capacités renforcées, de financement et des mesures incitatives alignées, ainsi que des politiques et des instruments de politique opérationnels et alignés.
- À l'heure actuelle, il est nécessaire d'adopter des approches systématiques et cohérentes de la science ouverte qui concrétisent et s'alignent sur les valeurs et les principes de cette dernière, en tenant compte des conditions spécifiques, des structures de gouvernance, des dispositions constitutionnelles et des capacités de la science, la technologie et l'innovation dans les différents pays.
- L'orientation culturelle vers une science ouverte ne sera possible qu'avec un suivi adéquat de ses impacts, y compris de ses possibles conséquences involontaires sur la science ou la société (p. ex. transfert des coûts des lecteurs aux auteurs, manque de clarté concernant la propriété et la gestion de la propriété intellectuelle dans un contexte de science ouverte, etc.). En l'absence de solutions proactives, ces conséquences involontaires pourraient accroître les inégalités dans le domaine de la science et dans le partage de ses bienfaits.

Des actions et des investissements collectifs, collaboratifs et coordonnés sont nécessaires pour accélérer la transition vers une science ouverte véritablement équitable à l'échelle mondiale.

- La science ouverte requiert des investissements pour prospérer. Une réaffectation des ressources existantes pourrait offrir des avantages importants.
- Les systèmes de mesures incitatives visant à promouvoir la science ouverte nécessitent que les valeurs et les priorités utilisées pour évaluer les savants et les institutions soient alignées de toute urgence sur les valeurs et les principes de la science ouverte.
- La manière de fonctionner des partenariats internationaux et des financements conjoints en faveur de la science ouverte devra évoluer pour assurer une transition mondiale significative et équitable vers une science ouverte.

SOMMAIRE

Résumé	3
Remerciements	6
Avant-propos	8
Principaux messages	10
Introduction : la transition vers une science ouverte : évaluation des progrès et des difficultés à l'échelle mondiale	13

Chapitre 1 : Un engagement mondial envers la science ouverte

Une science ouverte pour l'avenir	16
Une science ouverte pour tous	18
La science ouverte mise en contexte	22

Chapitre 2 : Situation et tendances de la science ouverte : situation à l'échelle mondiale et tendances régionales.....

Bâtir les piliers de l'ouverture pour faire progresser les valeurs et les principes de la science ouverte	26
La participation ouverte des acteurs de la société.....	28
Le dialogue ouvert avec les autres systèmes de connaissances	32
Les connaissances scientifiques ouvertes	34
Les infrastructures de la science ouverte	42

Chapitre 3 : Les principaux facteurs permettant un changement culturel vers une science ouverte

La nécessité d'un changement culturel vers une science ouverte	46
Des infrastructures adéquates	47
Les capacités humaines et institutionnelles	51
L'alignement des mesures incitatives	53
Les politiques	57
Le suivi des impacts, y compris des conséquences involontaires	61
Des investissements adéquats	62

Chapitre 4 : Conclusion et étapes suivantes

Exemples de la science ouverte en action :

Cartographier les infrastructures pour bâtir des synergies et éviter la répétition inutile des efforts	47
Améliorer la traçabilité des résultats de la recherche à l'aide d'identifiants permanents	48
Archiver les logiciels libres en tant que patrimoine humain	49
Coopération mondiale sur une politique de données FAIR	49
Création collaborative des principales infrastructures de la science pour améliorer l'inclusion	50
Bâtir un réseau mondial et inclusif d'archives ouvertes de nouvelle génération.....	50
Encadrer les compétences et les connaissances numériques pour une science ouverte.....	51
Les chercheurs en début de carrière et les autres personnes qui font progresser la science ouverte en Chine	52
Créer des partenariats pour développer la science ouverte dans les établissements d'enseignement supérieur	52
Le Forum for Open Research in MENA	53
S'engager à réformer l'évaluation de la recherche à l'échelle mondiale : DORA	54
État des lieux des systèmes d'évaluation de la recherche	55
Action collaborative sur l'évaluation de la recherche dans le contexte de la science ouverte : présentation de COARA.....	56
Évaluer la pertinence de la recherche pour la société en Amérique latine et aux Caraïbes.....	56
Co-crédation d'un cadre commun de la science ouverte pour la Finlande.....	58
Élaboration d'une politique relative à la science ouverte en Afrique du Sud	59
Les Pays-Bas utilisent leur politique pour ouvrir la science à la société.....	60
CERN reconnaît la science ouverte comme l'un de ses principes directeurs.....	60
Des publications dirigées par des chercheurs utilisent des infrastructures communautaires.....	61
Protéger les chercheurs contre les comportements prédateurs.....	62
Faire évoluer les pratiques de financement pour favoriser la science ouverte : l'Open Research Funders Group.....	63
Intégration de la science ouverte dans toutes les recherches financées par la Commission européenne	64
Caractériser les infrastructures de la science ouverte en vue d'un financement prioritaire	64

INTRODUCTION

La transition vers une science ouverte : évaluation des progrès et des difficultés à l'échelle mondiale

Dans un monde de plus en plus numérisé, où les informations peuvent aisément circuler d'un pays à l'autre, la science ouverte est apparue comme un puissant moteur faisant progresser les connaissances et l'innovation.

La transparence et la collaboration qui caractérisent la science ouverte redéfinissent les pratiques de recherche conventionnelles, ouvrant potentiellement la voie à une ère de science inclusive et participative. L'inclusion et la participation ne sont cependant pas automatiques pour tous, notamment pour ceux qui se heurtent à des ressources et des capacités limitées. À l'heure où le monde entame la transition vers une science ouverte, il est devenu capital d'entreprendre une évaluation mondiale exhaustive de cette dernière pour jauger son impact, identifier les difficultés et jeter les bases des futurs progrès.

Cette publication, qui constitue la première initiative d'évaluation de la situation de la science ouverte à l'échelle mondiale, tient compte des priorités, des valeurs et des principes exposés dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021. La première édition de ce document mondial cherche à identifier des mesures ou des indicateurs et des méthodologies potentiels, tant qualitatifs que quantitatifs, qui puissent décrire la situation et les progrès de la science ouverte parmi les différents acteurs, disciplines et régions géographiques. Elle met également en exergue des lacunes capitales dans les données et les informations disponibles, ainsi que les moyens d'évaluer l'impact de la science ouverte sur les bienfaits de la science pour tous.

Les Perspectives sur une science ouverte adoptent un point de vue mondial et prennent en considération le large éventail de pratiques de la science ouverte ainsi que le large éventail d'acteurs impliqués dans la transformation des systèmes scientifiques à travers le monde. Cet aperçu de la situation et des tendances de la science ouverte a pour but de mettre en lumière les opportunités et de fournir une base de référence par rapport à laquelle la mise en œuvre de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021 pourra être évaluée dans le temps.

Il est demandé aux pays de rendre compte de leur mise en œuvre de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021 tous les quatre ans, à compter de 2025. Comme le prévoient les dispositions de la Recommandation, l'UNESCO collabore avec les États membres et des spécialistes des diverses régions pour élaborer un cadre de suivi avec des normes communes. Les futures éditions de Perspectives sur une science ouverte de l'UNESCO intégreront les rapports nationaux quadriennaux facilités par ce cadre de suivi qui aura été convenu.

La science ouverte est devenue un domaine de recherche à part entière, avec un nombre croissant de publications scientifiques qui évaluent les pratiques et leurs impacts dans de multiples contextes. Bien que des analyses détaillées soient indispensables à une évaluation rigoureuse de certains travaux de recherche spécifiques dans le domaine de la science ouverte, une évaluation plus générale présentée dans Perspectives sur une science ouverte de l'UNESCO offre une vue panoramique de la situation de la science ouverte dans ses différents piliers, ainsi que dans les différentes régions et communautés. Cela nous aide à cerner l'impact collectif des initiatives de science ouverte sur le paysage mondial de la recherche et à déterminer les tendances, les difficultés et les opportunités générales.

Cette publication étudie également les difficultés rencontrées par les très nombreux acteurs adoptant la science ouverte à travers le monde, telles que les préoccupations concernant la propriété intellectuelle et le besoin d'infrastructures et de financements adéquats. Elle met en avant les domaines qui requièrent plus d'attention et de ressources, aidant ainsi les décideurs politiques, les bailleurs de fonds et autres prêteurs à définir les priorités stratégiques pour faire progresser la science ouverte.

Alors que la science ouverte continue à remodeler le paysage de la recherche, une évaluation mondiale exhaustive est essentielle pour guider sa trajectoire et maximiser ses bienfaits pour la société tout entière.

L'évaluation quantitative et qualitative de la science ouverte, associée aux divers exemples des différentes pratiques de cette dernière fournis dans cette édition inaugurale de Perspectives sur une science ouverte de l'UNESCO, a pour but d'inspirer un écosystème scientifique plus inclusif, plus transparent et plus collaboratif pouvant ouvrir la voie à des connaissances plus ouvertes et plus équitables au service de la société.

CHAPITRE

1

UN ENGAGEMENT MONDIAL ENVERS LA SCIENCE OUVERTE

Résumé

Le monde a pris un engagement envers la science ouverte, incarné dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021.

La science ouverte pourrait permettre de réduire les disparités dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation, tout en faisant progresser les objectifs mondiaux et le droit fondamental de participer au progrès scientifique et aux bienfaits qui en résultent. Elle sert non seulement à élargir à tous l'accès aux connaissances, au profit de la science et de la société, mais aussi à promouvoir des opportunités d'innovation et de participation à la co-crédation des connaissances. Dans ce contexte, la science ouverte offre des avantages culturels, sociaux et économiques, notamment une meilleure inclusion et une confiance accrue dans la science, un impact plus important, des recherches simplifiées et une plus grande reproductibilité. Des pratiques ouvertes peuvent accroître l'efficacité, la transparence et la fiabilité du processus scientifique, renforçant ainsi les données probantes qui étayent la prise de décision et la confiance dans la science.

Les multiples acteurs et parties prenantes impliqués dans les systèmes scientifiques et d'innovation ont chacun un rôle à jouer dans la mise en place d'une science ouverte, mais peuvent aussi en tirer des bénéfices. Une coopération et une sensibilisation de ces acteurs pourraient optimiser les investissements, renforcer la viabilité des initiatives scientifiques, remédier aux difficultés de mise en œuvre et atténuer les possibles conséquences involontaires des pratiques de la science ouverte.

Pour être pleinement efficace, la science ouverte doit être adoptée à l'échelle internationale, ce qui implique une réorientation en profondeur de la culture scientifique mondiale.

Une science ouverte pour l'avenir	16
Une science ouverte pour tous	18
La science ouverte mise en contexte	22

Une science ouverte pour l'avenir

La science ouverte a le pouvoir transformateur de réduire les inégalités existantes reconnues dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation, accélérant ainsi également les progrès dans la réalisation des Objectifs de développement durable et la concrétisation du droit fondamental à la science. Pour qu'elle puisse toutefois exploiter pleinement son potentiel, il doit s'agir d'un phénomène mondial vraiment équitable.

La science, la technologie et l'innovation (STI) sont considérées comme vitales pour répondre aux problèmes environnementaux, sociaux et économiques complexes et interdépendants que rencontrent les populations et la planète. La STI peut être exploitée pour offrir des solutions visant à améliorer le bien-être de l'homme, à faire progresser la durabilité environnementale et le respect de la diversité biologique et culturelle de la planète, à favoriser un développement socio-économique durable et à promouvoir la démocratie et la paix. La STI joue un rôle crucial dans la réalisation du Programme de développement durable à l'horizon 2030 des Nations Unies et de ses 17 Objectifs de développement durable (ODD ; Nations Unies 2015).

La science est également un droit fondamental. Le droit de participer au progrès scientifique et aux bienfaits qui en résultent est énoncé dans la Déclaration universelle des droits de l'homme (Nations Unies 1948), et en particulier dans son article 27. Ce droit a été renforcé par l'article 15 du Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels (Nations Unies 1966), qui est juridiquement contraignant.

Toutes les activités humaines au XXI^e siècle sont profondément impactées, façonnées, entraînées et permises par la STI. Il existe pourtant des écarts considérables entre les nations, et au sein de ces dernières, quant à leur capacité à exploiter le potentiel de la STI pour assurer le bien-être de l'homme et la durabilité environnementale.

À l'heure actuelle, la science est produite et financée de manière inégale à travers le monde : les pays du G20 ont représenté en 2018 neuf dixièmes des dépenses consacrées à la recherche, des chercheurs, des publications et des brevets, selon le Rapport de l'UNESCO sur la science (UNESCO 2021a). Les outils et les infrastructures utilisés pour mener des recherches sont eux aussi distribués de manière inégale.

L'accès aux découvertes scientifiques, ainsi qu'aux processus et aux outils, est soit non systématique, soit coûteux, ou les deux. Une grande partie des publications scientifiques n'est disponible que dans un nombre restreint de langues à des lecteurs qui paient pour cela, et ce même pour les sujets en rapport avec les besoins locaux prioritaires ou les objectifs mondiaux, bien que la majorité des recherches soient financées par des fonds publics (UNESCO 2021a, Paic 2021). Les résultats ou les données sous-jacentes et les ressources scientifiques qui y sont liées sont partagés principalement à l'initiative du chercheur qui en fait

la demande, la décision de partager étant souvent prise au cas par cas par des auteurs individuels. Le manque de clarté en ce qui concerne les droits de propriété intellectuelle sur les recherches publiées constitue également un frein au partage ou à la collaboration.

La science telle qu'elle est aujourd'hui menée est créée principalement au sein d'institutions formelles. En dépit de la prolifération d'outils et de possibilités de communication numériques, il peut être difficile de contribuer aux conversations savantes, en particulier pour les personnes qui ne sont affiliées à aucune institution, comme les scientifiques amateurs, les communautés de recherche participative et les personnes qui se heurtent à des obstacles économiques, géographiques ou liés à leur âge qui entravent leur participation institutionnelle. La création de données et de connaissances scientifiques reconnues est largement limitée aux personnes qui possèdent des liens et des compétences ou des outils techniques, ainsi qu'à celles qui utilisent un petit nombre de langues majoritaires.

La réalisation des ODD et la résolution des difficultés mondiales requièrent une science plus efficace, plus collaborative et plus inclusive pouvant générer des solutions innovantes et durables, émanant non seulement de scientifiques, mais aussi de l'ensemble de la société. Il est nécessaire de démocratiser la science et tout le processus scientifique, et de les rendre plus accessibles, plus équitables, plus transparents et plus inclusifs.

Des scientifiques et non-scientifiques du monde entier agissent en ce sens en adoptant de plus en plus un changement de paradigme dans la science : la transition vers une science ouverte. Bien que les voies empruntées pour parvenir à une science ouverte diffèrent à travers le monde, en fonction de la situation de la STI et des capacités spécifiques, cette dernière requiert une profonde réorientation de la culture scientifique, qui doit passer :

- de la concurrence à la collaboration ;
- de la science en tant que produit à une science en tant que processus ; et
- d'une science pour quelques élus à une science pour tous.

S'appuyant sur les initiatives de l'UNESCO plaidant pour un libre accès aux informations et aux données depuis 1999, beaucoup ont aidé l'Organisation à élaborer la [Recommandation sur une science ouverte](#) de 2021, le premier cadre international sur la science ouverte (**Encadré 1.1**, UNESCO 2021b). Ce cadre vise à réduire les fractures technologiques et de connaissances entre les pays, et au sein de ces derniers, pour rendre la science plus accessible, plus inclusive, plus transparente et plus connectée à la société et à ses besoins. Il contient la première définition universelle de la science ouverte et offre la possibilité à la communauté internationale d'œuvrer à la réalisation d'objectifs communs.

Encadré 1.1 Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte



Premier instrument normatif international portant sur le sujet, la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte a été adoptée à l'unanimité par les 193 États membres en novembre 2021, lors de la 41^e session de la Conférence générale de l'UNESCO.

La Recommandation énonce une définition de la science ouverte établie au niveau international ainsi qu'un ensemble commun de valeurs et de principes directeurs en la matière. Elle propose également un ensemble d'actions favorisant une mise en place juste et équitable de la science ouverte pour tous, aux niveaux individuel, institutionnel, national, régional et international.

La Recommandation appelle les États membres à :

- promouvoir une définition commune de la science ouverte, des bénéfices et des difficultés qui en découlent et des différents moyens d'y accéder ;
- instaurer un environnement politique favorable à la science ouverte ;
- investir dans les infrastructures et les services de la science ouverte ;
- investir dans les ressources humaines, la formation, l'éducation, la maîtrise des outils numériques et le renforcement des capacités au service de la science ouverte ;
- encourager une culture de la science ouverte et harmoniser les mesures incitatives en faveur de cette dernière ;
- promouvoir des approches novatrices de la science ouverte aux différents stades du processus scientifique ;
- promouvoir la coopération internationale et multipartite dans le contexte de la science ouverte et en vue de réduire les fractures technologiques et en matière de connaissances.

Les États membres se sont engagés à rendre compte tous les quatre ans de leurs progrès concernant la mise en œuvre de la science ouverte.

La Recommandation repose sur un ensemble de piliers soutenant un système mondial de science ouverte : les connaissances scientifiques ouvertes, les infrastructures de la science ouverte, la participation ouverte des acteurs de la société et le dialogue ouvert avec les autres systèmes de connaissances, associés à la communication scientifique. Plus vastes que bon nombre des précédentes conceptions de la science ouverte, ces piliers structurent une approche ouverte non seulement au niveau de la disponibilité des résultats ou des produits finaux de la science, mais aussi au niveau des outils, des points de vue et des parties prenantes impliqués durant la création et l'application de la science.

Les pratiques ouvertes sont destinées à être appliquées dans toutes les disciplines scientifiques et dans tous les aspects des pratiques savantes, y compris les sciences fondamentales et appliquées, les sciences naturelles et sociales, et les sciences humaines.

Voir : <https://www.unesco.org/en/open-science>
La Recommandation sur une science ouverte peut être consultée sur : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949_fre

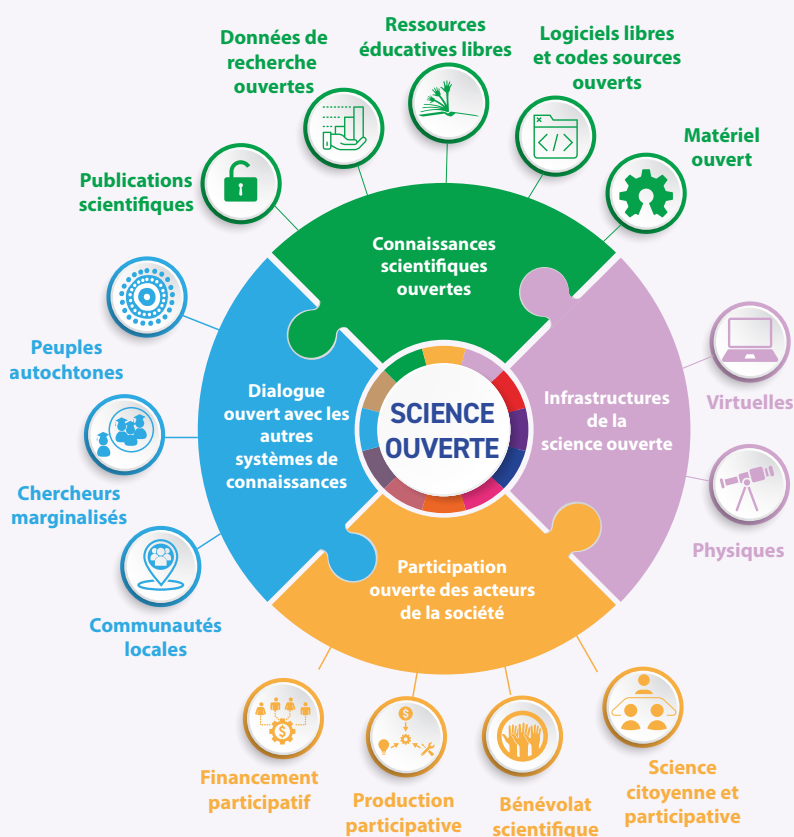


Figure 1.1. Les éléments de la science ouverte. (UNESCO 2021b)

Une science ouverte pour tous

La science ouverte permet d'élargir l'accès aux connaissances scientifiques, au profit de la science et de la société. Elle devrait s'efforcer de promouvoir des opportunités d'innovation et de participation à la création des connaissances et au partage de leurs bienfaits.

Selon la définition établie au niveau international dans la Recommandation de l'UNESCO de 2021, la science ouverte :

- accroît les collaborations scientifiques et le partage des informations au profit de la science et de la société ;
- rend les connaissances scientifiques multilingues librement accessibles à tous et réutilisables par tous ; et
- ouvre les processus de création, d'évaluation et de diffusion des connaissances scientifiques aux acteurs de la société au-delà de la communauté scientifique traditionnelle.

La transformation de la science traditionnellement « fermée » en une science ouverte requiert de modifier en profondeur la façon de produire, de gérer, d'utiliser et d'accéder à la science (**Tableau 1.1**).

La science ouverte

Un système scientifique mondial ouvert et équitable	Le libre accès aux connaissances scientifiques	Les infrastructures de la science ouverte	La participation ouverte des acteurs de la société	Le dialogue ouvert avec les autres systèmes de connaissances
Une culture scientifique ouverte dans un environnement politique favorable, avec des engagements durables en matière de ressources, favorise la collaboration au profit de la science et de la société.	Tous les résultats scientifiques sont publiés dans une publication en libre accès ou dans une archive ouverte, avec des droits de lecture et d'utilisation gratuits et immédiats.	Des infrastructures ouvertes et durables dirigées par les communautés, tant physiques que numériques, sont accessibles à tous, indépendamment du lieu, de la langue et des aptitudes.	Des points d'entrée multiples favorisent la participation. Les acteurs extérieurs contribuent à la conception, à la création et à l'application des connaissances scientifiques.	La diversité des bases de connaissances stimule l'innovation et la prise de décision équitable, dans un cadre fondé sur les droits.
Une culture de la science ouverte est encouragée par des efforts visant à aligner les mesures incitatives en faveur de cette dernière. Des investissements sont réalisés dans les ressources humaines, la formation, l'éducation, la culture numérique et le renforcement des capacités au regard de la science ouverte.	Les données, les logiciels et les autres résultats sont FAIR* et partagés ouvertement, en lien avec les résultats des publications.	Les plates-formes peuvent être utilisées par tous. Les architectures numériques commencent à faciliter l'utilisation dans différentes langues et à répondre aux besoins d'accessibilité.	Les capacités nécessaires à la participation de la société sont intégrées dans la conception des projets et les plans institutionnels.	Les capacités nécessaires à un dialogue ouvert respectueux de l'éthique sont intégrées dans la planification et la mise en œuvre au niveau institutionnel et des projets.
Des approches novatrices de la science ouverte sont encouragées à différents stades du processus scientifique.	Tous les résultats scientifiques peuvent être lus gratuitement, dans une revue ou une archive ouverte, à l'issue d'un embargo de six mois maximum.	Des infrastructures ouvertes sont mises à la disposition des personnes ayant un accès existant ou qui s'engagent dans des partenariats spécifiques.	Les acteurs de la société ont quelques points de contact définis avec les processus scientifiques.	Le dialogue est intégré dans les politiques, générant ainsi du temps, des opportunités et des mesures incitatives en faveur du dialogue.
Une coopération internationale et multipartite est mise en place sans chercher à réduire les fractures numériques, technologiques et en matière de connaissances.	Les résultats scientifiques sont partagés sans licence ni droits d'auteurs clairs.	Le partage des infrastructures se fait de manière opportuniste.	La participation des parties prenantes est opportuniste.	Le dialogue est facilité par des événements ponctuels, avec une expertise inégale.
Il n'existe aucune définition commune de la science ouverte et de ses bienfaits.	Les résultats scientifiques ne sont pas publiés ou leur publication s'accompagne de droits d'auteur restrictifs.	Les fractures numériques et les frais d'abonnement entravent l'utilisation des infrastructures scientifiques.	La science est séparée de la « communication ». La communication scientifique se fait à sens unique, vers l'extérieur.	Les autres sujets ou communautés sont des sujets de recherche ou des bénéficiaires de la « communication ».

La science fermée conventionnelle

Tableau 1.1. La transformation vers une science ouverte. Inspiré de SPARC et PLOS (2014), CC BY

* FAIR: Findable, Accessible, Interoperable and Re-useable (facilement trouvable, accessible, interopérable et réutilisable), voir : <https://www.go-fair.org/fair-principles/>

De multiples acteurs et parties prenantes interviennent dans la science ouverte et dans l'écosystème général de STI. Les caractéristiques collaboratives et inclusives de la science ouverte permettent à de nouveaux acteurs de la société de participer aux processus scientifiques, y compris par le biais de la science citoyenne et participative. Dans la science ouverte telle que définie dans la Recommandation sur une science ouverte, ces acteurs ont la liberté

de participer pleinement à la science ouverte (y compris d'entamer des initiatives), quels que soient leur nationalité, leur appartenance ethnique, leur genre, leur langue, leur âge, leur discipline, leur milieu socio-économique, leur base de financement, le stade de leur vie professionnelle, ou tout autre motif. Chacun d'entre eux a un rôle à jouer dans la mise en place d'une science ouverte, mais peut aussi en tirer des avantages (**Figure 1.2**).



Figure 1.2. Exemples d'acteurs de la science ouverte. Icônes : Gan Khoon Lay, Miroslav Kurdov, Adrien Coquet, Wynne Nafus Sayer, fournis par The Noun Project, CC BY 3.0*

Les bienfaits de la science ouverte sont multiples : une amélioration du processus scientifique et de ses résultats, des avancées culturelles, comme une meilleure inclusion et une confiance accrue dans la science, et des avantages concrets, comme une simplification de la création et de la reproductibilité des découvertes scientifiques (**Figure 1.3**).

L'adoption de pratiques de science ouverte peut avoir une influence positive non seulement sur les investissements dans la science et les résultats qui en découlent, mais aussi sur le processus et les impacts de la science. Des pratiques scientifiques plus ouvertes, plus transparentes, plus collaboratives et plus inclusives, associées à des connaissances scientifiques plus accessibles et plus vérifiables, qui sont soumises à un examen minutieux et à des critiques, créent une

entreprise plus efficace qui améliore la qualité, la reproductibilité et l'impact de la science, et par conséquent la fiabilité des données probantes nécessaires pour des décisions et des politiques solides, et pour une confiance accrue dans la science.

Une plus grande ouverture tout au long du processus scientifique contribue à maintenir un haut niveau de qualité et d'intégrité des recherches, en facilitant l'examen, la réplication et la reproduction des découvertes scientifiques. Associé à la progression rapide des techniques et des outils d'intelligence artificielle (IA), un grand nombre de publications, de données et d'informations scientifiques ouvertes peuvent être rapidement découvertes et analysées, accélérant ainsi le rythme des découvertes, mais aussi leur transparence et leur accessibilité (**Encadré 1.2**).

Encadré 1.2 L'adoption des valeurs et des principes de la science ouverte pour une intelligence artificielle (IA) respectueuse de l'éthique

Les technologies modernes offrent aux scientifiques les moyens de trouver, d'utiliser, de réutiliser, d'analyser, de visualiser et d'intégrer des connaissances plus rapidement que jamais auparavant. Des techniques informatiques poussées, comme le traitement automatique du langage naturel (TALN) et l'apprentissage automatique, permettent de traiter rapidement de vastes publications et ensembles de données scientifiques. Les outils d'apprentissage automatique et d'intelligence artificielle (IA) permettent un recueil, des analyses, une visualisation et des interactions de données rapides et à grande échelle. Les outils d'IA peuvent également être utilisés pour vérifier les données et les résultats ouverts, améliorant ainsi la fiabilité des résultats de la recherche. Cela offre des avantages en termes de gestion des données et de facilité à les trouver, de possibilité de les vérifier, de multilinguisme et de renforcement des collaborations par le biais de plateformes de collaboration gérées par l'IA.

L'accès à ces outils reste cependant inégal et il existe d'importantes questions d'éthique à prendre en considération en ce qui concerne leur création et leur application, y compris leur utilisation responsable, leur transparence et leur ouverture. La Recommandation de l'UNESCO sur l'éthique de l'intelligence artificielle de 2021 (UNESCO 2021c) définit les normes internationales visant à garantir une utilisation responsable et transparente des technologies d'IA. En outre, une IA transparente et respectueuse de l'éthique pourrait être renforcée en adoptant les valeurs et les principes de la science ouverte, y compris les initiatives visant à garantir l'accès à une IA responsable et respectueuse de l'éthique pour tous. L'UNESCO a publié des lignes directrices intitulées Open Data for AI, qui seront bientôt expérimentées dans certains pays (UNESCO 2023).

L'utilisation de vastes ensembles de données et de traitements intensifs par l'IA a également des implications sur le plan environnemental. La demande croissante de bande passante et d'espace de serveurs pour stocker et manipuler les téraoctets de données s'accompagne d'une plus grande empreinte carbone et énergétique. Conformément à la Recommandation de l'UNESCO sur la science et les chercheurs scientifiques de 2017 (UNESCO 2017), les scientifiques devraient avoir conscience de la nécessité de gérer efficacement et durablement les ressources, en tenant dûment compte de l'impact de la science sur les futures générations.

Un meilleur accès aux processus et aux résultats scientifiques peut améliorer l'efficacité et la productivité des systèmes scientifiques et accroître la rentabilité des investissements dans la recherche, notamment en réduisant les coûts de collecte, de création, de transfert et de réutilisation des données et du matériel scientifique, ce qui permet concrètement d'effectuer davantage de recherches à partir des mêmes données. Des données de recherche ouvertes permettent aux chercheurs qui disposent de possibilités économiques limitées d'utiliser les données partagées et d'obtenir des résultats qui n'auraient pas été imaginés par ceux qui ont produit les données d'origine. L'idée d'ouverture et de partage s'étend aux objets physiques. Par exemple, les substances chimiques qui ont été isolées ou synthétisées et mises à disposition par le biais d'infrastructures communes permettent à d'autres chercheurs de tester leurs propriétés, ce qui bénéficie tant à ceux qui ont synthétisé la molécule qu'à ceux qui l'ont utilisée sans avoir à la synthétiser. L'ouverture peut aussi faciliter des évaluations transparentes de l'optimisation des ressources publiques, par exemple avec un barème tarifaire transparent commun aux éditeurs en libre accès.

Ce plus grand accès accroît également l'impact social de la science, en multipliant les opportunités de participation locale, nationale, régionale et mondiale au processus de recherche, et en permettant

une plus grande circulation des découvertes scientifiques. Un meilleur accès aux connaissances dérivées de la recherche peut favoriser l'innovation et la création de valeur en permettant à des acteurs extérieurs à la communauté de recherche de trouver de nouveaux domaines d'application.

Les principaux avantages que les chercheurs ont personnellement tirés de la mise à disposition des données concernent la collaboration et des citations plus fréquentes, quelques-uns d'entre eux faisant état d'avantages financiers tangibles (Van den Eynden et al. 2016). Malgré l'absence de données comparables sur une utilisation concrète des résultats de la science ouverte qui permettrait de déterminer ses impacts économiques (Fell 2019), les avantages d'une science ouverte incluent en outre la possibilité de nouvelles découvertes scientifiques, une plus grande coopération entre les disciplines, une croissance économique à travers des synergies avec les régimes de propriété intellectuelle et de meilleures opportunités d'innovation (**Encadré 1.3**), une plus grande efficacité des ressources, une transparence et une responsabilité accrues concernant le décaissement des fonds publics, une plus grande rentabilité des investissements publics, l'obtention de soutiens publics pour le financement des recherches et une plus grande confiance du public dans la recherche en général (Paic 2021).

Encadré 1.3 La gestion de la propriété intellectuelle dans un contexte de science ouverte

La science ouverte et les régimes de propriété intellectuelle (PI) visent le même objectif politique fondamental de promouvoir l'innovation pour le développement social, scientifique et économique. Il peut pourtant exister des tensions, du fait que les droits de PI pourraient être utilisés pour contrôler et gérer la façon dont les objets protégés par la PI (p. ex. publications et bases de données originales) peuvent être consultés et réutilisés.

Les gouvernements aux niveaux international et national étudient constamment les adaptations possibles des règles de PI afin de calibrer l'effet des droits de PI et de déterminer comment mieux prendre en compte l'ouverture dans l'ensemble de la pratique scientifique, y compris le partage des données et des ensembles de données.

Bien que les règles et les cadres de PI puissent parfois être difficiles à comprendre, ils sont importants pour de nombreux éléments de la science ouverte. Notamment en ce qui concerne les résultats de la recherche scientifique qui peuvent aboutir à des articles scientifiques ou à des bases de données originales pouvant être protégés par des droits d'auteur, ou qui peuvent conduire à des inventions pouvant être protégées par des brevets et d'autres formes de PI.

La science ouverte et la PI ne sont pas des régimes d'exclusion. Ils se complètent, car ils interviennent à différents niveaux, selon les résultats souhaités pour les parties concernées.

L'innovation et la créativité bénéficient du riche accès aux informations, aux connaissances et aux données existantes. Le système de PI tient compte de ce « besoin d'accès » et internalise de nombreuses valeurs qui forment également la base d'une science ouverte. Par exemple, la science ouverte et la gestion de la PI bénéficient toutes deux d'un champ de protection bien défini (par exemple, les idées et les données brutes ne sont pas protégées) ; le principe de territorialité des droits et, par extension, la possibilité d'utiliser des objets de PI non protégés dans une juridiction particulière ; la durée limitée de la protection ; et la différence entre l'accès et la possibilité de réutilisation (par exemple, obligation de divulgation). En outre, certaines limites et exceptions peuvent permettre certaines réutilisations non commerciales dans le domaine de la recherche.

Fait important, grâce aux droits de PI, les chercheurs et les inventeurs peuvent librement déterminer qui, et dans quelles conditions des tiers peuvent consulter et réutiliser les résultats de leurs activités intellectuelles. Ces caractéristiques garantissent de pouvoir utiliser la PI et la science ouverte en harmonie pour viser les mêmes objectifs. Certains éditeurs scientifiques peuvent cependant demander aux auteurs de transférer tous les droits de publication ou de signer des licences exclusives, ce qui peut avoir un impact sur les décisions concernant le partage des travaux.

La science ouverte s'appuie sur l'échange d'informations entre les communautés de chercheurs et d'innovateurs pour améliorer et accélérer l'innovation. Ces modèles requièrent un ensemble de règles clair qui permet aux informations de circuler et de s'enrichir. Les droits de PI sont au cœur de ces modèles et pourraient être exploités pour permettre un partage large et applicable des résultats. Par exemple, de nombreux projets collaboratifs, initiatives ou archives en libre accès fonctionnent sur la base de cadres bien clairs régissant l'octroi de licences de PI. Ces modèles exploitent les contributions d'une communauté en échange d'une large mise à disposition des résultats.

Il n'existe aucune solution universelle dans le domaine de la promotion de la science et de la technologie. Des évaluations ponctuelles et à plusieurs niveaux sont nécessaires. Les droits de PI sont suffisamment flexibles pour soutenir les régimes d'octroi de licences granulaires et nuancés qui sous-tendent d'innombrables modèles de science ouverte (comme les archives ouvertes, les communautés de brevets et le développement collaboratif de logiciels) et être à terme personnalisés pour garantir également une sorte de récompense économique ou de contrôle des exploitations commerciales par des tiers.

Avec la contribution d'Isabelle Chauvet, Mahmoud Dif, Paolo Lanteri et Victor Owade (Organisation mondiale de la propriété intellectuelle)

La science ouverte peut aider à lutter contre les inégalités entre les régions. Des pratiques et des outils ouverts peuvent favoriser une science plus inclusive et une évaluation ouverte des systèmes scientifiques peut faciliter la compréhension des schémas d'investissement dans la science et des compétences nécessaires à cette dernière.

Les bienfaits d'une science ouverte incluent également des avantages sur le plan économique, sociétal, de l'éducation et de la gouvernance. Les données concernant ces avantages ne sont pas mesurées systématiquement et ne sont pas facilement accessibles. Elles dépendent en outre fortement des acteurs de la science ouverte considérés.

POURQUOI LA SCIENCE OUVERTE ?

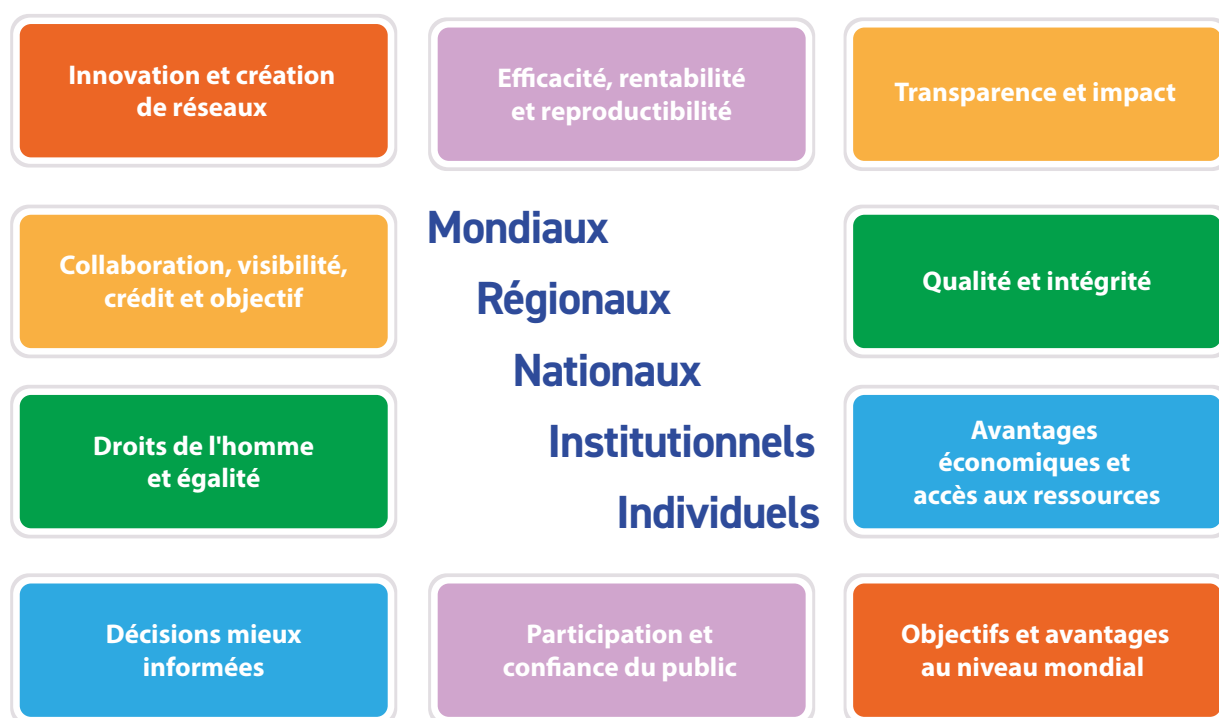


Figure 1.3. Exemples d'avantages de la science ouverte, pertinents à de multiples échelles. Adapté de National Open Science Cloud Initiative of the Republic of North Macedonia (https://www.nosci.mk/?page_id=26) et Pinnock (2019) CC-BY-SA 4.0

La science ouverte mise en contexte

La prise en compte des inégalités existantes dans les systèmes de STI à travers le monde, ainsi que des difficultés spécifiques que rencontrent les scientifiques et d'autres acteurs de la science ouverte dans divers contextes socio-économiques, et en particulier dans les pays en développement, sera capitale pour faire en sorte que la science ouverte n'exacerbe pas, mais réduise, les fractures numériques, technologiques et en matière de connaissances qui existent entre les pays, et au sein de ces derniers.

Tous les pays et tous les acteurs de la science ouverte n'entreprennent pas le parcours de la science ouverte depuis le même point de départ. Il existe de grandes différences dans les systèmes de STI d'un pays à l'autre. On observe des écarts considérables au niveau des investissements dans la recherche et le développement, des capacités à transformer les connaissances en innovation et en produits commercialisables, et au niveau des environnements de réglementation, pour n'en citer que quelques-uns (UNESCO 2021a, OMPI 2023). Au vu de ces inégalités reconnues en termes d'accès et de participation à la science et à ses

bienfaits, il faut tenir dûment compte des différences régionales existantes dans les angles d'approche de la science ouverte pour garantir une transition mondiale, équitable, égale et juste vers une science ouverte.

Les différences existantes en termes de capacités et d'accès façonneront aussi implicitement l'expérience et la priorisation des pratiques de la science ouverte dans les différentes régions et les différents contextes socio-économiques.

Les consultations multipartites organisées par l'UNESCO durant l'élaboration de la Recommandation sur une science ouverte de 2021 ont mis en exergue des différences régionales au niveau de la compréhension, des capacités, des infrastructures, des environnements politiques, de la disponibilité des financements, des mesures incitatives et des priorités concernant la mise en place d'une science ouverte et de ses différents piliers et éléments (Tableau 1.2 ; UNESCO 2020a,b,c). Ces différences doivent à l'avenir être prises en compte dans le parcours vers une science ouverte.

RÉGION	PRIORITÉS
États d'Europe occidentale et d'Amérique du Nord	• Mesures incitatives alignées en faveur d'une science ouverte, examen des systèmes actuels d'évaluation scientifique et récompenses basées sur les principes de la science ouverte ; • Formes de collaboration innovantes, y compris avec des acteurs de la société au-delà de la communauté scientifique ; • Respect de la bibliodiversité ; • Harmonisation des politiques de protection des données ; et • Investissement dans des infrastructures communes et coordonnées pour faciliter la science ouverte, en tenant compte des spécificités propres aux régions et aux disciplines.
États d'Europe de l'Est	• Alignement des initiatives nationales portant sur la science ouverte, en s'appuyant sur les bonnes pratiques d'autres régions ; et • Solutions apportées aux conséquences involontaires de la transition vers une science ouverte, comme des frais de publication élevés pour les chercheurs individuels ou leurs établissements de recherche, la publication de données et de connaissances sans contrôle adéquat de la qualité et la simplification excessive de la science.
États d'Amérique latine et des Caraïbes	• Élaboration d'une approche de la science ouverte exhaustive et coordonnée à l'échelle mondiale qui répond aux besoins structurels des économies émergentes et en développement et garantit que les bienfaits de la science ouverte sont partagés équitablement entre toutes les nations, en s'appuyant sur leur long passé de publications en libre accès ; • Accès durable aux infrastructures et compatibilité avec les priorités nationales, réglementation de la commercialisation des données ouvertes ; • Solide engagement multilingue ; et • Inclusion juste et équitable des détenteurs de savoirs traditionnellement marginalisés.
États d'Asie et du Pacifique	• Élaboration d'une vision commune de la science ouverte ; • Un cadre politique régional cohérent et des lignes directrices concrètes sur les différents éléments, pratiques et politiques en lien avec la science ouverte ; et • Renforcement de la coopération régionale, notamment par la création d'une plateforme régionale pour la science ouverte, qui s'accompagne de programmes régionaux de renforcement des capacités.
États africains	• Investissements dans la connexion et les infrastructures, notamment dans du matériel et des logiciels informatiques ; • Renforcement des capacités institutionnelles dans le domaine de la science, de la technologie et de l'innovation et instauration d'un environnement politique favorable ; • Une collaboration scientifique et une création de réseaux plus efficaces, incluant le partage et le déploiement de bonnes pratiques en matière de collaboration régionale, afin de générer de nouvelles connaissances et d'attirer davantage de fonds substantiels pour la recherche au niveau régional.
États arabes	• Changement culturel, délaissant les méthodes concurrentielles pour privilégier la collaboration dans la pratique de la science ; • Élaboration de politiques et renforcement des capacités techniques nécessaires à la gestion des droits de propriété intellectuelle en rapport avec la science ouverte ; • Création d'infrastructures et d'archives régionales ; • Une plus grande conscience de la science ouverte en tant que principal moteur de l'innovation et de la prospérité ; • Renforcement des systèmes de recherche pour faire en sorte que les résultats de la recherche soient accessibles, de qualité et soumis à une juste évaluation ; et • Une plus grande transparence et des liens plus étroits entre la recherche et l'impact sur la société.

Tableau 1.2. Priorités régionales concernant la transition vers une science ouverte, d'après une consultation en ligne mondiale sur la science ouverte et six consultations régionales organisées en 2019 et 2020. Informations : UNESCO 2020(b)

CHAPITRE

2

SITUATION ET TENDANCES DE LA SCIENCE OUVERTE : SITUATION À L'ÉCHELLE MONDIALE ET TENDANCES RÉGIONALES

Résumé

Bien que l'on observe clairement une augmentation des pratiques de science ouverte à l'échelle mondiale, il existe des écarts importants dans l'interprétation et l'adoption des mesures de la science ouverte, ainsi qu'au niveau des données disponibles sur ces mesures.

Des progrès dans chacun des éléments de la science ouverte définis dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021 sont indispensables pour assurer la transition vers un système de science ouverte mondial et équitable. Or, pour l'instant, l'intensité des investissements dans ces différents éléments et de leur mise en pratique varie considérablement.

La participation ouverte des acteurs de la société ne figure pas encore fréquemment parmi les pratiques courantes envisagées dans les activités de science ouverte, même si l'on a pu observer ces dernières décennies un intérêt croissant pour les projets scientifiques impliquant une participation de la société. De même, l'évaluation des flux et des échanges de connaissances entre les différents systèmes de connaissances, ainsi que des contributions de scientifiques traditionnellement marginalisés, accuse toujours un certain retard.

Le libre accès aux publications est une mesure couramment évaluée. Un tiers des publications scientifiques produites entre 2000 et 2021 sont actuellement disponibles sous une forme de libre accès. Cette part a rapidement progressé ces dernières décennies, la moitié des articles publiés en 2021 étant disponibles sous une forme de libre accès. Il existe cependant des différences dans les approches du libre accès, selon la région et la discipline.

Les pratiques relatives au partage de données de recherche et de logiciels/codes ouverts s'étendent également, mais le suivi dans ces domaines n'en est qu'à ses débuts. Le matériel de science ouverte évolue lui aussi rapidement. Face à l'augmentation du nombre d'archives de science ouverte et d'autres infrastructures ouvertes, l'accent est davantage mis aujourd'hui sur l'interopérabilité et la pérennité des services partagés.

Des évaluations plus exhaustives qui tiennent compte des valeurs ainsi que de tous les acteurs et aspects de la science ouverte sont nécessaires pour élaborer un système de suivi multiculturel et mondialement représentatif. Le moment est maintenant venu de passer à un cadre d'évaluation plus axé sur les personnes et reposant davantage sur les objectifs dans le contexte de la science ouverte.

La participation ouverte des acteurs de la société	28
Le dialogue ouvert avec les autres systèmes de connaissances.....	32
Les connaissances scientifiques ouvertes	34
Les infrastructures de la science ouverte.....	42

Bâtir les piliers de l'ouverture pour faire progresser les valeurs et les principes de la science ouverte

La science ouverte n'est pas une fin en soi, mais un moyen de parvenir à des systèmes de recherche plus justes, plus équitables, diversifiés et inclusifs, davantage orientés vers la production, la diffusion et l'utilisation de connaissances scientifiques qui aident à remédier aux problèmes sociétaux, avec des bienfaits pour tous. Il est donc important de cerner et de suivre le degré d'ouverture non seulement des résultats de la science, mais aussi dans tous les piliers de la science ouverte et à toutes les étapes du cycle scientifique. Une combinaison d'évaluations qualitatives et quantitatives transparentes, ainsi que des innovations dans la compréhension du changement et la réponse qui y est apportée, seront nécessaires pour instaurer un système de suivi d'une science ouverte qui respecte elle-même les valeurs et les principes censés la caractériser.

L'intérêt croissant pour la science ouverte (et la nécessité de suivre les progrès concernant la mise en œuvre de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021) génère de nouvelles demandes d'évaluation de la situation, des tendances et des impacts des pratiques de la science ouverte. Des progrès dans chacun des éléments de la science ouverte définis dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021 sont indispensables pour assurer la transition vers un système de science ouverte mondial et équitable.

À ce jour, il n'existe aucun cadre de suivi mondial exhaustif concernant la science ouverte. L'interprétation, l'étendue de l'utilisation et la disponibilité des données concernant les principales mesures de la science ouverte varient considérablement à travers le monde. Dans certaines régions, la science ouverte est un phénomène relativement nouveau, tandis que d'autres régions s'appuient sur des décennies d'expérience concernant l'ouverture de divers aspects du processus scientifique.

Pour ce qui est de certains éléments de la science ouverte, l'évaluation des changements et la mesure des progrès peuvent être facilitées par l'utilisation d'indicateurs et de sources de données. En plus d'être précis, efficaces et reproductibles d'une région et d'une discipline à l'autre, ces indicateurs et ces sources doivent respecter les valeurs et les principes fondamentaux de la science ouverte stipulés dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021.

Il existe cependant un risque bien réel que les évaluations de certaines pratiques ou de certains résultats quantifiables de la science ouverte puissent faire oublier la nécessité globale d'assurer le suivi d'une transformation exhaustive vers une science ouverte et de ses impacts sur l'écosystème de la science, la technologie et l'innovation (STI) ainsi que sur la société.

Par conséquent, les aspects de la science ouverte qui ne se prêtent pas à des indicateurs numériques ne doivent pas être ignorés et tout ce qui peut être dénombré ne doit pas nécessairement être privilégié pour les évaluations (**Encadré 2.1**). Contrairement à un système de classement qui se prête à des comportements opportunistes et à une concurrence déséquilibrée, la science ouverte a besoin d'un système favorisant des analyses qui peuvent conduire à une compréhension scientifiquement fondée des actions efficaces dans des contextes spécifiques, afin d'identifier les choix favorisant l'adoption généralisée d'une science ouverte véritablement transformatrice.

Encadré 2.1 Le suivi de l'ouverture et l'ouverture du suivi

Le suivi de la science ouverte fait naître des questions fondamentales : Quelle culture du suivi est souhaitable pour promouvoir une science ouverte ? Qui est impliqué dans ce suivi ? Comment l'activité de suivi elle-même peut-elle être ouverte et utilisée en tant qu'outil de collaboration à travers des approches multipartites participatives et transparentes ?

Pour tirer pleinement parti de l'adoption de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, un suivi transparent et représentatif doit être mis en place pour générer et soutenir le changement visé, et pour identifier les actions efficaces et les lacunes prioritaires.

Une approche cohérente du suivi...

Les États membres sont invités à rendre compte de leur mise en œuvre de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021 tous les quatre ans, à compter de 2025. L'UNESCO, avec ses partenaires et le soutien d'une vaste communauté internationale de la science ouverte, œuvre à l'élaboration d'un cadre mondial de suivi de la science ouverte, en s'appuyant sur les ressources existantes et en identifiant les principales lacunes dans les informations nécessaires pour étayer les prises de décisions. Grâce à une approche mondiale, cet exercice favorisera le partage des pratiques d'excellence, l'identification de critères de suivi nouveaux et existants, le renforcement des mesures et des outils de suivi existants et l'élaboration de nouvelles approches de suivi, si nécessaire.

Selon la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, le suivi de la science ouverte devrait être explicitement maintenu sous la supervision du public, y compris la communauté scientifique et, dans la mesure du possible, soutenu par des infrastructures ouvertes, non propriétaires et transparentes, y compris des métadonnées ouvertes.

... qui n'écarte personne

Partant du principe que la science est un bien public mondial, il est important de ne pas la réduire à quelques mesures standardisées suivies dans le cadre d'une approche descendante. Le fait de dissimuler les écarts, en particulier entre les pays et au sein de ces derniers, pourrait compromettre la transition vers une science véritablement ouverte, accessible à tous et bénéficiant à tous. L'inclusion de résultats savants pertinents pour toutes les disciplines et pratiques de la science est indispensable, compte tenu de l'existence d'une multiplicité des formats, des langues et des modes de diffusion des connaissances scientifiques.

...qui connaît les risques de « l'effet réverbère »

Les indicateurs peuvent être considérés pour leur validité technique ainsi que pour leur valeur politique et leur importance en tant qu'instruments de pilotage pour attirer (ou détourner) l'attention et les ressources. La diversité des pratiques de la science ouverte ne se prête pas facilement à l'attribution d'indicateurs globaux, qui pourrait faire courir le risque que certains indicateurs soient interprétés à tort comme des normes de bonnes pratiques. Le risque de « sur-normalisation » est double. Premièrement, il peut y avoir une surestimation et donc un renforcement des pratiques « courantes » de la science ouverte par rapport à des pratiques potentiellement intéressantes, mais moins répandues. Deuxièmement, cela pourrait conduire les gouvernements et les institutions à ignorer les pratiques moins répandues, avec pour conséquence une perte de diversité et donc une diminution du potentiel de la science ouverte.

... consciente des principales lacunes

De nombreux aspects de la science ouverte ne sont pas encore évalués à l'aide de mesures ou d'indicateurs standardisés. Les principales lacunes en termes de suivi incluent la façon d'évaluer les impacts de la science ouverte sur la science et la société ainsi que les tendances à l'ouverture de la culture scientifique, ainsi que la participation ouverte des acteurs de la société et le dialogue avec les autres systèmes de connaissances. L'élaboration de systèmes de suivi, incluant potentiellement des mesures et des indicateurs et partageant des études de cas, pour ces deux piliers de la science ouverte constitue une priorité pour assurer un suivi de la mise en œuvre de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021.

Différentes communautés peuvent privilégier le suivi de différents aspects de la science ouverte. Cette diversité des approches doit être fondée sur les valeurs d'un cadre de suivi exhaustif comparable au niveau international et doit être mise en balance avec ces dernières.

La participation ouverte des acteurs de la société

Permettre une participation ouverte des acteurs de la société

La participation ouverte des acteurs de la société constitue un élément essentiel de la science ouverte, telle que définie dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021. De multiples publics spécialistes et non spécialistes sont, ou pourraient être, impliqués dans la science à travers la co-crédation, la communication et la consommation des connaissances scientifiques. Ici, le terme « participation » est employé dans son sens le plus large, les pratiques allant de la science participative et citoyenne au bénévolat scientifique, en passant par la participation et le financement participatif, entre autres.

L'implication de divers publics peut intervenir à, ou tout au long de, plusieurs étapes du processus scientifique, avec trois grands aspects ou phases de participation :

- compréhension de la science par le public (il s'agit typiquement d'une communication faite par un spécialiste scientifique à l'adresse d'autres personnes) ;
- création de connaissances scientifiques par le public (création ou co-crédation, conception conjointe, bénévolat scientifique, science participative, science citoyenne), qui peut être ou non dirigée par des communautés en dehors des établissements de recherche ; et
- implication du public dans la gestion de la science (conception conjointe de projets ou de programmes de recherche, définition des thèmes de recherche prioritaires).

Le libre accès aux contenus scientifiques techniques ne peut pas en lui-même accroître considérablement la participation. La transformation vers un système scientifique collaborant avec la société requiert des actions concrètes et des changements culturels systémiques fondés sur le respect mutuel. Faciliter ces initiatives et les doter de moyens requiert de mobiliser des ressources, y compris du temps et des investissements financiers. Cela nécessite également une évaluation et un suivi des pratiques, des processus et des résultats de la participation, ainsi que de leurs impacts sur le processus scientifique et la société en général.

Évaluation des tendances concernant la participation ouverte

La participation ouverte des acteurs de la société ne figure pas encore fréquemment parmi les facteurs courants pris en compte dans le suivi des pratiques de la science ouverte. De nombreuses activités de participation, même au sein des établissements de recherche, ne sont ni formelles ni formellement identifiées et rapportées. Un grand nombre d'entre elles s'exercent à travers de nombreuses voies différentes, y compris à travers des échanges informels. Il est difficile, dans ce contexte, de concevoir un cadre de suivi standardisé et des moyens normalisés de suivre les progrès.

De manière générale, on a pu observer ces dernières décennies un intérêt croissant pour les projets scientifiques impliquant une participation de la société. On a assisté à une hausse des financements consacrés à la participation de la société à la science (**Figure 2.1**) ; à une augmentation du nombre enregistré de citoyens participant à des projets scientifiques ou produisant des données (**Figure 2.2**) ; à une augmentation du nombre de publications scientifiques mentionnant la science citoyenne (**Figure 2.3**) ; et à une hausse du nombre de projets ouverts à la participation. En 2002, par exemple, des bénévoles ont contribué aux 1 500 projets sur le portail Scistarter en fournissant 2,4 millions de données ; à ce jour en 2023, plus de deux millions de bénévoles enregistrés ont contribué à plus de 700 millions de classifications sur la plateforme de science citoyenne Zooniverse. Le réseau Sensor.Community dépasse toutes les stations de mesure officielles en ce qui concerne le nombre de points de données sur la qualité de l'air pour une norme de données précise, en utilisant des capteurs à faible coût exploités par des bénévoles sans financements externes¹.

¹ Voir : <https://maps.sensor.community/>

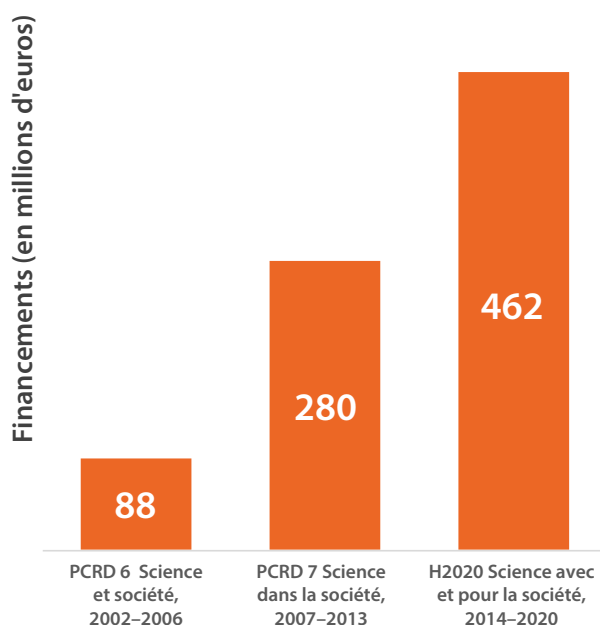


Figure 2.1. Financements de la recherche alloués à la participation de la société par la Commission européenne, 2006–2020. Source des données : Commission européenne (2020). PRC6 : programme-cadre pour la recherche et le développement ; H2020 : Horizon 2020

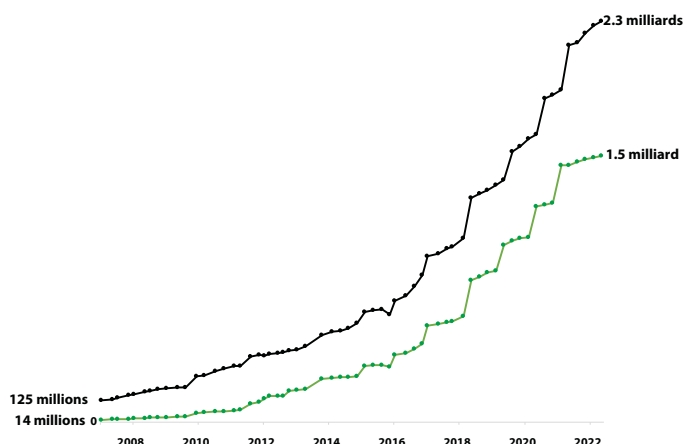


Figure 2.2. Chiffres concernant la présence d'espèces enregistrés dans le Système mondial d'information sur la biodiversité (GBIF), total et dérivé des initiatives de science citoyenne, 2007-2022.

En 2018, la moitié des enregistrements du GBIF provenaient d'observations de la science citoyenne, bien que la diversité soit plus faible avec seulement 20 % des genres observés par les scientifiques professionnels. Source des données : John Waller, GBIF

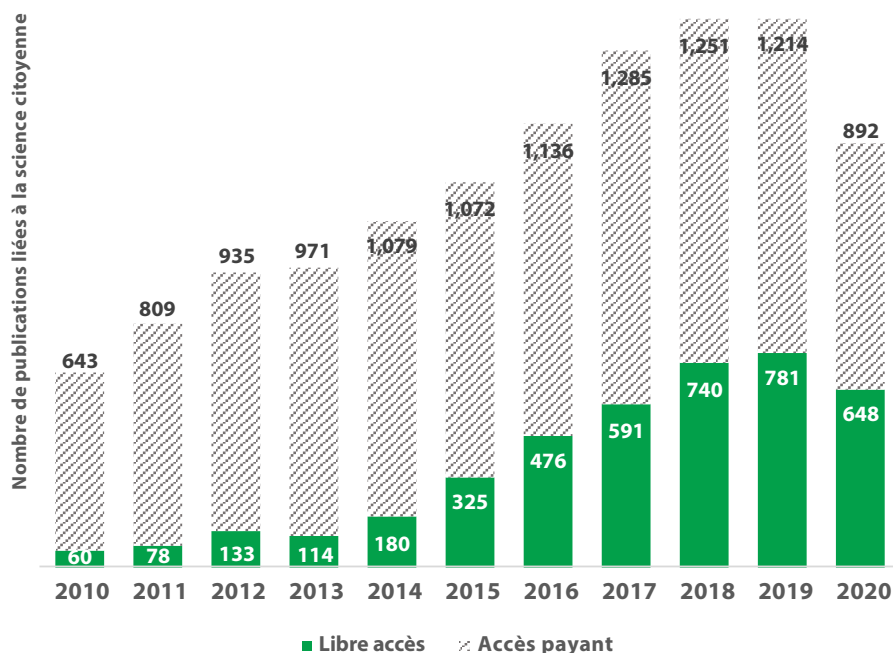


Figure 2.3. Nombre de publications liées à la science citoyenne en général et en libre accès, 2010–2020. En 2019, 39,1 % des publications provenant de la science citoyenne étaient en libre accès. Données tirées de la base de données Scopus (Elsevier). Source des données : Álvarez (2020)

La participation peut être dirigée ou initiée au sein des établissements traditionnels ou en dehors. Il existe, par exemple, en Amérique latine une longue et solide tradition d'« élargissement » de la mission des universités (également appelée « troisième mission » ou service en Amérique du Nord et en Europe), qui étudie les liens entre l'université et la société. Dans ce type d'échanges, l'« élargissement » fait référence à divers processus de coopération entre des personnes affiliées à des universités et divers groupes de la société, l'attention étant davantage

portée récemment sur la nécessité que les universités reconnaissent les différents types de connaissances et encouragent un dialogue entre les différentes langues et connaissances (CLACSO 2020). Cependant, faute d'une définition standardisée de la participation de la société et en l'absence d'un cadre de suivi commun, il est très difficile aujourd'hui de quantifier l'ampleur et les impacts de la participation ouverte des acteurs de la société dans la progression de la science et de ses bienfaits pour la société.

Une simple quantification du nombre de projets qui disent impliquer une participation de la société ne permettra pas d'identifier un changement significatif dans la portée ou la qualité de ces initiatives ou de leur impact. L'utilisation des indicateurs numériques partiellement disponibles (tels que le nombre de projets de science citoyenne, le nombre de projets financés incluant une participation de la société ou le montant des fonds alloués à ces projets) risque de laisser entendre qu'une hausse des chiffres reflète une augmentation des pratiques et des résultats efficaces en matière de participation.

Qui plus est, étant donné que la plupart de ces indicateurs font référence à des projets de science citoyenne, il existe également un risque de perpétuer une hypothèse selon laquelle la participation ouverte est entièrement représentée par la science citoyenne. Cela dit, les progrès accomplis dans le suivi de la mise en œuvre et des impacts de la science citoyenne, qui incluent l'attention portée aux indicateurs du processus,

peuvent servir d'exemple utile pour évaluer les impacts d'autres participations de la société (Wehn et al. 2021).

Enfin, il convient de traiter et d'interpréter avec prudence la dépendance à l'égard des mesures des résultats scientifiques « standards » (données ou publications) pour les activités non scientifiques, ou pour les pratiques scientifiques qui peuvent ne pas donner la priorité à la production de ces résultats. Bien qu'il soit utile d'avoir une certaine indication du degré de collaboration avec des acteurs non universitaires dans la littérature formelle car cela illustre les tendances temporelles et régionales, la mesure du nombre de publications ne permet pas d'évaluer la qualité de la participation ni les valeurs représentées.

Bien que les cadres courants de suivi de la science soient centrés sur les données, le suivi de la science ouverte offre l'opportunité de créer un cadre d'évaluation plus axé sur les personnes et basé sur les objectifs (**Encadré 2.2**).

Encadré 2.2 S'orienter vers un cadre de suivi centré sur les personnes

Les cadres courants actuels de suivi de la science sont en majorité centrés sur les données et principalement axés sur les contributions et les résultats scientifiques. Bien que les indicateurs numériques soient utiles, la science ouverte offre l'opportunité de créer un cadre d'évaluation plus axé sur les personnes et basé sur les objectifs.

L'attention ne doit plus se focaliser sur la quantité et les classements, mais sur les valeurs et les impacts de la science, le processus de réalisation de la science et les personnes qui pratiquent la science, y participent ou en bénéficient. Dans ce contexte, la diversité des approches est essentielle et l'utilisation d'indicateurs quantitatifs n'est pas forcément toujours possible ou appropriée.

Le fait de travailler sur les valeurs et les principes de la science ouverte et de partager les outils associés aux objectifs de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021 offre l'occasion d'élaborer des méthodes innovantes de suivi de la participation des acteurs de la société dans la science. Plusieurs indicateurs proposés pourraient être utilisés pour évaluer, en partie, les tendances concernant la participation de la société :

- les actions et les initiatives entreprises par les pays et les institutions pour soutenir ou mettre en œuvre la participation ouverte des acteurs de la société (p. ex. instruments de politique spécifiques, cadres ou plans d'action stratégiques et processus utilisés pour renforcer la participation ou l'aptitude à participer, établissements de recherche communautaires ou éditeurs communautaires collaborant avec les universités, en tenant compte du type d'entité dirigeant l'initiative) ;
- les actions et les initiatives entreprises par les pays et les institutions pour reconnaître et récompenser les activités impliquant une participation de la société, en se préoccupant de savoir qui initie et dirige la participation ;
- les plateformes et les entités encourageant une participation de la société, y compris une participation dirigée par les établissements et les communautés, ainsi que les tendances dans les diverses disciplines ;
- le niveau de financement alloué aux pratiques scientifiques impliquant une participation ouverte des acteurs de la société ;
- le niveau d'investissement dans le développement des capacités des acteurs de la société à créer des connaissances savantes ; et
- le nombre de personnes impliquées dans la science ouverte, parallèlement à des données démographiques de base.

Des initiatives innovantes ont déjà été lancées, y compris des initiatives visant à obtenir des informations auprès d'individus, comme cela a été fait dans le Manuel d'Oslo avec les lignes directrices pour le recueil, la communication et l'utilisation des données sur l'innovation (OCDE & Eurostat 2018). Autre exemple : le Manuel ibéro-américain d'indicateurs sur les liens entre l'université et l'environnement socio-économique, ou Manuel de Valence (RICYT & OCTS-OEI 2017), conçu pour évaluer la collaboration des universités avec les acteurs de la société en dehors des établissements universitaires. Ce manuel explique comment recueillir ces informations dans le cadre d'un processus régulier standardisé, en collaborant avec les établissements à trois niveaux. Cette approche examine les établissements et tient compte uniquement des activités de participation dirigées ou organisées au sein des universités.

L'Union internationale pour la conservation de la nature élabore actuellement un système de mesure et de création de rapports basé sur des indicateurs d'efficacité de la gestion dans les zones protégées, à des fins de préservation de la biodiversité. Au lieu d'opter pour un système uniforme, les utilisateurs ont adapté et étoffé les outils de base en fonction des besoins pour renforcer la pertinence au niveau national.

Les Principes de l'OCDE sur la gouvernance de l'eau constituent un exemple montrant que des principes convenus en collaboration pour les gouvernements (OCDE 2015) peuvent être accompagnés d'un cadre de suivi basé sur des parties prenantes multiples (OCDE 2018) qui a lui-même été élaboré à l'aide d'approches collaboratives. Ce cadre est mis en œuvre à travers des approches multipartites au sein des pays afin de faire le point sur les progrès accomplis au regard des divers principes.

Démontrer les impacts sur la science : le cas des ODD

Il existe un autre moyen d'assurer un suivi de la participation ouverte, en évaluant les impacts de la participation ouverte des acteurs de la société sur la production de connaissances permettant de trouver des solutions aux problèmes sociétaux urgents, tant localement qu'à l'échelle mondiale.

Les Nations Unies ont par exemple reconnu la science citoyenne comme une potentielle source de données susceptible de contribuer à la réalisation des Objectifs de développement durable (ODD) (p. ex. Nations Unies 2018). À travers un examen systématique

des métadonnées et des plans de travail relatifs aux indicateurs des ODD, Fraisl et al. (2020) ont démontré que des projets de science citoyenne ont déjà contribué au suivi d'au moins cinq indicateurs des ODD : ODD 9.1.1, 14.1.1, 15.1.2, 15.4.1 et 15.5.1. Ils montrent que les plus grandes contributions de la science citoyenne (actuelle et potentielle) au cadre des indicateurs des ODD pourraient se faire au niveau de l'ODD 15 Vie terrestre (64 %), de l'ODD 11 Villes et communautés durables (60 %), de l'ODD 3 Bonne santé et bien-être (56 %) et de l'ODD 6 Eau propre et assainissement (55 %), incluant 76 indicateurs qui, ensemble, équivalent à environ 33 % de tous les indicateurs des ODD (Fraisl et al. 2020 ; **Figure 2.4**).

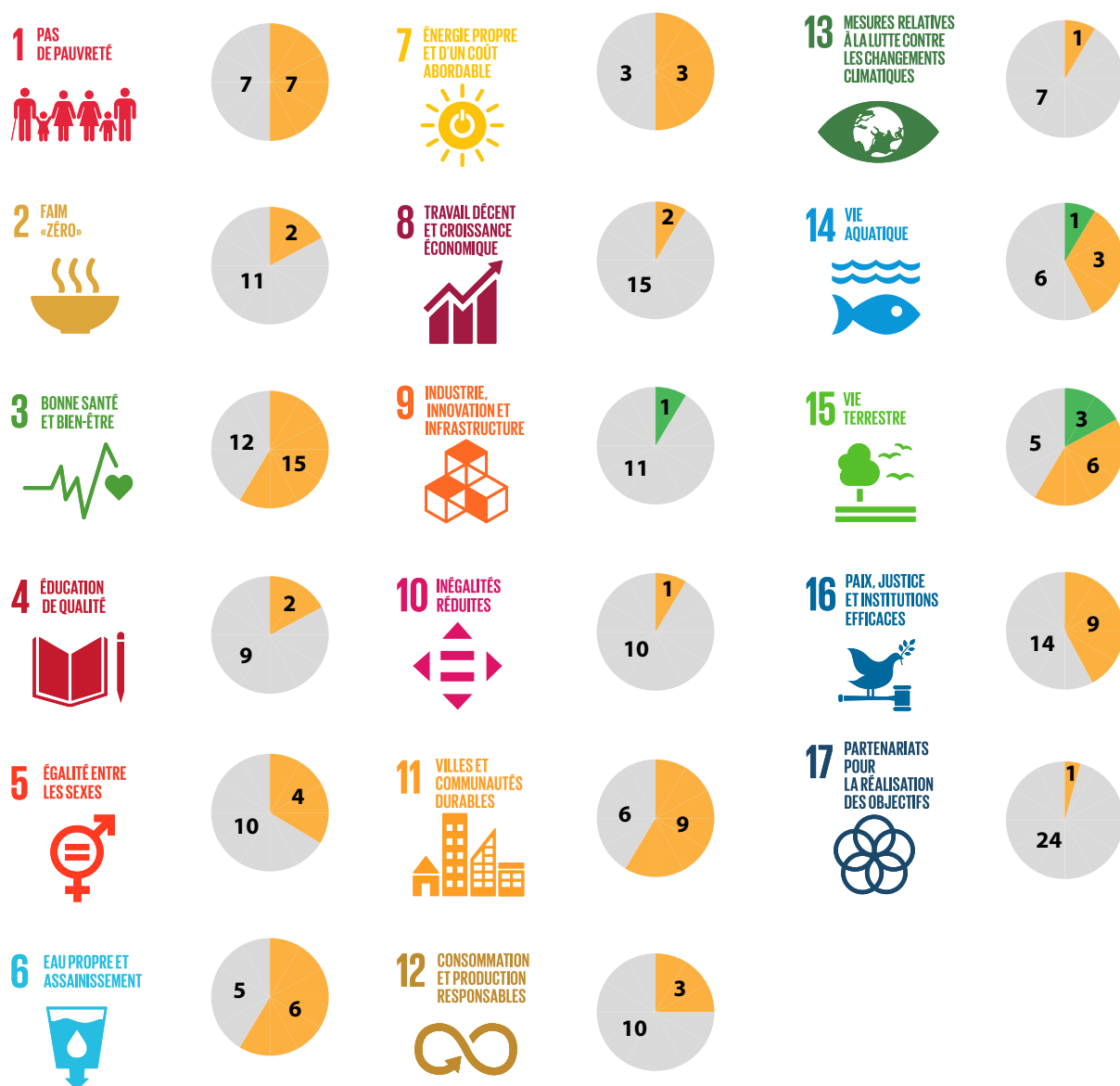


Figure 2.4. Les indicateurs concernant chaque Objectif de développement durable, auxquels des projets de science citoyenne contribuent déjà (en vert), pourraient contribuer (en jaune) ou avec lesquels il n'y a aucun alignement (en gris). Un autre indicateur pour l'ODD3 a été ajouté lors de la révision de 2020 ; la science citoyenne pourrait contribuer au suivi de l'indicateur 3.d.2 (Fraisl et al. 2023). Adapté de Fraisl et al. (2020), CC BY 4.0*

Le dialogue ouvert avec les autres systèmes de connaissances

Promouvoir l'inclusion et la diversité des détenteurs de savoirs et des systèmes de connaissances

Un dialogue ouvert entre les différents détenteurs de savoirs et les divers systèmes de connaissances constitue un élément essentiel de la science ouverte, telle que définie dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021. Les communautés impliquées dans ce dialogue sont diversifiées. Elles incluent aussi bien des chercheurs traditionnellement marginalisés que des communautés difficiles à atteindre ou des détenteurs de savoirs traditionnels et autochtones.

Un meilleur dialogue entre les scientifiques et les détenteurs de savoirs au-delà de la communauté scientifique traditionnelle peut renforcer les relations et les complémentarités entre diverses épistémologies et aboutir à des solutions basées sur les connaissances plus adaptées aux environnements et aux communautés locaux spécifiques.

Il est de plus en plus reconnu qu'une participation et un dialogue plus larges sont essentiels à une approche scientifique pour atteindre les ODD et relever les défis mondiaux, tels que les crises du climat et de la biodiversité. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) ont tous deux entrepris de créer des mécanismes permettant d'intégrer des connaissances plus vastes dans leurs analyses et leurs rapports scientifiques, y compris des contributions de peuples autochtones et de communautés locales. Le Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI) offre une plateforme de collaboration, avec des lignes d'action dédiées à l'accès à l'information et au savoir, ainsi qu'à la diversité et à l'identité culturelles, à la diversité linguistique et au contenu local.

Du point de vue de la politique et de la gestion institutionnelle, le dialogue entre les systèmes de connaissances (ainsi que son suivi) est souvent considéré comme distinct du travail des organismes de recherche. Or, l'évaluation des flux et des échanges de connaissances entre les différents systèmes de connaissances, ainsi que des contributions de savants traditionnellement marginalisés, sera indispensable pour nous permettre de cerner les impacts du dialogue ouvert sur l'avancée de la science, conformément aux valeurs et aux principes de la science ouverte.

Comprendre le degré d'ouverture dans les différents systèmes de connaissances pour assurer un suivi des résultats visés

Pour permettre à la science ouverte d'exploiter pleinement son potentiel, il est capital d'évaluer les impacts de l'ouverture et des pratiques de la science ouverte sur tous les détenteurs de savoirs, afin qu'elle ne reproduise pas les erreurs de la science « fermée » traditionnelle et

n'exacerbe ou n'amplifie pas les disparités en matière de production et de circulation des connaissances.

Collaborer avec d'autres systèmes de connaissances nécessite de comprendre plus largement en quoi consistent ces connaissances, comment elles sont créées et comment elles sont partagées entre les différentes cultures et communautés. Le libre accès aux connaissances n'est pas forcément toujours le résultat souhaité d'un dialogue ouvert entre les systèmes de connaissances. Selon le Manifeste de la science ouverte et collaborative pour le développement (OCSDNet 2017) et conformément aux exceptions à l'ouverture stipulées dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, le degré d'ouverture des connaissances produites par les recherches dépend du type de recherches effectuées, de la personne qui dirige le programme de recherche et, surtout, des personnes pour qui les recherches sont effectuées. L'ouverture dépend donc fortement du contexte et des conditions de production des connaissances (Chan et al. 2019).

Plusieurs autres facteurs doivent être pris en compte lors de l'implication dans un dialogue ouvert avec différents détenteurs de savoirs et entre différents systèmes de connaissances et lors du suivi de ce dialogue. Les exemples incluent les principes CARE² (Russo Carroll et al. 2020) et les éléments identifiés dans le Manifeste de la science ouverte et collaborative pour le développement (OCSDNet 2017). En complément de l'approche existante centrée sur les données représentée dans les Principes directeurs FAIR (Facilement trouvable, Accessible, Interopérable et Réutilisable) concernant la gestion des données scientifiques, les principes CARE demandent une prise en compte de l'intérêt collectif, du droit de regard, de la responsabilité et de l'éthique dans la gouvernance des données, leur utilisation et la participation à ces dernières, en accordant une attention particulière aux données produites par les peuples autochtones et les concernant. Le Manifeste de la science ouverte et collaborative pour le développement, pour sa part, prend comme point de départ des questions essentielles concernant la participation et la représentation, les connaissances, la technologie et l'accès, et cherche à rendre explicite l'idéologie sous-jacente d'une science ouverte et collaborative qui vise un développement communautaire inclusif et durable. Le Manifeste identifie les éléments du cycle de recherche en rapport avec les initiatives de science ouverte et les principes de collaboration (OCSDNet 2017).

Toute évaluation ou tout suivi du dialogue ouvert devra prendre en compte ces principes ainsi que les valeurs de la science ouverte définies dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021.

² Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility and Ethics in governance ; disponible sur : <https://www.gida-global.org/care>

Évaluation du spectre de la participation et du dialogue

Le recours à des indicateurs quantitatifs pour assurer le suivi de la participation et du dialogue ouverts est actuellement limité et n'est pas forcément le moyen le plus approprié de refléter la diversité des approches qui peuvent contribuer à un dialogue ouvert.

Les mesures basées sur les articles scientifiques, y compris les tentatives visant à identifier les articles rédigés conjointement avec les connaissances de chercheurs marginalisés, de peuples autochtones et d'autres communautés, y compris les communautés vulnérables et difficiles à atteindre et les personnes extérieures à la recherche universitaire, ou les articles qui ont bénéficié de ces connaissances, constituent une tâche difficile et ne peuvent refléter qu'une partie du dialogue souhaité et des impacts qui en résultent. Il n'existe pour l'heure aucun moyen systématique de déterminer si des connaissances ou un résultat connexe sont co-crésés sur un pied d'égalité.

D'autres approches sont nécessaires à cet égard. L'une de ces approches consiste à évaluer le type ou la qualité de la participation. Dans le contexte particulier de la collaboration avec les détenteurs de savoirs autochtones, le spectre de la participation peut aller d'une absence totale de participation à une participation pleine et entière centrée sur les systèmes de valeurs autochtones, où les membres des communautés exercent un pouvoir sur le processus de recherche (**Figure 2.5**). Si l'on prend le cas de la recherche sur le climat, la majorité (87 %) des études sur le climat mondial publiées entre 1995 et 2016 concernant les peuples ou les savoirs autochtones et analysées par David-Chavez et Gavin (2018) selon cette échelle se sont révélées « pratiquer un modèle extractif dans lequel des chercheurs extérieurs utilisent des systèmes de savoirs autochtones avec une participation ou un pouvoir de décision minimaux des communautés qui les détiennent ».

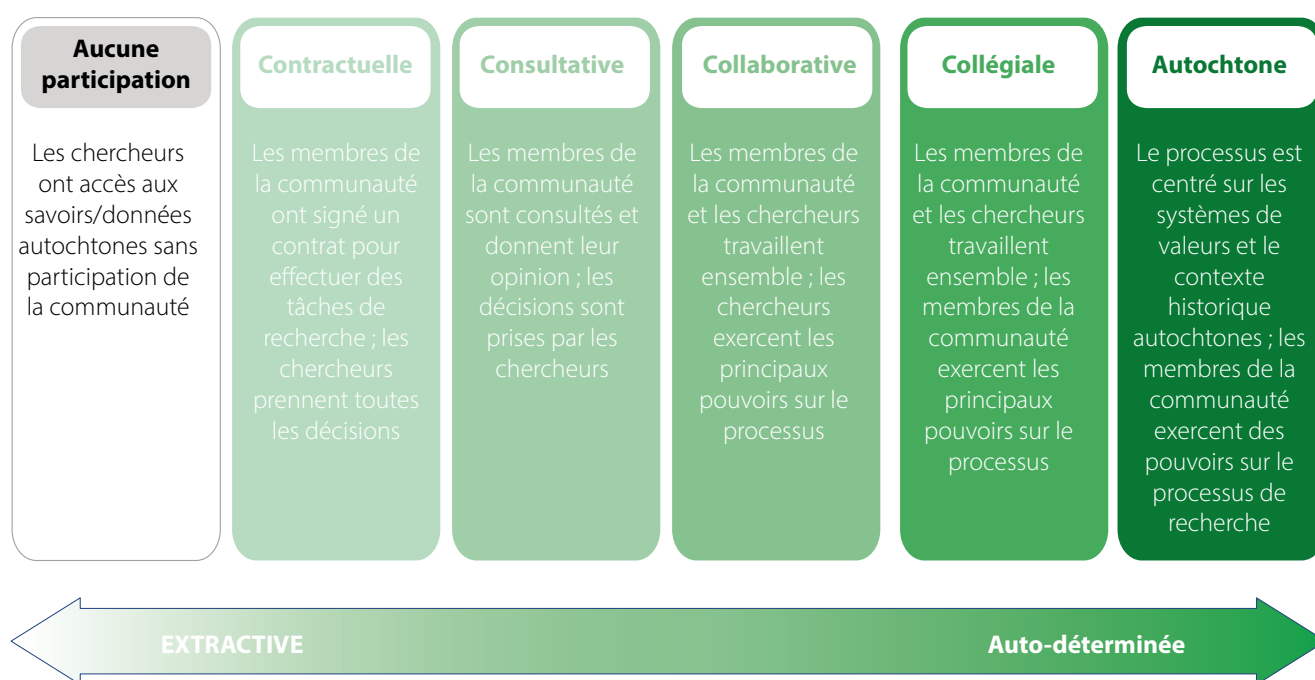


Figure 2.5. Spectre de la participation aux recherches scientifiques. David-Chavez (2022), adapté de David-Chavez & Gavin (2018), Johnson et al. (2003) et Biggs (1989)*

Une autre approche consiste à suivre les tendances concernant l'élaboration et la mise en œuvre des politiques et des pratiques, y compris des financements, qui facilitent ou requièrent un dialogue entre les systèmes de connaissances.

À titre d'exemple, Aotearoa New Zealand commence à assurer un suivi du nombre de chercheurs maoris et du montant des financements alloués aux chercheurs principaux maoris. Le Système national d'information sur la recherche de la Nouvelle-Zélande assure désormais un suivi des chercheurs et des processus de recherche maoris.

Les initiatives d'élaboration d'indicateurs utiles pour évaluer et soutenir un dialogue ouvert pourraient prendre en la présence et/ou le degré de :

- la transparence des droits et des intérêts des autochtones dans les ensembles de données ;
- la transparence concernant l'accès aux financements pour les peuples autochtones et d'autres systèmes de connaissances ;
- les politiques promouvant les principes CARE ;
- les politiques centrées sur des droits, des intérêts ou de la provenance des peuples autochtones ; ou
- les cadres régissant le consentement libre, préalable et éclairé ou d'autres mécanismes constructifs à travers lesquels les peuples autochtones choisissent de participer ou non à certaines formes de recherches et de partage de données ;
- les cadres permettant de reconnaître l'origine des connaissances et la propriété, y compris la réglementation de l'utilisation commerciale ou exclusive des connaissances produites collectivement ; et
- les mécanismes de financement ou de mesures incitatives qui récompensent équitablement les différents acteurs dans la production et le partage des connaissances.

Les connaissances scientifiques ouvertes

D'après la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, les connaissances scientifiques ouvertes désignent le libre accès aux publications scientifiques, aux données de recherche, aux métadonnées, aux ressources éducatives libres, aux logiciels, et aux codes sources et aux matériels relevant du domaine public ou alors protégés par le droit d'auteur, et publiés sous une licence ouverte permettant leur consultation, leur réutilisation, leur utilisation à d'autres fins, leur adaptation et leur distribution dans des conditions spécifiques, dont tous les acteurs bénéficient de manière immédiate, ou bien aussi rapidement que possible – quel que soit leur lieu de résidence, leur nationalité, leur race, leur âge, leur genre, leur niveau de revenu, leur situation socioéconomique, le stade de leur

vie professionnelle, leur discipline, leur langue, leur religion, leur handicap, leur appartenance ethnique, leur statut migratoire, ou tout autre motif – et gratuitement. Elles font également référence à la possibilité d'une ouverture des méthodologies de recherche et des processus d'évaluation.

Les publications scientifiques ouvertes

La mesure la plus couramment utilisée pour assurer le suivi de la science ouverte aujourd'hui concerne l'étendue du libre accès aux publications scientifiques.

Seul un tiers des publications scientifiques sont actuellement disponibles sous une forme de libre accès, même si une part grandissante est mise gratuitement à la disposition des lecteurs, dans le cadre de divers mécanismes (**Encadré 2.3, Figure 2.6**). Le Répertoire des revues en accès libre (DOAJ), qui abrite une liste de revues en libre accès conservée par les communautés, contenait, en mai 2023, plus de 19 000 revues en libre accès, contre 300 lors de son lancement en 2003.

L'étendue des publications en libre accès varie selon les régions, les disciplines et les différents sujets de recherche. Une grande partie des publications scientifiques reste cependant payante ou est mise à la disposition des lecteurs en créant des barrières tarifaires pour les auteurs ou les établissements qui les ont rédigées.

La part des publications scientifiques en libre accès a rapidement augmenté ces dernières décennies, avec la moitié des articles publiés en 2021 mis à disposition sous une forme de libre accès (**Figure 2.6** ; 2021 est l'année la plus récente possédant des données complètes). Environ 42 % des articles scientifiques indexés ces dix dernières années (2012–2021) sont aujourd'hui librement accessibles, contre 24 % des articles publiés entre 2002 et 2011. Un nombre croissant de pays et d'institutions adoptent ou facilitent des politiques et des flux de travail en matière de libre accès (voir, par exemple, le Portail mondial en libre accès).

Les catégories de libre accès évoluent constamment et de nouvelles approches continuent à émerger (**Encadré 2.3** ; voir pp. 61). En 2020, les revues en libre accès de la catégorie Diamant, qui n'incluent aucun frais pour les lecteurs et les auteurs, représentaient 69 % des revues dans le Directory of Open Access, mais publiaient seulement 35 % des articles (Crawford 2021). Entre 2017 et 2019, 17 000 à 29 000 revues en libre accès Diamant ont publié 8 % à 9 % de l'ensemble des articles de revues savantes et 45 % des articles en libre accès (Bosman et al. 2021).

Encadré 2.3 Qu'est-ce que le libre accès aux publications scientifiques ?

Les résultats de la recherche en libre accès s'entendent généralement comme les résultats scientifiques disponibles en ligne, qui peuvent être lus et réutilisés gratuitement. Dans le cadre du pilier des connaissances scientifiques ouvertes, la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021 définit les publications scientifiques ouvertes (incluant, entre autres, les articles de revue et les ouvrages examinés par des pairs, les rapports de recherche et les communications de colloques) comme celles qui peuvent être diffusées par des éditeurs sur des plates-formes de publication en ligne en libre accès et/ou déposées et immédiatement accessibles dès leur date de publication dans une archive ouverte gérée et tenue à jour par un établissement universitaire, une société scientifiques, un organisme public ou toute autre organisation à but non lucratif bien établie et dévouée au bien commun assurant le libre accès, la distribution non restrictive, l'interopérabilité et la conservation et l'archivage numériques à long terme.

Du fait de l'existence de multiples approches du libre accès aux publications scientifiques, il est important de tenir compte du moment où, et de la façon dont, une publication scientifique est mise à disposition en libre accès. Par exemple, l'accès peut ne pas être accordé immédiatement : une période d'embargo d'une durée variable est appliquée par certains éditeurs et dans certains contextes. En outre, les entreprises, les organisations à but non lucratif, les sociétés, les universités et d'autres éditeurs utilisent divers modèles pour répondre à leurs besoins en termes de revenus et de coûts des services d'édition (p. ex. Legge 2023).

Certaines revues facturent des frais de publication aux auteurs d'articles scientifiques durant le processus de publication, transférant ainsi la charge des coûts de production des revues (tels que l'édition, l'examen par les pairs, l'hébergement, l'archivage et la conservation) des lecteurs aux auteurs. Ces frais peuvent être payés par l'auteur, par son établissement ou par le bailleur de fonds de ses recherches. Malheureusement, des frais de publication élevés et en hausse sont des sources d'inégalités pour les communautés scientifiques à travers le monde, en particulier pour les auteurs issus de pays en développement, de domaines de recherche moins financés ou d'établissements qui peuvent se retrouver ainsi exclus de la publication en libre accès. Les frais de publication constituent donc actuellement l'une des principales conséquences négatives involontaires de la science ouverte.

D'autres approches pour la publication en libre accès comprennent, entre autres, les modèles d'adhésion, les modèles de subvention, les partenariats spécifiques à une discipline, et les infrastructures communautaires pour la production, et le partage et l'archivage de publications scientifiques. Cette dernière option, bien qu'elle ne soit généralement pas en elle-même une source de revenus, permet de réduire les coûts et d'augmenter l'efficacité, contribuant ainsi à rendre la publication en libre accès durable et à soutenir l'objectif d'un accès ouvert sans frais de publication, particulièrement lorsqu'elle est utilisée en combinaison avec une ou plusieurs des approches précédentes (Legge 2023).

Dans ce contexte, il existe diverses catégories pour décrire le type exact de libre accès, certains auteurs ayant recours à de multiples stratégies pour partager leur travail. Pour les analyses bibliométriques présentées ici, les catégories suivantes sont utilisées afin d'éviter une double comptabilisation :

- **Diamant** : article publié dans une revue en libre accès (uniquement) sans frais de publication ; en d'autres termes, la publication est disponible immédiatement et gratuitement pour le(s) auteur(s) et le(s) lecteur(s) ;
- **Vert uniquement*** : non accessible librement sur le site Internet de l'éditeur ; une copie gratuite est accessible via une archive ou une autre plateforme ;
- **Or** : article publié dans une revue en libre accès (uniquement) qui inclut des frais de publication ;
- **Hybride** : articles qui peuvent être lus gratuitement dans le cadre d'une licence ouverte dans une revue dont l'accès est payant ; et
- **Bronze** : lecture gratuite sur le site Internet de l'éditeur, mais sans aucune licence identifiable ni licence Creative Commons.

* L'environnement politique évolue en tandem avec les innovations en matière de publication, ce qui crée parfois des défis pour les auteurs non affiliés ou pour ceux dont les institutions ne disposent pas de l'infrastructure requise. Par exemple, certaines politiques de revues et d'éditeurs restreignent l'auto-archivage "vert" aux référentiels institutionnels de l'auteur, empêchant ainsi l'utilisation d'autres référentiels à accès libre, accessibles à l'ensemble de la discipline.

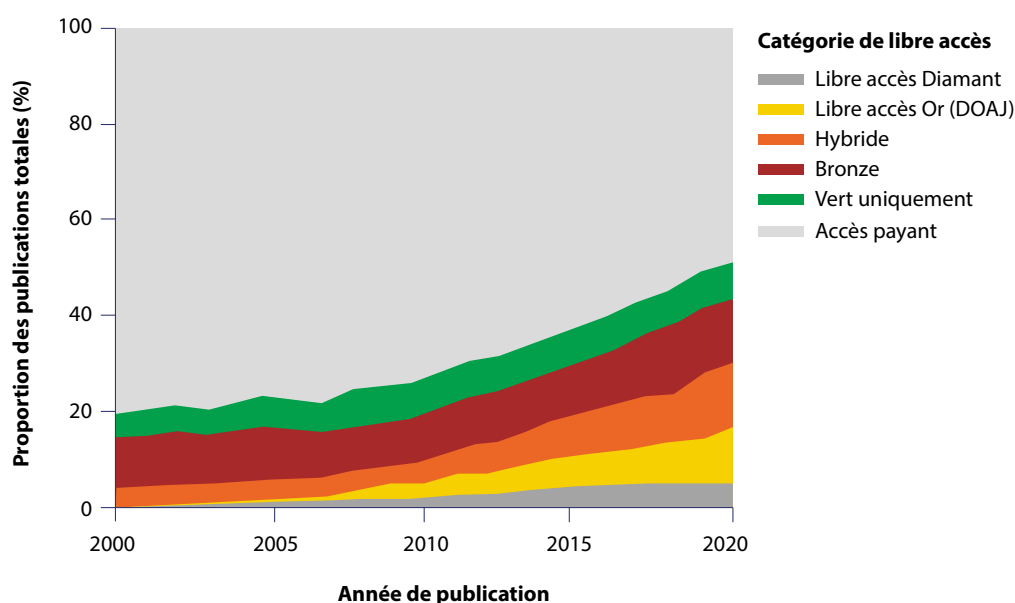


Figure 2.6. Part des articles scientifiques par type d'accès durant leur année de publication, 2000–2021. Données fournies par la Curtin Open Knowledge Initiative (COKI), d'après un ensemble de données qui combine OpenAlex, Unpaywall, the Research Organisations Registry et Crossref. Dans cette analyse, l'« or » inclut les articles qui ont été publiés avec des frais de publication, qui font partie d'un abonnement autorisant la lecture et la publication ou pour lesquels il n'existe pas suffisamment d'informations pour confirmer l'absence de frais du côté de l'auteur pour couvrir les coûts de publication

La quasi-totalité (95 %) des revues en libre accès d'Amérique latine utilisent le modèle Diamant (**Encadré 2.3**), tandis qu'un peu plus de la moitié des revues en libre accès d'Afrique et d'Europe occidentale entrent dans la catégorie Diamant, parmi celles recensées sur le DOAJ (Bosman et al. 2021).

Les mêmes tendances se dégagent lors de l'examen des articles en libre accès par type de publication (**Figure 2.7**). Près de 40 % des

articles en libre accès indexés publiés ces dix dernières années par des auteurs de la région Amérique latine et Caraïbes ont été publiés sous le modèle Diamant. En revanche, seuls 8 % des articles en libre accès sont publiés à l'aide du modèle Diamant par les auteurs d'Europe occidentale et d'Amérique du Nord. C'est en Afrique sub-saharienne qu'on observe la plus grande proportion de publications en libre accès incluant des frais (modèle Or).

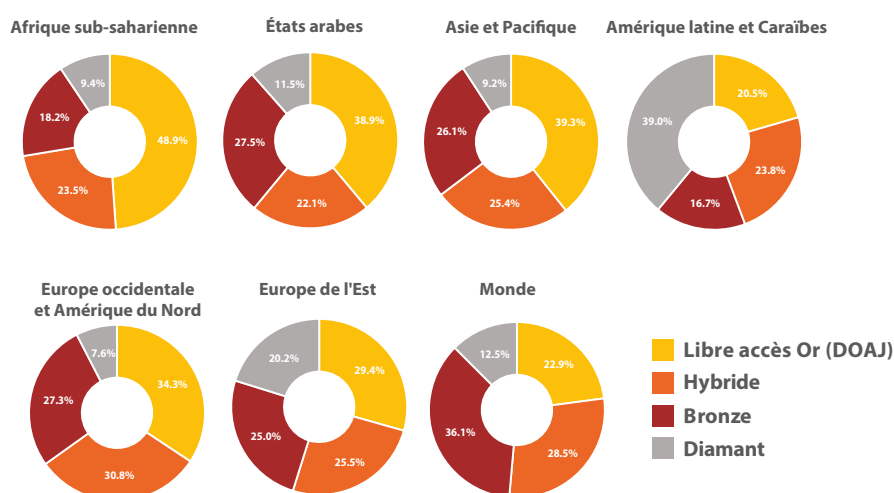


Figure 2.7. Part des articles publiés en libre accès entre 2012 et 2021, par catégorie de libre accès (Encadré 2.3). Données fournies par la Curtin Open Knowledge Initiative (COKI), d'après un ensemble de données qui combine OpenAlex, Unpaywall, the Research Organisations Registry et Crossref

La diversité des langues dans les publications scientifiques représente un aspect important de la science ouverte et peut constituer un indicateur d'ouverture. Selon la Curtin Open Knowledge Initiative, en ce qui concerne les publications de 2020 enregistrées à l'aide d'identifiants numériques d'objets (digital object identifiers, DOI), plus de 85 % sont en anglais, suivi de l'allemand (2,9 %), du portugais (2,2 %), de l'espagnol (2,0 %) et de l'indonésien (1,3 %). Ces chiffres sont affaiblis du fait qu'ils n'incluent aucune information sur les articles enregistrés auprès d'autres organismes, ce qui est particulièrement important pour le russe, le chinois et d'autres langues d'Asie de l'Est dans les pays disposant de leurs propres organismes d'enregistrement.

Les modèles de libre accès Diamant semblent dominer le paysage en ce qui concerne les revues en libre accès total publiées dans des langues autres que l'anglais (COKI 2022). Entre 2020 et 2022, 21 % des articles en anglais dans les revues du DOAJ figuraient dans des revues sans frais de publication, tandis que ce pourcentage était de 86 % pour les articles dans des langues autres que l'anglais (COKI 2022).

Il existe des différences régionales en ce qui concerne l'étendue des publications en libre accès. Il est important de noter que différents pays et régions, à savoir ceux du Sud, sont sous-représentés dans les bases de données sur les publications couramment utilisées, comme Scopus et Web of Science. Si l'on utilise ces mesures courantes, l'étendue et l'impact des résultats savants issus de ces pays et régions peuvent être largement sous-estimés (Figure 2.8).

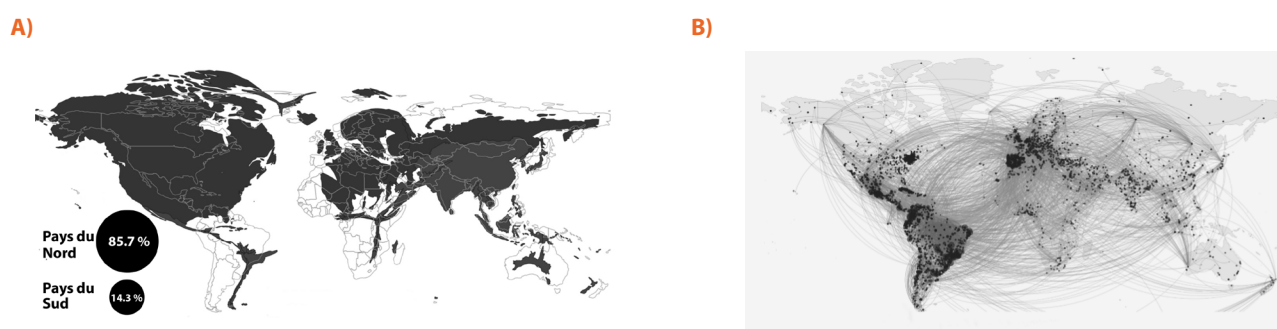


Figure 2.8. (A) Cartogramme pondéré des publications indexées dans Scopus, par région en 2020. (B) Co-auteurs dans des revues en libre accès Diamant, par région en 2022. Les co-auteurs sont indiqués par les lignes reliant les points, les zones de co-auteurs plus intenses apparaissant plus foncées. Source : Eduardo Aguado López et Arianna Beceril Garcia, à l'aide de données issues de (A) SJR-Scopus et (B) Redalyc, CC BY-NC-SA *

Les différents domaines et disciplines scientifiques présentent une grande variété de pratiques de publication en libre accès. La part des publications de ces dix dernières années qui peuvent être lues gratuitement indexées dans la base de données OpenAlex va de 21 % dans le domaine de l'histoire à 52,6 % dans les sciences biologiques

(Figure 2.9). Les proportions d'articles partagés ouvertement dans les domaines de la biologie, des sciences économiques, des sciences environnementales, de la géographie, des mathématiques, de la médecine, de la philosophie et de la sociologie excèdent la moyenne des publications scientifiques globales.

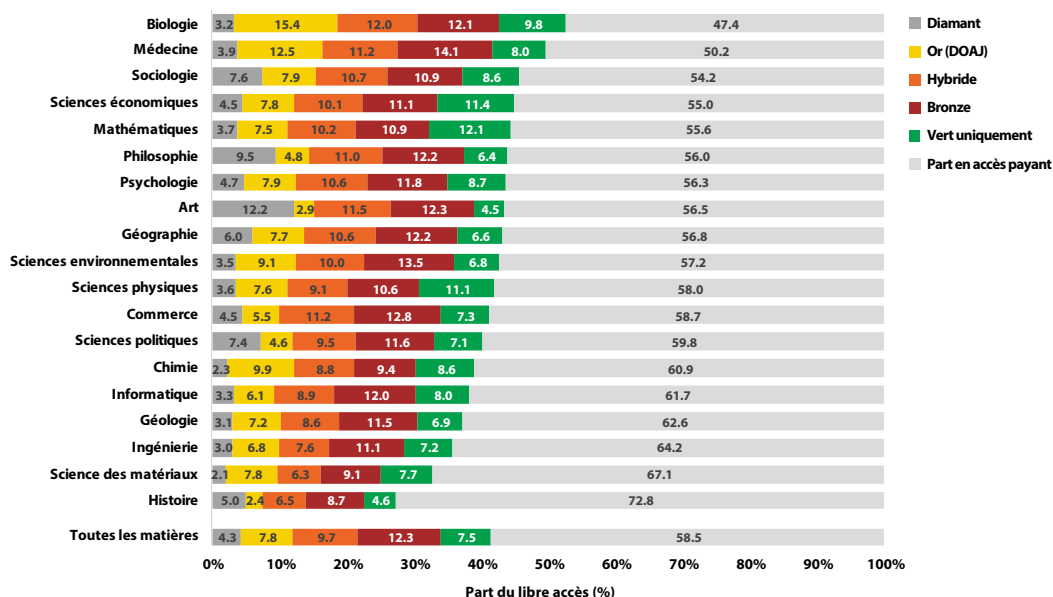


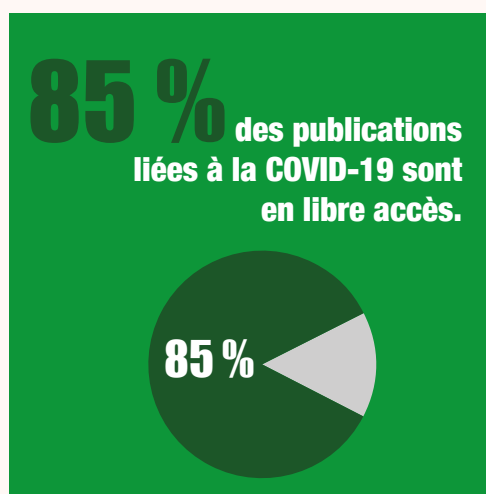
Figure 2.9. Part des publications par type d'accès et par discipline, 2012–2021. La valeur globale pour toutes les disciplines combinées est indiquée dans la ligne du bas. Les disciplines sont définies à l'aide des concepts Niveau 0 d'OpenAlex. Données fournies par la Curtin Open Knowledge Initiative (COKI), d'après un ensemble de données qui combine OpenAlex, Unpaywall, the Research Organisations Registry et Crossref

Encadré 2.4 La pandémie de COVID-19 a modifié le paysage mondial des publications scientifiques.

La pandémie de COVID-19 a montré que la communauté scientifique était capable de s'unir et de passer outre les accès payants pour partager la science afin de surmonter d'urgence une crise mondiale. Quelque 85 % des articles liés à la COVID-19 sont disponibles en libre accès, ce qui contraste fortement avec les moins de 40 % d'articles scientifiques en général, d'après la base de données Dimensions.

Plusieurs institutions ont créé des bases de données librement accessibles pour permettre aux utilisateurs de trouver des articles pertinents, comme la base de données de recherche mondiale créée par l'Organisation mondiale de la Santé³ ou LitCOVID créée par la National Library of Medicine de l'US National Institutes of Health. De grands éditeurs ont eux aussi publié des contenus en rapport avec le sujet. Par exemple, Elsevier et Springer Nature, qui ont chacun permis un libre accès à plus de 60 000 publications de recherche.

On ignore quelle est la longévité de ces initiatives. Bien souvent, les éditeurs ont fourni une sélection d'articles pouvant être lus gratuitement sans appliquer de licence ouverte, ce qui leur permettait de rétablir un accès payant à tout moment.



Les différents sujets sont représentés différemment dans les publications en libre accès. L'étendue du libre accès varie selon le sujet, les publications liées à la COVID-19 représentant l'une des meilleures pratiques de libre accès (**Encadré 2.4**).

Ce n'est malheureusement pas le cas pour de nombreux autres sujets. Si l'on prend l'exemple des ODD, environ la moitié (50,8 %) des articles liés aux ODD indexés dans OpenAlex pour les années 2010 à 2020 sont actuellement disponibles en libre accès (**Figure 2.10**) ; cela va de 38,2 % (ODD 7 sur une énergie propre et d'un coût abordable) à 61,4 % (ODD 3 sur la bonne santé et le bien-être).

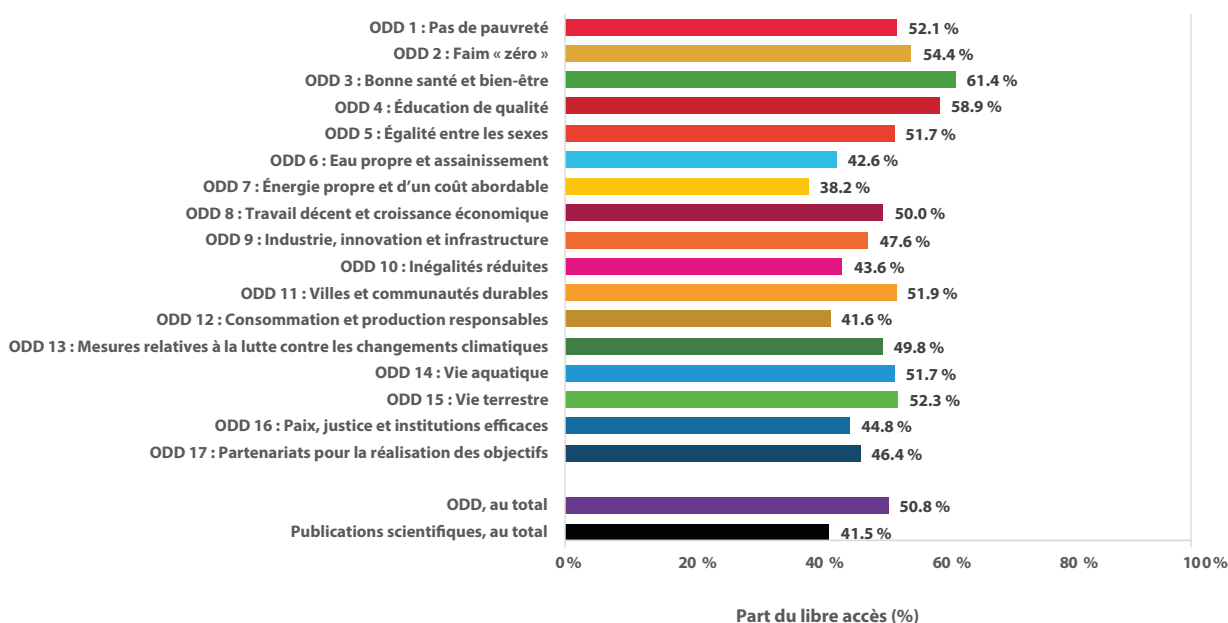


Figure 2.10. Part (%) des articles scientifiques liés aux ODD en libre accès, 2012–2021. La barre noire en bas indique la part de tous les articles en libre accès. Données fournies par la Curtin Open Knowledge Initiative (COKI), d'après un ensemble de données qui combine OpenAlex, Unpaywall, the Research Organisations Registry et Crossref

³ Voir : <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/global-research-on-novel-coronavirus-2019-ncov>

Les données de recherche ouvertes

Le partage de données de recherche ouvertes est une pratique grandissante qui s'accompagne de nouvelles exigences et de nouveaux outils, y compris de principes communautaires. Selon la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, les données de recherche ouvertes incluent, entre autres, les données numériques et analogiques, tant brutes que traitées, et les métadonnées qui les accompagnent, ainsi que les scores numériques, les enregistrements textuels, les images et les sons, les protocoles, les codes analytiques et les flux de travail pouvant être librement utilisés, réutilisés, conservés et redistribués par quiconque, moyennant citation.

De manière générale, le suivi du partage de données de recherche ouvertes en est à ses débuts et il n'est pas encore possible d'estimer la proportion de données de recherche ouvertes. Les évaluations peuvent montrer aujourd'hui la tendance en ce sens, mais aucune donnée actuelle sur ce sujet n'est exhaustive ou entièrement représentative. Les évaluations existantes se limitent aussi quasi entièrement à des ensembles de données ou à des archives de partage de données en anglais ou s'appuient sur le traitement automatique du langage naturel, qui possède ses propres restrictions.

Le nombre d'ensembles de données ou leur « taille » ne constituent pas toujours des mesures utiles. Le nombre de points de données dans un ensemble de données est très variable selon la discipline. Ni le nombre ni la taille des ensembles de données ne constituent un indicateur pleinement satisfaisant de la qualité ou de l'impact, et tous deux sont fortement influencés par les pratiques de partage telles que l'agrégation de données pertinentes plutôt que la publication d'unités individuelles.

Les indicateurs qui pourraient étayer les évaluations de la pratique du partage de données de recherche incluent les politiques et les instruments de politique, la présence et la couverture d'infrastructures et d'archives de partage de données, l'enregistrement d'identifiants de données tels que les DOI de DataCite et les tendances concernant les pratiques communautaires de partage de données. Ces évaluations sont à ce jour limitées, dans la mesure où les chercheurs commencent tout juste à avoir recours à des outils de suivi et à la caractérisation des données ou des ensembles de données.

Les tendances émergentes en matière de gestion et de partage de données incluent l'élaboration et l'adoption croissante de principes élaborés par les communautés, comme les principes FAIR (Wilkinson et al. 2016), les Principes CARE pour la gouvernance des données autochtones (Russo Carroll et al. 2020) et les principes TRUST relatifs aux archives numériques (Lin et al. 2020).⁴

En outre, un nombre croissant de pays et d'institutions élaborent actuellement des politiques relatives aux données ouvertes. À titre d'exemple illustrant cette tendance, 200 mandats institutionnels portant sur les données étaient enregistrés dans le Registry of Open

Access Repositories Mandatory Archiving Policies en mai 2023. On en sait cependant très peu sur le niveau de respect et d'efficacité des politiques relatives au partage des données de recherche. Les politiques doivent être soutenues par des formations, une aide à la gestion des données et des mesures incitatives (Paic 2021).

Des questions subsistent en ce qui concerne l'étendue et l'impact de la réutilisation des données, qui pourraient varier selon les disciplines et les communautés. Les questions essentielles qui suivent doivent notamment être étudiées : Les données partagées sont-elles de qualité et réutilisables ? Des données ouvertes sont-elles utilisées ? Qu'en est-il des coûts de la gestion des données ouvertes par rapport à l'utilisation et aux avantages qui en découlent ?

Les ressources éducatives libres

Les ressources éducatives libres (REL) offre des possibilités d'améliorer l'expérience des apprenants et des éducateurs et peuvent profiter aux communautés éducatives et à la société en général, en fournissant un accès à des ressources pédagogiques, à savoir, à des matériels d'apprentissage, d'enseignement et de recherche, sous tout format et sur tout support, relevant du domaine public ou publiés sous des droits d'auteur, qui ont été mis à disposition sous une licence ouverte permettant leur consultation, leur réutilisation, leur utilisation à d'autres fins, leur adaptation et leur redistribution gratuites par d'autres. Les REL favorisent l'apprentissage et peuvent être adaptées en fonction des besoins de chaque contexte, selon la culture ou la situation. La Recommandation de l'UNESCO sur les ressources éducatives libres (UNESCO 2019) est le premier instrument normatif international à inclure le domaine des contenus et des technologies sous licence ouverte dans l'éducation.

Elle a pour but d'aider les États membres à élaborer et à partager des supports d'apprentissage et d'enseignement sous licence ouverte, bénéficiant aux apprenants, aux enseignants et aux chercheurs du monde entier. Elle vise à encourager des actions dans cinq domaines : (a) renforcer les capacités des parties prenantes à créer, consulter, réutiliser, adapter et redistribuer des REL ; (ii) élaborer une politique de soutien ; (iii) encourager des REL de qualité, inclusives et équitables ; (iv) soutenir la création de modèles de viabilité pour les REL ; et (v) faciliter la coopération internationale.

La Recommandation de l'UNESCO sur les REL de 2019 appelle, en particulier, à intégrer des politiques relatives aux REL dans les cadres et stratégies politiques nationaux, et à les aligner sur les autres politiques et principes directeurs relatifs à l'ouverture, comme ceux qui portent sur les données ouvertes et les logiciels ouverts. Elle appelle également à exploiter les outils sous licence ouverte, les plateformes permettant une interopérabilité des métadonnées et les normes (y compris nationales et internationales) pour contribuer à faire en sorte que les REL soient faciles à trouver, à consulter, à réutiliser, à adapter et à redistribuer d'une manière sûre, sécurisée et protégeant la confidentialité.

4 FAIR : Findable, Accessible, Interoperable and Re-useable (facilement trouvable, accessible, interopérable et réutilisable) ; CARE : Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility and Ethics (intérêt collectif, droit de regard, responsabilité et éthique) ; TRUST : Transparency, Responsibility, User focus, Sustainability and Technology (transparence, responsabilité, accent mis sur les utilisateurs, durabilité et technologie)

La première consultation sur la Recommandation de l'UNESCO sur les REL a eu lieu en 2023 et a reflété le fort intérêt des États membres pour la mise en place de REL visant à soutenir le partage et la création de connaissances à l'échelle mondiale. En préparation de ce premier processus de rapport, quelque 78 États membres de l'UNESCO de toutes les régions, dont 44 États membres d'Afrique et 14 issus de petits États membres insulaires en développement, ont participé à des consultations sur la mise en œuvre régionale et nationale d'activités de REL. Ces consultations et les résultats de la première consultation sur la Recommandation de l'UNESCO sur les REL ont révélé que les REL étaient largement utilisées dans toutes les régions de l'UNESCO, conformément aux domaines d'action stipulés dans cet instrument normatif (UNESCO 2023).

Les logiciels libres et les codes sources ouverts

Selon la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, les logiciels libres désignent les logiciels dont le code source est mis à la disposition du public, en temps utile et dans un format convivial, modifiable et lisible par les humains et les machines, sous une licence ouverte qui octroie à d'autres utilisateurs le droit d'accéder au logiciel, de l'utiliser, de le modifier, de l'étendre et de l'étudier, de créer des œuvres dérivées et de partager le logiciel et son code source, son design ou son concept. Dans le contexte de la science ouverte, lorsque le code source ouvert (open source) est une composante d'un processus de recherche, la possibilité de réutilisation et de réplique nécessite généralement qu'il soit accompagné de données ouvertes et de spécifications ouvertes de l'environnement requis pour le compiler et l'exécuter.

De manière générale, l'open source est déjà répandu dans les infrastructures numériques, avec 92 % des applications qui contiennent aujourd'hui des composantes libres (Tidelift 2018). Plus de 69 % des développeurs utilisant GitHub, un service populaire d'hébergement d'archives qui permet un développement collaboratif, ont déclaré avoir participé à des projets open source (y

compris, mais sans s'y limiter, des projets de recherche scientifique) en 2021, contre 63 % en 2020.

Les logiciels libres utilisés à des fins de recherche constituent un sous-ensemble des logiciels libres et on observe une demande croissante de reconnaissance des logiciels/codes comme étant des contributions savantes apportées par des chercheurs individuels et des établissements. Dans la mesure où ils outillent les pratiques scientifiques, certains outils et systèmes de logiciels sont effectivement des infrastructures de la science en soi. Par exemple, le projet Binder de Project Jupyter adopte une approche de système informatique partagé et de logiciels standardisés pour reproduire la science conformément aux normes communautaires.

Le libre partage des logiciels et des codes à des fins de recherche ne fait pas systématiquement l'objet d'un suivi ou de rapports. L'une des possibilités d'évaluation réside dans l'utilisation d'identifiants permanents⁵, qui s'annonce prometteuse pour les futures évaluations des logiciels libres et des codes ouverts développés pour la recherche scientifique. L'organisation à but non lucratif DataCite fournit des DOI permanents pour les données, moyennant des frais. Open Researcher and Contributor ID (ORCID) est gratuit pour les particuliers et permet l'auto-déclaration des logiciels en tant que type de publication. Aujourd'hui, ces ensembles de données sont loin d'être complets, mais le nombre de contributions de logiciels/codes signalées a augmenté rapidement depuis 2016 (**Figure 2.11**).

On en sait très peu sur l'ensemble de logiciels et de codes sources partagés ouvertement et utilisés à des fins de recherche, malgré les efforts des communautés pour encourager l'auto-déclaration des logiciels en tant que résultats de la recherche. Peu de programmes de logiciels libres ont un identifiant unique associé, ce qui freine l'utilisation des DOI pour identifier les contributions aux logiciels (Di Cosmo et al. 2018). Les normes communautaires qui émergent pourraient encourager la déclaration et le suivi des logiciels en tant que résultats de la recherche⁶.

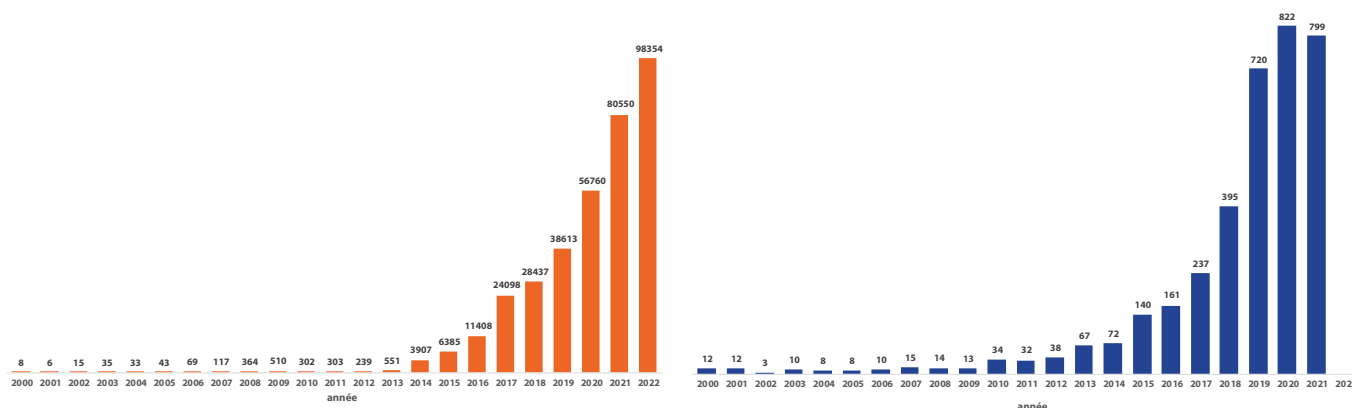


Figure 2.11. Nombre de contributions à des logiciels enregistrées dans l'agrégation de DataCite (à gauche) et associées aux profils de chercheurs d'ORCID (à droite), 2000–2022. *Élaboré par Rodrigo Costas Comesana à l'aide de données de DataCite et d'ORCID*

5 Les identifiants permanents sont des références numériques uniques et permanentes qui permettent de trouver, de consulter, de réutiliser et de citer des objets informatiques numériques de n'importe quel type sur Internet, même en cas de changement de leur localisation.

6 Par exemple, les efforts du groupe de travail sur la citation des logiciels de Journal Article Tagging Suite for Reuse peuvent être consultés sur : <https://jats4r.org/software-citations/#recommendation>

Toutefois, les chiffres ne suffisent pas. Une simple quantification des contributions aux logiciels est insuffisante pour évaluer les logiciels et les codes sources dans le contexte de la science ouverte. Dans le contexte de la science ouverte et de ses valeurs et principes, il est également important de tenir compte de la diversité des utilisateurs et des personnes qui ont contribué aux logiciels et aux codes sources utilisés pour créer et pratiquer la science. Bien qu'il n'existe pas de méthode systématique et reproductible permettant d'assurer un suivi de cette diversité, quelques tentatives initiales ont cherché à déterminer la représentation des secteurs géographiques et des genres parmi les personnes ayant contribué aux logiciels.

Les contributions aux logiciels restent dominées par les développeurs en Europe et en Amérique du Nord (plus de 50 % des contributions), bien que la diversité géographique des personnes contribuant aux logiciels libres augmente lentement et régulièrement depuis le début des années 1990 (Rossi and Zacchioli 2022). Les femmes sont traditionnellement sous-représentées en tant qu'auteurs de logiciels. Elles ont atteint 10 % des contributions pour la première fois en 2019 (Zacchioli 2021).

On est encore loin de comprendre qui contribue aux logiciels libres pour la science et quel est l'impact de ces produits du savoir sur la société.

Le matériel scientifique ouvert

Le matériel physique forme une partie essentielle des équipements de recherche sur lesquels de nombreux scientifiques et utilisateurs de la science s'appuient pour mesurer, étudier et innover. Le matériel scientifique ouvert constitue une pratique et une discipline émergentes, mais aussi une partie importante des infrastructures scientifiques. Il permet de concevoir, de fabriquer et d'utiliser des instruments scientifiques pour soutenir le développement d'une science accessible, financièrement abordable et reproductible, jouant ainsi un rôle essentiel en favorisant les conditions d'une science équitable à l'échelle mondiale.

Comme stipulé dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, le matériel scientifique ouvert désigne le cahier des charges d'un objet physique placé sous licence de telle sorte que ledit objet puisse être étudié, modifié, créé et distribué par quiconque, offrant au plus grand nombre de personnes possible la capacité de développer, d'adapter et de partager leurs connaissances en matière de conception et de fonctionnement du matériel. Un processus communautaire de contribution, d'attribution et de gouvernance est nécessaire pour permettre la réutilisation, améliorer la durabilité et réduire la répétition inutile des efforts.

La communauté scientifique collabore sur le matériel scientifique libre de différentes manières, notamment par le biais de :

- le Gathering for Open Science Hardware (GOSH), l'un des plus importants réseaux internationaux de praticiens et de défenseurs du matériel scientifique ouvert ;
- l'Internet of Production Alliance, une organisation mondiale réunissant des groupes tels que GOSH avec d'autres organisations communautaires ;
- l'Open Source Hardware Association (OSHW), qui soutient la rédaction itérative d'une définition et un ensemble commun de principes relatifs au matériel ouvert.

Le nombre de certifications de matériel ouvert est un indicateur quantitatif de l'évolution de ce dernier. Le programme de certification du matériel ouvert (Open Hardware Certification Program) a été lancé en 2016 par OSHWA, avec 85 certifications de matériel dans 14 pays durant la première année. En 2022, le nombre de certifications est passé à 224 dans près de 60 pays sur chaque continent, excepté l'Antarctique (**Figure 2.12**). Le pic atteint en 2020 pourrait s'expliquer par une plus grande attention portée à la certification, qu'il s'agisse de matériel nouveau ou existant, comme étant une activité possible à réaliser même durant les confinements liés à la pandémie de COVID-19. Un pic du nombre de certifications n'implique pas forcément une augmentation du développement effectif de matériel.

Plus de 75 % des certifications provenaient d'Europe et d'Amérique du Nord, suivies de l'Asie-Pacifique (10 %) et de l'Europe de l'Est (7 %), mais on ignore toujours quel est le niveau de diversité parmi les développeurs. Les États-Unis ont représenté à eux seuls plus de la moitié des contributions issues d'Europe et d'Amérique du Nord.

Malheureusement, à ce stade, on ne dispose d'aucune information sur la part de ces certifications concernant du matériel créé pour des usages scientifiques, ni sur la diversité des contributeurs ou des bénéficiaires. On voit cependant apparaître des normes communautaires qui permettraient une auto-déclaration ou un suivi plus systématiques et plus cohérents des initiatives de matériel scientifique libre et de leurs impacts.

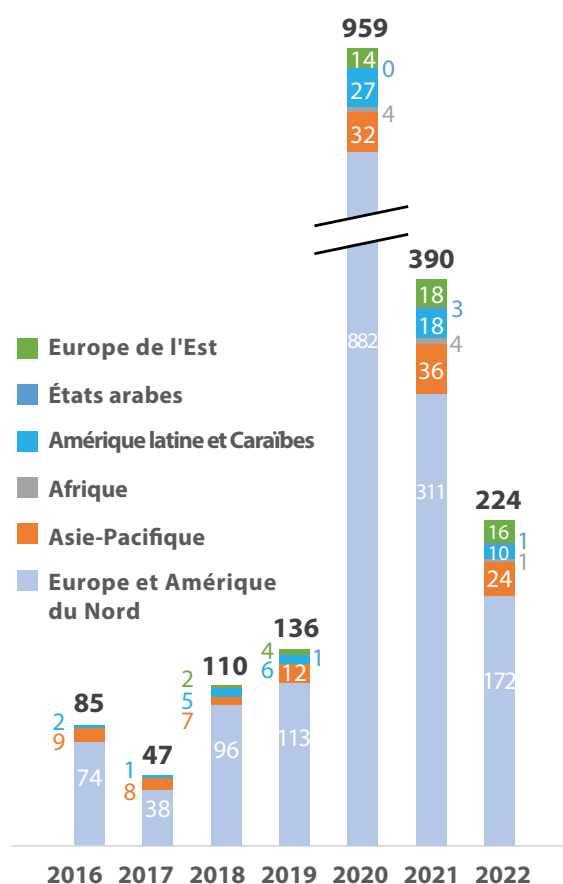


Figure 2.12. Certifications de matériel ouvert, 2016–2022.

Source : OSHWA (consulté le 16 mai 2023)

Les infrastructures de la science

Les infrastructures de la science ouverte désignent les infrastructures de recherche partagées qui soutiennent la science ouverte et répondent aux besoins des différentes communautés. Les infrastructures sont de plus en plus reconnues comme fondamentales pour de nombreux types de recherches savantes. Elles peuvent être physiques, numériques et hybrides, inclure des archives de publications et de données, des équipements et d'autres infrastructures nécessaires au libre partage, à l'évaluation et à la reproductibilité, et servir différents objectifs, régions, disciplines, communautés et étapes du processus scientifique. Avec les outils numériques ouverts, les infrastructures représentent une part croissante des pratiques scientifiques standards parmi les scientifiques à travers le monde et un domaine qui attire de plus en plus d'investissements.

Le nombre d'archives contenant des publications ou des ensembles de données scientifiques a rapidement augmenté. L'utilisation du nombre d'archives en tant qu'indicateur des tendances concernant les infrastructures de la science ouverte doit cependant se faire avec précaution. Une hausse du nombre d'archives n'augmente pas forcément le nombre ou la part de supports librement accessibles ni leur accessibilité aux utilisateurs. Le développement des capacités des

services d'archives et l'augmentation du dépôt de supports à partager sont des objectifs primordiaux, qui ne sont que partiellement représentés par le nombre d'archives autonomes. Des initiatives communautaires ont été entreprises pour caractériser les archives de données fiables. En outre, les archives concernent généralement une partie spécifique du flux de travail de la recherche, à savoir le partage des produits finis, alors que les infrastructures sont pertinentes tout au long du cycle de recherche.

Cela dit, le nombre d'archives en libre accès contenant des publications scientifiques a plus que triplé au cours de ces dix dernières années, passant de 1 597 archives en 2010 à 6 035 en mai 2023, sur la base de l'indexation dans le Directory of Open Access Repositories (OpenDOAR).

Mi 2023, 3 117 archives de données (contenant ou décrivant des ensembles de données) étaient indexées dans la base de données Registry of Research Data Repositories. Plus de la moitié contiennent des données en libre accès ; le reste utilise diverses mesures, telles que l'enregistrement (29 %) ou l'embargo (15 %), qui peuvent permettre un accès gratuit lorsque les conditions sont remplies.

L'Europe occidentale et l'Amérique du Nord représentent près de 85 % de l'ensemble des archives en libre accès (Figure 2.13) et des archives de données ouvertes (Figure 2.14), tandis que l'Afrique et la région arabe représentent respectivement moins de 2 % et 3 %.

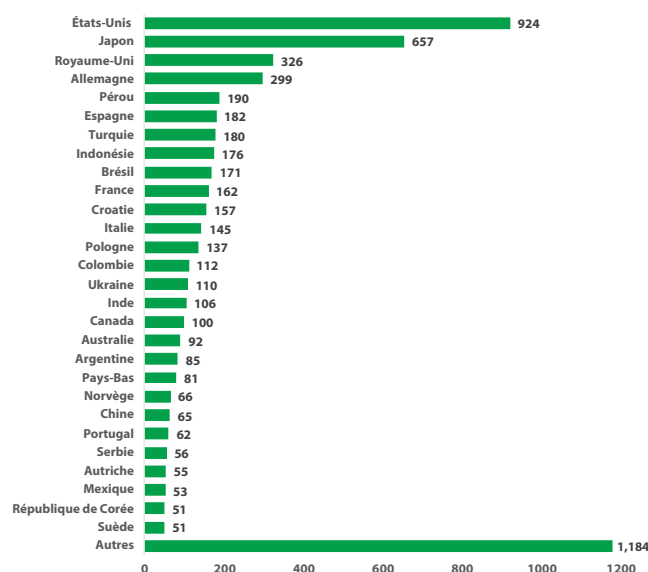


Figure 2.13. Archives en libre accès par pays, parmi les pays qui comptent au moins 50 archives de publications. Au total, 6 035 archives ont été indexées. Source : OpenDOAR (consulté le 30 mai 2023), CC BY-NC-ND 4.0

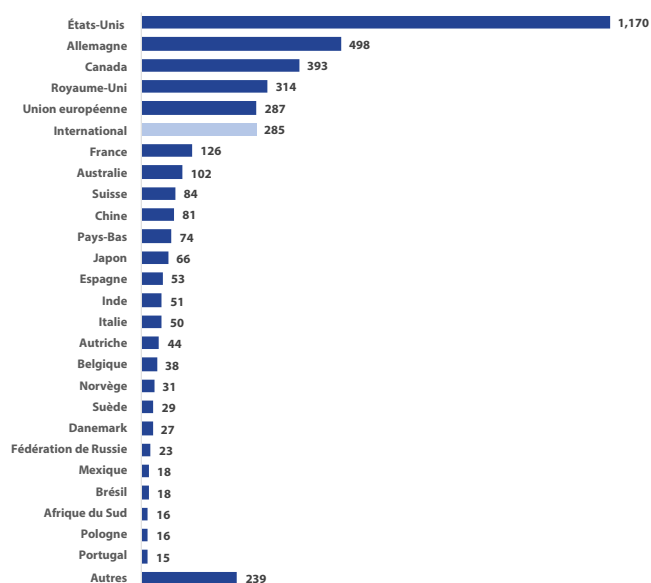


Figure 2.14. Archives de données ouvertes par pays hôte, parmi les pays qui comptent au moins 15 archives de données. Des archives internationales sont créées ou hébergées par de nombreux pays et peuvent contribuer aussi à leurs totaux nationaux respectifs ; certaines archives sont exclusivement qualifiées comme internationales. Au total, 3 117 archives ont été indexées. Source : Registry of Research Data Repositories – re3data.org, <https://doi.org/10.17616/R3D> (consulté le 30 mai 2023), CC BY 4.0

Les indicateurs complémentaires des tendances concernant les infrastructures qui présentent un intérêt pour la science ouverte peuvent inclure la diversité des objets cités hébergés dans différentes archives, les tendances concernant l'accessibilité des outils ou infrastructures numériques et physiques aux utilisateurs par région géographique ou par discipline, et la diversité représentée dans les infrastructures, telle que le multilinguisme.

Les archives de publications en libre accès en anglais dominent, mais d'autres langues sont proposées (Figure 2.15). De même, sur les 3 117 archives de données, la majorité des archives de données indexées dans le Registry of Research Data Repositories utilisent l'anglais, suivi de l'allemand (9 %), du français (9 %), de l'espagnol (4 %) et du chinois (3 %) ; les autres langues sont utilisées dans moins de 16 % des archives de données indexées.

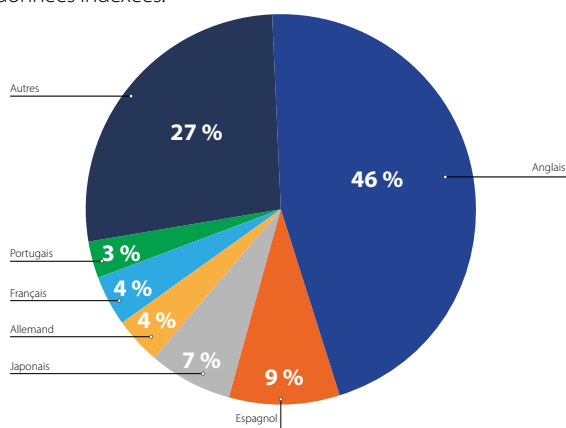


Figure 2.15. Nombre total d'archives en libre accès indexées dans le Directory of Open Access Repository, par langue principale. Source des données : OpenDOAR (consulté en avril 2022)

Un nombre croissant d'outils et d'infrastructures numériques pouvant être utilisés gratuitement sont disponibles, avec de nombreux acteurs impliqués dans leur création. On note notamment le rôle clé joué par les bibliothèques dans l'élaboration d'archives et de systèmes d'archivage interopérables. Cependant, la présence d'un outil pouvant être utilisé gratuitement dans une partie du monde ne signifie pas que celui-ci est accessible ou fonctionnel partout. Même si la création d'outils numériques reste concentrée dans les pays du Nord (Bezuidenhout & Havemann 2021), de récents exercices de cartographie révèlent l'existence d'archives de recherches numériques dans d'autres régions. Par exemple, Bezuidenhout et al. (2020) ont cartographié les archives dans les pays africains et ont constaté que l'Afrique du Sud (40) et le Kenya (32) hébergeaient la plupart des archives (Figure 2.16). Huit langues étaient représentées dans l'ensemble de données, dont l'allemand, l'amharique, l'anglais, l'arabe, l'espagnol, le français, le portugais et le swahili.

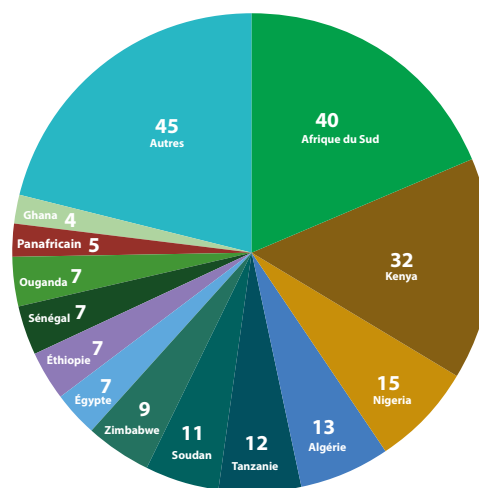


Figure 2.16. Nombre d'archives par pays africain et pourcentages.

Source : Bezuidenhout et al. (2020)

Face au nombre croissant d'appels à garantir un accès égalitaire et une gouvernance communautaire équitable pour les outils de la science ouverte, les principales questions qui devront être étudiées à l'avenir sont les suivantes : Les infrastructures de la science ouverte sont-elles vraiment accessibles et adaptées à leur objectif ? Les politiques contribuent-elles à accroître la disponibilité, l'accessibilité et la conformité afin de garantir que les infrastructures favorisent la mise en œuvre de la science ouverte ? En outre, l'ouverture des infrastructures pour une science ouverte est un autre aspect potentiel à surveiller, en prêtant attention à des facteurs tels que la structure de gouvernance, le modèle de financement et le soutien ou les exigences en matière de partage de matériel sous licence ouverte. Les principes d'une infrastructure ouverte⁷ constituent des recommandations communautaires concernant les infrastructures et leur évaluation.

⁷ Voir : <https://openscholarlyinfrastructure.org/>

CHAPITRE

3

LES PRINCIPAUX FACTEURS PERMETTANT D'ORIENTER LA CULTURE VERS UNE SCIENCE OUVERTE

Résumé

Une analyse des pratiques actuelles de la science ouverte, ainsi que de la situation et des tendances de la science ouverte à travers le monde montre qu'il subsiste des obstacles à l'ouverture dans la recherche, et un manque d'égalité et d'inclusion dans la science ouverte.

Le défi central concernant la science ouverte aujourd'hui consiste à tenir compte de l'égalité lors de l'adoption de pratiques de science ouverte, au sein des contextes locaux. Relever ce défi nécessitera des actions concrètes et des changements culturels systémiques pour mettre en place les valeurs et les principes de la science ouverte.

L'instauration de ce changement culturel vers une science ouverte requiert des infrastructures accessibles, des capacités renforcées, des mesures incitatives alignées, ainsi que des politiques et instruments de politique opérationnels. Des investissements adéquats sont également indispensables pour pérenniser les pratiques ouvertes.

La transition vers une science ouverte ne peut réussir que si l'on surveille attentivement ses conséquences, en tenant compte des effets involontaires potentiels, tant pour la communauté scientifique que pour la société dans son ensemble. Ces conséquences involontaires pourraient inclure la création de nouveaux fardeaux financiers pour les créateurs de connaissances, des comportements prédateurs ainsi que des incertitudes concernant la propriété et la gestion de la propriété intellectuelle dans le contexte de la science ouverte. En l'absence de solutions proactives, ces conséquences involontaires pourraient exacerber les disparités en matière d'accès à la science et de partage équitable de ses bienfaits.

Comme le montrent les exemples présentés dans ce chapitre, des actions dans ces domaines prioritaires sont en cours dans des contextes variés et dans toutes les régions géographiques, impliquant et initiées par divers acteurs de la science ouverte.

Des infrastructures adéquates	47
Les capacités humaines et institutionnelles	51
L'alignement des mesures incitatives	53
Les politiques	57
Le suivi des impacts, y compris des conséquences involontaires des pratiques de la science ouverte.....	61
Des investissements adéquats	62

La nécessité d'un changement culturel vers une science ouverte

Étant donné qu'elle remet en question les normes et les pratiques traditionnelles de la « science », la transition vers une science ouverte requiert un véritable virage dans la culture de la science.

La science ouverte se fonde sur les valeurs de bienfait collectif, de qualité et d'intégrité, d'égalité et de justesse, de diversité et d'inclusion. Elle remet en question les notions traditionnelles stipulant de quelle façon les recherches scientifiques devraient être menées, diffusées et récompensées. Elle remet également en question le fait de savoir qui devrait être impliqué dans les recherches et y contribuer, qui peut y accéder et qui devrait en bénéficier.

Le défi central concernant la science ouverte aujourd'hui consiste à ne pas reproduire les erreurs de la science « fermée » traditionnelle et à garantir l'égalité dans l'adoption des pratiques de science ouverte. À l'heure actuelle, l'accès et les contributions à la science ouverte, ainsi que les bienfaits qui en découlent, restent distribués de manière inégale. L'attention accordée aux différents piliers de la science ouverte reste elle aussi inégale, la participation des acteurs de la société et le dialogue avec les autres systèmes de connaissances étant toujours largement absents de la pléthore de pratiques de la science ouverte.

Relever ces défis nécessitera d'innover dans la façon dont les concepts et les pratiques de « collaboration », de « participation », de « dialogue

» et de « partenariats » sont perçus, définis et mis en place par un large éventail d'acteurs et de parties prenantes dans les (éco-)systèmes de science, de technologie et d'innovation à travers le monde.

La transformation vers un système scientifique ouvert à tous et pour tous requiert donc un changement culturel systémique et nécessite un soutien structurel, des actions concrètes et des outils pragmatiques pour changer les comportements.

Les approches novatrices qui favoriseront l'alignement avec les valeurs et les principes fondamentaux de la science ouverte et leur mise en place devront être intégrées dans les interventions systémiques ciblant les principaux facteurs qui permettent un changement culturel vers la science ouverte, tels que les infrastructures, les capacités, les mesures incitatives et les politiques. L'UNESCO compile actuellement des études de cas et des pratiques pertinentes dans le cadre d'un appel ouvert aux meilleures pratiques en matière de science ouverte, disponible en français, en anglais et en espagnol¹.

S'il est vrai que des voies diverses et des progrès réguliers seront les bienvenus, le changement culturel en faveur de la science ouverte ne sera possible qu'avec un financement adéquat et un suivi innovant de ses impacts (voir chapitre 2), y compris de ses éventuelles conséquences involontaires pour la science ou la société (**Figure 3.1**).

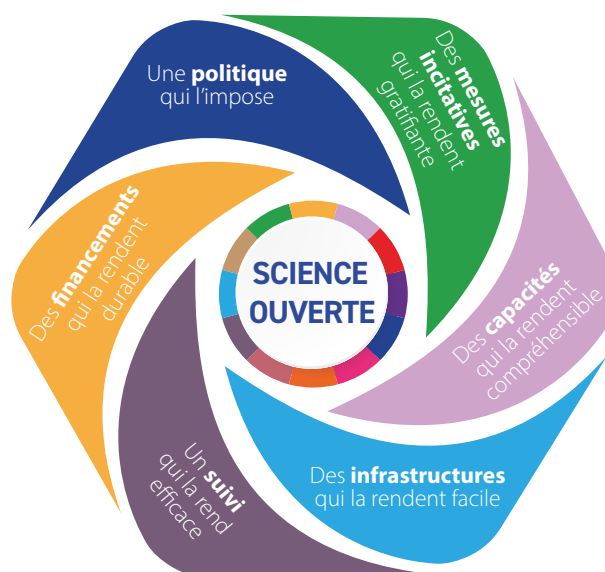


Figure 3.1. Les principaux facteurs favorisant un changement culturel vers une science ouverte. Basé sur une adaptation de la théorie du changement de la culture de la recherche élaborée par le Center for Open Science (Ceivas Shaw et al. 2022)

¹ Voir : www.unesco.org/open-science

Des infrastructures adéquates

Les infrastructures de la science ouverte sont essentielles pour mener des recherches de qualité ouvertes et transparentes, encourager la collaboration, relever les défis scientifiques complexes et promouvoir l'innovation. Des infrastructures physiques et numériques, y compris une connexion Internet fiable, sont indispensables à une science ouverte et à la fourniture de services standardisés pour gérer et offrir un accès aux connaissances et aux processus scientifiques.

L'égalité d'accès aux outils numériques et aux équipements physiques, ainsi que les compétences nécessaires pour les utiliser, les gérer et les entretenir, sont des conditions préalables essentielles au partage d'informations et à la collaboration à de multiples échelles, du niveau individuel au niveau international. Pour exploiter pleinement leur potentiel, les infrastructures de la science ouverte doivent prendre en considération les contextes locaux et les besoins des diverses communautés, ce qui leur permet également de favoriser une participation et un dialogue significatifs entre les chercheurs et les autres acteurs de la science ouverte.

Les infrastructures de la science ouverte encouragent non seulement un meilleur partage des connaissances scientifiques parmi les communautés scientifiques, mais doivent également promouvoir l'inclusion et l'échange de connaissances savantes provenant de groupes traditionnellement sous-représentés ou exclus (tels que les femmes, les minorités, les savants autochtones, les savants issus de pays moins avantagés et ceux qui utilisent des langues dans lesquelles peu de ressources sont disponibles) et contribuer à réduire les inégalités d'accès

au développement et aux capacités scientifiques parmi les différents pays et régions.

Avec des besoins et des demandes variés provenant de différentes disciplines et communautés, ceux qui utilisent les infrastructures ouvertes (et les services associés) sont les mieux à même de guider la fonctionnalité, la conception et la mise en œuvre de ces services. Les outils et les normes élaborés par les communautés constituent une part croissante de la science ouverte et de l'approvisionnement, du financement et de l'exploitation des infrastructures de la science ouverte.

En l'absence d'infrastructures ouvertes adéquates, il ne peut y avoir de science ouverte. Or, les infrastructures restent pour beaucoup une base invisible.

Les principales difficultés que rencontrent les infrastructures de la science ouverte aujourd'hui incluent les écarts en termes d'accessibilité, les fortes demandes d'archivage, le besoin d'interopérabilité, des difficultés à assurer le suivi des objets de recherche et des produits des connaissances, la gouvernance communautaire et le manque d'investissements adéquats aboutissant à un manque de viabilité et à un risque de commercialisation.

Plusieurs initiatives ont été élaborées avec succès pour remédier à ces problèmes. Quelques exemples sont présentés ci-dessous ; L'UNESCO en compile de nombreux autres qui existent dans le monde.

Cartographier les infrastructures pour bâtir des synergies et éviter la répétition inutile des efforts

La création d'un cadre stratégique des infrastructures de la science ouverte guidé par les propriétaires et les utilisateurs peut soutenir l'action à l'échelle nationale. Un processus de consultation peut aider à recenser les activités existantes et les besoins prioritaires.

Le Brésil étend l'usage des investissements existants avec un registre. En 2020, le ministère de la Science et de la Technologie a inauguré la Plateforme nationale des infrastructures de la recherche (<https://pnipe.mctic.gov.br/>), dans l'intention de regrouper les infrastructures de la recherche brésiliennes en un seul portail numérique. Cette plateforme permet aux institutions d'enregistrer leurs infrastructures et de les mettre à la disposition des autres, ce qui augmente la visibilité des ressources à travers le pays, incite à une collaboration des secteurs public et privé et facilite la gestion et le suivi d'une utilisation partagée par la production de rapports sur la plateforme. Les nombreux avantages potentiels incluent l'encouragement d'une collaboration interinstitutionnelle, l'optimisation de l'utilisation d'équipements coûteux et l'élargissement de l'accessibilité des ressources aux chercheurs de tout le pays. L'initiative peut même permettre aux institutions d'unir leurs forces : par exemple, les utilisateurs peuvent enregistrer des infrastructures qui ne sont pas actuellement opérationnelles, car un besoin de maintenance peut être comblé par d'autres utilisateurs disposant des ressources ou des capacités nécessaires.

La République de Corée a investi dans une infrastructure numérique de science ouverte comprenant de multiples programmes nationaux. Depuis 2008, le Service national d'informations scientifiques et technologiques (National Science & Technology Information Service (NTIS), <https://www.ntis.go.kr>) fait office de grande plateforme gouvernementale numérique sur laquelle des informations de R&D nationales et des données connexes sont rendues publiques. Le NTIS a été soutenu financièrement par le gouvernement coréen, conformément à la loi-cadre sur la science et la technologie. Ce cadre s'applique à d'autres pays. En fait, le Costa Rica s'est inspiré d'un cadre coréen sur le NTIS et a mis en place son propre service d'informations scientifiques et technologiques (SINCYT, <https://sincyt.go.cr>). Le NTIS a été récompensé par diverses entités et a notamment reçu le Prix des Nations Unies pour le service public 2012. Autre exemple d'infrastructure de la science ouverte : une plateforme numérique dirigée par un institut de recherche public. Par exemple, l'Institut coréen des sciences et de la technologie (Korea Institute of Science and Technology, KISTI) a créé une plateforme numérique à plusieurs niveaux et fourni des services numériques ; la plateforme intègre au moins trois types de services : AccessOn (pour les publications en libre accès), DataOn (pour le partage des données de recherche) et ScienceOn (un portail unique reliant AccessOn, DataOn et d'autres services d'information en ligne associés dans le domaine de la science et de la technologie, <https://scienceon.kisti.re.kr/>).

Pour de plus amples informations, veuillez contacter André Brasil Varandas Pinto (Université de Leiden) et Eunjung Shin (Institut des politiques scientifiques et technologiques, République de Corée)

Améliorer la traçabilité des résultats de la recherche à l'aide d'identifiants permanents

Le renforcement de la traçabilité des objets de recherche et des produits du savoir permet de garantir leur réutilisation efficace tout en instaurant la confiance et l'intégrité au sein des infrastructures. Les identifiants numériques constituent un moyen de maximiser les avantages du partage des connaissances, tout en identifiant les contributions faites par les créateurs de connaissances.

L'attribution d'un identifiant permanent unique (IPU) permet aux utilisateurs de tracer le produit tout au long du cycle de recherche et dans le temps. Il s'agit par exemple de clés de ressources archivistes, d'identifiants numériques d'objet (DOI en anglais) y compris les DOI de DataCite pour les ensembles de données, les ORCID pour les personnes, les identifiants ROR pour les organisations et les identifiants d'activités de recherche (RAiD) pour les projets de recherche (**Figure 3.2**). Le projet LocalContexts développe des identifiants pour les connaissances détenues par les communautés ; par exemple, les labels de connaissances traditionnelles et bioculturelles établissent un pouvoir culturel et une gouvernance sur les données et les collections indigènes en ajoutant des informations sur la provenance et des métadonnées contextuelles, des protocoles et des autorisations pour l'accès, l'utilisation et la circulation.

Bien que les IPU améliorent la facilité de recherche, certains modèles de mise en œuvre des IPU posent eux-mêmes des problèmes d'accessibilité. Divers mécanismes soutiennent la gestion et l'utilisation de ces identifiants permanents, dont certains reposent sur un modèle d'abonnement. Pour éviter les coûts d'enregistrement des DOI, la clé de ressources archivistes du Centre argentin pour les informations scientifiques et technologiques (Argentine Center for Scientific and Technological Information, ARK-CAICYT) est un identifiant permanent gratuit qui a été adopté par plus de 70 revues scientifiques argentines (<http://id.caicyt.gov.ar/issn/>).

L'Africa PID Alliance (<https://africapidalliance.org/>), dirigée par Helix Analytics Africa et le Training Centre in Communication (TCC-Africa), a pour but de mettre en place un partage FAIR à l'aide d'IPU (Ksibi et al. 2023). Le projet débutera par une enquête au niveau continental, notamment sur la possibilité d'une agence d'enregistrement des DOI adaptée au contexte continental et d'un préfixe spécifique pour l'Afrique.

À l'échelle mondiale, la Research Data Alliance a établi un groupe de travail sur les stratégies nationales en matière d'IPU, qui a produit [un guide, des études de cas et une liste récapitulative](#) sur les stratégies pour faciliter les choses dans ce domaine en pleine évolution (Simons et al. 2023).

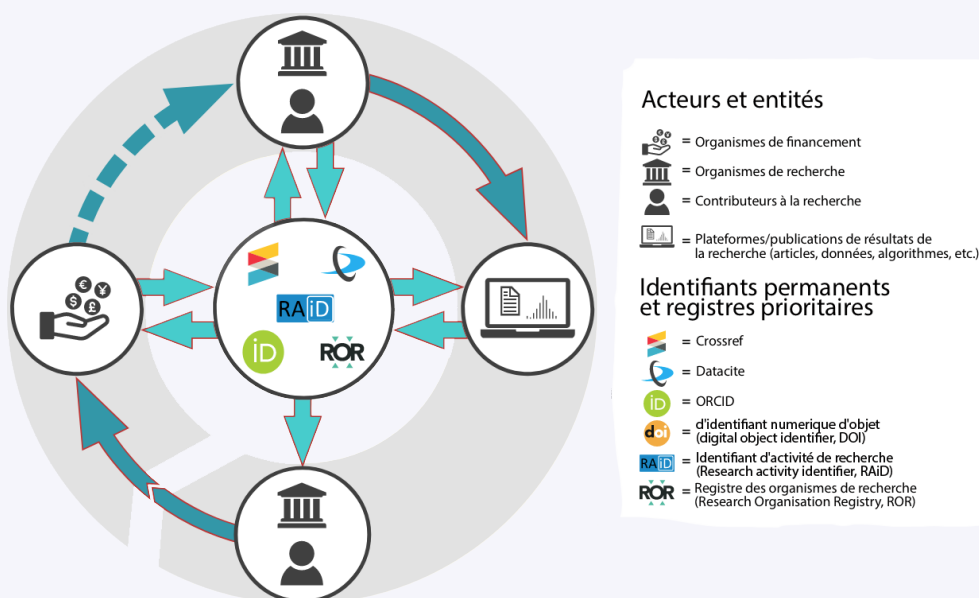


Figure 3.2. Exemple d'un cycle de recherche optimisé grâce à l'utilisation d'identifiants permanents. Dans l'idéal, de multiples acteurs, incluant des organismes de financement, des organismes de recherche, des plateformes de résultats de la recherche et des personnes contribuant à la recherche, sont impliqués à divers stades, en utilisant des IPU pour relier les contributions et les résultats.

Image : MoreBrains, CC BY 4.0, voir <https://resources.morebrains.coop/pidcycle/>*

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Chris Erdmann (Michael J. Fox Foundation), Joy Owango (TCC-Africa), Shawna Sadler (ORCID) et Natasha Simons (Australian Research Data Commons ; RDA National PID Strategies Working Group)

Archiver les logiciels libres en tant que patrimoine humain

L'accès aux codes sources des logiciels de recherche est essentiel pour une science ouverte : en tant que produit de la créativité de l'homme, les logiciels contiennent une part croissante de connaissances scientifiques et techniques. L'archivage et le référencement des codes sources de la recherche constituent également une condition indispensable à la reproductibilité des résultats de la recherche dans tous les domaines d'étude.

Software Heritage (<https://softwareheritage.org>) a pour mission de collecter, de préserver et de rendre accessibles les codes sources de tous les logiciels mis à la disposition du public (Abramatic et al. 2018). Initiative internationale à but non lucratif dirigée par Inria (l'Institut national français de recherche en sciences et technologies du numérique) en partenariat avec l'UNESCO, Software Heritage fournit une infrastructure partagée entre la recherche, l'industrie et les administrations publiques qui permet de mutualiser les coûts, d'éviter la dispersion des efforts et de standardiser les formations des utilisateurs.

Software Heritage, qui repose sur un modèle de partage des coûts, à hauteur de plusieurs millions d'euros par an, est soutenu par les contributions d'un réseau d'acteurs internationaux. La France participe par exemple par le biais du Fonds national pour la science ouverte et de la contribution de plusieurs organismes de recherche et universités. Un prix national de la science ouverte des logiciels de recherche a été lancé en France en 2021. Avec son second plan national pour la science ouverte, la France encourage la distribution des codes sources pour les logiciels de recherche sous une licence ouverte, ce qui permet une réutilisation sans contrainte et une reconnaissance des contributions au développement de logiciels de recherche de qualité, sous toutes leurs formes, dans le cadre de l'évaluation de la carrière des chercheurs et des ingénieurs. La collaboration entre Software Heritage et l'archive ouverte des publications HAL en France permet aux chercheurs et aux ingénieurs de contribuer avec un minimum d'effort à l'élaboration d'un catalogue de production de logiciels de recherche, doté de métadonnées de qualité.

En août 2023, l'archive de Software Heritage contenait plus de 16 milliards de fichiers sources uniques, tirés de plus de 250 millions de sources distinctes. Cela inclut des projets accessibles au public sur les forges les plus connues, mais aussi la longue liste de plateformes entretenues et utilisées par les organismes de recherche (<https://archive.softwareheritage.org>). Software Heritage fournit l'identifiant permanent intrinsèque SWHID, spécialement conçu pour les logiciels, pour les plus de 30 milliards d'artefacts logiciels contenus dans l'archive, à tous les niveaux de granularité. La spécification SWHID est ouvertement maintenue à l'adresse <https://swhid.org> et constitue un élément clé pour la reproductibilité et l'accessibilité à long terme (Di Cosmo et al. 2020).

Des lignes directrices faciles à appliquer sont disponibles sur <https://www.softwareheritage.org/howto-archive-and-reference-your-code/> pour les chercheurs du monde entier qui souhaitent archiver et référencer les codes sources de logiciels qu'ils utilisent ou produisent. Cela inclut la possibilité de demander explicitement l'archivage d'un projet de logiciel sur <https://save.softwareheritage.org> (plus de 600 000 demandes ont été faites depuis l'ouverture du service en 2019) et de demander l'archivage d'une forge logicielle entière (plus de 100 demandes ont été faites depuis l'ouverture du service en 2023).

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Laurent Romary (Inria) et Roberto Di Cosmo (Software Heritage)

Coopération mondiale sur la politique et les pratiques en matière de données FAIR pour l'interopérabilité

L'interopérabilité désigne la façon dont les données sont formatées et décrites, de sorte que les divers ensembles de données puissent être utilisés ensemble, fusionnés ou agrégés de manière significative. Des cadres d'interopérabilité, basés sur des normes cohérentes et largement adoptées, sont jugés essentiels tant pour les domaines établis que pour les nouveaux domaines de recherche interdomaines d'importance mondiale (Commission européenne 2018a).

Coordonné par le Comité sur les données du Conseil scientifique international (CODATA, <https://codata.org/>), avec l'association Research Data Alliance en tant que partenaire principal, le projet WorldFAIR (<https://worldfair-project.eu/>) a pour but de faire progresser la mise en œuvre des principes relatifs aux données FAIR, en particulier ceux qui concernent l'interopérabilité. Ce projet de deux ans, lancé en 2022, est financé par la Commission européenne par le biais de son programme-cadre Horizon Europe et a été exceptionnellement autorisé à inclure des bénéficiaires extérieurs à l'Union européenne afin de développer une coopération mondiale. Le projet est une collaboration entre 19 partenaires issus de 13 pays, incluant des instituts de recherche et des organisations savantes d'Afrique, d'Australasie, d'Europe et d'Amérique du Nord et du Sud.

Le principal résultat consistera en un Cadre d'interopérabilité inter-domaines, soutenu par un ensemble de recommandations pour une mise en œuvre et une évaluation FAIR concernant un éventail de domaines de recherche spécifiques à un domaine ou inter-domaines. Ces recommandations se fondent sur un socle solide de 11 études de cas issues des sciences physiques, sociales, agricoles et environnementales et du secteur du patrimoine culturel : chaque étude de cas a élaboré des profils de mise en œuvre FAIR qui décrivent ses pratiques FAIR actuelles et visées. Cela contribuera à guider, et aboutira à, une cartographie plus exhaustive des pratiques d'excellence actuelles ainsi que des solutions et des initiatives émergentes concernant les données FAIR dans ces domaines.

L'initiative Global Open Science Cloud (GOSC, <https://goscloud.net/>) et d'autres activités au sein du programme décennal de l'ISC CODATA baptisé « Faire fonctionner les données pour les grands défis inter-domaines » abordent des thèmes liés à l'interopérabilité des données à grande échelle au-delà des frontières des domaines et des institutions. L'objectif de GOSC est de fournir une plateforme de coopération, d'alignement et, à terme, d'interopérabilité parmi les initiatives d'infrastructures électroniques de la science ouverte à travers le monde.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Simon Hodson (CODATA)

Création collaborative des principales infrastructures de la science pour améliorer l'inclusion

Pour certains domaines scientifiques, l'infrastructure requise serait quasiment impossible à créer, à héberger et à entretenir par un pays seul. Il existe des exemples d'infrastructures scientifiques physiques partagées dans différentes parties du monde, qui encouragent les collaborations scientifiques et la diplomatie, tout en élargissant les possibilités d'utilisation :

- Le High-Altitude Water Cherenkov Gamma Ray Observatory (HAWC, <https://www.hawc-observatory.org/>), un observatoire de rayons gamma et de rayons cosmiques situé sur les flancs du volcan Sierra Negra, dans l'État mexicain de Puebla, à une altitude de 4 100 mètres. Le HAWC est une collaboration internationale entre une trentaine d'universités et d'instituts scientifiques de huit pays.
- Le Square Kilometer Array Observatory (SKAO, <https://www.skao.int/>), le plus grand projet intergouvernemental de radiotélescope international, en cours de construction en Australie et en Afrique. Des organismes présents dans 16 pays participent actuellement au projet SKA à l'échelle gouvernementale ou d'une coordination nationale, ou sont représentés en tant qu'observateurs. Huit pays partenaires africains sont impliqués dans une action coordonnée visant à soutenir le futur élargissement du projet SKA en Afrique. Le projet a accordé une attention particulière à l'inclusion et à l'impact sur la société. Par exemple, des anciens Wajarri et des experts en patrimoine, ainsi que d'autres personnes, ont parcouru à pied plus de 400 kilomètres de la zone de construction proposée en Australie afin d'identifier les sites à préserver en priorité.
- Le Centre international de rayonnement synchrotron pour les sciences expérimentales et appliquées au Moyen-Orient (SESAME, <https://www.sesame.org.jo/>), qui suit l'exemple de CERN (l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire), est la première source de rayonnement synchrotron au Moyen-Orient et dans les pays voisins, et le premier grand centre d'excellence de la région. Situé en Jordanie et opérationnel depuis 2017, il compte huit États membres : Chypre, Égypte, République islamique d'Iran, Israël, Jordanie, Pakistan, Etat de Palestine et Türkiye. Entre juillet 2018 et février 2020, des expériences ont été menées concernant 62 propositions de 12 pays différents, dont bon nombre étaient des projets collaboratifs. SESAME est le premier grand complexe d'accélérateurs au monde à être entièrement alimenté par l'énergie solaire et sert de modèle d'infrastructure scientifique durable, incarnant les principes de gestion de l'environnement, d'équité sociale et de viabilité à long terme.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Hermes León Vargas (HAWC), Thijs Geurts (SKAO) et Andrea Lausi (SESAME)

Bâtir un réseau mondial et inclusif d'archives ouvertes de nouvelle génération

Les archives représentent une infrastructure essentielle pour collecter les résultats de la recherche et offrir un accès à ces derniers. À mesure que les infrastructures se multiplient, il devient nécessaire d'assurer la visibilité et la fonctionnalité des systèmes. L'interopérabilité et la fédération contribuent à accroître leur valeur et à atténuer les risques de perte de connaissances.

La Confédération des archives en libre accès (Confederation of Open Access Repositories (COAR), <https://www.coar-repositories.org/>) est une association internationale qui compte plus de 150 membres et partenaires issus de 50 pays à travers le monde, représentant des bibliothèques, des universités, des instituts de recherche, des bailleurs de fonds gouvernementaux et d'autres. COAR cherche à définir des normes d'interopérabilité en identifiant les comportements, les protocoles et les technologies courants, permettant ainsi l'élaboration de services à valeur ajoutée en plus du contenu du réseau.

Le Cadre commun COAR de bonnes pratiques en matière d'entrepôts (<https://doi.org/10.5281/zenodo.4118380>) a pour but d'aider les archives à évaluer et à améliorer leurs activités sur la base d'un ensemble de bonnes pratiques applicables et réalisables. Le COAR encourage également l'innovation dans l'ensemble de l'écosystème par le biais des initiatives Next Generation Repositories et COAR Notify, en positionnant les archives comme la base d'une infrastructure distribuée, en réseau mondial, pour la communication savante (intégrée à d'autres services à valeur ajoutée tels que l'examen par les pairs) rendant le système plus centré sur la recherche, ouvert et favorable à l'innovation, tout en étant géré collectivement par la communauté savante.

Conformément à la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte, le COAR développe des pratiques d'excellence pour collecter dans les archives des contenus multilingues et dans des langues autres que l'anglais. La Confédération a publié des recommandations (<https://www.coar-repositories.org/news-updates/what-we-do/multilingual-and-non-english-content/>) pour améliorer la découverte du contenu des archives dans diverses langues, ainsi que des recommandations de mise en œuvre pour la communauté des archives visant à unir les efforts pour stimuler la collaboration multilingue et le partage des connaissances avec des infrastructures adéquates et un engagement à diffuser la recherche au profit de la société.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Kathleen Shearer (COAR)

Les capacités humaines et institutionnelles

Une science ouverte nécessite d'investir dans le renforcement des capacités et dans le capital humain, tant au niveau individuel qu'institutionnel, et pour différents acteurs à divers stades de leur carrière, qu'ils occupent des postes de début de carrière ou de dirigeants. Les compétences requises incluent de savoir partager des connaissances scientifiques ouvertes et de savoir bâtir des collaborations et susciter une participation de la société et un dialogue avec les acteurs au-delà de la communauté scientifique.

L'identification des besoins et des priorités en termes de capacités doit impliquer des scientifiques ainsi que divers autres acteurs impliqués dans la science ouverte (voir la **Figure 1.2**), en tenant compte des grands écarts entre les régions géographiques et les disciplines, ainsi qu'au sein d'entre elles. Le renforcement des capacités et la création d'échanges d'apprentissages entre les multiples communautés de la science ouverte, au sein des établissements universitaires conventionnels et en dehors, offre des avantages.

Pour saisir les opportunités qu'offre la science ouverte, les projets de recherche, les instituts de recherche et les initiatives de la société civile doivent faire appel à une large compréhension des valeurs et des principes de la science ouverte, ainsi qu'à des compétences et des capacités techniques en matière de culture numérique, de pratiques de collaboration numérique, de science et de gestion des données, de conservation, de préservation et d'archivage à long terme, de maîtrise de l'information et des données, de sécurité sur le Web, de propriété et de partage des contenus, ainsi que de génie logiciel et d'informatique, entre autres.

En outre, le renforcement des capacités des scientifiques et des non-scientifiques pour une réelle participation ouverte des acteurs de la société au-delà de la communauté scientifique traditionnelle et pour promouvoir le dialogue avec les autres systèmes de connaissances occupe une place centrale dans le concept et la pratique de la science ouverte.

Renforcer les capacités des jeunes scientifiques en matière de science ouverte, à travers des opportunités de formation formelles et informelles et de réseaux de pairs, revêt une importance particulière,

car les chercheurs en début de carrière jouent un rôle essentiel dans la production et le partage des connaissances scientifiques. Ils sont aussi fortement influencés par les systèmes d'évaluation et de mesures incitatives mis en place, qui peuvent ou non soutenir les pratiques de la science ouverte.

Les programmes de renforcement des capacités en matière de science ouverte en général, et ceux qui portent sur la collaboration avec les acteurs de la société et d'autres systèmes de connaissances en particulier, sont encore largement fragmentaires et opportunistes. Dans de nombreux instituts, les activités de science ouverte sont dirigées par des chercheurs individuels, des documentalistes, des gestionnaires des données et d'autres personnes, de manière ascendante. Bien que ces efforts soient louables et grandement appréciés, la viabilité à long terme de la science ouverte requiert un soutien institutionnel et un investissement systémique dans des plans et des stratégies de renforcement des capacités en matière de science ouverte solidement planifiés, cohérents et exhaustifs. Un socle fondamental de compétences et d'aptitudes en matière de science ouverte devrait être envisagé dans le cadre de l'expertise de base de tous les chercheurs, et intégré dans les programmes d'études de l'enseignement supérieur sur les compétences en matière de recherche.

À l'heure actuelle, **les principales difficultés concernant le renforcement des capacités en matière de science ouverte incluent l'absence d'un cadre ou d'un socle défini de compétences et d'aptitudes et la forte variabilité de la sensibilisation et des capacités entre les acteurs et entre les différents éléments de la science ouverte, ainsi qu'entre les différentes régions.** Autre difficulté : l'absence de programmes de formation exhaustifs à long terme bénéficiant de solides financements pour la mise en œuvre des pratiques de la science ouverte pour les scientifiques et d'autres acteurs pertinents de la science ouverte.

Il existe dans divers contextes des exemples précieux d'actions efficaces visant à adopter ou à renforcer les capacités en matière de science ouverte. Certains d'entre eux sont présentés ci-dessous.

Encadrer les compétences et les connaissances numériques pour une science

Dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, les États membres sont invités à envisager de convenir d'un cadre de compétences relatives à la science ouverte aligné à des disciplines spécifiques à l'intention des chercheurs à différents stades de leur carrière et des acteurs œuvrant dans les secteurs privé et public ou dans la société civile, qui ont besoin de compétences spécifiques pour inclure l'utilisation des produits de la science ouverte dans leur carrière professionnelle. Les États membres sont encouragés à envisager de développer des compétences reconnues et des programmes de formation à l'appui. Un socle fondamental de compétences en matière de science ouverte devrait être envisagé dans le cadre de l'expertise de base de tous les chercheurs, et intégré dans les programmes d'études de l'enseignement supérieur.

S'appuyant sur un cadre de compétences numériques existant, la Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche (LIBER Europe) a compilé un socle de compétences en science ouverte essentielles pour les bibliothécaires et les chercheurs (<https://doi.org/10.5281/zenodo.4727592>). Ces compétences ont ensuite été mises en correspondance avec des cadres clés, notamment Digcomp 2.0 (<https://data.europa.eu/doi/10.2791/11517>), les ressources d'apprentissage FOSTER+ (<https://www.fosteropenscience.eu/resources>) et les domaines d'intérêt de la feuille de route LIBER pour la science ouverte (<https://doi.org/10.5281/zenodo.1303001>), afin de structurer et de contextualiser les compétences en les classant par catégories. Bien que les compétences en matière de science ouverte comprennent des compétences comportementales telles que la communication, la négociation, l'enseignement, etc., pour des raisons de praticité et de portée, la liste finale a été limitée aux domaines numériques essentiels des compétences et des connaissances en matière de science ouverte nécessaires pour pratiquer cette dernière.

Dans la poursuite de l'élaboration d'un cadre de compétences et du renforcement des capacités en matière de science ouverte, de manière générale, les efforts doivent s'attacher à trouver un équilibre régional et à assurer l'inclusion dans la priorisation et l'offre de formation, conformément aux valeurs et aux principes de la science ouverte.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter LIBER Europe

Les chercheurs en début de carrière et les autres personnes qui font progresser la science ouverte en Chine

Le Chinese Open Science Network (COSN, <https://open-sci.cn/>) est un réseau local qui promeut les pratiques de la science ouverte et sensibilise à la reproductibilité au sein de la communauté de langue chinoise, dirigé par des chercheurs en début de carrière et visant à servir ces derniers. Depuis son inauguration en 2016, COSN a organisé trois ateliers en présentiel, 55 séances de clubs de lecture, 58 conférences, 16 tutoriels et 2 hackathons, et a traduit en chinois 15 articles et blogs en anglais relatifs à la science ouverte.

En étroite collaboration avec le Center for Open Science et d'autres communautés de la science ouverte, ainsi que des fournisseurs de plateformes nationales et infranationales de science ouverte en Chine, comme la Bibliothèque nationale des sciences de l'Académie chinoise des sciences (NSL-CAS), COSN bâtit une communauté de la science ouverte en ligne parlant chinois, afin que les chercheurs en début de carrière en Chine puissent participer davantage aux pratiques de la science ouverte aux côtés de leurs homologues internationaux. En 2023, le compte WeChat officiel de COSN comptait plus de 26 000 abonnés ; plus de 1 000 chercheurs et étudiants participent activement aux discussions sur la science ouverte.

Ces efforts s'inscrivent dans un contexte d'actions multiples au niveau national et infranational pour faire progresser les pratiques de la science ouverte. Par exemple, la NSL-CAS a organisé des événements annuels tels que China OA WEEK (lancé en 2012), la Chinese Institutional Repository Conference (2013), la China Fair Use Week (2014) et China Data Librarian (2015) et a mis en place des plateformes de connaissances ouvertes essentielles telles que IR Grid (2009), GoOA (2013) et ChinaXiv (2016). L'IR Grid (<http://www.irgrid.ac.cn/>) intègre constamment plus de 100 archives institutionnelles au sein de la CAS. GoOA (<http://gooa.las.ac.cn>) facilite l'accès à plus de 19 000 revues en libre accès et à plus de 12 millions d'articles en libre accès à l'échelle mondiale. ChinaXiv est une plateforme d'échange de documents savants ouverts, largement reconnue comme la plateforme de prépublication de documents scientifiques faisant le plus autorité en Chine.

La Smart Education Platform of China (<http://www.smartedu.cn>) a récemment remporté le Prix UNESCO pour l'utilisation des TIC dans l'éducation. La plateforme intègre les plateformes existantes en Chine pour l'enseignement primaire et secondaire, professionnel et supérieur, ainsi que la plateforme de services d'emploi pour les diplômés universitaires, offrant aux utilisateurs un large éventail de cours et de services éducatifs. Les supports de formation contenus sur la plateforme ont bénéficié à des millions d'apprenants. La version anglaise de la plateforme attire des apprenants issus de plus de 200 pays et régions, et des versions dans d'autres langues devraient voir le jour en 2023.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Hu Chuan-Peng (Nanjing Normal University, COSN) et Jinxia Huang (National Science Library of Chinese Academy of Sciences)

Créer des partenariats pour développer la science ouverte dans les établissements d'enseignement supérieur

En 2022, l'association à but non lucratif Training Centre in Communication (TCC Africa, <https://www.tcc-africa.org/>), basée à l'université de Nairobi, au Kenya, s'est officiellement associée à l'Association des universités africaines (AUA) et à l'éditeur à but non lucratif de documents de science ouverte Public Library of Science (PLOS, <https://plos.org/>). Cette démarche s'appuie sur l'accord conclu en 2021 entre PLOS et TCC Africa (PLOS 2021). Destinée à soutenir les dirigeants, y compris ceux d'établissements africains, l'initiative conjointe permet de cerner les difficultés dans l'adoption de la science ouverte, tout en soutenant une solide mise en œuvre.

Les résultats (TCC 2023a) des deux premiers des quatre ateliers politiques régionaux (PLOS 2022a) destinés aux présidents, vice-chanceliers, recteurs, vice-chanceliers adjoints, directeurs de la recherche et des bibliothèques des établissements d'enseignement supérieur africains ont été publiés en mars 2023. Les ateliers avaient pour but de sensibiliser aux avantages de la science ouverte, de promouvoir l'adoption de pratiques de la science ouverte et de soutenir l'élaboration et la mise en œuvre de politiques en la matière. En avril 2023, un troisième atelier régional incluant les gouvernements d'Afrique du Sud et de Namibie s'est tenu en Afrique du Sud (TCC 2023b).

Des approches conjointes font également progresser la politique relative à la science ouverte aux niveaux régional et national. En 2022, la Commission d'Afrique de l'Est pour la science et la technologie (EASTECO), PLOS et TCC Africa ont annoncé leur collaboration pour la mise en œuvre des principes de la science ouverte et du libre accès pour les États partenaires de l'EAC, à savoir le Burundi, le Kenya, l'Ouganda, la République démocratique du Congo, la République unie de Tanzanie, le Rwanda et le Sud-Soudan (PLOS 2022b). Une réunion de lancement régionale a été suivie par les premières réunions nationales en Tanzanie et au Kenya en 2023.

D'autres initiatives permettent également de bâtir des communautés de soutien composées de responsables institutionnels. La Higher Education Leadership Initiative for Open Scholarship (HELIOS, <https://www.heliosopen.org/>) est une cohorte de plus de 95 universités américaines qui s'engagent à agir collectivement pour faire progresser l'érudition ouverte. Les groupes de travail HELIOS, dirigés par des représentants des campus membres, s'attachent à faciliter l'accès des chercheurs et des institutions qui les soutiennent à la recherche ouverte, à aligner les structures d'incitation telles que le recrutement et la reconduction des contrats, la promotion et la titularisation afin de récompenser correctement les activités ouvertes, à stimuler l'infrastructure qui soutient l'érudition ouverte et à coordonner des activités similaires dans les secteurs gouvernemental, philanthropique et de la société professionnelle.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Roheena Anand (PLOS), Caitlin Carter (HELIOS) et Joy Owango (TCC Africa)

Forum pour la recherche ouverte dans la région du Moyen-Orient et de l'Afrique du Nord

Le Forum for Open Research in MENA (FORM, <https://forumforopen.org/>) est une organisation à but non lucratif qui soutient l'avancement des politiques et des pratiques de la science ouverte dans les communautés et les institutions de recherche de la région arabophone, en facilitant l'échange d'informations exploitables et le développement de politiques pratiques.

Catalyseur d'actions positives, FORM travaille avec les principales parties prenantes pour élaborer et mettre en œuvre un programme pragmatique destiné à soutenir la transition vers des modèles de recherche et d'éducation plus accessibles, plus inclusifs et plus durables dans toute la région arabe. Dans cette quête, FORM a entrepris de développer une bibliothèque de ressources localisées et organise régulièrement des activités de développement communautaire en ligne, fournissant des informations pratiques et des recommandations sur les principaux aspects de la science ouverte pour les parties prenantes de l'enseignement supérieur.

En outre, le Forum annuel (qui se tient dans un État arabe différent chaque année) offre aux bibliothécaires, aux chercheurs, aux bailleurs de fonds, aux décideurs gouvernementaux, aux universités et aux experts internationaux un espace de discussion et de débat sur des thèmes et des questions clés liés au développement et à la mise en œuvre de politiques et de pratiques de science ouverte dans les communautés de recherche et les instituts de recherche dans la région. Tous les instituts et communautés de recherche basés dans un État arabe qui souhaitent soutenir la mission peuvent devenir membre sans frais.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Emily Choynowski (FORM)

L'alignement des mesures incitatives

Des mesures incitatives adéquates alignées sur les valeurs et les principes de la science ouverte jouent un rôle essentiel dans le changement culturel vers une science ouverte.

Les motivations et les incitations sont intrinsèquement liées à l'évaluation de la recherche. Le système actuel d'évaluation de la recherche, qui détermine la progression de carrière, les financements et la reconnaissance, récompense principalement les chercheurs qui ont publié leurs travaux dans des revues à fort impact, dont la plupart ne sont pas en libre accès ou facturent aux auteurs des frais de publication en libre accès prohibitifs. L'impact des activités scientifiques s'étend cependant bien au-delà du nombre d'articles de revues classés qui sont produits. Les évaluations ne doivent plus se concentrer sur les résultats, les facteurs d'impact, les réalisations individuelles et les avantages individuels, mais se focaliser sur les processus, les impacts, les réalisations collaboratives et les avantages collectifs.

Le plus souvent, il n'existe aucune récompense tangible pour le temps, les ressources et les efforts associés aux pratiques de la science ouverte, en particulier ceux qui ne peuvent pas être convertis automatiquement en résultats académiques conventionnels, comme les publications, mais qui peuvent néanmoins avoir un impact significatif sur la science et la société. Les pratiques existantes en matière d'évaluation scientifique peuvent même, dans certains cas, décourager la science ouverte.

Le système actuel d'évaluation de la recherche ne fournit pas d'incitations appropriées à la collaboration entre les chercheurs ou à un engagement et un dialogue plus larges avec les acteurs et les détenteurs de savoirs au-delà de la communauté scientifique traditionnelle. La participation de la société et le dialogue ouvert ne figurent pas encore parmi les indicateurs utilisés pour assurer le suivi de la recherche, pour les individus et les établissements. Les formations sur ces pratiques scientifiques sont encore fragmentaires et opportunistes pour la majorité des étudiants en science et des chercheurs.

Afin d'éviter que les chercheurs ne subissent des tensions insolubles, **le défi le plus fondamental pour l'avancement de la science ouverte aujourd'hui réside dans la nécessité d'aligner les valeurs et les priorités utilisées pour évaluer les chercheurs et les institutions, à des fins de financement ou de progression de carrière, avec les valeurs et les principes de la science ouverte tels que définis dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021.**

Il existe plusieurs mouvements à travers le monde qui s'attaquent à la nécessité de réformer l'évaluation de la recherche. Dans un esprit de science ouverte, il est impératif d'avoir une évaluation scientifique harmonisée à l'échelle mondiale et ancrée dans le même système de valeurs pour tous les chercheurs.

S'engager à réformer l'évaluation de la recherche à l'échelle mondiale : DORA

La Déclaration sur l'évaluation de la recherche (DORA, <https://sfedora.org/>) reconnaît la nécessité d'améliorer la façon d'évaluer les résultats des recherches savantes. Élaborée en 2012 lors de l'Assemblée annuelle de l'American Society for Cell Biology à San Francisco, elle est devenue une initiative mondiale couvrant toutes les disciplines savantes et toutes les parties prenantes clés, y compris les bailleurs de fonds, les éditeurs, les sociétés professionnelles, les institutions, les fournisseurs de données et les chercheurs. Plus de 2 800 organisations et plus de 20 000 personnes dans 161 pays avaient signé la déclaration en 2023.

À travers la participation des communautés, l'élaboration de ressources, des partenariats, des conseils et des réunions, l'équipe DORA cherche à faire progresser des approches solides et pratiques de l'évaluation de la recherche à l'échelle mondiale et dans toutes les disciplines scientifiques.

L'évaluation réformée vise à établir une plus grande équité et à récompenser les pratiques adaptées au contexte, en reconnaissant les variations liées aux secteurs géographiques, aux communautés et aux disciplines scientifiques. Schmidt (2022) illustre un large éventail de réalisations et de résultats académiques qui pourraient être jugés « à fort impact », en utilisant un modèle qui visualise l'« impact » sur une échelle de l'influence des contributions et de l'étendue de la portée à de nouveaux types de publics (Figure 3.3).

Tools to Advance Research Assessment (TARA, 2021–2023) est un projet qui vise à faciliter le développement de nouvelles politiques et pratiques pour l'évaluation des carrières universitaires. Cela aidera DORA à identifier, à comprendre et à rendre visibles les critères et les normes que les institutions, et en particulier les universités, utilisent pour prendre leurs décisions de recrutement, de promotion et de titularisation. Ces informations seront utilisées pour créer des ressources et des recommandations pratiques sur la réforme de l'évaluation de la recherche pour les établissements universitaires et scientifiques.

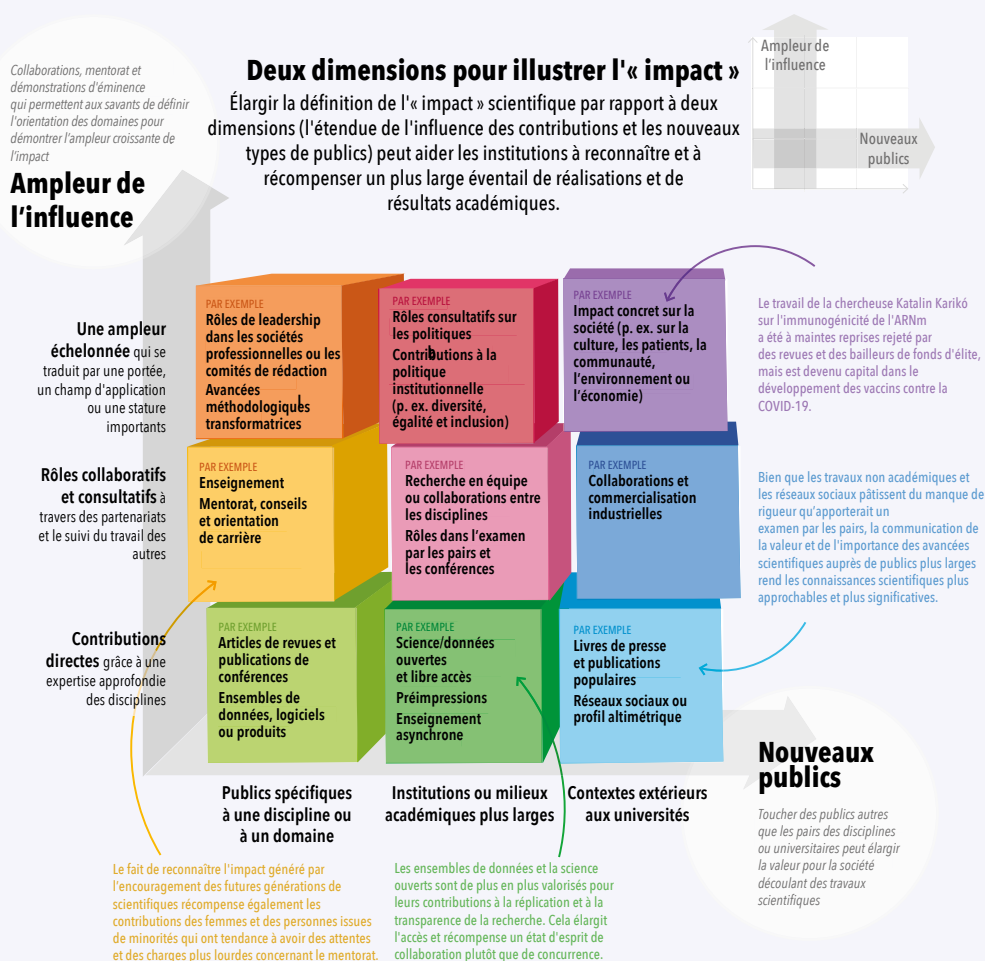


Figure 3.3. Les composantes nécessaires à l'impact. Graphique réalisé par Ruth Schmidt, adapté de Schmidt (2022), CC BY*

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Zen Faulkes (Directeur de programmes DORA)

État des lieux des systèmes d'évaluation de la recherche

Le rapport 2023, Future of Research Evaluation: A Synthesis of Current Debates and Developments, publié par la Global Young Academy (GYA), l'InterAcademy Partnership (IAP) et le Center for Science Futures Scoping Group du Conseil international des sciences (ISC), passe en revue les l'état actuel des systèmes d'évaluation de la recherche et discute des actions, réponses et initiatives les plus récentes prises par différentes parties prenantes à travers plusieurs exemples de cas provenant du monde entier. Les problèmes identifiés, les mesures prises et les questions restées ouvertes sur la base du rapport sont résumés dans la **Figure 3.4**.

L'avenir de l'évaluation de la recherche

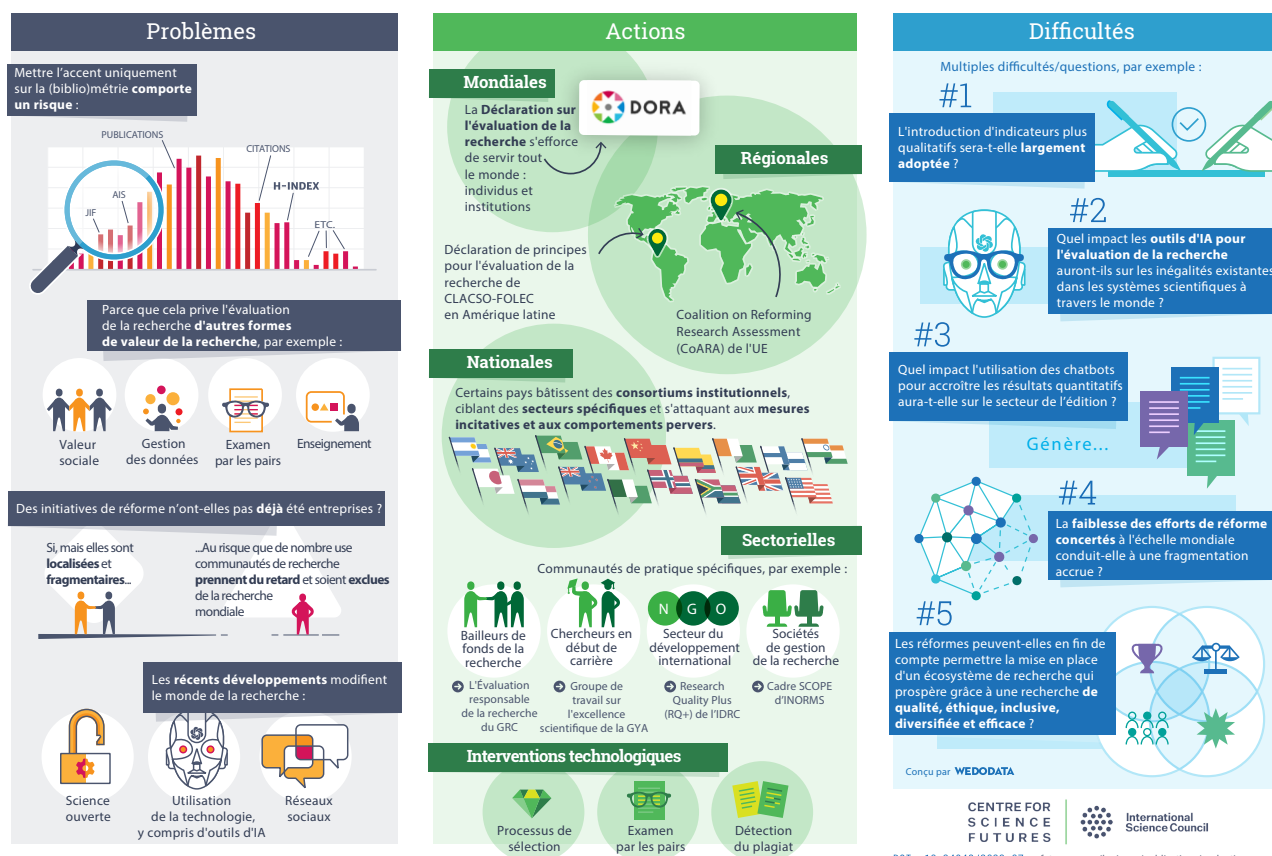


Figure 3.4. Illustration des principaux problèmes, actions et défis concernant l'évaluation de la recherche. Graphique réalisé par le Centre for Science Futures de l'ISC, <https://doi.org/10.24948/2023.06>

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Mathieu Denis (Conseil international des sciences)

Action collaborative sur l'évaluation de la recherche dans le contexte de la science ouverte : présentation de CoARA

L'évaluation de la recherche constitue un obstacle dominant à la mise en place de la science ouverte comme étant la norme. La reconfiguration de l'évaluation de la recherche constitue une entreprise cruciale pour les organismes de recherche et de financement, ainsi que pour les chercheurs individuels, en particulier ceux qui en sont aux premiers stades de leur carrière. Cette priorité figure parmi les actions clés dans le programme politique de l'Espace européen de la recherche (European Research Area, ERA) pour 2022-2024.

S'appuyant sur les initiatives de DORA et élaborant des engagements définis dans le temps, la Coalition sur la réforme de l'évaluation de la recherche (Coalition of Reforming Research Assessment (CoARA), <https://coara.eu/>) propose une voie unifiée pour la réforme de l'évaluation de la recherche, tout en préservant l'autonomie des organisations, en Europe et à l'échelle mondiale. Lancée en 2022, CoARA rassemble plus de 500 entités de recherche, institutions de financement de la recherche, influenceurs politiques et organismes d'infrastructure de recherche dans plus de 40 pays.

Par le biais d'une coalition mondiale comprenant des organismes de financement de la recherche, des institutions de recherche, des autorités d'évaluation nationales et régionales, des agences, des associations et des sociétés savantes, les signataires de l'accord CoARA (<https://coara.eu/agreement/>) s'engagent à réaliser une transformation systémique fondée sur des principes communs et dans un délai convenu. Les signataires s'engagent en outre à encourager l'échange d'informations et l'apprentissage mutuel.

Ils prennent l'engagement de faire état de leur progression dans l'évaluation ou l'élaboration de critères, d'outils et de procédures, alignés sur les engagements fondamentaux et suivant un plan d'action avec des étapes définies par la communauté, d'ici fin 2023 ou dans l'année qui suit l'approbation de l'accord. Ils s'engagent en outre à présenter leurs avancées d'ici la fin de l'année 2027 ou dans les cinq ans suivant la signature de l'accord, date à laquelle ils auront achevé au moins un cycle de révision et d'amélioration de leurs critères, outils et procédures d'évaluation.

En gardant à l'esprit l'essence intrinsèquement universelle et transnationale de la recherche, qui se nourrit de la circulation des chercheurs et des idées, l'instauration d'une transformation systémique nécessite la participation active des instituts de recherche et des institutions affiliées à la recherche, à une échelle large et globale. Par conséquent, l'élargissement de l'adhésion à la Coalition à travers l'Europe et au-delà, et la formulation de politiques et de pratiques justes qui servent le bien commun, constituent un point focal stratégique pour CoARA.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Erzsébet Toth Czifra (Secrétariat de CoARA)

Évaluer la pertinence de la recherche pour la société en Amérique latine et aux Caraïbes

Depuis 2019, le Forum latino-américain pour l'évaluation de la recherche (FOLEC, en espagnol, <https://www.clacso.org/en/folec>) encourage une transformation de l'évaluation de la recherche en Amérique latine et aux Caraïbes. La Déclaration de principes (CLACSO 2022), signée par plus de 270 institutions et individus, énonce « la nécessité d'intégrer de nouvelles pratiques d'évaluation de la recherche qui encouragent le libre accès aux revues et aux archives de la catégorie Diamant, puisqu'elles n'excluent pas les auteurs pour des raisons économiques, et permettent à l'examen par les pairs de se concentrer davantage sur la qualité de la recherche que sur la revue dans laquelle elle est publiée ».

La déclaration encourage également la création et l'utilisation de bases de données qui reflètent tant la production diffusée dans les archives internationales que celle qui est incluse dans les bases de données régionales et locales, tout en encourageant la reconnaissance et la récompense du multilinguisme dans les publications. Il est considéré que le multilinguisme favorise le développement d'une recherche pertinente pour la société et contribue à pérenniser la diversité culturelle.

Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) une institution non gouvernementale internationale qui possède le statut d'association avec l'UNESCO, rassemble plus de 856 centres de recherche et d'études supérieures dans 55 pays d'Amérique latine et des Caraïbes, et d'autres continents. L'organisation assure depuis longtemps la promotion et la mise en œuvre du libre accès Diamant (sans aucun frais pour les auteurs) dans la région : les institutions du réseau publient environ 400 revues et plus de 3 000 ouvrages en libre accès avec un examen des pairs et des licences ouvertes. Dans le cadre d'une alliance avec Redalyc-América, CLACSO publie une collection conjointe de 1 025 revues de sciences sociales et humaines de qualité en libre accès Diamant. L'évaluation de la recherche faite par CLACSO reconnaît et récompense le fait qu'au moins 30 % des membres des groupes de travail de CLACSO (un total de 87 avec 4 584 participants de 44 pays) sont des mouvements sociaux, des décideurs politiques, des responsables de plaidoyer ou des organisations non gouvernementales. Le réseau encourage ainsi une participation vigoureuse de la société avec une production et une circulation des connaissances, à travers différentes formes de science participative.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Pablo Vommaro, Dominique Babini, Laura Rovelli et Ana Luna González (CLACSO-FOLEC), et Fernanda Beigel (CONICET, UNCUYO)

Les politiques

Tandis que la science ouverte prend de l'ampleur dans les différentes communautés scientifiques et non scientifiques, la vague de fond peut bénéficier des recommandations et du soutien fournis par l'élaboration de politiques pertinentes aux niveaux communautaire, institutionnel, national, régional et international. L'adoption de la Recommandation de l'UNESCO de 2021 sur une science ouverte a accéléré ou encouragé l'intégration de dispositions en matière de science ouverte dans les politiques de STI existantes ou révisées. Cela a également suscité l'élaboration de politiques/stratégies/plans d'action et/ou feuilles de route spécifiques en matière de science ouverte, en particulier en Afrique. Depuis son adoption, au moins 11 pays ont adopté des politiques, des stratégies et des cadres législatifs appropriés (l'Afrique du Sud, l'Autriche, Chypre, la Colombie, l'Espagne, l'Irlande, l'Italie, le Lesotho, la Lettonie, la Roumanie et l'Ukraine). Quatre pays ont inclus les principes de la science ouverte dans leurs politiques nationales de STI (l'Estonie, le Ghana, la Sierra Leone et la Slovaquie), et plus de dix (comme le Botswana, la Côte d'Ivoire, la Croatie, le Kenya, le Mozambique, la Namibie, le Nigeria, l'Ouganda, la Somalie, la République-Unie de Tanzanie et le Venezuela) élaborent actuellement des politiques de science ouverte basées sur la Recommandation de l'UNESCO, notamment en Afrique, mais aussi en Amérique latine et en Europe.

Les politiques relatives à la science ouverte peuvent être définies comme un ensemble de lignes directrices, de règles, de réglementations, de lois, de principes ou d'orientations visant à mettre en pratique les valeurs et les principes de la science ouverte. En fournissant un cadre stratégique et une feuille de route pour la coordination des efforts, des ressources et des priorités concernant les pratiques de la science ouverte, les politiques relatives à la science ouverte jouent un rôle crucial en favorisant le changement culturel vers une science ouverte et en développant des systèmes de science, de technologie et d'innovation qui contribuent à rendre la recherche plus efficace, plus fiable et plus inclusive et à renforcer son impact et sa réponse aux besoins de la société.

Bien que les gouvernements nationaux dirigent la création des politiques et instruments de politique à l'échelle nationale, les politiques relatives à la science ouverte peuvent être élaborées par différents acteurs de la science ouverte dans le pays, y compris par des instituts de recherche, des bailleurs de fonds de la recherche ou des éditeurs scientifiques. Il est nécessaire de combler le vide politique et d'assurer l'alignement des politiques pertinentes sur les piliers de la science ouverte et sur les secteurs concernés, tels que l'enseignement supérieur, l'innovation et d'autres secteurs. Cela doit se faire à travers un effort public, transparent et concerté visant à exploiter l'expertise partagée pour les diverses actions et les divers acteurs impliqués dans l'élaboration de politiques et d'instruments de politique en matière de science ouverte.

À l'échelle nationale, un nombre croissant de pays possèdent des politiques qui portent sur au moins un aspect de la science ouverte. Celles-ci commencent généralement par des politiques sur le libre accès qui portent sur les publications ou les données de recherche (p. ex. Mexique, 2002 et 2014 ; Nouvelle-Zélande, 2010 ; Salvador, 2011 ; Espagne, 2011 ; Argentine, 2013 ; Pérou, 2013 ; Équateur, 2014 ; Inde, 2014 ; Pologne, 2015 ; Chypre, 2016 ; Allemagne, 2016 ; Lituanie, 2016 ;

Tchécoslovaquie, 2017 ; Norvège, 2017 ; Belgique, 2018 ; Éthiopie, 2019 ; Islande, 2020 ; Malte, 2021 ; Chili, 2022 ; États-Unis, 2022), avant de passer à une politique de science ouverte plus exhaustive (p. ex. Serbie, 2019 ; Finlande, 2020 ; Autriche, 2022 ; Colombie, 2022 ; Chypre, 2022 ; Afrique du Sud, 2022 ; Venezuela, Botswana, en cours de préparation), à un plan d'action national (Slovénie, 2015 et 2023 ; Pays-Bas, 2017 et 2021 ; Roumanie, 2018 ; Monténégro, 2020 ; Bulgarie, 2021 ; Canada, 2021 ; France, 2021 ; Italie, 2022 ; Ukraine, 2022 ; Irlande, 2022 ; Croatie, en cours d'élaboration), à une stratégie nationale (Albanie, 2017 ; Slovaquie, 2017 ; Danemark, 2018 ; Slovaquie, 2019 ; Lettonie, 2022 ; Roumanie, 2022 ; Espagne, 2023) ou à une feuille de route (Croatie, 2014 ; Lettonie, 2016 ; Canada, 2020 ; Lesotho, 2022 ; Côte d'Ivoire, Kenya, Lesotho, Namibie, Nigeria, Mozambique, Ouganda, Somalie, Tanzanie, en cours d'élaboration).

Plusieurs pays intègrent également les valeurs et les principes de la science ouverte dans leurs politiques existantes en matière de science, technologie et innovation (p. ex. Chine, 2018 ; Japon, 2020 ; Estonie, 2021 ; Ghana, 2023 ; Sierra Leone, 2022 ; Slovaquie, 2023 ; Cambodge, en cours d'élaboration), faisant ainsi en sorte que la science ouverte fasse partie intégrante de la science.

On note un intérêt croissant des organismes régionaux et infrarégionaux, en particulier en Afrique, pour l'harmonisation des initiatives relatives à la science ouverte à travers l'élaboration de cadres politiques infrarégionaux sur la science ouverte (p. ex. Union européenne ; Communauté de développement de l'Afrique australe ; Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest ; Commission d'Afrique de l'Est pour la science et la technologie) et des infrastructures partagées, tels que des nuages de science ouverte (p. ex. le European Open Science Cloud ou des réseaux de recherche et d'éducation (p. ex. West and Central African Research and Education Network African (WACREN) ; Arab States Research and Education Network (ASREN) ; Ubuntu Alliance).

Les efforts des gouvernements d'Amérique latine se sont concentrés sur le libre accès aux publications et, dans une moindre mesure, aux données de recherche, mais il existe une douzaine de déclarations internationales et une dizaine de déclarations régionales qui appellent à promouvoir une transition vers les principes de la science ouverte (Babini & Rovelli 2020, Commission européenne 2023). Il existe un mouvement naissant en faveur des dimensions collaboratives de la science ouverte. En Amérique latine et aux Caraïbes, l'accent est notamment mis sur l'approche des connaissances en tant que bien public. À cela s'ajoute un point de vue qui met l'accent sur la conception de politiques de science ouverte contextualisées non seulement dans les programmes mondiaux de recherche et de politique scientifique, mais aussi dans les besoins émergents des programmes locaux de recherche et de développement (voir, par exemple, la Déclaration de Panama sur la science ouverte de 2018).

Les politiques institutionnelles, et en particulier les mandats relatifs au libre accès, sont également en hausse, y compris les mandats d'organismes de financement et d'organismes et instituts de recherche qui demandent aux chercheurs ou aux éditeurs de mettre à disposition leurs publications scientifiques en libre accès, ou les y encouragent fortement. Entre 2010 et 2021, la majorité (78 %) des mandats et des politiques relatifs au libre accès indexés dans le Registry of Open Access Repository Mandates and

Politiques² ont été mis en place par des organismes de recherche (875 mandats), suivis de bailleurs de fonds de la science (84). La majorité (plus de 73 %) de ces mandats ont été élaborés en Europe occidentale et en Amérique du Nord.

Avec la prolifération des politiques, des mandats et des instruments de politique relatifs à la science ouverte, l'un des **principaux défis concerne l'alignement des politiques, des stratégies et des actions relatives à la science ouverte aux niveaux national et international, tout en respectant la diversité des approches de la science ouverte et des contextes nationaux.**

Un autre défi consiste à garantir une vaste consultation et une vaste participation du large éventail d'acteurs impliqués dans la science ouverte dans l'élaboration de politiques pertinentes et dans le suivi de leurs impacts sur la science et la société. En outre, il est important que tous les piliers de la science ouverte reçoivent la couverture politique qu'ils méritent et que l'élaboration des politiques relatives à la science ouverte tienne compte de tous les autres facteurs clés permettant un changement culturel vers une science ouverte.

Co-crédation d'un cadre commun de la science ouverte pour la Finlande

En Finlande, la science ouverte est encouragée à travers un modèle de coordination nationale, dans lequel l'ensemble de la communauté de la recherche participe à l'élaboration des objectifs nationaux, à la co-crédation des politiques et des recommandations et à la coordination de la mise en œuvre des politiques.

Le National Open Science and Research Coordination (<https://avointiede.fi/en>) est composé de plus de 380 experts actifs. Le réseau est organisé autour de quatre domaines, qui ont chacun un groupe d'experts : culture d'une érudition ouverte, données et méthodes ouvertes, libre accès aux publications savantes et ressources éducatives et pédagogiques ouvertes. Le travail est dirigé par le Groupe de pilotage national pour la science et la recherche ouvertes, au sein duquel tous les organismes clés de la communauté de la recherche finlandaise ont nommé des représentants. La coordination est assurée par un secrétariat (quatre employés), qui a pour mission de soutenir les organismes de recherche en promouvant l'élaboration de politiques, en soutenant la mise en œuvre de ces politiques et en assurant le suivi des développements de la science ouverte à l'échelle internationale.

Ces efforts s'inscrivent dans le cadre de la politique finlandaise en matière de science et de recherche ouvertes, qui comprend trois niveaux. Le niveau supérieur, la Déclaration de la science et de la recherche ouvertes pour la communauté de recherche finlandaise 2020–2025, contient la vision et la mission de la science et de la recherche ouvertes finlandaises et définit des objectifs pour chacun des quatre domaines. Les organismes et les individus peuvent signer la Déclaration et ainsi montrer leur engagement. Le second niveau est composé de quatre politiques, qui définissent plus en détail ce que la communauté de la recherche finlandaise devrait faire pour atteindre les objectifs des quatre domaines. Le troisième niveau comprend des recommandations de bonnes pratiques qui facilitent la réalisation des objectifs des politiques au niveau des organismes et des individus.

Les documents-cadres pour chaque niveau ont été créés grâce à un effort collectif par des groupes de travail avec une participation ouverte, soumis à une série de commentaires publics et acceptés par le groupe de pilotage. Un processus de suivi bisannuel garantit la mise en œuvre des objectifs et des actions des politiques. Les documents individuels du cadre politique seront actualisés régulièrement. Le cadre politique fournit une structure claire pour la promotion de la science ouverte, tandis que son processus de création collective garantit l'engagement de tous les acteurs clés.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter le secrétariat du National Open Science and Research Coordination de la Finlande

Élaboration d'une politique relative à la science ouverte en Afrique du Sud

À l'heure où nous rédigeons ce document, en 2023, l'Afrique travaille à l'élaboration d'une politique nationale relative à la science ouverte. Cette politique vise à faciliter l'égalité des chances au sein du système national de la science et de l'innovation par la démocratisation des connaissances et à améliorer les opportunités d'un développement socio-économique inclusif et viable sur le plan environnemental à travers la recherche scientifique.

L'adoption de principes de pratiques d'excellence, reposant sur un système sous-jacent de valeurs fondamentales, est jugée cruciale pour la bonne mise en œuvre de la politique de l'Afrique du Sud relative à la science ouverte. Cette politique s'inscrit dans le contexte plus large de la politique gouvernementale de développement socio-économique, en tenant compte des questions mondiales abordées dans le cadre des Objectifs de développement durable.

Le processus s'appuie sur des accords et des principes nationaux et internationaux, notamment FAIR, CARE, TRUST, flexibilité, viabilité opérationnelle et financière et « aussi ouvert que possible, aussi fermé que nécessaire ». La mise en œuvre de ces principes directeurs se fondera sur les valeurs fondamentales suivantes :

- qualité et intégrité : le système de la science ouverte doit permettre l'enracinement d'une recherche de qualité en facilitant la transparence, l'examen, la critique et la reproductibilité, tout en maintenant les normes d'intégrité les plus élevées parmi ses acteurs ;
- équité, égalité et bénéfice collectif : toutes les parties prenantes doivent avoir une possibilité équitable d'accéder à la science ouverte, d'y contribuer et d'en bénéficier ; et
- diversité et inclusion : le système de la science ouverte doit promouvoir les principes de collaboration, de participation et d'inclusion parmi les participants à l'entreprise de recherche sud-africaine.

Le processus d'élaboration du cadre et de la politique est consultatif, dirigé par un comité de pilotage représentant les principales parties prenantes dans la communauté de la recherche sud-africaine (17 membres issus de différents ministères, conseils, universités, etc.) et des groupes de travail convoqués par le ministère de la Science et de l'Innovation. Le processus inclut deux cycles de participation ouverte et de commentaires du public. Une ébauche de cadre a été élaborée et sera présentée au conseil des ministres, puis approuvée par le parlement. La politique prévoit la création d'un comité de suivi.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Nokuthula Mchunu (National Research Foundation, Afrique du Sud)

Les Pays-Bas utilisent leur politique pour ouvrir la science à la société

Aux Pays-Bas, une orientation politique nationale globale en matière de science ouverte a été élaborée en collaboration avec des acteurs clés du paysage scientifique, en commençant par le Plan national pour la science ouverte en 2017 et en évoluant vers le Programme national pour la science ouverte (National Programme for Open Science, NPOS) en 2019. Le NPOS a reçu des financements annuels pour la coordination de la science ouverte de la part du ministère de l'Éducation, de la Culture et de la Science et de l'Association des universités de recherche.

Des praticiens de la science citoyenne ont formé un groupe de travail en 2020, dans le cadre d'une initiative ascendante visant à intégrer la science citoyenne dans le NPOS, comme l'un des principaux piliers aux côtés des données FAIR et du libre accès. La science citoyenne est ainsi devenue une troisième ligne de programme au sein du NPOS en 2021 et le premier réseau national pour la science citoyenne a été lancé en 2022.

Une perspective plus ambitieuse de la science ouverte a pris forme au cours de l'année 2021 en réponse à la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte, avec dès le début des contributions clés de la communauté de recherche élargie. Les objectifs stratégiques et les ambitions du NPOS à l'horizon 2030 (sur lesquels 78 institutions, réseaux, communautés et individus ont fait des commentaires par le biais d'un processus de consultation ouverte) ont été alignés sur la Recommandation, le premier objectif étant : « Une étroite collaboration entre les établissements scientifiques, le gouvernement, l'industrie et les citoyens pour renforcer la position internationale de la science néerlandaise et optimiser le processus de création, de partage et de communication des connaissances au profit de la société ».

Par le biais de ce processus consultatif ouvert, le NPOS a élaboré un agenda évolutif pour réaliser l'ambition du NPOS à l'horizon 2030, incluant la ligne d'action « Vers une participation de la société et une science citoyenne ». Ensemble, ces résultats du NPOS guideront les investissements dans la science ouverte aux Pays-Bas.

En juin 2022, le Ministère de l'Éducation, de la Culture et de la Science a annoncé que 20 millions d'euros seraient alloués à l'ouverture de la science chaque année de 2023 à 2033, avec un soutien explicite de la participation multipartite dans la chaîne des connaissances, des pratiques de recherche ascendantes qui s'attaquent aux problèmes de société et des collaborations participatives entre les acteurs scientifiques et sociétaux.

Le Conseil de la recherche néerlandais a été chargé de superviser l'investissement de ce financement d'impulsion dans la science ouverte, par l'intermédiaire d'un organe de gouvernance interne baptisé « Open Science NL », sur la base du document d'ambition et de l'agenda évolutif du NPOS.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Margaret Gold (université de Leiden) ou Frederike Schmitz (Conseil de la recherche néerlandais)

Le CERN reconnaît la science ouverte comme l'un de ses principes directeurs

Les valeurs fondamentales du Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (CERN) incluent de rendre la recherche ouverte et accessible à tous. En septembre 2022, le CERN a approuvé une nouvelle politique relative à la science ouverte au sein de l'Organisation, prenant effet immédiatement. Cette politique vise à rendre toutes les recherches du CERN entièrement accessibles, inclusives, démocratiques et transparentes, pour les autres chercheurs et la société en général.

Un site Internet dédié (<https://openscience.cern/>) expliquant toutes les initiatives du CERN en matière de science ouverte a été publié parallèlement au document de politique. Il est prévu d'actualiser la politique tous les deux ans.

La politique du CERN relative à la science ouverte (2022) couvre tous les éléments de la science ouverte pertinents pour le CERN. Cela inclut, en particulier, le libre accès aux publications, aux données, aux logiciels et au matériel de recherche, ainsi que l'intégrité de la recherche, les infrastructures, l'éducation et les activités de sensibilisation qui soutiennent ou permettent les pratiques de la science ouverte.

La politique a été élaborée par le Groupe de travail stratégique sur la science ouverte (Open Science Strategy Working Group, OSWG), qui inclut des membres de tous les services du CERN. S'appuyant sur les initiatives ascendantes existantes, le groupe de travail a conçu des lignes directrices exhaustives à l'attention de la communauté CERN sur le partage de ses recherches au sein d'un nouveau cadre régissant la science ouverte. L'OSWG, qui fait aujourd'hui office de principal organe de supervision de la science ouverte au sein de l'organisation, suite au Plan de mise en œuvre (CERN 2023), est chargé de rédiger un rapport bisannuel.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Kamran Naim (CERN)

Le suivi des impacts, y compris des conséquences involontaires des pratiques de la science ouverte

Bien que la science ouverte offre de nombreux avantages, son adoption peut s'accompagner de conséquences involontaires. Il est capital d'être conscient de ces difficultés et d'y remédier de manière proactive pour garantir une mise en œuvre responsable et efficace des pratiques de la science ouverte.

Voici quelques exemples de conséquences involontaires de la science ouverte les plus fréquemment constatées :

- le transfert des coûts des lecteurs aux auteurs (ou des abonnés aux bailleurs de fonds) par le biais d'une publication en libre accès utilisant des frais de publication, créant de nouveaux obstacles financiers pour les chercheurs individuels. D'autres modèles permettant de répartir les coûts sur l'ensemble du système scientifique se développent.
- une hausse des comportements prédateurs qui se présentent comme des solutions de science ouverte. Bien qu'elles ne soient pas propres à la science ouverte, certaines pratiques douteuses ou frauduleuses profitent de la monétisation et de la commercialisation des recherches universitaires.
- une confusion autour de la propriété et de la gestion de la propriété intellectuelle dans un contexte de science ouverte, y

compris des utilisations abusives potentielles, telles que l'utilisation abusive involontaire ou l'utilisation commerciale non autorisée de connaissances scientifiques ouvertes. La gestion des droits de propriété intellectuelle permet aux créateurs de définir la façon dont leurs travaux peuvent être utilisés ou partagés, mais des tensions et des préoccupations concernant les utilisations abusives et l'interprétation des régimes de PI ont des conséquences directes sur les pratiques de la science ouverte (voir l'**Encadré 1.3**).

En l'absence de solutions proactives, ces conséquences involontaires peuvent exacerber les inégalités d'accès aux connaissances scientifiques et aux bienfaits de la science, accroître les écarts en matière de science, de technologie et d'innovation entre les pays et au sein de ces derniers, renforcer la vulnérabilité et la marginalisation des personnes déjà défavorisées et marginalisées au sein de la communauté scientifique traditionnelle et en dehors.

Un nombre croissant d'actions collectives et d'efforts collaboratifs sont menés pour remédier aux conséquences involontaires des pratiques de la science ouverte.

Des publications dirigées par des chercheurs qui utilisent des infrastructures communautaires

Pour couvrir les coûts des services de publication sans les facturer aux lecteurs, de nombreux éditeurs ont introduit des frais de publication. Au moins 30 % des articles scientifiques en libre accès ont été publiés avec le paiement de frais de publication (voir **Figure 2.6**). Le coût moyen par article en libre accès était d'environ 1 203 dollars en 2020, contre 180 dollars en 2019 (Crawford 2021), certaines revues facturant aujourd'hui des milliers de dollars pour une seule publication en libre accès.

Les investissements collaboratifs dans des architectures de publication partagées peuvent au contraire être utilisés pour produire des publications en libre accès sans facturer de frais aux auteurs ou aux lecteurs ; le modèle de libre accès baptisé Diamant a été mis en place dans plusieurs pays (Bosman et al. 2021). Plusieurs parties prenantes internationales clés proposent un libre accès Diamant en tant que mécanisme dominant pour les publications scientifiques mondiales, supprimant ainsi certains obstacles à la recherche ouverte.

En Amérique latine, les publications scientifiques relèvent traditionnellement du secteur universitaire, et non des éditeurs commerciaux. Les universités sont des chefs de file dans la fourniture de services d'édition, adoptant la transition numérique et publiant gratuitement pour les auteurs et les lecteurs. Dans certains cas, des investissements distribués, provenant notamment d'acteurs nationaux et internationaux, sont exploités pour étendre les avantages. Les acteurs incluent Latindex, Redalyc, Scielo et La Referencia. Depuis sa création en 1996, Latindex a été un pionnier du libre accès, tandis que Redalyc s'est engagé à soutenir uniquement le libre accès non commercial.

Les systèmes de publication et de communication actuels ne facilitent pas le suivi des frais de publication ni des autres frais associés aux diverses options d'accès, ce qui entrave la compréhension des ramifications. Pour y remédier, l'initiative [OpenAPC](#) publie des ensembles de données sur les frais payés pour les articles de revues en libre accès par les universités et les instituts de recherche dans le cadre d'une licence appelée Open Database License. En 2020, plus de 38 millions d'euros ont été dépensés pour publier 21 410 articles par les 360 institutions indexées représentant l'Europe (354), l'Amérique du Nord (7) et l'Asie occidentale (1). Des analyses individuelles fournissent des données supplémentaires : en Colombie, 740 000 de dollars USD ont été dépensés en frais de publication en 2019, soit environ vingt fois plus qu'en 2009, avec une augmentation de 208 % des frais moyens par article (Pallares et al. 2022). Plus de 31 millions de dollars USD ont été dépensés en frais de publication commerciaux entre 2013 et 2020 pour des publications (co-) rédigées par des chercheurs argentins (Vélez Cuartas et al. 2022).

Dans le cadre des modèles « fermés », les institutions dépensent déjà de l'argent pour les publications scientifiques. Assurer une transition de ces fonds, comme les frais d'abonnement, pour soutenir des mécanismes de publication en libre accès sans frais pour les lecteurs et les auteurs pourrait soutenir pleinement une orientation mondiale vers des publications en libre accès, avec des économies potentielles à la clé (Schimmer et al. 2015).

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Ana María Cetto (Université nationale autonome du Mexique) et Laura Rovelli (CLACSO)

Protéger les chercheurs contre les comportements prédateurs

Le secteur de la recherche est vulnérable à une prédation commerciale manifeste, avec de graves conséquences pour l'entreprise de recherche mondiale. Motivés par le profit plutôt que par l'érudition, les comportements prédateurs vont de la fraude pure et simple aux pratiques douteuses et peuvent inclure des revues et conférences prédatrices, la falsification de preuves expérimentales, de fausses qualifications, certificats et récompenses ainsi que des serveurs de prépublication prédateurs.

Les trois principaux moteurs des comportements prédateurs comprennent la monétisation et la commercialisation des résultats de la recherche universitaire, le caractère « publier ou périr » (la quantité plutôt que la qualité) des systèmes d'évaluation de la recherche partout dans le monde et les déficiences des systèmes d'évaluation par les pairs. Tous les types d'organismes de publication et de conférence, qu'il s'agisse d'éditeurs traditionnels réputés et établis ou de nouveaux éditeurs en libre accès, peuvent potentiellement se livrer à des pratiques prédatrices contraires à l'éthique, n'importe où dans le monde.

Tous les acteurs et toutes les parties prenantes ont le devoir de promouvoir une discussion ouverte, inclusive et mondiale sur la façon d'assurer la transition vers des modèles scientifiques plus durables et moins motivés par le profit, y compris de concevoir des alternatives aux modèles qui imposent des frais aux auteurs ou des frais de publication/de présentation pour couvrir les coûts associés aux publications et aux conférences universitaires.

Une plus grande sensibilisation et un renforcement des capacités atténuent également les risques. L'action institutionnelle et internationale visant à réformer l'évaluation de la recherche contribue également à protéger les chercheurs et les communautés contre les pressions qui augmentent leur vulnérabilité aux comportements prédateurs.

Basé sur « Reconnaître les revues et conférences scientifiques prédatrices », qui fait partie de la Boîte à outils de l'UNESCO sur une science ouverte. Élaboré en collaboration avec l'étude de l'Interacademy Partnership (IAP), accessible sur <https://www.interacademies.org/publication/predatory-practices-summary-French>

Des investissements adéquats

La science requiert des investissements pour prospérer. Les pays se sont engagés à renforcer les investissements dans leurs systèmes scientifiques dans le cadre des Objectifs de développement durable (ODD) et à assurer un suivi de leurs progrès avec l'indicateur ODD 9.5.1 sur les dépenses de recherche-développement en proportion du produit intérieur brut. La Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte encourage également les États membres à faire un effort pour consacrer au minimum 1 % du produit intérieur brut (PIB) national à la recherche-développement : quatre pays sur cinq consacrent encore moins de 1 % de leur PIB à la recherche-développement (UNESCO 2021).

Les coûts de participation à la science ouverte diffèrent selon les acteurs et sont inégaux à travers le monde, tout comme les coûts de la réalisation de la science, quelle qu'elle soit. Les premières tentatives de suivi de la situation et des tendances des investissements dans la science ouverte ont montré l'opacité des flux financiers existants dans les systèmes scientifiques. Il est difficile de mesurer les coûts et il existe peu de systèmes d'indicateurs utilisés. Les rapports publics comparables démontrant les flux financiers dans les systèmes de la science ouverte sont limités, pour ce qui est en particulier des pratiques de la science ouverte autres que le libre accès aux publications ou le partage des données de recherche ouvertes.

Malgré le peu de données sur les investissements requis ou adoptés en matière de science ouverte, il existe suffisamment d'informations pour comprendre que les pratiques de la science ouverte impliquent des coûts, même si ces coûts peuvent être inférieurs aux coûts à court ou à long terme de la science conventionnelle.

Cependant, tous les coûts liés à la mise en place de la science ouverte ne nécessitent pas de financements supplémentaires. Diverses pratiques de la science ouverte peuvent être mises en œuvre en réaffectant les fonds au sein des cadres de financement existants, par exemple en adoptant des collaborations et en promouvant l'utilisation de ressources ouvertes et d'infrastructures ouvertes partagées.

Les estimations basées sur l'efficacité et l'habilitation laissent entendre que la science ouverte peut permettre d'économiser sur les coûts ou offrir des avantages économiques se chiffrant en millions d'unités monétaires par an (Fell 2019). La Commission européenne (2018b) a par exemple constaté que l'absence de données de recherche FAIR³ coûte à l'économie européenne au moins 10,2 milliards d'euros chaque année et que des données ouvertes pourraient offrir 11,7 à 22,1 milliards d'euros d'avantages économiques par an à l'Europe. Une évaluation du secteur australien de la recherche a estimé que l'adoption d'identifiants permanents permettrait d'économiser 38 000 jours-personnes et 84 millions de dollars australiens par an (Brown et al. 2022). Le matériel

³ Les principes relatifs aux données FAIR visent à améliorer la facilité à trouver, l'accessibilité, l'interopérabilité et la réutilisation (Findability, Accessibility, Interoperability, and Re-use) des ressources numériques. Voir : <https://www.go-fair.org/fair-principles/>

scientifique ouvert peut permettre d'économiser jusqu'à 87 % des coûts par rapport aux outils exclusifs (Pearce 2020).

Les bailleurs de fonds de la science ont un rôle important à jouer dans le soutien des pratiques ouvertes, notamment en établissant ou en transmettant des exigences politiques et en établissant un lien avec la politique pour créer un environnement favorable qui soutient ou exige l'utilisation de pratiques de la science ouverte.

Les pratiques de la science ouverte élargissent également les possibilités de financement de la science qui répondent aux besoins prioritaires d'une communauté donnée. Le financement participatif s'impose de plus en plus comme une ressource pour les chercheurs, avec une importance

particulière pour les scientifiques qui travaillent en dehors des instituts, comme les chercheurs retraités ou les communautés de la science citoyenne.

Les principales difficultés concernant le financement adéquat de la science ouverte incluent la limitation des ressources, la sensibilisation et la capacité des bailleurs de fonds à façonner des accords et des pratiques qui permettent la science ouverte, les mécanismes de financement qui perpétuent les structures de pouvoir existantes et des mécanismes de contrôle inadéquats pour suivre les investissements.

Faire évoluer les pratiques de financement pour favoriser la science ouverte : l'Open Research Funders Group

Les bailleurs de fonds de la recherche peuvent intervenir pour rendre les processus d'octroi de subventions et les résultats de la recherche qui en découlent plus ouverts, plus transparents et plus inclusifs.

L'Open Research Funders Group (ORFG, <https://www.orfg.org>) est un partenariat regroupant une bonne vingtaine d'organisations philanthropiques engagées dans le partage ouvert des résultats de la recherche. L'ORFG agit en tant que communauté de pratique pour aider les bailleurs de fonds privés à élaborer, mettre en œuvre, superviser et faire progresser des stratégies qui accélèrent l'accès aux recherches financées, y compris aux articles et aux données. Qui plus est, les membres de l'ORFG collaborent pour étudier la façon dont la science ouverte recoupe et amplifie les efforts visant à améliorer à la fois la philanthropie et la société, y compris l'engagement civique dans la science, l'équité et l'inclusion et l'élaboration de politiques fondées sur des données probantes.

Les ressources et les programmes créés par l'ORFG incluent :

- la Policy Clause Bank (<http://dx.doi.org/10.17605/OSF.IO/7SH6K>), qui inclut un langage testé sur le terrain pour les politiques couvrant différents résultats de recherche et pratiques de partage, et le Policy Generator (<https://forms.gle/tbGctHc1sL1Q4eur9>), une ressource interactive pour la rédaction d'un langage de politique de science ouverte sur mesure ;
- des recommandations stratégiques sur le partage des données (McKiernan & Tananbaum 2023) et des logiciels (McKiernan et al. 2023) pour les bailleurs de fonds ; et
- des interventions en matière d'octroi de subventions (<https://www.openandequitable.org/resources>) pour la mise en place de programmes de financement plus équitables, plus inclusifs et plus transparents.

L'ORFG joue également un rôle moteur dans d'autres initiatives telles que l'Alliance for Open Scholarship (All4OS, <https://www.all4os.org/>) et la Higher Education Leadership Initiative for Open Scholarship (HELIOS, <https://www.heliosopen.org/>).

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Eunice Mercado-Lara et Erin McKiernan (ORFG)

Intégration de la science ouverte dans toutes les recherches financées par la Commission européenne

La Commission européenne s'est fermement engagée à promouvoir la science ouverte comme *modus operandi* pour tous les chercheurs en Europe.

En 2014, elle a rendu obligatoire le libre accès aux publications scientifiques pour tous les projets de recherche et d'innovation financés dans le cadre du programme Horizon 2020, le programme de financement de la recherche et de l'innovation de l'Union européenne pour la période 2014-2020 (disposant d'un budget de près de 80 milliards d'euros). En outre, des appels à propositions spécifiques du programme Horizon 2020 ont directement abordé les défis d'une science ouverte responsable et du partage des données de recherche, y compris le libre accès, les points de vue de l'éthique et de l'intégrité, la science citoyenne, la communication scientifique et le développement de l'European Open Science Cloud.

Pour la période 2021-2027, la Commission européenne a élaboré une politique exhaustive sur la science ouverte et a élargi l'éventail de mesures soutenant l'adoption de pratiques de la science ouverte par le biais du programme Horizon Europe (disposant d'un budget de près de 100 milliards d'euros). La science ouverte est intégrée dans le système d'évaluation de Horizon Europe, tant dans les critères d'« Excellence » (qualité des pratiques de la science ouverte et de la gestion des données) que dans les critères de « Qualité et efficacité de la mise en œuvre ». Une distinction est faite entre les pratiques obligatoires et celles qui sont recommandées, garantissant ainsi une conformité minimale tout en encourageant les bénéficiaires à intégrer des bonnes pratiques supplémentaires. Les dispositions juridiques des conventions de subvention sont également utilisées pour renforcer les droits et les responsabilités en matière de libre accès. Plusieurs appels à propositions du programme Horizon Europe continuent à faire progresser les connaissances sur les politiques et les pratiques de la science ouverte, les outils et les lignes directrices, les infrastructures et les services de soutien, ainsi que leur adoption.

Les infrastructures de la science ouverte financées par la Commission européenne incluent notamment :

- Le European Open Science Cloud (EOSC, <https://eosc-portal.eu/>), prototypé depuis 2018 en tant qu'environnement fédéré d'infrastructures de recherche existantes en Europe. Cet environnement, qui est progressivement construit comme un bien public, vise à soutenir le cycle de vie complet des données pour la recherche scientifique en fournissant un accès transparent aux données et services FAIR (faciles à trouver, accessibles, interopérables et réutilisables) pour la science.
- Open Research Europe (ORE), une plateforme de publication en libre accès et librement évaluée par les pairs. L'utilisation d'ORE n'est pas obligatoire pour les projets de recherche financés par l'UE, mais permet de se conformer automatiquement aux exigences de libre accès d'Horizon Europe, ainsi qu'aux pratiques recommandées en matière d'examen par les pairs et de partage précoce, sans frais pour les auteurs.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Dejan Dvorsek (Commission européenne) et Natalia Manola (OpenAIRE)

Caractériser les infrastructures de la science ouverte en vue d'un financement prioritaire

Beaucoup de ceux qui développent des solutions innovantes deviennent par inadvertance des agents de maintenance, en investissant leur temps et leurs propres ressources. Les coûts de fourniture et d'entretien des services d'infrastructure augmentent souvent au fur et à mesure que l'utilisation s'accroît. Le financement de projets à court terme est essentiel au fonctionnement actuel des infrastructures de la science ouverte, mais il ne constitue pas la solution la plus durable et la plus stable à long terme.

Une répartition équitable des responsabilités pour financer des infrastructures de la science ouverte essentielles est conforme aux valeurs et aux principes de la science ouverte. Certains groupes réunissent déjà les informations nécessaires aux décideurs politiques et aux investisseurs potentiels. C'est le cas notamment de la Global Sustainability Coalition for Open Science Services (SCOSS, formée en 2017, <https://scoss.org/>) et d'Invest in Open Infrastructure (IOI, formé en 2018, <https://investinopen.org/>).

SCOSS fournit un cadre coordonné de partage des coûts qui permettra à la communauté de la science ouverte de soutenir les services non commerciaux dont elle dépend, permettant ainsi aux institutions concernées de participer au financement direct et immédiat des infrastructures essentielles. À ce jour, 11 infrastructures ont été financées, avec plus de 6 millions de dollars USD de fonds promis par plus de 335 institutions en juin 2023. Chaque année, la coalition invite les services de science ouverte non commerciaux à se porter candidats, en suivant des critères d'évaluation définis.

IOI s'efforce d'accroître les investissements dans les infrastructures ouvertes et leur adoption pour favoriser un accès et une participation équitables à la recherche et pour fournir des recommandations ciblées fondées sur des données probantes, ainsi qu'un soutien aux institutions et aux bailleurs de fonds des infrastructures ouvertes. IOI a créé un catalogue de services d'infrastructures ouvertes pour normaliser les informations sur les services d'infrastructure ouverts de base, dans le but de l'étendre à 70 services d'ici à décembre 2023. L'Open Infrastructure Fund a débuté en 2022 par un sommet sur le financement participatif afin de déterminer les thèmes prioritaires pour l'allocation, avec 60 % des fonds réservés aux projets dans les économies à revenu faible ou intermédiaire. Le Fonds de l'IOI, qui sera lancé en 2024, s'attachera à favoriser l'adoption des infrastructures ouvertes à travers des financements communautaires.

Pour de plus amples informations, veuillez contacter Vanessa Proudman (SPARC Europe) et Sarah Lang (Invest in Open)

CHAPITRE

4

CONCLUSION ET ÉTAPES SUIVANTES

Résumé

La pratique de la science ouverte progresse à l'échelle mondiale, mais de manière inégale. Les progrès varient selon les disciplines, les acteurs et les pays. Les constatations faites dans ce document illustrent le besoin d'une action mondiale et d'une évaluation collective conformes aux valeurs et aux principes de la science ouverte, dans un esprit de respect mutuel et de collaboration.

Entre autres avantages, la science ouverte peut renforcer la confiance dans la science, en promouvant la justice et l'inclusion, en impliquant la société et en diversifiant les contributeurs. Des obstacles subsistent cependant, notamment l'accès limité aux infrastructures, des mesures incitatives contradictoires et une résistance face à la transformation culturelle nécessaire.

Une collaboration internationale est essentielle pour générer un environnement propice à la science ouverte, qu'il s'agisse de contextes à faibles ou à fortes ressources. Les sept domaines d'action énoncés dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte fournissent un cadre structurel pour la transformation de la science. Ces actions incluent la promotion d'une culture de la science ouverte, l'instauration d'un environnement politique favorable, un investissement dans les ressources humaines et financières, un investissement dans les infrastructures, le développement des capacités individuelles et institutionnelles, la promotion de l'innovation dans l'ensemble du cycle de recherche et la promotion des collaborations internationales dans le domaine de la science ouverte.

La science ouverte doit continuer à s'adapter à l'évolution des technologies, des besoins de la société et des avancées scientifiques. Ce n'est qu'en s'appuyant sur des valeurs et des principes communs que le passage à la science ouverte débouchera sur un paysage de la recherche plus inclusif, plus collaboratif et plus efficace, favorisant les percées scientifiques tout en garantissant l'utilisation et la diffusion responsables des connaissances au profit de tous.

Conclusion et étapes suivantes

La pratique de la science ouverte progresse dans divers contextes à travers le monde. Ces efforts sont d'autant plus efficaces qu'ils sont fondés sur le respect mutuel et l'engagement en faveur d'une culture d'ouverture, de collaboration et de dialogue basée sur des valeurs et des principes communs. Il est essentiel de tenir compte des personnes impliquées dans la définition des normes et des pratiques afin d'éviter de perpétuer les inégalités dans les systèmes scientifiques actuels, même si des progrès sont réalisés en matière d'ouverture.

La confiance dans la science est fondamentale pour que celle-ci puisse jouer pleinement son rôle dans la société moderne. Les pratiques de la science ouverte sont associées à une plus grande confiance dans la science (Rosman et al. 2022). La confiance peut être développée en renforçant la justice et l'inclusion, des facteurs qui jouent un rôle central dans une science ouverte mondiale et équitable (Sulik 2022). L'implication de la société dans la science ouverte et l'instauration d'un dialogue entre les systèmes de connaissances peuvent renforcer la confiance dans la science et favoriser un sentiment d'appropriation et de confiance dans les résultats de la recherche.

La diffusion d'informations scientifiques par le biais du journalisme et des médias scientifiques, de la vulgarisation scientifique, de conférences ouvertes et de diverses communications sur les réseaux sociaux renforce la confiance du public dans la science tout en augmentant l'engagement. Davantage d'efforts pourraient être consacrés à évaluer l'étendue et l'impact des communications autres que les publications scientifiques conventionnelles et à impliquer des acteurs au-delà de la communauté scientifique conventionnelle.

L'implication d'acteurs extérieurs à la communauté scientifique conventionnelle dans des initiatives de science ouverte pourrait améliorer la diversité et la qualité des résultats scientifiques. Dans le même temps, il est nécessaire de traiter les questions d'éthique liées à la science ouverte, concernant par exemple la confidentialité et la sécurité des données et les moyens appropriés de collaborer avec les peuples autochtones et les communautés locales.

En dépit des avancées remarquables accomplies dans la promotion de la science ouverte, plusieurs obstacles empêchent sa mise en œuvre à grande échelle. Ceux-ci incluent les problèmes liés à l'absence d'infrastructures et de ressources appropriées, de mesures incitatives pour les chercheurs et les autres acteurs de la science ouverte, ainsi que la résistance culturelle au changement. Les décideurs politiques et les parties prenantes doivent collaborer pour surmonter ces obstacles et créer un environnement propice au développement de la science ouverte.

L'instauration d'un environnement propice requiert une coordination entre les différentes parties prenantes, y compris les décideurs politiques, les chercheurs et les autres détenteurs de savoirs, ainsi que les organisations de la société civile (voir la **Figure 1.4**), pour déterminer les différents besoins et priorités et œuvrer de manière collaborative à l'élaboration de politiques et de réglementations qui soutiennent la science ouverte.

Compte tenu de la croissance rapide des initiatives de science ouverte, la collaboration internationale et l'échange de connaissances entre les scientifiques et les autres détenteurs de savoirs, entre les secteurs et entre les pays, sont fondamentaux pour des initiatives de science ouverte significatives et équitables. Des collaborations, y compris entre les pays du Sud et une collaboration triangulaire, qui facilitent le partage des connaissances et les partenariats de recherche internationaux, y compris des partenariats visant à concevoir conjointement la recherche et à co-crée des connaissances, peuvent favoriser le partage des découvertes scientifiques par-delà les frontières pour accélérer les progrès scientifiques et relever collectivement les défis mondiaux. La collaboration internationale et multipartite peut être un moteur essentiel pour favoriser la science ouverte, dans des contextes où les ressources sont faibles ou élevées.

Pour atteindre les objectifs fixés dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, il est recommandé aux États membres d'agir simultanément dans sept domaines, conformément au droit international et en tenant compte de leurs cadres politiques, administratifs et juridiques individuels. Les sept domaines incluent la promotion d'une culture de la science ouverte, l'instauration d'un environnement politique favorable, un investissement dans les ressources humaines et financières, un investissement dans les infrastructures, le développement des capacités individuelles et institutionnelles, la promotion de l'innovation dans l'ensemble du cycle de recherche et la promotion des collaborations internationales dans le domaine de la science ouverte.

Comme l'ont montré les exemples présentés dans ce document, des actions dans les sept domaines prioritaires sont en cours dans toutes les régions géographiques, impliquant et initiées par divers acteurs de la science ouverte. Toutefois, le rythme, l'efficacité et les impacts de ces actions varient considérablement et les progrès globaux dans la mise en œuvre des pratiques de la science ouverte sont inégaux entre les disciplines et les pays.

Les gouvernements et les organismes de financement commencent à élaborer des cadres politiques et réglementaires relatifs à la science ouverte. Pour être aussi efficaces que possible, ces politiques doivent définir les avantages et les attentes de tous les acteurs (individus et institutions) impliqués dans les pratiques de la science ouverte, dans tous les piliers de la science ouverte, allant du libre accès aux connaissances scientifiques et aux infrastructures partagées à la participation des acteurs de la société et au dialogue avec les autres détenteurs de savoirs. La Recommandation sur une science ouverte de 2021 sert de cadre propice à une action collective.

En faisant mieux connaître les avantages et les pratiques de la science ouverte, nous pouvons favoriser l'émergence d'une nouvelle génération de chercheurs qui apprécient l'ouverture et la collaboration, ainsi que d'une société qui attend la même chose et la facilite. De plus en plus de coalitions et de communautés centrées sur la science ouverte voient le jour, développant une compréhension commune et des vocabulaires ou des approches gérés par la communauté. Une définition commune de la science ouverte, de ses caractéristiques et de ses objectifs est fondamentale pour bon nombre des initiatives de collaboration requises

pour transformer le système mondial de la science. Avec la sensibilisation croissante à la science ouverte (**Encadré 4.1**), le rythme et l'ampleur de la transformation pourraient augmenter. Le partage des connaissances et l'échange des pratiques d'excellence entre les pays et les régions peuvent être facilités pour tirer des enseignements des initiatives de science ouverte fructueuses et éviter les pièges potentiels.

Le renforcement des capacités reste une priorité dans les différentes régions, disciplines et communautés. Des investissements coordonnés dans le développement et le maintien de solides infrastructures et services visant à soutenir les pratiques de la science ouverte sont essentiels pour faire en sorte que des ressources et une assistance technique adéquates soient disponibles, y compris pour lutter contre les inégalités d'accès.

Encadré 4.1 Le débat grandissant concernant la science ouverte

La science ouverte prend de l'ampleur dans le monde entier, s'appuyant sur des décennies d'action dans certaines régions. Compte tenu des diverses manifestations de la science ouverte en fonction des priorités locales, une action coordonnée et mondiale a été soutenue par l'élaboration d'une définition commune, créée dans le cadre du texte négocié de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021.

Les caractérisations des différents aspects techniques de la science ouverte continuent d'évoluer. Des glossaires partagés, communautaires et multilingues des termes et concepts de la science ouverte ont été élaborés, comme ceux du Framework for Open and Reproducible Research Training (<https://fortt.org/glossary/>; Parsons et al. 2022) et de l'Institut de l'information scientifique et technique (<https://skosmos.lotterre.fr/TSO>).

Des dizaines de milliers d'articles scientifiques portant sur la science ouverte ont été publiés chaque année pendant la majeure partie de la dernière décennie, bien au-delà du « seuil de cognition » humain qui permet aux scientifiques de se tenir au courant des derniers développements (Wang 2019). La Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021 a elle-même été citée dans plus de 200 articles indexés. À mesure que la conceptualisation et le vocabulaire de la science ouverte se développent, la science de la science ouverte doit également évoluer en réponse.

Il est urgent d'adopter un cadre d'évaluation commun, pour les chercheurs individuels comme pour les institutions et les niveaux nationaux, pour opérer une transition rapide et juste vers la science ouverte. Des moyens innovants et concrets de reconnaître et de récompenser les chercheurs et les institutions qui adoptent activement la science ouverte sont nécessaires, pour s'adapter aux divers contextes locaux. Les organismes de financement et les institutions devraient en particulier tenir compte des initiatives de science ouverte dans les évaluations des subventions et la progression de carrière.

La communauté mondiale œuvre au développement et à l'adoption de moyens de mesurer l'impact des pratiques de la science ouverte et d'évaluer les progrès et l'impact de la mise en œuvre de la science ouverte tant à l'échelle mondiale que nationale. Des évaluations fondées sur des données probantes sont nécessaires pour affiner les politiques et les stratégies.

La science ouverte est un concept évolutif et sa mise en œuvre doit s'adapter aux nouvelles technologies, aux besoins de la société et aux avancées scientifiques. La communauté mondiale a beaucoup à gagner à rester attentive et réceptive aux innovations qui s'alignent sur les valeurs fondamentales d'ouverture et de transparence.

Encadré 4.2 Les partenariats de l'UNESCO sur la science ouverte

Afin de garantir un processus multipartite transparent, inclusif et accessible pour alimenter un cadre mondial dynamique pour la science ouverte dans le contexte de la mise en œuvre de la Recommandation sur une science ouverte de 2021, l'UNESCO a mobilisé des experts et des parties prenantes à travers les différentes régions. Plus de 70 partenaires collaborent actuellement avec l'UNESCO afin de fournir des recommandations techniques pour la mise en œuvre de la Recommandation. Ces efforts se sont concentrés sur sept domaines d'action définis dans la Recommandation, avec un soutien apporté aux États membres en matière de sensibilisation à la science ouverte, de renforcement des capacités, d'élaboration de politiques, de création de réseaux et de partenariats.

Plus de 700 experts participent actuellement aux travaux des groupes de travail sur la science ouverte (<https://www.unesco.org/en/open-science/implementation#open-science-working-groups>). Ces groupes se réunissent régulièrement pour discuter des cinq domaines à fort impact qui ont été jugés critiques pour la mise en place de la science ouverte à l'échelle mondiale, à savoir : élaboration de politiques, renforcement des capacités, infrastructures, financement et mesures incitatives, et suivi de la science ouverte.

Grâce au travail du Comité mondial de pilotage de la science ouverte (<https://www.unesco.org/en/open-science/implementation#open-science-steering-committee>), des groupes de travail sur la science ouverte et aux contributions de nombreux partenaires, une série de fiches d'information, de briefings, de listes récapitulatives, de guides et d'index de la Boîte à outils de l'UNESCO sur une science ouverte ont été élaborés pour aider les États membres à sensibiliser à la science ouverte et à relever les défis du renforcement des capacités, de l'élaboration de politiques, du financement et des infrastructures pour la science ouverte. Ces partenaires soutiennent également l'élaboration d'un cadre de suivi, en identifiant un socle de compétences fondamentales et en partageant des pratiques d'excellence et les enseignements tirés dans divers contextes.

L'un des grands atouts du travail ouvert est la rapidité avec laquelle il est possible d'obtenir des résultats de qualité fondés sur une participation diversifiée. Les mêmes partenaires qui peuvent favoriser la recherche peuvent aussi soutenir les efforts de collaboration pour faire avancer le domaine de la science ouverte. Il est important de soutenir la création et le maintien de solides réseaux collaboratifs internationaux et multipartites pour échanger les pratiques d'excellence et les enseignements tirés de la conception, de l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques, des initiatives et des pratiques de science ouverte (**Encadré 4.2**).

Sur la base de l'analyse quantitative et qualitative préliminaire de la situation et des tendances de la science ouverte à travers le monde et des exemples partagés dans cette édition inaugurale de La science ouverte : perspectives de l'UNESCO, la mise en œuvre mondiale et nationale de la science ouverte peut être guidée par les valeurs fondamentales de cette dernière : qualité et intégrité, bénéfice collectif, équité et justice, diversité et inclusion. Ce n'est qu'en s'appuyant sur ces valeurs que le passage à la science ouverte débouchera sur un paysage de la recherche plus inclusif, plus collaboratif et plus efficace, favorisant les percées scientifiques qui relèvent certains des défis parmi les plus pressants au monde, tout en garantissant l'utilisation et la diffusion responsables des connaissances au profit de tous.

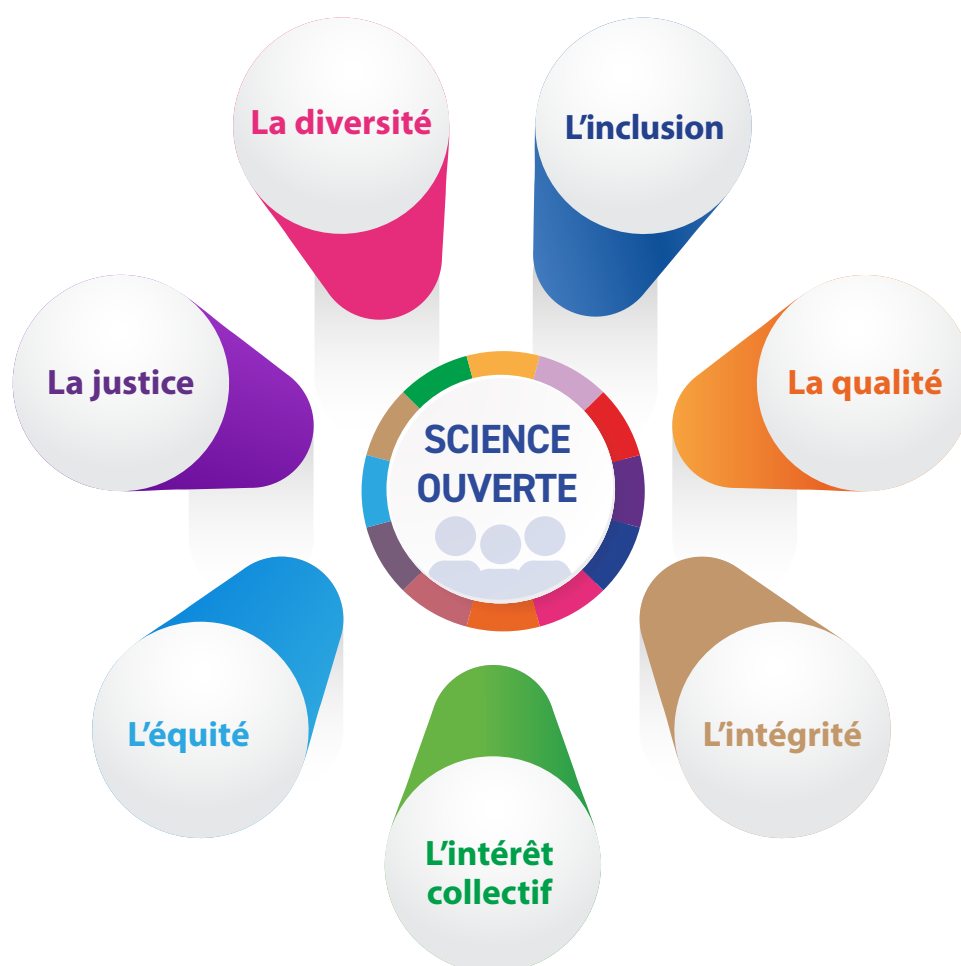


Figure 4.1. Les valeurs communes de la science ouverte définies dans la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021

Bibliographie

■ Chapitre 1:

- Fell M (2019) The economic impacts of open science: A rapid evidence assessment. Publications 7(3):46.
<https://doi.org/10.3390/publications7030046>
- Paic A (2021) Open Science - Enabling Discovery in the Digital Age, OECD Going Digital Toolkit Note, No. 13. Disponible sur :
https://goingdigital.oecd.org/data/notes/No13_ToolkitNote_OpenScience.pdf
- Pinnock G (2019) An infographic to outline why the University of Cape Town (UCT) supports Open Science. Disponible sur :
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:UCT_RDM_Why-Open-Science.png
- SPARC and PLOS (2014) HowOpenIsIt? Open Access Spectrum. Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition and Public Library of Science. CC BY. Disponible sur : <https://sparcopen.org/our-work/howopenisit/>
- UNESCO (2023) Open data for AI: what now? Paris : Éditions UNESCO. Disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385841>
- (2021a) UNESCO Science Report: the Race Against Time for Smarter Development. S. Schneegans, T. Straza and J. Lewis (eds). Paris: UNESCO Publishing. Disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377433>
 - (2021b) *Recommandation sur une science ouverte*. Conférence générale de l'UNESCO, novembre 2021. Paris : Éditions UNESCO.
<https://doi.org/10.54677/MNMH8546> Disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>
 - (2021c) *Recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle*. Paris : Éditions UNESCO, SHS/BIO/PI/2021/1. Disponible sur :
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
 - (2020a) Towards a Global Consensus on Open Science: reports on UNESCO's regional consultations on open science. Paris: UNESCO Publishing. Disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375219>
 - (2020b) Preliminary report on the first draft of the Recommendation on Open Science. Paris: UNESCO Publishing. Disponible sur :
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374409>
 - (2020c) Towards a Global Consensus on Open Science: reports on UNESCO's global online consultation on open science. Paris: UNESCO Publishing. Disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375217>
 - (2017) *Recommandation concernant la science et les chercheurs scientifiques*. Paris : Éditions UNESCO. Disponible sur :
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000263618_fre
- United Nations (2015) Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations General Assembly, Resolution 70/1, 21 October 2015. Disponible sur :
<https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981>
- (1948) Déclaration universelle des droits de l'homme. Assemblée générale des Nations Unies, Résolution 217 A, 10 Décembre 1948. Disponible sur : <https://www.ohchr.org/en/human-rights/universal-declaration/translations/english>
 - (1966) Pacte international relatif aux droits économiques, sociaux et culturels. Assemblée générale des Nations Unies, Résolution 2200A, 16 Décembre 1966. Disponible sur :
<https://www.ohchr.org/en/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-economic-social-and-cultural-rights>
- Van den Eynden V, Knight G, Vlad A, Radler B et al. (2016) Towards open research: practices, experiences, barriers and opportunities. Wellcome Trust. <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.4055448>
- World Intellectual Property Organization (2023) Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty. Geneva: WIPO.
<https://doi.org/10.34667/tind.48220>

■ Chapitre 2:

- Álvarez DR (2020) Evolution of academic publications in citizen science. Citizen Science Track, 31 December 2020.
- Bezuidenhout L, Havemann J (2021) The varying openness of digital open science tools. *F1000Research* 9:1292. <http://doi.org/10.12688/f1000research.26615.1>
- Bezuidenhout L, Havemann J, Kitchen S, De Mutiis A, Owango J (2020) African digital research repositories: Mapping the landscape. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3732274> Éléments graphiques du réseau : <https://kumu.io/access2perspectives/african-digital-research-repositories>
- Bosman J, Frantsovåg JE, Kramer B, Langlais P-C, Proudman V (2021) The OA Diamond Journals Study. Part 1: Findings. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4558704>
- Chan L, Okune A, Hillyer B, Albornoz, Posada A (eds) (2019) Contextualizing openness: situating open science. Ottawa: International Development Research Centre and University of Ottawa Press. Disponible sur : <https://idrc-crdi.ca/sites/default/files/openebooks/Contextualizing-Openness/9781552506110.html>
- CLACSO (2020) Diagnosis and proposals for a regional initiative. Towards a Transformation of Scientific Research Assessment in Latin America and the Caribbean Series from The Latin American Forum for Research Assessment (FOLEC). CLACSO - Latin American Council of Social Sciences, www.clacso.org/en/folec
- COKI (2022) Language diversity in scholarly publishing. Curtin Open Knowledge Initiative, News, 21 June 2022. Disponible sur : <https://openknowledge.community/language-diversity/>
- Crawford W (ORCID 0000-0002-4815-1997) (2021) Gold Open Access 2015-2020: Articles in Journals (GOA6), Livermore, CA, USA: Cites & Insights Books. Disponible sur : <https://waltcrawford.name/goa6.pdf>
- David-Chavez DM (2022) Now or never: The urgent need for ambitious climate action. Testimony to the United States House of Representatives Committee on Science, Space, and Technology, 117th Congress. Disponible sur : <https://docs.house.gov/meetings/SY/SY00/20220428/114680/HHRG-117-SY00-Wstate-David-ChavezD-20220428.pdf>
- David-Chavez DM and Gavin MC (2018) A global assessment of Indigenous community engagement in climate research. *Environmental Research Letters* 13:123005. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf300>
- Di Cosmo R, Pellegrini F, Dacos M (2018) About the proposal for software indicators in Open Science Monitor. Proposal from the French Open science committee – Free and open source group. Disponible sur : <https://www.ouvrirelascience.fr/about-the-proposal-for-software-indicators-in-open-science-monitor-2/>
- European Commission (2020) Citizen science and citizen engagement - Achievements in Horizon 2020 and recommendations on the way forward. Brussels: European Commission. <http://doi.org/10.2777/05286>
- Fraisl D, See L, Estevez D, Tomaska N, MacFeely S (2023) Citizen science for monitoring the health and well-being related Sustainable Development Goals and the World Health Organization's Triple Billion Targets. *Frontiers in Public Health* 11:1202188. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1202188>
- Fraisl D, Campbell J, See L, Wehn U et al. (2020) Mapping citizen science contributions to the UN Sustainable Development Goals. *Sustainability Science* 15:1735–1751. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00833-7>
- Legge M (2023) Report from Equity in Open Access workshop #4 – Part 1: money flows & trust signals in 'OA for all'. Open Access Scholarly Publishing Association, 19 July 2023. Disponible sur : <https://oaspa.org/report-from-equity-in-open-access-workshop-4-part-1-money-flows-trust-signals-in-oa-for-all/>
- Lin D, Crabtree J, Dillo I, Downs RR et al. (2020) The TRUST Principles for digital repositories. *Scientific Data* 7:144. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0486-7>
- OCSDNet (2017) Open Science Manifesto. Towards an inclusive open science for social and environmental well-being. Open and Collaborative Science in Development. See: <http://ocsdnet.org/manifesto/open-science-manifesto/>
- OECD & Eurostat (2018) Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Paris: OECD Publishing/Luxembourg: Eurostat. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>

- OECD (2018) Implementing the OECD Principles on Water Governance: Indicator framework and evolving practices. Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD Studies on Water. Paris: OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/9789264292659-en>
- (2015) OECD Principles on Water Governance. Paris: OECD Publishing. Disponible sur :
<https://www.oecd.org/governance/oecd-principles-on-water-governance.htm>
- Paic A (2021) Open science - Enabling discovery in the digital age. OECD, Going Digital Toolkit Note, No. 13,
https://goingdigital.oecd.org/data/notes/No13_ToolkitNote_OpenScience.pdf
- RICYT & OCTS-OEI (2017) Manual Iberoamericano de Indicadores de Vinculación de la Universidad con el Entorno Socioeconómico. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) and Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS-OEI). Disponible sur : http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2017/06/files_manual_vinculacion.pdf
- Rossi D, Zacchiroli S (2022) Geographic diversity in public code contributions: An exploratory large-scale study over 50 years. In: 19th International Conference on Mining Software Repositories (MSR '22), 23-24 May, Pittsburgh, PA, USA. New York, NY, USA: ACM.
<https://doi.org/10.1145/3524842.3528471>
- Russo Carroll S, Garba I, Figueroa-Rodríguez OL, Holbrook J et al. (2020) The CARE Principles for Indigenous Data Governance. Data Science Journal 19(1):43. <https://doi.org/10.5334/dsj-2020-043>
- Tidelift (2018) Tidelift open source survey 2018. Disponible sur : <https://tidelift.com/about/resources/surveys>
- United Nations (2018) Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report on Water and Sanitation 2018. New York, NY, USA: United Nations. Disponible sur : <https://www.unwater.org/publications/sdg-6-synthesis-report-2018-water-and-sanitation>
- UNESCO (2023) Consolidated report on the implementation by Member States of the 2019 Recommendation concerning Open Educational Resources (OER). Paris: UNESCO Publishing. Disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387398>
- (2021) Recommandation sur une science ouverte. Conférence générale de l'UNESCO, novembre 2021. Paris : Éditions UNESCO
<https://doi.org/10.54677/MNMH8546>. Disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>
- (2019) Recommandation sur les ressources éducatives libres (REL). Paris : Éditions UNESCO. Disponible sur :
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373755>
- Wehn U, Gharesifard M, Ceccaroni L, Joyce H et al. (2021) Impact assessment of citizen science: state of the art and guiding principles for a consolidated approach. Sustainability Science 16:1683–1699. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-00959-2>
- Wilkinson MD, Dumontier M, Aalbersberg IJ, Appleton G et al. (2016) The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data 3:160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
- Zacchiroli S (2021) Gender differences in public code contributions: a 50-year perspective. IEEE Software 38(2):45–50.
<https://doi.org/10.1109/MS.2020.3038765>

■ Chapitre 3:

- Abramatic J-F, Di Cosmo, Stefano Zacchiroli S (2018) Building the universal archive of source code. Communications of the ACM 61(10) :29–31, ISSN: 0001-0782. <https://doi.org/10.1145/3183558>
- Babini D, Rovelli L (2020) Tendencias recientes en las políticas científicas de ciencia abierta y acceso abierto en Iberoamérica. CLACSO.
<https://doi.org/10.2307/j.ctv1gm02tq>
- Bosman J, Frantssvåg JE, Kramer B, Langlais P-C, Proudman V (2021) The OA Diamond Journals Study. Part 1: Findings.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4558704>
- Brown J, Jones P, Meadows A, Murphy F (2022) Incentives to invest in identifiers: A cost-benefit analysis of persistent identifiers in Australian research systems. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7100578>
- CERN (2023) CERN Open Science Policy: Implementation Plan. CERN-OPEN-2023-007. Geneva: Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire.
<http://dx.doi.org/10.17181/CERN.LPJ3.1IHE>

- (2022) CERN Open Science Policy. CERN-OPEN-2022-013. Geneva: Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire.
<http://dx.doi.org/10.17181/CERN.RTIF.Z8BO>
- CLACSO (2022) Declaration of Principles: A new research assessment towards a socially relevant science in Latin America and the Caribbean. Latin American Forum for Research Assessment (FOLEC).
<https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/bitstream/CLACSO/169747/1/Declaration-of-Principes.pdf>
- Crawford W (ORCID 0000-0002-4815-1997) (2021) Gold Open Access 2015-2020: Articles in Journals (GOA6), Livermore, CA, USA: Cites & Insights Books. Disponible sur : <https://waltcrawford.name/goa6.pdf>
- Cuevas Shaw L, Errington TM, Mellor DT (2022) Toward open science: Contributing to research culture change. *Science Editor* 45:14–17.
<https://doi.org/10.36591/SE-D-4501-14>
- Di Cosmo R, Gruenpeter M, Zacchiroli S (2020) Referencing source code artifacts: a separate concern in software citation. *Computing in Science & Engineering*, 22:33–43. <http://dx.doi.org/10.1109/MCSE.2019.2963148>
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2023) Políticas de acceso abierto en América Latina, el Caribe y la Unión Europea – Avances para un diálogo político. Brussels: Publications Office of the European Union.
<https://data.europa.eu/doi/10.2777/162>
- (2018a) Turning FAIR into reality: final report and action plan from the European Commission expert group on FAIR data. Brussels: Publications Office of the European Union.<https://data.europa.eu/doi/10.2777/1524>
- (2018b) Cost-benefit analysis for FAIR research data - Cost of not having FAIR research data. Brussels: Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/02999>
- Fell M (2019) The economic impacts of open science: A rapid evidence assessment. *Publications* 7(3):46.
<https://doi.org/10.3390/publications7030046>
- InterAcademy Partnership, Global Young Academy, International Science Council Centre for Science Futures Scoping Group (2023) The future of research evaluation. <https://doi.org/10.24948/2023.06>
- Ksibi N, Owango J, Sara (2023) Africa PID Alliance Digital Object Identifiers Registration Concept Note (Version 1). Zenodo.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7924069>
- McKiernan E, Tananbaum G (2023) Aligning data-sharing policies: Meeting the moment. *Philanthropy News Digest*, 12 July 2023. Disponible sur : <https://philanthropynewsdigest.org/features/commentary-and-opinion/aligning-data-sharing-policies-meeting-the-moment>
- McKiernan EC, Barba L, Bourne PE, Carter C et al. (2023) Policy recommendations to ensure that research software is openly accessible and reusable. *PLOS Biology* 21(7):e3002204. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002204>
- Pallares C, Vélez Cuatras G, Uribe-Tirado A, Restrepo D, Ochoa J, Suárez M (2022) Situación del acceso abierto y los pagos por APC en Colombia. Un modelo de análisis aplicable a Latinoamérica. *Revista Española De Documentación Científica* 45(4):e342.
<https://doi.org/10.3989/redc.2022.4.1931>
- Pearce J (2020) Economic savings for scientific free and open source technology: A review. *HardwareX* 8:E00139.
<https://doi.org/10.1016/j.ohx.2020.e00139>
- PLOS (2022a) Expanding globally, listening locally: Open science in Africa. *Public Library of Science Blog*, 26 May 2022. Disponible sur : <https://theblog.plos.org/2022/05/expanding-globally-listening-locally-open-science-in-africa/>
- (2022b) Advancing open science in Africa – three organizations collaborate to implement open science principles in seven partner states. *Public Library of Science Blog*, 3 May 2022. Disponible sur : <https://theblog.plos.org/2022/05/advancing-open-science-in-africa-three-organizations-collaborate-to-implement-open-science-principles-in-seven-partner-states/>
- (2021) Partnering with TCC Africa. *Public Library of Science Blog*, 12 May 2021. Disponible sur : <https://theblog.plos.org/2021/05/partnering-with-tcc-africa/>

- Schimmer R, Geschuhn, KK, Vogler A (2015) Disrupting the subscription journals' business model for the necessary large-scale transformation to open access. <https://doi.org/10.17617/1.3>
- Schmidt R (2022) Rethinking research assessment: Building blocks for impact. San Francisco Declaration on Research Assessment. Disponible sur : <https://sfedora.org/resource/rethinking-research-assessment-building-blocks-for-impact/>
- Simons N, Brown C, Bangert D, Sadler S (2023) National PID Strategies Guide and Checklist (Version 1.0). Research Data Alliance. <https://doi.org/10.15497/RDA/00091>
- TCC (2023a) Advocacy and capacity building in open access & open science to top management staff in African Higher Education Institutions: Visualizations. Training Centre in Communication. Disponible sur : <https://public.tableau.com/app/profile/kevia.zayne/viz/shared/5ZDTW6D3M>
- (2023b) Southern Africa Regional Dialogue on Open Science: Pretoria, South Africa. Training Centre in Communication, Press release, 16 May 2023. Disponible sur : <https://www.tcc-africa.org/southern-africa-regional-dialogue-on-open-science-pretoria-south-africa/>
- Vélez Cuartas G, Beigel F, Restrepo Quintero D, Urtibe Tirado A, Gutiérrez Gutiérrez G, Pallares C, Soto-Herrera A, Gallardo O (2022) La producción argentina en acceso abierto y pagos de APC. Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas [CONICET]. Disponible sur : <https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/INFORME-CONICET-Argentina-Publicaciones-y-Pagos-de-APC-REVISADO-2023.pdf>
- UNESCO (2021) UNESCO Science Report: the Race Against Time for Smarter Development. S. Schneegans, T. Straza and J. Lewis (eds). Paris: UNESCO Publishing. Disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377433>

■ Chapitre 4:

- Parsons S, Azevedo F, Elsherif MM, Guay S et al. (2022) A community-sourced glossary of open scholarship terms. *Nature Human Behaviour* 6(3):312–318. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01269-4>
- Rosman T, Bosnjak M, Silber H, Koßmann J, Heycke T (2022) Open science and public trust in science: Results from two studies. *Public Understanding of Science* 31(8):1046–1062. <https://doi.org/10.1177/09636625221100686>
- Sulik J (2022) Trust in science – factor in culture and belief. UNESCO Inclusive Policy Lab, 3 October 2022. Disponible sur : <https://en.unesco.org/inclusivepolicylab/analytics/trust-science-%E2%80%93-factor-culture-and-belief>
- Wang K (2019) Opportunities in open science with AI. *Frontiers in Big Data* 2:00026. <https://doi.org/10.3389/fdata.2019.00026>



La **BOÎTE À OUTILS DE L'UNESCO SUR UNE SCIENCE OUVERTE** est une collection de ressources (guides, notes de synthèse, fiches et répertoires) conçue pour appuyer la mise en œuvre de la [Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte](#). Chacun de ces éléments sera mis à jour périodiquement afin de tenir compte des évolutions et de l'état d'avancement de la Recommandation. Elle rassemble les éléments suivants achevés ou en cours de réalisation :

BROCHURES

- ☒ Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte
- ☒ Introduction à la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte

GUIDES

- ☒ Renforcer les capacités au service de la science ouverte
- ☒ Élaborer des politiques au service de la science ouverte
- ☒ Financer la science ouverte
- ☒ Renforcer les infrastructures de la science ouverte pour tous
- ☒ Engager les acteurs de la société dans la science ouverte
- ☒ Soutenir le matériel ouvert en vue d'une science ouverte
- ☐ Promouvoir un dialogue ouvert avec d'autres systèmes de connaissances

AIDE-MÉMOIRES

- ☒ Aide-mémoire à l'intention des universités sur la mise en œuvre de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte
- ☒ Aide-mémoire à l'intention des éditeurs en libre accès sur la mise en œuvre de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte
- ☐ Aide-mémoire pour un plan d'action institutionnel pour la science ouverte

FICHES RÉCAPITULATIVES

- ☒ Comprendre ce qu'est la science ouverte
- ☒ Reconnaître les revues et conférences scientifiques prédatrices
- ☐ Vers une édition scientifique équitable
- ☐ Droits de propriété intellectuelle et science ouverte
- ☐ Relever les défis liés à la mise en œuvre de la science ouverte

Répertoires :

Veuillez consulter la page Web de l'UNESCO sur une science ouverte pour :

- ☒ Observatoire mondial des instruments de politique de science, de technologie et d'innovation de l'UNESCO (GO-SPIN), Politiques en matière de science ouverte : <https://gospin.unesco.org/frontend/home/index.php>
- ☒ Répertoire de l'UNESCO concernant le renforcement des capacités en matière de science ouverte : <https://www.unesco.org/en/open-science/capacity-building-index>
- ☒ Répertoire de l'UNESCO concernant les plates-formes de partage des connaissances de la science ouverte : <https://www.unesco.org/en/open-science/knowledge-sharing>



Site Web de l'UNESCO sur la science ouverte : <https://www.unesco.org/open-science>
Contact : openscience@unesco.org

Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte

La [Recommandation sur une science ouverte](#) – le premier instrument normatif international relatif à la science ouverte – a été adoptée en novembre 2021 par 193 pays lors de la Conférence générale de l'UNESCO, à sa 41^e session. Elle énonce une définition de la science ouverte établie au niveau international ainsi qu'un ensemble commun de valeurs et de principes directeurs en la matière. Elle propose également un ensemble d'actions favorisant une mise en place juste et équitable de la science ouverte pour tous, aux niveaux individuel, institutionnel, national, régional et international.

Perspectives sur une science ouverte 1 : situation et tendances à travers le monde

Cette publication constitue la première initiative d'évaluation de la situation de la science ouverte à l'échelle mondiale, conformément à la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte, le premier instrument normatif international sur la science ouverte, adopté à l'unanimité par 193 pays en novembre 2021.

Dans sa première édition, les Perspectives sur une science ouverte fournissent une base de référence par rapport à laquelle la mise en œuvre de cette Recommandation pourra être évaluée dans le temps, tout en soulignant les lacunes essentielles dans les données et les informations disponibles.

Même si les résultats indiquent une augmentation de l'adoption de pratiques de la science ouverte dans toutes les régions et disciplines, cette croissance est inégale. Des différences persistent entre les pays parallèlement aux fractures socio-économiques, technologiques et numériques existantes. Les inégalités d'accès aux financements, aux compétences et aux outils empêchent d'exploiter pleinement le potentiel de la science ouverte.

Des actions et des investissements collectifs, collaboratifs et coordonnés peuvent accélérer la transition vers une science ouverte véritablement mondiale et équitable, comme l'illustrent les exemples présentés dans ce rapport.

Conformément aux dispositions de la Recommandation de l'UNESCO sur une science ouverte de 2021, il est demandé aux pays de rendre compte de leur mise en œuvre de la Recommandation tous les quatre ans, à compter de 2025. Les futures éditions des Perspectives de la science ouverte intégreront ces rapports nationaux facilités par un cadre de suivi convenu avec des normes communes.

Site Web de l'UNESCO sur la science ouverte : <https://www.unesco.org/open-science>

Contact: openscience@unesco.org

